

Том LXIV	<i>Труды Всесоюзного научно-исследовательского института морского рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО)</i>	1968
Том XXVIII	<i>Труды Азово-Черноморского научно-исследовательского института морского рыбного хозяйства и океанографии (АзчерНИРО)</i>	

УДК 639.227.4(267)

## ПРОМЫСЕЛ ТУНЦОВ В ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ИНДИЙСКОГО ОКЕАНА

**В. А. Бородатов**  
ВНИРО

В первом рейсе тунцеловной базы «Красный луч» в западную часть Индийского океана исследовали в основном распределение тунцов этого района.

Промысел этих рыб начал быстро развиваться в последние 10—15 лет и увеличился за эти годы более чем в два раза. Однако из приводимых ниже цифр видно, что в прошедшем десятилетии промысел тунцов развивался значительно более интенсивно, чем в текущем.

### Мировой улов тунцов (в тыс. т)

1948 г. . . . .	337	1962 г. . . . .	1110
1953 г. . . . .	548	1963 г. . . . .	1122
1957 г. . . . .	585	1964 г. . . . .	1125
1961 г. . . . .	1069		

В настоящее время более половины мирового улова тунцов падает на долю Японии. В 1952 г. японские суда начали осваивать промысел тунцов в западной, центральной и южной частях Тихого океана, а также в Индийском океане. В 1956 г. японские тунцеловы появились в Атлантическом океане, а несколько позднее и в тропических водах восточной части Тихого океана. В настоящее время японский тунцеловный флот можно встретить повсюду в тропических и субтропических водах Мирового океана. Японцами разработан и освоен метод лова тунцов ярусами, который является основным при добыче крупных тунцов, обитающих в тропических водах Мирового океана.

Этот вид промысла является наиболее универсальным, так как позволяет ловить тунцов на любой глубине. Большим преимуществом яруса по сравнению с другими видами лова является то, что он рассчитан на облов небольших стай и даже единичных рыб.

СССР начал тунцеловный промысел в 1964 г., когда началась эксплуатация больших тунцеловных баз, построенных по заказу Советского Союза в Японии. Ранее разведка тунцов проводилась в Тихом океане, начиная с 1955 г., и в Атлантическом океане, начиная с 1957 г.

Первая промысловая разведка распределения тунцов в Индийском океане была начата в 1961 г., а в следующем 1962 г. была уже организована промысловая экспедиция в Аденский залив для лова мелких тунцов кошельковым неводом. Эта экспедиция доказала возможность промыслового лова тунцов с судов типа СЧС и БЧС.

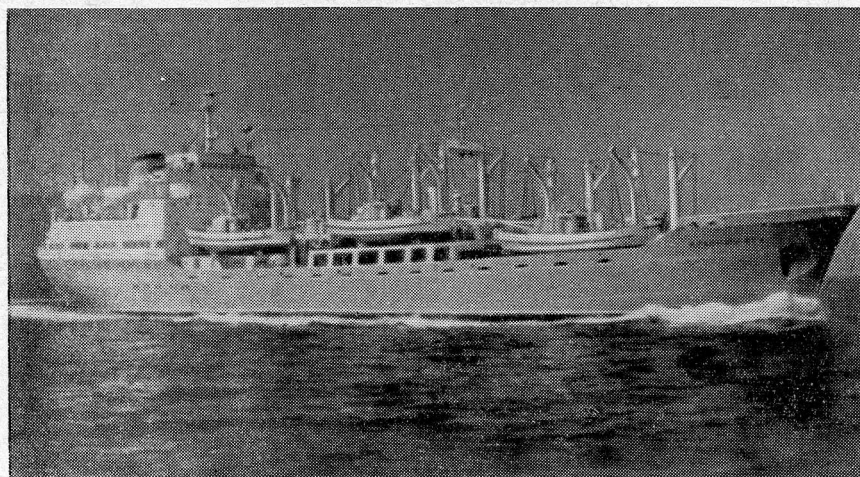


Рис. 1. Тунцеловная база «Красный луч».

Тунцеловная база Керченского управления океанического рыболовства «Красный луч» (рис. 1) свой первый рейс предприняла в Индийский океан.

**Краткая техническая характеристика базы**

Длина наибольшая, м . . . . .	115
Ширина, м . . . . .	17,4
Высота борта до верхней палубы, м . . . . .	8,8
Осадка, м . . . . .	5,5
Дедвейт, т . . . . .	2850
Гросс-тоннаж, т . . . . .	5100
Максимальная мощность двигателя, л. с. . . . .	3450
Скорость хода, узлы . . . . .	14
Автономность плавания, мили . . . . .	30 600

На базе имеются: консервный завод производительностью 60 банок в минуту; быстрозамораживающее оборудование производительностью 10 т в сутки; оборудование для производства рыбной муки производительностью 20 т в сутки; устройство для отсечения голов, удаления жабр и внутренностей. На судне есть специальные трюмы для хранения консервов, замороженной продукции, рыбной муки, а также цистерны для рыбьего жира.

Судно оборудовано многочисленными современными навигационными и поисковыми приборами; гирокомпасом и автопилотом, эхолотом НЭЛ-5, эхолотом глубоководным (от 0 до 10 000 м), рыбоискателем вертикального и горизонтального действия до 5000 м по вертикали, радаром дальнего и ближнего действия, радиопеленгатором, метеорологическим факсимиле, лораном, радионавигатором «Декка», устройством для замера расстояния, телеметрической гидрометеорологической станцией.

Шесть ботов базы предназначены для ярусного лова тунцов. На переходах боты поднимают на палубу (по три с каждого борта).



### Техническая характеристика ботов

Длина, м	16
Ширина, м	4
Высота борта, м	1,6
Осадка, м	1
Водоизмещение, т	34
Емкость трюма, м <sup>3</sup>	
рыбного	10
для льда	3
Скорость хода без груза, узлы	8
Емкость контейнеров для пресной воды, л	400
Мощность двигателя, л. с.	90
Экипаж, чел.	9

На ботах имеется рулевая рубка и спальное помещение на 5 человек. На ботах есть следующие приборы: рыбоискатель горизонтального и вертикального действия (2000 м), переносный эхолот от 0 до 1200 м, радиопеленгатор, устройство замера расстояния, радиобуй. По правому борту установлены ярусоподъемники, оборудованные устройством для койлания хребтины. Ярусоподъемники имеют гидравлический привод от главного двигателя; максимальная скорость выборки составляет 220 м/мин, тяговое усилие — 175 кг.

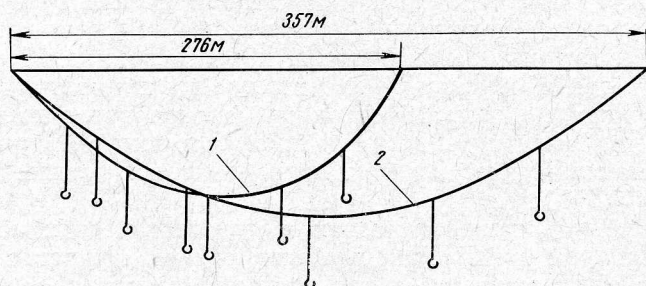


Рис. 2. Схема тунцеловных ярусов:  
1 — применяемых на советских судах; 2 — на японских.

Для лова тунцов применялись яруса, изготовленные в Японии. Шесть секций яруса, соединенных между собой, образуют так называемую «корзину», длина которой 276 м. В местах соединения секций крепятся поводцы длиной 21 м. В местах соединения корзин подвязывается буйреп длиной 20 м, к концу которого прикрепляется буй (стеклянный кухтыль,  $d=270$  мм), оклетневанный куралоном. Для ориентировки положения яруса в воде к бую крепится бамбуковая вешка с флажком. На конце яруса устанавливается радиобуй.

На рис. 2 приводятся схемы советского и японского тунцеловных ярусов. Для быстрого заглубления крючков японцы применяют вертлюги на поводцах, утяжеленные свинцом; японские вертлюги тяжелее наших на 35,5 г. Быстрое погружение крючка предотвращает объедание наживки кальмарами и мелкой рыбой, обитающими в верхних слоях воды. Кроме того, поводец с грузом принимает в воде более правильную форму (его не прижимает течением к хребтине), что, по-видимому, повышает уловистость яруса.

Работа тунцеловных ботов была организована следующим образом. В 2 часа ночи боты отходили от базы по заранее разработанным для каждого бота маршрутам и в 3—3 часа 30 минут начали постановку ярусов, которую заканчивали к 6 часам (к рассвету). До 11—12 часов боты лежали в свободном дрейфе, каждый у своего яруса, затем начиналась выборка. В зависимости от длины яруса, состоя-

ния погоды, размера улова и других причин выборка заканчивалась в 18—20 часов, реже в 20—22 часа. Выбрав яруса, боты подходили к базе для сдачи улова и получения снабжения. Большая часть команды бота переходила на базу для отдыха, на ботах оставались только моторист (или его помощник) и вахтенный матрос. В 2 часа боты подходили к базе, брали на борт остальную часть своей команды и снова выходили на лов.

Норма установки ярусов для каждого бота составляла 180 корзин (900 крючков). Протяженность такого яруса — около 50 км.

На тунцеловной базе «Ленинский луч» Дальрыбы, которая в этот же период вела промысел тунцов в Индийском океане, был применен более прогрессивный метод лова ярусами (без отвязывания поводков), широко практикуемый японскими тунцеловыми, при котором яруса выметают и выбирают 6 рыбаков (включая старшину бота и моториста). Это давало возможность иметь на каждом боте команду из 12 чел., которые работали через день по 6 чел.

При такой организации можно было выставлять большее количество ярусов, так как команды, затрачивая больше времени на работу с ярусами, на следующий день отдыхали.

Тунцеловная база «Красный луч» вышла в свой первый промысловый рейс из порта Находка 15 ноября 1964 г. Судно находилось в плавании 186 суток, из них подготовка к рейсу заняла 15 суток, переходы к месту лова и обратно 34 суток, стоянка в иностранных портах 8 суток, разгрузка в порту 10 суток и промысловое время 119 суток (из них на лову 92 суток). Общий вылов составил 534 т; из них тунцов, марлинов, меч-рыбы и парусников (пищевой рыбы) — 375 т и акул — 159 т (29,7%).

Для проведения ихтиологических и гидрологических исследований в рейсе тунцеловной базы «Красный луч» приняли участие два ихтиолога. Были собраны материалы для изучения распределения рыб, биологии основных промысловых видов тунцов, а также качественного и количественного состава уловов.

В западной части Индийского океана, в районе от о-ва Чагос до Сейшельского архипелага, с 23 октября до 14 декабря 1964 г. успешно работала советская тунцеловная база «Ленинский луч». В этом районе решено было начать промысел и с тунцеловной базы «Красный луч». По пути от о. Явы до Сейшельских островов было сделано несколько опытных постановок яруса.

Пробный лов проводили в районе о. Рождества, западнее Кокосовых островов и юго-восточнее архипелага Чагос. Уловы не превышали 0,5 т на все 6 ботов, однако они показали, что крупный желтоперый тунец широко распространен в экваториальной области Индийского океана. В уловах были также черный марлин и акулы.

Промысловый лов тунцеловная база «Красный луч» начала 19 декабря юго-восточнее Сейшельского мелководья (7°35' ю. ш., 61°00' в. д.). Основными объектами промысла в течение всего периода работы были желтоперый и большеглазый тунцы. Оба эти вида составляли в общем улове тунцовых свыше 90%.

Т. С. Расс на основании литературных данных приводит список крупных хищных рыб пелагиали Индийского океана (за исключением акул). Этот список включает восемь видов тунцов, восемь видов пеламид (океанских макрелей), пять видов копьерылов и парусников, два вида корифен и один вид меч-рыбы (Fraser-Brunner, 1950; Smith, 1950; Munro, 1955; La Monte, 1955; Royce, 1957; Robins a. de Sylva, 1960; Collette a Gibbs, 1963).



В уловах тунцеловной базы «Красный луч» встречалось большинство перечисленных видов, однако во всех уловах преобладали желтоперый и большеглазый тунцы.

Основными объектами японского тунцевого промысла в Индийском океане, по данным Катаока (1957), являются желтоперый, большеглазый и длинноперый тунцы, меч-рыба, полосатый и черный марлины и парусник.

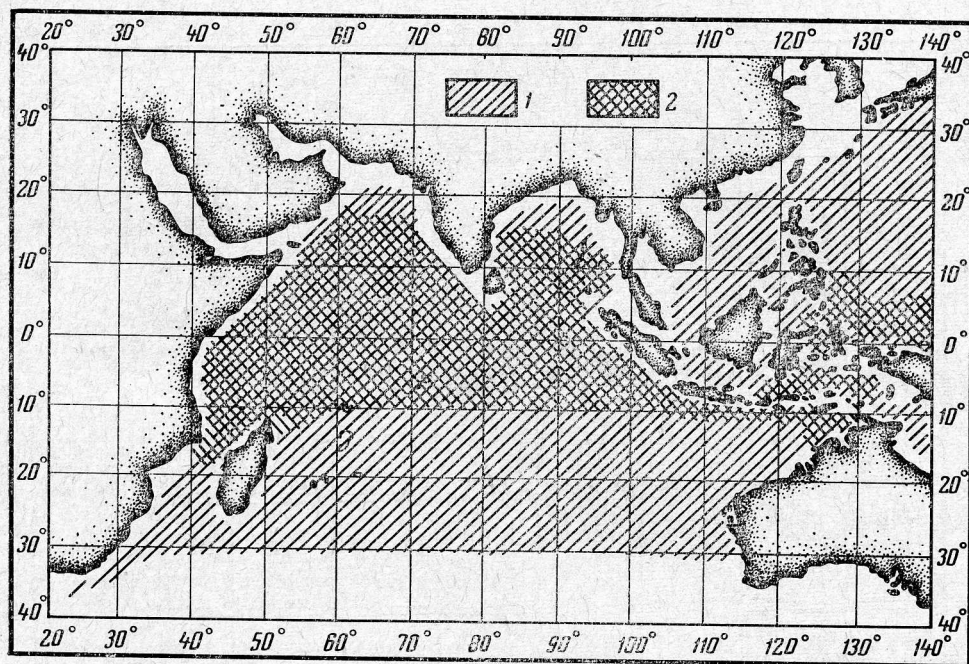


Рис. 3. Распределение желтоперого тунца в Индийском океане, по данным японского ярусного лова в 1960 г. (К. Mimura et al., 1963):  
1 — низкая плотность; 2 — высокая плотность скоплений.

Японские исследователи (Н. Nakamura, 1951; К. Mimura и Н. Nakamura, 1959; К. Mimura, 1962) на основании результатов японского промысла приводят карту распределения желтоперого тунца (рис. 3) (К. Mimura et al., 1963). По их данным, этот вид широко распространен по всему Индийскому океану севернее 30° ю. ш., однако в больших количествах он встречается только между 10° с. ш. и 10° ю. ш. В пределах этого района плотность скоплений желтоперого тунца выше на западе, чем на востоке.

По данным Розы и Лавести (Rosa and Laevastu, 1961), желтоперый тунец распространен в субтропических и тропических водах от 32° с. ш. до 20—25° ю. ш. Ройс (Royce, 1961) приводит данные о еще более широком распространении этого тунца — от 40° с. ш. до 40° ю. ш. Накамура (Н. Nakamura, 1961) указывает, что это рыба океаническая, но встречается также у берегов и в отдельные сезоны заходит даже во внутренние моря. По нашим наблюдениям, на мелководьях Сейшельского архипелага и в шельфовых водах Аденского залива желтоперый тунец встречается в значительных количествах (мелкие экземпляры весом до 20 кг).

Уловы желтоперого тунца показаны на графике (рис. 4), приведенном Мимурой (Mimura et al., 1962). Судя по этим данным, в западной

части Индийского океана наиболее плотные скопления этого тунца отмечаются с января по июнь и в последнем квартале года. Это свидетельствует о том, что в приэкваториальных водах промысел ведется на протяжении почти всего года.

Желтоперый тунец наиболее теплолюбив, он встречается, по данным Розы и Лавести (Rosa a. Laevastu, 1961), при температуре от 18 до 31°С; оптимальная температура его обитания — 22—24°.

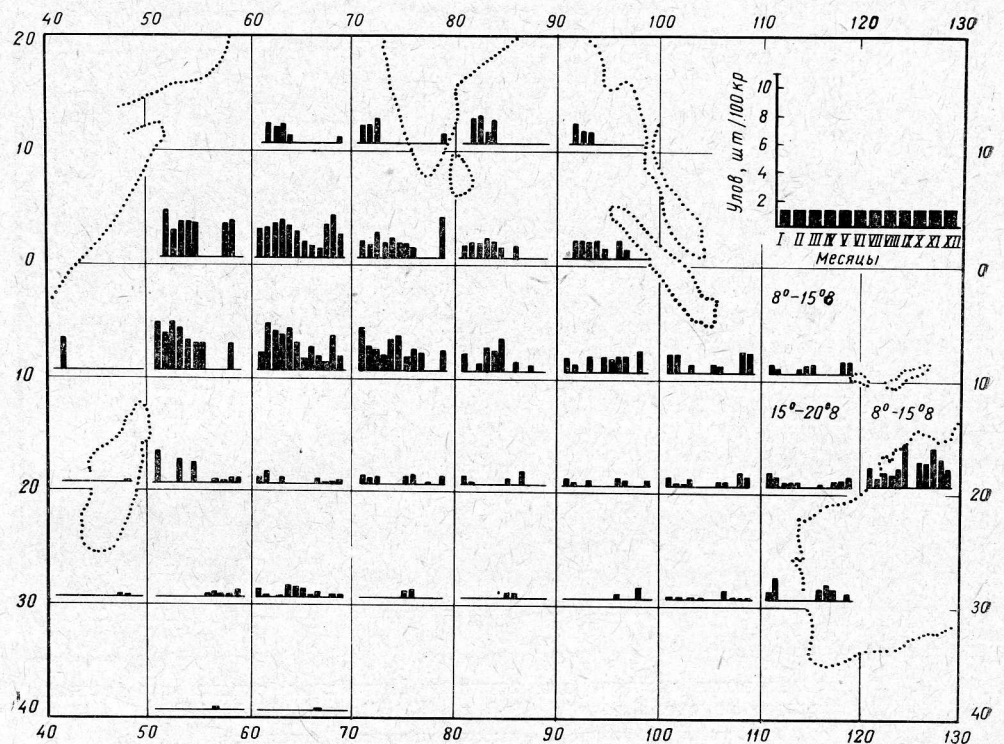


Рис. 4. Уловы желтоперого тунца (в шт. на 100 крючков) в Индийском океане по месяцам и районам в 1959 г. (К. Мимура, 1962).

По данным Н. Н. Горбуновой (1965), в центральных районах ареала (экваториальные воды между 4° с. ш. и 5° ю. ш.) нерест желтоперого тунца растянут и продолжается большую часть года. В более южных широтах нерест происходит в определенные сезоны. Между 6 и 14° ю. ш. личинки этого тунца встречаются только в феврале и марте. К таким же выводам пришел и Кикава (Kikawa, 1959). В северном полушарии интенсивный нерест отмечен в районе от 0 до 12° с. ш. летом — с июля по сентябрь (Н. Н. Горбунова, 1965). Матсумото (W. Matsumoto, 1962) приходит к заключению, что в этом районе желтоперый тунец нерестится в течение всего года с равной интенсивностью.

Наши данные показывают, что желтоперый тунец в приэкваториальных водах нерестился с декабря по май. В это время в уловах встречались либо близкие к нересту, либо текущие особи.

Половозрелым желтоперый тунец становится в возрасте одного года, когда он достигает длины 120 см, в возрасте двух лет созревает большинство тунцов этого вида. Продолжительность жизни желтоперых тунцов не установлена, в уловах встречались экземпляры длиной



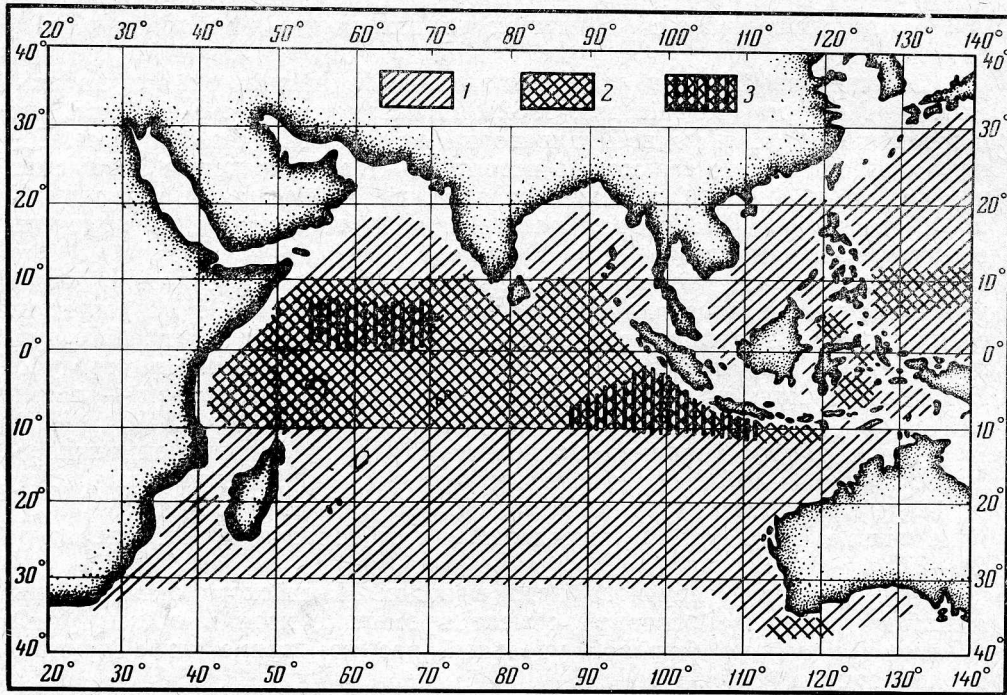


Рис. 5. Распределение большеглазого тунца в Индийском океане, по данным ярусного лова в 1960 г. (К. Митига, 1962):

1 — низкая плотность; 2 — средняя плотность; 3 — высокая плотность скоплений.

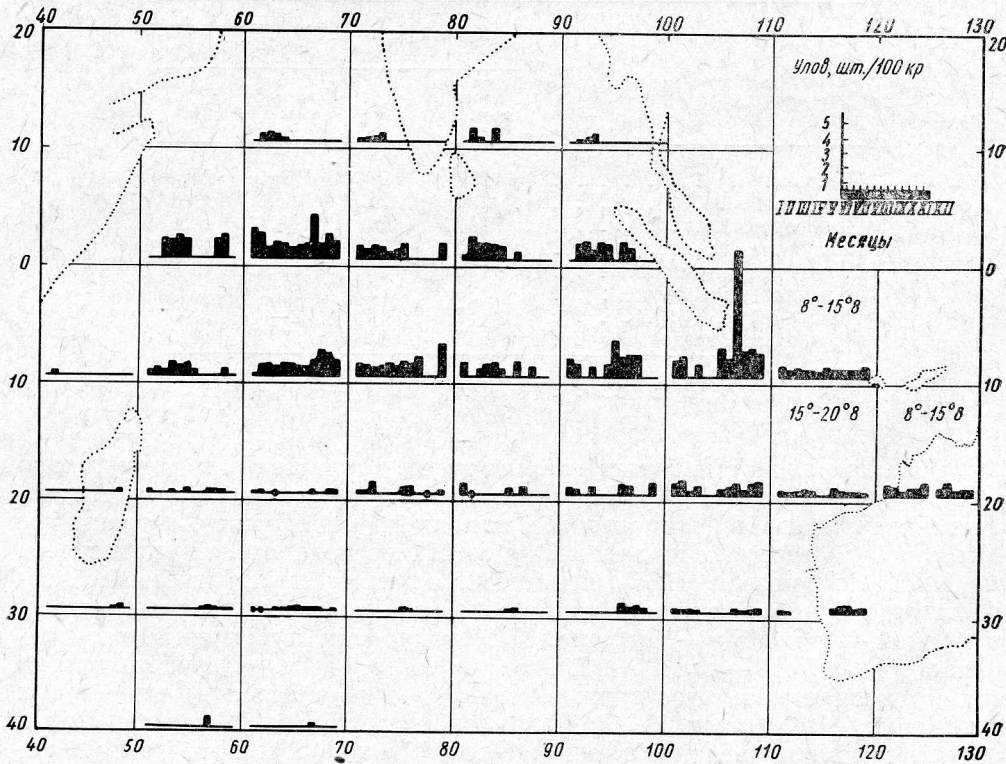


Рис. 6. Уловы большеглазого тунца в Индийском океане по месяцам и районам в 1959 г. (К. Митига, 1962).

150 см в возрасте 5 лет. В наших уловах попадались особи длиной 195 см.

Большеглазый тунец распространен в Индийском океане, по данным К. Мимуры (K. Mimura, 1962), примерно в тех же районах, что и желтоперый, т. е. по всей акватории океана севернее 30° ю. ш. Однако наиболее часто его можно встретить между экватором и 10° с. ш. и 50° в. д. и 70° в. д., а также от экватора до 10° ю. ш. и между 90 и 110° в. д. (рис. 5). В этом районе наибольшие скопления отмечены с сентября по декабрь.

Распределение уловов большеглазого тунца по месяцам показано на основе результатов японского ярусного лова (рис. 6). Обращает на себя внимание тот факт, что сезонность промысла большеглазого тунца выражена не четко, за исключением района южнее о. Ява, где уловы увеличиваются во второй половине года, главным образом — в сентябре.

Ареал распространения большеглазого тунца ограничен температурой воды 11—28° С. Наиболее часто он встречается при температуре от 18 до 22° С (Laevastu and Rosa, 1963). По Н. Н. Горбуновой (1965), наибольшие скопления большеглазый тунец образует при температуре 21—22° С.

Для японского ярусного лова в водах Индийского океана большеглазый тунец не основной объект промысла, хотя в общем улове он имеет довольно большой удельный вес по сравнению с другими видами тунцов (табл. 1).

Т а б л и ц а 1  
Общий мировой улов различных видов тунцов и улов Японии в 1964 г. (по данным ФАО)

Виды тунцов	Мировой улов		В том числе улов Японии	
	масса, тыс. т	%	масса, тыс. т	%
Желтоперый . . . . .	237	21	122,0	20,3
Полосатый . . . . .	233	21	167,0	27,8
Длинноперый . . . . .	187	16	113,2	18,8
Большеглазый . . . . .	115	10	110,4	18,4
Обыкновенный (синий) . . . . .	110	10	59,4	9,9
Ауксида (макрелевый) . . . . .	36	3	26,9	4,5
Пятнистый . . . . .	2	1	—	—
Прочие неопределенные . . . . .	205	18	1,5	0,7
Всего . . . . .	1125	100	600,4	100

Половой зрелости большеглазый тунец достигает при длине около 100 см (S. Kikawa, 1961). Нерест отмечен в восточной части Индийского океана (район Индонезии и западного побережья Австралии) с октября по февраль. По данным японских исследователей (цитируется по Н. Н. Горбуновой, 1965), половые продукты у крупных самок большеглазого тунца достигают наибольшей массы в сентябре — феврале, у мелких — в ноябре — феврале. К востоку от о. Суматры нерест происходит в августе — октябре. В этот период уловы в этой части океана сильно возрастают, что, видимо, связано с образованием нерестовых скоплений. По данным Н. Н. Горбуновой (1965), в северных районах ареала нерест происходит в весенне-летний период (северного полушария), а в южных районах — весной и летом (южного полушария).



По-видимому, большеглазый тунец, так же как и желтоперый, нерестует на протяжении большей части года.

По литературным данным (В. Жаров и др., 1964), большеглазый тунец достигает 2 м длины и более 100 кг массы. В уловах тунцелов-ной базы «Красный луч» встречались экземпляры большеглазого тунца длиной 195 см и массой 125 кг.

Другие виды тунцов (полосатый, длинноперый) составляли небольшо-ую долю в уловах. Надо полагать, что и в дальнейшем основными видами советского ярусного тунцового промысла останутся желтопе-рый и большеглазый тунцы. Поэтому нашей основной задачей является изучение распределения и биологии в первую очередь именно этих двух видов, а также накопление материалов для изучения других видов тунцов, марлинов, парусников, меч-рыбы и различных видов акул, также являющихся объектами ярусного лова.

### Районы промысла тунцов тунцеловной базой «Красный луч»

Тунцеловная база «Красный луч» работала в экваториальной об-ласти западной части Индийского океана от 7° ю. ш. до 5° с. ш. и от 50 до 70° в. д. Этот обширный район находится под воздействием трех постоянно действующих поверхностных течений (рис. 7): северного экваториального (муссонного), имеющего генеральное направление с востока на запад; экваториального противотечения, действующего в обратном направлении, и в южной части района южного экваториаль-ного течения, направление которого совпадает с направлением север-ного экваториального течения. Течения действуют с ноября по апрель, затем схема течений в этом районе изменяется.

В результате постоянных перемещений водных масс, схождения и расхождения различных течений здесь образуются зоны подъема под-поверхностных вод и опускания поверхностных вод на глубину (В. Н. Степанов, 1960). На границах конвергенций и дивергенций об-разуются зоны смешанных фронтальных вод. Эти воды наиболее бога-ты планктоном. Повышенная биомасса планктона наблюдается, как указывают В. Г. Богоров и Т. С. Расс (1961), главным образом в зонах подъема глубинных вод, богатых фосфатами и нитратами. По данным этих авторов, такая зона находится, в частности, между Сейшельскими и Мальдивскими островами. В этом районе зимой (северного полуша-рия) концентрируется японский промысел тунцов, на что указывает Т. С. Расс (1965) на основании данных главным образом Катаоки (А. Катаока, 1957) и др. Здесь, как показали наши исследования, наблюдались довольно сильные течения, водовороты и завихрения, особенно в районе, прилегающем к Сейшельскому мелководью.

На основании полученных материалов о промысле и вертикаль-ном распределении температуры воды всю акваторию наших исследо-ваний можно подразделить на три больших района, различающихся по географическому положению, времени работы в нем, качественному и количественному составу уловов и гидрометеорологической обста-новке.

Первый район, в котором мы начали работу, ограничивается ко-ординатами: 4°—7° ю. ш. и 55°45'—58°10' в. д.; второй район — 2°30' с. ш. — 3°00' ю. ш. и 60°—68° в. д. и третий район 1°30' — 4°30' с. ш. и 51°—57° в. д. (рис. 8).

Район, расположенный к юго-западу от Сейшельского мелководья (первый), находится под воздействием южного экваториального тече-

ния и экваториального противотечения. Здесь ярко выражен подъем подповерхностных, более холодных вод. В этом районе повсюду было отмечено сильное течение с востока на запад. Часто яруса, выставленные над глубинами более 1000 м, за время дрейфа (2—3 ч) сносило течением на банки, где глубины не превышали 50—200 м. Были слу-

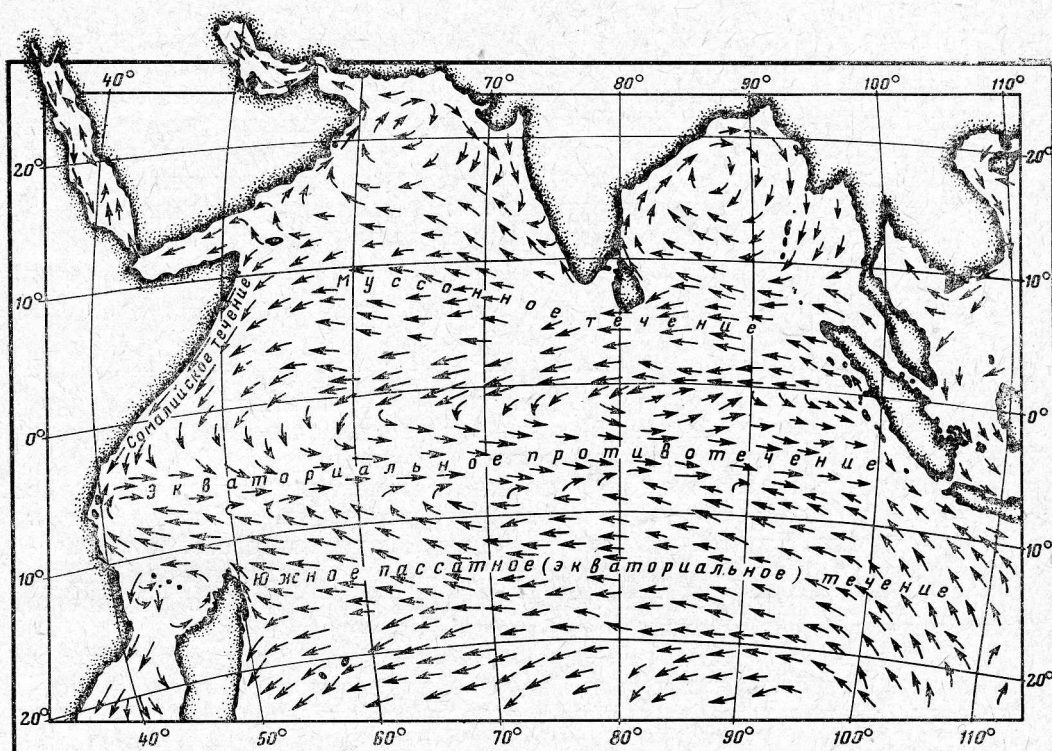


Рис. 7. Схема течений Индийского океана зимой (Морской атлас. Т. I, 1950).

чай сноса яруса на мели, задевая за грунт, что часто приводило к потере яруса.

В связи с тем что подстилающий слой воды с температурой менее 19° С находился на глубине 60—80 м, яруса в этом районе ставили в «натяжку» с расчетом облова верхних слоев воды (50—60 м).

В уловах здесь преобладал мелкий желтоперый тунец, который интенсивно питался; в очень небольшом количестве попадался также мелкий большеглазый тунец. Значительный процент в улове составляли акулы. На банках на крючки яруса изредка попадали каменные и рифовые окуни.

В связи с тем что яруса часто наносило на банки, было решено ставить порядки длиной по 5—10 км. По-видимому, тунцы брали наживку в момент постановки яруса, о чем свидетельствуют высокие уловы на короткие яруса, которые выбирали сразу после постановки. Так, например, 30 декабря второй бот поставил ярус длиной 5 км в 6 часов утра, а уже в 9 часов привез 630 кг тунцов и 170 кг акул. Повторные дневные постановки давали меньшие уловы, хотя замечено, что тунцы лучше ловятся в определенные периоды суток: на утренней заре, в 6—7 часов, днем, в 12—14 часов, и на вечерней заре, в 18—19 часов. К сожалению, из-за отсутствия светящихся буев мы не могли проверить, попадались ли тунцы на крючки ночью.





Однако высокие уловы в этом районе были не у всех ботов и не каждый день. По наблюдениям команд ботов, тунцы держались главным образом над глубинами 200—500 м. Яруса, выставленные над большими глубинами, давали меньшие уловы, хотя в этом случае на крючки попадали более крупные особи.

Погода в первом районе была неустойчивая, преобладали юго-восточные ветры и, хотя ветров силой более 5 баллов не было, но наблюдалась крупная зыбь. Волнение сильно мешало работать ботам, особенно трудно было сдавать рыбу на базу.

За 17 суток работы тунцеловной базы «Красный луч» в первом районе было выловлено 90 т рыбы, в том числе 56 т тунца, марлина и парусника. Средний улов за сутки был 5,2 т; наибольший суточный улов — 9 т; средний улов на 100 крючков яруса — 158 кг, из них 106,8 кг тунца, парусника и марлина.

	<i>m</i>	%
Тунцы . . . . .	54,127	60,7
Марлины . . . . .	3,055	3,4
Парусники . . . . .	2,751	3,1
Акулы . . . . .	18,795	21,0
Непищевая рыба . . . . .	10,365	11,7

К категории «непищевой» рыбы отнесены объединенные акулами тунцы, корифены, мелкие полосатые и пятнистые тунцы, алепизавры и др. Непищевую рыбу перерабатывали на муку.

Из тунцов в уловах преобладал желтоперый (97,3%), остальная часть улова состояла из мелкого большеглазого тунца. Пятнистый тунец попадал на яруса единично и только на банках. Длина желтоперых тунцов колебалась от 62 до 164 см (средняя — 106,8 см), масса — от 4 до 80 кг (средняя 20,4 кг). В этом районе преобладал мелкий тунец, который усиленно питался. Большеглазые тунцы ловились только на больших глубинах. Длина их колебалась от 70 до 178 см, но преобладали рыбы длиной до 100 см. Акулы составляли 21% общего улова. Помимо ярусов, акулы хорошо ловились на удочки с борта базы. В уловах преобладала серая акула, в значительно меньших количествах вылавливались акула-молот, тигровая, голубая и макрелевая акулы и акула-лисица. Многие тунцы, попавшие на крючки, были объединены акулами.

Второй район расположен в экваториальной зоне, в области соприкосновения северного экваториального течения с противоположным по направлению экваториальным противотечением. Район этот имеет глубины 4500—5000 м. На северо-востоке его проходит подводный Аравийско-Индийский хребет, ограниченный изобатой 3000 м. В некоторых местах глубины над хребтом уменьшаются до 1500 м. Рельеф дна сложный, сравнительно ровные плато чередуются с почти отвесными пиками, достигающими более 1000 м высоты.

В юго-западной части этого большого района находится участок, где хорошо выражен подъем глубинных, более холодных, вод. Измерения показали, что от поверхности до глубины 30 м идет слой гомотермии с температурой 27° С, на глубине 40 м температура снижается до 25,5° С, а на 60 м — до 22,7° С, далее идет более плавное снижение температуры до глубины 100 м, где температура равна 20,8° С.

В этом районе ихтиопланктонная сеть приносила много ихтио- и зоопланктона. Вечером и перед рассветом на электросвет у борта базы собиралось много кальмаров, можно было наблюдать также отдельные стайки мелких рыб, много летучих рыб.

Район можно оценить как высоко продуктивный. «Красный луч» работал здесь с 9 января по 23 февраля. За 41 сутки промысла было



выставлено 36 514 корзин яруса (182 570 крючков). В среднем за сутки выставлялось 896 корзин, или по 150 корзин на бот (около 42 км). Общий вылов составил 228,4 т, из них 165 т тунцов и других пищевых рыб. Средний улов за сутки промысла составил 5,6 т, из них тунцов — 4 т. Наибольший суточный улов достигал 12,9 т, из них тунцовых — 10,9 т. Средний улов на 100 крючков составлял 125,1 кг, из них тунцовых — 90,4 кг. Наибольший улов на 100 крючков был равен 444,1 кг, из них тунцовых — 381,6 кг.

Среднесуточный улов в этом районе был выше, чем в первом, хотя средний улов на 100 крючков здесь несколько ниже. Повышение общего улова достигнуто за счет увеличения количества выставленных ярусов.

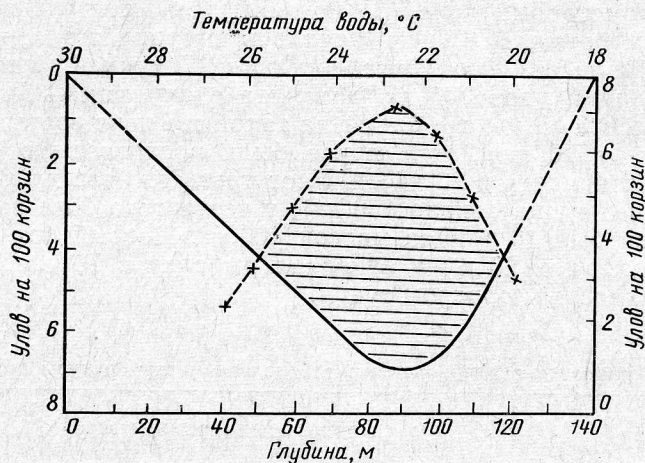


Рис. 9. Распределение уловов желтоперого тунца в зависимости от глубины и температуры воды (Намиго Chikamasa, 1963).

Во время работы во втором районе тунцеловная база обычно подходила к боту, имевшему наибольший улов за предыдущие сутки (боты, как правило, уходили от базы в разных направлениях на расстояние 10—12 миль). Если уловы были примерно равными (что бывало очень редко), база после приема улова брала боты на буксир и уходила на 15—20 миль против ветра и течения, чтобы попасть на место, с которого начинали выметывать яруса. Иногда при очень низких уловах и когда в районе лова появлялись косатки, делались суточные переходы против ветра и течения. Косатки поедали всех попавших на крючки тунцов, оставляя только «щечки» (жаберные крышки), с удивительным искусством выедавая внутренность головы.

При постепенном продвижении на север и северо-восток глубины изменялись здесь от 4500 до 3700 м. Уловы в этом районе были довольно высокие — 11,6 т, из них — 9,8 т тунцовых. Много было кальмаров и акул, которых ловили с борта базы.

О зависимости уловов от вертикального распределения температуры воды можно судить по данным, приведенным в табл. 2. К сожалению, мы не имели возможности точно установить, на каком горизонте находились крючки яруса. По нашим расчетным данным, средние крючки корзины достигали глубины 70—90 м. Однако — это ориентировочные цифры.

Хамуро (Chikamasa Намиго, 1963) изучал в Индийском океане

распределение тунца в толще воды при разных температурах. В качестве орудий лова он использовал обычный тунцеловный ярус. Из рис. 9 видно, что оптимальной для желтоперого тунца является температура 22—24° С. Наибольшие уловы были получены при этой температуре на глубине 70—120 м.

Наши данные в известной мере подтверждают результаты опытов Хамуро. Температура воды, по-видимому, является важнейшим экологическим фактором, определяющим характер распределения тунцов в толще воды.

Во втором районе, так же как и в первом, проводились наблюдения за попаданием тунцов на крючки в разное время суток. Так, 11 декабря в точке 2°50' ю. ш. и 59°38' в. д. над глубинами 4360 м первый 20-километровый ярус (73 корзины) был поставлен в 6 часов утра четвертым ботом. В 8 часов началась выборка яруса, которая закончилась в 12 часов. Улов бота составил 17 тунцов, 1 парусник и 1 корифена, общий улов 785 кг, а вместе с акулами — более 800 кг. Улов третьего бота за это же время на такой же ярус составил 1100 кг, из них тунцов — 710 кг. Затем яруса были поставлены в 14 часов и выборка их закончилась в 20 часов. Улов третьего бота на ярус длиной 11 км составил 3 тунца (около 150 кг), у четвертого бота на ярус длиной 12 км улов был 10 тунцов массой 400 кг. Первый бот поставил в 14 часов ярус длиной 20 км и закончил выборку в 20 часов, улов составил 500 кг, главным образом тунца.

Таблица 2

Связь уловов с вертикальным распределением температуры воды

Показатели	18/I 1965	21/I 1965	22/I 1965	3/II 1965	4/II 1965	7/II 1965
Температура, °С						
Глубина, м						
0 . . . . .	28,5	28,7	28,4	28,6	28,0	28,4
60 . . . . .	25,5	26,8	28,0	25,5	25,6	28,1
80 . . . . .	24,0	22,8	24,0	24,2	25,4	27,8
100 . . . . .	22,5	21,3	22,0	22,0	23,0	25,7
120 . . . . .	20,7	19,5	20,2	19,7	21,4	26,6
140 . . . . .	18,6	18,8	18,0	19,0	19,3	20,0
Уловы*, кг						
Улов, кг						
общий . . . . .	5390	11 625	8485	8770	8610	2845
на 100 крючков	4215	10 360	7350	7210	7330	2030
средний . . . . .	138	232	176	187	183	60,5
	105	207	152	153	140	44
наибольший . . . . .	192	400	314	270	305	93
	136	340	285	247	247	84

\* Числитель — общий, знаменатель — тунцы.

Уловы на утренней заре и в этом районе оказались значительно выше, чем днем и вечером. Подобный эксперимент был повторен 14 февраля, результаты были получены примерно такие же, как и в первом опыте:



	<i>m</i>	%
Тунцы . . . . .	141,1	61,3
Марлины . . . . .	19,8	8,6
Парусники . . . . .	4,1	1,9
Меч-рыба . . . . .	1,5	0,6
Акулы . . . . .	45,4	19,8
Другие . . . . .	16,4	7,2

Основу улова составлял желтоперый тунец — 71,9%, остальные 28,1% — большеглазый тунец. Полосатых и длинноперых тунцов было мало.

Длина желтоперого тунца колебалась от 54 до 176 см (в среднем 135,7), масса — от 4 до 76 кг (в среднем 40,4 кг); длина большеглазого — от 50 до 192 см (в среднем 124,4), масса — от 6 до 126 кг (в среднем около 60).

Во втором районе тунцы были значительно крупнее. Самые крупные желтоперые и большеглазые тунцы попадали на крючки, находившиеся на большей глубине. В этом районе лову сильно мешали косатки, стада которых часто появлялись в местах лова; по далеко не полному подсчету ими было съедено более 300 тунцов. Было замечено, что с появлением косаток уловы уменьшались, по-видимому, тунцы, спасаясь от них, уходили из района при их появлении.

Третий район расположен западнее двух предыдущих над Сомалийской котловиной, где глубины достигают 5000 м. Севернее экваториальное течение, в зоне которого находится этот район, под влиянием господствующего зимнего северо-восточного муссона отклоняется к юго-западу и граничит с Сомалийским течением, проходящим вдоль восточного побережья Африки.

Подъем подповерхностных более холодных вод здесь выражен слабо, резких перепадов температур по вертикали не было отмечено. Горизонт наиболее благоприятной для обитания тунцов температуры воды находится на глубине 100—140 м. В южной части района вертикальное распределение температур было несколько иным и температурный перепад на глубине 80—120 м был значительным.

Поскольку подстилающий слой относительно холодной воды находился глубоко, яруса приходилось выставлять с большим провесом с расчетом облова горизонта 100—140 м. Несмотря на то что при этом яруса часто запутывались и тунец ловился только на наиболее «заглубленные» крючки, суточные уловы в этом районе были более ровными. В течение всего периода работ (с 9 марта до 11 апреля) здесь не было потеряно ни одного промыслового дня. Переходы с одного места лова на другое не превышали 30—40 миль, а чаще — 10—12 миль. Средний улов за сутки промысла (6 373 кг) здесь был выше, чем в двух других районах, что объяснялось увеличением количества ярусов, выставляемых ботами и приобретенным опытом работы с ярусом.

За 34 дня в этом районе было выловлено 216,6 т рыбы, из них 150,2 т тунцов, марлинов, меч-рыбы и парусников. Средний улов за сутки составлял 6 373 кг, причем на тунцов и мечеобразных приходилось 4415 кг. Средний улов на 100 крючков был 129,1 кг, из них тунцовых 89,4 кг.

	<i>m</i>	%
Тунцы . . . . .	117,583	54,2
Марлины . . . . .	32,660	15,1
Парусники . . . . .	3,515	1,6
Меч-рыба . . . . .	4,365	2,1
Прочие пищевые . . . . .	1,405	0,7
Акулы . . . . .	38,270	17,6
Непищевые . . . . .	18,860	8,7

Всего . . . 216,658 100

В уловах преобладали два вида тунцов — желтоперый и большеглазый. Соотношение этих видов в суточных уловах изменялось незначительно. В целом по третьему району количество желтоперого тунца в уловах было несколько больше (51,6%), чем большеглазого (48%). Полосатый и длинноперый тунцы попадали единично.

Длина желтоперого тунца в уловах колебалась от 52 до 162 см, в среднем — 125,1 см, масса — от 4 до 84 кг, в среднем 39,8 кг. Длина большеглазого тунца колебалась от 52 до 186 см (в среднем 132,4) и масса — от 6 до 120 кг (в среднем 52,7).

В третьем районе прилов марлинов и меч-рыбы был больше, чем во втором районе и особенно в первом. Основную долю по весу составлял черный марлин, достигающий 200 кг. По количеству в уловах преобладал полосатый марлин, средний вес которого был около 50 кг. Увеличение прилова марлинов и меч-рыбы можно, по-видимому, объяснить тем, что в третьем районе яруса выставлялись глубже, этим же, очевидно, можно объяснить и большее количество в уловах большеглазого тунца.

Из акул в третьем районе встречались: лисица, серая, голубая и рыба-молот. Наиболее крупной была акула-лисица, она преобладала в уловах и количественно.

По-видимому, для каждого из обследованных районов характерен своеобразный комплекс хищников, что, видимо, связано с условиями их обитания. Дальнейшие, более углубленные исследования биологии отдельных видов рыб, а также среды их обитания, помогут уточнить высказанное предположение.

В табл. 3 приводятся обобщенные данные о результатах промысла тунцеловной базы «Красный луч» в первом рейсе.

Средний улов за сутки промысла равнялся 5806 кг и наибольший средний 12 905 кг. Иногда наибольший улов на бот достигал 3000 кг за сутки. У тунцеловной базы «Ленинский луч» средний суточный улов на бот в первый период ее работы (октябрь — декабрь) был выше. Объясняется это тем, что, во-первых, в октябре — ноябре сырьевая база ярусного лова была лучше, а, во-вторых, на тунцеловной базе «Ленинский луч» организация труда была лучше (добыча велась в две смены) и поэтому выставлялось больше ярусов. Тем не менее общие показатели уловов обеих баз свидетельствуют о том, что планировать среднесуточный улов на бот более 1—1,3 т вряд ли целесообразно при том состоянии сырьевой базы, которая была зимой 1964/65 г.

Следовательно, среднесуточный улов на базу равен 7,5—8 т. Во втором районе максимальный суточный улов тунцеловной базы «Красный луч» был равен 13 т, средний улов за весь период — 5,8 т.

Даже при максимальном улове технологическое оборудование базы и команда по обработке рыбы не были использованы полностью. По расчету технологическое оборудование базы позволяет перерабатывать до 18 т рыбы в сутки на консервирование, 20 т — на муку и 10 т — замораживать. При работе в одну смену, по расчету начальника производства тунцеловной базы «Красный луч» Б. М. Богатырева, цех по обработке рыбы, в котором работает 49 чел., может перерабатывать до 15 т тунца в сутки (при 40%-сверхурочной работе), изготавливая до 20 туб консервов «Тунец в масле» (в банках № 6) и перерабатывая при этом весь прилов на жирно-мучную продукцию и рыбную муку.

Так как прилов акул и других не тунцовых рыб может составлять до 30—35%, то база может перерабатывать в сутки 20—25 т рыбы. Отсюда совершенно очевидно, что для максимального использования



## Итоговые показатели по вылову рыбы тунцеловной базы «Красный луч»

Показатели	Район 1	Район 2	Район 3	За весь период
	4°00' — 7°30' ю. ш. 55°45' — 58°1' в. д.	2°30' с. ш. — 3°00' ю. ш. 60°0' — 68°0' в. д.	1°30' — 4°30' с. ш. 51°0' — 57°0' в. д.	5°0' с. ш. — 7°0' ю. ш. 50°0' в. д. — 70°0' в. д.
Период промысла . . . . .	20/XII 1964 — 5/I 1965	9/1 — 23/II 1965	9/III — 11/IV 1965	20/XII 1964 — 11/IV 1965
Число суток на лову . . . . .	17	41	34	92
Число поставленных ярусов . . . . .	11 220	36 514	33 560	81 274
Число поставленных крючков . . . . .	56 100	182 570	167 800	406 470
Число постановок ярусов в сутки				
всего . . . . .	660	896	987	858
на бот . . . . .	110	150	165	143
Улов, кг*				
общий за время промысла . . . . .	89 093	228 415	216 658	534 166
за сутки	59 933	165 051	150 136	375 120
средний . . . . .	5241	5571	6373	5806
наибольший . . . . .	3525	4025	4415	4077
на один бот	9000	12 905	10 980	12 905
средний . . . . .	7015	10 890	8170	10 890
наибольший . . . . .	14 849	38 069	36 109	89 033
средний . . . . .	9989	27 508	25 021	62 520
наибольший . . . . .	20 120	40 915	41 735	107 089
средний на 100 крючков . . . . .	11 595	30 875	31 095	65 771
	158,8	125,1	129,1	131,1
	106,8	90,4	89,4	92,2

\* В дробях: числитель — всех рыб, знаменатель — тунцов.

технологического оборудования тунцеловных баз типа «Красный луч» к ним необходимо прикрепить 4—5 автономных тунцеловов типа «Нереида», имеющих морозильные установки, включив их в состав одной тунцеловной экспедиции. Эти тунцеловы попутно с промыслом могут

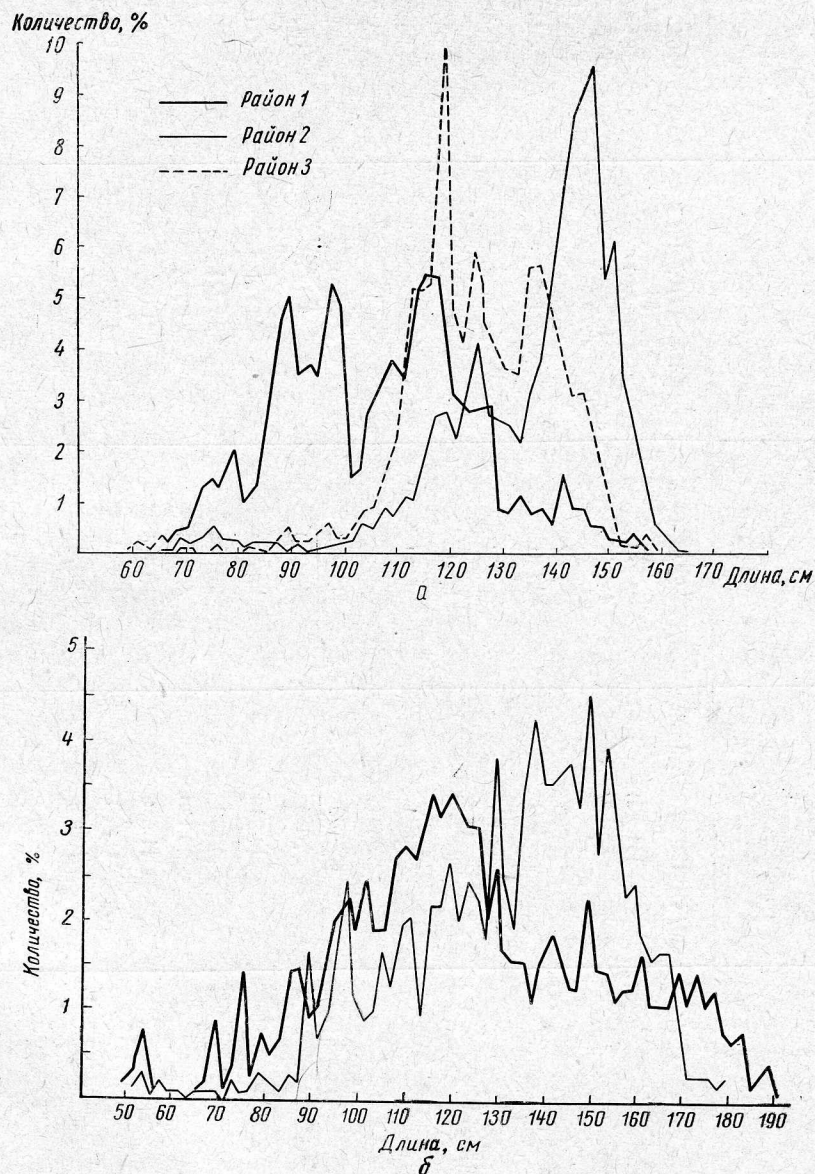


Рис. 10. Длина тунцов в районах промысла тунцеловной базы «Красный луч» (по данным первого рейса):  
а — желтоперого; б — большеглазого.

проводить оперативную разведку, отрываясь от базы на несколько суток на значительные расстояния.

Для изучения условий распределения, биологии и поведения рыб необходимо выделить не менее двух научно-исследовательских судов, которые регулярно проводили бы так называемую фоновую съемку в



экваториальной части Индийского океана в разные сезоны года и одновременно выполняли весь комплекс научно-промысловых исследований.

Биологическая характеристика объектов тунцового промысла в настоящей статье не приводится, так как она подробно изложена в работе И. А. Пискунова, опубликованной в этом сборнике.

Для сравнения размерного состава желтоперого и большеглазого тунцов из различных районов промысла приводятся данные измерений всех тунцов из уловов ботов тунцеловной базы «Красный луч» (рис. 10).

### Некоторые данные о сырьевой базе ярусного промысла

По данным Т. С. Расса \*, в 1960 г. улов тунцов в Индийском океане составил 101 тыс. т, помимо значительного (не менее 25—40% по массе) прилова марлинов, меч-рыбы, парусников, океанических макрелей и акул, а всего — 160 тыс. т. По его же данным, основанным на сведениях Катаоки (Kataoka, 1957), улов тунцов в 1957 г. составлял в среднем 10—12 рыб на 100 крючков яруса, что в несколько раз превышает уловы тунцов в тропической части Тихого океана.

В 1956 г. японский тунцелов «Дрейфуджи-мару» в западной части Индийского океана в районе от 15° ю. ш. до 5° с. ш., прилегающем к восточному побережью Африки, в течение 31 суток лова (с 6/XII 1955 г. по 9/I 1956 г.) ежедневно имел высокие уловы, достигавшие 7 т за одну постановку яруса длиной в 280 корзин. В уловах преобладали желтоперый (68%) и большеглазый (18,4%) тунцы и марлин (10,4%). Лучшие уловы были на глубинах 80—100 м при температуре 20°C. Желтоперые тунцы большей частью весят 41—56 кг, а большеглазые тунцы — более 78 кг. Следовательно, в уловах преобладают очень крупные рыбы.

В январе 1955 г., по данным Г. С. Расса (1965), улов на 100 крючков яруса составлял от 4,3 до 22,3 желтоперых тунцов. Общий улов тунцелова «Сюнкатсу-мару» за месяц работы составил около 1100 тунцов, парусников и марлинов. В 1959 г. в южной части Аравийского моря в период смену муссонов (март—май и октябрь—ноябрь) вылавливали более пяти желтоперых тунцов на 100 крючков.

Исходя из приведенных данных, Т. С. Расс (1965) делает заключение, что запасы крупных пелагических рыб в Индийском океане достаточно велики, во всяком случае выше, чем в Тихом и Атлантическом. По его подсчету из общего улова в Индийском океане 2 млн. т только Япония берет в открытых водах 101 тыс. т крупных пелагических рыб.

К сожалению, данные Т. С. Расса относятся к первым годам освоения тунцового промысла в Индийском океане и имеют более чем десятилетнюю давность; обобщенных данных за последние годы (начиная с 1960 г.) мы не имеем. По нашим наблюдениям, зимой 1964/65 г. в западной части Индийского океана промыслили 95 японских тунцеловных судов, из которых некоторые имели на борту по 2—4 тунцеловных бота. Уловы этих судов на 100 крючков составляли в среднем около 100 кг, а общие уловы были высокими вследствие использования ими большего количества ярусов, а следовательно, охвата большей площади облова. Все эти суда ловили в зонах, где наблюдался подъем подповерхностных вод, на границах стыка эквато-

\* «Перспективы развития рыболовства в Индийском океане» (доклад для ЮНЕСКО).

риальных течений. По нашим наблюдениям, суда часто меняли места лова, редко задерживаясь подолгу в одних и тех же районах.

У нас нет данных о годовых колебаниях уловов этого флота, но по сравнению с приводимыми Рассом уловами пятидесятых годов они, безусловно, снизились. Сказывается, по-видимому, влияние промысла на запасы. Конечно, говорить о том, что промысел подрывает запасы, пока еще рано, но тенденция к стабилизации уловов, видимо, имеется.

Интересны с этой точки зрения высказывания Джеральда Говарда (цит. по З. Никулиной, 1963), который на основании анализа промысла тунцов, проведенного Межамериканской комиссией по изучению тропического тунца, сделал вывод, что если промысел не отражается на численности полосатого тунца в восточной части Тихого океана, то уловы желтоперого тунца уже полностью зависят от интенсивности промысла. По его данным, величина среднегодового улова, без ущерба для запасов, находится между 70 и 100 тыс. т (оптимальной цифрой является 88 тыс. т). Между тем улов желтоперого тунца в 1960 г. в восточной части тропической области Тихого океана составлял уже 106 тыс. т.

Общий улов желтоперого тунца, составляющий в мировой добыче более 20%, в 1962 г. достиг 257 тыс. т, а к 1964 г. снизился до 237 тыс. т. То же произошло и с запасами большеглазого тунца, разница в уловах которого за эти годы составила 15 тыс. т (130 тыс. т 1962 г. и 115 тыс. т 1964 г.).

Изучение тунцов, их распределения, биологии и запасов становится в связи с этим очень важной задачей. Это важно еще и потому, что наш промысел тунцов в больших промысловых масштабах только начинает развиваться, однако наши знания об этих рыбах ограничены.

### Выводы

1. Проведенные исследования показали, что тунцы и сопутствующие им рыбы (марлины, меч-рыба, парусники, акулы и др.) широко распространены в тропической области Индийского океана. Промысловые скопления крупные пелагические хищники образуют в зонах стыка разнокачественных водных масс (в местах подъема глубинных вод), т. е. в районах, наиболее богатых планктоном.

2. Географическое положение районов высокой биологической продуктивности, а следовательно, и мест скопления крупных пелагических рыб меняется в зависимости от сезонной динамики гидрометеорологических условий. По-видимому, в период смены муссонов в западной части Индийского океана, а следовательно, и изменения направления и скорости течений происходит наиболее длительные перемещения тунцов. В период летних и зимних муссонов миграции тунцов носят местный характер.

3. Для развития советского тунцевого промысла в Индийском океане необходимы регулярные комплексные исследования в его тропической области, которые дадут возможность установить влияние отдельных биотических и абиотических факторов на распределение тунцов в разные сезоны года, а также полнее изучить весь жизненный цикл этих рыб.

4. Возможность промысла крупных пелагических рыб в Индийском океане не вызывает сомнения, несмотря на то что уловы на единицу усилия во время первого промыслового рейса тунцевой базы несколько снизились по сравнению с уловами в 1960 г. Конечно, производительность этого вида промысла не может пока конкурировать с



производительностью тралового лова шельфовых рыб, тем не менее продукция, получаемая при ярусном лове тунцовых рыб, по своей пищевой ценности значительно превосходит все остальные рыбные товары, вырабатываемые из океанических рыб.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Богоров В. Г. и Расс Т. С. О продуктивности и перспективах рыболовства в водах Индийского океана. «Океанология». Т. 1. Вып. 1, 1961.
- Горбунова Н. Н. Сроки и условия размножения скумбриевых рыб (*Pisces scombroideis*). Труды ИОАН. Т. 80, 1965.
- Жаров В., Жеребенков Ю., Кадильников Ю., Кузнецов В. Тунцы и их промысел в Атлантическом океане. Калининград, 1964.
- Никулина З. Сокращенный перевод статьи Говарда «Тунцы, способы лова, распределение и запасы». «Рыбное хозяйство», 1963, № 6.
- Расс Т. С. Промысловая ихтиофауна и рыбные ресурсы Индийского океана. Труды ИОАН. Т. 80, 1965.
- Степанов В. Н. Основные конвергенции и дивергенции вод Мирового океана. Бюллетень Океанографической Комиссии АН СССР, 1960.
- Collette B. B. and Gibbs R. H. Preliminary field guide to the mackerel and tuna — like fishes of the Indian Ocean (Scombridae) Smithsonian Inst. U. S. Nat. Mus. 1963.
- Fraser — Brunner A. The fishes of the family Scombridae Ann. Mag. Natur. Hist. Ser. 12. V. 5, 1950.
- Hamuro Chikamasa. Measurement of the shape of the tuna longline and analysis of its efficiency. Proc. of the World Sci. Meet. on the biology of tunas and related species. FAO Fish. Rep., N 6, Vol. 3, 1963.
- Kataoka A. At the middle Indian Ocean. About result of tuna longline fishing examination. J. Shimonoseki Coll. Fish. V. 6, No 2, 1957.
- Kikawa S. Notes on the regional difference of spawning season of Pacific yellowfin tuna. Rep. Nankai Reg. Fish. Res. Lab. No 11, 1959.
- Kikawa S. The group maturity of bigeye tuna *Parathunnus medachi* (Kichinouey) in the spawning areas of the Pacific. Rep. Nankai Reg. Fish. Res. Lab. No 13, 1961.
- La Monte F. R. A review and revision of the marlins genus *Makaira*. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. V. 107. No 3, 1955.
- Laevastu T. and Rosa H. Distribution and relative abundance of tunas in relation to their environment. FAO Fish. Rep. No. 6, V. 3, 1963.
- Makamura H. Tunas and their fisheries, 1949.
- Matsumoto W. Identification of larvae of four species of tuna from the Indo — Pacific Region I, Dana Rep. No 55, 1962.
- Mimura K. Studies on the Albacore, IV, Fishing condition in the Indian Ocean, especially the size composition in the Eastern seas of the Indian Oceans. Rep. Nankai Reg. Fish. Res. Lab. V. 5, 1957.
- Mimura K. Studies on indomanguro. Pacific Tuna Biol. Conf. Honolulu. Paper N 1—3, 1961.
- Mimura K. and Nakamura H. Fishing grounds in Indian Ocean and its adjacent seas in average year's fishing condition of tuna longline fisheries. Tuna Fish. Cooper. Assoc. Japan., 1959.
- Mimura K. et al. Synopsis on the biology of bigeye tuna *Parathunnus mebachi* Kishinouye 1923 (Indian Ocean). FAO Fish. Rep. V. 2. No 6, 1962.
- Mimura K. et al. Synopsis on biological data on yellowfin tuna *Neothunnus macropterus* Temminck and Schlegel. Proc. of the World Sci. Meeting on the biology of tuna and related species. FAO Fish. Rep. No 6., V. 2, 1963.
- Munro I. S. R. The marine and fresh water fishes of Ceylon. Cambera, 1955.
- Nakamura H. A review on the fishing ground of tuna longline based on the past data. Rep. Nankai Fish. Res. Lab. I, 1951.
- Nakamura H. Tuna longline fishery and fishing grounds. Takashima Shoten, 4, 1951.
- Robins C. R. a. de Sylva D. P. Description and relationships of the longbill spearfish *Tetrapturus belone*, based on Western North Atlantic specimens. Bull. Marine Sci. Gulf and Caribbean. V. 10. No 4, 1960.
- Rosa H. a. Laevastu T. World distribution of tunas and tuna fisheries in relation to environment. Pacific Tuna Biol. Conf. Honolulu. Paper No V—1, 1961.
- Royce F. A. morphometric study of yellowfin tuna, *Thunnus albacores* (Bonna-terre). Pacific Tuna Biol. Conf. Honolulu, Paper No III—6, 1961.
- Royce W. F. Observations on the spearfishes of the Central Pacific. Fish. Bull. Fish and Wildlife Serv. V. 57, No 124, 1957.
- Smith J. L. The sea fishes of Southern Africa. Capetown, 1950.