

ПРОМЫСЕЛ ГИДРОБИОНТОВ

УДК 341.225.:639.227.4

ПРОМЫСЕЛ И СОСТОЯНИЕ ЗАПАСОВ ТУНЦОВ В ЗОНЕ ДЕЙСТВИЯ  
КОМИССИИ ИККАТ

О. А. Булатов\*, К. В. Бандурин\*\*, А. А. Нестеров\*\*, А. И. Михайлов\*

\*Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии («ВНИРО»), г. Москва, 107140  
e-mail: obulatov@vniro.ru

\*\* Атлантический филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (АтлантНИРО), г. Калининград, 236022  
nesterov@atlantniro.ru

Поступила в редакцию 10.09.2019

В зоне действия ИККАТ осуществляется широкомасштабный промысел тунцовых рыб с ежегодным выловом более 600 тыс. тонн. В промысле участвуют 60 стран-членов ИККАТ, и 5 стран, сотрудничающих с ИККАТ. В течение 10 лет наблюдается неуклонный рост вылова полосатого, желтопёрого, пятнистого и макрелевого тунцов. На долю кошелькового промысла приходится 71% от общего вылова. Основными промысловыми видами являются полосатый тунец (скипиджек) и желтопёрый тунец, составляющие  $\frac{3}{4}$  от общего улова. Мониторинг состояния запасов наиболее массовых видов тунцов осуществляется на основе применения методов математического моделирования с использованием данных промысловой статистики и линейных размеров особей. Объем рекомендуемого ежегодного вылова и распределение квот среди стран членов ИККАТ осуществляется на сессиях ИККАТ. Для России, являющейся членом ИККАТ, возобновление промысла тунцов представляется весьма перспективным.

*Ключевые слова:* тунцы, вылов, ИККАТ, математическое моделирование.

ВВЕДЕНИЕ

Тунцы и тунцовые рыбы являются объектами масштабного международного промысла в Атлантическом океане. С целью охраны популяций тунцов от нерегулируемого рыболовства ведущими странами была согласована и подписана Международная конвенция о сохранении атлантических тунцов, в рамках которой создана соответствующая Международная комиссия по сохранению атлантических тунцов (International Commission for the Conservation of Atlantic Tunas-ICCAT). В настоящее время членами комиссии являются 60 государств и пять стран сотрудничают с ИККАТ не будучи членами.

Вылов тунцов и сопутствующих видов в Атлантическом океане в течение 2005–2017 гг. изменялся в пределах 454–722 тыс. т (Statistical Bulletin, 2017). Данная группа

промысловых видов является весьма ценной, и общая стоимость ежегодного вылова тунцовых рыб, марлинов, меч-рыбы, парусников и акул достигает внушительной величины — около 80 млрд. долларов США.

Несмотря на отсутствие в настоящее время специализированного промысла со стороны России, не исключена вероятность проявления интереса со стороны отечественных рыбаков с целью организации на первых порах экспериментального, а в дальнейшем, и масштабного промысла тунцовых рыб.

**Видовой состав.** Величина общего вылова в значительной степени определяется уровнем добычи массовых видов тунцов, относящихся к группе «тропические тунцы» (по классификации и терминологии ИККАТ): полосатого (*Katsuwonus pelamis*), желтопёрого (*Thunnus albacares*), больше-

глазого (*Thunnus obesus*) тунцов, составляющих основу тунцового промысла. Следует отметить, что динамика вылова характеризовалась устойчивым трендом на повышение, и за 10 лет произошло 1,5-кратное его увеличение. При анализе динамики видовых уловов оказалось, что полосатый тунец наиболее востребован промыслом, его уловы с 2008 по 2017 гг. увеличились на 100 тыс. т, тогда как рост вылова других видов происходил небольшими темпами. Общий вылов тунцов в зоне действия Комиссии ИККАТ в 2016–2017 гг. превысил 600 тыс. т (табл. 1). Так называемая группа видов «малые тунцы» согласно классификации ИККАТ, к которой относятся пятнистый (*Euthynnus alletteratus*), макрелевый (*Auxis thazard*), скумбревидный (*Auxis rochei*), чернопёрый (*Thunnus atlanticus*) тунцы, западно-африканская макрель (*Scomberomorus tritor*), испанская макрель (*Scomberomorus maculatus*), ваху (*Acanthocybium solandri*), пелагида (*Sarda sarda*) и корифена (*Coryphaena hippurus*), а также молодёжь ряда других видов тунцов, являются основными объектами кошелькового промысла. Тогда как большеглазый, длинноперый (*Thunnus alalunga*) и синий (*Thunnus thynnus*) тунцы, меч-рыба (*Xiphias gladius*), синий марлин (*Makaira nigricans*), белый марлин (*Tetrapturus albidus*), парусник (*Istiophorus albicans*), другие марлины (*Tetrapturus spp.*), голубая акула (*Prionace glauca*), акула-лисица (*Alopias spp.*) облавливаются главным образом ярусами.

Вылов тунцов из группы «малые тунцы»: пятнистого, макрелевого, скумбревидного и пелагида был не столь значительным по сравнению с таким массовыми видами, как полосатый и желтопёрый тунцы. Однако межгодовая изменчивость их вылова оказалась весьма волатильной. Так вылов пятнистого и макрелевого тунцов увеличился за 10 лет в 2,3 раза, пелагида в 1,5 раза, тогда как чернопёрого снизился.

**Вылов по странам и орудиям лова в 2016–2017 гг.** Промысел тунцов осуществляется различными орудиями лова: кошельковыми неводами, ярусами, удочками,

троллами, дрифтерными сетями, тралами. Одним из наиболее рентабельных типов промысла тунцов является кошельковый, который считается наиболее эффективным способом лова. С использованием этого орудия лова добывается 63% мирового улова тунцов.

В Атлантическом океане вылов кошельковым неводом составляет 71,2% (по данным 2016 г.), причем на долю полосатого и желтопёрого тунцов приходится  $\frac{3}{4}$  вылова. Основные районы промысла судами, ведущими кошельковый промысел, расположены в восточной части Атлантического океана, где добывается до 80% тунцов. Наиболее активный кошельковый лов в Атлантике ведут флотилии Испании, Франции, Турции, Венесуэлы, Бразилии, Ганы, Кюрасао, Белиза; ярусный — Японии, Китая (Тайвань); учебный — Испании, Ганы, Бразилии, Франции, Португалии (Report ICCAT, 2018a).

### Ангола

Промысел тунцов и сопутствующих видов в ИЭЗ Анголы ведется кустарным, промышленным и полупромышленным секторами рыболовства. В целом рыболовство сосредоточено на вылове двух основных групп видов: крупных тунцов — длиннопёрого, большеглазого и желтопёрого; и мелких видов — полосатого, пятнистого, испанской макрели, пелагида, макрелевидного и скумбриеvidного тунцов. Запасы крупных видов тунцов, марлинов и меч-рыбы эксплуатируются в основном промышленным сектором рыболовства (кошельковыми сейнерами и ярусными судами), принадлежащими совместным предприятиям.

Кустарный сектор рыболовства Анголы хорошо развит, здесь используются жаберные сети, учебные орудия и невода. Вылов у побережья Анголы составил 24,6 тыс. т (2015 г.). Вылов крупных тунцов из тропической группы составил 17,6 тыс. т, из них 96% приходилось на кошельковый лов. В уловах преобладали полосатый тунец (67%) и желтопёрый (20%). В уловах ярусом доминировали желтопёрый тунец (57%) и большеглазый (34%). Судами кустарного сектора выловлено 7,0 тыс. т. Улов включал

**Таблица 1.** Вылов основных тунцовых рыб в Атлантическом океане и Средиземном море в 2008–2017 гг. странами ИККАТ, тыс. т (по материалам Report ICCAT, 2018a)

Вид	Годы									
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Полосатый	146,6	164,8	193,1	223,5	253,2	255,7	231,2	229,2	245,9	256,6
Желтопёрый	106,7	113,4	108,8	102,4	104,5	97,3	97,0	108,9	127,8	139,3
Большеглазый	67,7	80,4	80,5	82,9	75,9	73,2	78,0	79,9	72,4	78,5
Длиннопёрый	42,3	41,6	40,8	48,8	52,8	45,4	42,7	43,3	47,3	44,0
Пятнистый	13,5	15,1	18,9	18,6	17,8	20,3	11,7	14,1	31,1	30,6
Синий	25,8	21,7	13,0	11,8	12,6	14,7	14,9	18,0	22,0	25,4
Макрелевый	6,7	10,5	10,8	11,1	11,9	14,6	12,8	7,4	2	15,4
Скумбревидный	6,8	5,6	7,9	9,5	6,2	7,2	3,9	8,7	4,0	3,2
Чернопёрый	1,7	1,4	1,5	1,5	1,5	1,2	0,9	1,2	1,3	0,9
Пелагида	15,0	21,2	20,9	25,0	45,0	24,2	26,9	12,4	54,8	21,0
Другие виды «малых тунцов»	20,7	30,1	32,9	30,0	27,6	30,9	19,1	17,2	16,5	18,3
Всего	453,5	505,8	529,1	565,1	609,0	584,7	539,1	533,0	614,3	633,2

пятнистого тунца (34%), пелагиду (8%), макрелей (8%) и другие виды.

### Алжир

Промысел вели промышленные (14 ед.) и кустарные суда. Годовой вылов в 2017 г. составил 2,9 тыс. т, из них синий тунец — 1037 т, меч-рыба — 550 т, мелкие виды тунцов — 1270 т.

### Бразилия

Бразилия располагает значительным количеством судов, ведущих промысел тунцов. В 2017 г. тунцеловный флот Бразилии насчитывал 55 судов ярусного лова, 31 учебное судно, 48 малых судов смешанного лова и около 300 — кустарного лова. Общий вылов тунцов и сопутствующих видов (марлины, меч-рыбы, акулы, макрели и корифены) составил 51 тыс. т. Подавляющая часть улова — 28,0 тыс. т или 55% общего вылова, была добыта сейнерами. Суда, использующие живую приманку, выловили 16,1 тыс. т (27%), ярусоловы — 8,2 тыс. т (15%).

Наиболее массовым видом в уловах являлся полосатый тунец — 20,0 тыс. т

(35,6%) и желтопёрый — 18,4 тыс. т (33,7%). Ярусные уловы представлены меч-рыбой, голубой акулой, желтопёрым и большеглазым тунцами.

До 20% вылова Бразилии получено кустарным флотом. Вылов состоял из желтопёрого и большеглазого тунцов, а также макрелей.

### Белиз

По данным за 2017 г. общий вылов тунцовых и акул составил 19,0 тыс. т. Флот состоял из 7 сейнеров и 13 ярусных судов.

Вылов сейнеров достигал 17,1 тыс. т и включал желтопёрого, большеглазого и полосатого тунцов.

Ярусоловными судами добыто 1,9 тыс. т длиннопёрого тунца, мечерыльных, макрелей, акул и тунцов «тропической группы».

### Венесуэла

Промысел вели 87 судов промышленного лова (78 ярусоловов, 4 сейнера, 5 учебных судов) и суда кустарного лова. В 2017 г. выловлено 9,4 тыс. т, в основном, (85%) тунцовых рыб. Объекты лова: желтопёрый

тунец — 56%, полосатый тунец — 24%, большеглазый — 4%, чернопёрый тунец — 1%, мечерылые, акулы и прилов — 15%.

### Гана

В 2017 г. общий вылов тунцов составил 85,6 тыс. т, из них полосатый — 68% (58,1 тыс. т), желтопёрый — 24% (20,8 тыс. т), большеглазый — 5% (4,1 тыс. т), прочие виды — 3% (2,6 тыс. т). В промысле участвовало 37 судов, в том числе 20 учебных судов с применением живой приманки и 17 сейнеров. В общем вылове более 81% получено кошельковыми сейнерами (69,2 тыс. т) и 19% учебными судами (16,4 тыс. т). Следует отметить, что кошельковые сейнеры активно использовали технологию FAD (fish aggregating device — устройство, концентрирующее рыбу). Количество FAD в последние годы постоянно увеличивалось и превышало 5400 единиц.

### Европейский союз

Тунцовый промысел, ведущийся странами, входящими в Европейский союз (ЕС), имеет более чем столетнюю историю и осуществляется в Атлантике и Средиземном море. На промысле применяются разнообразные орудия лова: кошельковые и ставные невода, яруса, удочки, троллы, пелагические тралы, ловушки, а также спортивные и любительские орудия лова. Рекордный вылов тунцов и сопутствующих видов странами ЕС был достигнут в 1991 г. и составил более 300 тыс. т.

В 2017 г. общий вылов судами странами ЕС — «главными игроками», яв-

### Кабо Верде (острова Зеленого Мыса)

Тунцеловный флот этой страны насчитывает 91 судно длиной более 11 м и 1239 единиц маломерных судов кустарного лова (пирог и т.д.). В промысле также участвуют иностранные суда (8 единиц), выгрузка улова которых осуществляется в портах страны. В 2017 г. общий вылов составил — 15,7 тыс. т. Уловы представлены следующими видами: пятнистый тунец — 1880 т, полосатый тунец — 1538 т, большеглазый тунец — 239 т, желтопёрый тунец — 952 т, длиннопёрый тунец — 548 т, чернопёрый тунец — 727 т, макрелевый тунец — 81 т, пелагида — 3509 т, западно-африканская макрель — 121 т, ваху — 1 т, корифена — 1482 т, акулы — 3648 т.

### Китай

В 2017 г. промысел вели 34 ярусных судна. Общий вылов составил 7,2 тыс. т. Важнейшим промысловым видом, преобладающим в уловах является большеглазый тунец, вылов которого составил 5,5 тыс. т. Кроме того, в уловах встречались желтопёрый тунец — 578 т, длиннопёрый тунец — 308 т, синий тунец — 64 т, меч-рыба — 383 т, акулы — 285 т. В виде прилова добывались синий и белый марлины, а также парусник.

### Китай (Тайвань)

Промысел большеглазого тунца в 2017 г. осуществляли 84 судна, из которых

Таблица 3. Видовой состав уловов тунцов и меч-рыбы странами ЕС в 2017 г., тыс. т

Виды	полосатый	желтопёрый	длиннопёрый	большеглазый	голубой	меч-рыба	прочие виды	общий вылов
Вылов	76,0	38,7	26,4	18,4	13,1	15,7	64,5	252,8

54 ярусных. В промысле длиннопёрого тунца участвовало 30 ярусных судов. В 2017 г. общий вылов составил 28,4 тыс. т. В уловах преобладали большеглазый — 11845 т и длиннопёрый тунцы — 11475 т, вылов желтопёрого тунца и меч-рыбы существенно меньше — 776 т и 494 т, соответственно. В качестве прилова отмечены акулы, марлины, полосатый тунец и прочие.

### Канада

В 2017 г. промысел канадскими рыбаками осуществлялся ярусами, учебными орудиями лова и ловушками. Общий вылов составил 2197 т, из них синий тунец — 472 т, меч-рыба — 1188 т. Промысел синего тунца велся в период с июля по декабрь на шотландском шельфе, в зал. Святого Лаврентия, в зал. Фанди и в р-не Ньюфаундленда. В промысле участвовало 700 лицензированных рыбаков, которые применяли ярусные и учебные орудия лова, гарпуны, и ловушки. Промысел меч-рыбы в канадских водах велся с апреля по декабрь. В промысле 2017 г. участвовало 46 из 77 лицензированных рыбаков, которые вели лов ярусами и гарпунами.

### Кот-д'Ивуар

В 2017 г. общий вылов составил 11,3 тыс. т. В уловах преобладали тунцы 6,5 тыс. т, мечерылые — 4,7 тыс. т, в прилове отмечались акулы. По видовому составу в уловах доминировали полосатый, пятнистый и большеглазый тунцы и пелагида. В прилове отмечались синий марлин, акула-лисица.

### Республика Корея

В 2017 г. в период с января по декабрь промысел вели 12 ярусных судов. Общий вылов составил — 2825 т. Судами велся целевой промысел большеглазого тунца (432 т), желтопёрого (411 т), длиннопёрого (92 т) и синего (181 т) тунцов. В прилове отмечались меч-рыба, марлин, парусник и другие виды.

### США

Вылов в 2017 г. составил 6,8 тыс. т. Основные орудия лова: яруса, троллы, удочки.

Уловы включали: желтопёрого тунца — 3326 т, меч-рыбу — 1377 т, синего тунца — 788 т, большеглазого тунца — 788 т, длиннопёрого тунца — 237 т, в прилове отмечались акулы, полосатый тунец и другие виды.

### Мексика

Промысел тунцов ведется в пределах ИЭЗ, в Мексиканском заливе. Вылов в 2017 г. составил 1537 т. Тунцеловные суда Мексики осуществляли ярусный и кошельковый промысел тунцов. В промысле участвовали 29 крупных судов и сотни мелких кустарных судов. В 2017 г. большую часть улова (1241 т) составлял желтопёрый тунец. Кроме того, вылов других основных видов включал 72 т марлинов, 64 т меч-рыбы, 34 т синего тунца, другие виды 126 т.

### Марокко

В 2017 г. выловлено 8563 т тунцовых и мечерылых рыб. Вылов основных видов составил: синего тунца — 1702 т, пелагида — 1417 т, меч-рыбы — 900 т, полосатого тунца — 950 т, большеглазого — 410 т, желтопёрого — 113 т. В уловах также присутствовали акулы, ауксиды и другие виды.

На промысле использовались яруса, сети, ставные невода, уды, кошельковые невода. В соответствии с решениями ИККАТ правительство Марокко приняло постановление о регулировании промысла тунцов, включая ограничение минимальных размеров синего тунца и меч-рыбы, ограничение величины промыслового усилия и введение мониторинга на судах и портах сдачи улова.

### Россия

В настоящее время в реестр ИККАТ включено 18 крупнотоннажных траулеров России. Специализированный промысел тунцов в последние годы не ведется. Максимальный объем прилова тунцов и тунцовых рыб в период 2010—2017 гг. отмечен в 2011 г. 3,3 тыс. т. Судами, осуществляющими траловый лов в Центрально-Восточной Атлантике (ЦВА) в 2017 г., в качестве прилова добыто 666 т пелагида, 433 т

**Таблица 4.** Видовой состав уловов тунцовых траловым флотом России в Атлантическом океане в 2010–2017 гг., т (данные «АтлантНИРО»)

Вид	Годы							
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Пеламида	1042	2293	848	125	416	308	850	666
Пятнистый	268	11	208	399	255	134	547	433
Макрелевый	270	912	113	217	139	249	545	388
Скумбревидный	67	119	366	703	352	345	336	62
Полосатый	0	20	0	0	2	1	1	110
<b>Итого</b>	<b>1647</b>	<b>3355</b>	<b>1535</b>	<b>1444</b>	<b>1164</b>	<b>1037</b>	<b>2279</b>	<b>1659</b>

пятнистого тунца, 388 т макрелевого тунца, 110 т полосатого тунца и 62 т скумбревидного тунца (табл. 4).

Вылов тунцов, мечерылых и акул странами-членами ИККАТ и другими странами в 2008–2017 гг. в конвенционном районе ИККАТ представлен в таблице 5.

Несомненными лидерами являются Испания, Бразилия, Гана и Франция. Вылов этих стран в 2017 г. достиг 317 тыс. т. В течение 10-летнего периода резко нарастили вылов Бразилия, Габон и Сенегал. Ирландия, Никарагуа, Уругвай и Япония, наоборот, резко его снизили.

**Таблица 5.** Вылов тунцов, мечерылых и акул странами-членами ИККАТ и другими странами в 2008–2017 гг. в конвенционном районе ИККАТ, т (FAO, 2018; Report ICCAT, 2018a)

Страны	Годы									
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Алжир	4126	2659	2784	1797	2123	3893	4414	5602	3433	2858
Ангола	1377	7583	10353	6448	8345	6429	2551	24600	7	—
Барбадос	216	163	193	260	330	323	369	469	503	440
Белиз	4899	1670	6849	14409	23115	2433	1116	22117	17067	18980
Бразилия	37434	40462	37662	52015	45180	51868	52437	45928	31536	50958
Вануату	2076	1386	1096	692	585	369	106	81	113	0*
Великобритания	1278	906	729	250	459	104	215	241	20	0,2
Венесуэла	7314	9088	10465	9200	8128	7891	7420	7734	8328	9362
Габон	105	71	71	314	334	355	366	290	0	26895
Гана	64934	67104	80869	70578	75300	87454	96679	110564	75871	85559
Гватемала	11127	7633	7164	6103	7306	9108	10184	12619	11415	9
Греция	2987	2838	2708	3100	2306	3552	2867	2770	3719	1101
Ирландия	42200	2517	1297	3600	3701	2348	2508	2419	2384	2518
Исландия	43	26	44	30	5	4	30	37	6	115
Испания	136924	154250	172361	117000	130000	162320	151869	154208	163560	133281
Италия	13600	14359	11480	10800	9233	8866	8885	10030	12367	6966
Кабо-Верде	16842	10310	12833	16011	13200	20423	31024	40229	16493	15726
Канада	2466	2134	2308	2310	1977	2345	2449	2585	2355	2197

Таблица 5. Окончание

Страны	Годы									
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Кипр	433	267	272	293	374	425	462	572	660	727
Китай	7299	6400	6900	4997	4297	3518	2796	5842	7048	7189
Китай (Тайвань)	23778	25222	27320	35799	30791	27570	26435	30833	29366	28365
Корея	4668	3489	3832	4614	3294	2642	1552	851	1495	2825
Кот-Д'Ивуар	9655	6309	9541	2892	1325	15548	4211	1274	2378	11349
Ливия	1318	9828	9070	762	763	1133	1095	1275	1368	1796
Мавритания	122	159	754	15828	7154	4887	3778	5453	8300	11619
Мальта	590	1962	609	1058	870	1127	829	1070	934	857
Марокко	13391	13956	10817	8584	8224	8281	6534	10242	7531	8563
Мексика	10847	6653	12000	10563	10448	1401	1585	1521	9688	1537
Намибия	4785	7009	4619	4021	4921	2451	4134	4633	5479	2867
Нигерия	296	565	22 194	19 289	20 088	20 328	21 251	21 402	0	0*
Никарагуа	12212	14016	199	178	244	271	447	466	0	0
Норвегия	19	11	25	12	10	41	5	8	50	51
Панама	18805	19738	20671	22196	19121	25224	23805	13634	19287	—
Португалия	27293	24816	36120	15600	12500	18779	15115	14186	20936	23930
Россия	1043	968	1647	3355	1535	1444	1164	1037	2279	1549
Сант-Винсент и Гренада	3278	3158	1668	1645	1080	851	2229	1130	1737	2489
Сан-Томе и Принсипи	1340	1378	1414	1010	2049	2359	2512	3479	2576	2332
Сенегал	11713	12435	14606	15675	12709	21892	12686	18731	34863	32051
США	8322	9720	9100	9700	13733	33318	28376	27927	11154	6826
Сьерра-Леоне	2860	2800	2800	4540	4540	6778	6886	6728	—	—
Тринидад и Тобаго	2877	3045	2212	4300	2100	2928	3471	1528	2514	3116
Тунис	8691	9411	10148	1860	7403	7425	7404	11585	9550	15490
Турция	9839	12131	12687	16121	38993	15574	20331	5463	41477	10531
Уругвай	1064	2652	736	1064	541	480	480	480	0	0
Филиппины	2266	2207	1597	1555	904	1944	2130	2130	37	0
Франция	34936	43700	48981	43500	40000	51645	55772	53975	61040	46188
Хорватия	903	754	393	372	455	529	538	571	617	635
Экваториальная Гвинея	135	2186	2247	3188	3151	46	46	132	0	—
Южная Африка	4728	6746	6032	7427	3560	5008	6754	6423	3753	3348
Япония	40413	28939	27341	27241	28000	30871	29848	29285	27759	23000
Сумма	619867	607789	647626	584857	596748	666474	648903	680424	660353	590418

Примечание: 0\* – флот не работал; Вылов Кабо-Верде не учитывает 10000 т иностранного вылова; Прочерк – нет данных.

## МЕТОДЫ ОЦЕНКИ И СОСТОЯНИЕ ЗАПАСОВ

Современные методы оценки состояния запасов тунцовых рыб Атлантического океана можно разделить на три группы в зависимости от доступной информации.

*Первая группа методов* образована структурированными моделями, для применения которых помимо временных рядов общего улова и индексов численности необходимы данные о возрастном или размерном составе уловов. В основе этой группы методов лежит совместная оценка параметров трех уравнений: уравнения экспоненциальной убыли, уравнения Баранова и уравнений наблюдения. Поскольку для запасов, обитающих в зоне действия ИККАТ, в большинстве случаев используется информация о размерном составе уловов, также требуется оценка параметров уравнения Берталанфи. В каталоге программного обеспечения ИККАТ содержатся пять структурированных моделей — ASAP, FLXSA, Stock Synthesis (Methot, Wetzel, 2013), SAM (Berg, Nielsen, 2016) и VPA2Box (Porch, 1995). К основным запасам тунцовых рыб применяются две модели: VPA2Box и Stock Synthesis. Применение более современной модели SAM носит пока экспериментальный характер. Модель Stock Synthesis применяется наиболее часто, поскольку позволяет работать с размерным составом напрямую, оценивая параметры уравнения Берталанфи в качестве внутренней процедуры.

*Вторая группа методов* образована продукционными моделями для применения которых достаточно временных рядов уловов и одного (или нескольких) индексов численности. В каталоге программного обеспечения ИККАТ содержатся три продукционные модели: ASPIC, mpb и JABBA. Модель ASPIC (A Stock—Production Model Incorporating Covariates — продукционная модель с учетом ковариаций) (Prager, 1994), является одной из наиболее распространенных в международных рыбохозяйственных организациях продукционных моделей. Ос-

новным достоинством и спецификой данной модели является возможность использования для оценки параметров одновременно нескольких наборов данных, что теоретически должно повысить точность оценок. Пакет mpb (Biomass Dynamic Management Procedures — процедура управления динамикой биомассы) (Kell et al, 2017) представляет собой продукционную модель Пелла-Томлинсона (Pella, Tomlinson, 1969) с расширенными возможностями диагностики, реализованную в среде R. Модель JABBA (Just Another Bayesian Biomass Assessment — еще одна байесовская оценка биомассы) представляет собой динамическую продукционную модель с байесовской процедурой оценки параметров, реализованную в пространстве состояний, что позволяет учесть как ошибку процесса, так и ошибку наблюдения. Все три продукционные модели применяются в равной мере с некоторым перевесом в пользу mpb в силу более развитой диагностики по сравнению с ASPIC и новизны сопоставимого по возможностям с mpb пакета JABBA.

*Третью группу методов* оценки запасов с ограниченным информационным обеспечением расчетов можно разделить на два типа: методы, основанные на динамике размерного состава популяции и методы, использующие только данные по уловам. В основе методов, использующих данные по динамике размерного состава, лежит влияние промысловой смертности на частоту встречаемости размерных когорт в уловах. Тем самым, при заданных априорно параметрах кривой Берталанфи известной динамики размерного состава можно оценить отношение промысловой смертности к естественной. Методы этого типа реализованы в пакетах LBSPR (Length Based Spawning Potential Ratio — метод оценки нерестового потенциала) (A novel length-based empirical estimation method ..., 2015) и LIME (Length-based integrated mixed effects — модель интегрированных смешанных эффектов) (Rudd, Thorson, 2018).

В основе методов, использующих только данные по уловам, лежит продукци-



онная модель динамики численности. Одного только ряда уловов недостаточно для того, чтобы оценить ее параметры, однако сам факт того, что при наличии эмпирически наблюдаемого ряда уловов запас остается ненулевым, накладывает определенные ограничения на возможные значения параметров. Методы такого типа перебирают все возможные значения параметров из некоторого распределения и отбрасывают те значения, при которых наблюдаемый улов приводит к отрицательным значениям запасов. Таким образом, строится область допустимых значений параметров, что позволяет приблизительно оценить диапазон возможных ориентиров управления. Методы этого типа реализованы в пакетах DBSRA (Depletion-Based Stock Reduction Analysis — анализ снижения запасов на основе оценки истощения) (Dick, MacCall, 2011), Stochastic-SRA, (Walters, Martell, Korman, 2006) и Catch-MSY (Martell, Froese, 2013).

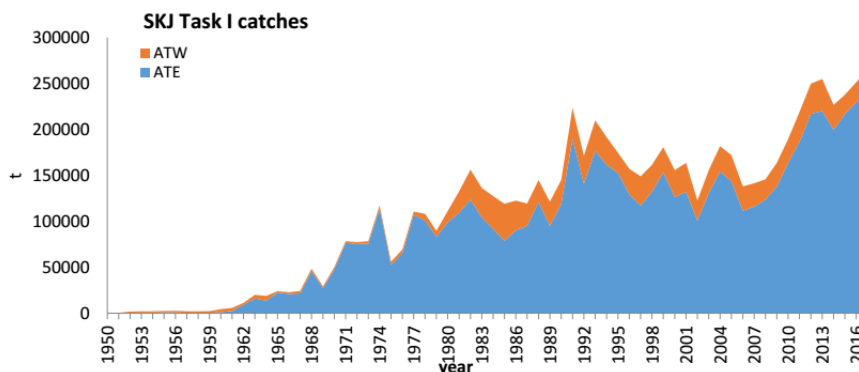
Дефицит информационного обеспечения — типичная ситуация для малых тунцов. Основные усилия исследователей направлены на применение методов, основанных на размерных характеристиках уловов (Performance of length-based data-limited methods ..., 2019), в силу наличия информации о размерных характеристиках запасов, пусть и не всегда качественной. Тем не менее, методы, основанные только на статистике уловов, хотя и позволяют лишь очертить

область допустимых значений ориентиров управления, также представляются перспективным направлением в силу их относительной простоты и универсальности.

### Полосатый тунец

Полосатый тунец повсеместно распространен в тропической и субтропической зонах Атлантического океана. В ИККАТ рассматривают две изолированные популяции тунца — западную и восточную. Большая часть вылова приходится на восточную часть океана. Промысел полосатого тунца ведется преимущественно поверхностными орудиями лова (кошельковые невода, удебный лов с использованием живой приманки, яруса).

В **Восточной Атлантике** подавляющую часть улова полосатого тунца кошельковыми неводами добывают суда Испании и объединенной флотилии ФИС (Франция, Сенегал, Кот-д’Ивуар, Вануату, Гана и Мальта). Начиная с 1991 г., промысел полосатого тунца претерпевает изменения, связанные с внедрением новой тактики промысла, использующей дрейфующие объекты. Одновременно отмечена экспансия удебных судов на запад приэкваториальной области океана вслед за дрейфом концентрирующих средств (FAD). Исторический вылов после 2000 г. в **Восточной Атлантике** изменялся от 113 тыс. т в 2007 г. до 242 тыс. т в 2017 г. (рис. 1). В **Западной Атлан-**



**Рис. 1.** Вылов полосатого тунца в разных районах Атлантики в 1950–2017 гг. (восточная часть — синий цвет, западная часть — красный).

*тике* большая часть улова добывается судами Бразилии, использующими живую приманку, а также кошельковыми судами Венесуэлы. Исторический вылов колебался от 40 тыс. т в 1985 г. до 22 тыс. т в 2011 г. Вылов в 2017 г. составил 23 тыс. т (рис. 1).

Исторический максимум вылова полосатого тунца в пределах Атлантики был получен в 2017 г.— 266 тыс. т. Величина общего вылова вида существенно недооценивается за счет большого количества маломерных особей, выбрасываемых за борт из уловов кошельковых сейнеров и консервного производства, в котором не отражается видовой состав уловов.

### Состояние запаса

Детальная оценка запасов полосатого тунца *Восточной Атлантики* была выполнена в 2008 и 2012 гг. Проведенный анализ индексов численности в 2015 и 2016 гг. показал, что запас полосатого тунца недоэксплуатируется промыслом. Современное состояние запаса полосатого тунца *Западной Атлантики* определено в 2008 и 2011 гг. Биологические характеристики вида (высокий темп роста и созревания, присутствие многих возрастных групп в уловах и т.д.) свидетельствуют об устойчивости вида по отношению к прессу промысла (Report ICCAT, 2014).

Оценки запасов выполнены в 2008 г. по модификации модели Шеффера и по мо-

дели Грангиера и Гарсия. Результаты представлены в таблице 6.

Последняя оценка индексов полосатого тунца *Восточной Атлантики* (2012 г.) проводилась с привлечением частично неопределенных данных. Поэтому, с одной стороны, она подтвердила оценку 2008 г. и может свидетельствовать о стабильном состоянии запаса. С другой стороны,  $MSY$  тунца, оцениваемый величинами 143–170 тыс. т, занижен и не соответствует другим относительным индексам численности. Так оценки  $MSY$  для разных спецификаций байесовской продукционной модели (BSP) колебались в диапазоне 260–437 тыс. т.  $B_{MSY}$  в диапазоне 384–489 тыс. т. Биомасса запаса оценивалась в диапазоне 680–717 тыс. т. (ICCAT, 2014). Вылов в 2017 г. составил 242,3 тыс. т (табл. 6).

$MSY$  тунца *Западной Атлантики* оценивается величинами 30–36 тыс. т. Вылов в 2017 г. составил 23,3 тыс. т.

### Желтопёрый тунец

Оценки состояния запаса желтопёрого тунца выполняются Постоянным Комитетом ИККАТ по исследованиям и статистике на основе продукционных моделей, учитывающих возрастную структуру популяции, и осуществляются один раз в три года. В настоящее время доступны результаты

**Таблица 6.** Показатели состояния запасов полосатого тунца Атлантики принятые для 2018–2019 гг. (т)

Показатели	Значения	
	Восточная Атлантика	Западная Атлантика
Максимальный устойчивый улов (MSY)	Вероятно превышает полученный в прежние годы (143 000–170 000 т)	30 000–36 000 т
Текущий вылов (2017 г.)	242 289 т	23 300 т
Относительная биомасса (B2013/BMSY)	>1	Около 1,3
Относительная смертность (F2013/FMSY)	<1	Около 0,7

оценки состояния запасов, выполненные в 2016 г., включающие данные до 2014 г (Report ICCAT, 2016a). Использование информации, связанной с объемом вылова, размерным и возрастным составом уловов, индексами численности (при этом индексы сгруппированы в два кластера, демонстрирующие противоположные тенденции, для объяснения которых строятся независимые модели) за 1973–2013 гг., позволило применить структурированные модели.

Для оценки состояния запасов применяются, как когортные (VPA и Stock Synthesis), так и производственные модели (ASPIC и ASPM). В 2014 г. отмечен существенный рост запасов, и оценка биомассы составила 465 тыс. т ( $0,95 B_{MSY}$ ) с доверительным интервалом 308–731 тыс. т. Максимально устойчивый улов (MSY) оценен в 2016 г. на уровне 126 тыс. т при вылове в 2015 г. 109 тыс. т (табл. 7). Выполненная оценка величины MSY свидетельствует о том, что запас этого вида находится в удовлетворительном состоянии. Индексы численности в 2016 г. подтвердили данные расчетов. Целесообразно сохранение промыслового усилия на современном уровне. Увеличение промыслового усилия может привести к такому уровню промысловой смертности, при котором величина эксплуатируемого запаса не сможет поддерживать минимальный уровень MSY.

### Большеглазый тунец

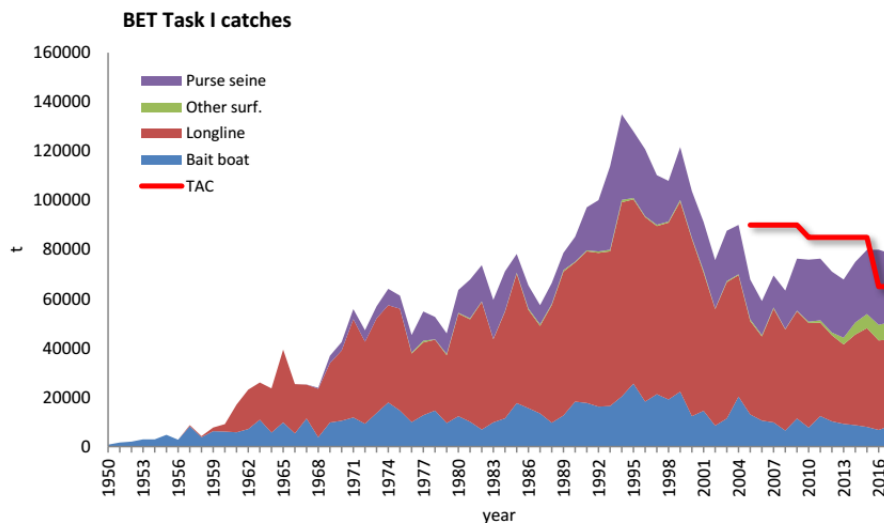
Недостаточная изученность биологии весьма затрудняет процесс оценки запасов, а также разработку рекомендаций. В последние годы ИККАТ активизировал исследование биологии большеглазого тунца, и с 2010 г. реализована глобальная программа мечения тропических тунцов. Запасы большеглазого тунца эксплуатируются тремя типами орудий лова: ярусами, удочками с применением живой приманки и кошельковыми неводами. Удебный промысел с применением живой приманки развит в водах Ганы, Сенегала, Канарских островов, Мадейры и Азорских островов.

Из общего улова ярусами 55% большеглазого тунца добывали Япония и Китай (Тайвань). Промысел велся на обширной акватории от 45° с.ш. до 40° ю.ш. Кошельковые суда в Атлантике в основном ведут промысел в Гвинейском заливе и водах Сенегала, а в *Западной Атлантике* — в водах Венесуэлы. Подавляющую долю уловов большеглазого тунца кошельковыми неводами добывали суда ЕС и Ганы.

Размеры рыб, добываемых ярусами, удочками на живую наживку и кошельковыми неводами, существенно различаются. Так, ярусоловами добываются крупные и средне-размерные особи, вес которых составляет от 30 до 70 кг. Удебные суда, использующие живую приманку, добывают рыб средне-

**Таблица 7.** Результаты показателей состояния запаса желтопёрого тунца по моделям VPA и ASPIC на 2018–2019 гг.

Показатели	Значения
Максимальный устойчивый улов (MSY) тыс. т	126,3 (119,1–151,2)
$B_{MSY}$	489,2
Вылов (2015) тыс. т	108,9
Вылов (2017) тыс. т	139,3
Относительная нерестовая биомасса ( $B_{2010}/B_{MSY}$ )	$B_{2014}/B_{MSY}$ 0,95 (0,71–1,36)
Относительная промысловая смертность	$F_{current}$ (2014) / $F_{MSY}$ 0,77 (0,53–1,05)



**Рис. 2.** Вылов большеглазого тунца в 1950–2017 гг. с использованием разных орудий лова (ярусный — кирпичный цвет; удебный — голубой; кошельковый — зеленый; синий — другие орудия лова, ОДУ — красная линия).

и мелкоразмерных, вес которых составляет от 20 до 30 кг. Кошельковыми неводами добывают в основном мелких особей, средний вес которых достигает 5 кг. При этом рыночная стоимость крупных особей (добываемых ярусами) примерно в семь раз выше, чем средне- и мелкоразмерных рыб.

Увеличение общего вылова кошельковыми сейнерами и, при этом, значительное увеличение доли молодежи в уловах связано с использованием технологии промысла, основанной на использовании FAD.

Общий вылов в 2016 г. составил 72,4 тыс. т. В 2017 г. выловлено 78,5 тыс. т (рис. 2).

Анализ состояния запасов большеглазого тунца осуществляется один раз в три года. В последний раз анализ выполнялся в 2018 г. (Report, ICCAT, 2018b). Имеющаяся информация включала: объем вылова, размерную и возрастную структуру уловов, индексы численности за 1950–2017 гг., что позволило применить структурированные модели. Для оценки состояния запасов использовалось несколько моделей: когортная (Stock Synthesis) и две производные (mpb и JABBA). Оценка ориентиров управления с доверительными интервалами и состояния запаса приведена в таблице 8.

Были дополнены исходные статистические данные для расчетов и привлечены новые индексы численности, а также данные по ННН-вылову, который до 2006 г. достигал 5–10 тыс. т. Выполненные оценки состояния запасов свидетельствуют об их снижении, начиная с 1990 г. Максимальный устойчивый улов (MSY) большеглазого тунца в 2018–2019 гг. оценивается величиной 76,2 тыс. т (табл. 8).

Несмотря на то, что ИККАТ рекомендует ограничивать ежегодный вылов в объеме 65 тыс. т, фактические уловы превышают расчетные значения на 13–15 тыс. т.

Одной из мер, ограничивающих промысловую нагрузку на запасы большеглазого тунца, является ограничение количества судов в соответствии с обоснованным ИККАТ в 2005 г. (табл. 9).

Страны флага должны выдавать специальное разрешение судам длиной 20 м и более на промысел большеглазого и/или желтоперого тунца в районе Конвенции и судам под их флагом, используемым для какой либо вспомогательной деятельности.

Годовой ОДУ для большеглазого тунца в 2019 г. в соответствии с многолетней программой составляет 65 тыс. т. ОДУ и квоты на 2019 г. и последующие годы кор-

**Таблица 8.** Результаты расчетов показателей состояния запаса большеглазого тунца по модели Stock Synthesis на 2018–2019 гг.

Показатели	Значения
Максимальный устойчивый улов (MSY)	76,2 тыс. т (72,7–79,7)
$B_{MSY}$	425,6 тыс. т. (427,9–444,6)
Текущий вылов (2017 г.)	78,5 тыс. т
Расчетный вылов (2011 г.)	64,900–94,000 (в среднем 86,000 т)
Относительная нерестовая биомасса (B2014/BMSY)	0,71–1,36 (0,95)
Относительная промысловая смертность	F2014/FMSY 0,53–1,35 (в среднем 0,77)

ректируются на основании последних научных оценок.

Ограничения вылова по странам соответствуют многолетней программе и представлены в таблице 10.

Ограничения вылова не применяются к странам, у которых годовой вылов большеглазого тунца в районе в 1999 г. был менее 2100 т.

### Синий тунец

Синий тунец является самым дорогим видом из семейства тунцовых, поэтому рыбаки проявляют к нему повышенный интерес. Анализ состояния запасов синего тунца также осуществляется один раз в три года. В последний раз такой анализ проводился в 2017 г. (Report ICCAT, 2017b). Расчеты оценки запасов выполняются для двух районов – западнее 45° з.д. и восточнее, включая Средиземное море. Для оценки запасов использовалась следующая информация: объем вылова, размерная и возрастная структура уловов, а также индексы численности за 1950–2017 гг., что позволило применить структурированные модели – модель VPA для восточного запаса и Stock Synthesis для западного запаса. Ниже приведены сведения по восточному запасу, исходя из того, что восточная Атлантика представляет больший интерес для отечественного рыболовства, чем западная. Оценка ориентира по промысловой смертности составила  $F_{0,1} = 0,107$  (0,103–0,120), тогда как фактический уровень промысловой смертности в 2012–2014 гг. был

**Таблица 9.** Рекомендуемое количество судов при осуществлении промысла большеглазого тунца (Report, ICCAT, 2018a)

Страна	Ярусные суда	Кошельковые сейнеры
Китай	65	-
ЕС	269	34
Гана	-	13
Япония	245	-
Филиппины	5	-
Корея	14	-
Китай (Тайвань)	75	-

**Таблица 10.** Квоты на вылов большеглазого тунца различными странами в 2019 г., т (Report, ICCAT, 2018a)

Страна	Квота (т)
Китай	5 376
ЕС	16 989
Гана	4 250
Япония	17 696
Филиппины	286
Корея	1 486
Китай (Тайвань)	11 679
Другие	7 238
<b>Всего</b>	<b>65 000</b>

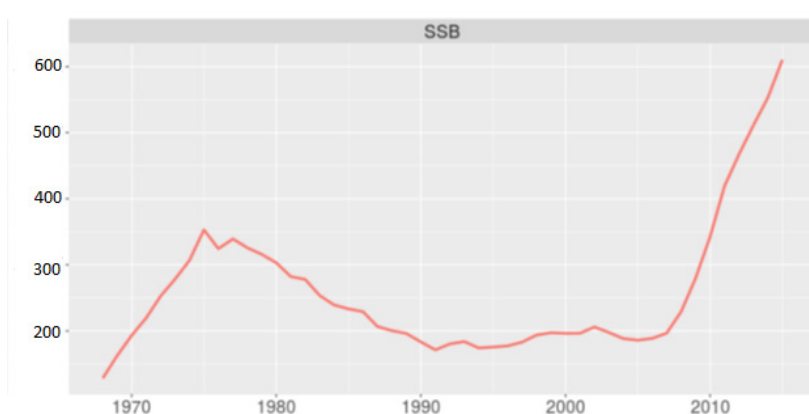


Рис. 3. Биомасса нерестового запаса синего тунца в Восточной Атлантике (тыс. т).

в три раза ниже ориентира. Выполненный анализ в 2017 г. показал, что в 2015 г. биомасса за 10 лет выросла в три раза и составила 610 тыс. т. Динамика биомассы нерестового запаса за период с конца 60-х годов

до 2015 г. характеризовалась двумя периодами высоких и низких значений биомассы (рис. 3).

Комиссия распределила квоты вылова синего тунца в Восточной Атлантике и Средиземном море на 2019 г. в пределах установленного ОДУ 32240 т в следующем порядке (табл. 11).

Таблица 11. Квоты на вылов синего тунца различными странами в Восточной Атлантике и Средиземном море в 2019 г., (т)

Страна	Квота, т
Албания	156
Алжир	1446
Китай	90
Египет	266
ЕС	17625
Исландия	147
Япония	2544
Корея	184
Ливия	2060
Марокко	2948
Норвегия	239
Сирия	73
Тунис	2400
Турция	1880
Китай (Тайвань)	84
Общее	32140
Резерв	100
<b>Всего</b>	<b>32240</b>

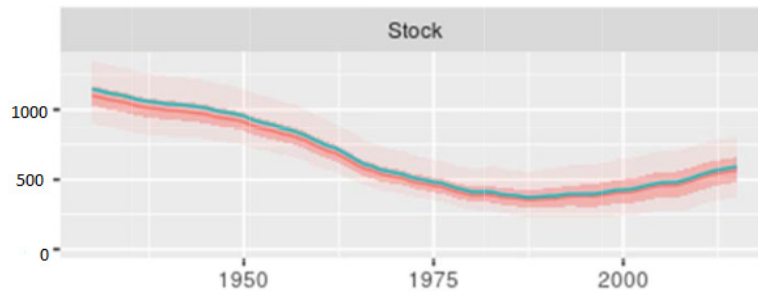
Комиссия распределила квоты вылова синего тунца в Западной Атлантике на 2019 г., исходя, из рекомендованного наукой ОДУ 2350 т, в порядке указанном в таблице 12.

### Длиннопёрый тунец

Длиннопёрый тунец представлен тремя запасами — атлантическим (северным

Таблица 12. Квоты на вылов синего тунца различными странами в Западной Атлантике в 2019 г., (т)

Страна	Квота, т
США	1248
Канада	515
Япония	407
Англия (заморская территория)	5
Франция (заморская территория)	5
Мексика	128
Резерв	44
<b>Всего</b>	<b>2350</b>



**Рис. 4.** Биомасса промыслового запаса длиннопёрого тунца в Северной Атлантике (тыс. т).

и южным, линия разграничения проходит по экватору) и средиземноморским. Анализ состояния запасов длиннопёрого тунца осуществляется один раз в четыре года. В последний раз оценка состояния запасов атлантического тунца выполнялась в 2016 г. (Report, ICCAT, 2016b). Оценка состояния средиземноморского запаса проводилась в 2017 г.

Ниже приведены сведения по североатлантическому запасу, исходя из того, что северная Атлантика представляет для отечественного рыболовства наибольший интерес. Доступная информация — объем вылова и индексы численности за 1959—2015 гг. позволяла применять продукционные модели. Для оценки состояния запаса использовались модели ASPIC и *trb*.  $MSY$  оценили на уровне  $37 \pm 3,4$  тыс. т. Оценка  $B_{MSY}$  составила  $408 \pm 53,5$  тыс. т. В 2015 г. биомасса составила 554 тыс. т ( $1,36 B_{MSY}$ ). Динамика биомассы промыслового запаса приведена на рисунке 4.

ИККАТ распределила квоты вылова длиннопёрого тунца Северной Атлантики между странами на 2018—2020 гг., исходя из установленного в соответствии с научными рекомендациями ОДУ, равным 33,6 тыс. т, в следующем порядке (табл. 13).

**Состояние запасов группы малые тунцы**

Согласно классификации и терминологии, принятой в ИККАТ (Report..., 2018—2019 (2018a)), группа малые тунцы представлена следующими видами: чер-

ный, скумбровидный тунцы, пеламида, орцинопсис (*Orcynopsis unicolor*), макрель испанская (*Scomberomorus brasiliensis*), макрель (*Scomberomorus regalis*), макрелевый тунец (*Auxis thazard*), королевская макрель (*Scomberomorus cavalla*), макрели (*Scomberomorus spp.*), пятнистый тунец (*Euthynnus alletteratus*), западноафриканская макрель (*Scomberomorus tritor*), испанская макрель (*Scomberomorus maculatus*), ваху (*Acanthocybium solandri*), корифена (*Coryphaena hippurus*). Перечисленные виды широко распространены в прибрежных и океанических районах, включая островные зоны. Встречаются в тропических, субтропических и умеренных водах Атлантики и Средиземного моря, как правило, на горизонтах выше термоклина, что позволяет отнести их к тропическим видам. Популяционная структура видов не изучена и предполагает существование отдельных единиц запаса в пределах ареалов.

**Таблица 13.** Квоты на вылов длиннопёрого тунца в Северной Атлантике различными странами в 2019 г., (т) (Report, ICCAT, 2018a)

Страны	Квота, т
ЕС	25 861
Китай (Тайвань)	3 926
США	632
Венесуэла	300
Другие	2 881
<b>Всего</b>	<b>33 600</b>

Скопления малых тунцов облавливаются поверхностными орудиями лова (кошельками, неводами, дрейфтерными сетями и близнецовыми тралями, учебными орудиями лова с использованием живой приманки, троллями и поверхностными ярусами).

По статистическим данным, предоставленным ИККАТ, ежегодный вылов черноперого тунца в 2000–2017 гг. изменялся в пределах 61,5–132,3 тыс. т (рис. 5). Однако, дополнительный улов в размере 12,4–47,1 тыс. т., основанный на расчетах экспертов по данным выхода товарной продукции от сырца, в статистике не учитывался, т.к. информация у производителей по видовому составу промысла отсутствовала.

Из 14 видов группы семь видов составляют 82% уловов. К ним относятся: пелагида — 34%, пятнистый тунец — 14%, макрелевидный тунец — 13%, макрели — 11%, скумбровидный тунец — 5%, испанская макрель — 5%. В 1980–1988 гг. отмечался рост вылова черноперого тунца, который достиг максимума в 1988 г. — 145,5 тыс. т. С 1989 г. по 2004 гг. отмечалось резкое снижение вылова до 80 тыс. т. Минимальный вылов за-

регистрирован в 2008 г. 68,3 тыс. т (рис. 5). Исторически максимальный вылов достигал 148,6 тыс. т. Вылов 2017 г. составил 89,4 тыс. т. Причина больших межгодовых колебаний уловов объясняется неполным предоставлением данных по статистике промысла в ИККАТ.

По экспертным оценкам годовой вылов этой группы рыб может составить 300–350 тыс. т. Ограничений по промыслу малых тунцов в рамках ИККАТ нет, но регулирование на региональном уровне в пределах ИЭЗ прибрежных стран возможно.

### Чернопёрый тунец

Возможности оценки состояния запаса чернопёрого тунца рассматривалась на группе по оценке малых тунцов в 2018 г. (Report ICCAT, 2018с). Для этого вида характерен дефицит информационного обеспечения. Наличие только данных по вылову с 1950 по 2016 г. недостаточно для оценки запасов. Информация о размерных характеристиках фрагментарна. Оценка состояния запаса до настоящего времени не выполнялась.

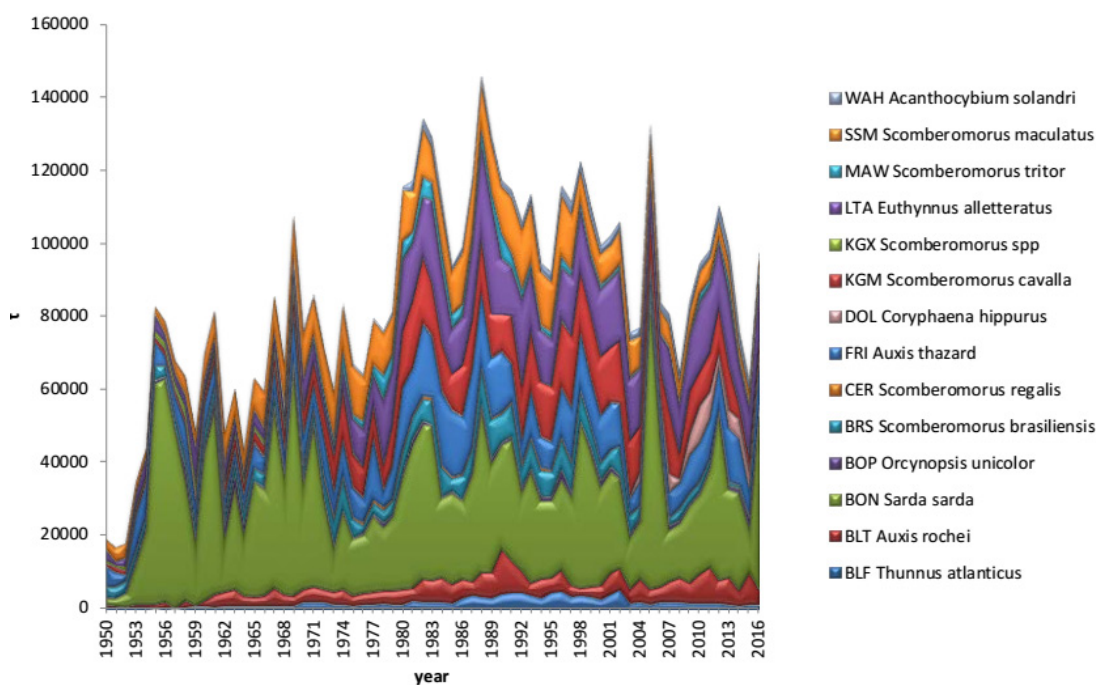


Рис. 5. Вылов группы «малые тунцы» в Атлантике в 1950–2016 гг., (т) (Report, ICCAT, 2017a).



### **Пятнистый тунец**

Данный вид представлен пятью единицами запаса — северо-западной, северо-восточной, юго-западной, юго-восточной и средиземноморской. Возможность оценки состояния запасов пятнистого тунца рассматривалась на группе по оценке «малых тунцов» в 2018 г. (Report ICCAT, 2018с). Для этого вида также характерен дефицит информационного обеспечения. Есть данные по вылову с 1950 по 2016 гг. Информация о размерных характеристиках доступна для всех запасов, за исключением юго-западного. В будущем возможно применение методов, основанных на анализе данных по размерному составу уловов. Оценка состояния запаса до настоящего времени не проводилась.

### **Макрелевый тунец**

Данный вид также представлен пятью единицами запаса — северо-западной, северо-восточной, юго-западной, юго-восточной и средиземноморской. Возможности оценки состояния запасов пятнистого тунца рассматривались на группе по оценке «малых тунцов» в 2018 г. (Report ICCAT, 2018с). Для данного вида тоже характерен дефицит информационного обеспечения. Известны данные по уловам с 1950 по 2016 гг. Информация о размерных характеристиках доступна только для трех запасов Северной Атлантики. Специалисты рабочей группы пришли к выводу, что применение методов, основанных на анализе данных по размерному составу уловов (LBSPR) или методов, основанных на уловах, возможно в будущем.

### **Скумбриевидный тунец**

Данный вид также представлен пятью единицами запаса — северо-западной, северо-восточной, юго-западной, юго-восточной и средиземноморской. Возможности оценки состояния запасов скумбриевидного тунца рассматривалась на группе по оценке «малых тунцов» в 2018 г. (Report ICCAT, 2018с). Данные по вылову известны с 1950 по 2016 гг. Информация о размерных характеристиках доступна для трех запасов

северной Атлантики и Средиземного моря. В будущем возможно применение методов, основанных на анализе данных по размерному составу уловов (LBSPR) или методов, основанных на статистике вылова.

### **Пеламида**

Пеламида представлена пятью единицами запаса — северо-западной, северо-восточной, юго-западной, юго-восточной и средиземноморской. Возможности оценки состояния запасов пелакиды рассматривались на рабочей группе по оценке «малых тунцов» в 2018 г. (Report ICCAT, 2018 с). Данные промысловой статистики по вылову в 1950—2016 гг. имеются. Информация о размерных характеристиках доступна для трех запасов северной Атлантики и Средиземного моря. В будущем возможно применение методов оценки биомассы, основанных на анализе данных по размерному составу уловов (LBSPR) и методах, основанных на статистике вылова.

### **Другие виды**

Другие виды «малых тунцов» (ваху, орцинопсис, макрель испанская, макрель, королевская макрель, западноафриканская макрель, испанская пятнистая макрель, корифена). Возможности оценки состояния запасов малых тунцов рассматривалась на профильной рабочей группе ИККАТ в 2018 г. Известны уловы с 1950 по 2016 г. Информация о размерных характеристиках считается недостаточной. Оценка состояния запаса до настоящего времени не проводилась.

### **Научные исследования и сбор статистических данных**

Наблюдатели Атлантического филиала ФГБНУ «ВНИРО» на регулярной основе осуществляют сбор биологических материалов по тунцовым видам рыб на траловых судах в районе Центрально-Восточной Атлантики (район SJ71 согласно классификации ИККАТ). Данные включали измерение длины рыб, массы тела, опреде-

ление пола и стадий зрелости гонад, степени наполнения желудков.

*Пеламида*, за исключением марта и апреля, круглогодично встречалась в уловах в районе  $16^{\circ}12' - 28^{\circ}22'$  с.ш. В уловах присутствовали особи длиной 29–67 см. Средняя длина составляла 47,2 см. Доля незрелых рыб достигала 51%, частично отнерестившихся 31% и созревающих 15%, нерестующих и в преднерестовом состоянии — 3%.

*Скумбровидный тунец* встречался в уловах на участке  $16^{\circ}12' - 28^{\circ}11'$  с.ш. в январе, июне — декабре. Длина особей колебалась от 27 до 38 см, среднее значение — 34,2 см. В указанный период в уловах преобладали незрелые (44%) и частично отнерестившиеся особи (45%) тунца, в преднерестовом состоянии — 11%.

*Макрелевый тунец* встречался в уловах на участке  $16^{\circ}30' - 24^{\circ}32'$  с.ш. в мае — ноябре. В период наблюдений особи имели длину 27–36 см, средняя длина составляла 33,0 см. Тунец был представлен незрелыми (60%), частично отнерестившимися (30%) и созревающими (10%) рыбами.

*Пятнистый тунец* в уловах отмечался в районе  $16^{\circ}12' - 18^{\circ}31'$  с.ш. в мае и июне. Длина рыб варьировала от 29 до 52 см. Средняя длина составляла 37,6 см. Не достигшие половой зрелости особи составляли 21%, частично отнерестившиеся 70%, а доля посленерестовых рыб достигала 9%.

*Полосатый тунец* присутствовал в уловах на участке  $21^{\circ}20' - 28^{\circ}18'$  с.ш. в октябре—декабре. Длина особей колебалась от 36 до 50 см. Средняя длина составляла 46,0 см. Вид представлен преимущественно незрелыми (79%), созревающими (11%) и посленерестовыми рыбами (10%).

#### МЕРЫ ПО СОХРАНЕНИЮ И УПРАВЛЕНИЮ ЗАПАСАМИ

При ведении тралового промысла в районах, где в прилове предполагается встречаемость тунцов и близких к ним видов, применяются требования и рекомендации ИККАТ по соблюдению ограничений на

промысле тунцов и запрету вылова квотируемых видов.

#### Суда в реестре ИККАТ

В 2017 г. в реестре ИККАТ находилось 13 российских крупнотоннажных траулеров, которые периодически работали в районе Центрально-Восточной Атлантики и в прилове которых присутствовали мелкие виды тунцов и пеламида.

В 2018 г. в реестре ИККАТ количество крупнотоннажных российских траулеров увеличилось до 18 единиц.

#### Система позиционирования судов (VMS)

В соответствии с Рекомендациями ИККАТ по улучшению оснащения VMS на всех судах установлена спутниковая мониторинговая система.

#### Закрытие сезона промысла

Промысел судами России не велся с 01 по 30 ноября и с 01 января по 28 февраля в районах, указанных в рекомендациях.

#### Программа наблюдателей

Россия осуществляет выполнение программы наблюдателей «Малые тунцы в траловом промысле». На промысловых судах с 2006 г. наблюдатели проводят регулярный сбор биологических данных в районе Восточной Атлантики в пределах исключительных экономических зон Марокко и Мавритании. В 2017–2018 гг. на борту траловых судов, находящихся в Конвенционном районе ИККАТ, присутствовали наблюдатели, ведущие мониторинг промысла и сбор промыслово-биологических данных. В 2017 г. наблюдатели присутствовали на 11% траулеров. Наблюдатели выполняли следующие работы: определение видового состава тунцов, определение количества тунцов в прилове, оценка биологического состояния видов. Была собрана информация о технических характеристиках промысловых судов, орудиях и параметрах лова, координатах тралений. Присутствие наблюдателей на траловых судах, которые регулярно ведут сбор материалов о прилове тунцов

и близких видов, повышает качество российских статистических данных. В дальнейшем статистические данные направляются в ИККАТ в виде таблиц Task1 и Task II.

**О промысловых судах России, деятельность которых связана с тунцами**

В соответствии с рекомендациями ИККАТ о ежегодном представлении в Секретариат информации о судах, осуществляющих добычу, выгрузку, перегрузку, обработку, хранение, транспортировку тунцов и сопутствующих видов (макрели, пелагида, мечерылые рыбы, акулы), необходимо включать в соответствующие реестры ИККАТ траловые суда, работающие в ИЭЗ стран Западной Африки. Требования ИККАТ распространяются не только на специализированные тунцеловные суда, но и на траулеры, в прилове которых могут встречаться тунцы, а также приемно-транспортные суда, в перегружаемой продукции которых могут встречаться тунцы и сопутствующие виды рыб. Российские суда постоянно или периодически ведут траловый промысел в тропической и субтропической зонах конвенционного района ИККАТ в Атлантическом океане и в том числе в ИЭЗ государств Западной Африки. Поэтому рекомендации ИККАТ распространяются и на суда России. Регистрация 18 траулеров России действует до 31 декабря 2020 г. В существующий реестр судов необходимо дополнительно вносить траулеры и другие суда России, промысловая и иная деятельность которых будет в 2020 г. связана с конвенционными видами ИККАТ.

Деятельность судов в Конвенционном районе ИККАТ, в прилове которых и/или перегрузках предполагается наличие тунцов и сопутствующих видов, и не внесенных в реестры ИККАТ, расценивается Комиссией как ННН-промысел.

**Информационная система электронной документации вылова синего тунца (eBCD)**

В рамках информационной системы eBCD (Rec. 17–09) в 2018 г. зарегистри-

ровано три организации России для импорта синего тунца, одна заявка отклонена.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В зоне действия ИККАТ осуществляется широкомасштабный промысел тунцовых рыб, с ежегодным выловом более 600 тыс. т. В промысле участвуют 60 стран-членов ИККАТ, и пять стран, сотрудничающих с ИККАТ.

В течение 10 лет наблюдается неуклонный рост вылова полосатого, желтоперого, пятнистого и макрелевого тунцов.

На долю кошелькового промысла приходится 71% от общего вылова. Основными промысловыми видами являются полосатый тунец (скипджек) и желтоперый тунец, составляющие  $\frac{3}{4}$  от общего улова.

Мониторинг состояния запасов наиболее массовых видов тунцов осуществляется на основе применения методов математического моделирования с использованием данных промысловой статистики и линейных размеров.

Объем рекомендуемого ежегодного вылова и распределение квот по странам-членам ИККАТ осуществляется на очередных сессиях ИККАТ, проходящих один раз в два года.

Для России, являющейся членом ИККАТ, промысел тунцов в перспективе представляет значительный интерес.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

*Hordyk A., Ono K., Valencia S., Loneragan N., Prince J.* A novel length-based empirical estimation method of spawning potential ratio (SPR), and tests of its performance, for small-scale, data poor fisheries // *ICES J. Marine Scien.* 2015. V. 72. № 1. P. 217–231.

*Berg C.W., Nielsen A.* Accounting for correlated observations in an age-based state-space stock assessment model/ *ICES Journal of Marine Scien.* 2016. V. 73. № 7. P. 1788–1797.

*Dick E.J., MacCall A.D.* Depletion-Based Stock Reduction Analysis: A

- catch-based method for determining sustainable yields for data-poor fish stocks // *Fish. Res.* 2011. V. 110. P. 331–341.
- Kell L., Arrizabalaga H., De Bruyn P., Merino G., Mosqueira I., Sharma R., Ortiz de Urbina J.* Validation of the biomass dynamic stock assessment model for use in a management procedure. / *ICCAT Collect. Vol. Sci. Pap.*, 2017 V. 73(4) P. 1354–1376
- Martell S., Froese R.* A simple method for estimating MSY from catch and resilience // *Fish and Fisheries*. 2013. V. 14. P. 504–514.
- Methot R.D., Wetzel C.R.* Stock Synthesis: A biological and statistical framework for fish stock assessment and fishery management // *Fish. Res.* 2013. V. 142. P. 86–99.
- Pella J.J., Tomlinson P.K.* A Generalized Stock Production Model // *Bull. Inter-Amer. Trop. Tuna Comm.* 1969. V. 13. P. 421–496
- Pons M., Kell L., Rudd M.B., Cope J.M., Fredou F.L.* Performance of length-based data-limited methods in a multi-fleet context: application to small tunas, mackerels and bonitos in the Atlantic Ocean / *ICES Can. J. Fish. Aquatic Sci.* *ICES J. Mar. Sci.* 2019. Vol. 76. Issue 4. P. 960–973.
- Porch C.E.* A two-area VPA with discrete mixing: Can we discriminate between mixing rates given the present condition of the data? / *ICCAT Coll. Vol. Sci. Pap.* 1995. V. 44 (1): 198–208.
- Prager M. H.* A suite of extensions to a nonequilibrium surplus-production model / *Fish. Bull.* 1994. V. 92. P. 374–389.
- Rudd M.B., Thorson J.T.* Accounting for variable recruitment and fishing mortality in length-based stock assessments for data-limited fisheries // *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 2018. V. 75(7). P. 1019–1035.
- Walters C.J., Martell S.J.D., Korman J.* A stochastic approach to stock reduction analysis // *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 2006. V. 63 (1). P. 212–223.
- Winker H., Carvalho F., Kapur M.* JABBA: Just Another Bayesian Biomass Assessment / *Fisheries Research*. 2018. V. 204. P. 275–288.
- FAO. Fisheries and Aquaculture Department, Accessible via: Fishery and Aquaculture Country Profiles.* 2018. <http://www.fao.org/fishery/countryprofiles/search/en>.
- Report of the 2014 ICCAT east and west Atlantic skipjack stock assessment meeting (Dakar, Senegal – June 23 to July 1, 2014)* 2014. P. 1–98. [https://www.iccat.int/Documents/Meetings/Docs/2014\\_SKJ\\_ASSESS\\_ENG.pdf](https://www.iccat.int/Documents/Meetings/Docs/2014_SKJ_ASSESS_ENG.pdf).
- Report of the 2016 ICCAT Yellowfin tuna data preparatory meeting (San Sebastián, Spain – March 7 to 11, 2016).* 2016a. P. 1–31. [https://www.iccat.int/Documents/Meetings/Docs/2016\\_YFT\\_DATA\\_PREP\\_REPORT\\_ENG.pdf](https://www.iccat.int/Documents/Meetings/Docs/2016_YFT_DATA_PREP_REPORT_ENG.pdf).
- Report of the 2016 ICCAT North and South Atlantic albacore stock assessment meeting (Madeira, Portugal – April 28 to May 6, 2016).* 2016b. P. 1–99. [https://www.iccat.int/Documents/Meetings/Docs/2016\\_ALB\\_REPORT\\_ENG.pdf](https://www.iccat.int/Documents/Meetings/Docs/2016_ALB_REPORT_ENG.pdf).
- Report for biennial period, 2016–17, ICCAT PART I (2017) – Vol. 2 English version SCRS Madrid, Spain.* 2017a. P. 1–426. Accessible via: [https://www.iccat.int/Documents/BienRep/REP\\_EN\\_16–17\\_II–2.pdf](https://www.iccat.int/Documents/BienRep/REP_EN_16–17_II–2.pdf).
- Report of the 2017 ICCAT Bluefin stock assessment meeting (Madrid, Spain 20–28 July. 2017.* P. 1–106. [https://www.iccat.int/Documents/Meetings/Docs/2017\\_BFT\\_ASS\\_REP\\_Eng.pdf](https://www.iccat.int/Documents/Meetings/Docs/2017_BFT_ASS_REP_Eng.pdf).
- Report of the 2018b ICCAT Bigeye tuna stock assessment meeting (Pasaia, Spain 16–20 July, 2018),* P. 1–92. [https://www.iccat.int/Documents/Meetings/Docs/2018/REPORTS/2018\\_BET\\_SA\\_ENG.pdf](https://www.iccat.int/Documents/Meetings/Docs/2018/REPORTS/2018_BET_SA_ENG.pdf)
- Report of the 2018 ICCAT Small tuna species group intersessional meeting (Madrid, Spain 2–6 April 2018).* 2018c. P. 1–39. [https://www.iccat.int/Documents/Meetings/Docs/2018/REPORTS/2018\\_SMT\\_REP\\_ENG](https://www.iccat.int/Documents/Meetings/Docs/2018/REPORTS/2018_SMT_REP_ENG).
- Report for biennial period, 2018–19, ICCAT PART I (2018) Vol. 2. English version SCRS Madrid, Spain 2019.* 2019. P.

1–443. Accessible via: [https://www.iccat.int/Documents/BienRep/REP\\_EN\\_18–19\\_I–2.pdf](https://www.iccat.int/Documents/BienRep/REP_EN_18–19_I–2.pdf). *Statistic Bulletin, ICCAT*. Accessible via: [https://www.iccat.int/en/pubs\\_sbull.html](https://www.iccat.int/en/pubs_sbull.html), 2017. Vol. 43 (II). 25.10. 2

## TUNA FISHERIES AND STOCKS IN THE ICCAT AREA

**O.A. Bulatov, K.V. Bandurin, A.A. Nesterov, A.I. Mikhailov**

*Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography, Moscow, 107140  
Atlantic Branch of Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography,  
Kaliningrad, 236022*

Large-scale tuna fishing with annual catch of more than 600 thousand tons is carried out in the ICCAT area. In the fishery involved 60 countries-members, and 5 countries, collaborating with ICCAT. For 10 years, there has been a steady increase in the catch of skipjack, yellowfin, spotted and mackerel tunas. Purse-seine fishing accounts for 71% of the total catch. The main commercial species are striped tuna (skipjack) and yellowfin tuna, which are  $\frac{3}{4}$  of the total catch. Monitoring of the status of stocks of the most abundant tuna species is carried out on the basis of the application of analytical approach methods using data of fishery statistics and linear dimensions. The amount of recommended annual catch and allocation of quotas to ICCAT countries-members is carried out at regular sessions of ICCAT. For Russia, a member of ICCAT, the resumption of tuna fishing is very promising.

*Key words:* tunas, catch, ICCAT, analytical approach methods.