

## Промысловые виды и их биология

УДК 597.587.1–113.4(261.77)+ 639.2 (261.77)

**Особенности распределения и промысла пелагических видов рыб в осенне-зимний период в районе Мавритании**

В.Б. Лукацкий, М.М. Дубищук, А.А. Вафиев

Атлантический научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ФГБНУ «АтлантНИРО»), г. Калининград  
E-mail: anklavonpr@gmail.com

Приводится описание миграции западноафриканской ставриды в водах Мавритании, которая имеет определяющее влияние на характер промысла в осенне-зимний период. Материалами для работы послужили: суточные судовые донесения (ССД), база данных восстановленных позиций тралений промысловых судов и спутниковые данные о температуре поверхности океана (ТПО). В исследуемый период динамика видового состава уловов показывает устойчивый рост доли западноафриканской ставриды от августа к марту. Установлены сроки начала и завершения миграции западноафриканской ставриды и сопутствующей ей скумбрии в водах Мавритании. Начало миграции обычно происходит в интервале между I декадой ноября и I декадой декабря, при ТПО в диапазоне 20,5–22,5 °С. Завершение миграции происходит в период с III декады января по III декаду февраля при ТПО в пределах 18,0–20,5 °С. Продолжительность нахождения массовых скоплений западноафриканской ставриды в водах Мавритании в период осенне-зимней миграции колебалась в пределах 43–91 суток, составляя в среднем 67 дней. Показано, что миграция промысловых скоплений происходит над глубинами от 50 до 500 м, но преимущественно вдоль границы запретной для промысла прибрежной зоны, поэтому даже незначительные флуктуации русла мигрирующих формирований на восток или запад радикально меняют промысловую ситуацию. Наиболее эффективный промысел в осенне-зимний период возможен с декабря по январь, когда отмечается максимальная суточная производительность лова и оптимальный видовой состав уловов.

**Ключевые слова:** западноафриканская ставрида *Trachurus trecae*, Мавритания, пространственно-батиметрическое распределение, сезонные миграции, рыболовный промысел.

**ВВЕДЕНИЕ**

Российский промысел в районе Мавритании базируется на использовании сырьевой базы массовых пелагических рыб — европейской (*Trachurus trachurus* (L., 1758)) и западноафриканской (*Trachurus trecae* Cadenat, 1950) ставриды, скумбрии (*Scomber japonicus*

Houttuyn, 1782), круглой (*Sardinella aurita* Valenciennes, 1847) и плоской (*Sardinella maderensis* (Lowe, 1838)) сардинелл, сардины (*Sardina pilchardus* Walbaum, 1792).

Промысел характеризуется ярко выраженной сезонной изменчивостью промысловой обстановки, обусловленной особенностями рас-

предела рыбных скоплений [Доманевский, 1998; Тимошенко, 2010]. Наиболее благоприятный для промысла период, с мая по июль, совпадает с прохождением сезонной весенне-летней миграции в северном направлении из исключительной экономической зоны (ИЭЗ) Сенегала западноафриканской ставриды и сопутствующей ей скумбрии через воды этого района [Кудерский и др., 2000; Доманевский, 1998]. В дальнейшем, в августе — октябре, промысловая обстановка значительно осложняется — прежде всего ухудшается видовой состав уловов. Связано это с тем, что миграция рыб в водах Мавритании завершается, и основные скопления крупной западноафриканской ставриды и скумбрии смещаются на север, в район Марокко. В ноябре — январе с сезонным похолоданием вод начинается обратная осенне-зимняя миграция этих рыб, но уже в южном направлении, что, соответственно, положительно сказывается на промысле в ИЭЗ Мавритании. В период с февраля по март в связи с продвижением скоплений западноафриканской ставриды за пределы Мавритании (в ИЭЗ Сенегала и Гвинеи-Бисау) промысловая обстановка ухудшается. Сырьевая база в этот период представлена более мелкой рыбой, прежде всего, европейской ставридой и сардиной, которые широко распространяются по всему шельфу ИЭЗ Мавритании, мигрируя из рыболовной зоны Марокко.

Особенности развития промысловой обстановки в оптимальный период промысла с мая по июль, включая подходы к составлению краткосрочных прогнозов, рассмотрены нами ранее [Лукацкий и др., 2016]. В настоящей работе представлен анализ особенностей распределения основных промысловых объектов в период с августа по март. Главное внимание уделено осенне-зимней миграции западноафриканской ставриды. Этот вид является наиболее важным промысловым объектом и его распределение имеет определяющее влияние на характер промысла.

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Представленная работа основана на анализе промысла отечественного крупнотоннажного флота за период 2004—2017 гг. по данным промыслово-статистической информации, формиру-

емой из суточных судовых донесений (ССД), поступающих в информационный узел ФГБНУ «АтлантНИРО» в рамках отраслевой системы мониторинга за работой судов в море (ОСМ) [Дубищук, Лукацкий, 2014]. Всего проанализировано 5,6 тыс. записей базы данных ССД. Для уточнения информации, содержащейся в ССД, использовали данные спутникового контроля позиций промысловых судов ОСМ. Для этих целей использовалась база данных восстановленных позиций тралений промысловых судов, которая содержит информацию о времени и координатах тралений, глубине места траления и равномерно распределенном видовом составе уловов из ССД [Gerritsen, Lordan, 2011; Дубищук, Лукацкий, 2015]. Всего проанализировано 34,8 тыс. записей базы данных восстановленных позиций тралений.

Анализ межгодового распределения промысла осуществляли на основе базы данных восстановленных позиций тралений с помощью специально разработанного алгоритма, который позволяет рассчитывать повторяемость промысла по 0,1-градусным квадратам на заданной акватории по формуле (1):

$$P_j = \sum_{i=2005}^{2015} S_{i,j}, \quad (1)$$

где:  $P_j$  — повторяемость промысла в 0,1-градусном квадрате  $j$ ;  $S_{i,j}$  — судосутки промысла в 0,1-градусном квадрате  $j$  в году  $i$ .

Для оценки условий среды использованы данные о температуре поверхности океана, поступающие с европейских метеорологических геостационарных спутников «Meteosat-9» и «Meteosat-10», а также данные атласа «Океанологические карты районов промысла» [Лукацкий, Дубищук, Маслянкин, 2013; Дубищук, Лукацкий, 2014]. Всего проанализировано 1,8 тыс. карт.

Для комплексной характеристики условий среды и промысловых показателей использовалась промыслово-гидрологическая база данных (БД «Пром-Гидро ЦВА») по району ЦВА в ИЭЗ Марокко и Мавритании [Дубищук, Лукацкий, 2014]. Всего проанализировано 3,5 тыс. записей базы данных.

Обработку всей имеющейся информации осуществляли с разбивкой района Мавритании на подрайоны [Лукацкий, Дубищук, 2016], которые были выделены на основе экспертных

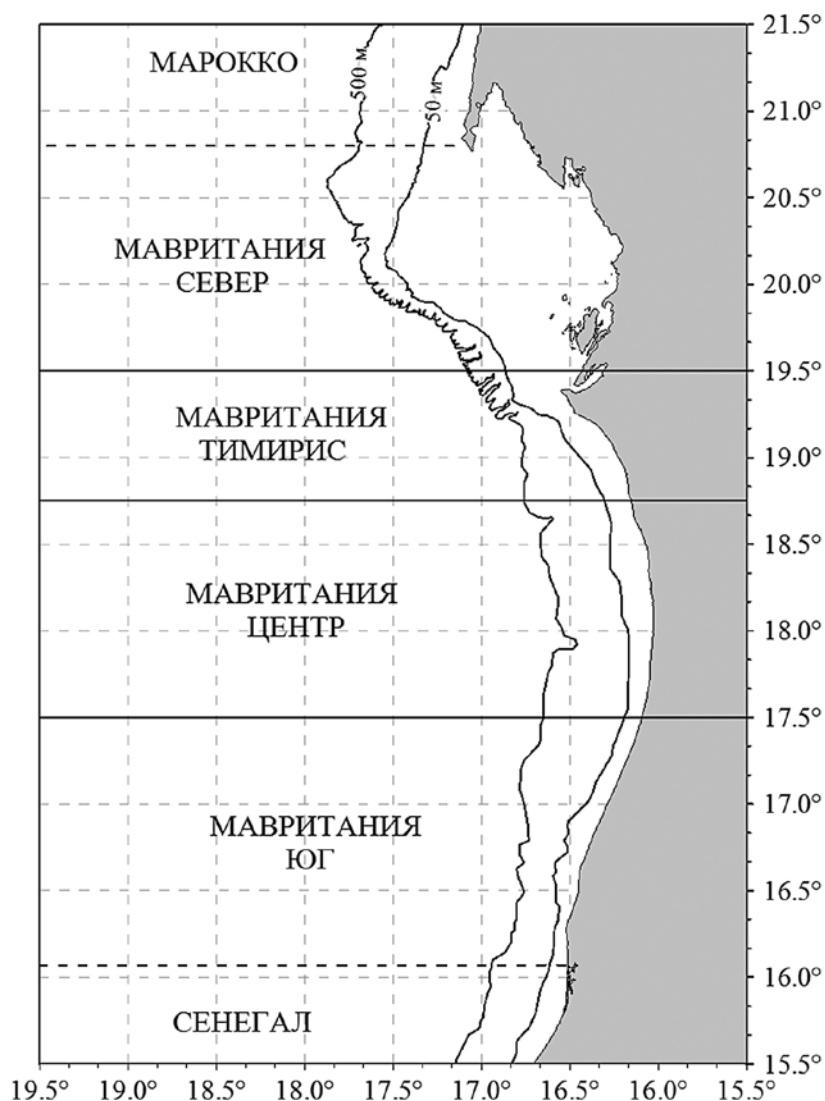


Рис. 1. Районирование акватории Мавритании

оценок по итогам многолетних наблюдений за работой промыслового флота в ЦВА (рис. 1).

В данной работе используются качественные оценки промысловой обстановки по результатам работы флота или отдельных судов. При этом авторами были разработаны и приняты следующие критерии:

- 1) хорошая обстановка — уловы постоянно на уровне возможностей обработки рыбы;
- 2) благоприятная (удовлетворительная) — уловы колеблются, но в среднем близки к среднемуголетнему уровню;
- 3) неустойчивая — уловы колеблются, но в среднем ниже среднемуголетнего уровня;

4) плохая (или слабая) — уловы постоянно ниже среднемуголетнего уровня.

Основным добывающим типом судна в исследуемом районе являются РТМКС<sub>м</sub> (рыболовный траулер морозильно-консервный типа «Моонзунд» модернизированный), поэтому все данные о производительности лова приводятся по этому типу траулеров. В начале 2000 гг. российские суда типа РТМКС прошли модернизацию и с 2004 г. начали промысел. Исходя из этого среднемуголетний уровень уловов рассчитывался за период с 2004 по 2017 гг.

Данные о размерном составе уловов брались из ежесуточной отчетности о выпуске рыбопро-

дукции промысловыми судами, которая подразделяется на следующие основные категории:

- 1) категория 25+ см (L) — до 35 штук на брикет 10 кг;
- 2) категория 20+ см (M) — до 60 штук на брикет 10 кг;
- 3) категория 16+ см (S) — до 90 штук на брикет 10 кг;
- 4) категория SS (мелочь) — до 110 штук на брикет 10 кг.

Полученная информация интерпретировалась следующим образом: категория L — крупная рыба, категория M — среднеразмерная рыба, категории S и SS — мелкая рыба.

Обработка и анализ данных проводились при помощи программных продуктов: электронные таблицы Microsoft, Microsoft Excel, Microsoft Access, геоинформационная система Golden Software Surfer 12.

### РЕЗУЛЬТАТЫ

В рассматриваемый период — с августа по март 2004–2017 гг. отечественные суда вели промысел в водах Мавритании крайне нерегулярно, с большими перерывами. Это обусловлено отмеченными выше сезонными особенностями распределения объектов лова. В августе — октябре в связи с отходом западноафриканской ставриды на север, за пределы ИЭЗ Мавритании, в уловах начинает доминировать малоценный для промысла вид — сардинелла (рис. 2), из-за этого работа флота

становится малоэффективной. Лишь в ноябре-декабре с началом осенне-зимних миграционных процессов, доля ставриды в уловах начинает расти. При этом следует учитывать, что в феврале-марте, по данным наблюдателей АтлантНИРО, на промысловых судах (в 2004, 2010, 2012 и 2014 гг.), при доминировании ставриды значительная часть её представлена относительно мелкой европейской ставридой.

Интенсивность промысла российского флота в районе Мавритании в августе — октябре обычно минимальна, на лову нередко находилось не более 1–2 траулера. Суммарный среднемесячный вылов не превышал 1,0–1,5 тыс. т, а в отдельные годы российского промысла вообще не было. В ноябре — марте вылов хотя и возрастает до 2,0–6,0 тыс. т, но при этом значительно уступает вылову в мае — июле (рис. 3).

Невысокая интенсивность работы флота в августе — марте, недостаточная регулярность промыслово-статистической информации существенно затрудняет анализ промысла. В некоторых случаях наряду с количественными показателями работы судов авторы вынуждены основываться на экспертных оценках и предположениях.

Наиболее полные и непрерывные данные о работе российского флота в августе-марте имеются лишь в сезоны 2007–2008, 2014–2015 и 2016–2017 гг. Исходя из этого более

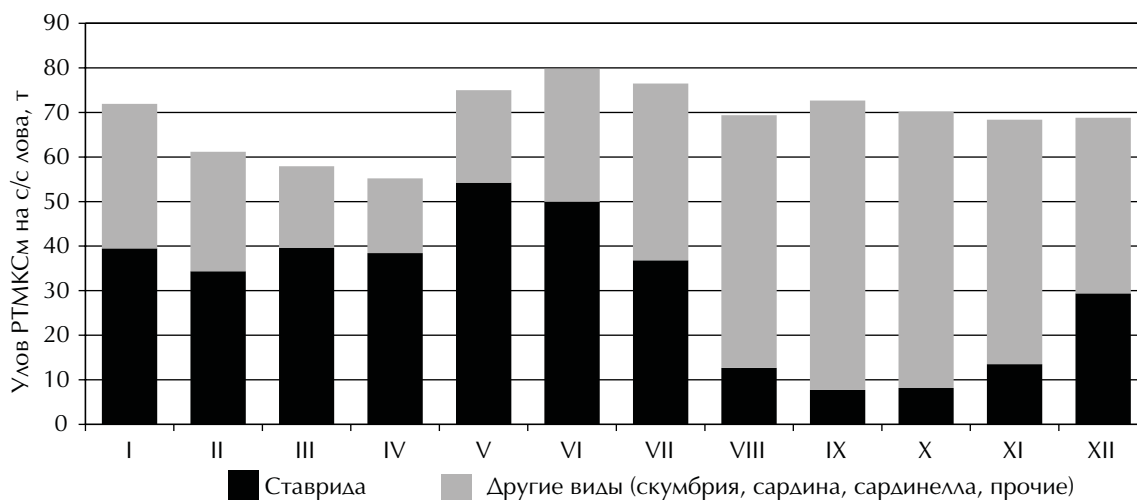


Рис. 2. Внутригодовые изменения производительности лова и доли ставриды в ИЭЗ Мавритании (осреднённые данные за 2004–2017 гг.)

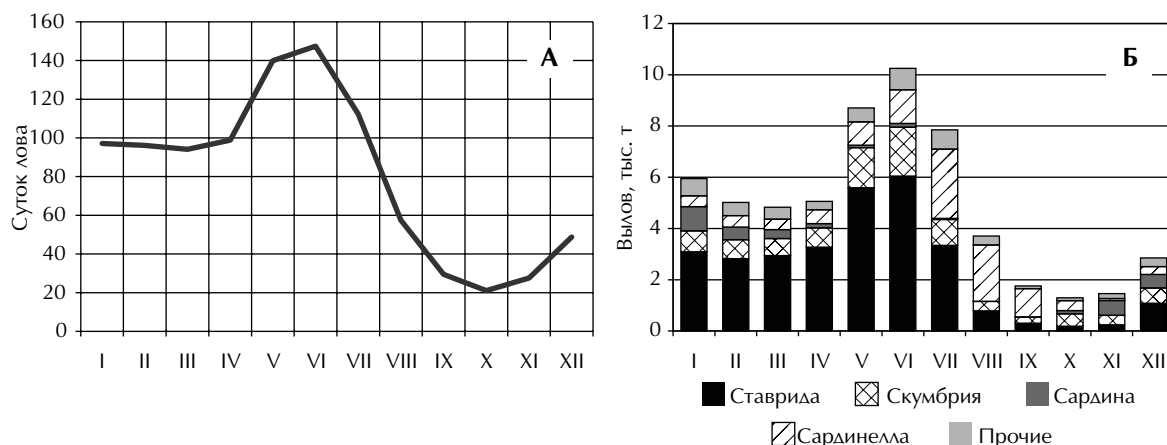


Рис. 3. Среднемесячная интенсивность промысла (А) и вылов российского флота (Б) в ИЭЗ Мавритании, осреднённые за 2004–2017 гг.

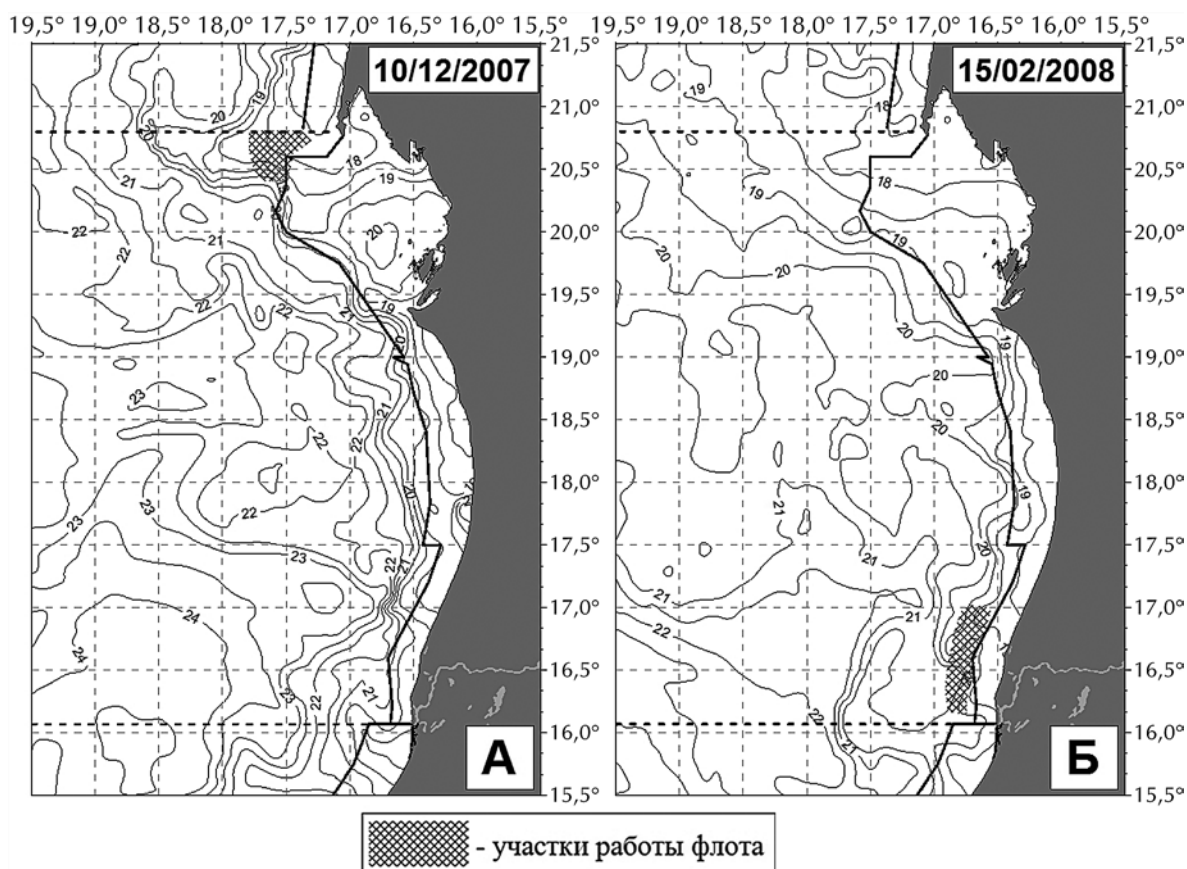
предметно анализируется ход промысла именно в вышеуказанные годы с привлечением материалов тех лет, когда суда хоть и не столь интенсивно, но все-таки работали в районе Мавритании.

*Особенности промысла в августе 2007 — марте 2008 гг.* В августе — ноябре основной промысел был сосредоточен на севере района. В уловах преобладали сардинелла и сардина. Первые скопления крупной ставриды и скумбрии были отмечены в конце I декады декабря на севере и центральной части Мавритании. Рыба медленно мигрировала в южном направлении и в январе 2008 г. вся группа российских судов вела успешный промысел на юге района. В первой половине февраля обстановка ухудшилась, в уловах появилась сардина, крупная ставрида и скумбрия из уловов пропали. Исходя из результатов работы российского флота можно предположить, что массовая осенне-зимняя миграция западноафриканской ставриды и скумбрии из пределов Марокко на юг началась между 5–10 декабря. Завершение миграции западноафриканской ставриды и скумбрии через ИЭЗ Мавритании произошло в середине февраля. По данным спутникового мониторинга за условиями среды мигрирующая рыба держалась в тыловой части Сенегало-Мавританского термического фронта (СМФ) ТПО от 18,5 до 20,0 °С (рис. 4).

Завершение миграции и отход основных скоплений за пределы ИЭЗ Мавритании так-

же происходили в тыловой части термического фронта, в близком диапазоне ТПО — 19,0–21,5 °С. В дальнейшем, промысловая обстановка постепенно ухудшалась от неустойчивой и сложной в феврале, до слабой со второй половины марта.

*Особенности промысла в августе 2014 — марте 2015 гг.* В августе -октябре суда работали на широкой акватории. В уловах преобладала сардинелла. Во II декаде ноября в центральной части района в уловах появилась крупная ставрида. На доступные для флота участки рыба вышла не на севере Мавритании, вблизи рыболовной зоны Марокко, что было более ожидаемо, а ближе к центральной части шельфа Мавритании. Не исключено, что это связано с особенностями миграции западноафриканской ставриды в 2014 г., которая в первой декаде ноября, по-видимому, проходила в прибрежных водах Мавритании, в пределах запретной для промысла мелководной зоны и лишь в дальнейшем рыба вышла на промысловые глубины. Вплоть по декабрь мигрирующая с севера западноафриканская ставрида широко распространилась в водах Мавритании и успешно облавливалась флотом практически на всей акватории шельфа. В январе выходов западноафриканской ставриды из района Марокко уже не было, промысел смещался вслед за мигрирующей рыбой в генеральном южном направлении. Во второй половине января почти весь флот сосредоточился на юге района, где облавливал крупную западноафриканскую



**Рис. 4.** ТПО поверхности воды по оперативным спутниковым данным и участки работы флота в начале (А) и при завершении (Б) осенне-зимней миграции западноафриканской ставриды в ИЭЗ Мавритании в 2007–2008 гг.

ставриду и скумбрию. В начале февраля основные скопления этих рыб ушли в смежный район Сенегала. Со второй половины февраля и в марте в районе начался глубокий сезонный спад. Флот рассредоточился по всему району, работая на мелкой европейской ставриде и сардине. Таким образом, в сезон 2014–2015 гг. миграция западноафриканской ставриды началась в более ранние сроки, чем это было в 2007–2008 гг. и при значительно более высоких значениях ТПО 21,5–22,5 °С. Завершение миграции зафиксировано позже и при более низкой температуре, около 19–20 °С. (рис. 5).

*Особенности промысла в августе 2016 — марте 2017 гг.* Весь период промысловая обстановка была неустойчивой. В августе — октябре основной промысел проходил в северной и в центральной частях района. В уловах доминировала сардинелла. В ноябре, с началом

сезонного похолодания, ожидаемой миграции западноафриканской ставриды и скумбрии из района Марокко не наблюдалось, отмечались лишь периодические и кратковременные «вспышки» обстановки на облове этих рыб. В то же время, начиная со второй половины ноября, наблюдалась чётко выраженная тенденция постепенного смещения основной группы флота в генеральном южном направлении. Вероятно, миграция рыбы все-таки происходила, хотя и в неявно выраженном виде. На фоне общей слабой обстановки выделяется успешная работа отдельных траулеров, у которых в конце первой декады ноября, в центральной части района суточный вылов достигал 80–90 т крупной ставриды. Как известно, кроме западноафриканской ставриды, никакая другая ставрида в заметном количестве в этот период в водах Мавритании не присутствует. Согласно данным спутникового контроля позиций промысловых судов ОСМ эти траулеры работали

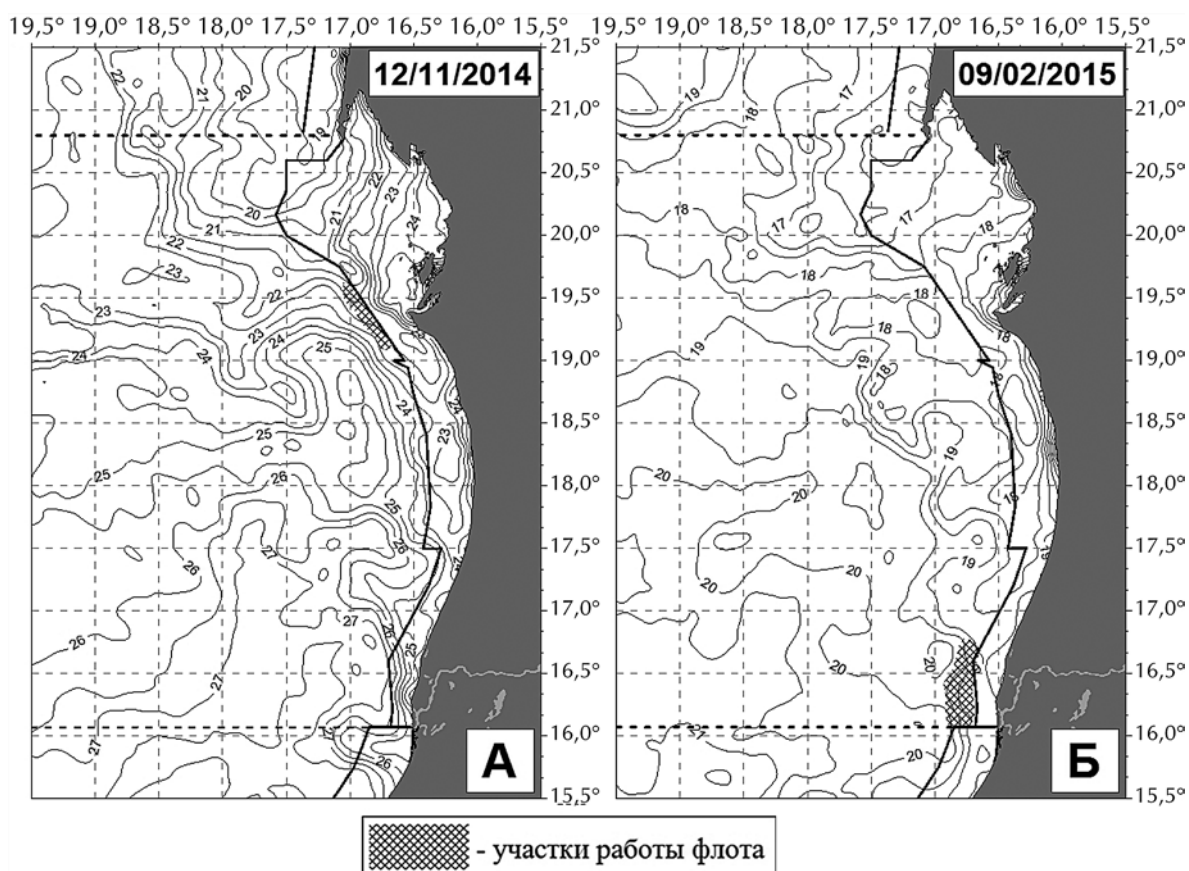


Рис. 5. ТПО по оперативным спутниковым данным и участки работы флота в начале (А) и при завершении (Б) осенне-зимней миграции западноафриканской ставриды в ИЭЗ Мавритании в 2014–2015 гг.

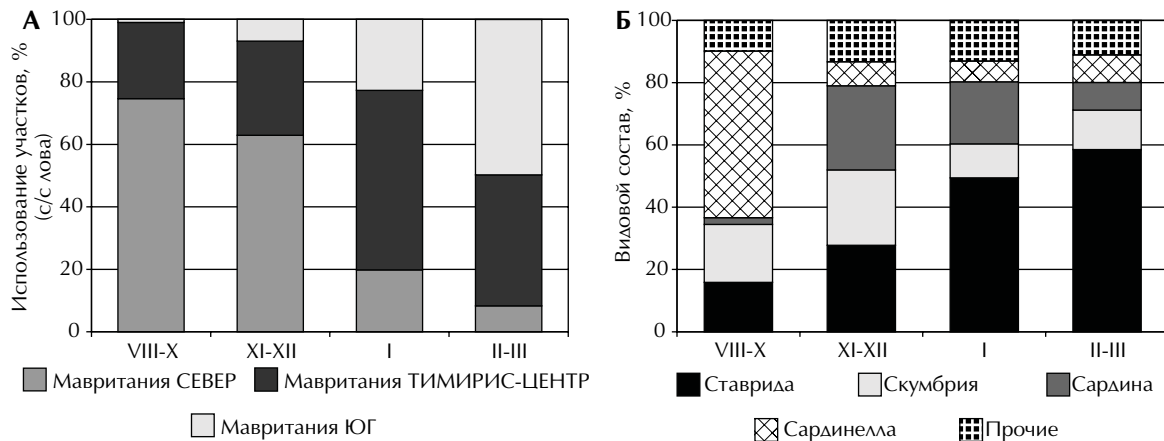
максимально близко к запретной прибрежной зоне. Работавшая рядом группа флота вела промысел несколько мористее и здесь уловы были меньше на 30–50%. Аналогичная картина наблюдалась и в декабре. В январе суда сместились на юг района, вплоть до южной границы Мавритании и в мелководной части шельфа, «прижимаясь» к запретной прибрежной зоне, работали с достаточно высокой производительностью на облове крупной ставриды. Интерпретировать эти результаты иначе как процесс миграции западноафриканской ставриды и скумбрии в южном направлении невозможно.

Таким образом, основная миграция рыбы происходила, вероятнее всего, в пределах запретной для промысла прибрежной зоне или непосредственно у её границы. Заметные выходы западноафриканской ставриды, а также скумбрии на доступные для облова позиции, отмечались эпизодически, что и предопредели-

ло слабую промысловую обстановку в рассматриваемый период. В свою очередь, такое распределение рыбных формирований затруднило определение сроков осенне-зимней миграции рыбы в сезон 2016–2017 гг. Тем не менее, началом миграции можно считать период между 8–12 ноября, а окончанием — 26–28 января. После этого в течение февраля-марта в районе установилась исключительно слабая промысловая обстановка.

#### ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ работы флота в августе — марте 2004–2017 гг. показывает, что в августе — октябре основное промысловое значение имеет северная часть ИЭЗ Мавритании. В дальнейшем, в ходе сезонной осенне-зимней миграции рыб, важность северных участков для промысла постепенно снижается (рис. 6 А), он перемещается в центральную и в южную части района. В динамике ви-



**Рис. 6.** Интенсивность работы флота по подрайонам промысла (А) и изменение видового состава уловов (Б) в августе-марте в ИЭЗ Мавритании (осреднённые данные за 2004–2017 гг.)

дового состава уловов видно, что от августа к марту устойчиво возрастает доля ставриды (рис. 6 Б), миграция которой и определяет направление смещения промысла. При этом, если в ноябре — январе уловы состоят в основном из западноафриканской ставриды, то в феврале — марте основу уловов представляет уже европейская ставрида, а западноафриканская ставрида присутствует в небольших объёмах в прилове.

*Сроки и особенности осенне-зимней миграции западноафриканской ставриды в ИЭЗ Мавритании.* Определение сроков начала и завершения миграции западноафриканской ставриды и сопутствующей ей скумбрии имеет важное практическое значение в оценке перспектив промысла. Анализ материалов промысловой статистики, динамики ежесуточного изменения видового и размерного состава уловов позволил (где это представлялось возможным) определить сроки осенне-зимней миграции западноафриканской ставриды в водах Мавритании. Выход рыбы из рыболовной зоны Марокко происходил в интервале между I декадой ноября и I декадой декабря при температуре поверхностных вод в диапазоне 20,5–22,5 °С. В среднем временем начала миграции можно считать III декаду ноября.

Логично предположить, что отрицательная аномалия ТПО стимулирует более раннюю осенне-зимнюю миграцию и наоборот. Однако по имеющимся результатам этого не прослежи-

вается. Так, например, в 2007 г. наблюдались отрицательные значения ТПО, но выход западноафриканской ставриды в ИЭЗ Мавритании начался достаточно поздно — в конце первой декады декабря. А в 2014 г., напротив, миграция рыбы из рыболовной зоны Марокко на фоне повышенных значений ТПО началась рано — 12 ноября (табл. 1, рис. 7).

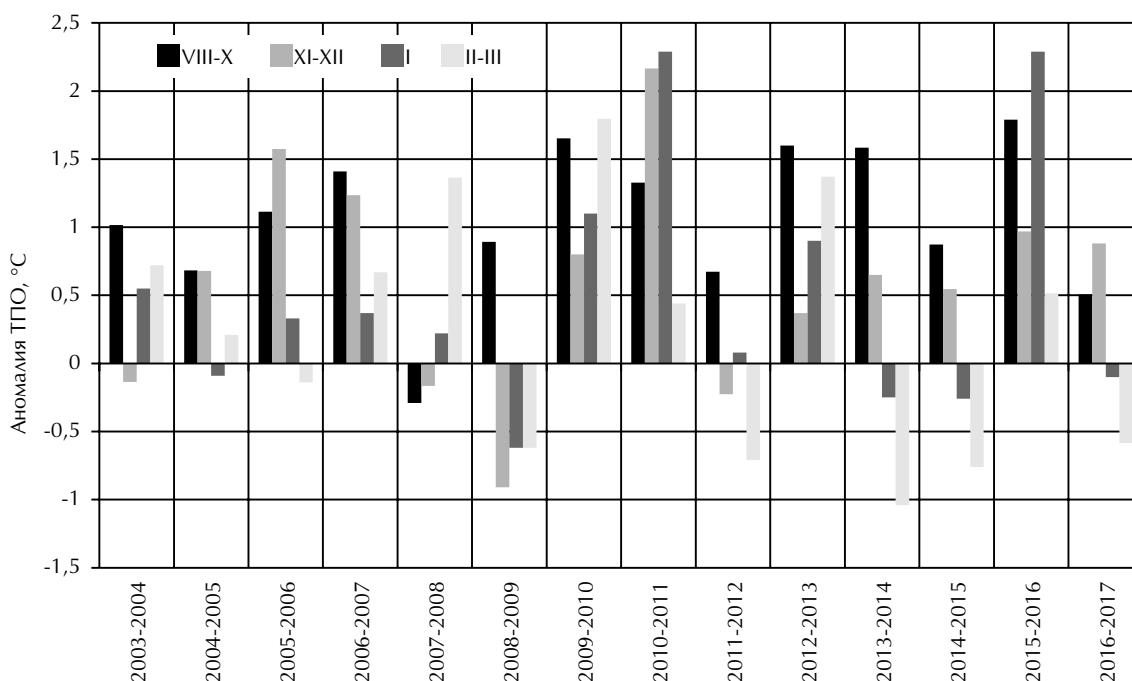
На первый взгляд полученные результаты показывают, что начало осенне-зимней миграции напрямую не зависит от термических условий. Однако более детальное рассмотрение этого процесса позволило предположить, что корреляция все-таки существует, но находится в цепи более сложных взаимосвязей поведения рыбы и условий среды.

Так в более холодные чем обычно годы (сезоны 2008–2009 гг., 2011–2012 гг.), на доступные для облова позиции западноафриканская ставрида нередко выходила не на севере района (на границе с Марокко), а глубоко в зоне Мавритании между 19°00'–18°30' с. ш. Формально этот выход приходилось считать датой начала миграции. Хотя вероятнее всего, миграция из Марокко действительно начиналась раньше, но ввиду неблагоприятных условий на традиционных участках лова на севере Мавритании, рыба мигрировала быстро и рассредоточено дробными косяками над большими глубинами (до 800–1000 м), практически не контролируемые флотом, в более тёплой воде и лишь затем гораздо южнее выходила в пределы шельфа.



**Таблица 1.** Предположительные сроки осенне-зимней миграции западноафриканской ставриды в ИЭЗ Мавритании (по результатам работы российского крупнотоннажного флота в 2004–2017 гг.)

Годы, (сезоны август–март)	Сроки осенне-зимней миграции западноафриканской ставриды в ИЭЗ Мавритании		Продолжительность миграции (дней)
	начало миграции	окончание миграции	
2003–2004	–	05.02.2004	–
2004–2005	Не удалось определить	17.02.2005	–
2005–2006	06.12.2005	16.02.2006	73
2006–2007	01.12.2006	Промысел не вёлся	–
2007–2008	07.12.2007	15.02.2008	71
2008–2009	23.11.2008	23.01.2009	64
2009–2010	29.11.2009	27.02.2010	91
2010–2011	11.11.2010	22.02.2011	104
2011–2012	19.11.2011	12.02.2012	86
2012–2013	Промысел не вёлся	Промысел не вёлся	–
2013–2014	Не удалось определить	07.02.2014	–
2014–2015	12.11.2014	09.02.2015	90
2015–2016	05.12.2015	04.02.2016	62
2016–2017	10.11.2016	27.01.2017	79



**Рис. 7.** Аномалии ТПО в ИЭЗ Мавритании в августе-марте 2003–2017 гг. по данным Integrated Global Ocean Services System (IGOSS)

Несколько иная картина прослеживается в аномально тёплые годы. В этих условиях, судя по всему, в те годы (2009–2011, 2014–2015 гг.) когда основной поток мигрирующей рыбы проходит в пределах разрешённой для промысла акватории и начало миграции фиксируется в более ранние или близкие к среднемулетним срокам, ставрида дольше обычного задерживается в пределах Мавритании. Но в случае, когда массовая миграция западноафриканской ставриды происходит в прибрежной мелководной части шельфа, скрытно от флота (в запретной зоне) и лишь периодически выходит за пределы закрытой для промысла акватории, дата начала миграции может быть зафиксирована и достаточно поздно (2015–2016 гг.). Причём, при таком поведении рыба быстро проходит район Мавритании.

Таким образом, сроки начала миграции во многом могут определяться не только термическими условиями среды, но и характером распределения промысловых формирований. Определение диапазона глубин, над которыми следует миграционный поток основных рыбных скоплений, является одной из главных и исключительно важных задач.

Нельзя исключить, что процесс начала осенне-зимней миграции западноафриканской ставриды и скумбрии из рыболовной зоны Марокко в пределы Мавритании может происходить в виде постепенного распространения рыбы на юг вдоль мелководья уже начиная с октября и по мере накопления рыбы в прибрежных водах Мавритании она в ноябре-декабре периодически выходит на контролируемые флотом глубины, что даёт формальное право интерпретировать это как начало миграции. Возможно при каких-то условиях среды значительная часть запаса западноафриканской ставриды и скумбрии не отходит на север в воды Марокко, а просто рассредоточивается в мелководной и прибрежной частях ИЭЗ Мавритании, а с сезонным похолоданием в ноябре-декабре выходит на доступные промыслу участки и одновременно с этим смешивается с той частью формирований, которая действительно участвовала в миграции в воды Марокко и начала отход на юг. В другие годы рыба может в основной своей массе действительно отходить в пределы Марокко, а потом со-

вершать обратную осенне-зимнюю миграцию в широком диапазоне глубин. Таким образом, получается, что миграционный процесс имеет качественно другой характер (в отличие от начала весенне-летней миграции, которая обычно ярко выражена) и корректно определить дату начала осенне-зимней миграции западноафриканской ставриды из пределов Марокко в ИЭЗ Мавритании очень сложно из-за многовариантности возникающих промысловых ситуаций.

Завершение миграции западноафриканской ставриды в водах Мавритании по результатам работы флота в 2004–2005, 2008–2009, 2010–2011 и 2014–2017 гг. отмечалось в течение III декады января — III декады февраля при ТПО в пределах 18,0–20,5 °С. Средние сроки приходятся на 8–14 февраля. Отмечена зависимость от термических условий. Обычно в более холодные годы миграция завершается раньше и наоборот. Так, например, на относительно раннее окончание миграции западноафриканской ставриды в 2009 г. вероятно повлияли устойчивые отрицательные аномалии ТПО. Напротив, в хорошо выраженные тёплые годы (сезоны 2009–2010 и 2010–2011 гг.), когда ТПО превышала свои обычные значения на 2,0–2,5 °С, нахождение западноафриканской ставриды в водах Мавритании затягивалось почти до конца февраля. Обращают на себя внимание также некоторые другие особенности. В более холодной воде миграция рыбы проходит, как правило, быстрее. Производительность промысла при отрицательных аномалиях ТПО может быть даже выше, чем в тёплые годы, но достигается она преимущественно за счёт облова холоднолюбивой сардины. В целом повышенный температурный фон более благоприятен для промысла в зимний период. Продолжительность нахождения в ИЭЗ Мавритании массовых скоплений западноафриканской ставриды в период осенне-зимней миграции колебалась в пределах от 62 до 104 суток, составив в среднем 80 дней.

На наш взгляд процесс осенне-зимней миграции западноафриканской ставриды и скумбрии в ИЭЗ Мавритании нельзя анализировать без учёта особенностей распределения рыбы по глубинам. Необходимо отметить, что с 1 сентября 2012 г. вступили в действие изме-

нения условий промысла, введённые министром рыболовства и морской экономики Мавритании, среди которых весьма существенным было увеличение закрытой для работы крупнотоннажного промыслового флота прибрежной зоны до 20 миль на значительной части акватории района [Лукацкий, Дубищук, 2014]. Это существенно затруднило ведение промысла. Многие традиционные участки лова стали недоступными для флота. В дальнейшем на юге района Мавритании эти условия были не-

сколько смягчены — ширину запретной зоны уменьшили, но общей картины это радикально не изменило.

Результаты ранее выполненных исследований показали, что именно в осенне-зимний период западноафриканская ставрида располагается наиболее близко к мелководной части шельфа. В своей миграции в генеральном южном направлении крупная западноафриканская ставрида и скумбрия держатся в основном над глубинами 50–500 м, т. е. коридор миграцион-

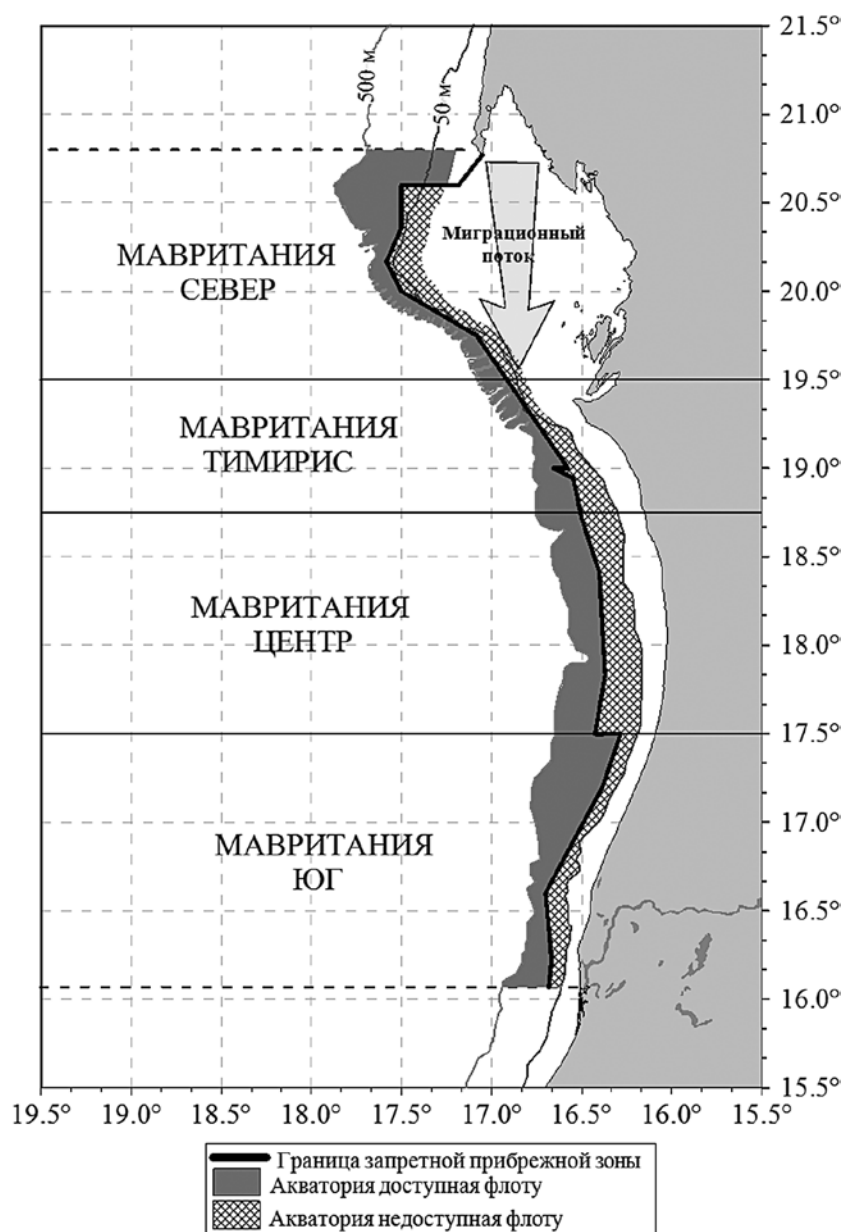


Рис. 8. Коридор миграционного потока и доступность для промысла западноафриканской ставриды и сопутствующей ей скумбрии

ного потока происходит как раз вдоль границы запретной прибрежной зоны. Таким образом, даже незначительные флуктуации русла мигрирующих формирований в направлении восток-запад, в пределы запретного района или вне его, радикально меняют промысловую ситуацию и такие процессы трудно поддаются прогнозированию. Представленный на карте коридор потенциального миграционного потока основной массы западноафриканской ставриды и скумбрии показывает, что значительная акватория, где проходит рыба, недоступна для работы флота (рис. 8).

На севере Мавритании облов мигрирующей западноафриканской ставриды может проходить на обширной акватории. Узкий шельф в районе Тимирис, к тому же изрезанный каньонами, наполовину отрезает флот от значительной части рыбных скоплений, которые располагаются в прибрежной недоступной мелководной части шельфа. Центральный подрайон также почти на 50% находится в запретной зоне. Наиболее благоприятен для работы южный подрайон Мавритании, где основная часть завершающих миграцию рыбных формирований может находиться под контролем флота (табл. 2).

В результате проведенных исследований были детализированы и уточнены характерные временные периоды промысловой обстановки в ИЭЗ Мавритании [Лукацкий, Маслянкин, 2010].

**Август — октябрь.** Обстановка сложная. Это обусловлено завершением весенне-летней миграции скоплений западноафриканской ставриды, а также восточной скумбрии. Эти рыбы в указанный период в своей основной массе покидают район Мавритании и отходят севернее,

в воды Марокко. Основной промысел сосредоточен на облове сардинеллы с приловом сардины и малоценных тропических видов.

**Ноябрь — январь.** Хронологически включает окончание осени и начало зимнего сезона. Уровень и качество обстановки в этот период в основном определяют совершающие осенне-зимнюю сезонную миграцию в водах Мавритании скопления западноафриканской ставриды и восточной скумбрии. Этот период в целом благоприятен для ведения промысла, но при этом имеет хорошо выраженные особенности в распределении рыбных скоплений и поэтому разделён на две фазы.

1. *Ноябрь—декабрь.* Фаза начала и постепенной активизации миграции западноафриканской ставриды и скумбрии из ИЭЗ Марокко в ИЭЗ Мавритании. Промысловая обстановка неустойчивая, но постепенно улучшается и становится удовлетворительной прежде всего за счёт видового и размерного состава уловов.

2. *Январь.* Основной промысловый запас крупной западноафриканской ставриды и скумбрии находятся в ИЭЗ Мавритании. Происходит активная транзитная миграция рыбы в генеральном южном направлении. Промысловая обстановка благоприятная и хорошая.

**Февраль—март.** Завершение миграции. Обычно происходит в первой половине февраля. Начинается глубокий сезонный спад. Скопления западноафриканской ставриды и скумбрии уходят из пределов Мавритании дальше на юг, в смежный район Сенегала. В феврале флот рассредоточен по всему району. Обстановка неустойчивая. На южных участках суда работают на облове арьергардных, уходящих в зону Сенегала, скоплений западноафриканской став-

**Таблица 2.** Доступность для промысла скоплений западноафриканской ставриды в период осенне-зимней миграции

Промысловый подрайон	Акватория доступна флоту, %	Акватория недоступна флоту, %
Мавритания север (19°30' — 20°44' с. ш.)	78,1	21,9
Мавритания Тимирис (18°45' — 19°30' с. ш.)	50,6	49,4
Мавритания центр (17°30' — 18°45' с. ш.)	51,7	48,3
Мавритания юг (16°04' — 17°30' с. ш.)	71,7	28,3

риды, а на севере и в центральной части ИЭЗ Мавритании флот облавливают скопления европейской ставриды, выходящей в этот период из района Марокко. В марте сезонный спад достигает своего максимума, обстановка преимущественно слабая. Основные позиции работы флота — южные и центральные. Здесь эпизодически возможно оживление обстановки за счёт уплотнений локальных формирований ставриды и скумбрии.

Таким образом, периодом наиболее эффективного промысла является декабрь-январь, когда отмечается максимальная суточная производительность лова и оптимальный видовой состав уловов. В течение восьми месяцев (август — март) наблюдаются две фазы спада общей продолжительностью до пяти–шести месяцев и лишь два, в лучшем случае два с половиной месяца, обстановку можно оценивать, как удовлетворительную и благоприятную.

Представленные временные периоды имеют определённую условность, как в силу естественных причин — граничные месяцы имеют хорошо выраженные переходные черты, так и объективно связаны с недостаточностью регулярных данных, что не позволяет определить более точные временные границы (табл. 3).

Обращает на себя внимание тенденция к осложнению промысловой обстановки с 2004 по 2017 гг., что стало особенно заметно в последние годы. Так в период 2004–2010 гг. среднемесячная производительность лова РТМКСм была на уровне 80–90 т на судосутки лова, а в 2011–2017 гг. уловы резко упали до 40–55 т (рис. 9). Такое значительное и устойчивое ухудшение промысловой обстановки исключает случайный характер произошедших изменений. Видимо, это связано как со снижением запаса западноафриканской ставриды, так и с увеличением запретной для промысла прибрежной зоны (введена была в сентябре 2012 г.), что привело к закрытию для флота многих традиционных участков промысла. Вероятнее всего значительное падение промысловых нагрузок обусловлено комплексно двумя этими факторами. При сохранении существующего пресса промысла [Архипов и др., 2016], тренд на дальнейшее осложнение обстановки может сохраниться.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведённый анализ работы отечественного флота с 2004 по 2017 гг. позволил наметить узловые и определяющие факторы, характеризующие промысловую обстановку в августе —

**Таблица 3.** Среднеголетняя оценка промысловой обстановки и производительность промысла в ИЭЗ Мавритании в августе-марте в 2004–2017 гг.

		Месяцы							
		VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III
Оценка промысловой обстановки		–	–	–	–/+	+	+	+/-	–
Производительность лова и видовой состав уловов (т) российского флота (осреднённые данные за 2004–2017 гг.)	Улов на судосутки (с/с) лова (т) РТМКСм		72,8		68,7		74,1		59,0
	Ставрида		10,7		30,1		46,5		36,7
	Скумбрия		13,2		14,5		12,7		10,4
	Сардина		2,0		12,1		9,8		3,8
	Сардинелла		43,4		4,7		2,8		3,5
	Прочие		3,5		7,3		2,3		4,6

Промысловая обстановка: – слабая, –/+ неустойчивая или удовлетворительная, + хорошая.

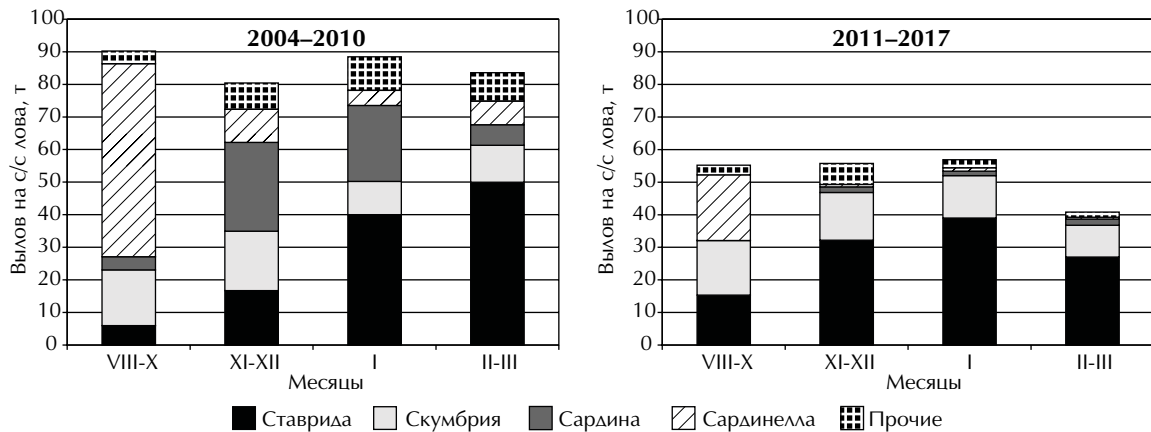


Рис. 9. Среднеголетняя производительность промысла в ИЭЗ Мавритании по периодам в 2004–2010 и 2011–2017 гг.

марте в ИЭЗ Мавритании. Определённые трудности в работе с материалами были связаны с недостаточной регулярностью промыслово-статистической информации, что вынудило авторов в своих рассуждениях в некоторых случаях отталкиваться от экспертных оценок, основываться на собственном опыте. В целом, необходимо сказать, что представленные выводы во многом носят предположительный характер и связано это не только со сложностью проблематики, но и с тем, что многие особенности распределения рыбных скоплений объективно скрыты от наблюдений. В ходе осенне-зимней миграции из района Марокко скопления западноафриканской ставриды могут двигаться как широким фронтом, так и отдельными потоками, в т. ч. и по мелководью, рыба может смещаться на юг на недоступных для флота глубинах, а через некоторое время выходить на доступные облову позиции. Также нельзя исключить, что некоторая часть промысловых формирований западноафриканской ставриды ещё при весенне-летней миграции (в июне–июле) не уходит в воды Марокко, а рассредоточивается в прибрежной запретной зоне Мавритании, а с началом осенне-зимнего выхолаживания выходит на доступные для промысла участки, что создаёт иллюзию миграции рыбы из Марокко. Возможны и сочетания вышеприведённых вариантов поведения скоплений. Всё это делает реальным различные сценарии распределения промысловых формирований.

Полученные результаты позволяют сделать следующие выводы:

1. Исходя из анализа имеющейся информации начало осенне-зимней миграции западноафриканской ставриды и сопутствующей ей скумбрии из района Марокко в ИЭЗ Мавритании происходит между I декадой ноября и I декадой декабря. В среднем началом миграции можно считать III декаду ноября. Не удалось выявить прямых связей времени начала миграции и термических условий.

2. В осенне-зимний период происходит постепенное смещение промысла в генеральном южном направлении вслед за мигрирующей западноафриканской ставридой и скумбрией от севера района до южной границы Мавритании. В августе — декабре основное промысловое значение имеет северный участок. В январе основную роль приобретает центр и отчасти юг ИЭЗ Мавритании. В феврале-марте основной промысел сосредоточен на юге района.

3. Западноафриканская ставрида и крупная скумбрия массово покидают воды Мавритании и уходят на юг в период между III декадой января и III декадой февраля. Средние сроки завершения миграции приходятся на 9–14 февраля. Отмечено, что в более холодные годы это происходит раньше, а в аномально тёплые рыба может задерживаться в районе вплоть до конца февраля.

4. Продолжительность нахождения в ИЭЗ Мавритании массовых скоплений западноафриканской ставриды в период осенне-зимней миграции колебалась в пределах 62–104 суток, составляя в среднем 80 дней.

5. Особенности процесса миграции могут определяться не только условиями среды, но и характером распределения промысловых формирований. Определение диапазона глубин, над которыми следует миграционный поток основных рыбных скоплений, является одной из ключевых и исключительно важных задач. В своей миграции в генеральном южном направлении западноафриканская ставрида и скумбрия держатся в основном над глубинами 50–500 м, т. е. распределение основных потоков рыбы происходит в своеобразном коридоре, вдоль границы запретной прибрежной зоны. Таким образом, даже незначительные флуктуации русла мигрирующих формирований в направлении восток-запад (в пределы запретного района или вне его) радикально меняют промысловую ситуацию и такие процессы трудно поддаются прогнозированию.

6. В течение августа — марта наблюдаются спады промысловой обстановки общей продолжительностью до пяти—шести месяцев и лишь два, в лучшем случае два с половиной месяца, обстановку можно оценивать как стабильную. Наиболее эффективный промысел приходится на декабрь—январь, когда отмечаются максимальная суточная производительность лова, оптимальный видовой и размерный состав уловов.

7. Результаты работы российского флота демонстрируют хорошо выраженную тенденцию снижения производительности промысла в последние годы. Причина этого имеет комплексный характер и обусловлена увеличением запретной для промысла прибрежной зоны, а также снижением запаса западноафриканской ставриды, которая традиционно является наиболее востребованным объектом лова и главным индикатором качества промысла в ИЭЗ Мавритании. Вероятнее всего тренд на дальнейшее осложнение обстановки сохранится на ближайшие годы.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Архипов А.Г., Гербер Е.М., Касаткина С.М., Лукацкий В.Б., Нестеров А.А., Нигматуллин Ч.М., Тимошенко Н.М., Чадаев В.А. 2016. Использование сырьевой базы рыболовным флотом Российской Федерации в Атлантическом океане в зонах ответственности АтлантНИРО // Труды ВНИРО. Т. 160. С. 41–59.
- Доманевский Л.Н. 1998. Рыбы и рыболовство в неритической зоне Центрально-Восточной Атлантики. Калининград: АтлантНИРО. 196 с.
- Дубищук М.М., Лукацкий В.Б. 2014. Система оперативного научно-информационного обеспечения океанического промысла на базе современных технологий // Промыслово-биологические исследования АтлантНИРО в 2010–2013 годах. Океанические районы. Калининград: АтлантНИРО. С. 17–31.
- Дубищук М.М., Лукацкий В.Б. 2015. Использование данных спутникового контроля позиций промысловых судов для улучшения информационной обеспеченности исследований водных биоресурсов в Центрально-Восточной Атлантике // Известия КГТУ. № 37. С. 11–19.
- Кудерский С.К., Баркова Н.А., Галактионова А.И., Доманевская М.В., Седлецкая В.А. 2000. Влияние факторов внешней среды на воспроизводство и распределение пелагических рыб в неритической зоне Северо-Западной Африки // Промыслово-биологические исследования АтлантНИРО в 1998–1999 годах. Калининград: АтлантНИРО. С. 7–15.
- Лукацкий В.Б., Дубищук М.М. 2014. О влиянии ширины закрытой для промысла прибрежной зоны на работу крупнотоннажного флота в ИЭЗ Мавритании // Рыбное хозяйство. № 1. С. 47–52.
- Лукацкий В.Б., Дубищук М.М., Вафиев А.А. 2016. Особенности распределения и промысла западноафриканской ставриды (*Trachurus traciae*) в районе Мавритании в весенне-летний период // Труды ВНИРО. Т. 163. С. 48–65.
- Лукацкий В.Б., Дубищук М.М., Маслянкин Г.Е. 2013. Использование данных спутникового мониторинга термических условий для оценки и прогнозирования промысловой обстановки // Вопросы рыболовства. Т. 14. № 3 (55). С. 542–555.
- Лукацкий В.Б., Маслянкин Г.Е. 2010. Методическое пособие по краткосрочному прогнозированию промысла в Центрально-Восточной Атлантике. Калининград: АтлантНИРО. 42 с.
- Тимошенко Н.М. 2010. История и перспективы экспедиционного промысла в Центрально-Восточной Атлантике // Вопросы рыболовства. Т. 11. № 4 (44). С. 664–670.
- Gerritsen H., Lordan C. 2011. Integrating vessel monitoring systems (VMS) data with daily catch data from logbooks to explore the spatial distribution of catch and effort at high resolution // ICES Journal of Marine Science. V. 68. N. 1. P. 245–252.
- IGOSS: Integrated Global Ocean Services System Products Bulletin. Доступно через: <http://iridl.ldeo.columbia.edu>, 15.05.2017 г.

Поступила в редакцию 30.10.2017 г.  
Принята после рецензии 06.12.2017 г.

## Commercial species and their biology

**Peculiarities of distribution and fishery of pelagic fish species  
in the autumn-winter period in the area of Mauritania**

V.B. Lukatsky, M.M. Dubishchuk, A.A. Vafiew

Atlantic Fisheries Research Institute (FSBSI «AtlantNIRO»), Kaliningrad

Particular attention is paid to the description of cunene horse mackerel migration which has a determining influence on the fishery nature during this period. As a source material, daily vessel reports (SSDs), database on reconstructed trawling positions of fishing vessels, satellite data on sea surface temperature (SST) and information on length composition of catches according to the SSD data on the assortment of fish production were used. In the period under study, dynamics of the species composition shows a steady increase in the share of cunene horse mackerel in the catches yielded from August to March. The dates for beginning and ending of the migration of cunene horse mackerel and mackerel species associated with it in the waters of Mauritania are determined. The migration of fish from the Moroccan EEZ usually occurs in the interval between the first decade of November and the first decade of December, at the SST in the range of 20,5–22,5 °C. It ends in the period from the third decade of January to the third decade of February, at the SST within the range of 18,0–20,5 °C. Duration of the presence of cunene horse mackerel mass concentrations in the EEZ of Mauritania during the period of the autumn-winter migration fluctuated within 43–91 days averaging 67 days. It is shown that the migration of commercial concentrations occurs over the depths from 50 to 500 m, mainly along the border of the coastal zone prohibited for fishing. Therefore, even minor fluctuations in the channel of concentrations migrating to the east or west radically change the fishing situation. The most efficient fishery in the autumn-winter period is possible from December to January when the maximum daily catch volume and the optimum species composition of catches are noted.

**Keywords:** cunene horse mackerel *Trachurus trecae*, Mauritania, spatial-bathymetric distribution, seasonal migrations, commercial fishery.

## REFERENCES

- Arhipov A.G., Gerber E.M., Kasatkina S.M., Lukatsky V.B., Nesterov A.A., Nigmatullin Ch.M., Tymoshenko N.M., Chadaev V.A. 2016. Ispol'zovanie syr'evoy bazy rybolovnym flotom Rossijskoj Federatsii v Atlanticheskom okeane v zonah otvetstvennosti AtlantNIRO [The use of the raw material base by fishing fleet of the Russian Federation in the AtlantNIRO areas of responsibility in the Atlantic Ocean] // Trudy VNIRO. T. 160. S. 41–59.
- Domanevskij L.N. 1998. Ryby i rybolovstvo v neriticheskoj zone Tsentral'no-Vostochnoj Atlantiki [Fishes and fishery in neritic zone of the Central-Eastern Atlantic ocean]. Kaliningrad: AtlantNIRO. 196 s.
- Dubishchuk M.M., Lukatskij V.B. 2014. Sistema operativnogo nauchno — informatsionnogo obespecheniya okeanicheskogo promysla na baze sovremennyh tekhnologij [System of operational research information support for ocean fishing based on modern technologies] // Promyslovo-biologicheskie issledovaniya AtlantNIRO v 2010–2013 godah. Okeanicheskie rajony. Kaliningrad: AtlantNIRO. S. 17–31.
- Dubishchuk M.M., Lukatskij V.B. 2015. Ispol'zovanie dannyh sputnikovogo kontrolya pozitsij promyslovyh sudov dlya uluchsheniya informatsionnoj obespechennosti issledovaniy vodnyh bioresursov v Tsentral'no-Vostochnoj Atlantike [Use of the satellite position monitoring data on fishing vessels for information support improvement of aquatic bioresources researches in the Eastern-Central Atlantic] // Izvestiya KGTU. № 37. S. 11–19.
- Kuderskij S.K., Barkova N.A., Galaktionova A.I., Domanevskaya M.V., Sedleckaya V.A. 2000.



- Vliyanie faktorov vneshej sredy na vosproizvodstvo i raspredelenie pelagicheskikh ryb v neriticheskoj zone Severo-Zapadnoj Afriki [Influence of environmental factors on the reproduction and distribution of pelagic fish in the neritic zone in North-West Africa] // Promyslovo-biologicheskie issledovaniya AtlantNIRO v 1998–1999 godah: Sb. nauch. tr. Kaliningrad: AtlantNIRO. S. 7–15.
- Lukatskij V.B., Dubishchuk M.M. 2014. O vliyanii shiriny, zakrytoj dlya promysla pribrezhnoj zony, na rabotu krupnotonnazhnogo flota v IEHZ Mavritanii [On the influence of the width of the closed fishing coastal zone on operations of large-capacity fleet in EEZ of Mauritania] // Rybnoe hozyajstvo. № 1. S. 47–52.
- Lukatskij V.B., Dubishchuk M.M., Vafiev A.A. 2016. Osobennosti raspredeleniya i promysla zapadnoafrikanskoj stavridy (*Trachurus trecae*) v rajone Mavritanii v vesenne-letnij period [Features of the Cunene horse mackerel fishery (*Trachurus trecae*) in the Mauritania area during the spring and summer migration and approaches to predict its timing] // Trudy VNIRO. T. 163. S. 48–65.
- Lukatskij V.B., Dubishchuk M.M., Maslyankin G.E. 2013. Ispol'zovanie dannyh sputnikovogo monitoringa termicheskikh uslovij dlya otsenki i prognozirovaniya promyslovoj obstanovki [Application of the data of the thermal conditions satellite monitoring in assessment and prediction of the fishery conditions in the Central-Eastern Atlantic ocean] // Voprosy rybolovstva. T. 14. № 3 (55). S. 542–555.
- Lukatskij V.B., Maslyankin G.E. 2010. Metodicheskoe posobie po kratkosrochnomu prognozirovaniyu promysla v Tsentral'no-Vostochnoj Atlantike [Handbook on short-term forecasting of the fishery in the Eastern Central Atlantic]. Kaliningrad: AtlantNIRO. 42 s.
- Timoshenko N.M. 2010. Istoriya i perspektivy ehkspeditsionnogo promysla v Tsentral'no-Vostochnoj Atlantike [History and outlook to the distant fishery in the Eastern Central Atlantic] // Voprosy rybolovstva. T. 11. № 4 (44). S. 664–670.
- Gerritsen H., Lordan C. 2011. Integrating vessel monitoring systems (VMS) data with daily catch data from logbooks to explore the spatial distribution of catch and effort at high resolution // ICES Journal of Marine Science. V. 68. N. 1. P. 245–252.
- IGOSS: Integrated Global Ocean Services System Products Bulletin. Доступно через: <http://iridl.ldeo.columbia.edu>, 15.05.2017 г.

## TABLE CAPTIONS

- Table 1.** Estimated terms of the autumn-winter migration of cunene horse mackerel in the EEZ of Mauritania (according to operation results of the Russian gross tonnage fleet in 2004–2017)
- Table 2.** Availability of cunene horse mackerel concentrations in the period of the autumn-winter migration
- Table 3.** Long-term annual average estimate of the fishing conditions and fishery efficiency in the EEZ of Mauritania in August-March in 2004–2017

## FIGURE CAPTIONS

- Fig. 1.** Zoning of Mauritanian water area
- Fig. 2.** Intra-annual variations of catch per unit of effort and proportion of horse mackerel in the EEZ of Mauritania (averaged data for 2004–2017)
- Fig. 3.** Monthly average fishing intensity (A) and catch of the Russian fleet (B) in the EEZ of Mauritania averaged for 2004–2017
- Fig. 4.** SST based on operative satellite data and areas of fleet localization in the beginning (A) and in the end (B) of the autumn-winter migration of cunene horse mackerel in the EEZ of Mauritania in 2007–2008
- Fig. 5.** SST based on operative satellite data and areas of fleet localization in the beginning (A) and in the end (B) of the autumn-winter migration of cunene horse mackerel in the EEZ of Mauritania in 2014–2015
- Fig. 6.** Frequency of fleet operations by fishing subareas (A) and change in the species composition of catches (B) in August-March in the EEZ of Mauritania (averaged data for 2004–2017)
- Fig. 7.** SST anomalies in the EEZ of Mauritania in August-March 2003–2017 according to the data of the Integrated Global Ocean Services System (IGOSS)
- Fig. 8.** Lane of migration flow and availability of cunene horse mackerel and associated mackerel for fishery
- Fig. 9.** Long-term annual average fishery efficiency in the EEZ of Mauritania by periods in 2004–2010 and 2011–2017