

На правах рукописи



**БОЧКАРЕВА ЕЛЕНА ВЛАДИМИРОВНА**

**ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ,  
БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И  
ПРОМЫСЛОВОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ  
МЕЧЕРЫЛОПОДОБНЫХ РЫБ И ПЕЛАГИЧЕСКИХ АКУЛ  
В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ АТЛАНТИЧЕСКОГО ОКЕАНА**

03.02.06 Ихтиология

**АВТОРЕФЕРАТ**

Диссертации на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

Калининград – 2020

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования "Калининградский государственный технический университет" (ФГБОУ ВО "КГТУ")

**Научный руководитель:** кандидат биологических наук, доцент  
**Тылик Константин Владимирович**

**Официальные оппоненты:**

**Герасимов Юрий Викторович**, доктор биологических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина Российской академии наук» (ФГБУН ИБВВ РАН), заместитель директора по научной работе.

**Лукин Анатолий Александрович**, доктор биологических наук, профессор, Федеральный селекционно-генетический центр рыбоводства (ФСГЦР) филиал Федерального государственного бюджетного учреждения «Главрыбвод», начальник.

**Ведущая организация:** Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики имени академика Н.П. Лаверова Российской академии наук» (ФГБУН ФИЦКИА РАН)

Защита состоится «21» мая 2020 г. в 14.00 часов на заседании диссертационного совета Д 307.007.01 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Калининградский государственный технический университет» по адресу 236022, г. Калининград, Советский пр-т, 1, ауд. 255.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»  
<http://klgtu.ru/science/diss/soviets/dissertatsii/>

E-mail: [olga.anohina@klgtu.ru](mailto:olga.anohina@klgtu.ru)  
Факс: 8 (4012) 99-53-46

Автореферат разослан «\_\_\_»\_\_\_\_\_ 2020 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета,  
кандидат технических наук, доцент

Анохина Ольга Николаевна

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы исследования.** Меч-рыба, парусник, марлины, акулы относятся к числу ценнейших промысловых рыб Мирового океана, а их добыча является одним из важнейших направлений мирового морского рыболовства. Эти рыбы в открытой части океана при ярусном лове составляют до 40% вылова. В отдельных районах океана меч-рыба и акулы преобладают в выловах, и здесь возможна специализированная добыча этих объектов. Исключительные пищевые качества мечерылоподобных рыб и ряда акул, а также и высокая стоимость продукции из них определяют повышенный интерес к ним рыбопромышленников всего мира.

Благодаря особенностям своей биологии – обширным ареалам и способности совершать протяженные миграции, эти объекты, наряду с тунцами, внесены в специфическую группу морских животных, выделенную в специальном приложении к Конвенции ООН – "Далеко мигрирующие виды". Их ареалы распространяются одновременно на три различных по своему правовому статусу района вод Мирового океана. Это обстоятельство обуславливает специфические подходы к регулированию промысла этих видов, которое, как правило, осуществляется международными рыбохозяйственными организациями на региональном или субрегиональном уровне.

Успешный промысел мечерылоподобных рыб и пелагических акул, а также проведение мероприятий по сохранению запасов, невозможны без знания их биологии, особенностей и закономерностей распределения и образования скоплений, что требует в свою очередь проведения регулярных и целенаправленных исследований. Необходимость изучения этих объектов обусловлена также тем, что они составляют важное звено экосистемы эпипелагиали, занимая верхний трофический уровень пищевой цепи в большинстве тропических и субтропических районов Мирового океана.

**Степень разработанности темы.** Исследованиями биологии и распространения мечерылоподобных рыб и пелагических акул занимались многие ученые: В.Н. Подсевалов (1968), В.П. Максимов (1968), В.В. Овчинников (1970), Н.В. Парин (1971, 1988), F.G. Carey et al., (1971), J.W. Jolley (1977), R.G. Gilmore (1983), L. Compagno (1984), I. Nakamura (1985), Ф.Ф. Литвинов (1989, 1997, 1998, 2006), J.G. Casey, N.E. Kohler (1992), С.Т. Chen, W.M. Liu, Y.C. Chang (1997), J. Mejuto, B. García (1997), A. Domingo (2000), A. Soldo, I. Jardas (2002), R.A. Martin (2003), D.A. Ebert (2003), H. Nakano et al. (2003), K.C. Weng, B.A. Block (2004), L.J. Natanson et al., (2006), C. Bester (2006), T. Wilson, T. Ford (2008), H. Kabasakal, A. De Maddalena (2011) и другие отечественные и зарубежные исследователи.

Однако, несмотря на большой объем исследований по экологии и распространению мечерылоподобных рыб и пелагических акул, многие важные вопросы остаются недостаточно проработанными. Это объясняется тем, что наря-

ду с крупными видами тунцов они являются одними из наиболее трудоемких и труднодоступных для исследования групп биологических объектов. Вместе с тем, для расширения общебиологических представлений и решения практических задач рыбной промышленности (сезонном распределении рыб, миграциях, районах нереста и нагула, формировании промысловых скоплений, оценки состояния запасов, оптимизации промысла, регулировании вылова и сохранении запасов) необходимо более глубокое изучение условий их обитания и особенностей жизненного цикла.

**Цель и задачи работы.** Целью данной работы было изучение пространственно-временного распределения, биологических параметров и промыслового использования мечерылоподобных рыб и пелагических акул в центральной части Атлантического океана.

Для достижения цели решали следующие задачи:

– исследовать пространственно-временное распределение мечерылоподобных рыб и пелагических акул и уточнить их современные ареалы в центральной части Атлантического океана;

– унифицировать параметры зависимости массы тела от длины мечерылоподобных рыб и пелагических акул в пределах их ареалов в центральной части Атлантического океана, изучить размерный состав объектов ярусных уловов;

– установить связь сроков массового нереста меч-рыбы и атлантического парусника в экваториальной зоне Атлантического океана с положением метеорологического экватора;

– исследовать сезонные изменения интенсивности питания меч-рыбы и атлантического парусника;

– обосновать возможности организации и ведения отечественного ярусного промысла в центральной части Атлантического океана.

Основное внимание уделено пространственно-временному распределению мечерылоподобных рыб и акул в связи с океанологическими условиями и биологическим состоянием объектов исследования.

**Научная новизна.** Впервые в наиболее полном виде на основе оригинальной методики исследовано пространственно-временное распределение мечерылоподобных рыб и промысловых видов пелагических акул в центральной части Атлантического океана в зависимости от океанографических условий, а также некоторые черты их биологии и экологии. Определены районы и периоды образования скоплений, динамика интенсивности питания и соотношения полов, размерно-весовые характеристики исследуемых видов рыб, районы и сроки нереста.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Впервые в максимально полном виде представлены обобщенные данные по пространственно-временному распределению промысловых видов мечерылоподобных рыб и пелагических акул в центральной Атлантике, уточнены их ареалы.

Результаты исследований могут быть использованы отечественной рыбной промышленностью для возрождения ярусного промысла в центральной Атлантике и специализированного промысла отдельных видов пелагических хищных рыб, дальнейшего изучения биологических особенностей, популяционной структуры и состояния запасов мечерылоподобных рыб и пелагических акул; международными организациями для осуществления экосистемного управления эксплуатацией промысловых ресурсов эпипелагиали на основе принципов рационального рыболовства и при разработке мер регулирования промысла.

**Методология и методы диссертационного исследования.** В процессе работы применялись стандартные и оригинальные методики. Для количественных оценок результатов использован современный математический анализ.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

1) Новый методический подход к изучению ареалов и пространственно-временного распределения мечерылоподобных рыб и пелагических акул на основе океанологических показателей.

2) Сроки массового нереста меч-рыбы и атлантического парусника в экваториальной зоне Атлантического океана тесно связаны с положением метеорологического экватора и находятся в противофазе весенне-летнего периода соответствующего полушария.

3) Унифицированные параметры зависимости массы тела от длины меч-рыбы, атлантического парусника, атлантического синего марлина, атлантического белого копыеносца, большеглазой лисьей акулы, короткоплавниковой акулы-мако, длинноплавниковой акулы-мако, длиннокрылой серой акулы и синей акулы могут быть использованы в расчетах по определению массы рыб в пределах их ареалов в центральной части Атлантического океана.

**Степень достоверности и апробация результатов.** Достоверность и обоснованность полученных результатов подтверждается значительным объемом фактического материала за многолетний период и использованием математического анализа для количественных оценок. Распределение объектов исследования, полученное с помощью расчетов, подтверждается данными отечественного промысла.

Основные положения работы докладывались на Международной научной конференции "Инновации в науке и образовании – 2003", посвященной 90-летию высшего рыбохозяйственного образования в России (Калининград, 2003), Международной научной конференции "Инновации в науке и образовании – 2004", посвященной 10-летию образования КГТУ (Калининград, 2004), VI юбилейной международной научной конференции "Инновации в науке и образовании – 2008", посвященной 50-летию пребывания КГТУ на Калининградской земле (Калининград, 2008), VII международной научной конференции "Инновации в науке и образовании – 2009" (Калининград, 2009), VIII международной конференции, посвященной 80-летию образования университета "Ин-

новации в науке и образовании – 2010" (Калининград, 2010), IX международной конференции "Инновации в науке и образовании – 2011" (Калининград, 2011), X международной конференции "Инновации в науке и образовании и бизнесе – 2012" (Калининград, 2012), Международной научной конференции "Водные биоресурсы, аквакультура и экология водоемов" (Калининград, 2013), Второй международной научно-практической конференции "Водные биоресурсы, аквакультура и экология водоемов" (Калининград, 2014), V международной научно-практической конференции "Водные биоресурсы, аквакультура и экология водоемов" (Калининград, 2017).

**Декларация личного участия.** Автор принимал непосредственное участие в создании электронной базы данных по мечерылоподобным рыбам и акулам, верификации первичных материалов. Автором проведено обобщение биологических материалов по районам промысла, сделана оценка ежемесячных значимых параметров среды на горизонтах обитания для каждого вида, построены ежемесячные карты пространственно-временного распределения и фактических выловов мечерылоподобных рыб и акул, проанализированы биологические материалы и данные отечественного ярусного промысла и мирового вылова крупных пелагических хищных рыб.

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 13 работ, в том числе 2 статьи в изданиях из перечня ВАК Минобрнауки России.

**Объем и структура работы.** Диссертация объемом 179 страниц состоит из введения, 5 разделов, заключения и списка литературы, содержащего 334 источников, в том числе 267 иностранных. Работа содержит 97 рисунков и 13 таблиц.

**Благодарности.** Автор выражает благодарность научному руководителю доценту Калининградского государственного технического университета Константину Владимировичу Тылику за помощь и поддержку на всех этапах подготовки и оформления диссертационной работы, а также всем сотрудникам АтлантНИРО, принимавшим непосредственное участие в сборах материалов по биологии и промыслу мечерылоподобных и акул в морских экспедициях, сотрудникам сектора тунцов лаборатории открытого океана и отдела РЦД АтлантНИРО, участвовавшим в формировании базы данных по скомброидным рыбам, ведущему научному сотруднику Атлантического отделения Института Океанологии РАН д.г.н. В.Н. Дубравину и профессору КГТУ Т.А. Берниковой за консультации при подготовке физико-географической характеристики Атлантического океана, к.б.н. Ф.Ф. Литвинову за консультации по акулам.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

**Во введении** обоснована актуальность темы, сформулированы цель и задачи исследования, научная новизна и практическая значимость работы, основные положения, выносимые на защиту.

**В первом разделе «Обзор литературы»** представлен аналитический обзор научной литературы отечественных и зарубежных авторов об особенностях биологии, имеющих непосредственное отношение к исследуемой проблеме: ареалах, размерном и возрастном составе, трофических связях, характере и спектре питания, популяционной структуре, размножении, миграциях следующих исследуемых видов:

*Alopias superciliosus* (Lowe, 1839) – большеглазая лисья акула;

*Isurus oxyrinchus* Rafinesque, 1809 – короткоплавниковая акула-мако;

*Isurus paucus* Guitart Manday, 1966 – длинноплавниковая акула-мако;

*Carcharhinus longimanus* (Poeu, 1861) – длиннокрылая (белоперая, серая) акула;

*Prionace glauca* (Linnaeus, 1758) – синяя акула;

*Xiphias gladius* Linnaeus, 1758 – меч-рыба;

*Istiophorus albicans* Latreille, 1804 – атлантический парусник;

*Makaira nigricans* Lacerpede, 1802 – атлантический синий марлин;

*Tetrapturus albidus* Pоеу, 1860 – атлантический белый копыеносец.

**Во втором разделе «Материал и методика»** изложены основные направления исследований, информация о методах и математическом аппарате, использованном для количественных оценок полученных результатов.

Материалом для работы послужили биологические и статистические данные отечественного ярусного промысла за период 1959-1994 гг., собранные непосредственно в море сотрудниками Атлантического научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (АтлантНИРО) и Управления научно-исследовательского и поискового флота. Проанализирована промысловая информация о результатах работы на научно-исследовательских судах и тунцеловных базах "Солнечный луч" и "Яркий луч". Используются также материалы, собранные на промысловых и научно-исследовательских судах в 1959-2014 гг. Обработаны данные более 160 научно-исследовательских, научно-поисковых и промысловых рейсов. Всего проанализировано более 150 тыс. постановок яруса. Объем исследованного материала представлен в таблице 1. Используются также материалы Международной комиссии по охране запасов атлантических тунцов (ICCAT).

Сбор и первичная обработка биологических материалов выполнены в соответствии с "Методическим обоснованием поиска, промысла и биологических исследований тунцов, мечерылых, акул в Атлантическом океане" (1985).

Сбор материала проводился в центральной части Атлантического океана от 45° с.ш. до 40° ю.ш. в разные сезоны года, но в целом охватывал годовой

цикл. Лов рыб осуществлялся пелагическим ярусом, позволяющим облавливать горизонты от поверхности до 300 м.

Таблица 1 – Объем исследованного материала, экз.

| Вид                           | Длина | Масса | Пол   | Стадии зрелости | Наполнение желудков |
|-------------------------------|-------|-------|-------|-----------------|---------------------|
| Меч-рыба                      | 9064  | 1261  | 8526  | 7471            | 7849                |
| Атлантический парусник        | 3432  | 1907  | 3319  | 3298            | 3432                |
| Атлантический синий марлин    | 247   | 89    | 225   | 203             | –                   |
| Атлантический белый копыносец | 447   | 160   | 430   | 387             | –                   |
| Синяя акула                   | 20477 | 6529  | 18458 | –               | –                   |
| Длиннокрылая серая акула      | 1384  | 439   | 1302  | –               | –                   |
| Большеглазая акула-лисица     | 1480  | 356   | 1411  | –               | –                   |
| Короткоплавниковая акула-мако | 1054  | 223   | 1051  | –               | –                   |
| Длинноплавниковая акула-мако  | 999   | 117   | 1005  | –               | –                   |
| Итого:                        | 38584 | 11081 | 35727 | 11359           | 11281               |

При анализе размерного и размерно-вещового состава использована для акул стандартная длина (АС) - от конца рыла до выемки хвостового плавника, для мечерылоподобных рыб - от конца нижней челюсти до конца средних лучей хвостового плавника (FC). С целью стандартизация длины, используемой разными авторами при измерениях рыб, были рассчитаны параметры зависимости между тремя разными длинами (ОС, FC, АС). Схема измерения мечерылоподобных рыб представлена на рисунке 1.

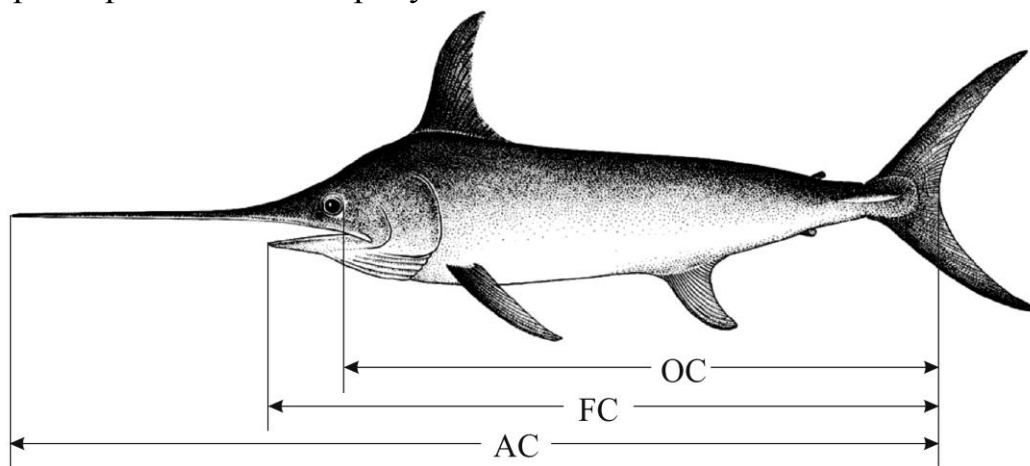


Рисунок 1 – Схема измерения мечерылоподобных рыб (Методическое обоснование..., 1985)

Для анализа распределения и построения карт вероятного распределения и относительной плотности исследуемых видов создана и формализована электронная база данных ежемесячного вылова мечерылоподобных и пелагических акул, промыслового усилия, вылова на единицу усилия (на 100 крючков яруса) и океанологических параметров в пределах их ареалов. Районы вероятного распределения определены по наиболее значащему фактору, влияющему на формирование скоплений - характерной для каждого вида исследуемых рыб опти-



мальной температуре воды в слое 0-150 м (Gajkov, Arkhipov, 2003). При этом учитывалось, что необходимым условием образования массовых скоплений является наличие не только горизонтального, но и вертикального развития оптимального температурного диапазона, величина которого прямо пропорциональна значениям среднеквадратических отклонений ( $\sigma$ ) изменения температуры по глубине. Для каждого вида рыб определены участки вероятной встречаемости, в которых параметры температуры в слое 0-150 м находятся в оптимальном диапазоне, и построены ежемесячные карты их пространственно-временного распределения. Данные о распределении температуры по горизонтам взяты из многолетнего одноградусного гидрометеорологического массива World Ocean Atlas 94 (Levitus, Boyer, 1994), по усреднению за период с 1900 по 1992 гг.

Для статистической обработки использованы статистические программы Microsoft Excel 2003, Statistica, FoxPro 2.5, Access 2000. Карты построены с использованием Surfer 8 и Surfer 10 (Golden Software).

В третьем разделе **«Краткая физико-географическая характеристика района исследований»** представлены основные черты рельефа дна в центральной Атлантике, климатические зоны и их характеристика, схема промыслового районирования в тропической зоне.

За зиму северного полушария приняты февраль-апрель, весну – май-июль, лето – август-октябрь и осень – ноябрь-январь. Такой выбор сезонов соответствует положению метеорологического экватора как наиболее репрезентативной границы раздела северного и южного гидрометеорологических полушарий в Атлантическом океане. За метеорологический экватор Дубравиным (2002) предложено принимать среднюю линию из положений внутритропической зоны конвергенции (ВЗК), экваториальной депрессии, термического экватора воды и воздуха, максимумов облачности и осадков. Крайнего северного положения метеорологический экватор достигает в августе-октябре, проходя по 9-11° с.ш. в восточной части океана, 8-9° с.ш. – в центральной и 10-12° с.ш. – в западной. Начиная с сентября (на востоке океана) – ноября (на западе) метеорологический экватор перемещается к югу и своего крайнего южного положения достигает в восточной части океана в феврале, в центральной – в марте, в западной – в апреле. Затем происходит обратное движение к северу, и к августу-октябрю он вновь достигает своей северной границы. В этом случае естественно считать, что крайние (северное и южное) положения метеорологического экватора соответствуют северному лету (август-октябрь) и зиме (февраль-апрель). Положение метеорологического экватора позволяет говорить о большой устойчивости во времени и пространстве циркуляционных процессов над Атлантическим океаном в течение прошлого столетия. В среднем за год метеоэкватор располагается примерно на линии, соединяющей устье р. Амазонки (2° ю.ш.) и побережье Сьерра-Леоне (8° с.ш.) (Дубравин, 2001, 2002). Метеорологический

экватор – репрезентативная граница раздела не только северного и южного гидрометеорологических, но и биологических полушарий в Атлантическом океане (Дубравин, 2013), а динамика метеорологического экватора может служить индикатором миграционных циклов крупных пелагических рыб.

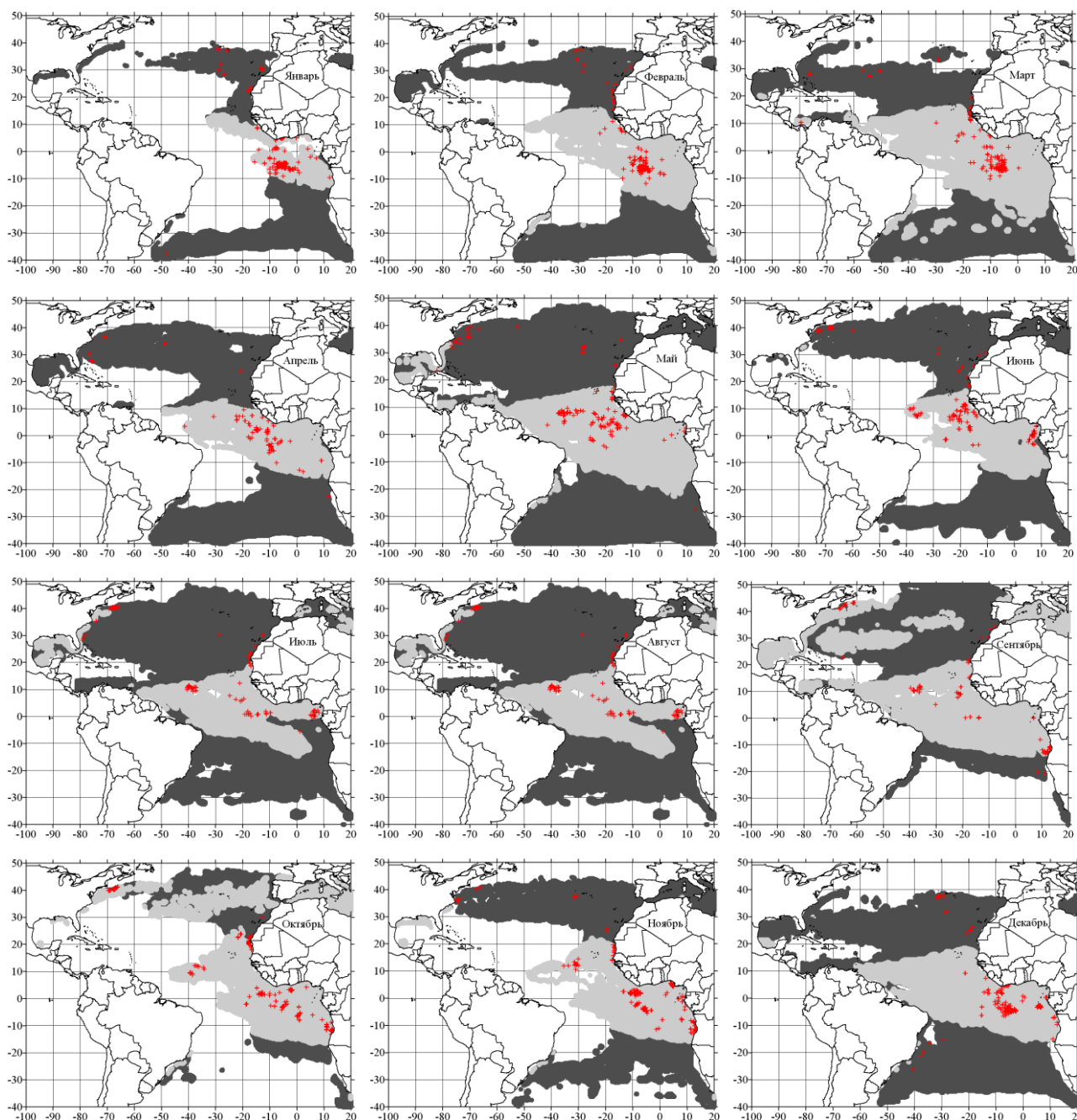
Рассмотрены также атмосферная циркуляция, циркуляция вод и характеристика течений, апвеллинги и фронтальные зоны, играющие важную роль в формировании гидрологического режима вод и продуктивных зон океана, температура и соленость воды, биологическая продуктивность океана. В географии зон биологической продуктивности отмечены два типа зональности: широтная и циркумконтинентальная. Первый тип четко проявляется в последовательной смене зон от бедной до высокопродуктивной с продвижением от тропических широт к полярным. Второй – характеризуется увеличением продуктивности с приближением к побережьям материков, приурочен к тропической части Атлантического океана (Дубравин, 2002).

В четвертом разделе **«Распределение, размерный и половой состав, интенсивность питания»** проанализировано ежемесячное распределение в океане наиболее массовых видов мечерылоподобных рыб и пелагических акул в связи с океанологическими условиями; изучен размерный состав объектов ярусных уловов, проведена унификация длины и определены параметры зависимости массы тела от длины мечерылоподобных рыб; установлена связь сроков массового нереста меч-рыбы и атлантического парусника в экваториальной зоне Атлантического океана с положением метеорологического экватора; исследованы сезонные изменения интенсивности питания меч-рыбы и атлантического парусника.

В подразделе 4.1 **«Пространственно-временное распределение»** на основе построенных для каждого вида мечерылоподобных и пелагических акул ежемесячные карт (аналогично рисунку 2) проанализированы районы вероятного пространственно-временного распределения рыб и их фактических выловов.

По нашим данным установлено, что для меч-рыбы в слое 0-150 м значения оптимальной температуры находятся в диапазоне 9,1-25,0 °С ( $\sigma - 2,4-6,4$ ) (Бочкарева, Гайков, 2013). Наиболее часто меч-рыба встречается в экваториальной и тропической зонах океана (рисунок 2). Максимальная плотность рыб с выловом более 10 кг/100 крючков в течение всего года наблюдалась в зоне от 15° с.ш. до 15° ю.ш. Расширение этой зоны у меч-рыбы в северном или южном направлении происходит в летний период соответствующего полушария.

Наиболее северных широт меч-рыба достигает в июле-августе, когда ареал может простираться севернее 50° с.ш. В феврале-апреле меч-рыба достигает южных границ своего ареала и может встречаться южнее 40° ю.ш.



- – районы с возможными выловами более 10 кг/100 крючков
- – районы с возможными выловами менее 10 кг/100 крючков
- + – районы вылова отечественным флотом

Рисунок 2 – Районы вероятного пространственно-временного распределения (на основании оптимальной температуры) и фактических выловов меч-рыбы за весь период наблюдений

У побережья Северной Америки она встречается преимущественно в весенне-летний период, а в Центральной и Восточной Атлантике в течение всего года. Скопления максимальной плотности образуются в весенне-летний период соответствующего полушария. Данные анализа вероятного распределения меч-рыбы в годовом цикле подтверждаются результатами фактических выловов.

Для парусника значения оптимальной температуры в слое 0-150 м находятся в диапазоне 17,2-26,4 °С ( $\sigma - 2,0-6,3$ ). Он распространен в тропических и

умеренных водах Атлантического океана. Границы его ареала в Атлантическом океане могут достигать в западной части северного полушария приблизительно  $40^{\circ}$  с.ш., в восточной -  $50^{\circ}$  с.ш.; в южном полушарии в западной части -  $40^{\circ}$  ю.ш., в восточной -  $32^{\circ}$  ю.ш.. Основные скопления парусника приурочены к экваториальным прибрежным водам Африки и Америки. В экваториальной зоне от  $20^{\circ}$  с.ш. до  $20^{\circ}$  ю.ш. он присутствует практически в течение всего года, проникая в теплые периоды соответствующего полушария вдоль побережья Америки до  $30^{\circ}$  ю.ш. и  $40^{\circ}$  с.ш. Значительные концентрации парусника зарегистрированы у побережья западной Африки в районе Гвинеи и Сьерра-Леоне, что связано с образованием благоприятных условий при взаимодействии Канарского течения и Экваториального противотечения. По нашим данным, скопления парусника формируются здесь в первом полугодии с февраля по июнь. Во втором полугодии наибольшая встречаемость парусника в выловах отмечена от  $5^{\circ}$  с.ш. до  $10^{\circ}$  ю.ш. В открытой части океана парусник скоплений не образует, что подтверждается фактическими выловами, в которых он встречался единично.

Оптимальная температура в слое 0-150 м для атлантический синего марлина находится в диапазоне  $15,5-24,5^{\circ}\text{C}$  ( $\sigma - 2,2-6,3$ ). Его ареал менее широкий, чем у меч-рыбы, и в основном ограничен экваториальной и тропической зонами океана. Большую часть года распространение синего марлина ограничено  $20^{\circ}$  с.ш. и  $20^{\circ}$  ю.ш. и только в теплые сезоны соответствующего полушария оно расширяется до  $30^{\circ}$  ю.ш. и  $40^{\circ}$  с.ш. По величине выловов на усилии синий марлин более многочислен в Западной Атлантике.

Для белого копьеносца оптимальная температура в слое 0-150 м находится в диапазоне  $17,9-26,0^{\circ}\text{C}$  ( $\sigma - 1,6-5,9$ ). Как следует из вероятного распределения копьеносца, большую часть года его ареал ограничен примерно  $20^{\circ}$  с.ш. и  $20^{\circ}$  ю.ш. и только в теплые периоды соответствующего полушария расширяется до  $30^{\circ}$  ю.ш. и  $40^{\circ}$  с.ш. в Северо-Западной Атлантике.

Оптимальная температура в слое 0-150 м для большеглазой лисьей акулы находится в диапазоне  $16,3-23,5^{\circ}\text{C}$  ( $\sigma - 2,9-6,3$ ). В течение года большеглазая лисья акула постоянно встречается в экваториальной зоне в пределах  $20^{\circ}$  с.ш. -  $20^{\circ}$  ю.ш., в июле-августе ее ареал может распространяться до  $40^{\circ}$  с.ш., а в декабре - до  $40^{\circ}$  ю.ш. Она распространена как в океанических, так и прибрежных водах, где образует наиболее крупные скопления. В открытом океане большеглазая лисья акула скоплений не образует, в уловах присутствуют единичные экземпляры.

Для длиннокрылой акулы значения оптимальной температуры в слое 0-150 м находятся в диапазоне  $16,8-25,8^{\circ}\text{C}$  ( $\sigma - 3,0-6,3$ ). Ее ареал ограничен тропическими и теплыми умеренными областями Мирового океана. Районы наибольшей численности акулы в течение года располагаются в экваториальной зоне от  $10^{\circ}$  с.ш. до  $10^{\circ}$  ю.ш. В летний период соответствующего полушария ареал мо-

жет расширяться до 20-30° южной и северной широты. В июле в зоне Гольфстрима распространение длиннокрылой акулы достигает 40° с.ш.

Значения оптимальной температуры в слое 0-150 м для короткоплавниковой акулы-мако находятся в диапазоне 15,1-24,4 °С ( $\sigma$  - 2,0-6,3). Ее ареал очень широкий. В северном полушарии акула в отдельные сезоны распространяется севернее 40° с.ш., а в южном полушарии достигает 40° ю.ш. как в открытой части океана, так и в прибрежных водах. Ареал этого вида расширяется в северном и южном направлениях в летний период соответствующего полушария.

Для длинноплавниковой акулы-мако в слое 0-150 м оптимальная температура находится в диапазоне 15,1-22,9 °С ( $\sigma$  - 3,1-6,3). Ее ареал ограничен экваториальной зоной и, возможно, не выходит за пределы 20° с.ш. - 20° ю.ш.

Значения оптимальной температуры в слое 0-150 м для синей акулы находятся в диапазоне 8,9-25,3 °С ( $\sigma$  - 1,1-6,3). В теплый период соответствующего полушария она может распространяться севернее 50° с.ш. и южнее 40° ю.ш. Скопления синей акул большой плотности отмечены в августе в координатах 5-7° с.ш., 30-35° з.д.

В подразделе 4.1 «**Размерный состав**» с целью стандартизации длины меч-рыбы, были рассчитаны параметры зависимости между тремя разными длинами (ОС, ФС, АС), а также исследован размерный состав уловов.

По нашим данным зависимость длины ФС от длины АС и ОС у меч-рыбы (рисунки 3 и 4) и других исследованных видов рыб носит линейный характер.

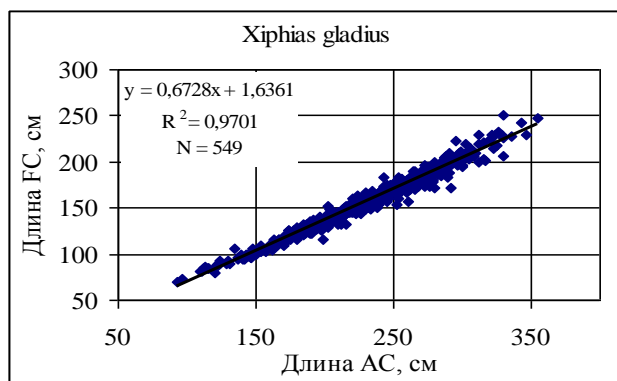


Рисунок 3 – Зависимость длины ФС от длины АС меч-рыбы

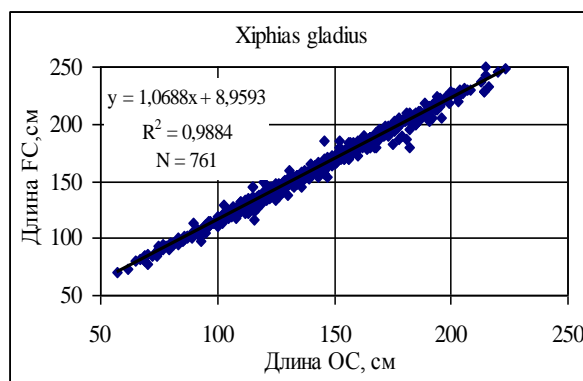


Рисунок 4 – Зависимость длины ФС от длины ОС меч-рыбы

В Северо-Западной Атлантике длина меч-рыбы в выловах по нашим данным колебалась в пределах 75-255 см, средняя - 144,3 см, в Северо-Восточной Атлантике - 65-275 см, средняя - 162,5 см. В Южной Атлантике диапазон длины меч-рыбы составил 65-285 см, средняя - 176,4 см.

Длина парусника в Западной Атлантике в уловах колебалась в пределах 125-205 см, средняя – 164,1 см, в Восточной Атлантике - 105-215 см, средняя - 175,1 см. Средняя масса рыб составляла 23,5 кг.

Длина синего марлина в Северной Атлантике в уловах колебалась в пределах 195-365 см, средняя – 233,2 см, в южной части диапазон составил 185-405 см, средняя - 248,3 см. Средняя масса рыб в отечественных выловах составляла в Северной Атлантике 105 кг, в Южной Атлантике - 130 кг.

Длина белого копыеносца в Северной Атлантике в уловах по нашим данным колебалась в пределах 105-195 см, средняя – 163,7 см, в южной - 125-198 см, средняя - 171,5 см. Средняя масса рыб составляла в северной части океана 25 кг, в южной части – 29 кг.

Большеглазая лисья акула в выловах ярусного промысла в Северной Атлантике встречалась длиной 95-395 см, в Южной Атлантике – 75-245 см. Средняя длина акулы составила 175,7 см в северном полушарии и 175,9 см – в южном. Однако размерный ряд имел значительные отличия. В северной части отмечены две модальными группы: 155-185 см и 225-245 см, в южной одной - 185-205 см. В отечественных выловах средняя масса рыб составила 64 кг.

Длиннокрылая акула в выловах ярусного промысла в Северной Атлантике представлена рыбами длиной 73-242 см, в Южной Атлантике – 44-255 см, средняя длина 138,4 см в Северной Атлантике и 142,1 см – в Южной Атлантике. Средняя масса рыб в северной части составила 28 кг, в южной – 30 кг.

Короткоплавниковая акула-мако в выловах в Северной Атлантике встречалась длиной 64-298 см, в Южной Атлантике – 82-290 см. Средняя длина акулы составила 153,7 см в Северной Атлантике и 182,1 см – в Южной Атлантике. В северном полушарии преобладали размерные группы: 125-145 и 165-185 см, в южном – 175-195 см. Средняя масса североатлантической акулы-мако в отечественных выловах составляла 35 кг, южноатлантической – 52 кг.

Длинноплавниковая акула-мако в выловах представлена особями длиной от 89 до 330 см и массой от 5 до 205 кг. Преобладающей была размерная группа - 105-205 см, при средней длине 157,3 см. В северном полушарии в выловах присутствовали особи длиной 100-276 см, средняя – 148, 5 см, в южном полушарии – 89-330 см, средняя – 169,1 см. Самый крупный экземпляр длинноплавниковой акулы-мако выловленный тунобазой "Яркий луч" 30 ноября 1973 г. в координатах 2°52' с.ш. 10°13' з.д., имел длину 330 см и массу 205 кг. Средняя масса североатлантической длинноплавниковой акулы-мако в отечественных ярусных выловах – 32 кг, южноатлантической – 44 кг.

Синяя акула в выловах имела длину от 52 до 327 см. Преобладающей размерной группой акул в Северной Атлантике были рыбы 191-200 см, в Южной Атлантике – 201-210 см. Средняя длина особей в северном полушарии составила 189,4 см, в южном – 198,1 см. Средняя масса акул в отечественных ярусных выловах в северном полушарии - 51 кг, в южном – 58 кг.

Данные о длине и массе исследуемых рыб использованы для расчета параметров уравнений связи длина-масса (таблица 2; рисунок 5).



Таблица 2 – Функциональная связь между длиной и массой рыб

| Вид                            | Формула                    | R <sup>2</sup> |
|--------------------------------|----------------------------|----------------|
| Меч-рыба                       | $W=0,000007*(FC)^{3,1242}$ | 0,9418         |
| Атлантический парусник         | $W=0,00005*(FC)^{2,8247}$  | 0,6806         |
| Атлантический синий марлин     | $W=0,0000008*(FC)^{3,428}$ | 0,8239         |
| Атлантический белый копьеносец | $W=0,00002*(FC)^{2,7296}$  | 0,6524         |
| Большеглазая лисья акула       | $W=0,0002(AC)^{2,4508}$    | 0,7662         |
| Длиннокрылая акула             | $W=0,0001*(AC)^{2,5442}$   | 0,8512         |
| Короткоплавниковая акула-мако  | $W=0,000009*(AC)^{3,0021}$ | 0,9103         |
| Длинноплавниковая акула-мако   | $W=0,0003*(AC)^{2,3169}$   | 0,8162         |
| Синяя акула                    | $W=0,000009*(AC)^{2,9659}$ | 0,8691         |

Унифицированные нами параметры зависимости длина-масса тела меч-рыбы использованы для сравнения с данными других авторов (рисунок б), в результате чего установлено их высокое сходство. Полученные значения параметров могут быть использованы в расчетах по определению массы рыб в пределах их ареалов в Центральной Атлантике.

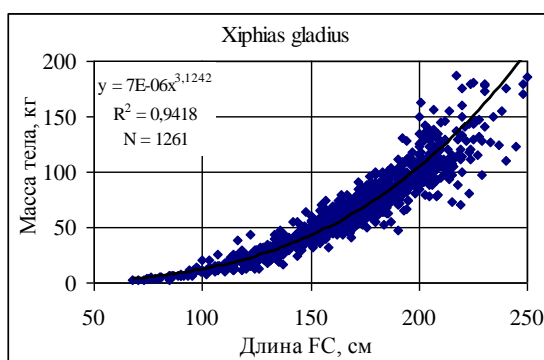


Рисунок 5 – Зависимость между длиной и массой тела меч-рыбы

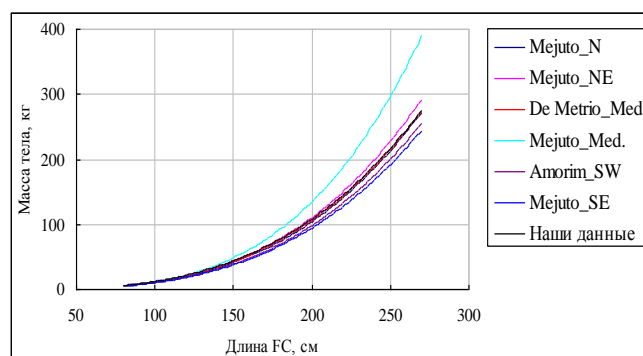


Рисунок 6 – Зависимость между длиной и массой тела меч-рыбы по данным разных авторов

В подразделе 4.1 «Динамика полового созревания» рассмотрено соотношение полов рыб в разные сезоны года, сроки массового нереста и их связь с положением метеорологического экватора.

В Северо-Восточной Атлантике наибольшая доля преднерестовых и нерестовых особей меч-рыбы отмечалась с апреля по сентябрь (рисунок 7).

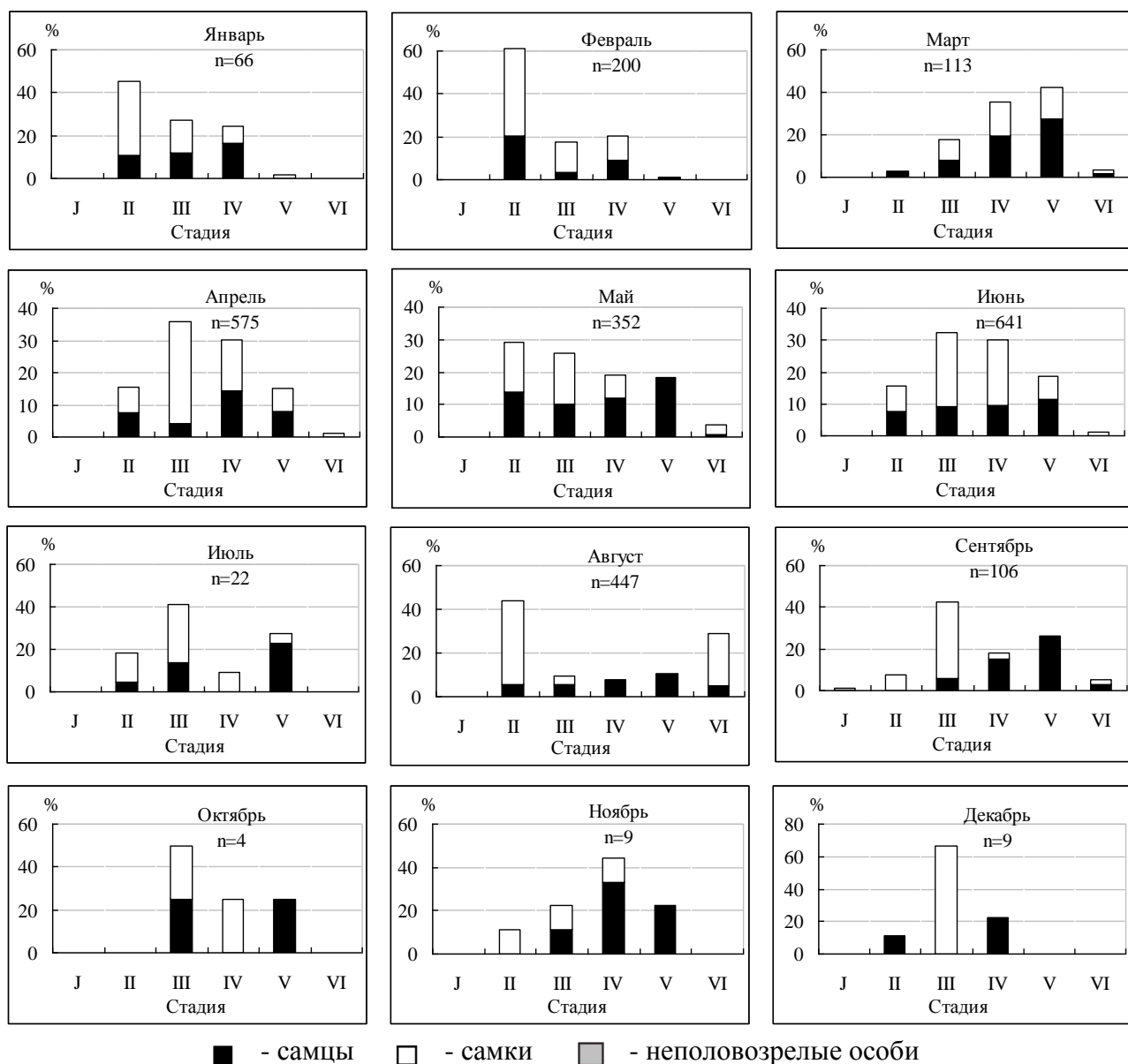


Рисунок 7 – Стадии зрелости гонад парусника в северо-восточной части ареала (средние значения за период наблюдений)

Изучение нерестового периода по данным гонадосоматического индекса, проведенные западнее Гибралтара, показали его максимальные значения в мае-августе (De la Serna, 1992), что согласуется с нашими данными. В северо-западной части океана в течение всего периода наблюдений отмечались только неполовозрелые особи и рыбы на ранней стадии полового созревания. В южной части Центрально-Восточной Атлантики нерестовые особи встречаются с октября по май, т.е. в теплый период южного полушария. Сравнение нерестовых периодов северного и южного полушарий свидетельствует о том, что они находятся в противофазе и соответствуют летнему периоду соответствующего полушария. Конец нереста в южном полушарии, приходящийся на апрель-май, совпадает с началом нереста в северном полушарии. Этот период соответствует наиболее южному положению метеорологического экватора. Самки преобладали в уловах во всех исследованных районах в течение всего года. В северо-



западной части океана соотношение полов колебалось в пределах 1:1-1:6, в северо-восточной - самки преобладали с октября по март. В целом в центральной части Атлантического океана отмечено преобладание самок в соотношении 1:2,2.

Наибольшее количество преднерестовых и нерестовых особей атлантического парусника у северо-восточного побережья Бразилии и в Карибском море по нашим данным приходится на февраль-июнь, в юго-восточной части ареала с ноября по май. Пик нереста наблюдался в феврале-апреле. Нерест в северо-восточной и юго-восточной частях ареала происходит преимущественно в весенне-летний период соответствующего полушария. В целом по всему океану преобладали самцы в соотношении 1:0,8.

Пик нереста атлантического синего марлина в Северной Атлантике по нашим данным приходился на июнь-июль, в южной – на январь-март. Анализ стадий зрелости гонад рыб позволил сделать вывод, что синий марлин нерестится как в восточной, так и в западной частях океана в летний период соответствующего полушария. В Северной Атлантике отмечалось соотношение самцов и самок в среднем составляло 1:0,9, в Южной Атлантике – 1:1,8.

Активный нерест атлантического копыеносца в Северо-Восточной Атлантике, по нашим данным, продолжается с апреля по июнь, в Юго-Восточной Атлантике – с января по апрель. Несмотря на колебания доли самцов или самок в отдельные месяцы, соотношение полов в целом у копыеносца было близко к единице.

Соотношение полов у большеглазой лисьей акулы неодинаково в различных районах океана. В Северной Атлантике самцы преобладали в январе и марте; в феврале, ноябре и декабре наблюдалось равное соотношение; в остальные периоды преобладали самки. В целом по всем районам соотношение полов у большеглазой лисьей акулы было близко к единице.

У длиннокрылой акулы сезонных изменений в соотношении полов не выявлено. В целом за весь период наблюдений преобладали самцы при соотношении в уловах в северном полушарии 1:0,7, и 1:0,9 – в южном.

Соотношение полов короткоплавниковой акулы-мако колебалось по регионам и сезонам. В целом в Центральной Атлантике за период наблюдений в уловах преобладали самцы 1:0,8.

В Северной Атлантике самки длинноплавниковой акулы-мако преобладали в течение всего периода наблюдений за исключением мая и июня. В целом соотношение полов было равно 1:0,9.

У синей акулы за период наблюдений наблюдались значительные колебания соотношения самцов и самок в уловах. В Северной Атлантике самцы преобладали в октябре и с декабря по июнь. В июле-сентябре и ноябре, преобладали самки. В целом за год преобладали самцы 1:0,6. Напротив, в Южной Атлан-

тике с декабря по апрель в уловах преобладали самки, а в мае-ноябре – самцы. В течение года общее соотношение полов составило 1:0,9.

В подразделе 4.1 «Интенсивность питания меч-рыбы и атлантического парусника» рассмотрена динамика питания меч-рыбы и атлантического парусника. В Северо-Западной Атлантике, средний балл наполнения желудков в течение всего периода наблюдений был выше единицы с марта по ноябрь, за исключением мая, когда он оставил 0,6. Наполнение желудков меч-рыбы в южной части Восточной Атлантики была сходной. В течение года этот показатель колебался в пределах 1,2-1,9 баллов, при минимальных значениях в мае, июне и ноябре - 1,2-1,4. В целом по океану сезонные изменения интенсивности питания были незначительными. Меч-рыба активно питается как в период нагула, так и во время нереста.

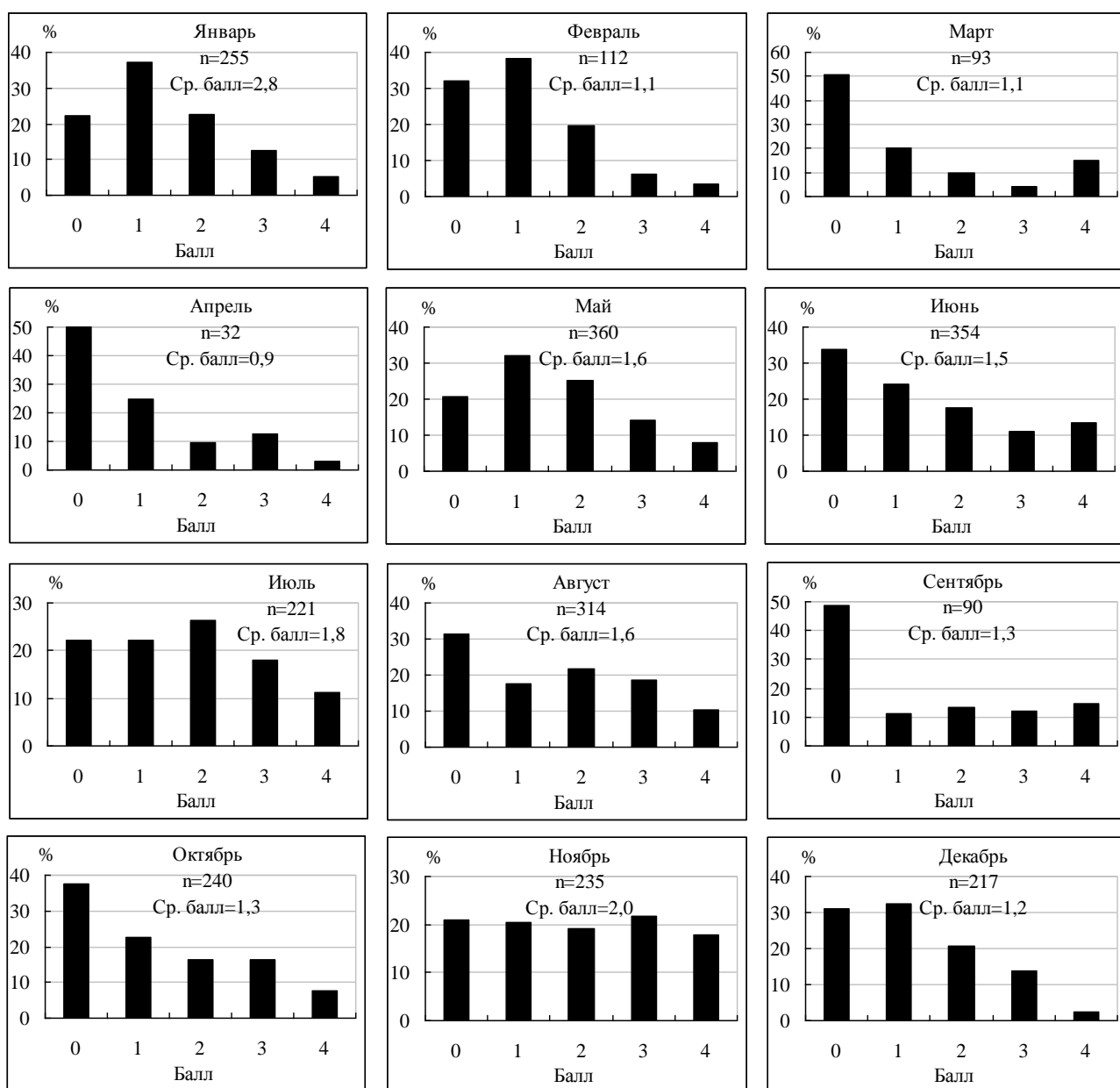


Рисунок 8 – Наполнение желудков меч-рыбы в северной части Восточной Атлантики (район 94) (осредненные данные за весь период наблюдений)

Наибольшая интенсивность питания атлантического парусника в Северо-Восточной Атлантике отмечена в декабре-апреле, когда наполнение желудков составляло 1,2-1,6 балла. В остальные месяцы, кроме сентября, этот показатель был ниже – 0,6-1,1 балла, минимальное значение отмечено в сентябре – 0,2 балла. В Северо-Западной Атлантике наполнение желудков в колебалось в пределах 1,1-2,0 балла.

В разделе 5 «**Промысловое использование**» дан анализ динамики мирового и отечественного промысла крупных пелагических хищных рыб.

В подразделе 5.1 «**Мировой промысел пелагических хищных рыб**» отмечено, что в настоящее время крупные пелагические хищные рыбы добываются в основном крючковыми орудиями лова: ярусами, удочками, троллями и др. Иностраный промысел в 1957-1978 гг. велся преимущественно поверхностными ярусами, облавливающими горизонты до 150 м. Глубоководный ярусный промысел, позволяющий облавливать рыбу до глубины 300 м, впервые освоили калининградские рыбаки уже в 1968 г.

Общий вылов меч-рыбы в Атлантическом океане, включая Средиземное море, всеми странами и орудиями лова в 1986-2012 гг. составлял 23,6-38,8 тыс. т (ИССАТ, 2016). Основные страны-добытчики меч-рыбы в северном полушарии – Испания, США, Канада, Португалия, Марокко, Япония.

По уровню годовой добычи далее следуют атлантический синий марлин – 2,1-5,5 тыс. т (10 %), атлантический парусник – 2,2-4,5 тыс. т (9 %), белый копьеносец – 0,4-2,1 тыс. т (3 %) (рисунок 8). Вылов синего марлина в 1986-2014 гг. в целом составлял 2,1-5,5 тыс. т (ИССАТ, 2016), из них в Северной Атлантике - 1,0-2,5 тыс. т., в Южной Атлантике – 1,2-3,5 тыс. т. Большую часть синего марлина добывают Япония, Франция, Венесуэла, Мексика, Доминиканская Республика. Вылов парусника в Атлантическом океане в 1986-2014 гг. был относительно стабильным и составлял 2,5-3,7 тыс. т (ИССАТ, 2016). В Восточной Атлантике вылавливалось 1,2-2,6 тыс. т. Большую часть парусника добывают Сенегал, Гана, Испания, Франция. В Западной Атлантике ежегодный вылов - 0,6-2,0 тыс. т. Основная доля вылова парусника приходится на Испанию, Венесуэлу, Бразилию. Вылов белого копьеносца в 1986-2014 гг. составлял 0,4-2,1 тыс. т (ИССАТ, 2016). Следует отметить тенденцию к снижению вылова белого копьеносца.

Акулы всегда являлись важным приловом при ярусном промысле тунцов. Специализированный промысел акул велся лишь в отдельных районах и не оказывал существенного влияния на общую статистику их вылова. В центральной части Атлантического океана основная доля вылова акул (до 90%) приходится на синюю акулу, вылов которой стабильно повышался и в 2011 г. достиг уровня 73 тыс. т в год. Таким образом, в последние два десятилетия при использовании новых технологий заморозки и переработки синей акулы и других пелаги-

ческих видов акул для пищевых целей их добыча возросла. Это свидетельствует о рентабельности их промысла.

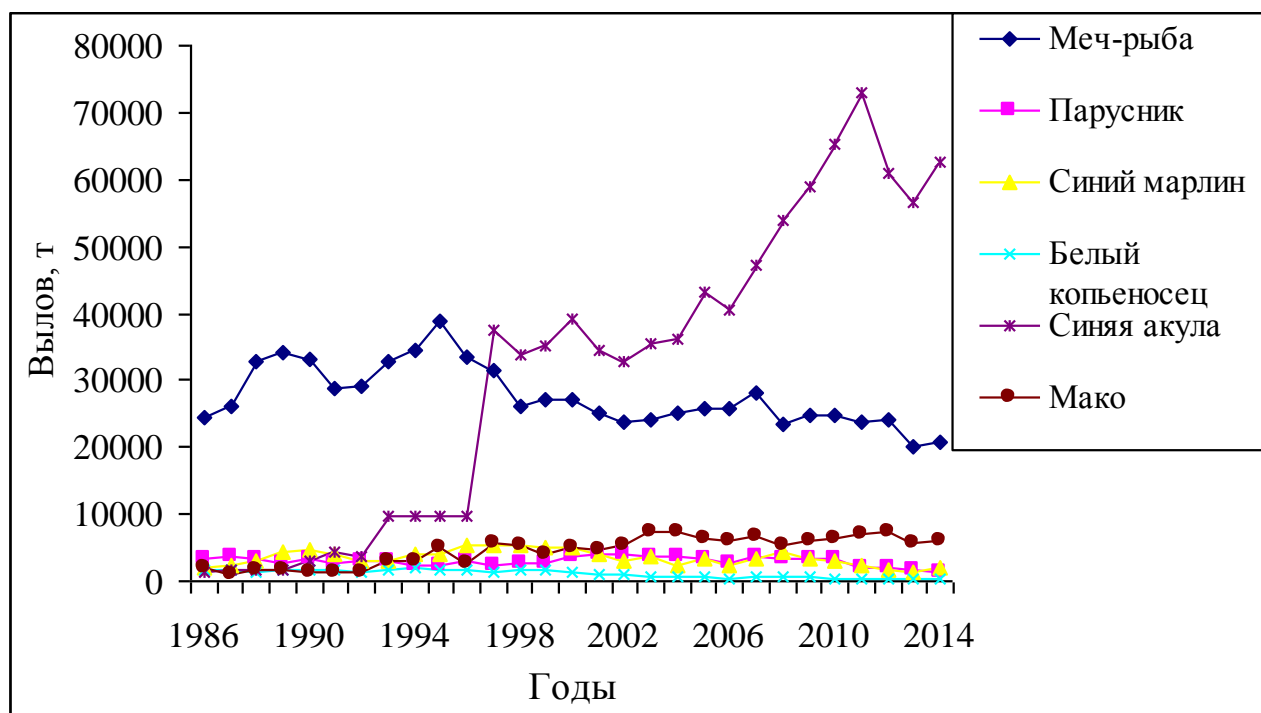


Рисунок 9 – Общий вылов мечерылоподобных рыб и пелагических акул в Атлантическом океане

В подразделе 5.2 «**Отечественный ярусный промысел пелагических хищных рыб**» отмечено, что с 1964-1965 гг. ежегодный общий вылов отечественными тунобазами составлял от 500 до 4500 т тунцов и других объектов в зависимости от промыслового усилия. Наибольший вылов зафиксирован в 1974 и 1980 гг. Вылов всех видов акул в среднем составлял 20-30% общего вылова пелагических хищных рыб, а мечерылоподобных рыб – около 5%. В этот период вылов на усилие составлял в среднем 100-150 кг/100 крючков.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные исследования позволили установить пространственно-временное распределение мечерылоподобных рыб и промысловых видов пелагических акул в Центральной Атлантике в зависимости от океанологических условий. Определены районы и периоды образования скоплений, размерно-весовые характеристики, районы и сроки нереста и соотношение полов исследуемых видов, динамика интенсивности питания меч-рыбы и атлантического парусника.

Результаты исследований позволяют сделать следующие выводы:

1. Применение нового методического подхода к изучению ареалов на основе океанологических показателей позволило выяснить, что пространственно-временное распределение мечерылоподобных рыб и пелагических акул зависит от диапазона средней температуры на горизонтах обитания 0-150 и вертикаль-

ного температурного диапазона. Значения этих параметров специфичны для каждого вида и варьируют в зависимости от сезона и района. Максимальный диапазон значений этих параметров у меч-рыбы и синей акулы, занимающих ареал от 50° с.ш., где эти виды встречаются в июле-августе, до 40° ю.ш. в феврале-апреле.

Короткоплавниковая акула-мако в летний период в зоне Гольфстрима достигает районов севернее 40° с.ш., в южном полушарии 40° ю.ш. как в открытой части океана, так и в прибрежных водах.

Атлантический синий марлин, атлантический белый копьеносец, атлантический парусник, большеглазая лисья акула, длиннокрылая акула в течение года постоянно обитают в экваториальной зоне от 20° с.ш. до 20° ю.ш. и только в теплые сезоны соответствующего полушария их ареал может расширяться до 30° ю.ш. в Южной Атлантике и до 40° с.ш. в Западной Атлантике.

Распространение длинноплавниковой акулы-мако, ограничено экваториальной зоной и, возможно, не выходит за пределы 20° с.ш. – 20° ю.ш.

2. Зависимость между длиной и массой тела для исследуемых видов в пределах ареала не имеет существенных различий. Унифицированные параметры зависимости массы тела от длины меч-рыбы, атлантического парусника, атлантического синего марлина, атлантического белого копьеносца, большеглазой лисьей акулы, короткоплавниковой акулы-мако, длинноплавниковой акулы-мако, длиннокрылой серой акулы и синей акулы могут быть использованы в расчетах по определению массы рыб в пределах их ареалов в Центральной Атлантике.

3. Сроки массового нереста и миграции меч-рыбы и атлантического парусника в экваториальной зоне Атлантического океана связаны с положением метеорологического экватора и приурочены к весенне-летнему периоду соответствующего полушария. Это свидетельствует об относительной репродуктивной изоляции североатлантических и южноатлантических популяций. Сезонные миграции в северном и южном направлениях происходят синхронно с перемещениями метеорологического экватора.

4. Соотношение полов мечерылоподобных рыб и пелагических акул в различных районах Атлантического океана варьирует в широких пределах. У меч-рыбы самки двукратно преобладают над самцами во всех районах, что связано с оплодотворением икры в толще воды. У других видов мечерылоподобных рыб и пелагических акул соотношение самцов и самок колебалось по сезонам и районам океана. Среднее соотношение полов у парусника 1:1,2, большеглазой лисьей акулы в северном полушарии 1:0,6, в южном – 1:0,8, длиннокрылой акулы 1:1,4, короткоплавниковой акулы-мако 1:1,4, длинноплавниковой акулы-мако 1:1,3, синей акулы 1:1,6.

5. Незначительные сезонные изменения наполнения желудков меч-рыбы (0,9-2,8 балла) и атлантического парусника (0,2-2,0 балла) свидетельствуют об интенсивном питании этих видов как в период нагула, так и во время нереста.

6. Уточненные в настоящей работе районы образования скоплений и устойчивая динамика мирового промысла мечерылоподобных рыб и пелагических акул свидетельствуют о возможности ведения отечественного ярусного промысла в Атлантическом океане. Результаты данного исследования могут послужить основой научного обеспечения промысла крупных эпипелагических хищных рыб в Атлантическом океане.

### **Основное содержание диссертации опубликовано в следующих работах В изданиях из перечня ВАК Минобрнауки России:**

1. Бочкарева Е.В., Тылик К.В. Обзор российского ярусного промысла тунцов, мечерылоподобных рыб и пелагических акул в Атлантическом океане // Рыбное хоз-во, 2018, № 1. С. 28-31.

2. Бочкарева Е.В., Гайков В.З., Тылик К.В. Соотношение между линейными и весовыми параметрами меч-рыбы *Xiphias gladius* в Атлантическом океане // Рыбное хоз-во, 2018, № 4. С. 61-63.

### **Публикации в других изданиях и материалах конференций:**

3. Бочкарева Е.В. Распространение и размерно-весовой состав большеглазой лисьей акулы *Alopias superciliosus* в Атлантическом океане // Научная конференция, "Водные биоресурсы, аквакультура и экология водоемов". Калининград, 25-26 сентября 2013 г. – Труды научной конференции.– Калининград: Изд-во ФГБОУ ВПО "КГТУ", 2013.– С. 31-33.

4. Бочкарева Е.В. Географическое распространение и популяционная структура парусника Атлантического океана // Вторая международная научно-практическая конференция, "Водные биоресурсы, аквакультура и экология водоемов". Калининград, 15-16 октября 2014 г. – Труды научной конференции. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВПО "КГТУ", 2014. – С. 9-12.

5. Бочкарева Е.В., Гайков В.З. Основные итоги отечественного ярусного промысла в Атлантическом океане // X международная конференция, "Инновации в науке, образовании и бизнесе – 2012". Калининград, 18-20 октября 2012 г. – Труды научной конференции. – Часть I. – Калининград: Изд-во КГТУ, 2012. – С. 28-31.

6. Бочкарева Е.В., Гайков В.З. Пространственно-временное распределение меч-рыбы *Xiphias gladius* (Linnaeus, 1758) в Атлантическом океане // Научная конференция, "Водные биоресурсы, аквакультура и экология водоемов". Калининград, 25-26 сентября 2013 г. – Труды научной конференции. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВПО "КГТУ", 2013. С. 34-37.

7. Бочкарева Е.В., Гайков В.З. Мировой промысел и ресурсы мечерылоподобных рыб и пелагических акул в Атлантическом океане // Вторая международная научно-практическая конференция, "Водные биоресурсы, аквакультура и экология водоемов". Калининград, 15-16 октября 2014 г. – Труды научной конференции. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВПО "КГТУ", 2014. – С. 12-16.

8. Бочкарева Е.В., Тылик К.В. Пелагический ярусный промысел и его сырьевая база в Атлантическом океане /Труды международной научной конференции «Водные биоресурсы, аквакультура и экология водоемов», Калининград 23-24 мая 2017 г. С.15-17.

9. Гайков В.З., Гайкова Е.В. (Бочкарева Е.В.) Распространение, размерно-весовой и половой состав белоперой акулы *Carcharhinus longimanus* (Poeu, 1861) восточной части Атлан-

тического океана // VI Юбилейная международная научная конференция "Инновации в науке и образовании – 2008", посвященная 50-летию пребывания КГТУ на Калининградской земле. Калининград, 21-23 октября 2008 г. – Труды научной конференции. – Часть I. – Калининград: Изд-во КГТУ, 2008. – С. 22-25.

10. Гайкова Е.В. (Бочкарева Е.В.), Гайков В.З. Анализ размерно-весовой и половой структуры короткоплавниковой акулы-мако (*Isurus oxyrinchus* Rafinesque, 1809) восточной части Атлантического океана // VII международная научная конференция "Инновации в науке и образовании – 2009". Калининград, 20-22 октября 2009 г. – Труды научной конференции. – Часть I. – Калининград: Изд-во КГТУ, 2009. – С. 19-22.

11. Гайкова Е.В. (Бочкарева Е.В.), Гайков В.З. Анализ размерно-весовой и половой структуры длиноплавниковой акулы-мако (*Isurus paucus* Guitart Manday, 1966) восточной части Атлантического океана // VIII международная конференция, посвященная 80-летию образования университета "Инновации в науке и образовании – 2010". Калининград, 19-21 октября 2010 г. – Труды научной конференции. – Часть I. – Калининград: Изд-во КГТУ, 2010. – С. 29-32.

12. Гайкова Е.В. (Бочкарева Е.В.), Гайков В.З. Промысел меч-рыбы, парусника и марлинов в Атлантическом океане // IX международная конференция, "Инновации в науке и образовании – 2011". Калининград, 18-20 октября 2011 г. – Труды научной конференции. – Часть I. – Калининград: Изд-во КГТУ, 2011. – С. 20-22.

13. Гайкова Е.В. (Бочкарева Е.В.), Гайков В.З. Сравнительный анализ размерной и половой структуры синей акулы *Prionace glauca* (Linnaeus, 1758) северной и южной частей Атлантического океана // IX международная конференция, "Инновации в науке и образовании – 2011". Калининград, 18-20 октября 2011 г. – Труды научной конференции. – Часть I. – Калининград: Изд-во КГТУ, 2011. – С. 22-25.

Подписано в печать \_\_\_\_\_ 2020 г. Заказ № \_\_\_\_\_, объем 1 п.л., Бумага 60×84(1/16). Тираж 100 экз.

Издательство ФГБОУ ВО "КГТУ" 236022 Калининград, Советский пр-т, 1