

На правах рукописи
УДК:597.587.1:597-152.6 (265.1)

ПАВЛОВ
Юрий Петрович

**ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИИ И ПРОМЫСЛА ПЕРУАНСКОЙ
СТАВРИДЫ ЮЖНОЙ ПАЦИФИКИ**

Специальность: 03.00.10 – Ихтиология

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Москва
2006

**Работа выполнена в ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт
рыбного хозяйства и океанографии» (ВНИРО)**

Научный руководитель: доктор биологических наук
Кончина Юлиана Владимировна
Всероссийский научно-исследовательский
институт рыбного хозяйства и океанографии,
г. Москва

Официальные оппоненты: доктор биологических наук, профессор
Малкин Евгений Михайлович
Всероссийский научно-исследовательский
институт рыбного хозяйства и океанографии,
г. Москва

кандидат биологических наук
Астахов Дмитрий Алексеевич
Института Океанологии им. П.П. Ширшова
Российской Академии Наук (ИО РАН),
г. Москва

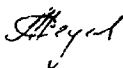
Ведущая организация: Атлантический научно-исследовательский
институт рыбного хозяйства и океанографии (АтлантНИРО)
г. Калининград

Защита состоится 3 марта 2006 г. в 11 часов на заседании диссертационного совета
Д 307.004.01 при Всероссийском научно-исследовательском институте рыбного хозяйства
и океанографии (ВНИРО) по адресу: 107140, Москва, ул. Верхняя Красносельская, д.17
Факс (095) 264-91-87, электронная почта sedova@vniro.ru

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ВНИРО

Автореферат разослан « ____ » _____ 2005 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
кандидат биологических наук



М.А.Седова

2006А
2234

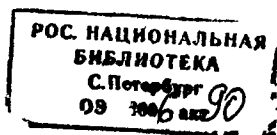
ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы. В настоящее время отечественный промысел перуанской ставриды в океанических водах Южной Пацифики не ведется. В то же время, в 80-е годы прошлого столетия здесь общий вылов перуанской ставриды отечественным промысловым флотом составлял около 1 млн.т. В 90-е годы прошлого столетия океанический промысел перуанской ставриды практически не велся, в экономических зонах перуанский и чилийский промысел достигал в отдельные годы около 3 млн.т., но информация о состоянии популяции этой ставриды в океанических водах Южной Пацифики практически отсутствовала.

Экспедиция ВНИРО и АтлантНИРО в океанические воды Юго-Восточной Пацифики в сентябре 2002 г. – январе 2003 г., после более, чем 10 летнего перерыва, подтвердила хорошее состояние сырьевой базы, высокую численность и биомассу перуанской ставриды, показав перспективность ее океанического промысла.

До сих пор одной из основных проблем, связанных с изучением биологии и промысла перуанской ставриды, остается выявление причин, обуславливающих существование в океанской эпипелагиали нотальной зоны Южной Пацифики значительного запаса этой ставриды и его возможные изменения. Остается актуальной необходимость выработки подходов к выявлению условий и признаков изменений состояния популяции ставриды в океанской эпипелагиали.

Цель и задачи работы. Цель работы - изучение малоисследованных сторон и аспектов жизненного цикла перуанской ставриды: особенностей ее пространственного и временного распределения, миграционного цикла и динамики отдельных биологических показателей для выявления условий, влияющих на состояние популяции ставриды и уровень ее численности, а также признаков, позволяющих судить о состоянии популяции, возможных причинах



и механизмах миграций ставриды, путях формирования пополнения ее популяции и многочисленных поколений.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Выявить пространственные и временные особенности распределения перуанской ставриды в нотальной зоне Южной Пацифики.
2. Рассмотреть пространственную и временную динамику размерно-возрастного состава и биологического состояния популяции ставриды в этом регионе.
3. Выяснить особенности нагула и питания ставриды в исследуемом районе.
4. Обобщить традиционные представления о жизненном цикле перуанской ставриды в Южной Пацифике с учетом оригинальных данных и представить схему миграций ставриды в океанской эпипелагиали Южной Пацифики.
5. Сравнить биомассу перуанской ставриды в конце прошлого и начале XXI века и выявить причины ее изменений.

Научная новизна. На основе детального анализа биологических и промысловых данных с 1978 г. и по настоящее время обобщены сведения по межгодовой и сезонной динамике пространственного и временного распределения, размерно-возрастного состава и биологического состояния популяции перуанской ставриды за весь период исследований этого вида, включая результаты рейса в Южную Пацифику в сентябре 2002 г. – январе 2003 г.

Впервые для построения карт распределения скоплений перуанской ставриды автором разработан и использован показатель отклонений уловов от среднего улова за час траления (больше или меньше среднего улова за 1 ч/т).

Для определения многочисленных поколений ставриды нами разработан и применен показатель – процентная доля ее молоди в уловах. Использование этого показателя позволило нам обосновать прогноз появления многочисленных поколений ставриды в районе между островными зонами (20-

31°ю.ш.), в нотальной зоне Юго-Восточной Пацифики (от экономической зоны Чили до 105°з.д.) и на шельфе Чили.

Впервые утверждается, что биомасса пополнения у перуанской ставриды формируется за пределами шельфовых вод Юго-Восточной Пацифики, в открытом океане, включая талассные и островные зоны. Показано, что взрослая ставрида выходит на нерест в океанскую эпипелагиаль, способную обеспечить пищей ее личинок и мальков.

Выделены четыре наиболее многочисленных поколения перуанской ставриды, которые сформировались в регионе в прошлом веке в годы, предшествующие явлению Эль-Ниньо. Эти поколения оказали значительное влияние на увеличение биомассы и численности ставриды в конце прошлого века и начале XXI века.

Обоснован тезис о том, что нерестовое стадо ставриды в океанской эпипелагиали, может пополняться за счет годовиков, развившихся в открытом океане. Утверждается, что весь жизненный цикл отдельных особей или части популяции ставриды может проходить в открытом океане.

Представлена общая схема миграционного цикла ставриды в океанской эпипелагиали нотальной зоны Южной Пацифики.

Практическая значимость. Полученные результаты представляют первую попытку всестороннего анализа межгодовой и сезонной динамики пространственного и временного распределения перуанской ставриды после значительного периода отсутствия информации о состоянии ее популяции в океанской эпипелагиали, а также динамики биологических параметров ее популяции за весь период исследований вида. Результаты работы позволяют уточнить представления о характере миграционного цикла ставриды, причинах и механизмах формирования ее многочисленных поколений. В перспективе необходимо использовать материалы работы как основу для мониторинга состояния популяции перуанской ставриды в Южной Пацифике.

Автор выражает свою искреннюю благодарность всем коллегам, принявшим участие в организации сбора материала, проведении исследований

и обработке материала: сотрудникам ВНИРО д.б.н. Шусту К.В., к.б.н. Леонтьеву С.Ю., д.б.н. Кузнецовой Е.Н., д.б.н. Орлову А.М., Несину А.В., сотрудникам ИО РАН члену корреспонденту РАН, д.б.н., профессору Парину Н.В., д.б.н. Когляру А.Н., сотрудникам АтлантНИРО к.б.н. Архипову А.Г., к.б.н. Нестерову А.А., а также Дудочкину А.С. и Онищик Н.А.

Апробация работы. Результаты исследований по теме диссертации были представлены на межлабораторном коллоквиуме ВНИРО (2005), на Международной научной конференции, посвященной 10-летию КГТУ «Инновации в науке и образовании – 2004» (Калининград, 2004) и на научно-практической конференции «О приоритетных задачах рыбохозяйственной науки в развитии рыбной отрасли России до 2020 года» (Москва, 2004).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 6 работ.

Структура работы. Диссертация состоит из введения, 8 глав, выводов и списка литературы. Объем работы 139 страниц, включая рисунки и таблицы. Диссертация содержит 33 рисунка и 9 таблиц. В списке литературы 94 источника, в том числе 51 на русском и 43 на иностранных языках.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

1. Материал и методика

Материал для настоящего исследования собран в весенне-летний и осенне-зимний сезоны в Южной Пацифике и охватывает период с 1981 г. по 2003 г., в основном, в районе Юго-Восточной и Юго-Западной Пацифики от экономической зоны Чили до 135°з.д. В работе использованы данные экспедиций ВНИРО, АтлантНИРО, бассейновых промысловых разведок (Управления «Запрыбпромразведки» и «Югрыбпромразведки»), ТИНРО, и ТУРНИФ. Автор принимал непосредственное участие в 5 экспедициях в Южную Пацифику. Обобщены и проанализированы имеющиеся литературные данные. Обработка данных по биологии ставриды, в том числе расчет

статистических параметров, выполнена по стандартным методикам (Урбах, 1964; Правдин, 1966).

Впервые при построении карт межгодового и сезонного распределения скоплений перуанской ставриды использован, разработанный нами показатель, по которому данные тралений группировались по уловам больше и меньше среднееголетнего вылова за 1 ч/т для каждого года и сезона в 1985 г., 1989 г. и в 2002-2003 гг. – равного, приблизительно, 1 т за час траления (Кончина и др., 1996; Архипов и др., 2004).

При определении возраста применяли размерно-возрастной ключ предложенный А.А.Абрамовым и А.Н.Котляром (1980). Для суждения о межсезонной и межгодовой динамике размерно-возрастного состава, распределения и численности популяции перуанской ставриды использовались результаты наших обобщений. Учитывая, что промысловая часть популяции ставриды состоит из половозрелых особей, а также, что массовое половое созревание и вступление в промысел ставриды происходит, в основном, в возрасте 2-3 лет при длине 23-27 см (Андрианов, 1985), принято, что особи ставриды длиной менее 27 см относятся к пополнению нерестового стада ставриды.

В качестве показателя для суждения о мощности поколений перуанской ставриды мы впервые используем относительную величину численности ее молоди длиной 20-26 см в возрасте 2 лет (от всего числа особей, %). На наш взгляд, этот показатель позволяет экстраполировать относительный уровень мощности поколений ставриды и предоставляет возможность их сопоставления (Кончина, Павлов, 1999). Об урожайности поколений и величине пополнения промыслового запаса ставриды в Южной Пацифике судили по динамике процентного соотношения доли взрослых рыб и молоди длиной менее 27 см. Под «урожайными поколениями» ставриды в работе рассматриваются многочисленные поколения с высокой относительной численностью, т.е. при использовании термина «урожайное поколение» имеется в виду относительная численность поколений (Кончина, Павлов, 1999).

Мы проследили межгодовую динамику численности молодых рыб в популяции ставриды для разных биотопов: океанской эпипелагиали, прилежащей к экономическим зонам Перу (до 400 морских миль от берега) и Чили (на запад до 105° з.ш.), океанской эпипелагиали между островными зонами (в районе 20°-31° ю.ш.), а также для разных участков шельфа Чили: северного (до 24° ю.ш.) и центрального (к югу от 33° ю.ш.).

В работе использованы материалы, собранные в океанской эпипелагиали за пределами зон Перу и Чили в 1978-1990 гг. (Grechina, 1992; Grechina, Arcos, 1994; Елизаров и др., 1992) и на шельфе Чили в 1982-1995 гг. (Serra, 1991; Grechina, Arcos, 1994; Arancibia et al., 1995; Ehrhardt et al., 1996).

Репродуктивное состояние ставриды определяли визуально по 6-ти бальной шкале, модифицированной для порционно нерестящихся рыб (Андрианов, 1990). По этим данным построены диаграммы сезонной динамики состояния половых продуктов ставриды.

Материал по питанию перуанской ставриды собран в марте-июле 1987 г., и в октябре-декабре 1989 г. на расстоянии 300-600 миль от берега в районе 17°-41° ю.ш. Кроме того, в статью включены результаты обработки желудков взрослой ставриды, пойманной в другие годы. Обработка содержимого фиксированных желудков ставриды выполнена камерально количественно-весовой методикой с учетом приемов, ранее разработанных для перуанской ставриды (Кончина, 1979; Кончина, Павлов, 1995).

Объем собранного и обработанного материала представлен в таблице.

Объем собранного и обработанного материала

Виды работ	Число исследованных рыб, экз. за сезон	
	Весеннее-летний	Осенне-зимний
Биоанализы	18742	11489
Массовые промеры	68385	31362
Обработанных желудков (камерально)	397	159

2. Ареал перуанской ставриды

Перуанская ставрида *Trachurus symmetricus murphyi* (Nichols, 1920), относится к группе псевдонеритических видов рыб (Parin, 1984) и составляет один из основных компонентов эпипелагического ихтиоценоза в океанской эпипелагиали Южной Пацифики.

В настоящее время перуанская ставрида занимает обширный ареал. Она обитает на шельфах Эквадора, Перу и Чили, населяет всю нотальную зону Тихого океана от берегов Перу и Чили на западе до о. Тасмания на востоке, встречаясь в Тасмановом море, а также на шельфах Новой Зеландии и Тасмании (Елизаров и др., 1992).

Промысловый ареал ставриды почти полностью совпадает с ее общим ареалом. Сезонные изменения ареала ставриды в нотальной зоне Южной Пацифики выражаются в смещении ее скоплений зимой к северу от 40° ю.ш., а летом - к югу от 40° ю.ш. Основная часть нагульного ареала ставриды находится в нотальной зоне Южной Пацифики. Наиболее интенсивный нерест ставриды в океанской эпипелагиали Южной Пацифики наблюдается в районе к северу от 40° ю.ш.

В прошлом веке наблюдалось расширение ареала ставриды на запад, начиная с 70-х годов прошлого (Елизаров и др., 1992). В начале 1990-х годов ставрида в массовом количестве достигла берегов Новой Зеландии, где стала одним из основных объектов промысла. По-видимому, в 90-х годах прошлого века происходила экспансия ставриды в океанские воды нотальной зоны Южной Пацифики. Увеличивались ее численность и биомасса, частота появления поколений с высокой численностью и относительная численность этих поколений. Расширение ареала ставриды в Южной Пацифики можно связать с затяжным потеплением, имевшем место в этом регионе в 90-е годы прошлого века. По-видимому, в эти периоды возможно улучшение условий нагула и нереста перуанской ставриды в океанской эпипелагиали Южной Пацифики, улучшение условий ее выживания на ранних стадиях развития и развития кормовых объектов, (в частности, желетелых), служащих важным

кормовым компонентом в питании ставриды (Горбатенко, 1988; Кончина и др. 1996; Несин, 2004). Например, в 70-х годах прошлого века отмечено только 2 периода Эль-Ниньо, среди них одно катастрофическое - 1972-1973гг. и одно слабое – 1976 г. В 80-х годах прошлого века также отмечено только 2 периода Эль-Ниньо: в 1982-1983 гг. и в 1987 г. В эти годы происходила активная экспансия перуанской ставриды в океанскую эпипелагиаль Южной Пацифики. Наиболее затяжные и мощные явления Эль-Ниньо произошли в 90-х годах прошлого века. По-видимому, в этот период усилились миграции ставриды на запад в океанические воды Южной Пацифики и произошло значительное омоложение популяции ставриды (Архипов и др., 2004).

Существуют разные взгляды на популяционную структуру ставриды в пределах ее ареала: от признания существования нескольких (от 2 до 4 и более) взаимозависимых популяций или субпопуляций (Алексеев, 1986; Коваль, 1984; Коваль, Гордеев, 1987; Некрасов, Каратаева, 1987; Некрасов, Тимохина, 1987; Елизаров, и др. 1992) до единой популяции или "псевдопопуляции"- в районе океанической части ареала (Евсеенко, 1987; Назаров, Нестеров, 1990; Parin, 1984). В настоящей работе принимается точка зрения, согласно которой в Южной Пацифике существует единая популяция перуанской ставриды.

3. Особенности распределения и размерно-возрастной состав популяции перуанской ставриды в Южной Пацифике

В океанской эпипелагиали Юго-Восточной Пацифики за пределами экономических зон Перу и Чили обитает перуанская ставрида младших возрастных групп длиной до 50 см и в возрасте до 9 лет. Основную массу, в этом биотопе, составляют особи длиной 24-36 см в возрасте 2-4 лет (Кончина и др., 1996). Средняя длина перуанской ставриды в Юго-Восточной Пацифике в 1982-1988 гг. изменялась от 31,5 см до 35,5 см. Считается, что ставрида старших возрастных групп длиной более 50 см в возрасте старше 9 лет мигрирует на запад в Юго-Западную Пацифику к шельфу Новой Зеландии (Kawahara et al., 1988; Jones, 1889).

При сравнении данных, полученных в Южной Пацифике в прошлом веке с данными, полученными в 2002-2003 гг., обнаруживается увеличение области распространения перуанской ставриды в океанской эпипелагиали Южной Пацифики в настоящее время. Увеличилась численность ставриды на единицу акватории. Наблюдалось более равномерное распределение ставриды и относительно стабильная встречаемость ее молоди в уловах от траления к тралению и от участка к участку.

В 2002 г. – январе 2003 г. в океанской эпипелагиали Южной Пацифики наблюдалось рекордное омоложение популяции, которое не отмечалось в прошлые годы. Относительная численность сеголеток и годовиков в 2002-2003 гг. была сравнительно высока на всех участках океанических вод. Сеголетки и годовики ставриды часто встречались в уловах в океанской эпипелагиали не только между островными зонами, но и в нотальной зоне (Павлов, 2004а).

По нашим данным, в 2002-2003 гг. крупная перуанская ставрида старших возрастных групп длиной около 36 см представлена в уловах в гораздо меньшем количестве, чем в 1989 г. Редкая встречаемость крупной ставриды в 2002-2003 гг. можно объяснить перемещением основных скоплений крупных особей на участки к западу от границ исследованной акватории.

Результаты проведенного нами анализа показали, что в океанской эпипелагиали Южной Пацифики в сентябре 2002 г. - январе 2003 г. обитала ставрида длиной от 12 см до 53 см, в основном, длиной от 21 см до 33 см (средняя длина 26.7 см) в возрасте 2-4 лет поколений 1999-2000 гг. и 1998-1999 гг. Скопления этих рыб занимали значительные акватории. По нашим данным, область распространения перуанской ставриды этих размерно-возрастных группировок в 2002-2003 гг. оказалась значительно больше, чем в аналогичный сезон в 1989 г. Эти размерно-возрастные группировки перуанской ставриды можно отнести к многочисленному поколению, появившемуся в океанической эпипелагиали в связи с затяжным периодом потепления и катастрофическим Эль-Ниньо 1997-1998 гг. Размерно-возрастной состав ставриды в 2002-2003 гг. существенно отличался от ее размерно-возрастного состава в августе 1984 г. -

январе 1985 г., когда средняя длина ставриды приближалась к минимальным значениям, и в сентябре-декабре 1989 г. В весенне-летний сезон 1989 г. в океанской эпипелагнали Юго-Восточной Пацифики обитала ставрида длиной 23-57 см (средняя длина 34,4 см). В указанный сезон, рыбы длиной 28-30 см (в возрасте около 3 лет) поколения 1985-1986 гг. рождения составляли до трети от всей популяции в районе 35°-40°ю.ш., и от зоны Чили до 105°з.д., где происходил их нерест (Кончина и др., 1996).

4. Рост и численность поколений перуанской ставриды

Исследования возраста и роста перуанской ставриды показали, что на первом году жизни перуанская ставрида достигает длины от 11,2 см до 27,6 см, в среднем 19,2 см; на втором - 14,6-32,5 см, в среднем 23,3 см; на третьем - 16,8-37,3 см, в среднем 28,0 см; на четвертом году - 21,4-39,9 см, в среднем 31,0 см и т.д. (Абрамов, Котляр 1980).

Появление в Южной Пацифике многочисленных или «урожайных» поколений ставриды (с высокой относительной численностью) можно проследить по омоложению ее промыслового запаса. Появление урожайных поколений перуанской ставриды, как правило, оказывается связанным с явлениями Эль-Ниньо, которые периодически имеют место в Южной Пацифике. В XX веке катастрофические Эль-Ниньо наблюдали в 1972-1973 гг., 1976-1977 гг. и 1982-1983 гг. Слабые Эль-Ниньо имели место в 1987 г. и 1990-1991 гг. При развитии слабого Эль-Ниньо 1990-1991 гг. температура поверхностных вод оставалась выше нормы на протяжении трех лет до конца 1993г. (McPhaden, 1993). Рекордное по температурным аномалиям Эль-Ниньо отмечалось в 1997-1998 гг. (Нестеров, 2000).

По представлениям отечественных исследователей, в 80-е годы и в начале 90-х годов прошлого века появление мощных по численности поколений перуанской ставриды происходило перед проявлениями явлений Эль-Ниньо. Считается, что урожайное поколение 1981-1982 гг. рождения появилось перед катастрофическим Эль-Ниньо 1982-1983 гг. Появление второго мощного

поколения 1985-1986 гг. рождения относят к периоду перед слабым Эль-Ниньо 1987 г. (Назаров, Нестеров, 1990). Третье многочисленное поколение перуанской ставриды 1990-1991 гг. рождения появилось перед слабым Эль-Ниньо 1991 г. (Кончина и др., 1996).

В эпипелагиали за зоной Перу в 1978-1990 гг. молодь ставриды каждый год присутствовала в уловах. По результатам нашего анализа в океанской эпипелагиали за зоной Перу в 80-е годы прошлого столетия были в наибольшей степени представлены поколения перуанской ставриды 1983-1984 гг., 1984-1985 гг. и 1985-1986 гг. рождения, которые превышали 1/3 от числа всех рыб. В 1987 г. особи поколения 1984-1985 гг. рождения представляли практически всю популяцию ставриды (около 98%).

В эпипелагиали за зоной Чили в 1981-1990 гг. можно проследить определенную 2-х летнюю цикличность и 2-3 летнее чередование периодов малочисленности молоди перуанской ставриды (1981-1982 гг., 1985-1986 гг. и 1989-1990 гг.) с периодами ее относительной многочисленности (1983-1984 гг. и 1987-1988 гг.). В отличие от участков эпипелагиали, прилежащей к экономической зоне Перу, за зоной Чили за период с 1979-1990 гг., уровень появления молоди оказался значительно ниже: в годы многочисленности молоди перуанской ставриды ее доля не достигала 15% (от всего числа рыб, %). Здесь, в 1979-1990 гг. в заметном количестве молодь перуанской ставриды отмечена дважды: в 1983-1984 гг. и в 1987-1988 гг. В остальные годы доля молоди была незначительна, она представлена отдельными экземплярами. Как показали результаты нашего анализа, в океанской эпипелагиали за зоной Чили в наибольшей степени проявились поколения 1984-1985 гг. и 1985-1986 гг. рождения (доля молоди превысила 10 %). Эти поколения отличались относительно высокой численностью не только за зоной Перу, но и в океанской эпипелагиали за зоной Чили (поколения 1984-1985 гг. рождения) и в Юго-Западной Пацифике (поколения 1985-1986 гг. рождения).

В Юго-Западной Пацифике (105°-130°з.д.) в 1981-1990 гг. молодь в значительных количествах не встречалась. Только в 1988 г. ее доля составляла

около 4 %. В 1985 г., 1987 г. и 1989 г. здесь отмечались только отдельные экземпляры молоди ставриды. В другие годы молодь не встречалась (Кончина, Павлов, 1999).

По результатам нашего анализа межгодовых изменений доли молоди ставриды в возрасте 2 лет в 1980-1995 гг. на северном (до 24° ю.ш.) и центральном (южнее 33° ю.ш.) участках шельфа Чили можно отметить, что она в относительно большом количестве (больше 15 % и 5 %, соответственно) встречалась на северном участке в 1984 г. и в 1986-1988 гг. и на центральном участке – в 1983-1984 гг., 1987-1988 гг., 1993 г. и в 1995 г. В эти годы, здесь ловилась перуанская ставрида поколений 1980-1981 гг., 1981-1982 гг., 1984-1985 гг., 1985-1986 гг., 1990-1991 гг., 1992-1993 гг. рождения. В 1980-1995 гг. на шельфе Чили по доле рыб в возрасте 2 лет наиболее заметно выделяются поколения ставриды 1984-1985 гг., 1985-1986 гг., 1990-1991 гг. и 1992-1993 гг. рождения. По уровню численности поколения 1984-1985 гг., 1990-1991 гг. и 1992-1993 гг., по-видимому, можно считать наиболее многочисленными как на шельфе Чили, так и в открытой эпипелагиали. Молодь урожайных поколений перуанской ставриды появляется на северном участке шельфа Чили в большем количестве, чем на центральном (рис.1).

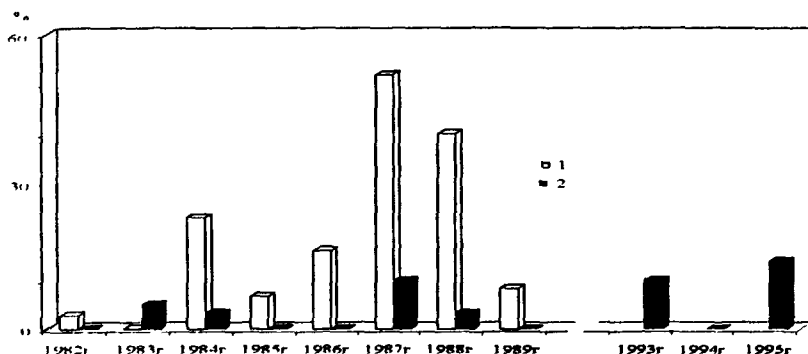


Рис.1. Межгодовая динамика доли молоди (% от всего числа особей) длиной 20-26 см в популяции ставриды на северном (1) и центральном (2) участках шельфа Чили (по Serra, 1991; Grechina, Acros, 1994; Arancibia et. al., 1995 с изменениями).

В середине 90-х годов на шельфе Чили могла увеличиться частота появления урожайных поколений. Например, в 1993-1995 гг. появление поколений перуанской ставриды с относительно высокой численностью произошло с интервалом через 1 год (а не 2-3 года, как это происходило на шельфе Чили в 1980-1991 гг.), что можно связать с периодом длительного потепления поверхностных вод океана, т.е. специфического по длительности Эль-Ниньо 1991 г (Павлов, 2004а).

Можно считать, что с конца 70-х годов до середины 90-х годов прошлого века в Южной Пацифике появления поколений перуанской ставриды с высокой относительной численностью связаны с явлениями Эль-Ниньо. Поколения ставриды с высокой численностью появлялись в годы перед Эль-Ниньо (поколения 1985-1986 гг. и 1990-1991 гг. рождения), в годы Эль-Ниньо (поколение 1992-1993 гг. рождения) и в годы после Эль-Ниньо (поколения 1984-1985 гг. рождения) (рис.1).

Появлению урожайных поколений перуанской ставриды в годы перед Эль-Ниньо и в годы Эль-Ниньо могут способствовать благоприятные условия развития, выживания и расширение нагульного ареала ее молоди. Появлению урожайного поколения ставриды в 1984-1985 гг. (нормальные в гидрологическом отношении годы) мог способствовать ряд факторов, среди которых можно отметить следующие: 1) значительная акватория на южных участках, занятая прогретыми теплыми водами; 2) большая акватория с нерестовыми скоплениями ставриды с большой биомассой и численностью половозрелых особей, относящихся к урожайным поколениям, в районах нереста в нерестовый сезон; 3) большая концентрация икры и личинок в районах нереста.

Результаты нашего анализа показали, что о мощности поколений ставриды можно судить по омоложению ее популяции на шельфе Чили, когда на северном участке этого шельфа молодые рыбы в возрасте 2 лет составляют 1/3, на центральном участке - 1/10 или более от числа всех рыб (рис.1).

О появлении в Южной Пацифике урожайных поколений или поколений перуанской ставриды с относительно высокой численностью можно также судить по омоложению ее популяции в океанской эпипелагиали между островными зонами и в нотальной зоне. Можно предполагать появление в Южной Пацифике поколения ставриды относительно высокой численности, если в весенне-летний сезон Южного полушария в обычные в гидрологическом отношении годы в океанской эпипелагиали между островными зонами процентная доля молодежи в возрасте 2-х лет превышает 20 %, которая сочетается с большой процентной долей молодежи в океанской эпипелагиали нотальной зоны (Павлов, 2004б).

Наш анализ материалов за сентябрь 2002 г. – январь 2003 г. в Юго - Восточной Пацифике показал, что в начале XXI века здесь произошло рекордное омоложение популяции перуанской ставриды в океанской эпипелагиали между островными зонами и в нотальной зоне. Мы предполагаем, что мощное омоложение популяции ставриды в начале XXI века – результат длительного, затяжного потепления в этом районе в начале 90-х годов прошлого века, катастрофического Эль-Ниньо 1997 – 1998 гг, рекордного по температурным аномалиям, увеличения частоты появления урожайных поколений перуанской ставриды в Южной Пацифике в 90-е годы и увеличения численности ее особей, нерестящихся в океанской эпипелагиали.

Основу уловов в 2002-2003 гг. составляли особи длиной 22-35 см в возрасте 2-4 лет, относящиеся к поколениям 1999-2000 гг. и 2000-2001 гг. рождения, которые появились после рекордного по температурным аномалиям Эль-Ниньо 1997-1998 гг. Учитывая широкое распространение этих размерно-возрастных группировок, их сравнительно высокую плотность и уловы, а также численность и биомассу, можно считать, что эти размерно - возрастные группировки относятся к поколениям ставриды с большой численностью, которые не только не уступают ее мощным и урожайным поколениям прошлого века, но и превосходят их. В пользу этого свидетельствуют рекордное омоложение популяции перуанской ставриды в океанской

эпипелагиали Южной Пацифики в 2002-2003 гг. и большая процентная доля молоди в океанской эпипелагиали между островными зонами и в нотальной зоне, которая существенно превосходит показатели периода 1978-1995 гг. прошлого века. Поколения перуанской ставриды, появившиеся в Южной Пацифике на рубеже XX и XXI веков, в ближайшие годы способны не только поддерживать биомассу и численность ее популяции в океанской эпипелагиали Южной Пацифики на уровне 80-х и 90-х годов, но и превзойти его.

5. Особенности размножения перуанской ставриды

В основной массе перуанская ставрида достигает половой зрелости в возрасте около 3 лет при длине 23-27 см (Андрианов, 1990). Таким образом, промысловый запас формируется, главным образом, половозрелыми особями.

Основные нерестилища перуанской ставриды на шельфе Перу расположены только в его южной части, западная граница ее ареала у берегов Перу проходит в 300-400 морских милях от берега. Основные нерестилища в океанской эпипелагиали нотальной зоны расположены между 36° - 41° ю.ш., т.е. на широте центрального участка шельфа Чили. Нерест отмечен в границах всей нотальной зоны до 170° з.д. на западе (Есин, 1992). Восточный очаг нереста простирается от экономической зоны Чили на запад до 90° з.д. (Елизаров и др., 1992). Здесь нерест обычно происходит в весенне-летний сезон Южного полушария при оптимальной температуре около $+16^{\circ}\text{C}$. (Евсеев, 1987).

Нерестовый сезон у перуанской ставриды растянут и может продолжаться около 9-10 месяцев в году. Как следует из нашего анализа многолетних данных, сроки, продолжительность выхода нерестовых скоплений перуанской ставриды из экономических зон Перу и Чили в океанскую эпипелагиаль, границы нерестового ареала и площадь нерестилищ меняются в разные годы. Это соответствует существующим представлениям о высокой межгодовой изменчивости общей продолжительности, сроков и периодов наиболее активного нереста у перуанской ставриды (Андрианов, 1990).

В соответствие с нашими представлениями, указанные особенности репродуктивной стратегии подтверждают, что одно поколение перуанской ставриды может формироваться на протяжении 2 лет, а также в возрасте 2 лет проявляться в популяции и участвовать в формировании промыслового запаса (Кончина, Павлов, 1999).

Результаты нашего анализа появлений высокочисленных поколений перуанской ставриды в разные годы согласуется с существующими представлениями о противоречивом и двойственном влиянии явлений Эль-Ниньо на репродуктивную стратегию этого вида, приводя к появлению как урожайных, так и неурожайных ее поколений (Shannon et al., 1986). По нашим данным выявлено, что в разгар Эль-Ниньо 1982-1983 гг. в нерестовый сезон в океанской эпипелагиали нотальной зоны Южной Пацифики происходило уменьшение процентной доли повторносозревающих рыб в популяции ставриды.

6. Особенности питания перуанской ставриды

Перуанская ставрида – преимущественный зооплантофаг и факультативный ихтиофаг, обладающий высокой пластичностью питания и, как правило, потребляющий те кормовые ресурсы, которые в данный период (год, сезон, месяц) образуют наибольшие концентрации.

По данным анализа содержимого желудков перуанской ставриды в океанской пелагиали Юго-Восточной Пацифики в сентябре - декабре 1989 г., ее пищевой спектр включал широкий набор беспозвоночных и короткоцикловых рыб, включая их икру и личинок (Кончина и др., 1996). Основную пищу перуанской ставриды составляли копеподы, эвфаузииды, оболочники и рыбы. В пище ставриды в 1989г. идентифицировано более 20 видов копепод из 15 родов. Копеподы превышали половину всей пищи только у ставриды старшего возраста (длиной 36-48 см). Этих раков, но в небольшом количестве поедала также ставрида младшего и среднего возраста (длиной 30-40 см). В декабре ставрида старшего возраста охотилась за мелкими всеядными

копеподами *Euchirella rostrata* длиной около 3 мм и *Scolecithrix danae* длиной около 2 мм. В октябре у северного Чили перуанская ставрида поедала крупных всеядных и хищных копепод из родов *Eucalanus*, *Euchaeta* и *Candacia* длиной 5-6 мм. Эвфаузииды также составляли основу питания ставриды младшего и среднего возраста. Они представлены в желудках ставриды 8 видами из 4 родов, включая всеядных раков из родов *Euphausia*, *Thysanoessa*, *Nematoscelis* и *Stylocheiron*. В апреле 1980 г. и в декабре 1983 г. перуанская ставрида использовала как главный корм всеядных *Th. gregaria* (длиной 8-18 мм), *S. maximum* (длиной 16-22 мм), *E. similis* (длиной до 30 мм). В 1989 г. на южных участках перуанская ставрида ловила эвфаузиид *Th. gregaria*, *N. megalops* и представителей рода *Stylocheiron*. Вполне допустимо, что охотясь за крупными эвфаузидами длиной 15-22 мм, перуанская ставрида одновременно захватывала их жертв – мелких копепод. Ставрида старшего возраста также поедала эвфаузиид, но в небольшом количестве.

Из оболочников в желудках ставриды встречены аппендикулярии, сальпы и пиромомы. В ее желудках обнаружены взрослые особи фотихтиевых, светящихся анчоусов, рыб-топориков и веретенниковых.

Пищевые ниши, занимаемые перуанской ставридой, на локальных участках океанской пелагиали Юго-Восточной Пацифики в разные месяцы менялись от облигатного рыбадного хищника до облигатного ракоеда.

В районе основных нерестилищ в океанской эпипелагиали нотальной зоны Юго-Восточной Пацифики, личинки ставриды длиной 2-14 мм интенсивно питаются мелким зоопланктоном, включая копепод (Рудометкина, 1988). Мы полагаем, что взрослая перуанская ставрида выходит на нерест в океанскую эпипелагиаль за пределами экономических зон Перу и Чили и в нотальную зону – в биотоп, богатый мелким зоопланктоном, способным обеспечить существование и питание ее личинкам и малькам (Кончина и др., 1996).

По данным нашего анализа питания перуанской ставриды на западе Юго-Восточной Пацифики (к западу от 101 з.д.) и в Юго-Западной Пацифике (до 151°з.д.) в осенне-зимний сезон 1987 г. ставрида питалась слабо, но средний

балл ожирения внутренностей оказался большим (достигал максимальных среднемноголетних значений), особенно у рыб длиной более 40 см. Наиболее массово в желудках ставриды встречались эвфаузииды, гиперииды, рыбы и желетелый планктон. Наибольшая доля среди всех компонентов питания принадлежала эвфаузидам. Желетелые (в основном сифонофоры) чаще встречались в желудках ставриды в Юго-Западной Пацифике (на участках к западу от 114°з.д.). Здесь, в желудках ставриды встречались наиболее крупные представители желетелых (Несин, 2004).

На наш взгляд, в поисках энергетически выгодного корма перуанская ставрида после нереста в Юго-Восточной Пацифике мигрирует на юг через островные и таласные зоны к пастбищам на шельфе центрального Чили и на запад в Юго-Западную Пацифику, где биомасса ее главных жертв, салпы и эвфаузиид достаточно велика для обеспечения ее энергетических потребностей. По нашим данным, средний балл ожирения внутренностей у ставриды на западе Южной Пацифики обычно выше, чем на востоке. Этот показатель у крупной ставриды (длиной более 40 см) оказывается большим, чем у особей с меньшей длиной тела (Павлов, 2004б).

7. Миграции перуанской ставриды в океанской эпипелагиали Южной Пацифики

Как правило, в годы Эль-Ниньо и несколько последующих за ним лет, а также в годы появления урожайных поколений перуанской ставриды, в нотальной зоне Южной Пацифики часто наблюдается уменьшение средней длины рыб и омоложение популяции ставриды, обитающей в океанской пелагиали (Grechina, 1992). На наш взгляд, это можно связать с расширением области распространения и увеличением количества молоди, мигрирующей в этот биотоп. По-видимому, для значительного числа рыб эти миграции могут оказаться невозвратными. Возможная причина миграций молоди в океанскую эпипелагиаль – расширение нагульного ареала. Океанскую эпипелагиаль, прилегающую к экономическим зонам Перу, Чили и островным зонам можно

рассматривать как биотоп, где происходит нагул и рост молоди перуанской ставриды в возрасте около 2 лет до созревания (рис.2).

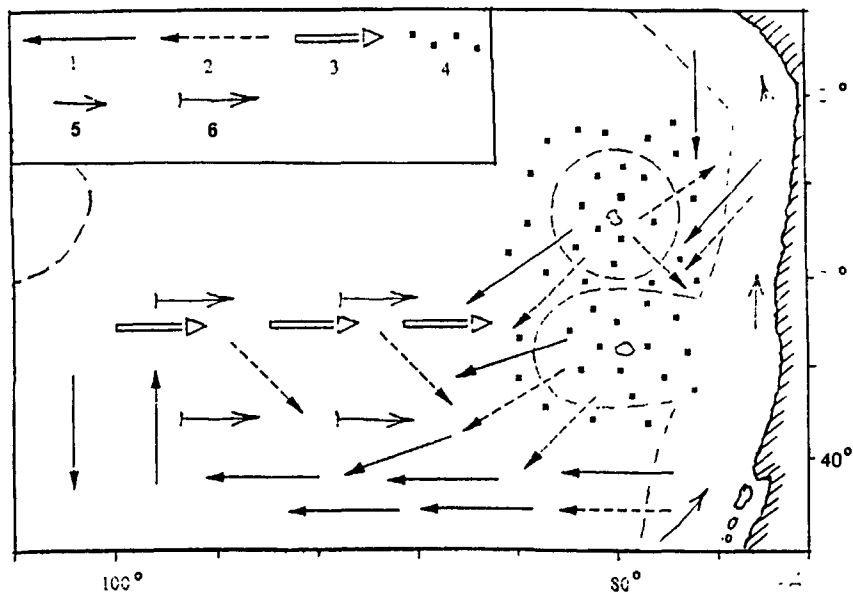


Рис. 2. Схема основных направлений миграций перуанской ставриды в океанской эпипелагиали Юго-Восточной Пацифики (1 – нерестовые и нагульные миграции взрослых особей, 2 – нагульные миграции молоди в возрасте 1-2 лет, 3 – миграции личинок, мальков и сеголеток, 4 – основная область распространения и нагула молоди ставриды в Юго – Восточной Пацифике, 5 – Перуанское течение, 6 – Южно-тихоокеанское течение)

Анализ межгодовой динамики доли молоди на северном и центральном участках шельфа Чили указывает на неравномерный циклический («пульсирующий») характер ее миграций в прибрежную зону. Это свидетельствует в пользу предположения о том, что молодь ставриды, рождающаяся на восточных нерестилищах нотальной зоны Южной Пацифики, обитает, растет и нагуливается в островных и талассных зонах, а также на участках эпипелагиали субтропической зоны, прилегающих к шельфам Перу и Чили (Павлов, 2004б).

Возможные причины миграции взрослых особей перуанской ставриды в западном направлении – расширение нагульного и нерестового ареалов, поиск участков с энергетически выгодным кормом и мест, благоприятных для нереста и выживания молоди. Например, в океанской эпипелагиали нотальной зоны Южной Пацифики (в районе $35^{\circ} - 45^{\circ}$ ю.ш., и от зоны Чили до 100° з.д) в 1989 г. от сентября к декабрю наблюдалось увеличение уловов и средней длины перуанской ставриды, демонстрируя массовый выход из экономической зоны Чили и прилегающих островных зон в океанскую эпипелагиаль на нерест крупной ставриды в район, который являлся частью её нерестового ареала (Кончина и др., 1996). Можно считать, что взрослая перуанская ставрида выходит на нерест в океанскую эпипелагиаль нотальной зоны – в биотоп, богатый мелким зоопланктоном, способным обеспечить существование ее личинок и мальков (рис. 2).

По существующим представлениям, взрослые особи не находят энергетически выгодного корма на участках океанской эпипелагиали на шельфах Южной Америки после нереста в весенне-летний период Южного полушария. Поэтому, в поисках пастбищ они мигрируют к берегам Новой Зеландии и Тасмании (Кончина, 1992), здесь в субантарктической зоне Центральной Пацифики в летний период концентрации кормовых ресурсов достаточно велики для их нагула (Горбатенко, 1988; Виноградов и др., 1990). По нашим данным, полученным в июне-июле 1989 г., в океанской эпипелагиали нотальной зоны Юго-Восточной Пацифики (от зоны Чили до 105° ю.ш.) средний балл ожирения внутренностей у крупных особей перуанской ставриды (длиной более 40 см) составлял 1,7 баллов, в то время как в Юго-Западной Пацифике это показатель у крупных особей достигал 2,1 балла.

Личинки и мальки перуанской ставриды неоднократно встречались в океанской эпипелагиали Юго-Западной и Юго-Восточной Пацифики. В разные годы отмечалось увеличение средней длины личинок перуанской ставриды от участка к участку в океанской эпипелагиали Южной Пацифики к северу от 35° ю.ш. Например, в 1987 г. в океанических водах нотальной зоны Юго-

Восточной Пацифики в районе 35°–37° ю.ш. и 104°–105° з.д. наблюдалось последовательное увеличение средних размеров сеголеток перуанской ставриды при продвижении от более западных участков к восточным. Аналогичная ситуация отмечена в этом районе в 2002–2003 гг. Средние размеры сеголеток и годовиков ставриды увеличивались в уловах от западных участков к восточным и составляли 125 мм, 155 мм и 160 мм, соответственно. Одновременно, на восточных участках количество выловленных сеголеток и годовиков увеличивалось. Такая ситуация возможна, если личинки, сеголетки и мальки перуанской ставриды, появившиеся из икры в океанской эпипелагиали Юго-Западной Пацифики, дрейфуют на восток в океанскую эпипелагиаль, прилегающую к шельфу Южной Америки. Здесь, на участках океанской эпипелагиали, прилегающей к зоне шельфа или мористее его, включая островные и талассные зоны, происходит нагул и рост молоди. Не исключено, что при определенных благоприятных условиях некоторые особи могут достигать возраста 1–2 лет в океанской эпипелагиали Южной Пацифики и мигрировать в места нагула взрослых рыб на юго-западные и юго-восточные участки Южной Пацифики (рис.2).

Вместе с тем, следует отметить, что вопрос о миграциях перуанской ставриды может быть решен только на основе проведения массового мечения рыб, обитающих в этом регионе, которое возможно при организации исследований на международном уровне и при межгосударственном сотрудничестве.

8. Перспективы промысла перуанской ставриды

В Юго-Восточной Пацифике океанический промысел перуанской ставриды велся с 1978 г. по 1992 г. Ее океанический вылов по годам варьировал от 0.32 млн.т до 1.01 млн.т. По данным ФАО, вылов перуанской ставриды в экономической зоне Чили в конце прошлого века достигал 5 млн.т.

По нашему мнению, в 80-х и 90-х годах прошлого века промысловый запас и биомасса перуанской ставриды в Южной Пацифике сравнительно

стабильно оставались на относительно высоком уровне за счет урожайных поколений 1985-1986 гг. и 1990-1991 гг. По разным оценкам промысловый запас перуанской ставриды в Южной Пацифике в разные годы в прошлом веке оценивался величиной от 9,8 млн.т до 22,0 млн.т. (Некрасов, 1994).

По данным ВНИРО и АтлантНИРО в период с 1984 г. по 1989 г. биомасса перуанской ставриды в океанской пелагиали нотальной зоны Юго-Восточной Пацифики находилась на относительно стабильном уровне и достигала 6-9 млн.т.

Наши расчеты по результатам траловой съемки в октябре 2002 г. – январе 2003г. показали, что минимальная биомасса перуанской ставриды только в нотальной зоне океанской эпипелагиали Юго-Восточной Пацифики составила около 2 млн.т (Павлов, 2004). Вместе с тем, минимальная численность перуанской ставриды в 2002-2003 гг., в нотальной зоне Юго-Восточной Пацифики, примерно на 17% превышала ее численность в декабре 1984 г. - январе 1985 г., когда численность перуанской ставриды в этом районе достигала наибольшего значения для весенне-летнего сезона Южного полушария.

Как показал наш анализ, в конце 90-х годов прошлого века в Южной Пацифике появились урожайные поколения перуанской ставриды 1999-2001 гг. рождения, которые вызвали рекордное омоложение ее популяции. Эти поколения способны обеспечить рост биомассы и численности ставриды в ближайшие годы и поддерживать относительную стабильность ее биомассы и численности в течение длительного времени.

Выводы

1. В конце прошлого века и в настоящее время продолжается освоение перуанской ставридой океанской эпипелагиали Южной Пацифики, что отражается в расширении ее ареала в западном направлении, росте численности и появлении урожайных поколений в этом биотопе.

2. В 90-е годы прошлого века сравнительно высокая численность и биомасса перуанской ставриды в Южной Пацифике могла поддерживаться урожайными поколениями с высокой относительной численностью, появившимся в начале 90-х годов прошлого века.

3. По сравнению с концом 80-х годов прошлого века в 2002-2003 гг. область распространения и акватории занятые скоплениями перуанской ставриды увеличились. В 2002-2003 гг. в океанской эпипелагиали Юго-Восточной Пацифики увеличилась область распространения размерно-возрастных группировок перуанской ставриды, появившихся в конце 90-х годов прошлого века и в начале XXI века после катастрофического и рекордного по температурным аномалиям Эль-Ниньо 1997-1998 гг.

4. Основу уловов в 2002-2003 гг. составляли особи, относящиеся (судя по особенностям размерно-возрастной структуры популяции и величине уловов) к урожайным поколениям 1999-2001 гг. рождения, которые по мощности не только не уступали многочисленным поколениям перуанской ставриды 1984-1986 гг. рождения, но и превосходили их.

5. Основная часть пополнения популяции перуанской ставриды формируется в океанской эпипелагиали, прилежащей к экономическим зонам Перу и Чили и островных зон, где происходит нагул ее молоди до возраста 2-3 лет. Часть пополнения популяции перуанской ставриды в Южной Пацифике может формироваться в океанской эпипелагиали Юго-Западной Пацифики, где может происходить развитие, рост и нагул перуанской ставриды на ранних стадиях развития.

6. Усиление миграций перуанской ставриды в океанскую эпипелагиаль Юго-Восточной Пацифики в годы Эль-Ниньо связаны с расширением ее нагульного и нерестового ареалов.

7. О появлении урожайных поколений перуанской ставриды в Южной Пацифики можно судить по увеличению относительной численности ее молоди в возрасте 2-х лет на шельфе Северного и Центрального Чили, а также по синхронному увеличению численности младших возрастных групп перуанской

стариды в океанской пелагиали между островными зонами и в нотальной зоне Юго-Восточной Пацифики. Поколения перуанской ставриды, появившиеся в океанской эпипелагиали Юго-Восточной Пацифики на рубеже XX и XXI веков, способны обеспечить сравнительно стабильную базу для промысла в этом районе в ближайшие годы.

Список опубликованных работ по теме диссертации

1. Кончина Ю.В., Павлов Ю.П. О методах определения трофического статуса видов в ихтиоценозах // Вопросы ихтиологии. 1995. Т. 35, № 4. С. 504-514.

2. Кончина Ю.В., Несин А.В., Онищик Н.А., Павлов Ю.П. О миграциях и питании перуанской ставриды *Trachurus symmetricus murphyi* в Восточной Пацифике. // Вопросы ихтиологии. 1996. Т. 36, № 6. С. 808-816.

3. Кончина Ю.В., Павлов Ю.П. К вопросу об урожайности поколений перуанской ставриды *Trachurus symmetricus murphyi* // Вопросы ихтиологии. 1999. Т. 39, № 6. С. 784-791.

4. Архипов А.Г., Кончина Ю.В., Несин А.В., Павлов Ю.П. Распределение и биология перуанской ставриды (*Trachurus symmetricus murphyi*) в Юго-Восточной Пацифике // Вопросы рыболовства. 2004. Т. 5, № 2. С. 214-225.

5. Павлов Ю.П. К вопросу о формировании многочисленных поколений перуанской ставриды (*Trachurus symmetricus murphyi*) в Южной Пацифике // Международная научная конференция «Инновации в науке и образовании – 2004»: Материалы. Калининград, 2004а. С. 16-17.

6. Павлов Ю.П. О миграциях и численности перуанской ставриды (*Trachurus symmetricus murphyi*) в океанской пелагиали Юго-Восточной Пацифики // О приоритетных задачах рыбохозяйственной науки в развитии рыбной отрасли России до 2020 года: Тезисы докладов научно-практической конференции. М.: Изд-во ВНИРО, 2004б. С. 91-92.

Подп. в печать 26.01.06 Объем 4,5 п.л. Тираж 100 экз. Заказ 15

ВНИРО. 107140, Москва, В. Красносельская, 17

2006 A
2234

#-2234