

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ИНСТИТУТ ОКЕАНОЛОГИИ им. П.П. ШИРШОВА

На правах рукописи

АГАФОНОВА ТАТЬЯНА БОРИСОВНА

Кубоглавы мирового океана (систематика, биология,
перспективы промыслового использования)

03.00.10 - иктиология

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Москва - 1992

Работа выполнена во Всесоюзном научно-исследовательском институте морского рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО) в Лаборатории биоресурсов открытого океана.

Научный руководитель:

доктор биологических наук, профессор Н.П. НОВИКОВ

Официальные оппоненты:

доктор биологических наук, профессор Н.В. ПАРИН

кандидат биологических наук Ю.И. САЗОНОВ

Ведущее учреждение:

Атлантический научно-исследовательский институт морского рыбного хозяйства и океанографии (АтлантНИРО) (г. Калининград)

Защита диссертации состоится "18" февраля 1992 г., в _____ часов на заседании специализированного совета К 002. 86. 01 по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук при Институте океанологии им. П.П. Ширшова РАН по адресу:

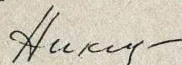
117218, Москва, Красикова, 23.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН.

Автореферат разослан "17" января 1992г.

Ученый секретарь
специализированного совета

канд. биол. наук

 Г.Г. Николаева

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. Процесс наращивания темпов технического развития промысла, - увеличение автономности судов, возможность обработки улова на борту и т.п., - в условиях стабилизации, а подчас и истощения запасов традиционных объектов лова обусловили задачу более интенсивного изучения объектов пелагиали открытых районов Мирового океана, необходимость выявления новых, перспективных для промысла видов рыб.

Несмотря на то, что в открытых водах Мирового океана добывается сравнительно небольшая часть общего улова, - менее одной его пятой, - в настоящее время в ряде районов эпипелагиали открытого океана некоторые виды рыб способны образовывать скопления высокой численности. Сюда относятся как традиционные промысловые виды, такие как, например, ставрида, скумбрия, тунцы и др., так и перспективные для промысла, но в настоящее время малоиспользуемые виды, например, морские лещи, некоторые виды акул, летучие рыбы и некоторые другие. Одними из перспективных в промысловом отношении видов являются представители семейства номеевых (Nomeidae). Большинство номеевых, и в частности виды рода *Subiceps* (кубоглавы) характеризуются, как правило, значительными по протяженности ареалами и встречаются, практически, повсеместно от 40-ых широт северного полушария до 40-ых южного. Они часто обнаруживаются в уловах, образуя в ряде районов скопления высокой численности. Так, например, уловы южного кубоглава при промысле перуанской ставриды в ЮВТО достигают иногда нескольких тонн за траление.

Многие виды номеевых, в т.ч. кубоглавы обладают хорошими вкусовыми качествами. Технологическими исследованиями, выполненными в ряде рейсов научно-исследовательских судов, кубоглавы рекомендованы

в качестве сырья для приготовления пресервов, а также в качестве дополнительного источника питания при разведении пушных зверей, в частности, норок (Юдин, Ковров, 1987). Кроме того, кубоглавы могут рассматриваться как одно из звеньев трофической системы пелагиали Мирового океана, поскольку они являются объектами питания некоторых видов тунцов и мечеобразных (Парин, 1968; Бородулина, 1981), и, таким образом, могут вызвать интерес с точки зрения распределения и поведения последних.

Но, несмотря на широкое распространение кубоглавы в Мировом океане, их систематика, а соответственно и биология оставались крайне слабо изученными. Все сказанное выше и определило целесообразность и актуальность выбора кубоглавы в качестве объектов исследования.

Цели и задачи исследования. Работа имеет своей целью обобщение всех накопленных данных по кубоглавам, включая критическую оценку представлений о системе рода *Subiceps*, определение основных закономерностей географического распространения кубоглавы, изучение биологии наиболее массовых представителей рода и определение перспектив их возможного промыслового использования. Поставленные цели определяют следующие задачи исследования: 1) ревизия видового состава рода *Subiceps* и определение его места в семействе номеевых; 2) выявление особенностей географического распространения видов рода; 3) исследование особенностей роста, размножения и питания наиболее массовых представителей рода; 4) определение путей и перспектив промыслового использования кубоглавы.

Научная новизна. Впервые описаны три вида кубоглавы (*S. rotundus*, *S. macrolepis*, *S. nanus*); определены объем рода *Subiceps* и его место в системе семейства номеевых; восстановлена валидность

монотипического рода *Parapsenes* с видом *P. rotundus*; предложены новые, более совершенные диагностические характеристики отдельных видов рода; дана типизация ареалов массовых видов кубоглавы; для некоторых видов выявлены новые границы их ареалов, кардинально меняющие прежние представления об их распространении в Мировом океане. Впервые изучена биология двух наиболее массовых видов рода и намечены пути их практического использования. Впервые предпринята попытка определения биомассы малолучевого кубоглавы в восточной части Тихого океана.

Практическая значимость. Результаты проведенных исследований могут быть использованы при дальнейшем изучении систематики и биологии представителей семейства номеевых, при выборе районов промысла, поиске скоплений и облове кубоглавы, а также при дальнейшем изучении особенностей распределения, питания и поведения тунцов.

В статьях, опубликованных в журнале "Вопросы ихтиологии" (Агафонова, 1986, 1988а, 1989, 1990) даны практические рекомендации по определению видов рода *Subiceps* и *Parapsenes*. На основании проведенных исследований "Руководство по определению кубоглавы (*Subiceps*, *Nomeidae*) Мирового океана" (Агафонова, 1988б) введено в практику всесоюзных промышленных объединений и научно-исследовательских организаций системы Минрыбхоза СССР и используется во время работы экспедиций и на промысле.

Апробация работы. Материалы диссертации представлялись и докладывались на коллоквиумах Лаборатории биоресурсов открытого океана ВНИРО и Лаборатории океанической ихтиофауны ИО РАН.

Публикации. По теме диссертации опубликовано 8 работ.

Объем работы. Диссертация состоит из Введения, 6 глав, заклю-

чения, выводов и списка цитированной литературы. Основной текст изложен на 115 страницах машинописного текста с 33 таблицами и 86 рисунками. В списке литературы 99 названий, из которых 47 на иностранном языке.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

ГЛАВА I. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Работа основана на результатах обработки коллекций, собранных практически на всей акватории Мирового океана во время экспедиций советских научных судов системы Минрыбхоза СССР, АН СССР и АН УССР в период с 1966 по 1989 г.г. Большая часть данных собрана непосредственно автором в 1979-1989 гг. в 4-х экспедициях на научно-поисковых судах "Куликово поле", "Профессор Месяцев" и "Возрождение" в районы северо-восточной, центрально-восточной, юго-восточной и юго-западной частей Тихого океана, а также Юго-Восточной Атлантики. Кроме того, некоторые экземпляры рыб были любезно предоставлены в распоряжение автора специалистами зарубежных стран. Это позволило охватить исследованиями представителей всех 10 видов рода *Subiceps*, а также вид *Parapsenes rotundus*, чья принадлежность к роду кубоглазов или псенесов семейства номеевых нуждалась в выяснении. Сравнительное описание видов проведено по единой методике.

Относительные значения систематических признаков выражались в процентах к стандартной длине тела и длине головы. Для подсчета числа позвонков, а также для выяснения взаимного расположения остистых отростков 2-го и 3-го позвонков, свободных *interneuralia*, предшествующих птеригиофорам спинного плавника, и 1-го птеригиофора (так называемой, "преддорзальной формулы"), числа верхних и нижних дополнительных лучей в хвостовом плавнике применялась рентгеноскопия.

Морфологические данные основаны на измерениях 867 экземпляров рыб. Описание окраски проводилось по рыбам, фиксированным формалином или спиртом. Рисунки рыб выполнены автором.

При описании распространения отдельных видов рода использованы как собственные данные, так и сведения из литературных источников.

Биологическая характеристика дана на примере двух наиболее массовых видов: южного (*S. saetuleus*) и малолучевого (*S. pauciradiatus*) кубоглазов. Траления проводились пелагическими тралами, в основном, в поверхностных горизонтах в темное время суток. Сбор материалов в полевых условиях проводился из тралов по общепринятым методикам. В районах исследований регулярно собирались данные о видовом составе уловов, размерах и массе рыб, состоянии половых продуктов, наполнении желудков, составе пищи. Индивидуальные промеры производились через 1 см по стандартной длине тела.

Были собраны пробы для определения возраста, темпа роста, изучения питания, особенностей нереста и характера оогенеза. При этом необходимо отметить, что целенаправленного сбора материала для изучения биологии кубоглазов не проводилось, все вышеуказанные пробы собраны во время тралений, выполненных при промысле или поиске скоплений различных промысловых рыб (например, ставриды КВТО), либо во время попутных тралений при следовании судна из одного района в другой.

Материалом для исследования возраста и роста южного и малолучевого кубоглазов послужили сборы, выполненные в экспедициях в восточную часть Тихого океана, а также в юго-восточную и юго-западную части Индийского океана. Полученные в ходе исследований сведения (Агафонова, Полуяктов, 1992) сопоставлялись с данными о росте южного кубоглава в Атлантике, приведенными в работе Максим и др.

(Maxim et al., 1984), а также с данными определения возраста малолучевого кубоглава из Центрально-Восточной Атлантики, полученными О.П.Салеховым (1989).

Определение возраста кубоглавов проводилось по стандартной методике (Чугунова, 1959; Брюзгин, 1969). В качестве регистрирующих структур использовались отолиты, так как чешуя у обоих видов кубоглавов легкооппадающая. Отолиты просматривались в отраженном свете под бинокляром МБС-9. Регистрация годовых колец велась по заднему радиусу отолита.

Для изучения особенностей нереста малолучевого кубоглава, его биологического состояния, соотношения полов в скоплениях был проведен биологический анализ 3003 экз. рыб, в т.ч.: в Центрально-Восточной Атлантике - 945 экз., в Индийском океане - 79 экз., северо-восточной части Тихого океана - 440 экз., центрально-восточная часть - 102 экз. По южному кубоглаву был выполнен биоанализ 1530 экз. рыб, в т.ч.: Юго-Восточная Атлантика - 31 экз., Индийский океан - 716 экз., юго-восточная часть Тихого океана - 783 экз.

При визуальной оценке степени зрелости гонад использовалась шестиступенчатая шкала В.А.Мейена (Сакун, Буцкая, 1963; Правдин, 1966).

Для проверки правильности визуального определения стадий зрелости, выяснения размерного состава ооцитов в яичниках предварительно взвешенные яичники фиксировались в формалине. В дальнейшем, при камеральной обработке, для получения представления о формировании плодовитости, характере оогенеза и порционности нереста тотально измерялись диаметры всех без исключения ооцитов диаметром от 0,05 мм, содержащихся в навесках фиксированных яичников. Результаты измерений ооцитов представлены в виде графиков размерного состава. Для сопоставления с результатами измерений, из кусочков яичников

тех же самых рыб были приготовлены гистологические препараты, на основании которых описаны клетки ряда оогенеза. Методика приготовления препаратов стандартная, окраска железным гематоксилином (Роскин, Левинсон, 1957).

Для изучения особенностей питания кубоглавов был подвергнут анализу состав пищи 373 экз. рыб, пойманных пелагическим тралом в поверхностных горизонтах в Центрально-Восточной Атлантике и в восточной части Тихого океана. Было обработано 59 желудков молодежи и 270 желудков взрослых особей малолучевого кубоглава, а также 44 желудка половозрелых особей южного кубоглава.

Обработка желудков и кишечника проводилась следующим образом: каждую рыбу измеряли, взвешивали, желудки и кишечника вскрывали. Содержимое желудка и кишечника взвешивали отдельно. В дальнейшем исследовалось только содержимое желудка. Пищевые организмы из желудка подсчитывались и взвешивались. Массу каждого пищевого организма использовали для определения его пищевой значимости в питании рыбы, а фактическая масса пищевого комка использована для вычисления индекса наполнения.

ГЛАВА 2. СИСТЕМАТИКА И РАСПРОСТРАНЕНИЕ КУБОГЛAVОВ

В состав подотряда Stromateoidei входят представители 5 семейств (Amarsipidae, Ariommidae, Centrolophidae, ^{Tetragonichidae} Stromateidae и Nomeidae). В соответствии с наиболее полной ревизией семейства Nomeidae, выполненной Р.Хедричем (Haedrich, 1967, 1969), в состав его входят представители родов Nomeus, Psenes и Cubiceps. Однако, в процессе изучения видового состава рода Cubiceps была восстановлена валидность монотипического рода Parapsenes с типовым видом Parapsenes rotundus (Smith, 1949) (Агафонова, Пиотровский,

1990). Таким образом, в состав семейства номеевых входят представители четырех родов, таблица определения которых приводится.

Таблица для определения родов семейства

Nomeidae (по Агафоновой, Пиотровскому, 1990)

- I(2) Чешуйный покров на голове не заходит за вертикаль переднего края глаза (за исключением *Psenes sio* Haedrich, 1970), рыло голое..... *Psenes*
- 2(1) Чешуйный покров на голове заходит за вертикаль переднего края глаза; есть чешуя на рыле.
- 3(4) Тело высокое, наибольшая высота не менее 40% SL. Чешуйный покров на голове неоднороден: отчетливо выраженная граница между зонами крупной и мелкой чешуи не заходит за вертикаль переднего края зрачка *Parapsenes*
- 4(3) Тело низкое, наибольшая высота менее 40% SL. Чешуйный покров на голове более или менее однороден: нет отчетливо выраженной границы между зонами крупной и мелкой чешуи.
- 5(6) Зубов на языке нет. Позвонков 4I *Nomeus*
- 6(5) Зубы на языке имеются (за исключением *Cubiceps paradoxus* Butler, 1979); позвонков 30-33 *Cubiceps*

Степень изученности рода *Cubiceps*

Со времени описания рода (Lowe, 1843) его видовой состав неоднократно подвергался ревизии (Regan, 1902; Haedrich, 1967; Haedrich, Horn, 1972; Астахов, 1978; Butler, 1979). Наиболее полная характеристика рода была дана Р. Хэдричем (Haedrich, 1967) в его ревизии всего подотряда строматеоидных рыб. Но наряду с весьма подробным описанием анатомических особенностей рода в целом, при описании видов автор ограничился лишь кратким перечислением их морфологических признаков. Несколько позже, в таблицах определения

видов подотряда строматеоидных Р.Хэдрич и М.Хорн (Haedrich, Horn, 1972) дополнили описания видов краткими характеристиками формы и расположения зубов на языке.

Значительно более полные описания рода и отдельных его видов приведены в работах Р.Хэдрича (Haedrich, 1972), Д.А. Астахова (1978) и Дж.Батлера (Butler, 1979). В наиболее поздней ревизии рода, Дж. Батлером (Butler, 1979) введены дополнительные диагностические характеристики: предорзальная формула, а также число дополнительных (укороченных) лучей в хвостовом плавнике.

Личинки и постличинки рода кубоглазов были описаны Э.Алстромом и др. (Ahlstrom et al., 1976), но 4 из 5 видов личинок были определены неудовлетворительно, и ошибки впоследствии были до некоторой степени исправлены Дж. Батлером (Butler, 1979) и А. Абуссуаном (Aboussouan, 1983).

Со времени ревизии рода Дж.Батлером, мною было описано еще 3 новых вида кубоглазов (Агафонова, 1988а), для диагностики некоторых других видов были предложены новые, более стабильные диагностические характеристики (Агафонова, 1986; 1988а,б), а для отдельных видов были получены новые сведения, расширяющие представления об их ареалах (Агафонова, 1989; Агафонова, Кукуев, 1990). В результате проведенных исследований была составлена новая таблица определения видов рода *Cubiceps*.

Таблица для определения видов рода *Cubiceps*

- 1(6) Зубы на сошнике расположены на овальной площадке..... 2
- 2(3) В анальном плавнике 3 колючих луча; позвонков - 32-34(33).....
..... *Cubiceps gracilis* Lowe, 1843
- 3(2) В анальном плавнике 2 колючих луча, позвонков - 31..... 4
- 4(5) Во втором спинном плавнике 15-18 мягких лучей, в анальном -

- 14-17.....*Cubiceps pauciradiatus* Gunther, 1872
- 5(4) Во втором спинном плавнике 21-27 мягких лучей, в анальном - 20-24*Cubiceps caeruleus* Regan, 1914
- 6(1) Зубы на сошнике однорядные.....7
- 7(10) Профиль рыла заостренный, профили спины и брюха сильно выгнутые (тело достигает наибольшей высоты под серединой первого спинного плавника 8
- 8(9) Рот конечный, рыло не выступает над верхней челюстью; высота головы составляет 22-29% SL.....*Cubiceps squamiceps* (Lloyd, 1909)
- 9(8) Рот полунижний, рыло выступает над верхней челюстью; высота головы составляет 18-21% SL.....*Cubiceps kotlyari* Agafonova, 1988
- 10(7) Профиль рыла округлый, профили спины и брюха слабо выгнутые (тело достигает наибольшей высоты за головой 11
- 11(12) Имеются однорядные зубы на языке; глаза и рот умеренной величины.....13
- 12(11) Нет зубов на языке; глаза и рот маленькие (диаметр глаза в 5,1-6,1 раза, а длина верхней челюсти в 4,2-4,4 раза содержатся в длине головы).....*Cubiceps paradoxus* Butler, 1979
- 13(14) В спинном плавнике II колючих и 20-23 мягких лучей.....15
- 14(13) В спинном плавнике 10 колючих и 18-20 мягких лучей.....*Cubiceps nanus* Agafonova, 1988
- 15(16) В боковом ряду более 50 чешуй; наибольшая высота тела составляет 24-30% SL 17
- 16(15) В боковом ряду менее 50 чешуй; наибольшая высота тела составляет 32-34% SL*Cubiceps macrolepis*

Agafonova, 1988

- 17(18) В боковом ряду 64-69 чешуй; вершина рыла и предглазничное пространство лишены чешуи*Cubiceps capensis* (Smith, 1849)
- 18(17) В боковом ряду 52-66 чешуй; все рыло, включая вершину и предглазничное пространство, покрыты чешуей*Cubiceps baxteri* McCulloch, 1923

Описание видов рода, приведенное в диссертации, осуществлено по единой схеме: библиография; описание, кроме внешней морфологической характеристики содержащее данные относительно типа предорзальной формулы и краткое описание отолиотов; краткие сведения по распространению; сравнительные замечания. В таблицах приводятся пластические (выраженные в % от SL и от с) и меристические признаки видов. Распространение видов нанесено на соответствующие карты. По каждому виду приведен оригинальный рисунок. Кроме того, дана характеристика рода *Parapsenes* Smith, 1949 с типовым видом *P. gotundus* (Smith), описание проведено по той же схеме, что и видов рода *Cubiceps*.

ГЛАВА 3. РАСПРОСТРАНЕНИЕ КУБОГЛAVOB

Большинство кубоглавов, как и другие номеевые - обитатели океанской пелагиали, и лишь два вида этого рода, - *C. squamiceps* и *C. kotlyari* ведут придонно-пелагический образ жизни. Кубоглавы, имеющие крупное, мощное тело (например, *C. paradoxus*, достигающий в длину около одного метра), несомненно обладают большей скоростью передвижения, нежели наиболее мелкие представители рода, редко достигающие длины более 25 см и в большей степени находящиеся под

влиянием циркуляции вод Мирового океана (*C. pauciradiatus*, *C. paucus*, *C. gracilis*). Молодь кубоглавок, как и многих других представителей подотряда *Stromateoidei*, части встречается вместе с медузами, сифонофорами и сальпами, скрываясь от хищников или питаясь, — по крайней мере частично, — животными, пойманными "хозяевами", а иногда и обкусывая части тела самих "покровителей" (Расс, 1967; Naedrich, 1967; Ates, 1988). Взрослые особи пелагических видов кубоглавок — представители никтоэпипелагической (Парин, 1968, 1971, 1977, 1987) группировки рыб, регулярно совершающие миграции между эпи- и мезопелагиалью.

Распространение кубоглавок в немалой степени зависит от системы господствующих течений и температуры воды. Динамика водных масс Мирового океана оказывает наибольшее влияние на распространение тех видов рода, которые по своему образу жизни приближаются к представителям нектопланктонной группировки. Не только мальки, личинки и икра, но и взрослые особи таких видов способны переноситься с течениями на далекие расстояния. Так *C. pauciradiatus*, обитающий в пределах экваториально-тропических вод, в зонах действия течений мыса Игольного (у юго-восточного побережья Африки), Бразильского (вдоль юго-восточного побережья Латинской Америки) и течения Гольфстрим (вдоль восточного побережья США) встречается далеко за пределами области, ограниченной северным и южным тропическими фронтами. *C. gracilis* обитает в субтропических водах Северной Атлантики, но некоторые его поимки были отмечены в районе севернее 50° с.ш., что, вероятно, объясняется выносом особей с ветвями Северо-Атлантического течения.

Температура также играет значительную роль в распространении кубоглавок, поскольку обитание их приурочено, как правило, к опре-

деленным климатическим зонам, а следовательно, и к свойственным этим зонам температурам. Так южная граница обитания *C. caeruleus* в юго-восточной части Тихого океана проходит в районе 42–43° ю.ш., но в отдельные годы, когда наблюдается резкое потепление, *C. caeruleus* проникает с затоками теплых вод далеко на юг, вплоть до 47–48° ю.ш. Кроме того, температурные условия, несомненно, оказывают влияние на начало и продолжительность нереста, особенно у видов, обитающих в условиях достаточно ярко выраженной сезонности (например, у *C. caeruleus*).

С учетом всех накопленных данных в настоящее время можно охарактеризовать типы ареалов кубоглавок и степень их протяженности.

Наиболее полные представления имеются об ареалах массовых видов рода: *C. pauciradiatus*, *C. caeruleus*, *C. squamiceps*, *C. gracilis* и частично — о *C. baxteri*.

В соответствии с типизацией ареалов рыб океанской пелагиали, предложенной Н.В.Париным (1979, 1988), географическое распространение отдельных видов рода может быть охарактеризовано следующим образом.

Южный кубоглав *C. caeruleus* обитает на южной периферии субтропических водных масс южного полушария, в зоне субтропической конвергенции, преимущественно между 30 и 40° ю.ш. в Тихом, Индийском и Атлантическом океанах. Ареал его может быть характеризован как ареал южного периферического типа.

Малолучевой кубоглав *C. pauciradiatus* обитает не только в открытом океане, но и над шельфом. Основы его ареалов находятся в экваториальных и центральных водах Тихого, Индийского и Атлантического океанов, ограниченные, как правило, с севера и с юга северными и южными тропическими фронтами. Тип ареала можно характеризовать как

экваториально-центральный.

Обыкновенный кубоглав *C. gracilis* долгое время считался эндемиком Северо- и Центрально-Восточной Атлантики, включая Средиземное море. Подробное изучение особенностей его распространения на основе новых данных, полученных в течение последних лет (Кукуев, 1982; Агафонова, Кукуев, 1990) позволили представить более полную характеристику его ареала: его основа расположена в северной части субтропических вод Северной Атлантики, а сам ареал может рассматриваться как ареал северного периферического типа.

После всестороннего анализа таксономических характеристик имеющегося материала по *C. baxteri* и сопоставления данных, приведенных в литературе (Smith, 1966; Ahlstrom and al., 1976; Butler, 1979; Arndt, 1981), есть все основания полагать, что *C. baxteri* обитает только в Тихом океане. В восточной части океана он бицентрально распространен преимущественно в южных и северных субтропических водах. По имеющимся в настоящее время данным, ареал его может быть определен как широкотропический тихоокеанский.

ГЛАВА 4. ВОЗРАСТ И РОСТ

В качестве регистрирующей структуры для изучения возраста малолучевого и южного кубоглавов выбраны отолиты, на которых хорошо выражены чередование opakовых и гиалиновых зон. Чешуя у этих видов легкооппадающая.

Максимальный возраст южного кубоглава *C. saeguleus* - 4 года, к этому времени рыбы достигают длины 23 - 24 см. Основу уловов в Атлантическом и Индийском океанах составляли рыбы в возрасте трех лет, в Тихом - двухлетки. Во всех трех океанах отсутствовали различия в темпе линейного и весового роста особей разного пола.

Максимальный возраст малолучевого кубоглава *C. pauciradiatus*

в центрально-восточной части Тихого океана - три с половиной года; к этому времени рыбы достигают длины 13 см. Наибольшую часть уловов составляют особи в возрасте 2 и 3 лет. Различия в темпе роста самцов и самок очень незначительны.

Для обоих видов кубоглавов характерен высокий темп роста на первом году жизни (около 70% их максимальной длины тела).

ГЛАВА 5. РАЗМНОЖЕНИЕ КУБОГЛАВОВ

Сведения о размножении кубоглавов, приведенные в литературе, крайне скудны. Некоторых особенностей нереста *C. pauciradiatus* из района Центрально-Восточной Атлантики касаются О.П. Салехов и А.Р. Болтачев (1985), предполагая наличие у малолучевого кубоглава порционного икрометания. В своей более поздней работе О.П. Салехов (1989) несколько подробнее характеризует сезон нереста, приводит размерный состав ооцитов и гонадосоматические индексы и делает предположение о времени наступления половой зрелости у *C. pauciradiatus*. Других сведений о размножении кубоглавов не имеется.

По нашим данным, в центрально-восточной части Тихого океана во всех возрастных группах *C. pauciradiatus* доля самцов и самок близка к 50%, но у рыб 3 и 4-летнего возраста заметно небольшое преобладание самок. В Центрально-Восточной Атлантике среднее соотношение полов было близким 1:1. В Индийском океане среди небольшого числа проанализированных особей у рыб любой длины преобладали самцы; небольшую долю составляла молодежь.

У *C. saeguleus* из района юго-восточной части Тихого океана соотношение полов в течение года сохранялось близким 1:1, но по мере роста рыб также прослеживалась тенденция к увеличению числа самок, которые среди рыб в возрасте 4 лет составляли около 60%. В Индийском океане размерно-возрастной состав был менее однородным, и среди

рыб 3 и 4 лет более 60% составляли самцы. В Юго-Западной Атлантике, по материалам румынских исследователей, (Maxim et al., 1984), у этого вида среди рыб 4-хлетнего возраста 66,7% составляли самцы.

Как малолучевой, так и южный кубоглавы отличаются высоким темпом роста и быстро достигают половой зрелости. По нашим данным, в центрально-восточной части Тихого океана более 50% зрелых самцов *S. pauciradiatus* наблюдается уже в конце I-го года жизни; большая часть самок созревают на 2-ом году жизни. В Атлантическом океане созревание малолучевого кубоглава происходит при несколько больших размерах тела. В Индийском океане значительная часть самцов созревает при длине тела 11,2 см, самок - при 11,8 см.

У *S. saeruleus* в КВТО более половины самцов созревают при длине тела 18,4 см, а самок - при 18,8 см; такой длины особи южного кубоглава достигают на втором году жизни.

Нерест кубоглавы растянут. Малолучевой кубоглав, как и многие другие тропические виды рыб, нерестится, практически, круглый год. Установить четкие границы нерестового сезона южного кубоглава в юго-восточной части Тихого океана на основании сравнительно небольшого количества имеющегося материала не представляется возможным. Тем не менее, следует отметить, что с октября по март в уловах в небольшом количестве присутствовали особи в нерестовом и преднерестовом состоянии. Вероятно, нерест южного кубоглава в КВТО начинается с весенним прогревом вод, в августе-сентябре и длится до апреля.

По характеру созревания ооцитов и типу нереста кубоглавы мало отличаются от других тропических и субтропических рыб. Результаты анализа размерного состава ооцитов в яичниках самок южного и малолучевого кубоглава показали отсутствие существенных различий в размерном составе ооцитов в навесках, взятых из различных частей

яичника. У самок обоих видов кубоглавы, независимо от стадии зрелости, преобладали самые мелкие, прозрачные клетки протоплазматического роста, составляя 71,2 - 88,8% у южного кубоглава и 59,3 - 96,2% у малолучевого. Наличие ооцитов, промежуточных между резервными и уже наполненными желтком, свидетельствует о непрерывном типе созревания половых клеток.

Исходя из анализа данных размерного состава ооцитов и гистологических наблюдений, можно сделать вывод о том, что как южному, так и малолучевому кубоглавам свойственен процесс непрерывного созревания ооцитов и порционное икрометание, но формирование выметываемой порции происходит по-разному: у южного кубоглава - в момент овуляции, а у малолучевого - в конце периода трофоплазматического роста, в результате накопления ооцитов, закончивших трофоплазматический рост.

Глава 6. ПИТАНИЕ КУБОГЛAVОВ

Особенности питания кубоглавы по существу не рассматриваются ни в одной из того небольшого списка работ, которые посвящены биологии представителей рода *Subiceps*. Лишь в работе О.П.Салехова (1989) приводятся отрывочные сведения о времени обнаружения в желудках малолучевого кубоглава из Центрально-Восточной Атлантики обнаруживалась свежазглоченной пищи, и о упоминание о том, что основной его пищей являются макропланктонные организмы: копеподы, личинки декапод, эвфаузииды, сифонофоры, сальпы и мелкие рыбы.

По нашим данным, пищевой спектр молоди малолучевого кубоглава достаточно широк и включает в себя 7 крупных таксонов планктонных организмов. Соотношение и масса пищевых организмов зависят в первую очередь от длины рыб. Мелкие рыбы питались, в основном, *Copepoda* (61%), у более крупных рыб потребление *Copepoda* снижалось до 18-

23%, в то время как возрастало потребление более крупных раков Euphausiacea и Decapoda, и особенно Oikopleura. Потребление Oikopleura в среднем для пробы составляло у рыб размером 9 мм до 32%, а у рыб длиной 14 мм - 70% всей потребленной пищи. Основным компонентом пищи взрослых особей малолучевого кубоглава являлись представители пелагических оболочников семейства Salpidae. Во всех пробах, собранных в вечерние часы, они составляли от 78 до 99% всей потребленной пищи. Из других пищевых объектов следует назвать эвфаузиид и кальмаров, которыми кубоглавы питались преимущественно ночью.

Основным компонентом пищевого рациона южного кубоглава также были сальпы (до 98%).

ГЛАВА 7. ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОМЫСЛОВОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ.

Кубоглавы часто встречаются в уловах в различных районах Мирового океана, образуя в его отдельных регионах достаточно большие промысловые скопления, и при разработке более уловистых, специализированных орудий лова могут стать объектами промыслового использования, особенно там, где лов ориентирован не на один, а на несколько промысловых видов. К таким районам относится юго-восточная часть Тихого океана, где традиционным объектом отечественного промысла является ставрида, центрально-восточная часть Тихого океана, где объектами промысла могут служить мелкие тунцы и калифорнийская ставрида. С этой точки зрения необходимо более подробное изучение биологии кубоглавов, условий образования их скоплений, особенностей пространственного распределения в каждом из районов, где они могут представлять интерес для промысла, - либо в качестве сырья для пищевой продукции, либо как сырья для производства рыбной муки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В условиях стабилизации, а подчас и истощения запасов традиционных объектов лова в эпипелагиали, становится очевидной необходимость изучения новых, перспективных для промысла видов рыб, способных образовывать скопления высокой численности.

Целью настоящей работы явилось сведение воедино всех имеющихся материалов по систематике, распространению и биологии кубоглавов как перспективных, но в настоящее время мало используемых в промысловом отношении видов. Дальнейшее изучение представителей рода *Subiceps* должно быть направлено на углубление знаний по этим вопросам, что в конечном счете приведет к выявлению тех закономерностей, которым подчиняется динамика численности отдельных видов и к обоснованию рациональных путей их эксплуатации.

Предпосылкой для изучения биологии той или иной группы рыб является изучение ее систематики. Систематика кубоглавов на видовом уровне разработана настоящим исследованием на основе имеющихся материалов достаточно полно, но учитывая чрезвычайно большую протяженность ареала рода *Subiceps* в Мировом океане и слабую изученность ихтиофауны ряда районов, в дальнейшем можно ожидать описания новых видов (например, в юго-западной части Тихого океана). Для проведения дальнейших исследований в этом направлении должен быть продолжен сбор серийных коллекций, необходимых как для уточнения видового состава рода, так и для изучения внутривидовой изменчивости, выявления популяционной структуры.

Степень изученности зоогеографии многих видов рода *Subiceps* недостаточна. Отдельные виды известны по единичным обнаружениям, в связи с чем работу по уточнению их ареалов необходимо продолжать. Материалы по распространению кубоглавов во многих районах Мирового

океана отсутствуют или крайне скудны. Имеется очень мало данных о распространении кубоглавы в Юго-Западной и Центрально-Западной Атлантике, в восточной части Индийского океана (восточнее 80° в.д.), включая западное и южное побережья Австралии; в Тихом океане до настоящего времени остается практически не охваченной сборами материала по кубоглавам юго-западная его часть, и особенно моря Тасманово, Кораллового, Фиджи и район Микронезии. Исследования в южной части Тихого океана особенно необходимы для выявления путей расселения кубоглавы в Мировом океане.

В связи с отсутствием специализированных исследований по кубоглавам остаются невыясненными некоторые особенности их вертикального распределения, в частности глубины их дневного местообитания.

Материалы по возрасту и росту получены только по двум видам кубоглавы, — южному и малолучевому, причем по последнему имеются данные только из центрально-восточной части Тихого океана. Необходимо дальнейшее изучение возрастной структуры этих видов в других районах их обитания, нужны многолетние наблюдения. Необходимо также изучение возраста таких видов как *C. baxteri*, *C. squamiceps* и *C. gracilis*.

Следует продолжить исследования по выявлению закономерностей размножения кубоглавы: характере нереста и его продолжительности, сезонах нереста и плодовитости. Эти работы необходимы в связи с тем, что размножение как приспособительная особенность рыб обеспечивает воспроизводство популяции, ее численности. Почти полностью отсутствуют сведения о ранних стадиях некоторых видов кубоглавы. Знания по этому вопросу также имеют большое значение при определении численности рыб, выяснении путей их расселения в океанах.

Как известно, изучение питания водных организмов имеет важное значение для познания процессов биологического продуцирования, и в этом плане особого внимания заслуживает продолжение изучения особенностей питания кубоглавы.

Проведение исследований по кубоглавам в указанных направлениях, а также разработка новых, более уловистых орудий промысла, позволит рыбной промышленности увеличить общий объем вылова рыбы за счет нового, перспективного объекта лова в эпипелагиали Мирового океана.

ВЫВОДЫ

1. В результате ревизии рода *Cubiceps* установлено, что в его состав входят 10 видов: *C. baxteri*, *C. caeruleus*, *C. capensis*, *C. gracilis*, *C. kotlyari*, *C. macrolepis*, *C. nanus*, *C. paradoxus*, *C. pauciradiatus* и *C. squamiceps*. В результате ревизии восстановлена валидность *Parapsenes rotundus*, представляющего собой самостоятельный монотипический род семейства немеевых.

2. Два представителя рода, — *C. squamiceps* и *C. kotlyari* ведут придонно-пелагический образ жизни, остальные 8 видов принадлежат к никтоэпипелагической группе рыб, совершающих вертикальные суточные миграции: ночью они поднимаются к поверхности, образуя там скопления, а в светлое время суток рассредотачиваются на больших глубинах.

Среди пелагических видов *C. paradoxus* и *C. capensis*, как наиболее крупные представители рода, достигающие 1 метра в длину, относятся к группе нектона; остальные виды рода *Cubiceps* должны рассматриваться в составе макропланктонной группировки, и их распространение в значительной степени связано с динамикой водных масс.

3. Все ареалы кубоглавы лежат в пределах тропических и суб-

тропических вод: малолучевому кубоглаву свойственен ареал экваториально-центрального типа, обыкновенному кубоглаву - ареал северного периферического типа, ареал южного кубоглава можно охарактеризовать как южный периферический.

4. Для массовых видов кубоглавов, - южного и малолучевого, - характерна сравнительно небольшая продолжительность жизни. Максимальный возраст южного кубоглава равен четырем годам при длине тела 23-24 см; малолучевой кубоглав живет до трех с половиной лет, достигая при этом длины 13 см. Обоим видам кубоглавов свойственен чрезвычайно высокий темп роста: на первом году жизни рыбы достигают более 70% максимальной длины тела.

5. Годовой половой цикл южного и малолучевого кубоглавов характеризуется непрерывным созреванием ооцитов и порционным икротетанием; формирование выметываемой порции происходит различно: у южного кубоглава - в момент овуляции (стабилизированный тип созревания), а у малолучевого - в конце периода трофоплазматического роста (накопительный тип созревания).

Малолучевой кубоглав созревает в конце первого года жизни, южный кубоглав - на втором году.

6. По характеру питания кубоглавы являются типичными зоопланктофагами. В процессе онтогенеза отмечен переход личинок и молоди малолучевого кубоглава от питания копеподами к потреблению более крупных раков Euphausiacea, Decapoda и особенно к Oikopleura. Взрослые малолучевой и южный кубоглавы питаются в основном салпамами, представляющими, вероятно, энергетически выгодный корм, так как обеспечивают чрезвычайно высокий темп роста кубоглавов.

7. Незначительная продолжительность жизни, высокий темп роста и раннее созревание южного и малолучевого кубоглавов позволяют

предполагать их высокую продуктивность и большую устойчивость к воздействию промысла.

8. Кубоглавы являются одним из перспективных источников дополнительного сырья для нужд пищевой промышленности и сельского хозяйства. В этом качестве, а также, являясь одним из элементов сложной системы ихтиоценоза эпипелагиали Мирового океана, они заслуживают более пристального внимания как с точки зрения дальнейшего, более детального изучения особенностей их популяционной структуры, биологии и распределения, так и со стороны освоения их запасов рыбной промышленностью.

Основное содержание диссертации изложено в следующих работах:

- Агафонова Т.Б., 1986. Значение строения отолигов *Subiceps saeguleus* Regan и *Subiceps baxteri* McCulloch (Nomeidae) для установления валидности этих видов. // Вопр. ихтиологии. Т.26. Вып.2. С.321-325.
- Агафонова Т.Б., 1988а. Новые данные по систематике и распространению кубоглавов (*Subiceps*, Nomeidae) Индийского океана. // Вопр. ихтиологии. Т.28. Вып.4. С.541-555.
- Агафонова Т.Б., 1988б. Руководство по определению кубоглава (*Subiceps*, Nomeidae) Мирового океана. // М., ВНИРО, 31 с.
- Агафонова Т.Б., 1989. Диагностика и распространение капского кубоглава *Subiceps capensis*. // Вопр. ихтиологии. Т.29. Вып.5. С.860-866.
- Агафонова Т.Б., Гречина А.С., 1988. О распределении и оценке запасов *Subiceps pauciradiatus* в центрально-восточной части Тихого океана (по материалам XVI рейса НПС "Профессор Месяцев"). // Рыбохозяйственные исследования северо-восточной части Тихого

океана. ОНТИ ВНИРО: С. 59-66.

Агафонова Т.Б., Кукуев Е.И., 1990. Новые данные о распространении *Cubicers gracilis* Lowe, 1843. // Вопр. ихтиологии. Т.30. Вып.6. С.1028-1031.

Агафонова Т.Б., Пиотровский А.С., 1990. Восстановление валидности рода *Pararsenes* и новые сведения о распространении *P. rotundus* (Nomeidae). // Вопр. ихтиологии. Т.30. Вып.2. С.328-332.

Агафонова Т.Б., Полуяктов В.Ф., 1992. Возраст и темп роста двух видов кубоглавов (род *Cubicers*, Nomeidae): *C. saeruleus* и *C. pauciradiatus*. // Вопр. ихтиологии, Т.32. Вып.1. С. 112-118.

Формат 60x84 ¹/₁₆

Объем - 1,5 п.л.

Подписано к печати 03.01.92 г.

Тираж 120 экз.

Заказ N 1

Ротапринт ВНИРО

Москва, В.Красносельская, 17