

ЭКОЛОГИЯ МОРЯ



26

1987

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ИХТИОПЛАНКТОНА В РАЙОНЕ ПОДНЯТИЙ ДНА СЕВЕРНОЙ И ЦЕНТРАЛЬНО-ВОСТОЧНОЙ АТЛАНТИКИ

Рыбопромысловый потенциал океанических поднятий определяется обеспеченностью рыб пищей и особенностями их воспроизводства. Однако вопросы размножения и личиночно-мальковые периоды жизни рыб, характерных для подводных поднятий, изучены слабо. Следовательно, исследование ихтиопланктона этих районов представляет значительный интерес.

В настоящей статье в сравнительном аспекте рассматриваются видовой состав и количественное распределение ихтиопланктона в районах океанических поднятий различной морфологии и географического положения.

Материал и методика. Сбор ихтиопланктона производили с июля по октябрь 1982 г. в холодных водах северной Атлантики (районы гор Хекате, Добрая, Сложная и Майская), в умеренных водах (горы Крюизе, Эрвинг и банка Метеор) и в тропических водах (возвышенность Сьерра-Леоне).

Икринок и личинок облавливали обратно-конической сетью Борова-Расса из мельничного сита № 23 с площадью входного отверстия $0,5 \text{ м}^2$, спаренной с зоопланктонной сетью Джеди (большой). Как правило, брался тотальный лов 150—0 м. На отдельных станциях выполнялась серия ловов: 0—25, 25—50, 50—75, 75—100 м. Кроме того, ихтиопланктон собирали замыкающей горизонтальной буксируемой сетью из газа № 11 с площадью входного отверстия $0,15 \text{ м}^2$, которая в течение 10 мин буксировалась со скоростью 4—4,5 узла на горизонтах 10; 25; 50; 75 и 100 м. Это дало возможность получить репрезентативные данные о видовом составе и количественном распределении личинок рыб в районах океанических поднятий. Всего собрано 580 ихтиопланктонных проб, из них в районе горы Хекате — 63, Добрая, Сложная и Майская — 146, гор Крюизе и Эрвинг — 96, банки Метеор — 182, возвышенности Сьерра-Леоне — 94.

Результаты исследований. В районе горы Хекате ($52^{\circ}10'5''$ с. ш., $30^{\circ}51'$ в. д.), расположенной на восточном склоне северо-атлантического хребта, исследования проводили с 4 по 7.08.82 г. Гора Хекате имеет раздвоенную вершину с глубинами 540 и 555 м. Протяженность банки по изобате 1000 м — 2 мили.

Поверхностный слой до глубины 100 м занимала северо-атлантическая вода, смешанная с лабладорской с температурой $8\text{--}14^{\circ}\text{C}$, соленостью $34,2\text{--}35,2\text{‰}$. По данным гидрологических исследований, поверхностные течения в районе горы Хекате сформированы в результате расхождения потока, идущего с запада, на две ветви северо-восточного направления.

Встреченные в нашем материале личинки 13 видов рыб из 5 семейств — в основном обитатели мезо- и батипелагиали. Доминировали личинки характерного для подводных поднятий бентопелагического вида *Maurolicus muelleri*, на долю которого пришлось 93% общей численности всех видов. Личинки были сконцентрированы на горизонте 25 м, где их средняя численность составила 804 экз./100 м^3 (по уловам буксируемой сетью). Прочие виды были представлены в основном бореальными формами: *Benthosema glaciale* и *Protomystophum arcticum*.

Средняя геометрическая численность икринок составила 5 экз./100 м^3 , личинок — 6 экз./100 м^3 (таблица). Низкой численностью личинок рыб характеризовались все станции полигона. Исключение составила станция 1813, где их численность достигала 89 экз./100 м^3 .

**Средняя геометрическая численность икринок и личинок рыб
(экз./100 м³) в районах океанических поднятий дна Атлантического океана**

Район исследований	Икришки			Личинки		
	min	ср.	max	min	ср.	max
Гора Хекате (52°10'5" с. ш., 30°51' в. д.)	2	5	15	3	6	14
Горы Добрая, Сложная и Майская (47—49° с. ш., 28°26'—29°42' в. д.)	12	21	34	8	10	16
Горы Крюизе и Эрвинг (32°40' с. ш., 28°35' в. д.)	1	2	3	5	6	13
Банка Метеор (28°30'—29°49' с. ш., 29°10'— 28°18' в. д.)	1	2	3	4	5	6
Возвышенность Сьерра-Леоне (6°—16° с. ш., 18°—28° в. д.)	1	2	3	10	14	20

(рис. 1). Высокая концентрация личинок на этой станции, вероятно, образовалась в результате адвекции потоком воды юго-восточного направления.

Исследования над горами Добрая, Сложная и Майская (47—49° с. ш. и 28°26'—29°42' в. д.), расположенными несколько южнее горы Хекате, проводили с 02. 07 по 01. 08. 82 г.

Эти возвышенности, относящиеся к горам Фарадея, расположены по линии с северо-запада на юго-восток через 15—20 миль. Вершины гор находились соответственно на глубинах 600, 1000 и 800 м. Минимальная глубина над горами 600—700 м, за их пределами — 4—7 км. Район исследований находится в системе антициклонального субтропического круговорота. По данным отряда гидрологии, в слое от 0 до 500 м залегала северо-восточная атлантическая вода с температурой у поверхности 10,5—16,5 °С и соленостью 35,0—35,7 ‰.

Видовой состав личинок в этом районе несколько разнообразнее, чем на предыдущем полигоне¹. Здесь встречены личинки 17 видов из 7 семейств (представители мезо- и батипелагиали). Доминировали икришки и личинки *Maugolicus muelleri* (соответственно 86 и 96% общей численности). Численность личинок этого вида на горизонте 25 м достигала 1800 экз./100 м³, что соответствует данным R. Williams, P. I. Hart [7]. Семейство *Myctophidae* было представлено 7 видами, в основном бореальными: *Benthosema glaciale*, *Myctophum punctatum* и *Protomyctophum arcticum*. Из семейства *Gonostomatidae* отмечены личинки *Vinciguerrria nimbaria*, *V. poweria*, *V. attenuata*, которые встречались в равных количествах.

Средняя численность икринок в районе гор Добрая, Сложная и Майская составила 21 экз./100 м³, личинок — 10 экз./100 м³ (см. таблицу). По данным гидрологических исследований, преобладающие течения направлены на юг по западным склонам гор и на север — по восточным. Максимальные скорости поверхностных течений на севере полигона доходили до 56 см/с. Геострофическая циркуляция на горизонте 10 м отличалась наличием двух вихрей циклональной и антициклональной завихренности в зоне восточных и западных склонов гор. Их масштабы соответственно 10—15 и 20—30 миль. Вихри прослеживаются до вершин гор.

Ихтиопланктон в районе гор Добрая, Сложная и Майская распределялся неравномерно, что, вероятно, было обусловлено описанной вы-

¹ Зоогеографические категории светящихся анчоусов здесь и далее представлены по В. Э. Беккеру [1].

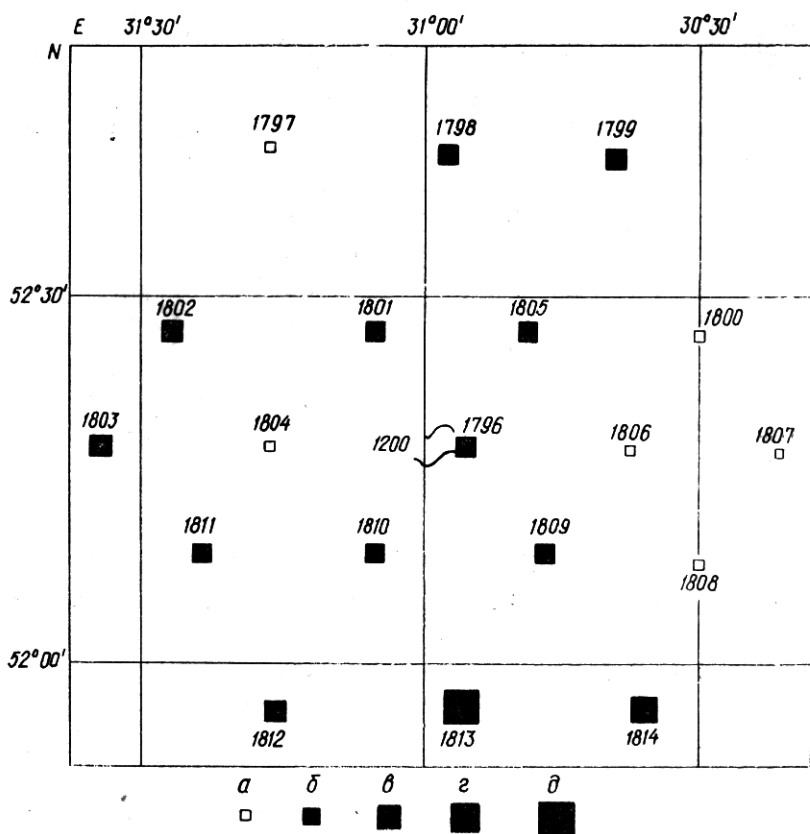


Рис. 1. Распределение личинок рыб в районе горы Хекате. Здесь и на рис. 2—5:

а — отсутствие личинок; б — 1—10 экз./100 м³; в — 11—25 экз./100 м³; г — 26—50 экз./100 м³; д — более 50 экз./100 м³

ше гидрологической обстановкой. Более высокая численность личинок рыб отмечена на станциях 1775 и 1777, расположенных в зонах циклональной и антициклональной направленности (рис. 2).

В районе гор КрюIZE и Эрвинг (32°40' с. ш., 28°35' в. д.) исследования выполняли с 28.08 по 04.09.82 г. Банка Эрвинг имеет площадь около 200 кв. миль. Преобладающие глубины 260—320 м, минимальная глубина 250 м. В 30 милях на северо-восток от поднятия Эрвинг находится гора КрюIZE, имеющая две вершины на глубинах около 650 м. Поверхностная северная субтропическая вода занимала слой до 150 м с температурой воды 17—24° и соленостью 36,4—37,1‰.

Видовой состав личинок рыб по сравнению с таковым на предыдущих полигонах более широк. Здесь зарегистрированы личинки 43 видов рыб из 16 семейств. Большим числом видов представлены личинки семейства Myctophidae. На их долю пришлось 50% общей численности. Наряду с видами бореальными (*Protomyctophum arcticum*, *Benthosema glaciale*, *Myctophum punctatum*) появляются виды, обитающие по периферии центральных водных масс (*Diogenichthys atlanticus*); бицентральные виды (*Hugophum reinhardtii*, *Centrobranchus nigroocellatus*); бицентральные периферические «антитропические» виды (*Hugophum hugomii*); широкоотропический вид (*Notolychnus valdivia*); экваториально-бицентральный вид (*Electrona risso*); вид, населяющий центральные воды (*Loweina rara*). Второстепенное положение занимают личинки семейства Gonostomatidae (23%).

Средняя численность икринок в районе гор КрюIZE и Эрвинг составила всего лишь 2 экз./100 м³, личинок — 6 экз./100 м³ (см. табл. 1).

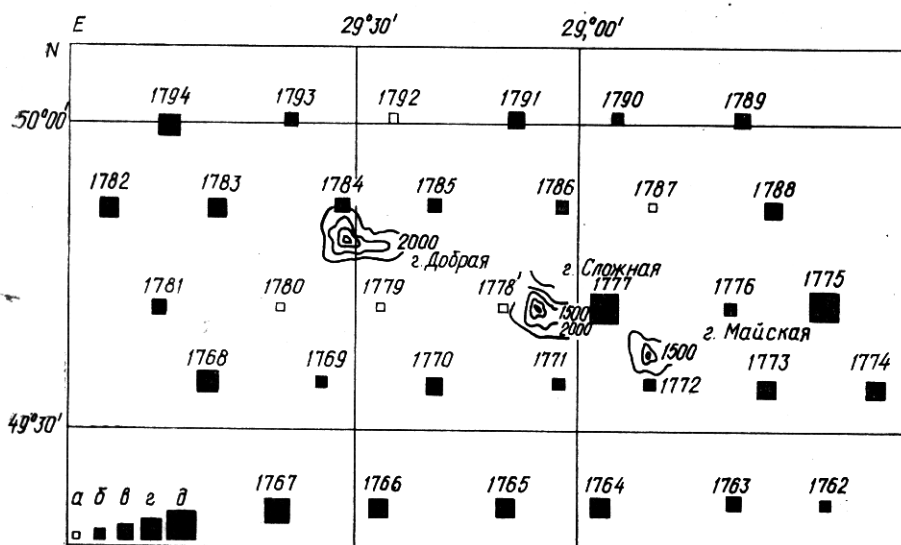


Рис. 2. Распределение личинок рыб в районе гор Добрая, Сложная и Майская

В исследуемом районе в восточной и западной его областях были обнаружены два вихря циклональной и антициклональной завихренностей. Однако влияния поднятия на распределение личинок в данном районе не выявлено. Все станции этого района характеризовались низкой численностью ихтиопланктона (рис. 3).

Банка Метеор ($28^{\circ}30' - 29^{\circ}49'$ с. ш., $29^{\circ}10' - 28^{\circ}18'$ в. д.) находится в зоне действия Азорского течения. Наибольшая протяженность в пределах изобаты 550 м составляет 28 миль. Преобладающие глубины 290—350 м. Минимальная глубина 256 м. Работы здесь были выполнены с 13 по 24.09. По данным гидрологических исследований, водные массы оказались такими же, как на предыдущем полигоне.

В районе полигона были выявлены три крупных потока вод: центральный, непосредственно над банкой — северо-восточного направления; два других, по краям полигона — юго-западные. Поток юго-западного направления обтекал поднятие с запада на восток, образуя систему вихрей различной направленности, причем над банкой локализуется вихрь, прослеживающийся от поверхности до 250-метровой глубины.

Здесь встречены личинки 37 видов океанических рыб из 13 семейств. Видовой состав личинок рыб оказался идентичным составу над банкой Эрвинг и соответствует данным, полученным Т. Н. Беляниной [2] в этом районе в июне—июле 1982 г. Это личинки рыб мезо- и батипелагиали. Преобладали личинки семейства *Myctophidae* (14 видов — 51% общей численности всех видов), которые были представлены бореальными видами (*Protomyctophum arcticum*, *Benthosema glaciale*), периферическими видами (*Diogenichthys atlanticus*, *Diaphus holti*), бицентральной периферическим «антитропическим» видом (*Hygophum hygomii*), широко-тропическими видами (*Benthosema suborbitale*, *Hygophum taaningi*, *Notolychnus valdivia*), бицентральной видом (*Hygophum reinhardtii*), экваториально-бицентральной периферическим видом (*Electrona risso*). Встречаемость бореальных видов определяется, вероятно, их выносом сюда мощным потоком вод, направленным с севера на юг.

Встреченные здесь личинки рыб *Maurolicus muelleri*, *Chauliodus sloani*, *Sudis hyalina*, *Ceratoscopus maderensis*, по данным Н. В. Парина и Г. А. Головань [5], являются представителями батипелагического ихтиоценоза, характерного для материкового склона. По данным промразведки, в районе банки Метеор были обнаружены значительные скопления неритических видов рыб *Trachurus picturatus* (Bow-

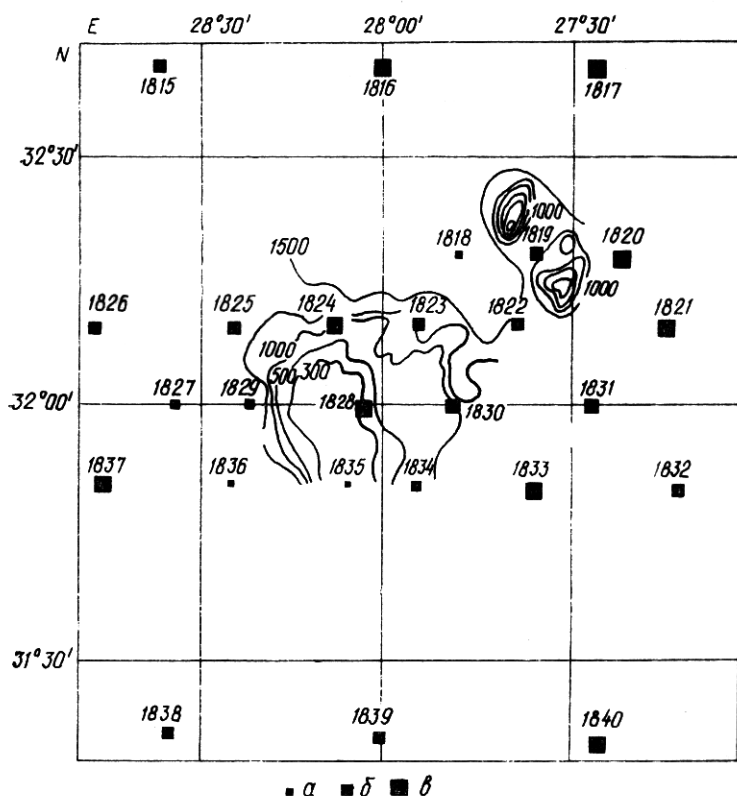


Рис. 3. Распределение личинок рыб в районе гор Крюнзе и Эрвинг

dich) и *Scomber* sp. Однако личинки этих видов в уловах отсутствуют, в отличие от данных W. Nellen [6]. Т. Н. Белянина, проводившая наблюдения в данном районе летом 1982 г. и так же не обнаружившая в ихтиопланктонных ловах личинок семейств *Carangidae* и *Scombridae*, высказала предположение, что это связано с сезонностью размножения.

Несмотря на то что полигон находился в зоне интенсивного подъема вод, численность ихтиопланктона была низкой (рис. 4) (средняя геометрическая численность икринок 2 экз./100 м³, личинок — 5 экз./100 м³). В открытых водах Канарского течения в значительном удалении от берегов (над глубинами до 4000 м) средняя численность икринок и личинок рыб, по данным А. Д. Гординой [3] и Э. М. Калининой [4], в 2—3 раза больше.

Возвышенность Сьерра-Леоне находится в экваториальном районе, на южной периферии циклонального круговорота (6—16° с. ш., 18—28° в. д.). На возвышенности были выбраны два поднятия с координатами вершин 6°54' с. ш., 21°59' з. д. и 6°19' с. ш., 20°38' з. д. Первая гора имеет минимальную глубину 706 м. Протяженность по изобате 1000 м — 4 мили. На юге и севере склоны горы пологие. Вторая гора имела острую вершину порядка 1 мили с глубинами 280—290 м. Работы здесь выполняли с 4 по 10. 10. 82 г.

До глубины 30—40 м залегала экваториальная поверхностная вода, образованная водами Межпассатного противотечения и пассатными водами с температурой 26—29 °С, соленостью 34,1—36,0‰.

Экваториальный район возвышенности Сьерра-Леоне в исследуемый период по сравнению с предыдущими районами характеризовался наибольшим видовым разнообразием (52 вида из 21 семейства), в основном личинками океанических видов рыб, населяющих эпи-, мезо- и батипелагиаль. Батиально-пелагические виды представлены единичными экземплярами личинок *Maurollicus muelleri*, *Chauliodus sloani*, *нерити-*

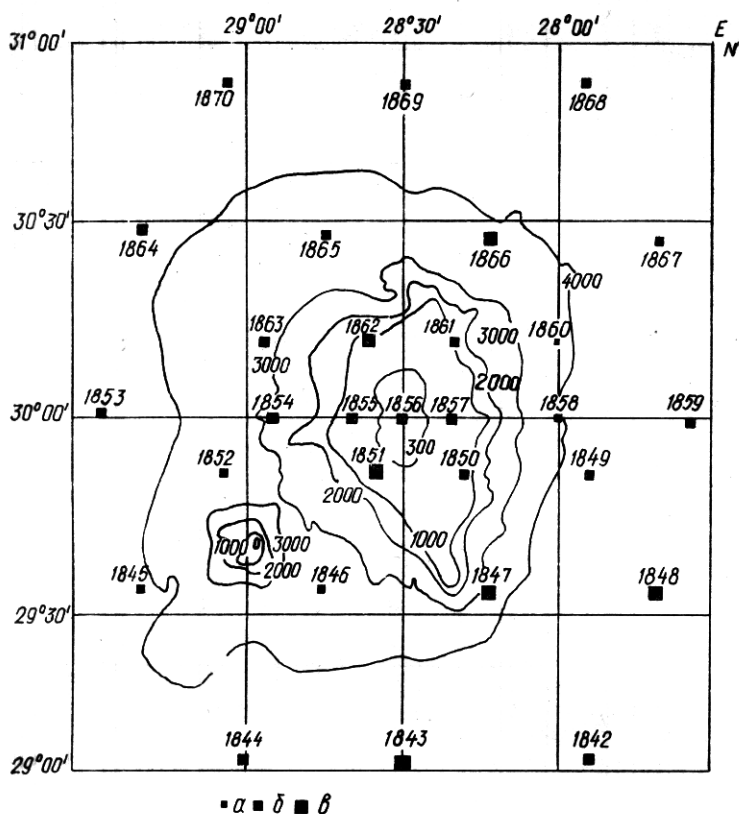


Рис. 4. Распределение личинок рыб в районе банки Метеор

ческие — представителями семейства Carangidae и брефикоэпипелагическим видом *Bothus podas*.

Доминировали личинки мезопелагических видов рыб из семейств Gonostomatidae и Myctophidae (в сумме 84% общей численности личинок рыб). На первом месте были личинки Gonostomatidae (45% суммарной численности), существенную долю (35%) среди них составили личинки *Vinciguerria nimbaria*. На втором месте оказались личинки семейства Myctophidae (39% общей численности всех видов, отмеченных в уловах). Они представлены здесь экваториально-бицентральной периферическим видом (*Electrona risso*), бицентральными видами (*Hygophum reinhardtii*, *Centrobranchus nigrocellatus*), периферическими видами (*Dyogenichthys atlanticus*, *Diaphus holti*), экваториальными видами (*Hygophum macrochir*, *Myctophum asperum*); наибольшим количеством видов представлена широкоэкваториальная категория: *Hygophum taaningi*, *Ceratoscopelus warmingii*, *Myctophum nitidulum*, *Notolychnus valdivia*, *Benthosema suborbitale*, *Lepidophanes guentheri*, *Lobianchia gemellarii*.

Средняя численность икринок рыб в районе возвышенности Сьерра-Леоне была 2 экз./100 м³. Личинки рыб распределялись неравномерно, что определялось, по-видимому, неоднородностью структуры гидрологических полей и образованием локальных вихрей. Над северо-восточной горой наблюдался циклон с диаметром 50 миль. В южной части полигона поступающие с юга воды, взаимодействуя с восточным потоком, под влиянием рельефа формируют циклональный вихрь.

Наибольшая концентрация личинок рыб зарегистрирована на станциях в зоне фронта между образовавшимися здесь вихрями разной направленности, где численность личинок рыб на отдельных станциях составляла 59 экз./100 м³ (рис. 5). Подобная численность личинок рыб указывается для продуктивных районов тропической Атлантики [3].

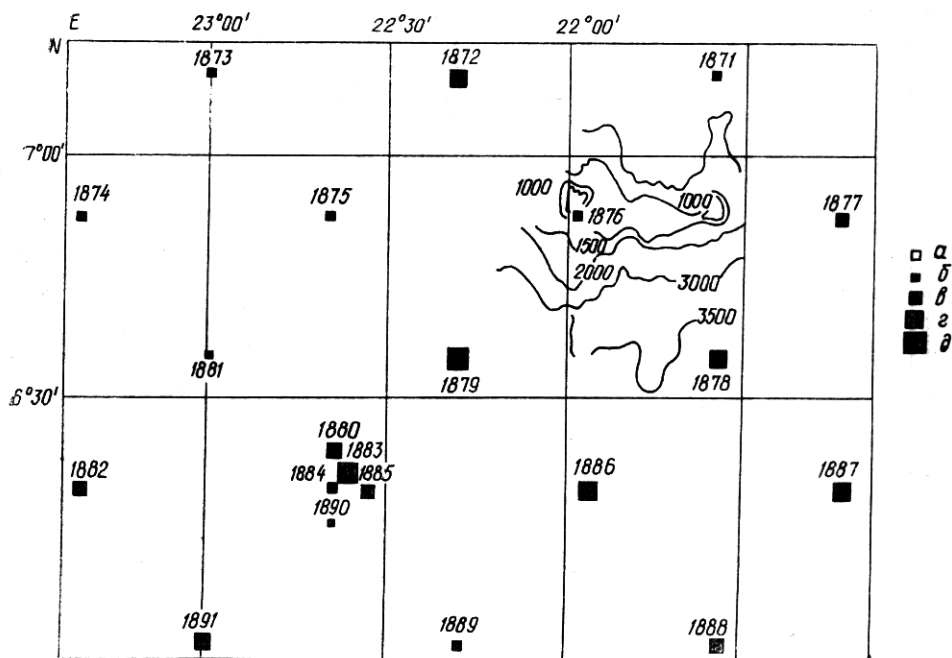


Рис. 5. Распределение личинок рыб в районе возвышенности Сьерра-Леоне

Выводы. 1. В районах поднятий с наименьшими глубинами от 250 до 820 м встречаются личинки океанических видов рыб, населяющих эпи-, мезо- и батипелагиаль. 2. Наибольшее видовое разнообразие ихтиопланктона наблюдается над поднятиями, расположенными в тропических водах океана. Так, в районе Сьерра-Леоне отмечены личинки 52 видов рыб из 21 семейства. Доминировали личинки *Vinciguerria nimbia* (35% общей численности всех видов). 3. Значительно меньшим количеством видов (17 из 7 семейств) личинки представлены на северных горах Хекате, Добрая, Сложная и Майская. Доминировали личинки бентопелагической группы рыб, характерной для подводных поднятий *Maugolicus muelleri*. Численность этого вида на отдельных станциях достигала 804 экз./100 м³. 4. Районы исследованных поднятий характеризуются невысокой численностью ихтиопланктона. Однако в пределах ареала исследований выявлены зоны повышенной концентрации личинок рыб, находящиеся под влиянием вихрей циклональной и антициклональной направленности.

1. Беккер В. Э. Миктофовые рыбы Мирового океана. — М.: Наука, 1983. — 248 с.
2. Белянина Т. Н. Замечания об ихтиопланктоне открытых вод Атлантического океана в районе подводной горы Грейт-Метеор // Вопр. ихтиологии. — 1984. — Вып. 4. — С. 672—764.
3. Гордина А. Д. Состав и распределение ихтиопланктона в открытых водах субтропической и экваториальной Атлантики в зимний период // Экология моря. — 1980. — Вып. 3. — С. 19—25.
4. Калинина Э. М. Ихтиопланктон района Канарского течения. — Киев: — Наук. думка, 1981. — 115 с.
5. Парин Н. В., Головань Г. А. Пелагические глубоководные рыбы из семейств, характерных для открытого океана, над материковым склоном Западной Африки // Тр. Ин-та океанологии. — 1976. — 104. — С. 250—276.
6. Nellen W. Untersuchungen zur Verteilung von Fischlarven und Plankton im Gebiet der Grossen Meteorbank // „Meteor“ Forsh. Ergeb. — 1974. — N 13. — P. 47—69.
7. Williams R., Hart P. I. Vertical and seasonal variability of fish eggs and larvae at Ocean Weather Station „India“ // The Early Life History of Fish. — Berlin: Springer, 1974. — P. 233—243.

A. D. GORDINA

**DISTRIBUTION OF ICHTHYOPLANKTON
IN THE SUBSURFACE ELEVATION REGION
OF THE NORTH AND CENTRAL-EASTERN ATLANTIC**

Summary

Species composition and quantitative distribution of ichthyoplankton are studied in 8 different subsurface elevation regions of the Atlantic Ocean located in different geographical zones. In subsurface elevation regions with the depths over them from 200 to 1000 m there are mainly larvae of ocean fish species inhabiting epi-, meso- and bathypelagial. The greatest species diversity was observed over the Serra Leone elevation (52 species of fish larvae from 21 families). Larvae of *Vinciguerria nimbaria* dominated (35% of total quantity of all species detected in catches). The regions of the studied elevations are characterized by small quantity of fish larvae — 5-14 specimens per 100 m³ on the average. However within the area of studies there are regions of higher concentrations of larvae confined to the zones of eddies of cyclonal and anticyclonal direction.