

## ВОДНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ

УДК: 597-152.412 (261.77)

### ИХТИОПЛАНКТОН БУХТЫ ЛЕВРИЕ И ОТМЕЛИ АРГЕН (МАВРИТАНИЯ)

© 2010 г. А.Г. Архипов

*Атлантический научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии, Калининград 236000*

Поступила в редакцию 24.06.2008 г.

Окончательный вариант получен 11.11.2008 г.

В работе рассматриваются материалы девяти ихтиопланктонных съемок, собранные в районе южнее мыса Кап-Блан (21° с.ш.) в разные сезоны с 1998 по 2007 гг. На исследуемой акватории встречались икринки и личинки более чем 70 видов рыб, относящихся к 40 семействам. Выяснено, что состав ихтиопланктона в районе бухты Леврие и отмели Арген в зимний и летний сезоны года меняется. Эти изменения тесным образом связаны с термическим режимом вод поверхностного слоя океана, который, в свою очередь, определяется местоположением Сенегало-Мавританского гидрологического фронта.

*Ключевые слова:* икринки, личинки, ихтиопланктон, бухта Леврие, отмель Арген, Сенегало-Мавританский гидрологический фронт.

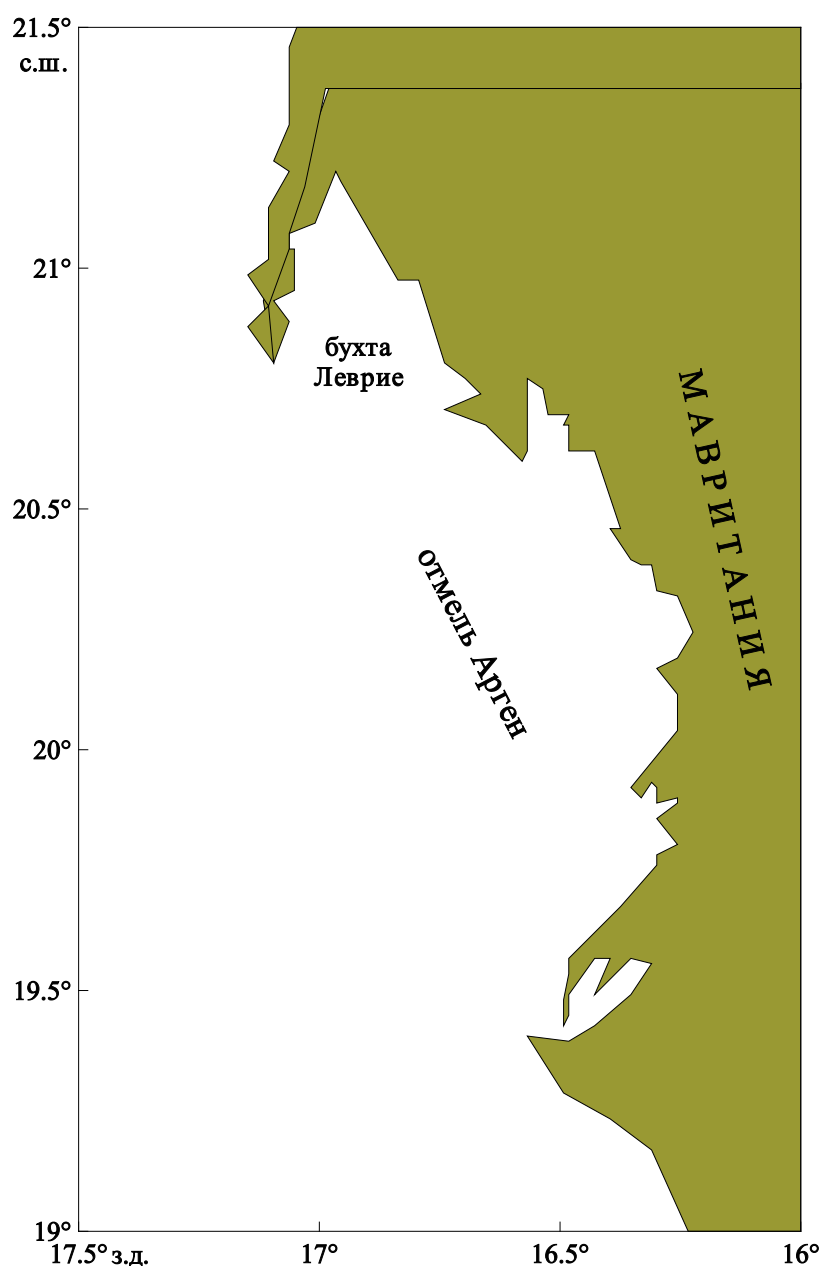
### ВВЕДЕНИЕ

Места наибольших скоплений ихтиопланктона у берегов северо-западного побережья Африки носят квазистационарный характер и привязаны к динамическим процессам, происходящим в этом районе. Они находятся, как правило, к югу от выступающих мысов, где прибрежный апвеллинг усиливается вследствие дивергенции и локализации циклонических круговоротов. Одним из наиболее крупных нерестилищ и мест нагула молоди массовых рыб Центрально-Восточной Атлантики (ЦВА) является район южнее мыса Кап-Блан – бухта Леврие и отмель Арген, а также прилегающая к этому району акватория (рис. 1). Существование в системе вихреобразований фронтальных разделов больших размеров у западного побережья Африки в районе 21° с.ш. и несколько южнее при взаимодействии Канарского течения и северной ветви Межпассатного (Экваториального) противотечения способствует концентрации здесь личинок, дрейфующих с севера, и формированию значительных скоплений икры и молоди рыб (Седлецкая, Архипов, 1999; Архипов, Седлецкая, 2000; Arkhipov, 2007). В предлагаемой работе уточнен видовой состав и рассмотрены особенности распределения ихтиопланктона в районе массового нереста и нагула молоди рыб ЦВА – бухте Леврие и отмели Арген, а также проанализирована сезонная и межгодовая изменчивость встречаемости икринок и личинок промысловых рыб южнее мыса Кап-Блан.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В статье рассматриваются материалы ихтиопланктонных съемок, собранные в экономической зоне Мавритании в районе бухты Леврие и отмели Арген (19°20'–21°00' с.ш.) в разные сезоны года. Кроме того, используются ретроспективные данные АтлантНИРО по этому району. Съемки проводились с 1998 по 2007 гг. в теплые и холодные периоды года, всего проанализированы ихтиопланктонные материалы из 9 рейсов. Обловы выполнялись сетями «Бонго-20» с газом №17-21 по стандартной методике (Методические указания..., 1983; Smith, Richardson, 1977). Осуществлялся ступенчато-косой лов на горизонте 100-0 м (дно-0 м) при скорости судна 2,0-3,0 узла. Дальнейшая обработка материалов производилась в лабораторных условиях под бинокулярными микроскопами МБС-9 и МБС-10 (увеличение 8x2, 8x4). В ходе камеральной обработки определялся видовой состав икринок и личинок рыб, и

подсчитывалось их количество. Икринки дифференцировались по стадиям развития согласно 4-х балльной шкале Т.С. Расса (1965). Минимальные глубины, на которых работали научные суда – 20 м. Расчет численности икринок и личинок рыб проводили методом площадей (Аксютин, 1968).

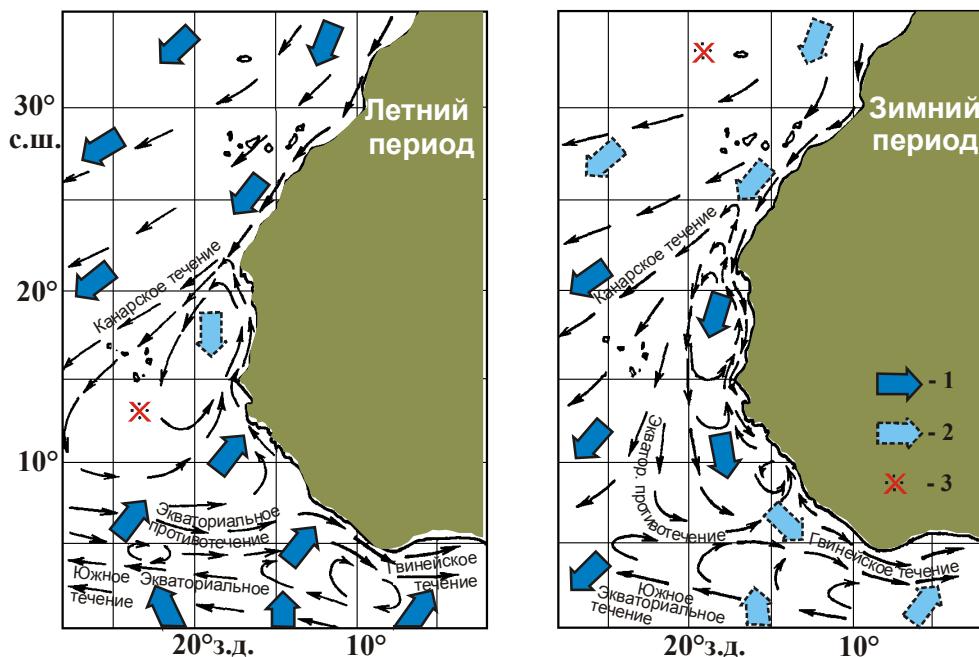


**Рис. 1.** Район работ.  
**Fig. 1.** Area of works.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Ихтиофауна прибрежных вод Мавритании относится к тропическому фаунистическому району. Мыс Кап-Блан, бухта Леврие и отмель Арген являются очень важной фаунистической границей. Южнее этой границы фауна в большей части тропическая (гвинейская), а севернее – субтропическая (атлантическо-средиземноморская). Рассматриваемая акватория является местом обитания в основном тропической ихтиофауны, хотя в холодные периоды года в районе мыса Кап-Блан и южнее интенсивно нерестятся субтропические виды рыб, а в теплые периоды встречаются представители субэкваториальной фауны (Доманевский, 1998).

Мавританская океаническая фауна включает 371 вид рыб. При этом 213 видов относятся к субтропическим (атлантико-средиземноморским), а 158 – к типично тропическим (гвинейским). Из них 213 видов – бентосные прибрежные или литоральные, 72 вида – пелагические, 65 видов – абиссальные, 21 вид – меняющие местообитание (Cabo, 1968; Maurin, 1968). Ихтиофауна Мавритании имеет ярко выраженный бентосный характер, однако количественно доминируют такие стайные пелагические виды, как круглая и плоская сардинеллы – *Sardinella aurita*, *Sardinella maderensis*, западноафриканская ставрида – *Trachurus trecae*, европейские сардина – *Sardina pilchardus* и ставрида – *Trachurus trachurus* и африканский каранкс – *Caranx ronchus*. Эти виды рыб совершают нерестовые и нагульные миграции вслед за термическим Сенегало-Мавританским фронтом, который образуется, как уже отмечалось, между холодными водами Канарского течения и теплыми – Межпассатного (Экваториального) противотечения (рис. 2). В водах северо-западной части атлантического побережья Африки описано более 100 видов икринок и личинок рыб (Калинина, 1981; Тамойкин, 1990; Архипов, 2006; Sedletskaia, 1999; Rodriguez et al., 2001).



**Рис. 2.** Циркуляция вод на поверхности океана у северо-западного побережья Африки в летний и зимний периоды (Mittelstaedt, 1983). 1 – направление преобладающих ветров; 2 – ветра слабых и изменчивых направлений; 3 – отсутствие сильных ветров устойчивого направления.

**Fig. 2.** Circulation of waters on a surface of ocean at northwest coast of Africa during the summer and winter periods (Mittelstaedt, 1983). 1 – a direction of prevailing winds; 2 – a wind of weak and changeable directions; 3 – absence of strong winds of a steady direction.

По результатам наших материалов можно констатировать, что на рассматриваемой акватории встречались икринки и личинки более чем 70 видов рыб, относящихся к 40 семействам. Определение представителей некоторых семейств до вида по разным причинам было затруднено (замутнение и деформация икринок, повреждение личинок и т.д.). Видовой состав ихтиопланктона рассматриваемого района представлен в таблице. Количество видов икринок и личинок рыб в зимние сезоны, как правило, было выше, чем в летние. Максимальное количество видов икринок отмечено в августе 2006 г., личинок – в августе 2001 г. (рис. 3).

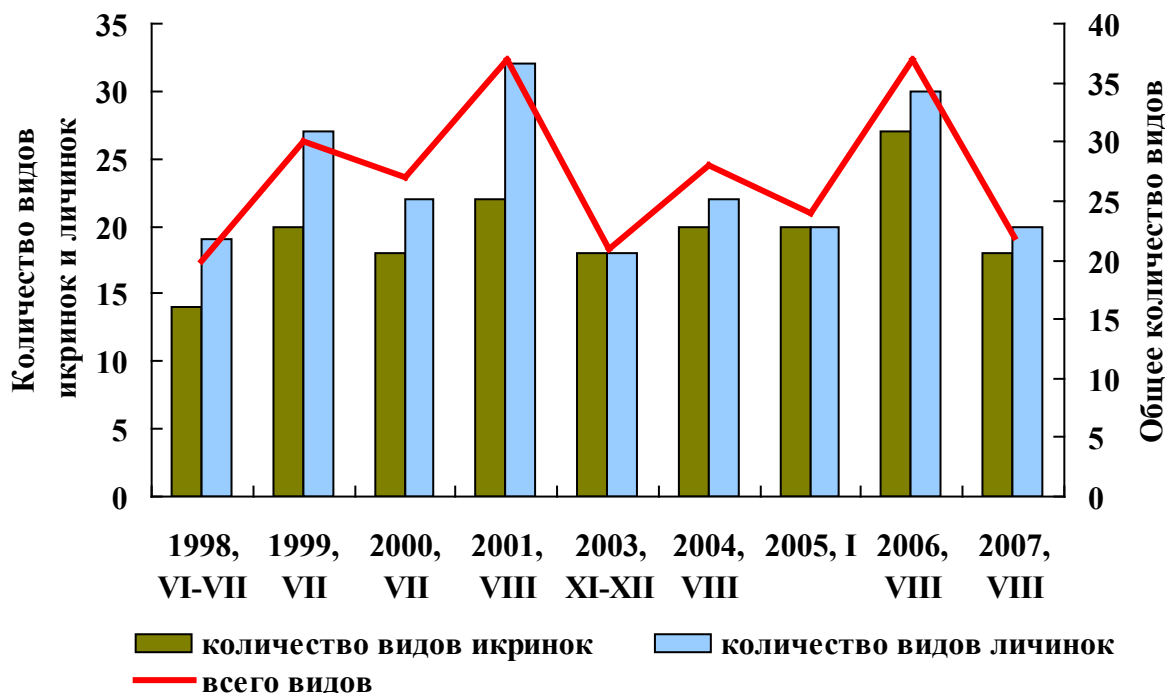
**Таблица.** Видовой состав ихтиопланктона в районе бухты Леврие и отмели Арген, 1998-2007 гг.  
**Table.** Specific structure ichthyoplankton around the bay Levrie and shoal Argen, 1998-2007 years.

№	Семейство	№	Вид	Икринки	Личинки
1	2	3	4	5	6
1	Clupeidae	1	Clupeidae, gen. sp.	+	+
		2	<i>Sardina pilchardus</i>	+	+
		3	<i>Sardinella aurita</i>	+	+
		4	<i>Sardinella maderensis</i>	+	+
2	Engraulidae	5	<i>Engraulis encrasicolus</i>	+	+
3	Serranidae	6	Serranidae, gen. sp.	-	+
		7	<i>Epinephelus</i> sp.	-	+
4	Carangidae	8	Carangidae, gen. sp.	+	+
		9	<i>Trachurus trachurus</i>	+	+
		10	<i>Trachurus trecae</i>	+	+
		11	<i>Caranx rhonchus</i>	+	+
		12	<i>Decapterus punctatus</i>	+	+
		13	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	+	+
		14	<i>Selar crumenophthalmus</i>	-	+
5	Sparidae	15	Sparidae, gen. sp.	+	+
		16	<i>Dentex</i> sp.	-	+
		17	<i>Diplodus</i> sp.	-	+
		18	<i>Boops boops</i>	-	+
		19	<i>Pagellus centrodontus</i>	-	+
		20	<i>Pagellus acarne</i>	-	+
		21	<i>Pagellus coupei</i>	-	+
6	Trichiuridae	22	<i>Lepidopus caudatus</i>	+	+
		23	<i>Trichiurus lepturus</i>	+	+
7	Scombridae	24	Scombridae, gen. sp.	+	+
		25	<i>Sarda sarda</i>	+	+
		26	<i>Scomber japonicus</i>	+	+
		27	<i>Euthynnus alletteratus</i>	-	+
		28	<i>Auxis rochei</i>	-	+
8	Scianidae	29	Sciaenidae, gen. sp.	+	+
9	Soleidae	30	Soleidae, gen. sp.	+	+
		31	<i>Solea</i> sp.	+	+
10	Bothidae	32	Bothidae, gen. sp.	+	+
		33	<i>Bothus</i> sp.	+	+
		34	<i>Arnoglossus</i> sp.	-	+
11	Callionymidae	35	<i>Callionymus</i> sp.	+	+
12	Gobiidae	36	Gobiidae, gen. sp.	-	+
13	Blenniidae	37	Blenniidae, gen. sp.	-	+
14	Macrouridae	38	Macrouridae, gen. sp.	+	-
		39	<i>Coelorhynchus</i> sp.	+	-
15	Macrorhamphosidae	40	<i>Macrorhamphosus scolopax</i>	+	+
16	Zeidae	41	<i>Zenopsis conchifer</i>	+	+
17	Gonostomatidae	42	Gonostomatidae, gen. sp.	+	+
		43	<i>Gonostoma</i> sp.	-	+
		44	<i>Cyclothone braueri</i>	-	+
18	Myctophidae	45	Myctophidae, gen. sp.	+	+
		46	<i>Hygophum</i> sp.	-	+
		47	<i>Benthoema</i> sp.	-	+
19	Bathylagidae	48	<i>Bathylagus</i> sp.	+	+
20	Merluccidae	49	<i>Merluccius</i> sp.	+	+
21	Paralepididae	50	<i>Paralepis</i> sp.	-	+
22	Nomeidae	51	<i>Cubiceps</i> sp.	-	+
23	Trachinidae	52	<i>Trachinus vipera</i>	+	+

24	Cynoglossidae	53	Cynoglossidae, gen. sp.	-	+
25	Ophichthidae	54	<i>Ophichthus</i> sp.	+	+
26	Triglidae	55	Triglidae, gen. sp.	+	+
27	Phosichthyidae	56	<i>Vinciguerrria</i> sp.	+	+
28	Uranoscopidae	57	<i>Uranoscopus scaber</i>	+	+
29	Mugilidae	58	Mugilidae, gen. sp.	+	+
30	Ophidiidae	59	<i>Ophidion barbatum</i>	+	+
31	Congridae	60	<i>Conger</i> sp.	+	+
32	Pomatomidae	61	<i>Pomatomus</i> sp.	+	+
33	Coryphaenidae	62	Coryphaenidae, gen. sp.	+	+
34	Sternoptychidae	63	Sternoptychidae, gen. sp.	-	+
		64	<i>Maurolicus muelleri</i>	+	+
35	Sphyraenidae	65	<i>Sphyraena</i> sp.	-	+
36	Muraenidae	66	Muraenidae, gen. sp.	+	-
37	Scorpaenidae	67	Scorpaenidae, gen. sp.	-	+
		68	<i>Scorpaena</i> sp.	-	+
		69	<i>Helicolenus dactylopterus</i>	-	+
38	Bramidae	70	<i>Brama</i> sp.	+	+
39	Scaridae	71	Scaridae, gen. sp.	-	+
40	Labridae	72	Labridae, gen. sp.	-	+
Неопределенные				+	+
Всего:				44	69

**Примечание:** «+» – вид встречался в пробах, «-» – вид в пробах не отмечен.

**Note:** «+» – species met in samples, «-» – species in samples is noted.



**Рис. 3.** Количество видов икринок и личинок рыб по сезонам и годам.

**Fig. 3.** Number species eggs and larvae of fish on seasons and years.

Как показал анализ наших и литературных данных, межсезонные колебания качественного и количественного составов ихтиопланктона тесно связаны с термическим режимом вод в районе бухты Леврие и отмели Арген. В зимние сезоны здесь происходит нерест преимущественно рыб субтропической (средиземноморско-атлантической) фауны. В этот период постоянно наблюдается подъем глубинных вод,

и температура поверхностного слоя воды над большей частью шельфа составляет 16-18 °С. Сенегало-Мавританский гидрологический фронт занимает в это время года свое самое южное положение (11-13° с.ш.) (Промыслово-океанологические исследования..., 2002). В течение года в планктоне рассматриваемого района икринки и личинки рыб неритического комплекса преобладают над эпи- и мезопелагическими видами. Однако, следует отметить, что в зимние сезоны количество эпи- и мезопелагических видов выше, чем в летние. Это явление объясняется усилением сгонных явлений в холодные периоды года и выносом в зону шельфа икринок и личинок рыб из мезопелагиали (сем. *Gonostomatidae*, *Mystophidae* и др.).

Для неритического комплекса ихтиофауны характерным является почти полное отсутствие в зимние сезоны икринок и личинок круглой и плоской сардинелл. В холодные периоды личинки семейства *Clupeidae* представлены, как правило, только европейской сардиной. Внутри других семейств массовых видов рыб также происходят значительные видовые изменения в зимний и летний сезоны. Так, зимой в ихтиопланктоне отмечались такие типичные представители средиземноморско-атлантической фауны, как морской бекас *Macrorhamphosus scolopax*, виды семейства *Macrougidae* и др. Повсеместно преобладали икринки и личинки одного из наиболее массовых видов рыб семейства *Carangidae* – европейской ставриды. В летние сезоны этот вид в ихтиопланктоне часто вообще отсутствует, но появляются другие многочисленные виды тропической фауны из вышеназванного семейства – западноафриканская ставрида и африканский каранкс. Из семейства *Trichiuridae* зимой доминируют икринки и личинки лепидопа – *Lepidopus caudatus*, а летом – рыбы-сабли *Trichiurus lepturus*. Среди спаровых (сем. *Sparidae*) в зимние сезоны отмечены личинки рода *Pagellus*, в летние – помимо вышеназванных еще встречается боопс – *Boops boops* и виды родов *Dentex* и *Diplodus*. Большая часть икринок и личинок рыб находится на мелководных участках (до 50 м), хотя они также отмечаются над всей территорией шельфа (до 200 м) и даже над его окраиной (до 500 м).

Пик нереста круглой и плоской сардинелл, западноафриканской ставриды и африканского каранкса приходится на летние месяцы. Это теплый гидрологический период со среднегодовой температурой поверхностных вод 19-24 °С. К югу от м. Кап-Блан (21° с.ш.) в летние сезоны доминирует теплое Межпассатное (Экваториальное) противотечение с генеральным направлением на север в прибрежной зоне. Холодное Канарское течение отходит от берега на юго-запад в районе м. Кап-Блан и севернее (21-23° с.ш.), в районе Мавритании оно проходит в океанической части за пределами шельфа. Гидрологический фронт образуется на шельфе между относительно холодной океанической водой и теплой прибрежной. Температура воды у берега гораздо выше, чем над окраиной континентального шельфа и за его пределами. Поэтому создаются благоприятные условия для нереста рыб тропической фауны.

Таким образом, в летние сезоны в рассматриваемом районе из промысловых рыб массово встречаются икринки и личинки круглой и плоской сардинелл, западноафриканской ставриды, африканского каранкса, боопса, пеламиды – *Sarda sarda*, рыбы-сабли, пагелей. В зимние сезоны в ихтиопланктоне чаще отмечаются европейская сардина, европейская ставрида, восточная скумбрия – *Scomber japonicus*, лепидоп, мерлузы – род *Merluccius*. Европейский анчоус – *Engraulis encrasicolus* интенсивнее нерестится в весенне-летний и летне-осенний сезоны.

Кроме того, в разные сезоны года в уловах сетей «Бонго-20» фиксировались представители семейств прибрежного комплекса: спаровых (Sparidae), морских языков (Soleidae), ромбовых (Bothidae), лировых (Callionymidae), бычковых (Gobiidae), собачковых (Blenniidae) и других.

Количество икринок и личинок рыб в уловах используемых орудий лова колебалось от единичных до нескольких сотен и даже тысяч экземпляров. Максимальная численность икринок и личинок массовых зимненерестующих рыб наблюдалась в январе 2005 г.: икринок европейской сардины – до 7 000 шт./м<sup>2</sup>, европейской ставриды – до 100 шт./м<sup>2</sup>; личинок европейской сардины – до 600 экз./м<sup>2</sup>, европейской ставриды – до 50 экз./м<sup>2</sup>. Наибольшее количество икринок и личинок массовых летненерестующих рыб отмечено: икринок круглой сардинеллы – в августе 2001 г. (3 160 шт./м<sup>2</sup>), западноафриканской ставриды – в июле 2000 г. (190 шт./м<sup>2</sup>); личинок круглой сардинеллы – в августе 2001 г. (490 экз./м<sup>2</sup>), западноафриканской ставриды – в июле 2000 г. (90 экз./м<sup>2</sup>). Икринки и личинки других промысловых видов рыб встречались в значительно меньших количествах (как правило, до 50 экз./м<sup>2</sup>).

### ВЫВОДЫ

1. Состав ихтиопланктона в районе бухты Леврие и отмели Арген в зимний и летний сезоны тесным образом связан с термическим режимом вод поверхностного слоя океана, который, в свою очередь, определяется местоположением Сенегало-Мавританского гидрологического фронта. В холодный период года, когда этот фронт занимает самое южное положение, происходит нерест рыб субтропической фауны. В теплый период, когда Сенегало-Мавританский фронт занимает самое северное положение и доминирует теплое Межпассатное (Экваториальное) противотечение, происходит нерест рыб тропической фауны.

2. Всего на рассматриваемой акватории в 1998-2007 гг. встречались икринки и личинки более чем 70 видов рыб, относящихся к 40 семействам. Максимальные уловы икринок и личинок субтропических видов рыб наблюдались в холодные периоды 2005 г., тропических – в теплые периоды 2000 и 2001 гг.

3. Большая часть икринок массовых видов рыб находится в прибрежной зоне над глубинами до 50 м. По мере выклева и роста личинок отмечен их дрейф к окраине континентального шельфа.

4. Ихтиопланктонные материалы, собранные в последние годы в районе мыса Кап-Блан (бухта Леврие и отмель Арген), подтверждают данные о том, что бухты и заливы южнее крупных мысов по-прежнему являются местами интенсивного нереста и нагула молоди массовых видов рыб Центрально-Восточной Атлантики.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

*Аксютин З.М.* Элементы математической оценки результатов наблюдений в биологических и рыбохозяйственных исследованиях. М.: Пищевая промышленность, 1968. 289 с.

*Архипов А.Г.* Динамика численности и особенности распределения ихтиопланктонных сообществ северной части Центрально-Восточной Атлантики и морей Средиземноморского бассейна. Калининград: АтлантНИРО, 2006. 232 с.

*Архипов А.Г., Седлецкая В.А.* Межгодовые и сезонные изменения численности и распределения ихтиопланктона у атлантического побережья Африки от мыса Спартель до мыса Кап-Блан. Сб.: Гидробиологические исследования в бассейне Атлантического океана. Т. 2. Морская гидробиология. Калининград: Тр. АтлантНИРО, 2000. С. 48-65.

*Доманевский Л.Н.* Рыбы и рыболовство в неритической зоне Центрально-Восточной Атлантики. Труды Атлантического НИИ рыбного хозяйства и океанографии. Калининград, 1998. 195 с.

*Калинина Э.М.* Ихтиопланктон района Канарского течения. Киев: Наукова думка, 1981. 116 с.

*Методические указания по сбору проб зоо- и ихтиопланктона планктоносорщиком «Бонго» и их обработке.* Калининград: АтлантНИРО, 1983. 36 с.

Промыслово-океанологические исследования в Атлантическом океане и южной части Тихого океана / Под ред. В.Н. Яковлева. Калининград: АтлантНИРО, 2002. Т. 1. 248 с.

*Расс Т.С.* Инструкция по поиску рыбы по плавающей икре. Пекин: Комиссия по рыбохозяйственным исследованиям западной части Индийского океана, 1965. 31 с.

*Седлецкая В.А., Архипов А.Г.* Состав и распределение ихтиопланктона у северо-западного побережья Африки. Труды Международной научной конференции «Рыбохозяйственные исследования Мирового океана». М., 1999. С. 160-161.

*Тамойкин М.Ю.* Предварительный определитель массовых видов личинок рыб шельфового мелководья Гвинейской Республики. Конакри: CERESCOR, 1990. 92 с.

*Arkhipov A.G.* Ichthyoplankton in bays Levrie and shoals Argen. ESCA. Symposium 42. Estuarine ecosystems: structure, function and management. Kaliningrad, 2007. Pp. 10-11.

*Cabo F.L.* Caracteristiques zoogeographiques de la Fauna Ichthyologique des Cotes du NW Africain (Iles canaries, Maroc, Sahara Espagnol, Mauritanie etc.). Symposium sur «Les ressources vivantes du Detroit de Gibraltar au Cap Vert». №38. FAO. 1968. 10 p.

*Maurin C.* Ecologie ichthyologique des fonds Chalutables Atlaniques (de la baie Ibero-Marocaine a la Mauritanie et de la Mediterranee Occidentale) // Rev. trav. Inst. des Peches maritimes. 1968. T. 32. Fasc. 1. 147 p.

*Mittelstaedt E.* The upwelling area off northwest Africa a description of phenomena related to coastal upwelling // Prog. Oceanog. V. 12. 1983. Pp. 307-331.

*Rodriguez J.M., Barton E.D., Eve L., Hernandez-Leon S.* Mesozooplankton and ichtyoplankton distribution around Gran Canaria, an oceanic island in the NE Atlantic // Deep-Sea Research. 2001. Part I. №48. Pp. 2161-2183.

*Sedletskaia V.A.* Manuel d'Identification des ocufs et des larves des especes les plus abondantes de poissons habitant au large des cotes de l'Afrique du Nord-Est. Documents Techniques №000. Centre National de Recherches Oceanographique et des Peches (CNROP), AtlantNIRO. 1999. 25 p.

*Smith P.E., Richardson S.L.* Standard Techniques for pelagic fish egg and larvae surveys. Food and Agriculture Organization of the United Nations // 1977. Techn. Paper №175. Rome. 95 p.

## ICHTHYOPLANKTON IN REGION OF THE BAY LEVRIE AND SHOALS ARGEN (MAURITANIA)

© 2010 y. A.G. Arkhipov

*Atlantic Scientific Research Institute of Marine Fisheries  
and Oceanography, Kaliningrad*

In proposed article are considered material nine ichthyoplankton removals, collected in different seasons in region 21°N and several southward of the year since 1998 on 2007. On considered areas of water met the eggs and larvae more then 70 species of fish, referring to 40 families. It is realized that composition ichthyoplankton in region of the bay Levrie and shoals Argen in winter and summer periods of the year is changed. These change connected with termal cut water surface layer ocean, which is defined by location Senegal's-Moorish hydrology front.

*Key words:* eggs, larvae, ichthyoplankton, bay Levrie, shoal Argen, Senegal's-Moorish hydrology front.