

# МИКТОФИДЫ



Д-р биол. наук К.В. Шуст, А.М. Орлов – ВНИРО

## ПЕРСПЕКТИВЫ ОСВОЕНИЯ ЗАПАСОВ СВЕЯЩИХСЯ АНЧОУСОВ

Внешний вид светящегося анчоуса  
(из кн.: Жизнь животных. Т. 4, ч. 1.  
М.: Просвещение, 1971)

Семейство светящихся анчоусов (*Mystophidae*) представлено более чем 200 видами, принадлежащими к 32 родам, и является одним из самых больших среди костистых рыб. Они широко распространены в Мировом океане – от арктических широт у побережья Шпицбергена и северной части Берингова моря до шельфовых ледников Антарктиды.

Светящиеся анчоусы имеют обычную «рыбообразную» форму, тело покрыто легко опадающей чешуей, большая голова занимает от одной четверти до одной трети длины тела, относительно крупные глаза и большой рот делают их похожими на настоящих анчоусов (*Engraulidae*), что и послужило поводом для их названия. Наиболее характерная черта внешнего облика – наличие светящихся органов – фотофор – около глаз, на боковой линии, брюшной стороне и хвостовом стебле (*фото*).

Длина взрослых особей самых мелких миктофид родов *Notolychnus* и *Diogenichthys* не превышает 2,5–3,0 см, а самыми крупными являются рыбы родов *Lampanyctus* и *Notoscopelus*, достигающие длины 20–30 см (*рис. 1*).

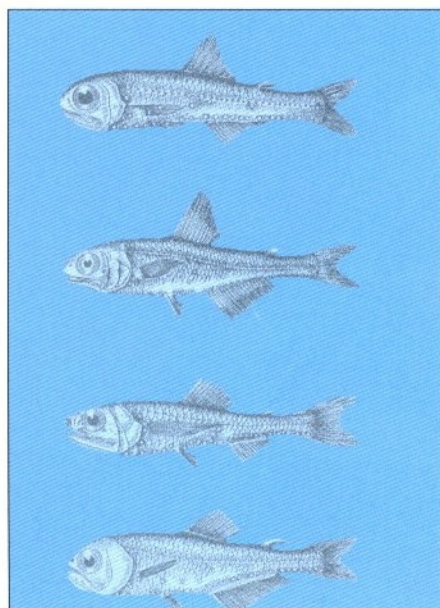


Рис. 1. Атлантические светящиеся анчоусы  
(из: Саускан, 1988)

Диапазон вертикального распределения – от поверхностных слоев океана до 2 тыс. м и более. Миктофиды условно делятся на приповерхностные и глубоководные. Большинство первых населяет теплые воды, их распространение ограничено глубиной залегания термоклина и заселяют они, как правило, верхние горизонты, не совершая сколько-нибудь значительных вертикальных миграций. Вертикальный диапазон распространения миктофид, относящихся ко второй группе, существенно шире. Эти виды являются важной составляющей звукорассеивающих слоев, в которые входят и другие мезопелагические рыбы и кальмары, а также макропланктонные беспозвоночные. Многие виды совершают кормовые суточные вертикальные миграции, во время которых ночью вслед за планктоном поднимаются к поверхности, преодолевая расстояния в сотни метров.

Большинство миктофид – макропланктонные организмы, переносимые течениями. Поэтому их концентрации, как правило, приурочены к вихрям, меандрам, рингам, круговоротам, фронтальным зонам, апвеллингам и т.п. Однако существует ряд видов (их меньшинство) – преимущественно крупные формы, которые способны к активным миграциям.

Биомасса миктофид в Мировом океане исчисляется сотнями миллионов тонн; их возможный вылов оценивается величиной, в несколько раз превосходящей объем современного мирового улова, – 450 млн т. Определенные виды светящихся анчоусов образуют плотные промысловые концентрации, что позволяет рассматривать их в качестве наиболее перспективных объектов промысла в пелагиали.

В настоящее время вылов светящихся анчоусов невелик. В Японии, в зал. Суруга, ведется локальный промысел некоторых видов диафов. Имеются сведения об экспериментальном лове лампаниктодов у юго-восточных берегов Австралии. У западных берегов Индии осенью 1985 г. сетями было выловлено 162 т миктофа. У берегов Уругвая уловы диафа составляли свыше 1 т за ча-

совое траление. Однако промысел в этих районах не получил развития.

Более или менее регулярный промысел ведется пока только в ЮАР. Начиная с 60-х годов эта страна начала вылавливать лампаниктода в качестве прилова на кошельковом промысле анчоуса и сардин у Юго-Западного побережья Африки. Затем лов этого вида стал специализированным. В 1973 г. был достигнут максимальный улов – 42,6 тыс. т, а в 90-е годы вылов составил всего 6,5 тыс. т. Лампаниктод добывается в ночное время кошельковыми неводами, когда рыба сосредоточивается в верхнем, 10-метровом, слое. Данный вид служит источником сырья для жиромучного производства. Выход жира составляет 100 л на 1 т сырья.

Промысел светящихся анчоусов в водах Антарктики судами бывшего СССР был начат в 1982 г., а с 1989 по 1992 г. лов этих видов, преимущественно электроны Карлсберга (*Electrona carlsbergi*), судами России, Украины, Эстонии, Латвии и Литвы в Антарктическом секторе Атлантики проводился регулярно. Ежегодная добыча составляла от 23,6 тыс. до 78,5 тыс. т. Максимальный российский вылов (58,1 тыс. т) был зарегистрирован в 1991 г., когда отечественный крупнотоннажный флот еще работал в водах Южного океана. Некоторый интерес к промыслу миктофид в начале 90-х годов проявлял также Иран, добывавший ежегодно в западной части Индийского океана по 2 тыс. т (*рис. 2*).

Для российского промысла миктофид в Атлантическом океане кроме вод Антарктики перспективной является его северная часть: условия для формирования промысловых скоплений существуют в южной части Норвежского моря, в районе плато Хаттон, возвышенности Рокколл и на прилегающих участках Западно-Европейской котловины. Имеются также возможности вылова миктофид в водах Большой Ньюфаундлендской банки и банки Флемиш-Кап, где их запасы оцениваются примерно в 1 млн т (в том числе 300 тыс. т – в виде плотных промысловых концентраций). Суммарные запасы миктофид в СВА и СЗА – по 15

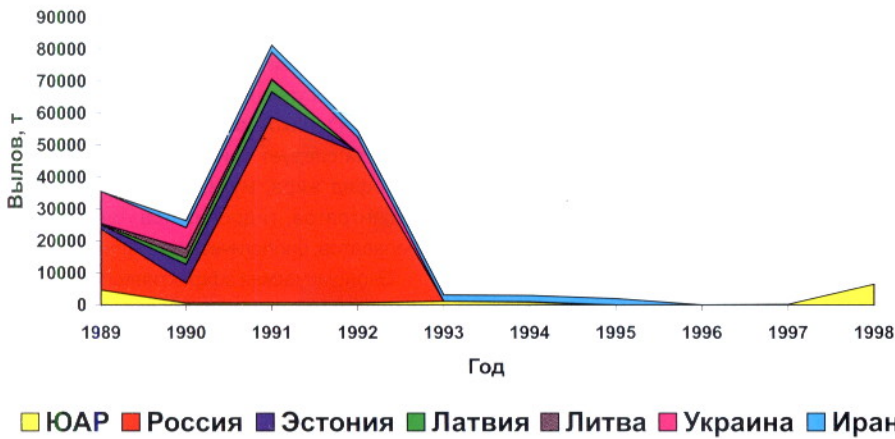


Рис. 2. Вылов светящихся анчоусов в Мировом океане (данные ФАО)

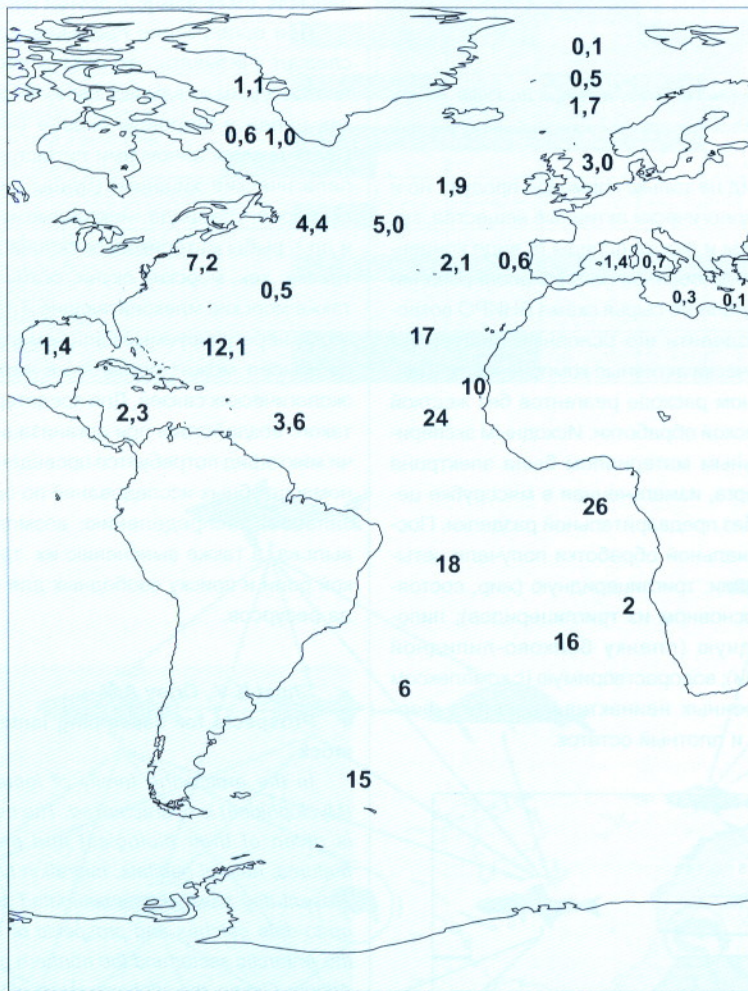


Рис. 3. Биомасса мезопелагических рыб в Атлантическом океане (по Gjisaeter, Kawaguchi, 1980)

млн т, в ЦВА (зоны апвеллингов у Западной Африки) – от 6 до 20 млн, в ЦЗА – 19 млн, в ЮВА – 18 млн и в ЮЗА – 39 млн т (рис. 3).

В Индийском океане биомасса мезопелагических рыб (преимущественно миктофид) оценивается в 350 млн т, из которых 190 млн т приходится на открытые воды. Их биомасса составляет около 100 млн т в северо-западной части Аравийского моря, в

зоне сомалийского и аравийского апвеллингов, 15 млн т – у западных берегов Индии, в зоне действия малабарского апвеллинга, 50 млн т – в открытой части Аравийского моря и 90 млн т – в юго-западной части Индийского океана. Плотные концентрации диафа отмечены в районах отдельных подводных возвышенностей, например, только над горой Травина его биомасса оценивается величиной до 43 тыс. т (рис. 4).

По имеющимся данным биомасса миктофид в Тихом океане существенно ниже, чем в Индийском и Атлантическом. Наибольшие запасы сосредоточены в центрально-восточной (ЦВТО) и юго-западной (ЮЗТО) частях Тихого океана, а наименьшие – в северо-восточной (СВТО). К районам с наиболее плотными концентрациями миктофид следует отнести район континентального склона западной части Берингова моря, Восточное побережье Курильских островов и о. Хоккайдо, воды Курисио, экваториальные районы центрально-восточной части Тихого океана, воды Калифорнии и побережья Центральной Америки, моря Юго-Восточной Азии, зоны апвеллингов у берегов Перу. Общая биомасса мезопелагических рыб (преимущественно миктофид) составляет: 18–49 млн т в СЗТО; 27 млн в СВТО; 52 млн в ЦЗТО; 46 млн в ЦВТО; 101 млн в ЮЗТО и 51 млн т в ЮВТО (рис. 5).

В Южном океане (в основном в зоне Южного полярного фронта, между 50 и 60° ю.ш.) разведанная на сегодня акватория с плотными нагульными концентрациями миктофид (электрона Карлсберга, некоторые виды гимноскопелов) составляет не менее 4 млн км<sup>2</sup>. Наиболее перспективными для промысла в атлантическом секторе являются районы к северу от о. Южная Георгия и Южных Сандвичевых островов, между 20 и 45° з.д.; в тихоокеанском – к западу и юго-западу от пролива Дрейка, от 70 до 90° з.д., и севернее моря Росса, между 150 и 170° з.д.; в индоокеанском – севернее о-вов Крозе и Кергелен, от 80 до 55° в.д. Общая биомасса антарктических миктофид оценивается примерно в 70–200 млн т, а возможный вылов на уже обнаруженных концентрациях – 2–3 млн т.

В связи с широким пространственным распределением в пелагиали и небольшими размерами тела большинство светящихся анчоусов может облавливаться только большими разноглубинными тралами. Испытания показали, что наибольшей уловистостью обладают пелагические тралы с мелкоячеистой вставкой по всему траловому мешку, имеющие вертикальное раскрытие порядка 36 м и буксируемые со скоростью 1,9–2,5 уз. Однако такие тралы пригодны лишь для работы на плотных скоплениях. Для облова скоплений невысокой плотности необходима разработка новых орудий лова, конструкций с использованием искусственных источников света, ловушек и рыбонасосов, поскольку многие виды обладают положительным фототаксисом и способны концентрироваться у поверхности в световых полях. В этом плане большой интерес представляет группа приповерхностных миктофид (роды *Myctophum*, *Symbolophorus*, *Loweina*, *Gonichthys*, *Hygophum*, *Diaphus*), обладающих положительной реакцией на свет и способных образовывать на глубинах

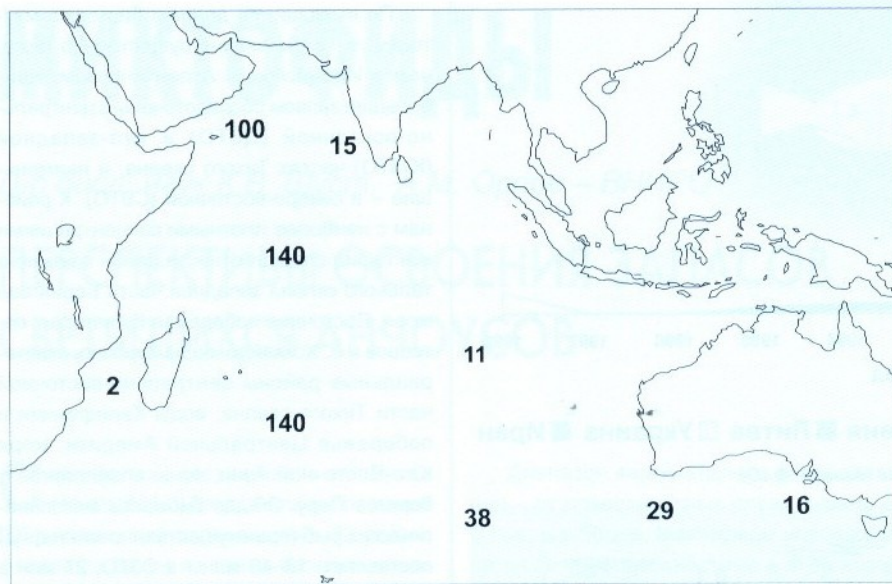


Рис. 4. Биомасса мезопелагических рыб в Индийском океане (по Gjisaeter, Kawaguchi, 1980)

до 10 м промысловые концентрации, которые могут успешно облавливаться кошельковыми неводами и рыбонасосами.

Химический состав и технологические качества миктофид в настоящее время исследованы для 40 наиболее перспективных видов (таблица). Для приготовления мороженой, консервированной и кулинарной продукции пригодны только крупные виды миктофид. Технологические работы, выполненные ВНИРО, показали, что основным способом их переработки является разваривание с последующими прессовкой и сушкой по традиционным схемам жиромучного производства (прессово-сушильная, центрифужная и др.). ВНИРО предложена новая комплексная схема переработки, которая позволяет в рамках единого технологического процесса получить из неразделанных

миктофид не только кормовой продукт, но и такие биологически активные вещества, как ферменты и фосфолипиды (в виде концентратов). Основанная на фракционировании неразделанного сырья схема ВНИРО позволяет разделить его основные пищевые и биологически активные компоненты при минимальном расходе реагентов без жесткой термической обработки. Исходным экспериментальным материалом была электронка Карлсберга, измельченная в мясорубке целиком, без предварительной разделки. После специальной обработки получали четыре фракции: триглицеридную (жир, состоящий в основном из триглицеридов); липопротеидную (пленку белково-липидной эмульсии); водорастворимую (с комплексом растворенных неинaktivированных ферментов) и плотный остаток.

В то же время имеется ряд положительных опытов по приготовлению из разных видов светящихся анчоусов пресервов, фаршей, сухих супов и бульонов, копченой продукции. Однако наиболее перспективным методом следует признать производство из миктофид жира, муки, белковых изолятов, концентратов, гидролизатов, ферментных препаратов, биологически активных веществ.

Экономическая эффективность промысла миктофид определяется прежде всего величиной суточного вылова, удаленностью от портов и стоимостью конечного продукта переработки. В этой связи наиболее перспективным будет использование специализированных судов для комплексной переработки и выпуска пищевой, жиромучной, медицинской, технической и другой продукции.

При организации промысла миктофид следует учитывать, что эта группа рыб является одним из важных звеньев трофических цепей в Мировом океане (рис. 6–7). Светящимися анчоусами питаются многие пелагические хищники (тунцы, марлины, скумбрия, ставрида, нектонные кальмары и др.), рыбы материкового склона (минтай, треска, хек, морские окуни, скаты и др.), а также морские млекопитающие и птицы, поэтому нерегулируемый широкомасштабный промысел может привести к нарушению экологических связей. Для предотвращения такого воздействия при организации добычи миктофид потребуются проведение крупномасштабных исследований по оценке их запасов, распределению, возможностям вылова, а также выяснению их трофической роли и поиску свободных для промысла ресурсов.

**Shust K.V., Orlov A.M.**

**Prospects for developing lanternfishes stock**

*In the article the family of lanternfishes (Myctophidae) is characterized. The description is given of their biological and behavioral features, natural habitats, migration types. The present-day stock size is estimated as well as up-to-date catches and prospects of fishery in the Antarctic sector and the northern part of the Atlantic Ocean, the offshore waters of the Indian Ocean, and the central-eastern and the southern-western parts of the Pacific Ocean.*

*The authors consider chemical composition and technological properties of the most studied and promising myctophid species. Technological researches conducted by VNIRO demonstrate that the basic method of myctophid processing is cooking with following pressing and dehumidification, which is in accord to the traditional schemes of fat-flour industry. VNIRO proposes the new scheme for complex processing of the raw myctophids which allows to obtain food stuff in parallel with biologically active substances (ferments and phospholipins) in concentrated form.*

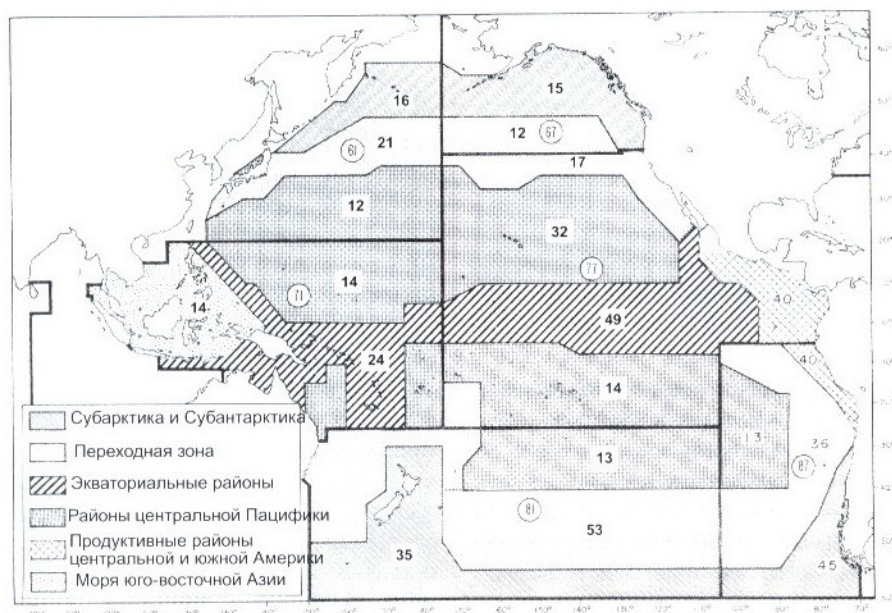


Рис. 5. Биомасса мезопелагических рыб в Тихом океане (по Gjisaeter, Kawaguchi, 1980)

Пригодность некоторых видов светящихся анчоусов для производства технической и пищевой продукции

Вид	БАВ	Мука	Жир	Гидролизат	Изолят	РБК	Ферм. преп.	Белк. масса	Корм. прод.	Фарш	Консервы	Пресервы	Кулинария
Бентосема антарктическая	■												
Бентосема крылатая		■		■		■							
Диаф голубой			■	■		■				■			
Диаф малайский		■			■								
Диаф пятнистоголовый			■	■					■				
Диаф Вебера			■	■		■							
Электрона Карлсберга	■		■			■				■			■
Электрона малорылая	■		■										
Электрона Риссо			■	■			■						
Электрона темная			■	■		■					■		
Гимноскопел Брауэра		■										■	
Гимноскопел Никольса			■				■			■		■	
Гимноскопел молниевый	■										■		
Лампаникт крокодиловый			■										
Лампаникт Джордана			■								■		■
Миктоф пятнистый			■							■			
Нотоскопел Болина		■		■		■				■		■	
Нотоскопел японский			■								■		■
Нотоскопел Кройера			■			■							■
Нотоскопел блистающий			■									■	
Протомиктоф Теннисона		■				■							
Протомиктоф южный	■												■
Скопелопсис многоточечный												■	■
Стенобрах темный		■											
Симболофор Барнарда			■								■		
Симболофор болс		■		■		■	■	■					
Симболофор калифорнийский			■								■		■
Симболофор крупночешуйный			■					■					

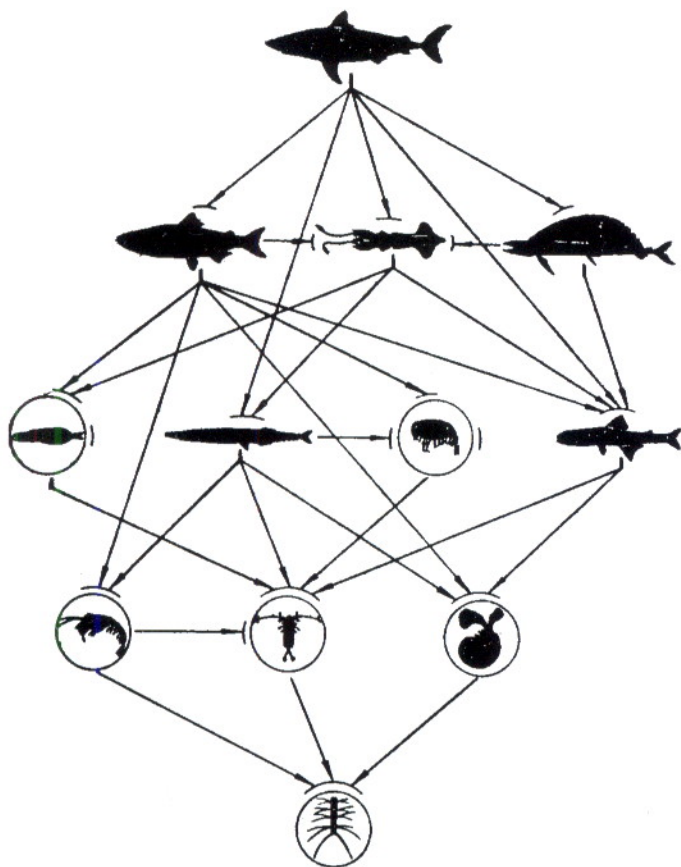


Рис. 6. Схема трофических связей в эпипелагиали субарктических вод (по Парину, 1968)

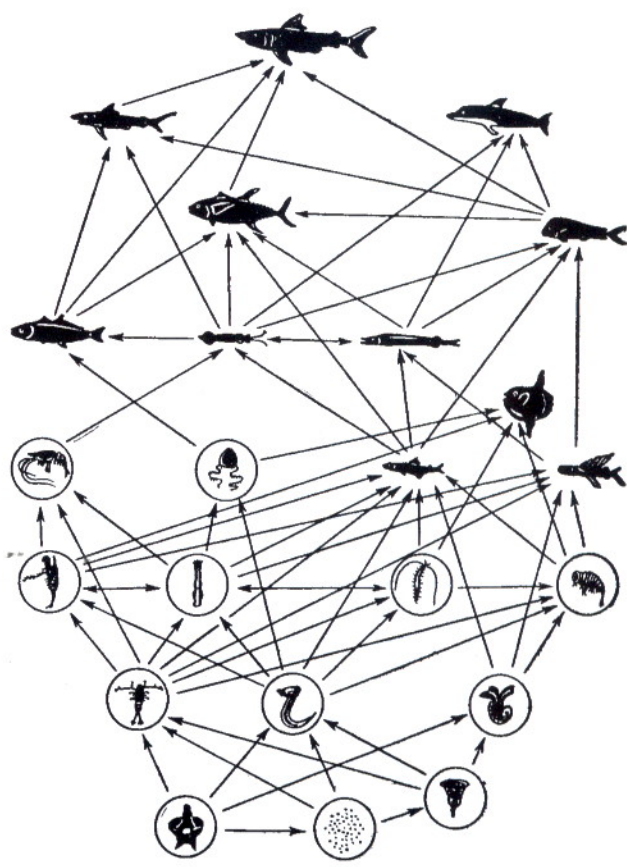


Рис. 7. Схема трофических связей в эпипелагиали тропических вод (по Парину, 1968)