

Медузы Охотского моря: состав, динамика обилия, роль в экосистеме

А.В. Заволокин, К.М. Горбатенко, С.И. Кияшко,
А.Ю. Мерзляков – ФГУП «ТИНРО-Центр»



Крупный желетельный зоопланктон, такой как сцифоидные и гидроидные медузы, представляет собой важный компонент экосистем многих морей и океанов. Растущий интерес к этой группе организмов связан прежде всего с существенным влиянием медуз как конкурентов и хищников на рыбные сообщества (Purcell, Arai, 2001). Наиболее ярким примером такого воздействия служит снижение рыбных запасов в результате инвазии гребневика мнемипсиса в Черное, Азовское и Каспийское моря (Volovik et al., 1993). Особое внимание уделяется негативному воздействию желетельных на икру и личинок промысловых рыб. Так, проведенные в восточной части Берингова моря исследования показали, что в результате резкого роста биомассы медуз в последнее десятилетие значительно увеличилось потребление ими личинок минтая (Brodeur et al., 2002). Кроме того, медузы являются объектом промысла. Масштабный лов медуз ведется в основном в странах Юго-Восточной Азии (Omori, Nakano, 2001). Помимо использования их как деликатесного продукта желетельные могут служить кормом для сельскохозяйственных животных (Гуськов, 1980).

В результате комплексных экосистемных исследований ТИНРО-Центра в эпипелагиали Охотского моря с применением траловых съемок был получен ряд данных по уловам медуз. Отмечено довольно высокое обилие этих организмов, значительно варьирующее год от года. В конце лета – начале осени 1998 – 2003 гг. в северной части моря (с 50° с.ш.) био-

масса медуз в эпипелагиали изменялась от менее одного до 3 млн т (таблица). Полученные оценки показывают минимальный уровень обилия желетельных в Охотском море, так как они не включают медуз прибрежной 12-мильной зоны, где эти организмы могут достигать большой плотности (Заволокин А.В., личные наблюдения), а также не учитывают медуз мезопелагиали. Для начала и середины летнего периода этого ряда лет данные по обилию медуз отсутствуют. Более ранние исследования (Шунтов, 1995) показали, что в западнокамчатских водах биомасса медуз в июне 1991 г. составила 204 тыс. т, в июле 1992 г. – 523 тыс., в августе 1992 г. – 923 тыс. т. Доля медуз шельфа Западной Камчатки в годы их высокого обилия, по нашим данным, составляла в среднем около половины общих запасов в северной части моря. Исходя из этого, биомасса желетельных в 1992 г. могла превышать 1,5 млн т. Согласно другим исследованиям (Четвергов и др., 2002), биомасса сцифомедуз у Западной Камчатки только в придонном слое в июле-августе 2001 г. достигала 151 тыс. т. К началу весны биомасса медуз резко уменьшается – на 1-2 порядка (см. таблицу) – в результате естественной смертности, причина чему – короткий жизненный цикл медуз, составляющий не более одного года.

Основу запасов желетельных в траловых уловах составляют крупные сцифоидные медузы. Среди них наиболее обильны два вида широко распространенных хризаор и волосатая цианея (см. таблицу). Интересно отметить, что цианея – самая крупная из известных медуз. Максимальный зафиксиро-

Биомасса* (тыс. т) медуз в северной части Охотского моря
(по данным ихтиологических траловых съемок ТИНРО-Центра)

Вид	Конец лета – осень				Начало зимы	Начало весны
	1998 г.	1999 г.	2001 г.	2003 г.	2002 г.	2004 г.
Сцифомедузы						
аурелия ушастая	661.0	273.1	22.1	50.8	36.6	13.0
хризаора меланастер	36.8	1206.0	272.4	357.5	99.1	16.2
хризаора квинквещирра	512.1	404.8	64.4	59.4	75.0	5.9
цианея волосатая	1538.8	474.1	204.7	901.6	321.8	11.4
Гидромедузы						
птихогена лактея	6.3	21.3	14.2	60.1	10.8	13.1
тима сахалинская	206.8	108.8	104.9	15.6	17.1	4.2
Прочие	59.9	298.9	13.7	53.0	150.5	4.6
Все медузы	3021.7	2787.0	696.4	1498.0	710.9	68.5

* Оценки биомассы получены с использованием коэффициента уловистости 0.1

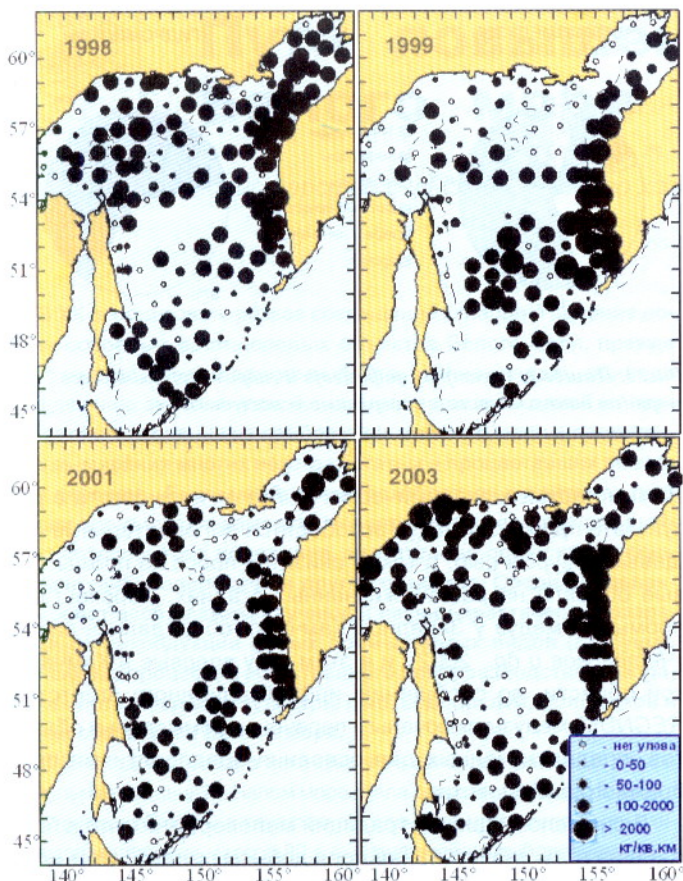


Рис. 1. Распределение плотности (кг/км²) сцифомедуз в эпителиали Охотского моря

рованный диаметр ее зонтика составил 2,28 м при длине щупалец 36,5 м (эти показатели занесены в «Книгу рекордов» Гиннеса). Самая крупная цианея, пойманная нами в Охотском море, имела диаметр 69 см. Размеры хризаор не намного уступали: максимальный диаметр купола хризаоры меланастер составил 64 см. Мелкие гидроидные медузы, размеры большинства которых не превышали 15 см, были многочисленны, но редко входили в тройку доминирующих по биомассе видов.

Резкие межгодовые изменения обилия приводят к сильному варьированию пространственного распределения медуз. Вместе с тем существуют районы, где плотность этих организмов во все годы остается на высоком уровне. Например, Западно-Камчатский шельф является районом стабильно высоких концентраций желетелых (рис. 1). В годы обилия приуроченной к мелководным районам сцифомедузы цианеи (1998 и 2003) ее высокая биомасса отмечается также и над Северо-Охотоморским шельфом.

Несмотря на высокое обилие, и следовательно, потенциально большую значимость медуз в функционировании сообществ, к настоящему времени практически нет данных по питанию желетелых Охотского моря. Первая работа такого рода, которая сопровождалась анализом соотношений стабильных изотопов в тканях медуз, была проведена в экспедиции ТИНРО весной 2004 г.

Анализ соотношений стабильных изотопов углерода и азота в последние годы находит широкое применение для исследования пищевых взаимоотношений организмов. Соотношения ¹³C/¹²C в органическом веществе претерпевают сла-

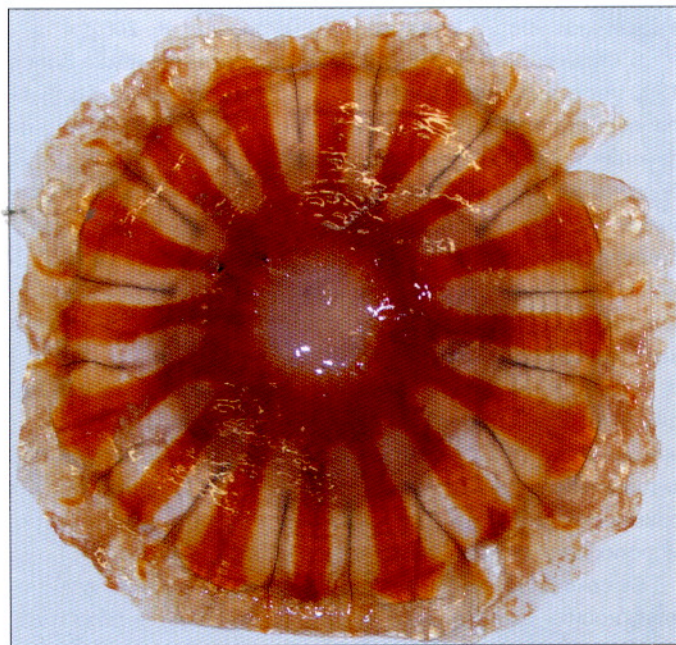
бые изменения по мере его прохождения по пищевой цепи – от растений к растительноядным животным и далее – к хищникам. Это позволяет использовать его в качестве маркера основных источников органического вещества – продуцентов – в экосистеме (DeNiro, Epstein, 1978). Изотопы азота в органическом веществе, напротив, подвергаются значительному фракционированию в ходе метаболических процессов, что приводит к обогащению ¹⁵N (около 3–4 ‰) животных на каждом последующем трофическом уровне (Minagawa, Wada, 1984). Это дает возможность определять по значениям соотношений изотопов азота действительный трофический статус организмов в экосистеме.

Соотношение стабильных изотопов азота показывает, что трофический уровень гидромедуз весной был эквивалентен уровню типичного планктофага – сельди, а сцифомедуз – уровню хищного зоопланктона (амфиподы и сагитты) (рис. 2). Подобный результат был получен Бродеуром с соавторами (Brodeur et al., 2002) в Беринговом море, где на основе анализа стабильных изотопов отмечается, что трофический уровень доминирующей здесь хризаоры меланастер равен или даже превышает уровень амфипод и сеголетков минтая.

Анализ содержимого желудков также показал значительное трофическое разделение сцифоидных и гидроидных медуз. Основу питания сцифомедуз составлял «мирный» (фитоядный) зоопланктон – звфаузииды и копеподы. В рационе гидромедуз эти кормовые объекты также играют большую роль, но вместе с тем существенную долю пищи составляли хищный зоопланктон – амфиподы, а также икра (преимущественно минтая) и личинки рыб (рис. 3). В результате весной 2004 г. трофический уровень этой группы желетелых был выше, чем уровень сцифоидных медуз.

Мелкие планктонные ракообразные, преобладающие в питании медуз, составляют основу рациона таких промысловых рыб, как сельдь, мойва, молодь минтая. Принимая во внимание высокую, особенно в отдельные годы, биомассу желетелых, предполагаем, что влияние этих несущественных, на первый взгляд, обитателей моря на рыбные сообщества посредством конкуренции за пищу может быть значительным.

Существенная доля в рационе медуз икры рыб и их личинок (до 36 %) является еще одним фактором негативного воз-



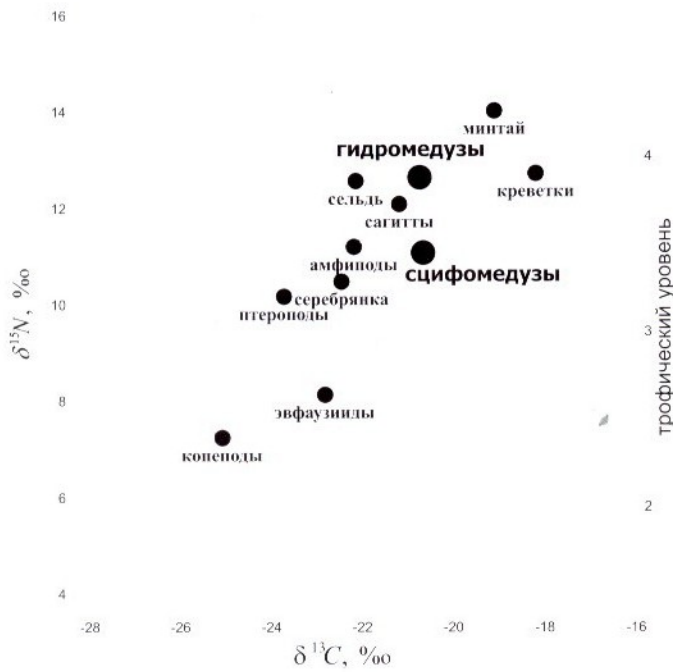


Рис. 2. Изотопный состав углерода и азота (среднее стандартное отклонение) основных групп зоопланктона и массовых видов nekтона

действия желтелых на популяции рыб. Учитывая летнее увеличение обилия медуз на 1-2 порядка по сравнению с весной, потребление ими вылупившихся к этому времени личинок минтая может быть очень значительным, несмотря на то, что питаются медузы в десятки-сотни раз менее интенсивно, чем рыбы.

Важно, что сами желтелые служат пищей только небольшому числу организмов. Среди них – некоторые рыбы (кета, крупный минтай, батилаги), другие медузы, птицы. Таким образом, медузы в большой степени являются трофическим тупиком (Шунтов, Дулепова, 1997), а рост их обилия может служить индикатором недоиспользования пищевых ресурсов, что наблюдали в определенные периоды в Охотском и западной части Берингова моря (Шунтов, 2001), в Мексиканском заливе в конце 90-х годов (Graham, 2001), а также в последние годы в восточной части Берингова моря (Brodeur et al., 2002).

В странах Юго-Восточной Азии на протяжении уже более 1500 лет существует традиционный промысел медуз. Издревле их считали деликатесом, а кроме того, использовали для лечения трахеита, повышенного кровяного давления и других болезней (Бородин, Осипов, 2004). Широкомасштабный промысел медуз начался во второй половине XX в. Преимущественно его осуществляли Китай, Индонезия, Таиланд, Малайзия. В настоящее время Япония, являясь самым крупным рынком мира, ежегодно импортирует до 10 000 т полусухих медуз на сумму около 25 млн долл. США.

Ранее, в XIX веке, в Приморье также велся промысел медуз. В последние годы он был возобновлен, но в очень ограниченных масштабах. Лов медуз производится в прибрежье по китайским технологиям, однако уже сейчас есть разработки приморских ученых, касающиеся методов и орудий лова этих морских организмов.

Высокие оценки обилия медуз в Охотском море позволяют относить их к потенциальным промысловым объектам.

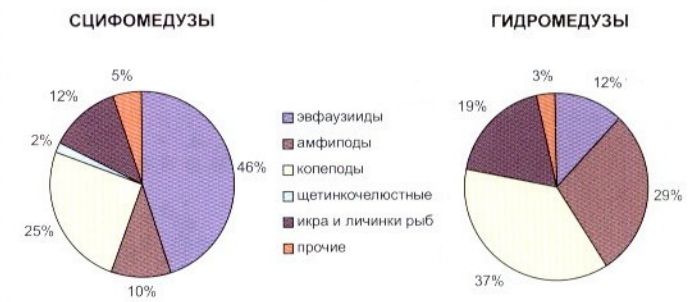


Рис. 3. Пищевые спектры сцифомедуз и гидромедуз Охотского моря (по данным анализа содержимого желудков)

Помимо прямых экономических выгод от их экспорта в результате промысла медуз освободятся дополнительные пищевые ресурсы рыб, а также снизится пресс на промысловые объекты на ранних жизненных стадиях. Перспективы промысла медуз у Западной Камчатки обсуждались ранее (Четвергов и др., 2002), и в этом году впервые в Камчатской области, по сообщению информационного агентства REGNUM, медузы включены в перечень промысловых объектов, предназначенных для освоения предприятиями прибрежного рыболовства.

В силу сложившихся традиций маловероятно, что в ближайшие годы значительная доля добытых медуз будет идти на российский внутренний рынок. Существующие сейчас на Дальнем Востоке фирмы ориентированы в основном на японский и китайский рынки. Однако не нужно забывать, что еще недавно, 30–35 лет назад, минтай в России считался «сорной» рыбой.

Таким образом, медузы – существенный компонент сообществ Охотского моря, оказывающий как прямое, посредством хищничества, так и косвенное, путем конкуренции за пищу, влияние на других гидробионтов. Кроме того, многие виды медуз потенциально являются промысловыми объектами. Все это обуславливает необходимость дальнейшего изучения этих водных организмов.

