

Международная программа «BASIS»: первые итоги

Д-р биол. наук О.С. Темных – ФГУП «ТИНРО-Центр»

Тихоокеанские лососи – рыбы, не знающие, а посему и не признающие национальных границ государств. Будучи рожденными на американском и российском континентах, а также искусственно воспроизведенными на островах Японии и Корейском полуострове, большую часть своей жизни они проводят в совместных скоплениях в открытых водах Тихого океана. Особое место в морской период их жизни отведено Берингову морю, куда каждое лето, после зимовок в районах субарктического фронта, устремляются на нагул многочисленные «интернациональные» стада кеты, нерки, горбуши, чавычи и кижуча, перераспределяясь в пределах и за пределами национальных экономических зон. Поэтому изучение биологии лососей, занимающих заметное место в экосистеме Берингова моря, малоэффективно без международного сотрудничества.

В 2001 г. в рамках Комиссии по анадромным рыбам северной части Тихого океана (NPAFC) была принята 5-летняя Международная программа по изучению лососей Берингоморско-Алеутского региона – Bering-Aleutian Salmon International Survey (BASIS), предусматривающая новый уровень координации научного сотрудничества, а именно: развитие объединенных исследований России, США, Японии, Канады и Республики Корея в соответствии с единым планом. Основные цели исследований программы «BASIS» – изучение влияния биотических и абиотических факторов на пространственное и количественное распре-

деление и продукционные характеристики тихоокеанских лососей; идентификация стад лососей в смешанных морских скоплениях; определение места и роли тихоокеанских лососей в пелагических сообществах Берингова моря и сопредельных тихоокеанских вод; выяснение причин многолетней изменчивости экологической емкости Берингова моря для лососей.

К практической реализации данной программы приступили в 2002 г. Экспедиционные исследования осуществляются усилиями России (ТИНРО-Центр), Японии и США (рис. 1).

ТИНРО-Центром выполнены три комплексные экосистемные съемки в осенний (2002 – 2004 гг.) и одна – в летний (2003 г.) периоды, которыми предусматривалось проведение гидрологических, гидробиологических, трофологических и ихтиологических исследований в западной части Берингова моря. Программой «BASIS» предусмотрен обмен научными сотрудниками. Благодаря присутствию на борту американского и японского научно-исследовательских судов российских ихтиологов и гидробиологов нашему институту удалось получить ряд сопоставимых данных по кормовой базе и питанию лососей и сопутствующих видов нектона в центральной и восточной частях Берингова моря. Помимо этого российские специалисты имели возможность провести калибровку орудий лова и сравнительный анализ методик гидробиологических и ихтиологических исследований, которые имеют ряд принципиальных различий. В отличие от российских методов сбора планктонных проб (давно стала традиционной

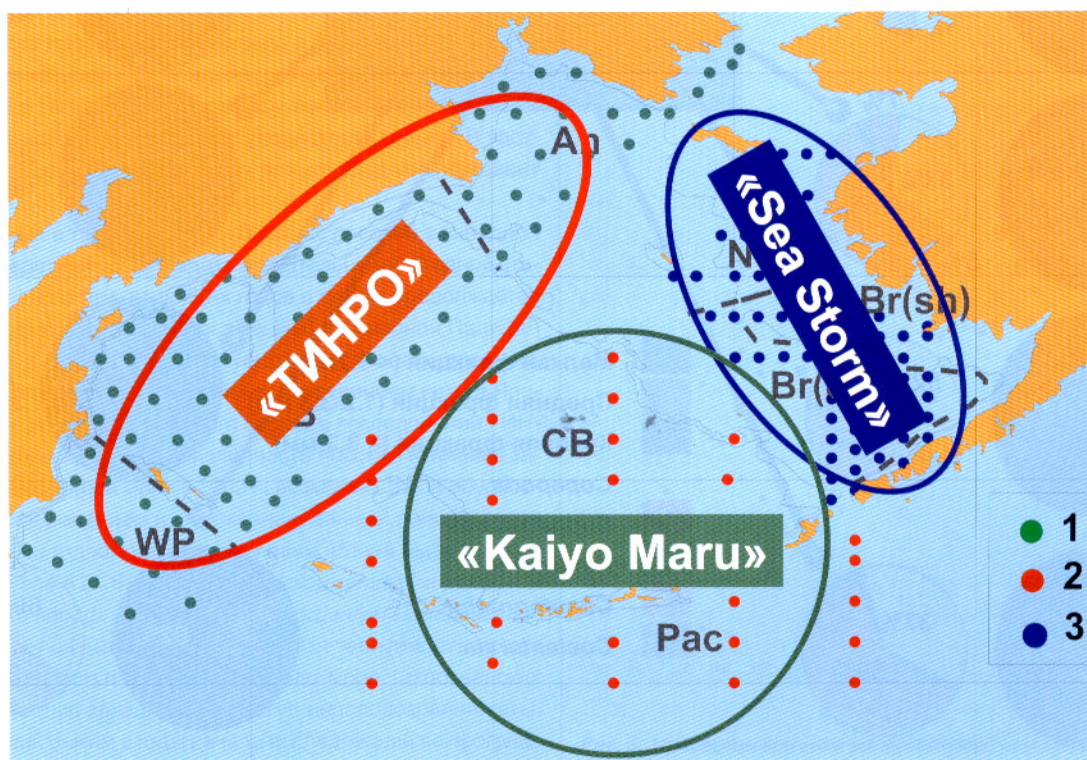


Рис. 1. Зоны ответственности проведения экспедиционных исследований по программе «BASIS» в 2002 – 2004 гг.: Россия (1), Япония (2) и США (3)

Состав и биомасса (в тыс. т) nekтона и медуз в верхней эпипелагиали западной части Берингова моря в 2002 – 2004 гг.

Вид рыб	31.08 – 09.10. 2002		15.07 – 24.08. 2003		14.09 – 25.10. 2003		26.09 – 23.10.2004	
	Тыс. т	%	Тыс. т	%	Тыс. т	%	Тыс. т	%
Минтай	464,42	21,3	30,04	2,8	710,04	49,9	2,44	0,7
Горбуша	26,14	1,2	18,74	1,7	15,82	1,1	20,13	5,4
Кета	334,98	15,4	684,47	63,0	260,17	18,3	145,71	39,2
Нерка	180,53	8,3	84,25	7,8	92,57	6,5	110,98	29,8
Чавыча	19,96	0,9	51,27	4,7	26,77	1,9	11,64	3,1
Кижуч	2,35	0,1	3,5	0,3	4,26	0,3	1,51	0,4
Сельдь	24,33	1,1	10,22	0,9	10,69	0,8	25,38	6,8
Мойва	171,42	7,9	2,7	0,2	195,24	13,7	0,62	0,2
Песчанка	14,1	0,6	18,56	1,7	0,17	0,0	-	-
Серебрянка	24,01	1,1	18,53	1,7	53,76	3,8	10,69	2,9
Сайка	0,22	0,0	6,07	0,6	5,14	0,4	-	-
Терпуг	281,54	12,9	119,65	11,0	13,26	0,9	25,71	6,9
Миктофиды	604,4	27,7	17,65	1,6	14,87	1,0	4,54	1,2
Прочие рыбы	32,51	1,5	20,32	1,9	21,29	1,5	12,49	3,4
Всего	2180,91	100	1085,97	100	1424,05	100	371,84	100
Кальмары	161,12		198,34		333,92		175,92	
Медузы	979,96		773,08		995,84		1663,01	

Примечание. В 2004 г. съемкой не была охвачена большая часть Анадырского залива, что отразилось на недоучете в первую очередь минтая и мойвы.

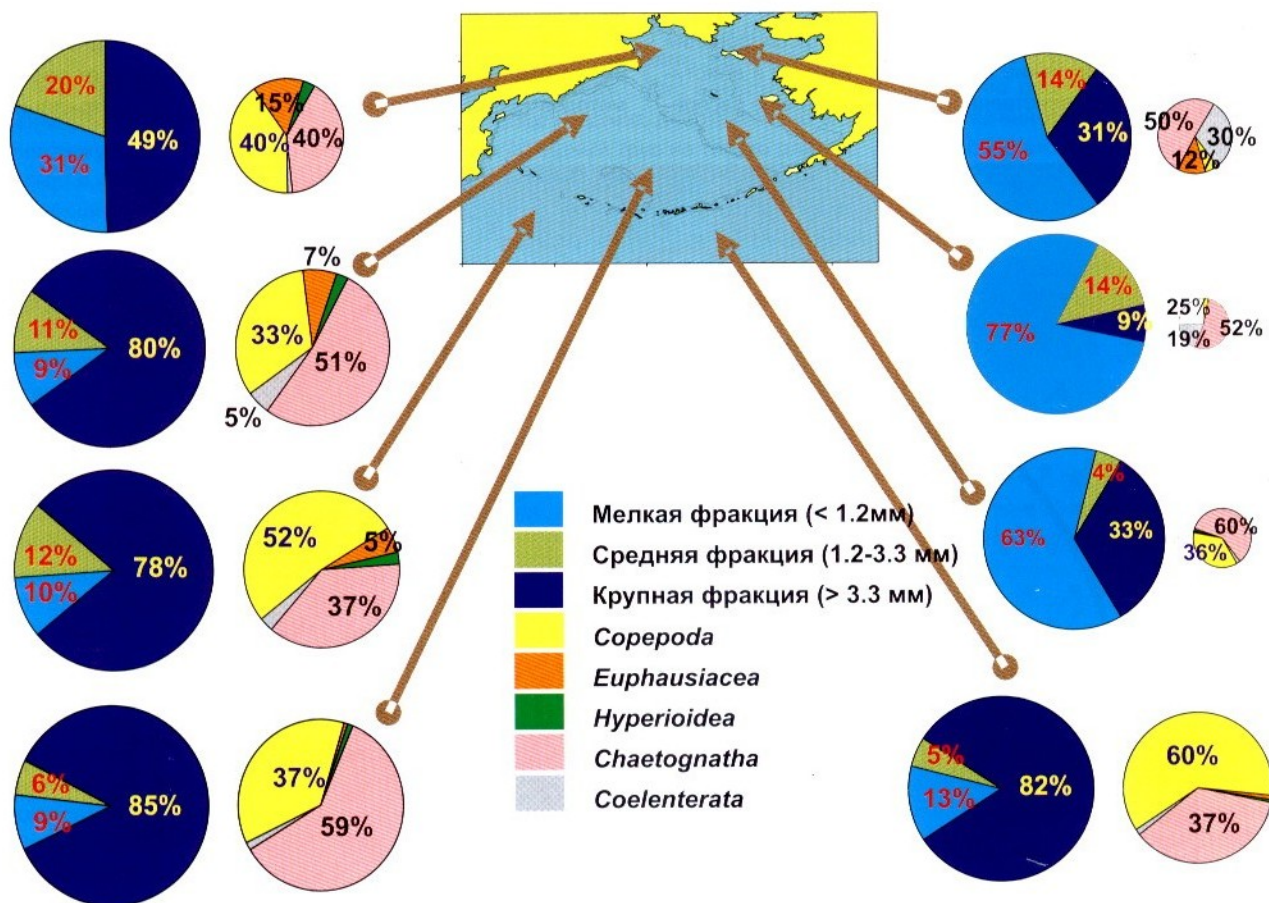


Рис. 2. Структура планктонных сообществ в эпипелагиали Берингова моря в 2003 г. (данные дневных тралений)

круглосуточная работа) в американских и японских экспедициях обловы проводятся только в светлое время суток в слое 0–150 м менее уловистой (по сравнению с применяемой в ТИНРО сетью Джели) сетью Норпак. При расчетах биомасс планктона американскими и японскими специалистами не используются поправочные коэффициенты на уловистость сетей. Аналогично отличаются методики облова нектона оттер-тралами, и расчеты численности и биомасс его компонентов. В связи с этим количественные оценки концентраций гидробионтов по расчетам, с одной стороны, российских, а с другой – японских и американских исследователей отличаются в несколько раз.

Кроме того, выполнение станций только в светлое время суток не дает возможности учитывать интерзональные виды нектона и планктона, а также подсчитывать суточные рационы питания рыб, что снижает научную и прикладную ценность съемок, выполненных на японском и американском судах, с точки зрения использования данных в биоценологических исследованиях. Более того, дальнейшая интерпретация данных таких съемок, на наш взгляд, может быть причиной довольно спорных выводов относительно экологической емкости Берингова моря. Явный недостаток основных компонентов кормовой базы лососей в виде макропланктона и мезопелагического нектона, по нашему мнению, может быть причиной довольно распространенных на сегодняшний день выводов относительно истощенности экологической емкости Берингова моря тихоокеанскими лососями, что приводит, по мнению многих исследователей, к изменению продукционных характеристик лососей и деградации их стад.

Сопоставление данных комплексных съемок в западной части Берингова моря в 2002 – 2004 гг., выполненных в рамках российской части программы «BASIS», с данными более чем 20-летних экосистемных исследований ТИНРО-Центра позволило проследить динамику состава пелагических сообществ в регионе и определить современный статус лососей в них.

Тотальные биомассы тихоокеанских лососей в западной части Берингова моря осенью 2002 – 2004 гг. варьировали в пределах 289 тыс. т (2004 г.) – 571 тыс. т (2002 г.). В летний период 2003 г. биомасса лососей была оценена в 842 тыс. т, из них 684 тыс. т – кета (*таблица*). При анализе данных таблицы необходимо иметь в виду, что расчеты биомассы лососей проводились с поправочными коэффициентами на уловистость тралов. В частности, для лососей длиной до 30 см применялся коэффициент 0,4; крупнее – 0,3.

Приведенные в таблице оценки биомасс лососей в западной части моря представляются весьма значительными. С одной стороны, это связано с тем, что с 80-х годов в целом продолжается период повышенной численности этих рыб в Северной Пацифике, связанный с благоприятными условиями их естественного воспроизводства и крупномасштабным разведением кеты в Японии. С другой – рекордная для всего периода исследований ТИНРО-Центра зафиксированная численность лососей именно в западной части Берингова моря в 2003 г., возможно, была обусловлена перераспределением их из океана в данный район в связи с особенностями гидрологических условий. Ранее было показано (*Старовойтов А.Н. Биология азиатской кеты в морской период жизни: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Владивосток: ТИНРО, 2002. 24 с.*), что существует прямая зависимость между интенсивностью поступления в Берингово море тихоокеанских вод и численностью заходящей на нагул неполовозрелой кеты. Гидрологический режим в годы начала исследований по программе «BASIS» относился к теплому типу. Наибольшие положительные аномалии поверхностной температуры и солености воды отмечались в 2003 г., когда наблюдались также усиленный приток

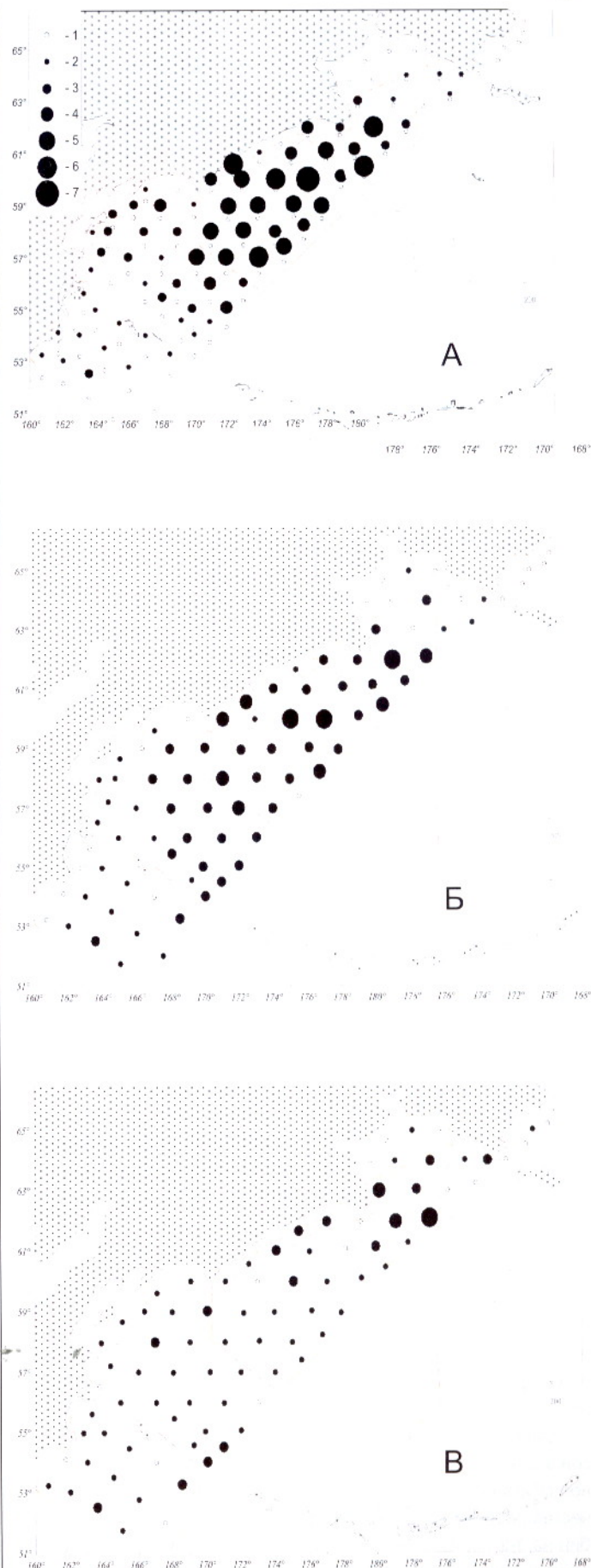
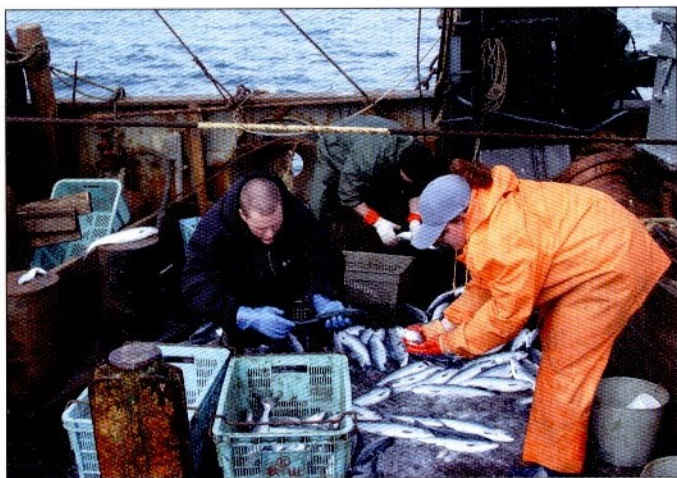


Рис. 3. Пространственное распределение уловов (экз/ч) кеты возраста 1+ (А); 2+ (Б); 3+ (В) в западной части Берингова моря и океанических водах 15.07 – 24.08.2003 г.: 1 – улова нет; 2 – 1–10 экз/ч; 3 – 11–50; 4 – 51–100; 5 – 101–250; 6 – 251–500; 7 – более 500 экз/ч



НИС «ТИНРО». Разбор тралового улова

тихоокеанских вод и перенос их из восточной в западную часть моря (Khen G. V., Basyuk E. O. *Oceanographic condition of the Bering Sea in BASIS// NPAFC Technical Report. 2005. No. 6. P. 34–36*).

Довольно высокие концентрации лососей в западной части моря в настоящее время обусловлены, по всей видимости, и особенностями распределения планктона. Несмотря на довольно высокие (несколько сотен мг/м³) и в общем сопоставимые биомассы зоопланктона как в восточной, так и в западной частях Берингова моря, количественное распределение размерных и таксономических групп на акватории моря имело существенные различия. Наиболее значительные биомассы мелкой фракции (в основном мелкие копеподы) наблюдались в восточной, а макропланктона – в глубоководной части моря (рис. 2, по: Anatoly F. Volkov, Alexander J. Efimkin, Natalya A. Kuznetsova, and Alexander M. Slabinsky. *Hydrobiological Investigations by the TINRO-Centre under the BASIS-2003 Program: Zooplankton and Pacific Salmon Feeding// NPAFC Technical Report. 2005. No. 6. P. 34–36*). В 2003 г. в западной части моря по сравнению с восточной наблюдались и более высокие концентрации эвфаузиид, амфипод и птеропод, являющихся излюбленными кормовыми объектами планктоноядных лососей. Это обстоятельство также может быть одной из причин особенно высокой численности лососей в водах российской экономической зоны.

В целом для начала XXI в. по сравнению с 80-ми годами в верхнеэпипелагическом нектонном сообществе на фоне снижения общей численности минтая заметен значительный рост (в среднем до 35–40 % общей биомассы рыб (Темных О. С. *Азиатская горбуша в морской период жизни: биология, пространственная дифференциация, место и роль в пелагических сообществах. Автореф. дисс. ... д-ра биол. наук. Владивосток: ТИНРО, 2004. 47 с.*)) доли лососей. Данное соотношение (но не абсолютная биомасса) было более низким лишь в 2002 г., когда было учтено большое количество миктофид, а также минтая в Наваринском районе.

Характерной особенностью распределения всех видов лососей в западной части Берингова моря является преимущественное обитание их в глубоководной котловине. Абсолютное количество лососей на шельфе с сопредельными водами свала глубин на 1-2 порядка меньше, т.е. очевидно тяготение этих рыб к районам, находящимся под значительным влиянием океанических вод. В глубоководной части моря лососи составляют основу ихтиоцены верхней эпипелагиали.

Различные размерные группы всех видов лососей дифференцированно используют нагульное пространство. Наиболее крупная молодь кеты и нерки нагуливается в шельфовой зоне,

рыбы 2+ – над внешним шельфом и свалом глубин, 1+ – в открытых глубоководных районах моря (рис. 3). Таким путем достигается более рациональное использование нагульных акваторий. Кроме того, здесь накладывают свой отпечаток особенности сезонных миграций разных возрастных групп лососей в Берингово море (старшевозрастные группы мигрируют на нагул раньше, чем младшевозрастные).

Анализ данных по состоянию кормовой базы, питанию и трофическим отношениям лососей и других массовых видов нектона позволил прийти к заключению, что, несмотря на рост общей численности тихоокеанских лососей в 1990 – 2000-е годы, это не отразилось на составе и величине их пищевых рационов и жестко не обострило внутривидовую пищевую конкуренцию (Шунтов В. П., Темных О. С. *Превышена ли экологическая емкость Северной Пацифики в связи с высокой численностью лососей: мифы и реальность// «Изв. ТИНРО», 2004. Т. 138, с. 19–36*). Последнее, однако, не закрывает вопросы, связанные с обеспеченностью лососей пищей. Проблема эта требует дальнейшего изучения. Наши исследования показывают, что, перераспределяясь в больших количествах в западную часть Берингова моря, лососи различных стад, и особенно японской кеты, потребляют сотни тысяч тонн макропланктона и мелкого нектона, формирующих кормовую базу местных российских стад.

Итоги и перспективы дальнейших совместных исследований по программе «BASIS», одной из главных научных программ NPAFC, обсуждались на ежегодных совещаниях и рабочих встречах научного комитета этой организации. При этом особо отмечался большой вклад России в реализацию данной Программы. Спектр российских исследований помимо вышеперечисленных вопросов включает также исследования по идентификации стад лососей; изучение океанической смертности (в том числе как результат выедания хищниками, потери от болезней и паразитов); вертикального распределения лососей и пр. Во многом результативность российских исследований обеспечена за счет 25-летнего опыта крупномасштабных исследований ТИНРО-Центра в области комплексного изучения биоты макроэкосистем дальневосточных морей: к началу BASIS-исследований накоплены хороший методический багаж и неплохая база данных по морской экологии лососей. Результаты данных исследований, включая и исследования по программе «BASIS», позволили расширить, а в некоторых моментах и пересмотреть многие представления об экологии лососей в морской период жизни. И сейчас нет сомнений, что база знаний о биологии лососей существенно пополнится после обобщения всех данных, полученных странами – участницами данной программы по ее завершении.



Российские и американские исследователи на борту НИС Sea Storm