

7 февраля 2000 г.
Окончательный отчет по контракту
Программа мониторинга и изучения
морских млекопитающих о. Сахалин

**Отчет об исследованиях в районе летнего нагула серых китов
на шельфе острова Сахалин на Дальнем Востоке России
в июле - сентябре 1998 г.**

Совместное российско-американское научное исследование

Составители:

Бернд Вюрсиг, Дэвид Уэллер, Александр Бурдин, Сергей Блохин,
Сьюзан Рив, Аманда Брэдфорд, Сергей Блохин.

Техасский Университет A&M
Научно-исследовательский фонд Техасского Университета A&M
П/Я 3578
Колледж Стэйшн, TX 77843, США

и

Камчатский институт экологии и природопользования
Российской Академии Наук
Партизанская ул. 6
Петропавловск
Камчатка 683000, Россия

для

компаний "Сахалин Энерджи Инвестмент Компани"
и "Эксон Нефтегаз"

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ	I
ПЕРЕЧЕНЬ РИСУНКОВ	II
ПЕРЕЧЕНЬ ТАБЛИЦ	VI
ВВЕДЕНИЕ	1
ОБОСНОВАНИЕ	2
ИСТОРИЧЕСКАЯ СПРАВКА И КРАТКИЙ ОБЗОР ПРЕДЫДУЩИХ ИССЛЕДОВАНИЙ	5
МЕТОДЫ	7
РАЙОН ИССЛЕДОВАНИЯ	7
АЭРОФОТОСЪЕМКА	9
НАБЛЮДЕНИЯ ЗА СЕРЫМИ КИТАМИ С БЕРЕГА	10
Выборочный просмотр	12
Слежение с помощью теодолита	12
Фокусные наблюдения (Всплытие-Дыхание-Погружение)	13
Статистические процедуры и их рассмотрение	13
ФОТОИДЕНТИФИКАЦИЯ	14
Анализ данных фото-идентификации	16
Анализ цифровой видеоинформации	16
ПОДСЧЕТ ЛАРГ С БЕРЕГА	17
Надежность оценок, полученных двумя наблюдателями	19
Разделение данных	19
Статистические процедуры и соображения	19
ПОДСЧЕТ С БЕРЕГА МОРСКИХ ОРЛОВ СТЕЛЛЕРА	19
РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ	20
АЭРОФОТОСЪЕМКА	20
НАБЛЮДЕНИЯ ЗА СЕРЫМИ КИТАМИ С БЕРЕГА	31
Выборочный просмотр – общие тенденции	31
Характеристика стад – влияние месяца наблюдения	35
Характеристика стад – влияние расстояния от берега и месяца	35
Характеристика стад – влияние местонахождения стада (север-юг)	43
Слежение с помощью теодолита – общие тенденции	50
Всплытие-дыхание-погружение – общие закономерности	54
ФОТО-ИДЕНТИФИКАЦИЯ	55
ПОДСЧЕТ ЛАРГ	68
ПОДСЧЕТ МОРСКИХ ОРЛОВ СТЕЛЛЕРА	73
ОБНАРУЖЕНИЕ МОРСКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ	73
ВЫВОДЫ	76
БЛАГОДАРНОСТЬ	80
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	81
ДОПОЛНЕНИЕ А	85
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 - Данные регистрируемой с берега производственной и непроизводственной деятельности	87
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 - Протоколы сбора данных и определения	94
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 - Данные обнаружений китов, идентифицированных по фотографиям	118

Рис. 13.	Количество стад (А), количество китов (В) и численность стад (С), обнаруженных за просмотр, и как функция месяца. На графике столбиками - самым низким, чуть выше, средним по высоте, вторым по высоте и самым высоким, отмечены соответственно 10%, 25%, средний, 75% и 90% уровни распределения. Средние значения отмечены черным цветом. Цифрами отмечено количество просмотров. (А, В) и количество стад (С)	36
Рис. 14.	Местонахождение стад, установленное с помощью теодолита во время наблюдений с берега. Знаками отмечены тенденции месячных обнаружений.	37
Рис. 15.	Общее количество стад и количество китов, которое наблюдали во время просмотров с берега с расстояний, определенных с помощью теодолита.	39
Рис. 16.	Месячные графики количества стад и китов, наблюдавшихся во время просмотров с берега с расстояний, определенных с помощью теодолита.	40
Рис. 17.	Расстояние, на котором находились стада от берега, как функция месяца. Столбиками на графике - самым низким, чуть выше, средним по высоте, вторым по высоте и самым высоким, отмечены соответственно 10%, 25%, средний, 75% и 90% уровни распределения. Средние значения отмечены черным цветом. Цифрами отмечено количество стад.	41
Рис. 18.	Средняя общая (А) и средняя месячная (В) численность стад китов, наблюдавшихся во время просмотров с берега, как функция расстояния от берега, определенная с помощью теодолита. "Усы" на графике, характеризующие значение погрешности результата, показывают стандартную ошибку для средних значений.	42
Рис. 19.	Количество стад ларг с детенышами, обнаруженными за просмотр, как функция месяца. Цифрами отмечено количество стад.	44
Рис. 20.	Определенные с помощью теодолита местонахождения стад ларг с детенышами, обнаруженные во время просмотров с берега. Цифрами отмечена численность стад.	45

Рис. 34.	Общие частотные распределения количества ларг (А) и количества ларг, находившихся на суше (В), обнаруженных за один просмотр.	70
Рис. 35.	Средняя численность подсчитанных ларг, общая, на суше и в воде во время приливов и отливов (В) Столбиками на графике - самым низким, чуть выше, средним по высоте, вторым по высоте и самым высоким, отмечены соответственно 10%, 25%, средний, 75% и 90% уровни распределения. Средние значения отмечены квадратами черного цвета. Цифрами отмечен размер выборки.	71
Рис. 36.	Частотное распределение количества морских орлов Стеллера, подсчитанных за просмотр. Цифрами отмечен размер выборки.	74

ВВЕДЕНИЕ

В Охотском море обитают многочисленные виды морских млекопитающих. Три из обитающих в Охотском море популяции находятся под особой угрозой: охотская популяция гренландского кита (*Balaena mysticetus*), западная популяция тихоокеанского южного (японского) кита (*Eubalaena glacialis*) и западная охотско-корейская популяция серого кита (*Eschrichtius robustus*) (Brownell *et al.* 1997, Clapham *et al.* 1999). Озабоченность в отношении состояния этих популяций китов усилилась в связи с недавним развертыванием крупномасштабных американо-российских программ по освоению месторождений нефти и газа в водах Охотского моря. Антропогенная деятельность, связанная с разведкой нефти и газа, геофизическими и сейсмическими исследованиями и бурением, движением воздушных и морских судов, а также разливами нефти, создает новую потенциальную угрозу морской экосистеме и может негативно повлиять на популяции находящихся под угрозой видов, включая китов (более подробно см. Richardson *et al.* 1995, Geraci и St. Aubin 1990). Однако правильно составленный план биологического мониторинга и План консервации мест распространения (US Fish and Wildlife Service 1998) может дать необходимую информацию, позволяющую не допустить значительного воздействия на окружающую среду, и способствовать уменьшению неизбежного воздействия до приемлемого уровня. В связи с этим правительства России и США было дано указание о проведении биологических исследований потенциального воздействия производственной деятельности, связанной с проектами освоения нефтегазовых месторождений, на экосистему (анонимный источник 1997а).

Подробная информация о реакции морских млекопитающих на производственную деятельность и шум может помочь оценить потенциальное воздействие на экосистему (Richardson *et al.* 1995, Richardson and Würsig 1997). Разброс результатов исследования реакций морских млекопитающих из семейства китовых на подводный шум и другую антропогенную деятельность очень велик и варьируется от нулевой реакции до ухода из мест обитания (для справок см. Richardson *et al.* 1995). Хотя во многих исследованиях говорится об отсутствии реакции или лишь небольших кратковременных изменениях в поведении, очень важно понять, что переносимость шума не обязательно означает, что он не имеет никаких вредных последствий (Richardson and Würsig 1997). Отдаленные последствия шума и раздражения на индивидуальном уровне и уровне популяции в настоящее время малоизвестны. В настоящее время лучший пример изменений в поведении в результате промышленного воздействия в течении длительных промежутков времени показывают серые киты. В нескольких исследованиях по восточным серым китам были зафиксированы изменения в поведении (Malme *et al.* 1988) и сдвиги в распространении или полный уход (Bryant *et al.* 1984) с известных мест зимовки в связи с возросшей антропогенной активностью (для справок см. Richardson *et al.* 1995).

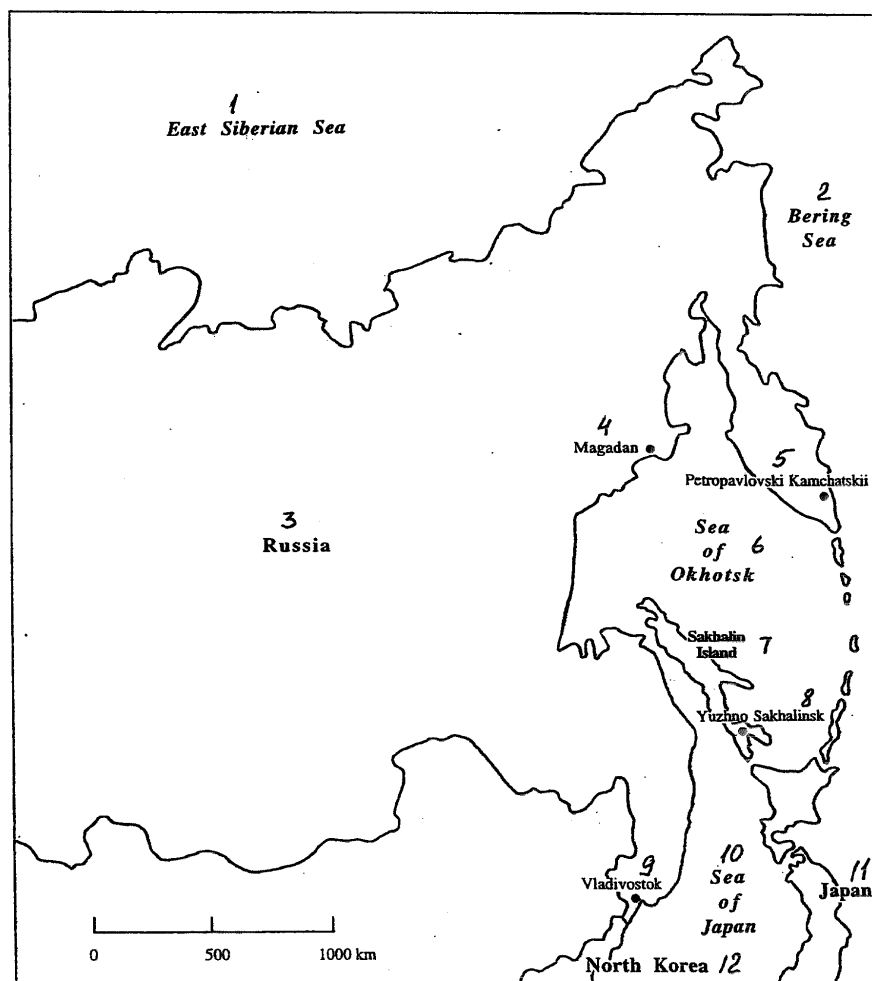


Рис. 1. Карта Дальнего Востока России с о. Сахалин в юго-западной части Охотского моря.
 1 – Восточно-Сибирское море; 2 – Берингово море; 3 – Россия; 4 – Магадан; 5 – Петропавловск-Камчатский; 6 – Охотское море; 7 – о. Сахалин; 8 – Южно-Сахалинск; 9 – Владивосток; 10 – Японское море; 11 – Япония; 12 – Северная Корея.

Полученные результаты исследования, проведенного в июле-сентябре 1997 г., указывают, что прибрежные воды Пильтунского залива играют важную роль в экологии питания по меньшей мере для части популяции западных серых китов. В данном отчете приводятся результаты второго года многолетней программы, имеющей следующие цели: 1) изучить влияние потенциальных немедленных и отдаленных последствий промышленной деятельности, связанной с разработкой северо-восточной части Сахалинского шельфа, на поведение серых китов; 2) определить количественный состав популяции и модели использования среды обитания китами в этом районе; 3) определить режим использования залива и численность ларг (*Phoca largha*) и 4) выработать политику снижения потенциального воздействия на окружающую среду, позволяющую осуществлять производственную деятельность и обеспечивающую выживание морских млекопитающих.

Историческая справка и краткий обзор предыдущих исследований

Охотско-корейская или западная популяция серого кита - одна из наиболее уязвимых и наименее известных популяций больших китов в мире (Brownell and Chun 1977, Berzin *et al.* 1995, Brownell *et al.* 1997, Clapham *et al.* 1999, Weller *et al.* 1999). С конца 16 века японские и европейские китобой ввели интенсивную охоту сетями на эту популяцию китов, американские китобой охотились на них в конце 40-х годов 19 столетия, а корейские китобой еще в 1966 году охотились на них (Omura 1984, Brownell *et al.* 1997). В 1974 году многие считали, что западная популяция серого кита практически истреблена (Bowen 1974). Однако в 1977 году существование этой популяции было подтверждено документально (Brownell and Chun 1977). Данные, полученные российскими специалистами в результате разрозненных обследований с воздуха и с судов, проводившиеся в период с 1979 по 1989 гг. (Блохин и др. 1985, Втрогов и Богословская 1986, Берзин и др. 1988, 1990, 1991, Блохин 1996, Берзин в печати) а также фотоидентификация, проводившаяся в 1994, 1995 и 1997 гг. (Brownell *et al.* 1997, Weller *et al.* 1999) показывают, что место летнего нагула западной популяция серых китов (май-ноябрь) расположено вдоль мелководного шельфа северо-восточной части острова Сахалин, где они питаются бентическими и им подобными организмами. Хотя точные систематические или количественные данные отсутствуют, текущие оценки численности популяции позволяет предположить, что в настоящее время насчитывается менее 250 животных (Владимиров 1994, Блохин 1996). Основная информация относительно жизненного цикла и биологии западной популяции серого кита также разрознена, и только недавно это животное семейства китовых стало предметом пристального изучения (Brownell *et al.* 1997, Würsig *et al.* 1999, Weller *et al.* 1999).

В августе 1995 года, в рамках американо-российского соглашения по охране окружающей среды (проект "Морские млекопитающие") был начат долгосрочный научно-исследовательский проект по изучению состояния сохранности популяции, распространения и поведения серого кита вблизи северо-восточного побережья острова Сахалин. В начале июля 1997 г. совместными усилиями ученых Техасского Университета A&M и Камчатского института экологии и охраны природы были проведены первые исследования в продолжение работы 1995 года.

В течение 1997 г. в прибрежных водах Пильтунского залива проводились полевые работы (Würsig *et al.* 1999), финансировавшиеся компаниями "Сахалин Энерджи Инвестмент Компани Лтд." и "Эксон Нефтегаз".

Полученные в заливе Пильтун результаты работ ясно показали, что при расчетной численности популяции всего в несколько сот китов, место летнего нагула

Фокусные наблюдения за стадом, проводившиеся в 1997 г. выявили, что самые длительные интервалы между выдохами у китов отмечались в течение несейсмических периодов. Наиболее учащенное дыхание в сейсмический и пост-сейсмический периоды было трудно интерпретировать, но оно явно указывало на фундаментальные физиологические изменения, которые могут оказывать отрицательное воздействие на здоровье отдельных китов.

Несмотря на то, что некоторые данные 1997 г. свидетельствовали о существовании зависимости между поведением китов и сейсмическим шумом, ни одна из отмечавшихся реакций не была очень значительной (то есть немедленно замечена наблюдателями). Изменения в поведении представляли собой кратковременные реакции. Последующие интенсивные исследования, результаты которых представлены в данном отчете, проводились с июля по сентябрь 1998 г.

Основными составляющими исследований, проводившихся в 1998 г., были: 1) наблюдения с берега за серыми китами с целью описания общего поведения, распространения и модели перемещения; 2) фото-идентификация отдельных китов для целей изучения мест их распространения, привязанности к месту и использованию ареала обитания; 3) аэросъемка для определения распространения китов; 4) подсчет с берега ларг и морских орлов Стеллера (*Haliaeetus pelagicus*).

В летний период 1998 г. в районе исследований наблюдался рост промышленной активности (см. Дополнение А и Приложение 1). Несмотря на проводившиеся в этот период исследования поведения китов, многомерная статистическая обработка полученных результатов не оказалась возможной ввиду недостатка детальной отраслевой информации по эксплуатации судна и платформы, данных непрерывной акустической записи промышленных шумов на различных глубинах и на различных расстояниях от источника, а также данных, касающихся наличия и распространения бентической пищи. Так как предполагаемые изменения в поведении и распространении китов в результате промышленной деятельности не могут рассматриваться в отрыве от других видов возможных воздействий, данные вышеуказанных исследований в настоящем отчете не приводятся.

МЕТОДЫ

Методика исследований, применявшаяся в 1998 г., была подобна той, которая использовалась во время полевых исследований 1997 г. (см. Приложение 2). Общая согласованность в планах исследований, сборе данных и анализа, сохранившаяся в 1998 г., позволит сравнить исследования, проводившимися в эти годы.

Район исследования

Залив Пильтун (именуемый в данном отчете лагуной Пильтун) расположен на северо-восточном берегу острова Сахалин, Россия (Рис. 3). Размеры залива - примерно 90 км в длину и до 15 км в ширину в самом широком месте. Единственный вход, соединяющий внутреннюю экосистему лагуны с Охотским морем, расположен на 52°50' с. ш., 143°20' в.д. и, вероятно, оказывает значительное биологическое влияние на окружающие прибрежные воды. Прибрежная морская среда данного региона характеризуется тем, что в целом глубина воды на шельфе составляет менее 20 метров, а преобладающий донный грунт представлен песчаным субстратом (Рис. 3). Температура воды летом колеблется в диапазоне от 4 до 15°C, а процентное содержание соли обычно находится в пределах от 29 до 30 фунтов/т.

Свободное от льда время приходится на период с мая по декабрь, однако имеют место значительные годовые колебания. За исключением работавших в непосредственной близости судов, ведущих сейсмосъемку, акватория залива Пильтун не подвергалась каким-либо регулярным антропогенным воздействиям.

Пильтунский маяк расположен к северу у входа в лагуну и отделен от моря узким каналом и отмелью. Высота маяка составляет 35 м, он расположен на расстоянии около 1,4 км от берега. Полевой лагерь удален и примитивен, доступ к нему возможен только с помощью вертолета, лодки или специального внедорожника для езды по тундре, используемого для хозяйственных нужд.

Аэрофотосъемка

Три систематических обследования были проведены 6 августа, 28 августа и 29 сентября 1998 г. Во время каждой аэросъемки в 1998 г. видимость была от очень хорошей до хорошей, а сила ветра по шкале Бофорта не превышала 3 баллов в любой временной отрезок облета (условия во время обследования см. в Таблице 1). Все обследования с воздуха выполнялись с вертолета МИ-8 с высоты 450 м на скорости 150 км/час. Во время каждого полета четыре опытных наблюдателя, по два человека справа и слева, находились в кабине самолета. Кроме них в кабине самолета находились наблюдатель линии заданного пути и регистратор данных. Наблюдатели переговаривались друг с другом и с регистратором данных посредством головных телефонов внутренней связи. Для определения местоположения вертолета и позиций наблюдения за китообразными использовалась информация ГСН. Кроме того, для навигации судов и определения местоположения буровых платформ также использовалась ГСН.

Таблица 1. Условия наблюдения во время обследования с воздуха в 1998 г.

Дата обследования	Видимость	Сила ветра по шкале Бофорта	Зыбь
6 августа 1998 г.	Очень хорошая	3	2
28 августа 1998 г.	Очень хорошая	2	1
29 сентября 1998 г.	Хорошая	2	1

Методы наблюдения соответствовали методам, разработанным для других исследований больших китов (Rice *et al.* 1981, Rugh 1984, Wursig *et al.* 1984). В целом, регистратор данных наблюдений отмечал время, местонахождение и подробности видеоидентификации, полученные от каждого из наблюдателей. Информация, собранная наблюдателями, включала угол видеонаблюдения с воздушного судна (определяемый с помощью ручного инклинометра), идентификацию особей, численность китов, ориентацию относительно вертолета, поведение (если оно было различимо) и любые реакции на воздушное судно. Для обследований с воздуха конструкция салона вертолета МИ-8 не вполне соответствовала требованиям. Стандартный протокол для обследований с воздуха определяет горизонт как ноль градусов, а линия, опущенная вертикально вниз из точки нахождения воздушного судна составляет с линией горизонта угол 90°. Конструкция салона вертолета МИ-8 не позволяла наблюдателям с правого борта вести наблюдения в диапазоне от 50 до 90°, в то время как наблюдатели с левого борта не имели возможность вести наблюдения в диапазоне от 60 до 90°. Зато у наблюдателя заданного пути и регистратора данных была хорошая видимость через обращенные вниз посадочные иллюминаторы.

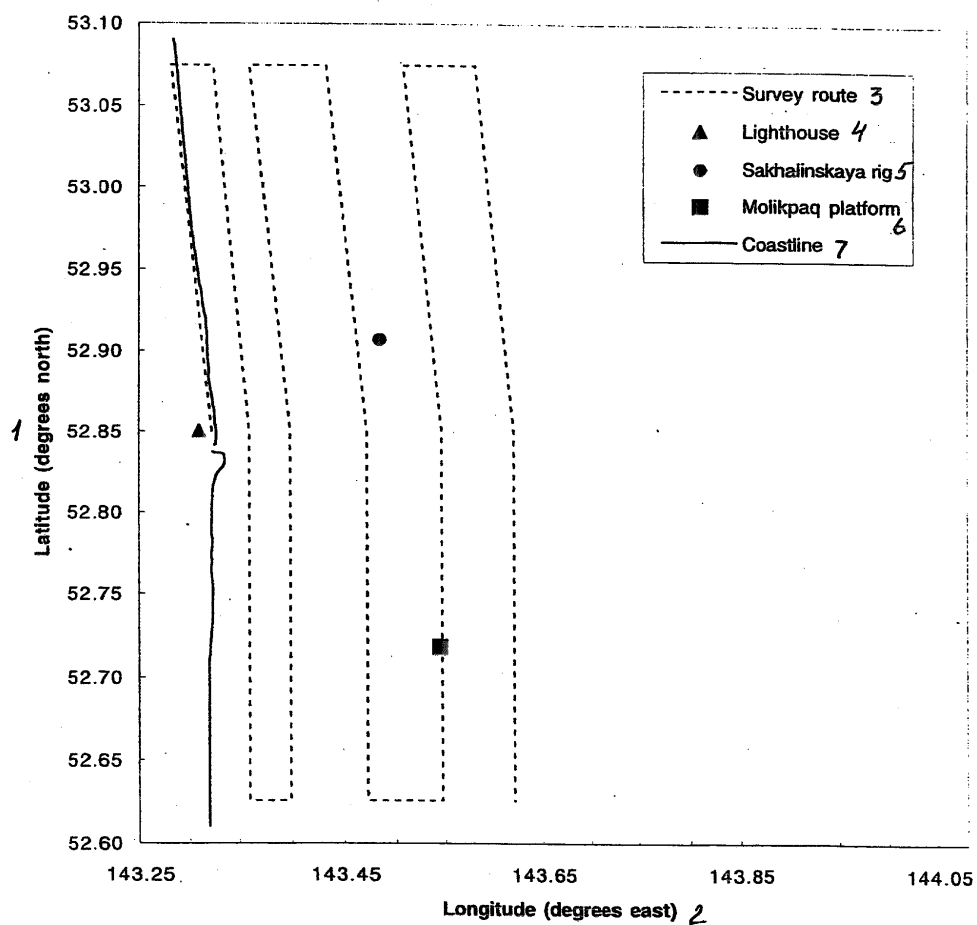


Рис. 4. Аэросъемка изучаемого района и поперечные линии (трансекты).
 1 – широта (град. с.ш.); 2 – долгота (град. в.д.); 3 – маршрут наблюдений; 4 – маяк; 5 – СПБУ “Сахалинская”; 6 – платформа “Моликпак”; 7 – береговая линия.

Фокусные наблюдения (Всплытие-Дыхание-Погружение)

Для получения информации о поведении и дыхании выбранных особей и стад проводились фокусные наблюдения (Altman 1974). Фокусные наблюдения велись с помощью ручных биноклей с увеличением 7 x 50 и начинались в момент обнаружения стада при достаточно хороших условиях наблюдения с маяка. Как правило, специалист, наблюдавший за поведением, начинал цикл фокусных наблюдений и вел их до того момента, пока наблюдаемое стадо не покидало пределы видимости и пока позволяли погодные условия. Фокусное наблюдение велось одновременно только за одним стадом. В отличие от фокусного наблюдения, при слежении с помощью теодолита оператор пытался одновременно следить за несколькими стадами и всеми судами в пределах видимости, и вести внимательное наблюдение за стадом, за которым велись фокусные наблюдения. В Приложении 2 приводятся данные поведения китов, переменные дыхания и другие параметры, установленные во время слежения с помощью теодолита.

Статистические процедуры и их рассмотрение

Распределение частот по данным просмотра, исследований с помощью теодолит и фокусных наблюдений в целом носили характер, близкий к нормальному (Zag 1984). В силу ошибкоустойчивости анализа параметров для этих типов распределений (например, см. Dorsey *et al.* 1989), мы проанализировали эти данные методом многократного сравнительного параметрического дисперсионного анализа (ANOVA). Уровень “альфа” для значений $p < 0,05$ использовался для значимости, а взаимодействия переменных оценивались по критерию Фишера (Zag 1984).

Как и в большинстве других исследований больших китов, где используются подобные методологические подходы, (например Würsig *et al.* 1986, Malme *et al.* 1988), озабоченность вызывает возможность псевдоповторения и/или недостаток независимых данных. Чтобы решить эту проблему, хоть и частично, мы последовали предложению Д-ра У.Джона Ричардсона (при личном контакте) и для всех переменных, потенциально попадающих под влияние этих явлений, взяли усредненные, а не обработанные данные. Например, интервал между фонтанами рассчитывали на основе среднего интервала для каждого всплытия, а не для интервала между фонтанами. Для таких параметров, как скорость движения и изменение угла в курсе направления движения также брали усредненные данные, а не необработанные. Для этих переменных, установленных с помощью теодолита, брали необработанные данные и усредняли их до одного среднего значения за слежение. Данные о линейности передвижений (состоящие из относительных показателей) перед анализом прошли арксинус-преобразование (Zag 1984).

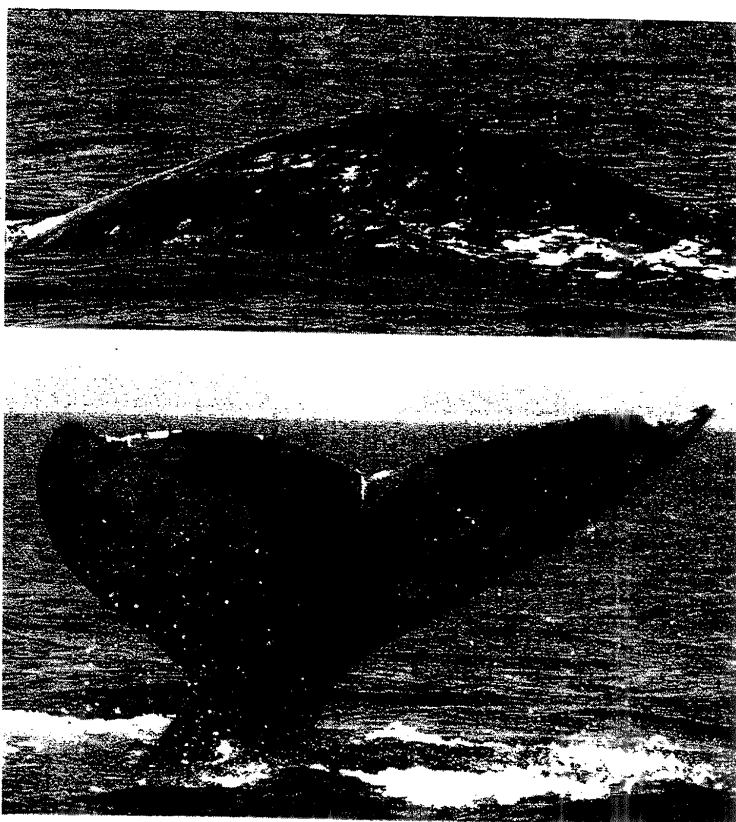


Рис. 5. Пятнистая окраска и другие признаки, использованные для фотоидентификации отдельных китов.

Если видеоснимки не соответствовали ранее идентифицированному киту, то делалась распечатка этого кадра на цветном принтере. Такие распечатки откладывались для последующего сравнения с каталогом 35-мм слайдов. В случае, если видеограф регистрировал не сфотографированную ранее часть идентифицированного кита, делался отпечаток этой части. Этот отпечаток маркировался соответствующим идентификационным номером и включался в идентификационный каталог.

После того, как была проанализирована вся цифровая видеозапись и были сделаны все отпечатки, снимки китов, не учтенные на 35-мм снимках, систематически сличали в соответствии с процедурой, описанной для целей фото-идентификационного анализа. Съемка цифровой видеокамерой оказалось очень ценным инструментом в создании каталога фото-идентификации. Хотя качество видеоснимков в целом было немного ниже, чем качество фотографий на 35-мм пленке, отснятый в результате видеоматериал позволил получить дополнительные изображения идентифицированных китов. Использование основанного на видеозаписи сличения также увеличило частоту обнаружения нескольких китов.

Подсчет ларг с берега

Для определения численности ларг, и использования ими среды обитания в устье залива Пильтун, с 23 июля по 25 сентября проводился подсчет ларг с берега. В качестве площадки наблюдения использовали 35-метровый маяк, находящийся приблизительно в полутора километрах к северо-западу от внутреннего устья лагуны. Район изучения для этих подсчетов был определен на основе предварительных наблюдений и данных общего распространения, установленных во время предварительного исследования, проводившегося в период с 5 по 22 июля. Первичная площадка для подсчета составляла угол 40° (Рис.6).

Участок для подсчета ларг был поделен на три сектора: 1) Отлогие берега барьерных отмелей и заиленные участки приливной зоны; 2) Прибрежная зона – менее 5 м от берега; 3) Вода – воды залива, больше 5 м от берега. Подсчет ларг на суше и в прибрежной зоне велся с помощью монокуляра с 45-кратным увеличением, а подсчет ларг в воде велся с помощью ручного бинокля 7 x 50. Подсчет велся в определенное время, но продолжительность подсчета не ограничивалась. Подсчет вели с интервалами в 1 час, и положение наблюдателя менялось во время каждого подсчета.

Во время каждого подсчета два наблюдателя внимательно просматривали зону изучения с севера на юг. Подсчеты велись в два этапа. На первом этапе один наблюдатель подсчитывал ларг на суше и в прибрежной зоне, а второй наблюдатель одновременно с ним вел учет ларг в воде. После индивидуального учета каждой из ларг и замены приборов для наблюдения, сразу же начинался второй этап. По завершении обоих этапов, каждый наблюдатель записывал данные подсчета на суше, в прибрежной зоне и в море, а затем суммировал три результата для получения общего количества. Поскольку подсчет вели, не завышая и не занижая данных, оценки не корректировались по времени суток и состоянию прилива.

Деятельность, оказывающая потенциальное воздействие на поведение тюленей во время их подсчета, также регистрировалась. Эти внешние источники воздействия включали присутствие судов, вертолетов, людей, морских орлов Стеллера и серых китов в заливе. Также регистрировались погодные условия, такие как скорость ветра и его направление, облачность, состояние прилива, сила ветра по шкале Бофорта, зыбь и видимость.

Надежность оценок, полученных двумя наблюдателями

Для оценки воспроизводимости парных подсчетов, выполнявшихся двумя наблюдателями (Lin 1989), коэффициент корреляции соответствия (r_c) был рассчитан для значений, полученных при наблюдениях на суше, в прибрежной зоне и в воде. Этот индекс был использован для сравнения надежности данных, полученных двумя наблюдателями путем оценки изменения численности по величине наилучшего согласия (Lin 1989). Приемлемые уровни надежности оценок наблюдений обычно составляют больше $r = 0,70$ (Martin, Bateson 1986). Надежность оценок, полученных двумя наблюдателями в данном случае составляла $r_c = 0,95$ для наблюдений на суше, $r_c = 0,81$ для наблюдений в прибрежной зоне, и $r_c = 0,81$ для наблюдений на воде. На основе хорошего соответствия оценок, полученных двумя наблюдателями в некоторых случаях для анализа пользовались “смешанными” оценками наблюдений. Например, если какое-либо событие, влияющее на подсчет тюленей, происходило после завершения первого этапа подсчетов, подсчет мог продолжаться и далее, хотя такой подсчет являлся результатом совместной деятельности обоих наблюдателей.

Разделение данных

При статистическом анализе не учитывались оценки, полученные при силе ветра по шкале Бофорта более 4, плохой видимости и при наличии источников потенциального воздействия на поведение (например, рыбачьей лодки, исследовательского судна, или движущихся людей), находящихся на расстоянии до 100 м от зоны подсчета. Более того, если более 50% выявленных во время подсчета тюленей уходило в воду, то даже в том случае, если причина не была установлена, такие оценки исключались из анализа.

Зачастую подсчет велся после того как потенциальный источник нарушения пересекал зону, где велся подсчет. Изучение близкого вида – островных тюленей (*Phoca vitulina*) показало относительно быстрое восстановление численности после нарушения покоя (в среднем = 28 мин. \pm 20,8; см Allen *et al.* 1984). Следовательно, в данном исследовании для возобновления подсчета требовался 45-минутный промежуток после нарушения покоя.

Статистические процедуры и соображения

Частотные распределения данных подсчета тюленей носили характер, близкий к нормальному (Zar 1984). Вследствие ошибкоустойчивости параметрических анализов для этих типов распределений (например, см. Dorsey *et al.* 1989) мы проанализировали эти данные методом многократного сравнительного параметрического дисперсионного анализа (ANOVA) (используя уровень “альфа” для значений $p < 0,05$), после чего взаимодействия переменных оценивались по критерию Фишера (Zar 1984).

Подсчет с берега морских орлов Стеллера

В период с 1 по 28 сентября с маяка высотой 35 м проводился систематический подсчет морских орлов Стеллера. Во время каждого подсчета два наблюдателя,

Таблица 2. Сводные результаты Аэросъемки 1, проводившейся 6 августа 1998 г.

Survey line	Time sighted	Sighting number	Number of whales	Sighting latitude (degrees N)	Sighting longitude (degrees E)	Distance from shore (km)
1	16:07:49	1	1	53.074	143.342	3.7
1	16:10:26	2	1	53.009	143.343	3.0
1	16:16:03	3	1	52.883	143.348	1.8
1	16:16:38	4	1	52.869	143.352	2.0
1	16:16:48	5	1	52.865	143.340	1.1
1	16:16:20	6	1	52.764	143.350	1.7
2	16:31:08	7	3	52.867	143.359	2.4
2	16:31:47	8	1	52.882	143.358	2.5

1 – линия съемки; 2 – время записи; 3 – номер записи; 4 – количество китов; 5 – точка наблюдения (град. с.ш.); 6 – точка наблюдения (град. в.д.); 7 – расстояние от берега (км).

Таблица 4. Сводные результаты Аэросъемки 3, проводившейся 29 сентября 1998 г.

1	2	3	4	5	6	7
Survey line	Time sighted	Sighting number	Number of whales	Sighting latitude (degrees N)	Sighting longitude (degrees E)	Distance from shore (km)
0	13:14:52	1	1	52.937	143.324	0.9
1	13:22:20	2	1	53.080	143.312	1.7
1	13:25:01	3	1	53.019	143.341	3.0
1	13:30:04	4	1	52.908	143.355	2.6
1	13:30:45	5	1	52.903	143.335	1.3
1	13:30:45	6	1	52.903	143.339	1.5
1	13:31:19	7	1	52.879	143.367	3.1
1	13:31:44	8	1	52.869	143.366	2.9
1	13:32:46	9	1	52.846	143.374	3.3
1	13:33:22	10	2	52.832	143.371	3.1
1	13:33:37	11	1	52.827	143.380	3.7
1	13:34:09	12	1	52.815	143.370	3.0
1	13:34:24	13	1	52.810	143.370	3.1
2	13:57:58	14	1	52.956	143.376	4.6

1 – линия съемки; 2 – время записи; 3 – номер записи; 4 – количество китов; 5 – точка наблюдения (град. с.ш.); 6 – точка наблюдения (град. в.д.); 7 – расстояние от берега (км).

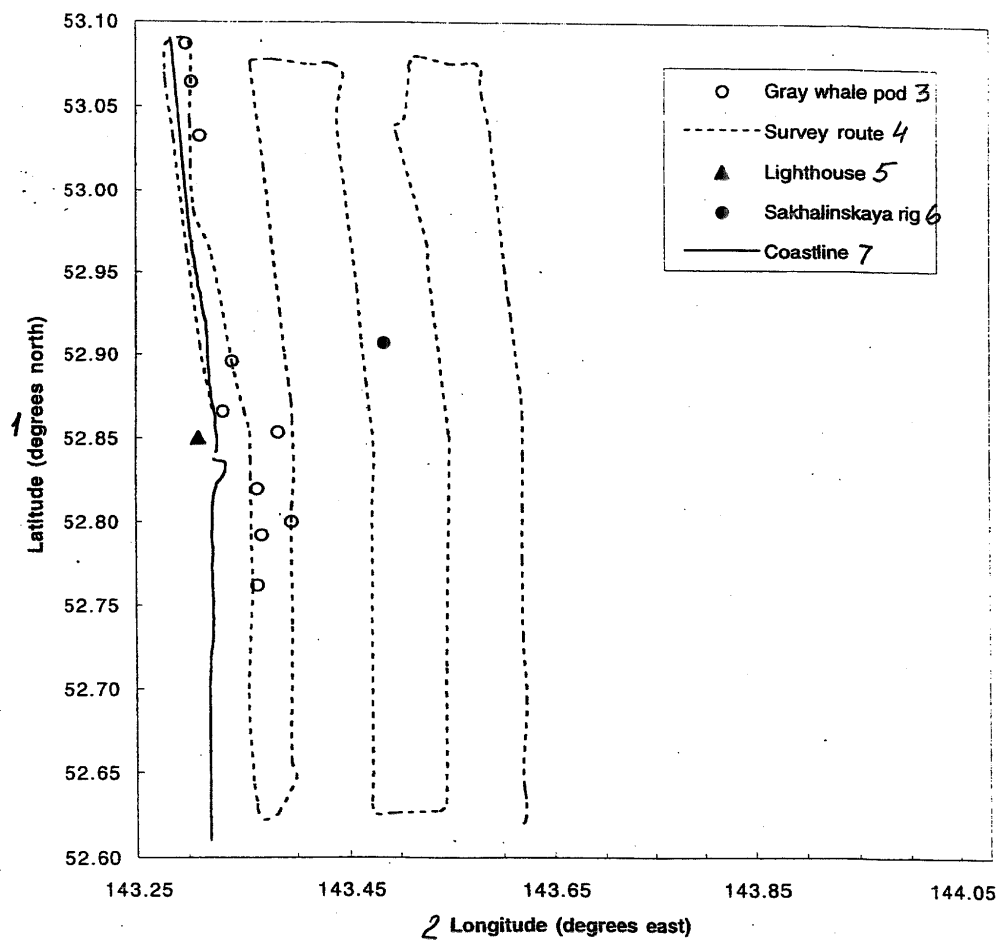


Рис. 8. Обнаружение местонахождения серых китов и неустановленных китообразных 28 августа 1998 г.
 1 – широта (град. с.ш.); 2 – долгота (град. в.д.); 3 – стадо серых китов; 4 – маршрут наблюдений; 5 – маяк; 6 – СПБУ “Сахалинская”; 7 – береговая линия.

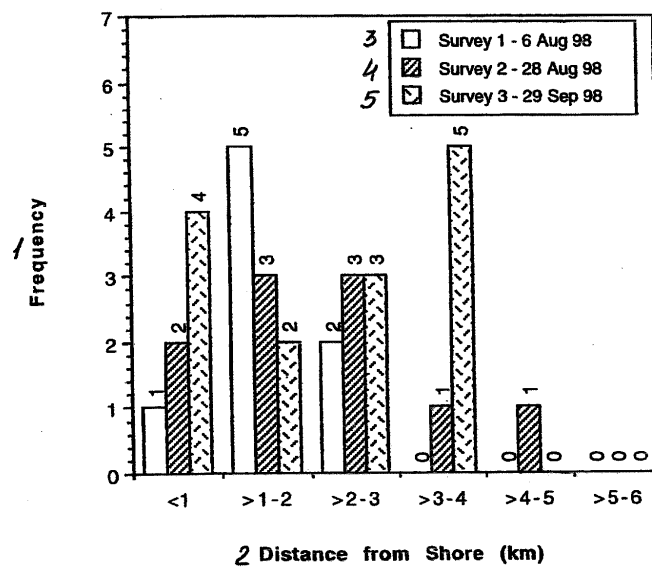


Рис. 10. Расстояние, на котором находились стада серых китов от берега во время аэрофотосъемки.
 1 – частота; 2 – расстояние от берега (км); 3 – обследование 1 – 6 августа 1998 г.; 4 – обследование 2 – 28 августа 1998 г.; 5 – обследование 3 – 29 сентября 1998 г.;

Таблица 5. Бентические организмы, собранные в точке установки платформы "Моликпак" в 1998г. (неопубликованные данные компании "Continental Shelf Associates, Inc.").

1 Species	2 Organism type
<i>Anonyx lilljeborgi</i>	amphipod 3
<i>Eohaustorius eous</i>	amphipod 3
<i>Ischyrocerus anguipes</i>	amphipod 3
<i>Orchomene pacifica</i>	amphipod 3
<i>Paraphoxus milleri</i>	amphipod 3
<i>Crenella decussata</i>	bivalve 4
<i>Mysella tumida</i>	bivalve 4
<i>Diastylis bidentata</i>	cumacean 5
<i>Dendraster excentricus</i>	echinoid 6
<i>Boreocingula martyni</i>	gastropod 7
<i>Eteone longa</i>	polychaete 8
<i>Exogone gemmifera</i>	polychaete 8
<i>Glycera nana</i>	polychaete 8
<i>Sabella maculata</i>	polychaete 8
<i>Sphaerosyllis californiensis</i>	polychaete 8

1 – виды; 2 – тип организма; 3 – амфиподы; 4 – двустворчатые; 5 – кумовые; 6 – эхиноиды; 7 – гастроподы; 8 – полихеты.

Наблюдения за серыми китами с берега

Выборочный просмотр – общие тенденции

В сезон 1998 г., с конца мая по начало июня, и с начала октября по середину ноября, один из участников исследовательской группы (С. Блохин) проводил подсчет серых китов с берега, чтобы помочь определить время прихода китов в залив Пильтун и ухода из залива. Первые киты в небольшом количестве стали прибывать в конце мая, а несколько китов оставались в районе изучения до последних наблюдений, проводившихся в середине ноября.

Всего в период с 5 июля по 28 сентября было проведено 122 наблюдения с берега. Пятьдесят пять наблюдений были проведены утром (до 12 часов), а шестьдесят семь – во второй половине дня. Присутствие китов отмечалось в течение всего периода исследований, но их численность была особенно низкой в период с 31 августа по 5 сентября (Рис. 11). Во время этих просмотров наблюдали 401 стадо китов численностью 681 кит. Количество стад и китов, наблюдавшихся за один просмотр, составляло соответственно 0-13 (Рис. 12 а) и 0-16 (Рис. 12 б) китов. Численность стада составляла от 1 до 6 китов, причем 95,3% ($n=382$) всех стад состояло из 3 китов и менее (Рис. 12 с). Средняя численность стад и китов, обнаруженных за один просмотр, составляла соответственно $3,3 \pm$ стандартное отклонение 2,49 ($n=122$) и $5,6 \pm$ стандартное отклонение 4,06 ($n=122$). Количество китов в стаде в среднем составляло $1,7 \pm$ стандартное отклонение 0,93 ($n=401$). Шестьдесят семь (16,7%) стад, обнаруженных во время просмотров, включали по меньшей мере одного детеныша.

Средняя численность стад (3,3) и китов (5,6), обнаруженных за один просмотр, была меньше установленной нашей исследовательской группой в 1997 г., когда средняя численность стад и китов за один просмотр составляла, соответственно, 4,8 и 8,4. Без получения дополнительных данных невозможно утверждать, отражает ли эта картина постепенное снижение численности китов, возвращающихся в данный район, или же это явление отражает естественное годовое изменение относительной численности. Период, когда отмечалась особенно низкая относительная численность китов, приходится на период с 15 августа по 5 сентября. Этот период точно совпал по времени с прибытием платформы Моликпак и 10-15 вспомогательных судов. Заметное, но временное снижение численности китов, отмечавшееся в этот период в изучаемом районе, может быть краткосрочным сдвигом в распространении, связанном с необычно высокой хозяйственной активностью.

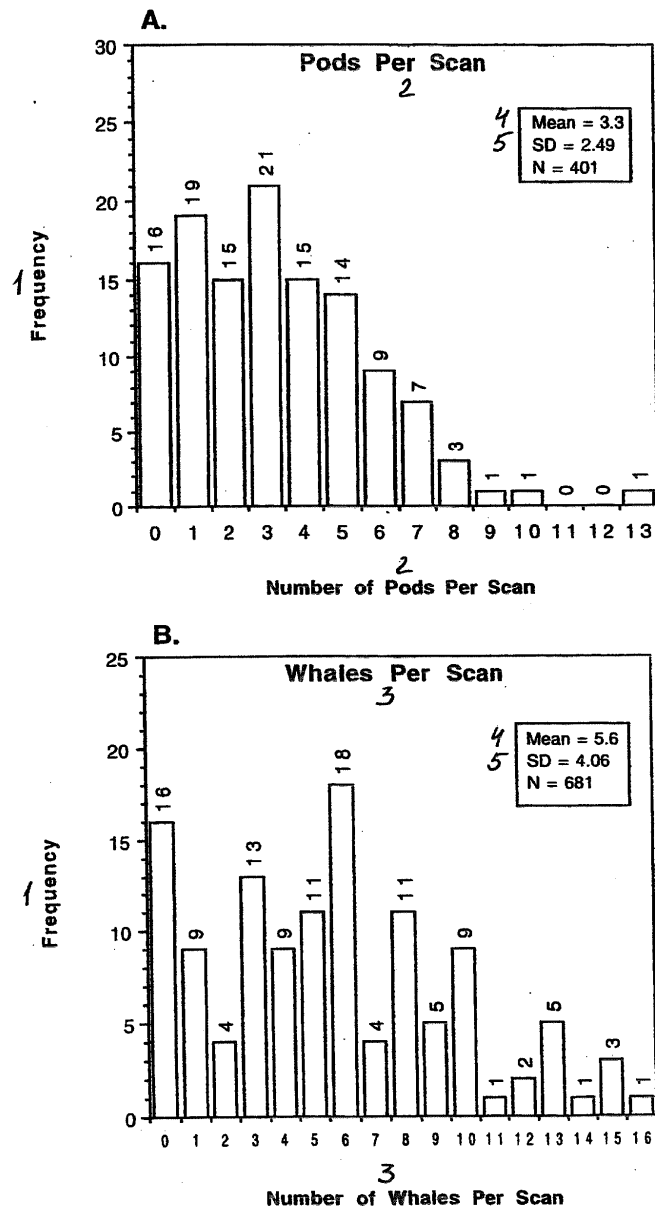


Рис. 12. Общие частотные распределения количества стад (А), количества китов (В), и численности стад (С), обнаруженных за один просмотр. :
1 - частота; 2 - количество стад за просмотр; 3 - количество китов за просмотр; 4 - средн.; 5 - станд. откл.; 6 - численность стада.

Характеристика стад – влияние месяца наблюдения

Анализ средней численности стад, обнаруженных за просмотр, выявил значительное влияние месяца наблюдения ($F(2,119) = 3,512$, $p = 0,033$). Средняя численность стад для каждого месяца была следующей: июль = $3,9 \pm$ стандартное отклонение $2,01$ ($n=35$); август = $3,5 \pm$ стандартное отклонение $2,38$ ($n=48$); сентябрь = $2,5 \pm$ стандартное отклонение $2,83$ ($n = 39$) (Рис. 13 а). Сравнения по критерию Фишера показали значительную разницу (p меньше $0,05$) среднего количества стад за одно сканирование в период между: июлем – сентябрем; и августом – сентябрем.

Количество китов за один просмотр выявило значительное влияние месяца ($F(2,119) = 9,758$, $p = 0,0001$). Средняя численность китов для каждого месяца составила: июль = $7,5 \pm$ стандартное отклонение $3,74$ ($n = 35$); август = $5,8 \pm$ стандартное отклонение $3,56$ ($n = 48$); сентябрь = $3,6 \pm$ стандартное отклонение $4,11$ ($n = 39$) (Рис. 13b). Сравнения по критерию Фишера показали значительную разницу (p меньше $0,05$) среднего количества стад за один просмотр в период между июлем – сентябрем; и августом – сентябрем.

Анализ размера стада также выявил значительное влияние месяца ($F(2, 398) = 7,417$, $p = 0,0007$). Средний размер стада за просмотр для каждого из этих трех месяцев составил: июль = $1,9 \pm$ стандартное отклонение $1,05$ ($n = 136$); август = $1,7 \pm$ стандартное отклонение $0,82$ ($n = 169$); сентябрь = $1,5 \pm$ стандартное отклонение $0,87$ ($n = 96$) (Рис. 13c). Сравнения по критерию Фишера показали значительную разницу (p меньше $0,05$) среднего размера стад за одно сканирование в период между июлем – августом; и июлем – сентябрем.

Данные, выведенные из этого анализа, указывают на то, что изучаемый район использовался большим количеством стад и китов в июле и августе в сравнении с сентябрем. Меньшее число стад и китов, отмечавшееся в сентябре за один просмотр, наводит на предположение о том, что киты не просто образовывали меньше стад, состоящих из большего количества особей, но в действительности, их относительная численность снизилась. Снижение численности стад, количества стад и количества китов, обнаруженных в сентябре, наводят на предположение о том, что значительная часть китов могла начать миграцию к югу и ушла из изучаемого района.

Характеристика стад – влияние расстояния от берега и месяца

Из 401 стада, обнаруженного при просмотрах, $77,6\%$ ($n = 311$) были точно обнаружены при слежении с помощью теодолита. Основное скопление стад находилось на расстоянии 5 км от побережья. Наиболее удаленные от берега стада при оптимальных условиях наблюдения были видны на расстоянии 9 км от берега. (Рис. 14). Вследствие того, что наблюдение с берега часто затруднялось неблагоприятными погодными условиями, трудно было получить достоверные данные о численности китов, находящихся на расстоянии $6-9$ км от берега. Тем не менее результаты наших наблюдений с воздуха, выполненных в 1998 г., подтвердили данные о том, что киты группируются преимущественно у побережья.

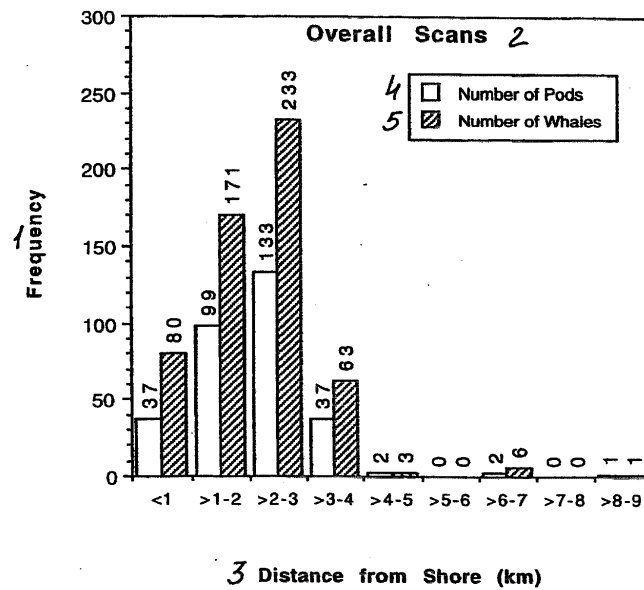


Рис. 15. Общее количество стад и количество китов, которое наблюдали во время просмотров с берега с расстояний, определенных с помощью теодолита.
 1 – частота; 2 – общее число просмотров; 3 – расстояние от берега (км); 4 – количество стад; 5 – количество китов.

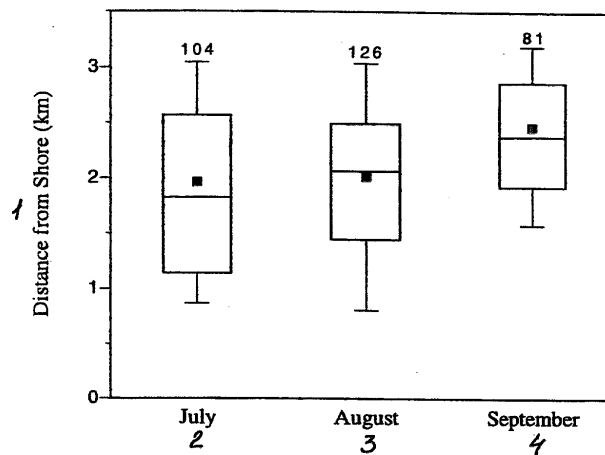


Рис. 17. Расстояние, на котором находились стада от берега, как функция месяца. Столбиками на графике - самым низким, чуть выше, средним по высоте, вторым по высоте и самым высоким, отмечены соответственно 10%, 25%, средний, 75% и 90% уровни распределения. Средние значения отмечены черным цветом. Цифрами отмечено количество стад.
1 - расстояние от берега (км); 2 - июль, 3 - август, 4 - сентябрь.

В дополнение к данным, представленным выше, были изучены те стада, которые включали по крайней мере одного детеныша (стада с детенышем). Численность наблюдавшихся с маяка стад с детенышем постоянно уменьшалась в течение трехмесячного периода изучения. В сентябре наблюдали только два стада с детенышами (Рис. 19). Из 67 стад с детенышами, 97% ($n = 65$) наблюдали в июле и августе.

В течение сезона стада с детенышами держались особенно близко к берегу (Рис. 20). Из 56 стад с детенышами, обнаруженных с помощью теодолита, 83,3% ($n = 50$) наблюдали на расстоянии 0-2 км от берега, и 98,2% всех стад находились в пределах 3 км от берега (Рис. 21 а). Значение этих данных трудно интерпретировать, поскольку пребывание вблизи от берега может быть объяснено множеством причин. Например, известно, что другие крупные киты и некоторые дельфины держатся ближе к берегу, чтобы избежать нападения хищников, и возможно, для помощи во вскармливании и обучении пищевому поведению. Такая близость к берегу стад китов с детенышами наблюдалась в течение всего августа, но практически не наблюдалась в сентябре, когда большая часть молодых годовалых китов становились независимыми и уходили из района изучения (Рис. 21 б).

Характеристика стад – влияние местонахождения стада (север-юг)

В целом распространение китов в изучаемом районе отмечалось к северу от поста наблюдения. В ходе исследования 60,1% ($n = 187$) из 311 стад и 56,4% ($n = 314$) из 557 китов, обнаруженных с помощью теодолита, первоначально были обнаружены к северу от маяка (Рис. 22). В июле 58,7% ($n = 61$) всех стад и 54,5% ($N = 116$) всех китов находилось к северу от поста (Рис. 23). В августе 61,9% ($n = 78$) всех стад и 59,3% ($n = 131$) всех китов находилось также к северу от поста наблюдения. Аналогично, в сентябре 59,3% ($n = 48$) всех стад и 54,5% ($n = 67$) всех китов было обнаружено к северу от маяка.

Количество стад, подсчитанных к северу и югу от маяка во время исследований, было определено по признаку значимых относительных чисел (Burning and Kintz 1987). Этот анализ выявил значительное влияние местонахождения ($z = 3,53$, p меньше 0,05), при этом больше стад находилось на севере ($n = 187$), чем на юге ($n = 124$). Численность стад, подсчитанных по местонахождению (север-юг) и как функция месяца, была установлена по критерию хи-квадрат. Значительной зависимости между месяцем и местонахождением не установлено ($\chi^2 = 0,286$, $p = 0,86669$).

Средняя численность стад, распределенных к северу и югу от маяка (Рис. 24а) и как функция месяца (Рис. 24б) была определена методом дисперсионного анализа 3×2 . Этот анализ выявил значительное влияние местонахождения ($F(1,305) = 6,422$, $p = 0,0118$) и месяца ($F(2,305) = 7,079$, $p = 0,0001$), при этом большой взаимосвязи между ними не установлено. Средняя численность стад для каждого месяца была: север = $1,7 \pm$ стандартное отклонение $0,93$ ($n = 187$); юг = $2,0 \pm$ стандартное отклонение $1,01$ ($n = 124$). Средняя численность стада для каждого месяца была: июль (север) = $1,9 \pm$ стандартное отклонение $1,02$ ($n = 61$); июль (юг) $2,3 \pm$ стандартное отклонение $1,07$; август (север) = $1,7 \pm$ стандартное отклонение $0,90$ ($n = 78$); август (юг) = $1,9 \pm$ стандартное отклонение $0,83$ ($n = 48$); сентябрь (север) = $1,4 \pm$ стандартное отклонение $0,79$ ($n = 48$); август (юг) = $1,7 \pm$ стандартное отклонение $1,7$ ($n = 33$). Сравнения по критерию Фишера указывают на значительную разницу (p меньше 0,05) в следующей средней численности китов: июль – август, и июль – сентябрь; Полученные результаты показывают, что численность стад была большей к югу от маяка.

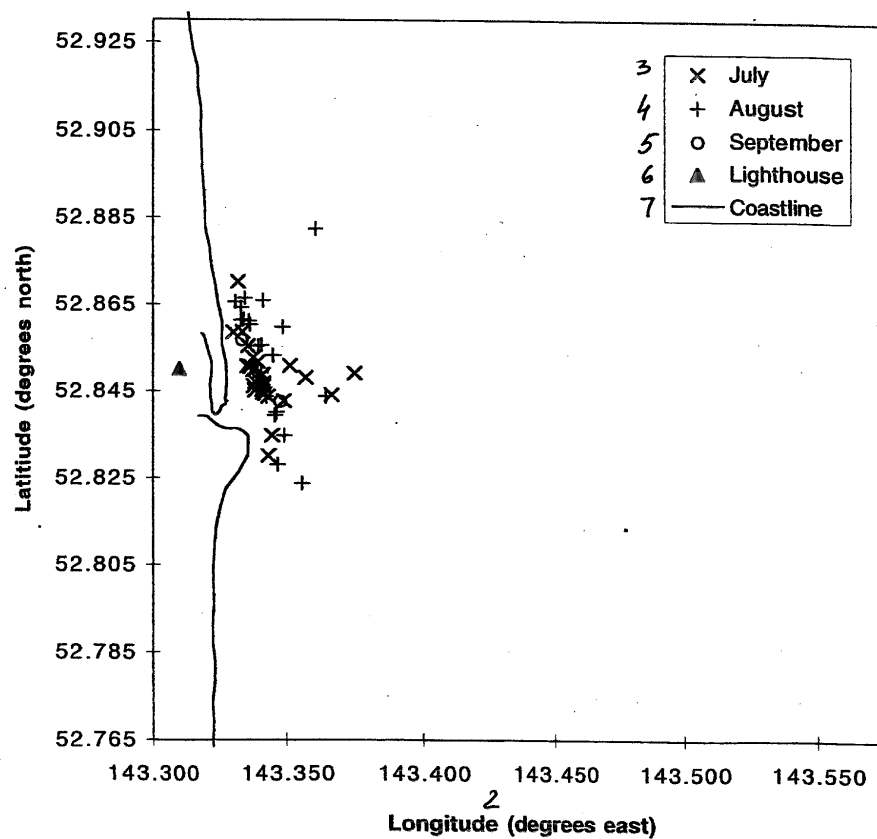


Рис. 20. Определенные с помощью теодолита местонахождения стад ларг с детенышами, обнаруженные во время просмотров с берега. Цифрами отмечена численность стад.
1 – широта (град. с.ш.); 2 – долгота (град. в.д.); 3 – июль; 4 – август; 5 – сентябрь; 6 – маяк; 7 – береговая линия.

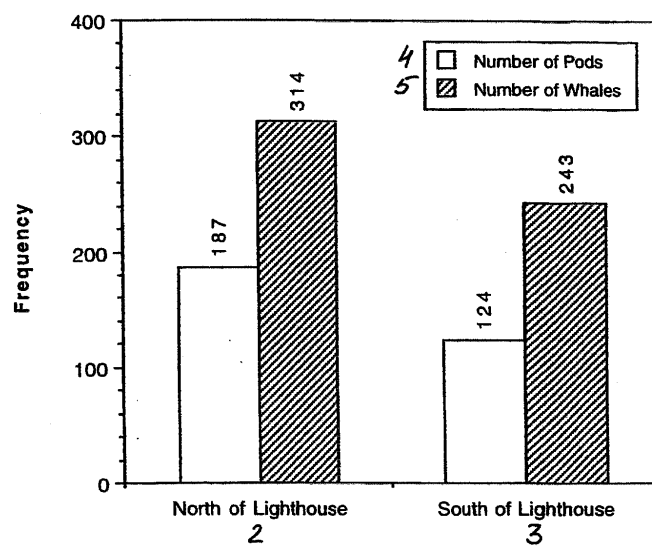


Рис. 22. Численность стад и китов, наблюдавшихся к северу и югу от маяка во время просмотров с берега.
 1 – частота; 2 – к северу от маяка; 3 – к югу от маяка; 4 - количество стад; 5 - количество китов.

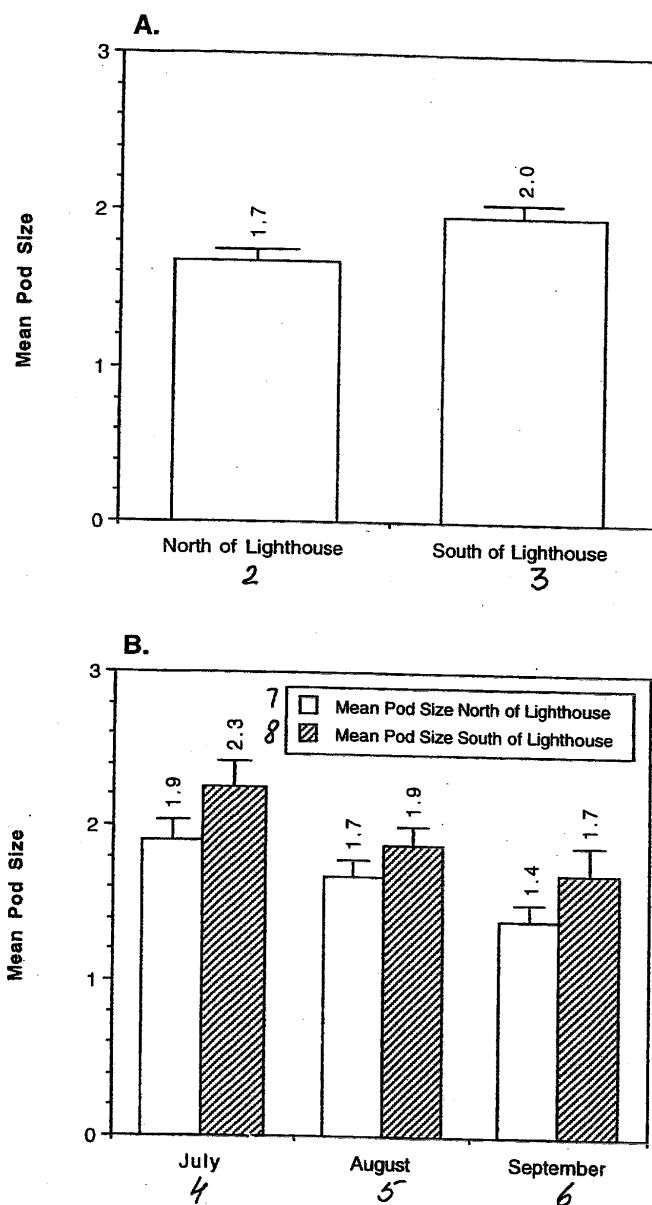


Рис. 24. Общая (А) и месячная (В) численность стад, наблюдавшихся к северу и югу от маяка во время просмотров с берега. "Усы" на графике, характеризующие значение погрешности результата, показывают стандартную ошибку для средних значений.
 1 – средняя численность стада; 2 – к северу от маяка; 3 – к югу от маяка; 4 – июль; 5 – август; 6 – сентябрь; 7 – средняя численность стада к северу от маяка; 8 – средняя численность стада к югу от маяка.

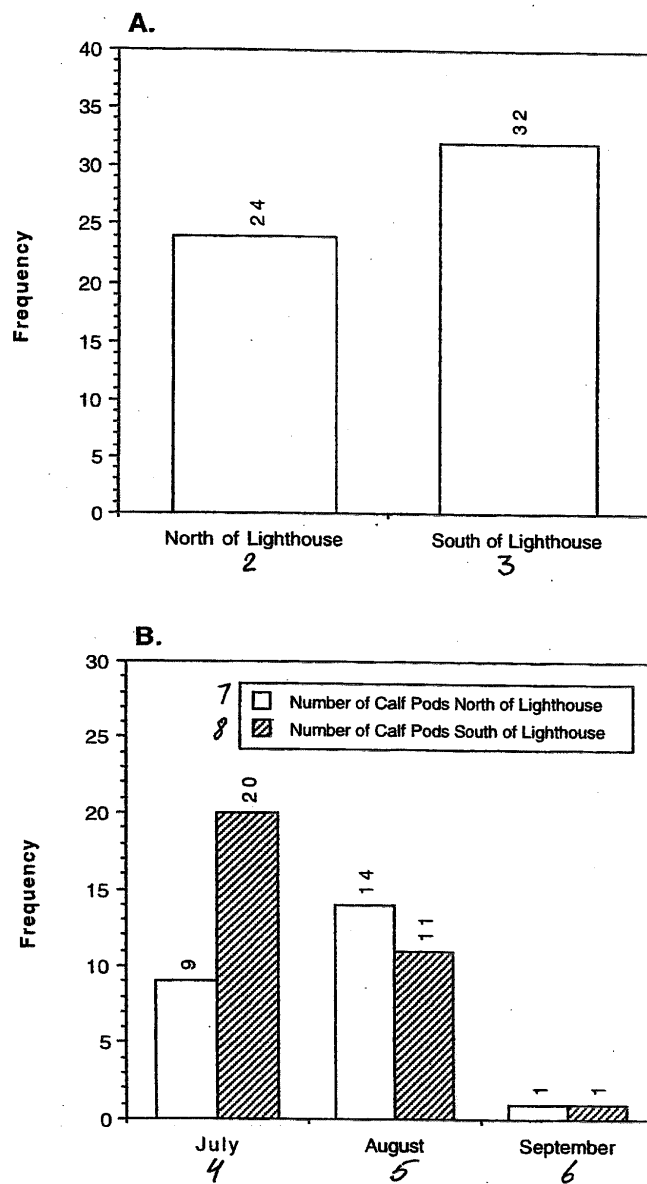


Рис. 25. Общая (А) и месячная (В) численность стад с детенышами, наблюдавшихся к северу и югу от маяка во время просмотров с берега.
 1 – частота; 2 – к северу от маяка; 3 – к югу от маяка; 4 – июль; 5 – август; 6 – сентябрь; 7 – количество стад ларг к северу от маяка; 8 – количество стад ларг к югу от маяка.

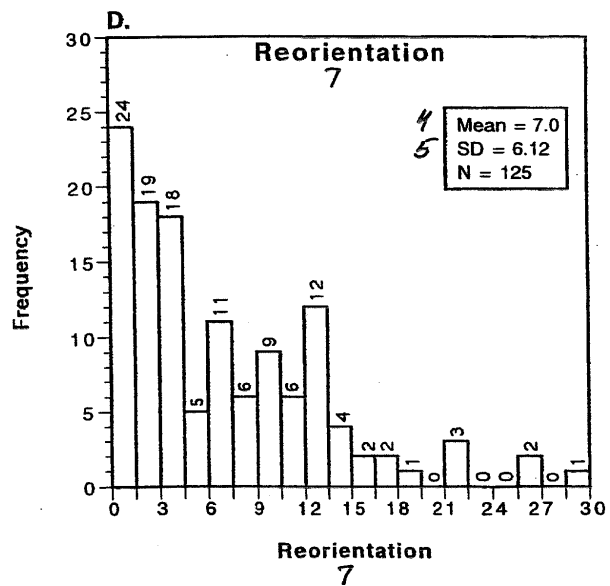
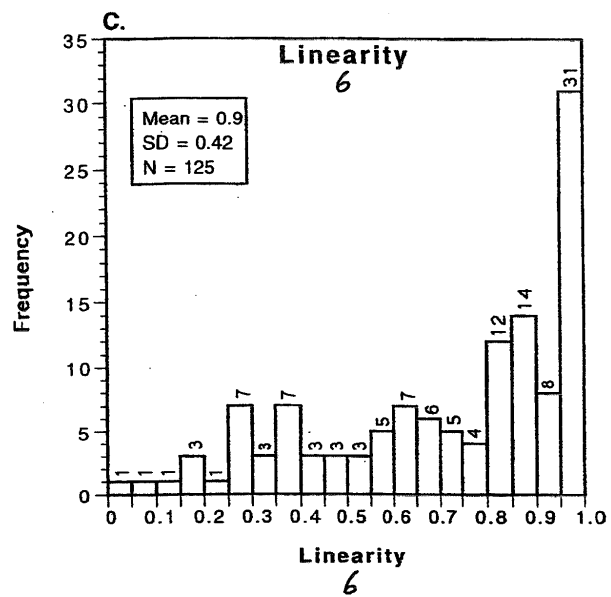


Рис. 26. (продолжение)

Всплытие-дыхание-погружение – общие закономерности

Для анализа были выбраны сорок девять циклов фокусных наблюдений в период с 13 июля по 22 сентября. Продолжительность этих фокусных наблюдений составляла от 7 до 186 минут, при этом средняя продолжительность слежения составляла 51 минуту. Анализы всплытия-дыхания-погружения (ВДП) были проведены на пяти дискретных параметрах (детальное описание этих переменных см. в Приложении 2). Эти переменные включают: интервал между выпуском фонтана; время погружения; время всплытия; количество фонтанов за всплытие; интенсивность фонтана при всплытии-погружении. Общая плотность распределения параметров ВДП для отдельных китов показана на Рис. 27, а описательная статистика для каждой из этих переменных в Табл. 8.

Фото-идентификация

В период между 6 июля и 29 сентября было проведено 35 сеансов фото-идентификации. Непосредственные наблюдения за группами китов продолжались приблизительно 51 час. В течение этого времени отсняли 91 пленку (3276 фотоснимков), а съемка цифровой видеокамерой продолжалась в течение 6 часов. Всего насчитали 125 стад китов, при средней численности стада $2,0 \pm$ ср. отклонение 1,02. Стада китов насчитывали от 1 до 6 особей, но в большинстве случаев (98%) стада состояли из четырех китов или менее (Рис. 28). Такая численность стад хорошо согласуется с данными численности восточной популяции серых китов в местах нагула в Беринговом и Чукотском морях (Zimushko and Ivashin 1980, Votrogov and Bogoslovskaya 1980, Bogoslovskaya *et al.* 1981, Wursig *et al.* 1986). Переменные, которые, как полагали, должны повлиять на численность групп, включают взаимосвязи внутри популяции, угрозу со стороны хищников и наличие корма (Krebs and Davies 1993). Поскольку социальные факторы, связанные с питанием, в целом уменьшаются на пастбище (Wursig *et al.* 1986), а опасность со стороны хищников не столь велика (судя по низкой численности наблюдаемых косаток во время изучения), определяющий фактор численности групп китов во время летнего нагула связан с эффективностью поиска пищи при групповом кормлении.

К концу полевого сезона 1998 г. было идентифицировано в общей сложности 53 кита с естественными метками. На Рис. 29 представлена частота, с которой проводилась первоначальная идентификация китов. Эта цифра отражает суммарное количество китов, обнаруженных с течением времени. Быстрый рост подъема кривой отражает совместную первоначальную идентификацию неопознанных китов или повторную идентификацию китов, впервые опознанных в период с 1994 по 1997 г. Эта кривая показывает, что опознание новых животных в значительной степени выравнивалось к концу проведения циклов фотосъемки, и вполне вероятно, что все находившиеся в этой акватории киты были идентифицированы.

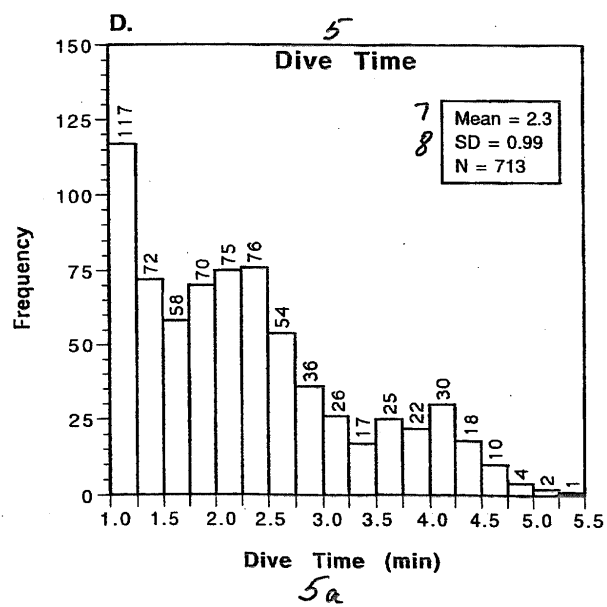
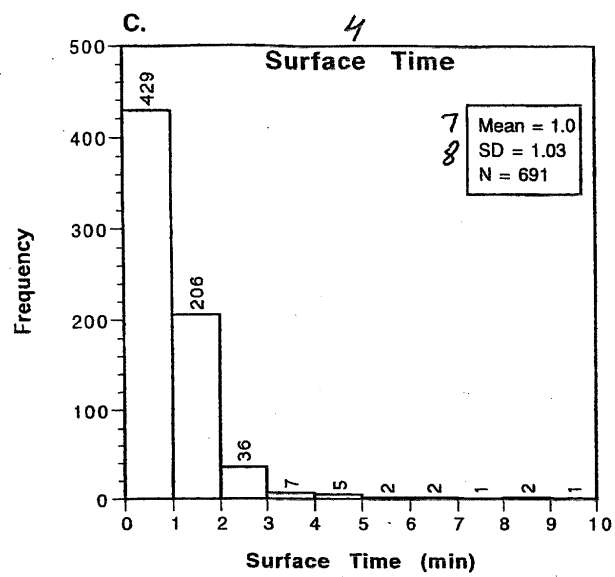


Рис. 27. (продолжение)

Таблица 8. Описательная статистика переменных всплытия-дыхания-погружения.

1 Variable	2 Mean	3 ± SD	4 N
5 Mean Blow Interval	22.3	11.76	529
6 Blows Per Surfacing	3.7	2.24	691
7 Surface Time	1.0	1.03	691
8 Dive Time	2.3	0.99	713
9 Surface-Dive Blow Rate	1.1	0.43	684

1 - переменная; 2 - средняя; 3 - стандартн. откл.; 4 - общее количество наблюдавшихся китов; 5 - средний интервал между фонтанами; 6 - количество фонтанов на всплытие; 7 - время всплытия; 8 - время погружения; 9 - скорость фонтанирования при всплытии и погружении.

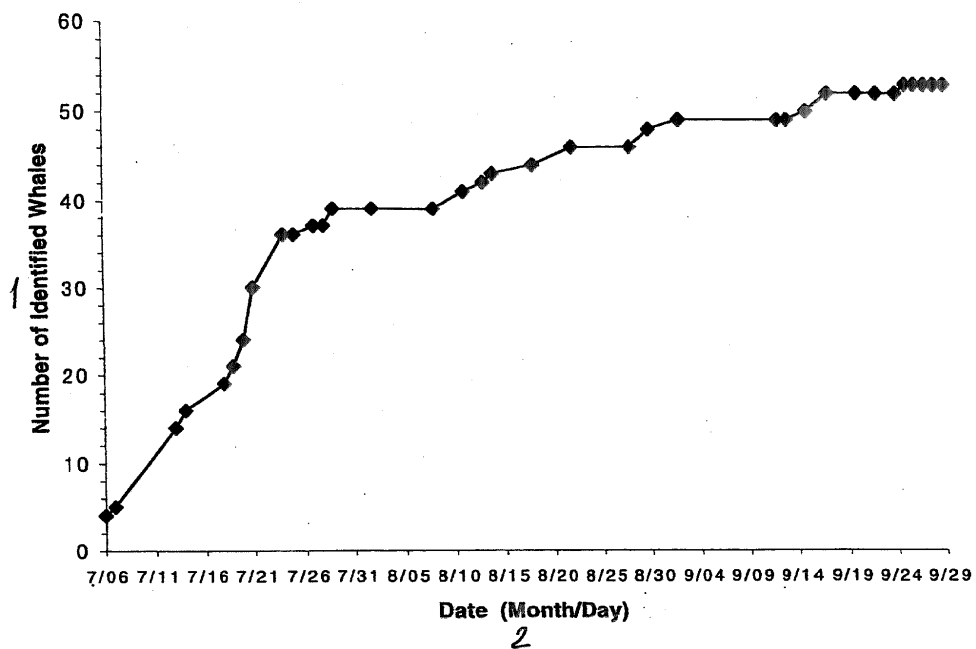


Рис. 29. Кривая частоты обнаружений китов, идентифицированных в 1998 г. Черным ромбом отмечена каждая дата проведения наблюдений.
1 – количество идентифицированных китов; 2 – дата (месяц/день).

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Whale ID Number	Sep-94	Aug-95	Jul-97	Aug-97	Sep-97	Jul-98	Aug-98	Sep-98
001								
002								
003								
004								
005								
006								
007								
008								
009								
010								
011								
012								
013								
014								
015								
016								
017								
018								
019								
020								
021								
022								
023								
024								
025								
026								
027								
028								
029								
030								
031								
032								
033								
034								
035								
036								
037								
038								
039								
040								
041								
042								
043								
044								
045								
046								
047								
048								
049								
050								
051								
052								
053								
054								
055								
056								
057								
058								
059								
060								
061								
062								
063								
064								
065								
066								
067								
068								
069								

Рис. 30. Модели встречаемости китов, идентифицированных в 1994, 1995, 1997, и 1998 гг. М – самка, С – детеныш.
1 – идентификационный номер кита; 2 – сент. 1994; 3 – авг. 1995; 4 – июль 1997; 5 – авг. 1997; 6 – сент. 1997; 7 – июль 1998; 8 – авг. 1998; 9 – сент. 1998.

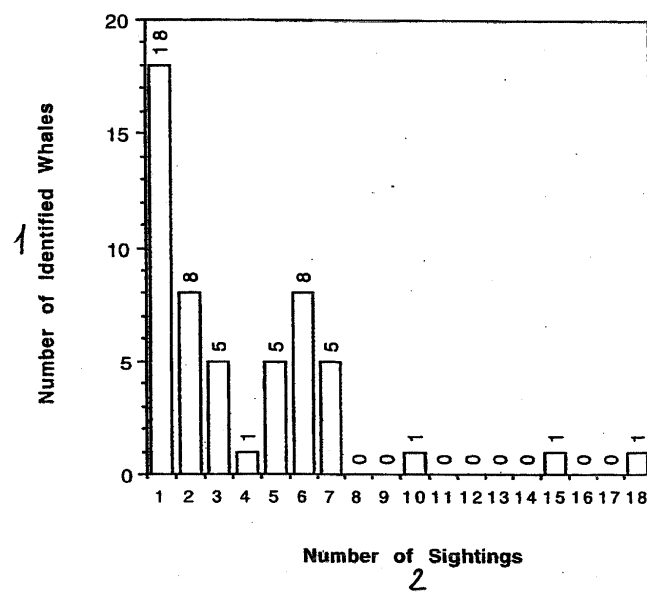


Рис. 32. Частота обнаружений китов, идентифицированных в 1998 г.
 1 – количество идентифицированных китов; 2 – число обнаружений.

многих представителей семейства гладких китов (Agler *et al.* 1990, Dorsey *et al.* 1990, Sears *et al.*, Clapham *et al.* 1993) и в данном случае возрастает значимость залива Пильтун, как важного места нагула для части западной популяции серых китов.

Модели встречаемости 66 китов, идентифицированных в 1997-1998 гг., позволяют сделать вывод о существовании у китов сильной внутрисезонной привязанности к данному району. Средний период между первым и вторым наблюдением китов в районе залива Пильтун составлял 40,6 дней и около половины китов, которых идентифицировали ежегодно, наблюдали два или три месяца. Однако, даже те киты, которые демонстрировали сильную привязанность к данному месту, временами явно исчезали из этого района. Трудно определить, являются ли такие перерывы в индивидуальных моделях наблюдения следствием того факта, что киты присутствовали в районе изучения, но их пропускали при фотографировании, или же такие перерывы в моделях наблюдения за отдельными китами являются свидетельством их ухода в другие места в перерывах между наблюдениями. Мы предполагаем, что киты временно покидали район изучения, что связано, главным образом, с поиском пищи, но затем вновь возвращались. В пользу этой гипотезы говорит изучение в течение нескольких дней акватории в 20-25 км к северу и в 10 км от берега напротив района изучения. В каждом случае киты, которых мы находили по окружности района изучения, кормились, и все идентифицированные киты (включая одну пару самка-детеныш) были ранее идентифицированы нами в более типичном районе изучения.

Darling *et al.* (1998) охарактеризовал серых китов, обитающих напротив острова Ванкувер, как китов, размер пастбищ которых достигает несколько сотен километров. Несмотря на то, что в настоящее время мы не располагаем достаточной информацией, которая позволила бы достоверно оценить модели движения китов за пределами нынешнего района изучения, мы предполагаем, что уникальная структура места обитания и характерная для данного района экология с обилием пищи способствуют сезонной привязанности китов к данному месту, в противоположность к поведению, описанному Darling *et al.* (1998), при котором ареал распространения китов простирается на много километров вдоль берега. Данные фотоидентификации, полученные нами, показывают сезонную и ежегодную привязанность, что подкрепляет эту гипотезу, точно также как и наблюдения с берега за 200 китами, проводившиеся в период с 1997 по 1998 гг. с маяка в устье залива Пильтун (Wursig *et al.* 1999, этот отчет). Установленные с помощью теодолита местонахождения стад китов показали, что наивысшая концентрация кормящихся серых китов обычно наблюдалась в пределах 10 км от устья залива, и на расстоянии менее 5 км от берега (Wursig *et al.* 1999, этот отчет). Аналогично, при изучении Охотского моря у северо-восточного побережья о. Сахалин с воздуха и с судна было обнаружено только ограниченное количество серых китов (Блохин и др. 1985; Берзин и др. 1988, 1990, 1991; Блохин 1996; Берзин в печати, этот отчет). Эта явная привязанность к прибрежным водам акватории напротив залива Пильтун может быть объяснена особым биологическим богатством данного района, и по всей видимости это связано с тем, что прибрежная морская вода обогащается приливными водами из залива. Несмотря на то, что требуется дополнительная информация о бентической экологии данной акватории, ясно, что это объяснение может по крайней мере отчасти объяснить причину ежегодного возвращения столь большого количества китов на это место и внутрисезонную привязанность к нему наблюдаемых китов.

В период с 1994 по 1998 г. было идентифицировано одиннадцать пар самок с детенышами и девять самок. Детеныши разлучались со своими матерями в период с июля по середину сентября. Если принять 10 января за среднюю дату рождения

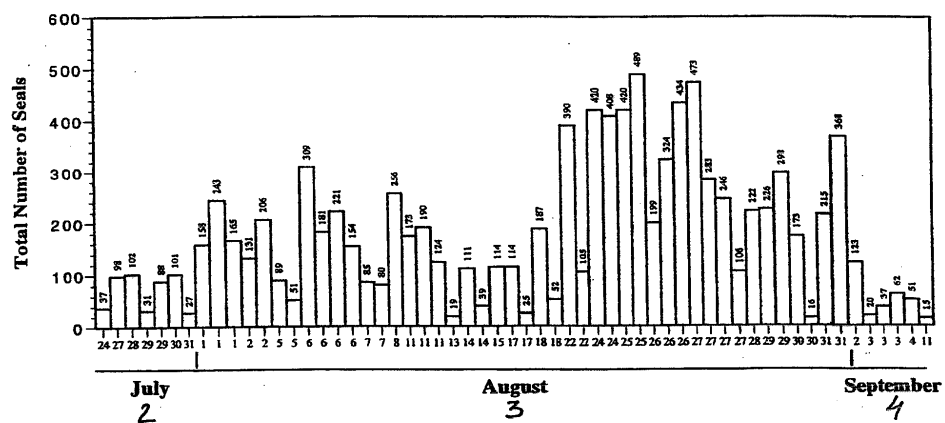


Рис. 33. Общее количество ларг за один подсчет. Дни, в которые проводили более одного просмотра, показаны повторяющимися датами на оси X.
1 – общее количество ларг; 2 – июль; 3 – август; 4 – сентябрь.

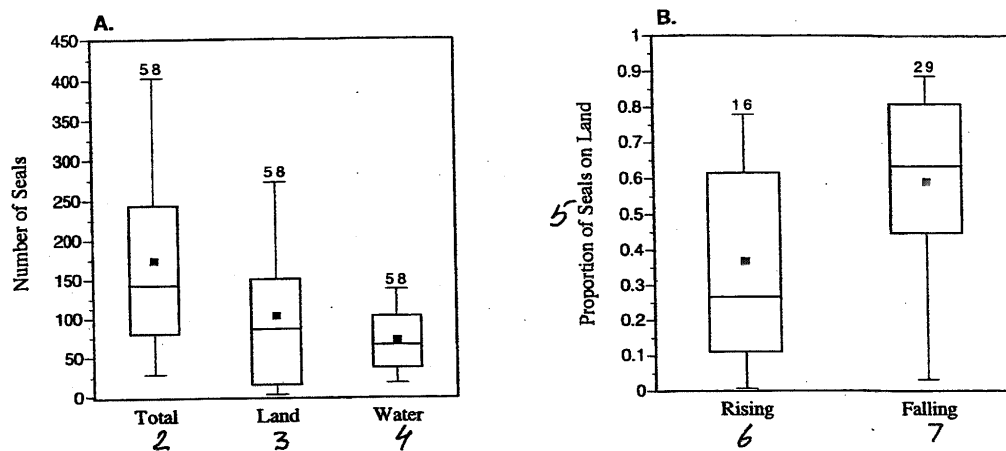


Рис. 35. Средняя численность подсчитанных ларг, общая, на суше и в воде во время приливов и отливов (В) Столбиками на графике - самым низким, чуть выше, средним по высоте, вторым по высоте и самым высоким, отмечены соответственно 10%, 25%, средний, 75% и 90% уровни распределения. Средние значения отмечены квадратами черного цвета. Цифрами отмечен размер выборки.
 1 - количество ларг; 2 - всего; 3 - на суше; 4 - в воде; 5 - доля от общего количества на суше; 6 - увеличение; 7 - снижение.

Подсчет морских орлов Стеллера

В период между 1 и 28 сентября, провели в общей сложности 38 подсчетов морских орлов Стеллера. Средняя численность орлов, обитающих в районе залива, составила $2,2 \pm$ стандартное отклонение $2,29$ ($n = 38$), при диапазоне разброса значений от 0 до 11 (Рис. 36). Во время большинства подсчетов (97,4%) в изучаемом районе находилось пять орлов, или менее того. За все просмотры максимальное количество взрослых орлов составляло 7, а молодых – 4 особи. Несмотря на то, что иногда орлы собирались по два или по три, в большинстве случаев орлы-одиночки использовали заиленные низины и песчаные побережья барьерной отмели.

Несмотря на то, что из относительно короткого периода подсчета, проводившегося в 1998 г., можно почерпнуть не так много информации, удалось установить, что морские орлы Стеллера регулярно встречаются в районе залива Пилтун, и с 35-метрового маяка можно вести мониторинг морских орлов.

Обнаружение морских млекопитающих

В таблице 9 приводятся данные об обнаружении с берега, лодки и вертолета морских млекопитающих, исключая серых китов и тюленей – ларг. Обнаружили 4 вида млекопитающих: косаток ($n=5$), малых полосатиков (*Balaenoptera acutorostrata*) ($n = 3$), морских свиней (*Phocoena phocoena*) ($n = 26$) и лахтаков (морских зайцев) (*Erignathus barbatus*) ($n = 14$). Фотографии спинного плавника косаток были сделаны 22 сентября. Кроме них были обнаружены четыре мертвых выброшенных на берег китообразных – два малых полосатика, одну косатку и одну белуху.

Обилие морских свиней в изучаемом районе в 1998 г. контрастирует с низким числом обнаружений ($n=4$) в 1997 г. Считается, что морские свиньи способны почувствовать генерируемые геофизической сейсмосьемкой импульсы на расстоянии до 100 км от исследовательского судна (см. Richardson et al. 1995) и вполне возможно, что небольшое число учтенных в 1997 морских свиней могло явиться отражением их временного ухода из залива Пилтун вследствие сейсмической активности. Регулярное присутствие морских свиней в 1998 г. и обнаружение больших групп этих животных в продолжение всего сезона наводят на предположение о том, что хозяйственная деятельность несейсмического характера могла не привести к аналогичному сдвигу в распространении этих млекопитающих.

Таблица 9. Сводные данные о морских млекопитающих, (кроме китов и ларг) наблюдавшихся в период с 5 июля по 29 сентября 1998 г.

1 Common name	2 Scientific name	3 Date sighted	4 Location of observer	5 Group size
Killer whale	<i>Orcinus orca</i>	07/27/98	lighthouse 6	1
Killer whale	<i>Orcinus orca</i>	08/06/98	aerial survey 7	2
Killer whale	<i>Orcinus orca</i>	08/24/98	lighthouse 6	3
Killer whale	<i>Orcinus orca</i>	08/29/98	lighthouse 6	1
Killer whale	<i>Orcinus orca</i>	09/22/98	lighthouse 6	3
Minke whale	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	08/02/98	lighthouse 6	1
Minke whale	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	08/18/98	lighthouse 6	1
Minke whale	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	09/02/98	research vessel 8	1
Harbor porpoise	<i>Phocoena phocoena</i>	07/24/98	lighthouse 6	1+
Harbor porpoise	<i>Phocoena phocoena</i>	07/31/98	lighthouse 6	1
Harbor porpoise	<i>Phocoena phocoena</i>	08/02/98	lighthouse 6	1
Harbor porpoise	<i>Phocoena phocoena</i>	08/11/98	lighthouse 6	1
Harbor porpoise	<i>Phocoena phocoena</i>	08/13/98	research vessel 8	4+
Harbor porpoise	<i>Phocoena phocoena</i>	08/14/98	lighthouse 6	4+
Harbor porpoise	<i>Phocoena phocoena</i>	08/14/98	lighthouse 6	2+
Harbor porpoise	<i>Phocoena phocoena</i>	08/14/98	research vessel 8	4+
Harbor porpoise	<i>Phocoena phocoena</i>	08/18/98	lighthouse 6	2+
Harbor porpoise	<i>Phocoena phocoena</i>	08/18/98	lighthouse 6	1+
Harbor porpoise	<i>Phocoena phocoena</i>	08/18/98	lighthouse 6	3+
Harbor porpoise	<i>Phocoena phocoena</i>	08/18/98	lighthouse 6	2+
Harbor porpoise	<i>Phocoena phocoena</i>	08/18/98	research vessel 8	1+
Harbor porpoise	<i>Phocoena phocoena</i>	08/21/98	lighthouse 6	2
Harbor porpoise	<i>Phocoena phocoena</i>	08/22/98	lighthouse 6	2+
Harbor porpoise	<i>Phocoena phocoena</i>	08/22/98	lighthouse 6	1
Harbor porpoise	<i>Phocoena phocoena</i>	08/30/98	lighthouse 6	2+
Harbor porpoise	<i>Phocoena phocoena</i>	09/02/98	lighthouse 6	1
Harbor porpoise	<i>Phocoena phocoena</i>	09/02/98	lighthouse 6	1
Harbor porpoise	<i>Phocoena phocoena</i>	09/02/98	research vessel 8	1
Harbor porpoise	<i>Phocoena phocoena</i>	09/02/98	research vessel 8	1
Harbor porpoise	<i>Phocoena phocoena</i>	09/13/98	lighthouse 6	1+
Harbor porpoise	<i>Phocoena phocoena</i>	09/22/98	research vessel 8	1+
Harbor porpoise	<i>Phocoena phocoena</i>	09/22/98	research vessel 8	1+
Harbor porpoise	<i>Phocoena phocoena</i>	09/22/98	research vessel 8	1+
Harbor porpoise	<i>Phocoena phocoena</i>	09/29/98	research vessel 8	1+
Bearded seal	<i>Erignathus barbatus</i>	07/31/98	lighthouse 6	1
Bearded seal	<i>Erignathus barbatus</i>	08/01/98	lighthouse 6	1
Bearded seal	<i>Erignathus barbatus</i>	08/14/98	lighthouse 6	1
Bearded seal	<i>Erignathus barbatus</i>	08/24/98	lighthouse 6	2
Bearded seal	<i>Erignathus barbatus</i>	08/26/98	lighthouse 6	1
Bearded seal	<i>Erignathus barbatus</i>	09/15/98	research vessel 8	2
Bearded seal	<i>Erignathus barbatus</i>	09/15/98	research vessel 8	1
Bearded seal	<i>Erignathus barbatus</i>	09/16/98	Northern spit 9	2
Bearded seal	<i>Erignathus barbatus</i>	09/20/98	lighthouse 6	1
Bearded seal	<i>Erignathus barbatus</i>	09/20/98	lighthouse 6	1
Bearded seal	<i>Erignathus barbatus</i>	09/25/98	lighthouse 6	1
Bearded seal	<i>Erignathus barbatus</i>	09/26/98	research vessel 8	1
Bearded seal	<i>Erignathus barbatus</i>	09/26/98	lighthouse 6	1
Bearded seal	<i>Erignathus barbatus</i>	09/29/98	research vessel 8	1

1 – обычное название; 2 – научное название; 3 – дата наблюдения; 4 – точка наблюдения; 5 – численность группы; 6 – маяк; 7 – аэрофотосъемка; 8 – исследовательское судно; 9 – северная отмель.

динамику изменения плотности корма и его наличия в зависимости от потенциального воздействия промышленной деятельности (такого, как разливы нефти), мы рекомендуем провести детальное изучение бентических организмов в известных местах нагула китов.

- В течение всего периода исследования киты находились в изучаемом районе, но в период между 31 августа и 5 сентября их численность была очень низкой. Этот период в точности совпал с прибытием платформы “Моликпак” и 10-15 вспомогательных судов. В то же время возможно, что заметное, хоть и временное снижение численности китов в изучаемом районе могло отражать кратковременный сдвиг в распространении, связанный с необычно интенсивной производственной деятельностью. Масштабы суммарного или долговременного (многолетнего) воздействия таких кратковременных изменений на сегодняшний день не выяснены. Они могут быть оценены только при проведении дополнительных долговременных исследований. Поэтому, чтобы оценить реакцию китов на хозяйственную деятельность, рекомендуется одновременно с наблюдениями с берега (с использованием методов фокусного наблюдения и слежения с помощью теодолита) производить непрерывный акустический мониторинг.
- Средняя численность стад и китов, обнаруженных за просмотр, в целом была значительно ниже численности, установленной нашей исследовательской группой в 1997 г. Без дополнительных данных невозможно определить, отражает ли эта модель постепенного снижения численности китов, возвращающихся в этот район, результатом возросшей производственной деятельности, или же это естественное ежегодное колебание относительной численности. Эта неопределенность является предметом нашего опасения и мы рекомендуем, чтобы детальные исследования с берега в целях мониторинга ситуации были продолжены по меньшей мере в течение нескольких лет.
- Аналогично результатам, полученным при аэро съемке в 1998 г., данные слежения с помощью теодолита показывают, что большая часть стад была обнаружена в пределах 5 км от берега. Внутрисезонные изменения в распределении стад показали, что с наступлением лета киты переместились на глубоководье. Эта модель была документально зафиксирована в 1997 г. и может отражать сезонное изменение относительной численности и наличия корма. Как уже указывалось выше, в целях снижения любого потенциального воздействия производственной деятельности, мы рекомендуем, чтобы маршруты морских и воздушных судов проходили за пределами акватории с большой численностью китов (см. Рис. 14), где в период с июня по ноябрь происходит активный нагул китов, и находились на минимальном расстоянии 8-10 км от берега.
- В 1998 г. с помощью фотоидентификации было идентифицировано 53 кита, только шесть из которых оказались неопознанными взрослыми китами. Наибольшая частота обнаружений новых китов в сочетании с большой частотой внутригодовых повторных обнаружений наводят на предположение о том, что численность западной популяции серых китов может оказаться меньше, чем предполагали ранее. Продолжающийся фото-мониторинг этой популяции является существенным шагом в оценке истинной численности популяции, и необходим для выработки природоохранной политики. Мы рекомендуем продолжить программу

использованием методов радиотелеметрии и спутниковой телеметрии) таких вопросов, как: реакции китов на возросший объем авиа- и судоперевозок; места распространения прибрежных бентических организмов и донных животных, которыми питаются киты; схемы распространения и встречаемости китов вдоль восточного побережья о. Сахалин; схемы локальных передвижений и пути миграции в район залива Пильтун и из него.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Admiralty Tide Tables. (1994). The Hydrographer of the Navy, Volume III. United Kingdom.
- Agler, B.A., J.A. Beard, R.S. Bowman, H.D. Corbett, S.E. Frohock, M.P. Hawvermale, S.K. Katona, S.S. Sadove, and I.E. Seipt. (1990). Fin whale (*Balaenoptera physalus*) photographic identification: Methodology and preliminary results from the Western North Atlantic. Report of the International Whaling Commission (Special Issue 12): 349-356.
- Allen, S. G, D.G. Ainley, G.W. Page, and C.A. Ribic. (1984). The effect of disturbance on harbor seal haul out patterns at Bolinas Lagoon, California. Fishery Bulletin 82:493-500.
- Altmann, J. (1974). Observational study of behaviour; Sampling methods. Behaviour 49:227-267.
- Anonymous. (1997a). "Joint Statement on measures to ensure conservation of biological diversity near Sakhalin Island." Office of the Vice President, The White House, Special Release by the U.S.-Russian Joint Commission on Economic and Technological Cooperation. A. Gore and V. Chernomyrdin. February 7, 1997.
- Anonymous. (1997b). Report of the scientific committee. Report of the International Whaling Commission 47:59-112.
- Berzin, A.A. (In press). Gray whales (*Eschrichtius robustus*) of the Okhotsk-Korean population in the Sea of Okhotsk. Report of the International Whaling Commission (Special Issue 17).
- Berzin, A.A., V.L. Vladimirov, and N.V. Doroshenko. (1988). Results of aerial surveys to study the distribution and abundance of cetaceans in the coastal waters of the Sea of Okhotsk in 1986-1987. Pages 18-25 in Nauchno-issledovatel'skie ra'oty po morskim mlekopitayushchim severnoi chasti Tikhogo okeana v 1986-1987. N.S. Chernysheva (ed.). All-Union Scientific Research Institute of Fisheries and Oceanography (VNIRO), Moscow. (in Russian).
- Berzin, A.A., V.L. Vladimirov, and N.V. Doroshenko. (1990). Aerial surveys to determine the distribution and number of polar gray whales and beluga whales in the Sea of Okhotsk in 1985-1989. Izvestiya Tikhookeanskogo Nauchno-Issledovatel'skogo Instituta Rybnogo Khozyaistva I Okeanografii (TINRO) 112:51-60. (in Russian).
- Berzin, A.A., V.A. Vladimirov, and N.V. Doroshenko. (1991). Results of aerial surveys to study the distribution and abundance of whales in the Sea of Okhotsk in 1988-1990. Pages 6-17 in Nauchno-issledovatel'skie ra'oty po morskim mlekopitayushchim severnoi chasti Tikhogo okeana v 1989-1990. L.A. Popov (ed). All-Union Scientific Research Institute of Fisheries and Oceanography (VNIRO), Moscow. (in Russian).
- Berzin, A.A., S.A. Blokhin, H. Minakuchi, R.L. Brownell, Jr., A.M. Burdin and V.N. Burkanov. (1995). Bowhead and gray whale populations in the Okhotsk Sea. Abstracts, North Pacific Marine Science Organization (PICES). Workshop on the Okhotsk Sea and adjacent areas, 19-24 June, Vladivostok, Russia.
- Blokhin, S.A. (1996). Distribution, abundance and behavior of gray whales (*Eschrichtius robustus*) of American and Asian populations in regions of their summer location nearshore of the Far East. Izvestiya Tikhookeanskogo Nauchno-Issledovatel'skogo Rybokhozyaistvennogo Tsentra 121:36-53. (in Russian).
- Blokhin, S.A., M.K. Maminov, and G.M. Kosygin. (1985). On the Korean-Okhotsk population of gray whales. Reports of the International Whaling Commission 35:375-376.
- Bogoslovskaya, L.S., L.M. Votgovov, and T.N. Semenova. (1981). Feeding habits of the gray whale off Chukotka. Report of the International Whaling Commission 31:507-510.

(Special Issue 12):141-142.

Jones, M.L. (1990). The reproductive cycle in gray whales based on photographic resightings of females in the breeding grounds from 1977-1982. Report of the International Whaling Commission (Special Issue 12):177-182.

Krebs, J.R., and N.B. Davies. (1993). An introduction to behavioural ecology. Blackwell Scientific Publications, London.

Lerczak, J.A. and R.C. Hobbs. (1998). Calculating the sighting distances from angular readings during shipboard, aerial, and shore-based marine mammal surveys. *Marine Mammal Science* 14:590-599.

Lin, L.I.-K. (1989). A concordance correlation coefficient to evaluate reproducibility. *Biometrics* 45:255-268.

Lockyer, C. (1984). Review of baleen whale reproduction and implications for management. Report of the International Whaling Commission (Special Issue 6):27-50.

Malme, C.I., B. Würsig, J.E. Bird, and P. Tyack. (1988). Observations of feeding gray whale responses to controlled industrial noise exposure. Pages 55-73 in *Port and Ocean Engineering Under Arctic Conditions, Volume II*. W.M. Sackinger, M.O. Jefferies, J.L. Imm, S.D. Treacy (eds.). Geophysical Institute, University of Alaska, Fairbanks, AK.

Martin, P., and P. Bateson. 1986. Measuring behaviour. Cambridge University Press, Cambridge.

Nerini, M. (1984). A review of gray whale feeding ecology. Pages 423-450 in *The Gray Whale *Eschrichtius robustus**. M.L. Jones, S.L. Swartz, S. Leatherwood (eds.). Academic Press, Orlando, FL.

Omura, H. (1984). History of gray whales in Japan. Pages 57-77 in *The Gray Whale *Eschrichtius robustus**. M.L. Jones, S.L. Swartz, S. Leatherwood (eds.). Academic Press, Orlando, FL.

Perryman, W.L., M.A. Donahue, J.L. Laake, and T.E. Martin. (1999). Diel variation in migration rates of eastern Pacific gray whales measured with thermal imaging sensors. *Marine Mammal Science* 15:426-445.

Rice, D.W., and A.A. Wolman. (1971). The life history and ecology of the gray whale (*Eschrichtius robustus*). *American Society of Mammalogists Special Publication* 3:1-142.

Rice, D.W., A.A. Wolman, D.E. Withrow, and L.A. Fleischer. (1981). Gray whales on the winter grounds in Baja, California. Reports of the International Whaling Commission 31:477-493.

Richardson, W.J., and B. Würsig. (1995). Significance of responses and noise impacts. Pages 387-424 in *Marine Mammals and Noise*. W.J. Richardson, C.R. Green, C.I. Malme, D.H. Thomson (eds.). Academic Press, San Diego, CA.

Richardson, W.J., and B. Würsig. (1997). Influences of man-made noise and other human actions on cetacean behavior. *Marine and Freshwater Behavior and Physiology* 29:183-209.

Richardson, W.J., C.R. Greene, J.P. Hickie, R.A. Davis, and D.H. Thompson. (1989). Effects of offshore petroleum operations on cold water marine mammals: a literature review, 2nd edition. API Publication 4485. American Petroleum Institute, Washington D.C. 385 pp.

Richardson, W.J., Green, C.R., Malme, C.I. and D.H. Thomson. (1995). *Marine Mammals and Noise*. Academic Press, San Diego, CA.

Rugh, D.J. (1984). Census of gray whales at Unimak Pass, Alaska, November-December 1977-1979. Pages 225-248 in *The Gray Whale *Eschrichtius robustus**. M.L. Jones, S.L. Swartz, S. Leatherwood (eds.). Academic Press, Orlando, FL.

Sakhalin Energy Investment Company Ltd. (1997). Technical & economic substantiation for construction of facilities Piltun-Astokhskoye license area phase 1: Astokhskoye feature. Technical report.

ДОПОЛНЕНИЕ А

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

**ДАННЫЕ РЕГИСТРИРУЕМОЙ С БЕРЕГА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ И
НЕПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Данные регистрируемой с берега производственной и непроизводственной деятельности

Дата	Наблюдения с маяка	Время начала наблюдения	Время окончания наблюдения	Видимость	Общее кол-во судов	Общее кол-во вертолетов	Прочие помехи	Примечания
21/07/98	Наблюдение 1	06:59:39	07:14:39	Прекрытая	3	0		Одно непроизведен. судно (судно обслуж. маяка)
21/07/98	Наблюдение 2	12:59:58	13:14:58	Прекрытая	4	0		Два непроизведен. судна (судно обслуж. маяка)
22/07/98	Наблюдение 1	08:25:29	08:40:29	Очень хорошая	2	0		Район исследований. на 20% в тумане
22/07/98	Фокусн. наблю. 1	10:33:28	12:16:48	Прекрытая	3	0		
22/07/98	Наблюдение 2	13:27:24	13:42:24	Прекрытая	4	0		
23/07/98	Наблюдение 1	07:42:44	07:57:44	Хорошая	0	0		Район исследований. на 25% в тумане
23/07/98	Фокусн. наблю. 1	08:11:09	08:43:18	Хорошая	0	0		
23/07/98	Наблюдение 2	09:33:21	09:48:21	Хорошая	0	0		Район исследований. на 23% в тумане
23/07/98	Наблюдение 3	17:27:39	17:42:39	Прекрытая	2	0		
23/07/98	Фокусн. наблю. 2	18:36:30	19:39:46	Прекрытая	2	0		
24/07/98	Наблюдение 1	07:02:46	07:17:46	Прекрытая	2	0		
24/07/98	Фокусн. наблю. 1	07:26:12	07:53:49	Прекрытая	2	0		
24/07/98	Фокусн. наблю. 2	08:02:01	08:45:06	Прекрытая	2	0		
24/07/98	Наблюдение 2	09:27:20	09:42:20	Прекрытая	2	0		
24/07/98	Фокусн. наблю. 3	09:45:16	10:04:17	Прекрытая	2	0		
24/07/98	Фокусн. наблю. 4	10:07:20	11:38:29	Прекрытая	2	0		
24/07/98	Наблюдение 3	12:33:51	12:48:51	Прекрытая	2	0		
24/07/98	Наблюдение 4	15:05:00	15:20:00	Прекрытая	2	0		
25/07/98	Фокусн. наблю. 1	09:41:15	11:14:33	Удовлетв.	?	0		Район исследований. на 5% в тумане
28/07/98	Наблюдение 1	12:56:17	13:11:17	Хорошая	2	0		
28/07/98	Наблюдение 2	15:20:37	15:35:37	Прекрытая	2	0		
29/07/98	Наблюдение 1	15:23:12	15:38:12	Очень хорошая	2	0		
29/07/98	Фокусн. наблю. 1	15:54:16	16:09:43	Очень хорошая	2	0		
29/07/98	Фокусн. наблю. 2	16:21:59	16:50:14	Очень хорошая	2	0		
29/07/98	Наблюдение 2	19:51:30	20:06:30	Очень хорошая	3	0		Одно непроизведен. судно (НИС)
29/07/98	Наблюдение 3	20:32:32	20:43:21	Очень хорошая	3	0		Одно непроизведен. судно (НИС)
29/07/98	Фокусн. наблю. 4	20:43:31	21:33:44	Прекрытая	3	0		Одно непроизведен. судно (НИС)
30/07/98	Наблюдение 1	11:36:34	11:51:34	Очень хорошая	3	0		Одно непроизведен. судно (НИС)
30/07/98	Фокусн. наблю. 1	12:12:05	12:47:39	Очень хорошая	3	0		Одно непроизведен. судно (НИС)
30/07/98	Наблюдение 2	13:21:24	13:36:24	Прекрытая	3	0		Одно непроизведен. судно (НИС)
30/07/98	Наблюдение 3	15:46:12	16:01:12	Прекрытая	3	0		Одно непроизведен. судно (НИС)
30/07/98	Фокусн. наблю. 2	17:01:20	20:08:05	Прекрытая	4	0		Два непроизведен. судна (НИС и вспомогат. научные лодки)
30/07/98	Наблюдение 4	20:10:56	20:25:56	Прекрытая	3	0		Одно непроизведен. судно (НИС)
31/07/98	Наблюдение 1	09:54:31	10:09:31	Прекрытая	3	0		Одно непроизведен. судно (НИС)
31/07/98	Наблюдение 2	12:29:54	12:44:54	Прекрытая	3	0		Одно непроизведен. судно (НИС)
31/07/98	Фокусн. наблю. 1	13:05:13	13:14:27	Прекрытая	3	0		Одно непроизведен. судно (НИС)
31/07/98	Наблюдение 3	15:49:07	16:04:07	Прекрытая	2	0		
01/08/98	Фокусн. наблю. 1	07:04:39	08:10:42	Удовлетв.	?	0		
01/08/98	Наблюдение 1	08:13:13	08:28:13	Хорошая	2	0		Район исследований. на 10% в тумане
01/08/98	Фокусн. наблю. 2	08:31:57	09:10:56	Очень хорошая	2	0		
01/08/98	Наблюдение 2	09:54:11	10:09:11	Хорошая	2	0		

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Данные регистрируемой с борта производственной и непромышленной деятельности

Дата	Наблюдения с маяка	Время начала наблюдения	Время окончания наблюдения	Видимость	Общее кол-во судов	Общие кол-во вертолетов	Прочие помехи	Примечания
15/08/98	Наблюдение 1	18:24:51	18:39:51	Удовлетв.	?	0		района исследований в тумане
15/08/98	Фокусн. наблюа. 1	19:30:58	19:48:31	Удовлетв.	?	1		Шельф. часть района исследований. на 40% в тумане/дыму
17/08/98	Наблюдение 1	18:45:56	19:00:56	Хорошая	3	0		Шельф. часть района исследований. в тумане/дыму
17/08/98	Фокусн. наблюа. 1	19:40:23	20:11:10	Хорошая	3	0		
18/08/98	Наблюдение 1	06:26:26	06:41:26	Хорошая	4	0		
18/08/98	Наблюдение 2	16:43:11	16:58:11	Очень хорошая	4	0		
18/08/98	Наблюдение 3	18:51:52	19:06:52	Хорошая	4	0		
22/08/98	Фокусн. наблюа. 1	07:51:43	08:45:22	Очень хорошая	0	0		Шельф. часть района исследований. в тумане; хорошей видимостью характеризуется участок фокусн. наблюдени.
22/08/98	Наблюдение 1	16:12:08	16:27:08	Удовлетв.	?	0		Шельф. часть района исследований. на 50% в тумане
22/08/98	Наблюдение 2	18:15:06	18:30:06	Удовлетв.	?	0		Шельф. часть района исследований. на 50% в тумане
24/08/98	Наблюдение 1	15:42:33	15:57:33	Удовлетв.	?	0		Шельф. часть района исследований. на 40% в тумане
24/08/98	Наблюдение 2	17:45:50	18:00:50	Очень хорошая	3	0		Шельф. часть района исследований. на 40% в тумане
24/08/98	Фокусн. наблюа. 1	19:19:04	19:47:54	Очень хорошая	3	0	Стало косаток	
24/08/98	Наблюдение 3	19:49:43	20:04:43	Очень хорошая	3	0	3А	
26/08/98	Наблюдение 1	07:28:31	07:43:31	Хорошая	1	0		Шельф. часть района исследований. на 30% в тумане
26/08/98	Наблюдение 2	11:40:24	11:55:24	Очень хорошая	3	0		Шельф. часть района исследований. на 5% в тумане
26/08/98	Наблюдение 3	13:41:12	13:56:12	Очень хорошая	3	0		
26/08/98	Фокусн. наблюа. 1	16:08:52	16:51:18	Прекрасная	3	0		
26/08/98	Наблюдение 4	17:05:07	17:20:07	Очень хорошая	3	1		
26/08/98	Наблюдение 5	19:37:38	19:52:38	Прекрасная	3	0		
27/08/98	Наблюдение 1	06:57:20	07:12:20	Прекрасная	2	0		
27/08/98	Фокусн. наблюа. 1	07:35:04	08:12:04	Прекрасная	2	0		
27/08/98	Наблюдение 2	09:05:59	09:20:59	Прекрасная	2	0		
27/08/98	Наблюдение 3	10:59:30	11:14:30	Прекрасная	2	0		
27/08/98	Фокусн. наблюа. 2	12:42:03	13:14:47	Прекрасная	2	0		
27/08/98	Наблюдение 4	16:17:36	15:32:36	Очень хорошая	2	0		
27/08/98	Наблюдение 5	17:39:38	17:54:38	Прекрасная	2	0		
27/08/98	Фокусн. наблюа. 3	18:23:17	18:58:05	Прекрасная	2	0		
28/08/98	Наблюдение 1	06:44:42	06:59:42	Прекрасная	2	0		
28/08/98	Фокусн. наблюа. 1	08:09:20	08:29:19	Прекрасная	1	0		
28/08/98	Наблюдение 2	08:31:04	08:46:04	Очень хорошая	1	0		
28/08/98	Фокусн. наблюа. 2	09:04:49	09:39:01	Очень хорошая	1	0		
28/08/98	Наблюдение 3	10:52:32	11:07:32	Прекрасная	1	0		
29/08/98	Наблюдение 1	06:46:20	07:01:20	Хорошая	2	0		
29/08/98	Фокусн. наблюа. 1	07:07:38	07:23:02	Очень хорошая	2	0		
29/08/98	Наблюдение 2	09:34:59	09:49:59	Очень хорошая	0	0		Шельф. часть района исследований. на 30% в тумане
29/08/98	Фокусн. наблюа. 2	10:21:40	10:34:37	Очень хорошая	0	0		Шельф. часть района исследований. в тумане
29/08/98	Наблюдение 3	12:20:24	12:35:24	Очень хорошая	2	0	Стало косаток	Северная часть района исследования. на 5% в тумане

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Данные регистрируемой с берега производственной и непроизводственной деятельности

Дата	Наблюдения с маяка	Время начала наблюдения	Время окончания наблюдения	Видимость	Общее кол-во судов	Общие кол-во вертолетов	Прочие помехи	Примечания
12/09/98	Наблюдение 1	07:34:10	07:49:10	Предрасная	8	0		
12/09/98	Наблюдение 2	12:04:05	12:19:05	Предрасная	9	1		
12/09/98	Наблюдение 3	14:37:29	14:52:29	Очень хорошая	8	0		
12/09/98	Фокусн. наблюд. 1	15:18:21	18:03:05	Очень хорошая	10	2		
12/09/98	Наблюдение 4	18:13:07	18:28:07	Очень хорошая	9	0		
13/09/98	Наблюдение 1	14:16:56	14:31:56	Хорошая	5	0		Район исследований на 35% в тумане
13/09/98	Фокусн. наблюд. 1	14:42:18	16:22:30	Хорошая	8	2		
14/09/98	Наблюдение 1	12:33:31	12:48:31	Предрасная	9	0		
14/09/98	Фокусн. наблюд. 1	12:59:22	13:38:05	Хорошая	11	0		
14/09/98	Наблюдение 2	13:50:52	14:05:52	Предрасная	10	0		
15/09/98	Наблюдение 1	07:31:52	07:46:52	Удовлетв.	?	0		Шельф. часть района исследований на 50% в тумане/дымке
15/09/98	Наблюдение 2	09:11:39	09:26:39	Хорошая	3	0		Шельф. часть района исследований на 20% в тумане
15/09/98	Наблюдение 3	19:08:08	19:23:08	Очень хорошая	2	0		Шельф. часть района исследований на 5% в тумане
17/09/98	Наблюдение 1	11:17:30	11:32:30	Хорошая	1	0		Шельф. часть района исследований на 50% в тумане/дымке
20/09/98	Наблюдение 1	14:58:00	15:13:00	Очень хорошая	3	0		Шельф. часть района исследований в дымке
20/09/98	Наблюдение 2	17:46:10	18:01:10	Очень хорошая	2	0		Шельф. часть района исследований в дымке
20/09/98	Фокусн. наблюд. 1	18:21:45	19:16:18	Хорошая	2	0		Шельф. часть района исследований в дымке
22/09/98	Наблюдение 1	07:45:23	08:00:23	Очень хорошая	10	0		
22/09/98	Наблюдение 2	17:35:53	17:50:53	Очень хорошая	1	1		Южная шельфовая часть района исследований в дымке
22/09/98	Фокусн. наблюд. 1	18:09:38	18:48:31	Очень хорошая	9	1		
26/09/98	Наблюдение 1	17:58:11	18:13:11	Очень хорошая	9	0		
28/09/98	Наблюдение 1	08:17:56	08:32:56	Очень хорошая	9	0		
28/09/98	Наблюдение 2	13:40:40	13:55:40	Очень хорошая	10	1		
28/09/98	Наблюдение 3	16:48:00	17:03:00	Хорошая	3	0		Район исследований на 50% в дымке

Западное стадо серых китов: порядок ежедневной работы на береговой станции

Прибытие на береговую станцию

Начать каждый день на восходе солнца, установить теодолит, собирающий данные компьютер и дополнительное оборудование. Записать погодные условия, положение теодолита и высоту окуляра, роли исследователей и высоту прилива.

Выборочное сканирование

Как только оборудование будет готово, начать систематическое сканирование указанного района исследования (арены). Во время каждого сканирования наблюдатель за поведением осуществляет просмотр с севера на юг, считая каждое стадо и подробно излагая его состав. Одновременно оператор теодолита “фиксирует” местоположение каждого стада и подтверждает его состав.

Активный поиск

Проводится не во время сессии фокусного наблюдения. Один исследователь просматривает прибрежную зону слева направо, попеременно с помощью бинокля и просто глазами (и, когда необходимо, выступает в качестве оператора компьютера/летописца). Оператор теодолита фиксирует суда и стада, не являющиеся предметом фокусного наблюдения. Активный поиск требует как минимум 2 наблюдателей.

Сессии фокусного наблюдения (см. *протокол фокусного наблюдения*)

Фокусные наблюдения должны начинаться, когда стадо обнаружено в пределах хорошей видимости от береговой станции на маяке. Наблюдатель за поведением инициирует сессию фокусного наблюдения и продолжает наблюдение пока стадо не покинет пределы видимости или погодные условия не затруднят достоверное наблюдение за поведенческими реакциями. Наблюдатель будет концентрироваться только на одном стаде, являющимся предметом фокусного наблюдения. Во время сессии фокусного наблюдения оператор теодолита будет отслеживать все видимые стада и суда, прибегая к помощи других членов группы, когда это возможно. Ближайшая точка приближения и соответствующая информация о лодках, самолетах и вертолетах будут отмечаться оператором теодолита (см. протокол наблюдения с помощью теодолита). Оператор компьютера/летописец будет записывать всю информацию и проверять, что необходимые подробности были описаны.

Когда покидать береговую станцию

- При отсутствии китов
- При условиях плохой видимости (например, состояние по шкале Бофорта ≥ 66 туман, дождь, мало света и т.д.).

Протокол и коды этограммы поведения (продолжение)

ПОВЕДЕНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ ОСОБЕЙ КИТОВ

При всех командах берется два аргумента - индивидуальный код (1 = взрослый, 2 = мать, 3 = теленок, 4 = эскорт) и идентификационный номер стада.

Дыхание

fs	Первое всплытие без фонтана
f	Первый фонтан при всплытии
nf	Без всплытия (киты, увиденные на поверхности)
b	Фонтан
n	Без поднятия фонтана (на поверхности /фонтан не виден)
m	Пропущенный(е) фонтан(ы)? (перерыв в последовательности дыхания)

Погружение

s	Скольжение под (заканчивает период отдыха)
a	Арка стебельком (изгибание без поднятия хвостовых плавников)
d	Нырок хвостом вниз (арка и поднятие хвостовых плавников < 45 град.)
u	Нырок хвостом вверх (арка и поднятие хвостовых плавников > 45 град.)
sq	Неизвестное погружение > 60 сек

Нереспираторные показатели

nr	Пропущенное нереспир. пов.(я)? (перерыв последовательности)
ub	Неопределенное поведение

Выдохи под водой

bc	Облако пузырьков (одиночный взрыв пузырьков)
bt	Линейный пузырьковый след (поток пузырьков)

Контакт телом

sb	Удар частью тела
wc	Контакт кита телом (не удар)

Поведение головы и прыжки

hr	Поднятие головы (разведка)
hl	Быстрое погружение головой (бросок вперед < 45 град. с брызгами)
mb	Моторная лодка (продолжительное быстрое погружение головой)
hs	Шлепок головой (бросок вперед > 45 град. + шлепок)
br	Волна (прыжок, не направленный вперед)
us	Неопределенный большой всплеск
oh	Другое поведение головы

Поведение хвоста

te	Потягивание хвостом (держит в воздухе > 3 сек)
ts	Шлепок хвостом (хлопает хвостом по поверхности воды)
ls	Боковой шлепок хвостом (шлепок "стебельком")
sw	Рассекание воздуха хвостом (движение из стороны в сторону)
lt	Показ боковой части хвоста (нет необходимости регистрировать как ps)
ot	Другое поведение хвостом

Поведение грудных плавников

pe	Потягивание грудными плавниками (1 или обоими плавниками > 3 сек)
ps	Шлепок грудными плавниками (форма не оговаривается)
gp	Вращающийся шлепок грудными плавниками (вращение вокруг оси от носа до хвоста)
op	Другое поведение грудных плавников

Западное стадо серых китов: определения поведенческих состояний

Код	Название	Сокращение	Определение
1	ОТДЫХ	rest	указывается, когда кит(ы) лежит(ат) горизонтально без движения около поверхности в одном месте в течение 5 сек или дольше
2	КРУЖЕНИЕ	mill	плавание без явной ориентации (без направления), отличающееся асинхронными направлениями, плаванием по кругу, изменениями в скорости, отсутствием активности на поверхности
3	ПЕРЕДВИЖЕНИЕ	trav	плавание с очевидной ориентацией (направлением) при отсутствии активности на поверхности
4	ПИТАНИЕ	feed	плавание в разных направлениях, часто на локализованном участке, отличающееся показами боковой части хвоста или боковыми вращениями, периодическими выбросами грязи или песка изо рта китов
5	СТАЦИОНАРНОЕ	stat	небольшое движение вперед или его полное отсутствие (< 1 км/ч) между последовательностями всплытия, оставаясь при этом в целом на одном месте
6	АКТИВНОСТЬ НА ПОВЕРХНОСТИ	sact	поведение в воздухе, которое создает заметный всплеск (включает все поведение головой, хвостом, грудными плавниками и прыжки)
7	НЕИЗВЕСТНО	unkn	неопределенное/неизвестное поведенческое состояние

* Примечание: когда возможно, записывайте примерную скорость и направление по компасу

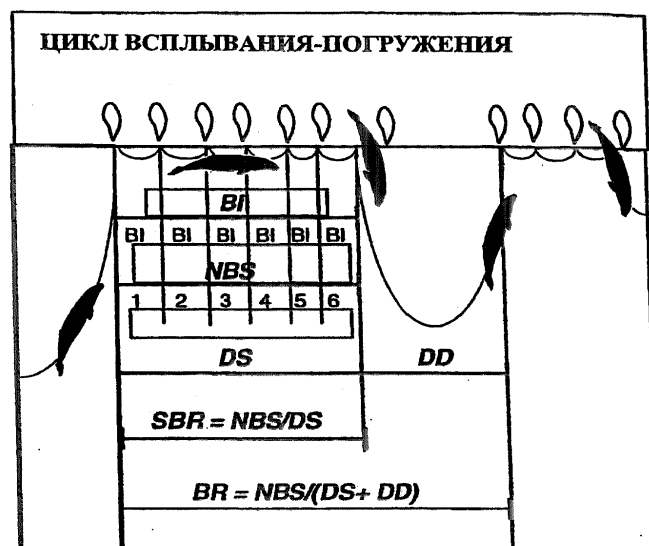
0 = не двигается вперед

1 = медленно (нет струи, 1-2 км/ч)

2 = со средней скоростью (небольшая струя, 3-5 км/ч)

3 = быстро (сильная струя, > 6 км/ч)

События носят мгновенный характер, тогда как состояния имеют значительную длительность (Altmann 1974).



-
- **raf** (привязанность стада)
 - **pds** (отсутствие привязанности стада)
 - **sync** (синхронность) - по умолчанию (требуется отмечать только если раньше была указана асинхронность)
 - **asyn** (асинхронность) - указать число китов на поверхности
 - Прежде чем завершить сессию, введите следующую информацию:
 - последнее **env** (даже если не было изменений со времени последнего ввода)
 - последнее **snf**
- (Кроме того, убедитесь, что оператор теодолита зафиксировал все суда).

-
- СРА и соответствующая информация по воздушным судам отмечается при высоте < 2000 футов и горизонтальном расстоянии от фокусного стада < 1 км.

Западное стадо серых китов: протокол наблюдений с помощью теодолита

Приоритеты параметров, вносимых с помощью теодолита

- 1) Фокусные стада
- 2) Морские суда < 1 км от фокусного стада
- 3) Нефокусные стада и другие морские млекопитающие
- 4) Прочие морские суда (со следующей приоритетностью:)
 - a) близость от фокусного стада (особенно до 4 км от фокусной стаи)
 - b) большие суда (особенно если < 5 км от фокусного стада)
 - c) близость к нефокусным стадами и другим морским млекопитающим

Работа с теодолитом

Общие установки

- 1) Горизонтальные параметры должны увеличиваться слева направо (должна быть видна стрелка, направленная направо)
- 2) Вертикальные параметры должны показывать 090° на горизонте и увеличиваться ниже уровня горизонта
- 3) Изображенное внизу число при первом включении теодолита показывает, сколько часов работы батарейки осталось: символ, изображающий батарейку = ЗАМЕНИТЕ БАТАРЕЙКУ, бат. 0 = < 0,5 часов, бат. 1 = 1,5 - 10 часов, бат. 2 = 10-15 часов, бат. 3 => 15 часов
- 4) ВСЕГДА носите теодолит за две ручки, поддерживая дно
- 5) НИКОГДА не изменяйте визировочные винты и т.д.
- 6) Не облокачивайтесь на теодолит и не ударяйте по нему, так как он легко расбалансируется. После первоначальной балансировки теодолита, проводите повторную балансировку только когда он показывает сообщение об ошибке или если он разбалансировался после фокусной сессии
- 7) Каждый день измеряйте высоту теодолита (на уровне окуляра, округляя до ближайших 0,5 дюймов).

Балансировка теодолита

- 1) Поставьте планку ножки теодолита (примерно) по центру отмеченной площадки на станции
- 2) Прочно воткните ножки теодолита в землю, одной ногой придавливая своим весом каждую ножку; устанавливайте ножки каждый день в одно и то же место и соответствующим образом промаркируйте их. Установите ножки так, чтобы участок, где стоит оператор теодолита, чаще всего находился между двумя ножками теодолита, чтобы была маневренность.
- 3) Выровняйте на глаз планку ножки, используя горизонтальную линию (или используйте ватерпас)
- 4) Привинтите теодолит к треножнику
- 5) Включите теодолит и проверьте уровень заряженности батарейки, затем выключите его на время балансировки. Если показания на нем “бат0” или “бат1”, замените батарейки

до

балансировки

Определение координат стад и других морских млекопитающих (за пределами 5 км, если возможно)

- Всегда определяйте координаты на пересечении линии воды и кита; когда возможно, попытайтесь определить координаты *лидирующего* животного в стаде
- Фокусные стада: определяйте координаты по крайней мере один раз во время нахождения на поверхности и каждые 60 секунд, а также когда происходят изменения в направлении движения или скорости
- Нефокусные стада и другие морские млекопитающие: определяйте координаты один раз за время нахождения на поверхности или каждые 3 минуты, если они остаются на поверхности, а также каждый раз, когда происходит изменение в направлении или скорости
- Координаты следов хвостовых плавников: угол отставания от значения, когда животное в последний раз видели на поверхности. Совсем необязательно указывать, что в записях были учтены координаты следа хвостовых плавников.

Определение координат морских судов (за пределами 5 км для судов длиной < 75 футов, около горизонта - для больших судов (> 75 футов))

- Определяйте координаты всех судов (стационарных или движущихся) по крайней мере 3 раза, если они не производят больших изменений в направлении (примерно 45°) или скорости (> примерно 10 км/ч), включая (1) при их появлении в пределах видимости и (2) при их выходе за пределы видимости. Если оператор теодолита не занят, определять координаты более часто, однако не пытайтесь найти компромисс между координатами стада и координатами судна. Если возможно, определяйте координаты судна каждый раз, когда происходит значительное изменение в направлении или скорости движения. Не беспокойтесь об определении координат судов на окраинах арены.
- Определяйте координаты судов в начале и конце каждой фокусной сессии (efs = конец фокусной сессии, он отмечается после того, как это сделано)
- Отмечайте коды vx/vs/vc по всем судам, особенно по тем, которые находятся близко от фокусного стада. Не забывайте отмечать изменения в типе судна для судов, которые запускают/приглушают свой двигатель. Если Вы не уверены в том, продолжает ли двигатель работать или нет, будьте консервативны и считайте, что они работают. Определите координаты судна сразу же после того, как были отмечены коды vx/vs/vc.
- Всегда записывайте, если судно активно следует за китами (ин стада #___). Это должно вводиться как комментарий в примечаниях.
- Суда, которые уходят из вида, но потом снова возвращаются, должны помечаться новым идентификационным номером # (чтобы программа анализа данных теодолита не соединила все точки). Однако сделайте комментарий о том, что это то же самое судно, которое было обнаружено ранее (например, V5 = V1).

Оператор теодолита отвечает за сообщение о ближайшей точке подхода (CPA) для всех судов < 1 км от фокусного стада и для всех воздушных судов < 2000 футов по вертикали и < 1 км по горизонтали от фокусной стаи.

Процедура состоит в следующем:

Западное стадо серых китов: протокол летописца

Обязанности летописца:

- 1) Следить за тем, чтобы была собрана вся информация, включая напоминания оператору теодолита и наблюдателю поведения (например, в отношении состава стада (эта информация очень важна - часто проверяйте и подтверждайте состав стада, состоящей как минимум из (+) китов), описания судна и т.д.)
- 2) Заносить все примечания/комментарии в форму "Полевые заметки"
- 3) Суммировать все стада и заносить эту информацию в форму "Суммированная информация по стадам"
- 4) Управлять радио, работающее на сверхвысоких частотах

После прибытия на станцию:

Внести информацию в верхней части страницы "Полевых заметок" и формы "Суммированной информации по стадам": название станции, дата, номер страницы, высота теодолита (в дюймах), команда и должности (использовать 3 инициала), синхронизированное наблюдение ? (обозначается значком (✓), время начала работы и окончания (= время начала и окончания в файле программы Aardvark).

Стаи

Описание каждого стада следует делать, когда ее координаты будут впервые установлены оператором теодолита. Затем эту информацию следует привести в соответствующий вид и перенести из формы "Полевых заметок" в форму "Суммарная информация о стадах". Каждое описание стада должно включать:

- 1) ин № (например, P2)
- 2) РС = состав стада = число китов: А = взрослый, М = мать, С = теленок, Е = эскорт и + указывает минимальный размер стада. (например, МСЕ = мать/теленок, эскорт, 1А = 1 взрослый, 1А+ = по крайней мере один взрослый, МС+ = по крайней мере мать/теленок). Летописец обязан обеспечить, чтобы размер стада был подтвержден по "минимальным" стадам, запрашивая эту информацию у оператора теодолита и наблюдателя за поведением.
- 3) Линия № или время = линия № или время в программе Aardvark, когда координаты стада были впервые установлены с помощью теодолита (по усмотрению)
- 4) Первоначальное описание = поведенческое состояние, ориентация (град. маг.) (по усмотрению), скорость (по усмотрению)
- 5) Если стадо становится объектом фокусного наблюдения, убедиться в том, что в форме "Суммированная информация о стаде" она указана как фокусная.

Суда

- 1) Описание каждого судна должно производиться, когда его координаты впервые установлены с помощью теодолита. Описание должно включать:

вставить код в поток данных.

- “Официальные” комментарии (например, те, которые были введены в программу Aardvark) 1) описание изменения, которое нужно будет внести в данные в процессе редактирования, или 2) текст, который должен быть добавлен к потоку данных
- Помните, что коды программы Aardvark не могут описать все. Примечания помогают разъяснить сложные ситуации, изменения и т.д. Лучше иметь больше, чем недостаточно. Однако старайтесь ограничить количество “официальных” комментариев.

СОСТОЯНИЕ МОРЯ (ШКАЛА ВЕТРА ПО БОФОРТУ):

КОД	ОПИСАНИЕ (сокращенное)	СКОРОСТЬ ВЕТРА (кмс)	ВОЛНА (м)
0	Гладкое и похожее на зеркало	Штиль (0-1)	-
1	Легкая рябь	Слабый ветер (1-3)	0,3
2	Маленькие волны, не разбиваются	Легкий бриз (4-6)	0,6
3	Отдельные барашки	Мягкий бриз (7-9)	1,2
4	Небольшие волны, частые барашки	Средний бриз (11-16)	1,8
5	Средние волны, много барашков	Свежий бриз (17-21)	2,0
6	Все в барашках, небольшие брызги	Сильный бриз (22-27)	3,0
7	Разбивающиеся волны, начинается морская пена	Почти шторм (28-33)	4,3
8	Волны средней высоты, пенные	Шторм (34-40)	5,5

ВЫСОТА ПОДЪЕМА ВОДЫ

Оценивается в метрах

Примечание переводчика:

Стр. 50 в оригинале имеет две редакции. Ниже приведена вторая редакция (отмечена в оригинале значком (*)).

Общий анализ Линейности выявил значительное воздействие сейсмических условий ($F(2,58) = 5,546$; $p = 0,0062$). Соотношение среднего полезного расстояния для трех условий составило: несейсмический период - $0,75 \pm \text{с.о. } 0,378$ ($n = 25$); сейсмический период - $1,1 \pm \text{с.о. } 0,383$ ($n = 23$); пост-сейсмический период - $1,1 \pm \text{с.о. } 0,391$ ($n = 13$) (Рис. 20в). Сравнения по Фишеру (*ad hoc*) говорят о значительной разнице ($p < 0,05$) в линейности между несейсмическими периодами, с одной стороны, и сейсмическими и пост-сейсмическими условиями с другой. Данные результаты позволяют предположить, что киты проходили больший линейный участок за единицу времени при сейсмических и пост-сейсмических условиях.

Наконец, анализ Переориентации выявил незначительное влияние сейсмических условий ($F(2,58) = 0,638$; $p = 0,5092$) (Рис. 20г). Таким образом изменения в средней скорости плеча, средней дельте плеча и линейности были выявлены при наличии сейсмической активности. Эти три результата в совокупности указывают на тенденцию более быстрого и прямого плавания на большие расстояния во время сейсмической активности. Хотя требуются дополнительные данные, настоящие результаты показывают, что сейсмическая деятельность вызывает поведенческие изменения общих моделей движения китов. В настоящее время мы не знаем, как эти результаты соотносятся с возможным “фактором нервозности”, но мы предполагаем, что это может указывать на нарушение поведения питания, которое в целом отличается ограниченным линейным движением с большим уровнем изменения угла между всплытиями на поверхность.

Приложение 3. Исторические данные по точкам обнаружения серых китов, идентифицированных в 1998 г.

Идентиф. номер кита	Аспект	Дата	Номер группы	Первонач. точка обнар. (град. на сев. и вост.)	Глубина (м)	Температура поверхн. моря
055	П,А	06/07/98	1	52°50.367 143°20.100	4.5	9.6 °C
056	П,А	06/07/98	1	52°50.367 143°20.100	4.5	9.6 °C
015	П,А	06/07/98	2	52°50.465 143°20.876	5.0	10.5 °C
057	П,А	06/07/98	2	52°50.465 143°20.876	5.0	10.5 °C
015	П,А	07/07/98	1	52°50.783 143°20.083	3.8	9.4 °C
055	П,А	07/07/98	1	52°50.783 143°20.083	3.8	9.4 °C
056	П,А	07/07/98	1	52°50.783 143°20.083	3.8	9.4 °C
057	П,А	07/07/98	1	52°50.783 143°20.083	3.8	9.4 °C
004	П,А	13/07/98	2	52°50.783 143°20.083	3.8	9.4 °C
052	П,А	13/07/98	2	52°51.253 143°21.263	15.0	10.7 °C
006	А	13/07/98	1		10.5	
007	А	13/07/98	2		24.0	
014	П,А,Х	13/07/98	2		24.0	
068	П,А	13/07/98	2		24.0	
004	П,А,Х	13/07/98	3		12.0	
035	П,А	13/07/98	3		12.0	
005	П	13/07/98	4		6.3	
028	А	13/07/98	4		6.3	
060	П	13/07/98	4		6.3	
009	П,А	14/07/98	1	52°51.078 143°20.310	6.0	3.2 °C
058	П,А	14/07/98	1	52°51.078 143°20.310	6.0	3.2 °C
005	П,А	14/07/98	2	52°51.226 143°20.358	6.6	4.0 °C
060	П,А	14/07/98	2	52°51.226 143°20.358	6.6	4.0 °C
052	П,А	14/07/98	3	52°51.480 143°20.417	8.7	
005	П	18/07/98	1	52°51.510 143°19.997	3.7	11.8 °C
036	П,А	18/07/98	1	52°51.510 143°19.997	3.7	11.8 °C
060	П	18/07/98	1	52°51.510 143°19.997	3.7	11.8 °C
062	П,А	18/07/98	1	52°51.510 143°19.997	3.7	11.8 °C
053	П,Х	18/07/98	2	52°51.742 143°20.134	3.7	11.8 °C
009	П,А,Х	19/07/98	1	52°50.795 143°20.233	3.7	12.0 °C
058	П,А	19/07/98	1	52°50.795 143°20.233	3.7	
009	П	19/07/98	2	52°50.592 143°20.799	5.5	
018	А	19/07/98	2	52°50.592 143°20.799	5.5	
058	П,Х	19/07/98	2	52°50.592 143°20.799	5.5	

Приложение 3 (продолжение)

Идентиф. номер кита	Аспект	Дата	Номер группы	Первонач. точка обнар. (град. на сев. и вост.)	Глубина (м)	Температура поверхн. моря
060	П,А	24/07/98	3	52°50.833 143°20.799	5.8	
026	А,Х	24/07/98	4	52°50.694 143°21.892	16.0	
030	А,Х	24/07/98	4	52°50.694 143°21.892	16.0	
051	П	24/07/98	4	52°50.694 143°21.892	16.0	
059	А,Х	24/07/98	4	52°50.694 143°21.892	16.0	
004	П,А,Х	24/07/98	5	52°51.333 143°21.769	17.5	7.5 °C
038	П,Х	24/07/98	5	52°51.333 143°21.769	17.5	7.5 °C
044	П,А,Х	24/07/98	5	52°51.333 143°21.769	17.5	7.5 °C
051	П,А	24/07/98	5	52°51.333 143°21.769	17.5	7.5 °C
018	П,А	25/07/98	1	52°50.781 146°20.640	5.8	
061	П,А	25/07/98	1	52°50.781 146°20.640	5.8	
009	А	25/07/98	2	52°50.905 143°20.414	4.2	
058	А,Х	25/07/98	2	52°50.905 143°20.414	4.2	
055	А	25/07/98	3	52°51.040 143°20.262	3.5	7.3 °C
056	П,А	25/07/98	3	52°51.040 143°20.262	3.5	7.3 °C
026	П,А	27/07/98	1	52°50.623 143°20.925	7.0	
018	П,А	27/07/98	2	52°50.402 143°20.935	3.2	
061	П	27/07/98	2	52°50.402 143°20.935	3.2	
055	П,А	27/07/98	3	52°50.632 143°20.730	3.7	9.8 °C
056	П,А	27/07/98	3	52°50.632 143°20.730	3.7	9.8 °C
010	П	27/07/98	4	52°51.289 143°21.063	11.0	
016	П,А	27/07/98	4	52°51.289 143°21.063	11.0	
065	П,А	27/07/98	4	52°51.289 143°21.063	11.0	
028	П,А	27/07/98	5	52°51.689 143°20.906	11.0	
018	П,А	28/07/98	1	52°51.060 143°20.762	8.3	
061	П,А	28/07/98	1	52°51.060 143°20.762	8.3	
004	П,А,Х	28/07/98	2	52°51.363 143°20.900	10.5	
010	П,А	28/07/98	2	52°51.363 143°20.900	10.5	
010	П,А	28/07/98	3	52°51.378 143°21.146	11.5	
009	П,А	28/07/98	4	52°51.189 143°20.204	4.2	
058	П,А,Х	28/07/98	4	52°51.189 143°20.204	4.2	
036	П,А,Х	28/07/98	5	52°51.293 143°20.478	7.3	6.9 °C
062	П,А	28/07/98	5	52°51.293 143°20.478	7.3	6.9 °C
008	П,А,Х	29/07/98	1	52°50.611 143°20.664	3.0	
011	А	29/07/98	1	52°50.611 143°20.664	3.0	

Приложение 3 (продолжение)

Идентиф. номер кита	Аспект	Дата	Номер группы	Первонач. точка обнар. (град. на Сев. и вост.)	Глубина (м)	Температура поверхн. моря
018	П	13/08/98	4	52°51.355 143°22.452		12.3°C
038	П,А,Х	13/08/98	4	52°51.355 143°22.452		12.3°C
066	П	13/08/98	5	52°50.769 143°20.593	5.1	12.3°C
057	П,А	14/08/98	1	52°50.826 143°19.997	8.1	
011	П	14/08/98	2	52°53.328 143°20.689	12.5	
016	П,А	14/08/98	2	52°53.328 143°20.689	12.5	
028	П,А	14/08/98	2	52°53.328 143°20.689	12.5	
040	П,А	14/08/98	2	52°53.328 143°20.689	12.5	
024	П,А	14/08/98	3	52°52.543 143°20.369	9.7	12.8°C
057	П	14/08/98	3	52°52.543 143°20.369	9.7	12.8°C
055	П	14/08/98	4	52°51.182 143°20.034	4.6	
056	П,А	14/08/98	4	52°51.182 143°20.034	4.6	
057	А	14/08/98	4	52°51.182 143°20.034	4.6	
055	П,А	18/08/98	1	52°50.495 143°21.003	7.6	
056	А	18/08/98	1	52°50.495 143°21.003	7.6	
036	П,А	18/08/98	2	52°49.685 143°20.858	5.3	
062	П,А	18/08/98	2	52°49.685 143°20.858	5.3	
058	П,А	18/08/98	3	52°49.594 143°20.672	4.7	
004	А,Х	18/08/98	4	52°56.386 143°29.158	23.0	6.7°C
011	П,А	18/08/98	4	52°56.386 143°29.158	23.0	6.7°C
021	П,А,Х	18/08/98	4	52°56.386 143°29.158	23.0	6.7°C
067	П,А,Х	18/08/98	4	52°56.386 143°29.158	23.0	6.7°C
055	П,А,Х	22/08/98	1	52°50.918 143°20.436	6.0	
056	П,А	22/08/98	1	52°50.918 143°20.436	6.0	
063	П,А	22/08/98	2	52°50.537 143°20.909	6.0	13.5°C
064	П,А	22/08/98	2	52°50.537 143°20.909	6.0	13.5°C
061	П,А	28/08/98	1	52°52.029 143°20.359	9.0	
055	П,А	28/08/98	2	52°51.700 143°20.200	6.2	
008	П,А,Х	30/08/98	1	52°50.783 143°20.670	6.5	
038	П,А	30/08/98	2	52°51.585 143°20.1213		14.7°C
048	П,А	30/08/98	3	52°52.455 143°22.043	15.5	
009	П,А	30/08/98	4	52°53.270 143°20.762	12.5	
028	П,А	30/08/98	4	52°53.270 143°20.762	12.5	
049	П,А	30/08/98	4	52°53.270 143°20.762	12.5	
052	П,А	30/08/98	4	52°53.270 143°20.762	12.5	

Приложение 3 (продолжение)

Идентиф. номер кита	Аспект	Дата	Номер группы	Первонач. точка обнар. (град. на сев. и вост.)	Глубина (м)	Температура поверхн. моря
036	Л,Х	17/09/98	9	52°49.795 143°22.367	14.5	9.3°C
042	Л,Х	17/09/98	9	52°49.795 143°22.367	14.5	9.3°C
057	П,А	20/09/98	1	52°51.755 143°20.835	11.5	
066	П,А	20/09/98	1	52°51.755 143°20.835	11.5	
004	П,А,Х	20/09/98	2		12.0	
029	П,А,Х	20/09/98	2		12.0	
029	П,А,Х	20/09/98	3	52°52.657 143°21.371	15.0	
055	П,А,Х	20/09/98	4	52°59.143 143°19.426	12.5	
015	П,А	20/09/98	5	53°00.330 143°19.912	17.5	9.0°C
004	П,А	22/09/98	1	52°50.887 143°21.236	12.5	8.0°C
011	П,А	22/09/98	1	52°50.887 143°21.236	12.5	8.0°C
010	П	22/09/98	2	52°51.179 143°21.534	14.5	
013	А	22/09/98	3	52°51.679 143°21.371	14.5	
050	П,А,Х	24/09/98	1	52°51.458 143°21.475	13.5	
024	П,А,Х	24/09/98	2	52°51.751 143°21.389	13.0	
016	П,А	24/09/98	3	52°51.564 143°21.126	12.5	
050	П	24/09/98	3	52°51.564 143°21.126	12.5	
054	А	24/09/98	3	52°51.564 143°21.126	12.5	
065	П,А	24/09/98	3	52°51.564 143°21.126	12.5	
032	П,А,Х	24/09/98	4	52°51.352 143°21.038	12.0	
054	А	24/09/98	4	52°51.352 143°21.038	12.0	
050	П	24/09/98	5	52°51.698 143°20.912	12.5	8.7°C
065	П	24/09/98	5	52°51.698 143°20.912	12.5	8.7°C
016	П,А	25/09/98	1	52°52.391 143°20.817	12.0	8.9°C
027	П,А,Х	25/09/98	1	52°52.391 143°20.817	12.0	8.9°C
050	П,А,Х	25/09/98	1	52°52.391 143°20.817	12.0	8.9°C
032	П,А,Х	26/09/98	1	52°51.134 143°20.249	5.5	
057	А	26/09/98	1	52°51.134 143°20.249	5.5	
011	П	27/09/98	1	52°51.396 143°21.597	14.5	8.9°C
024	Х	28/09/98	1		16.5	8.3°C
015	П,А	29/09/98	1	52°50.925 143°20.458	18.0	
018	П	29/09/98	1	52°50.925 143°20.458	18.0	
004	П,А,Х	29/09/98	2	52°53.154 143°21.661	16.0	
027	П,А	29/09/98	2	52°53.154 143°21.661	16.0	