

I

ВВЕДЕНИЕ



ПРЕДИСЛОВИЕ

“Экологический Атлас Арктики” содержит информацию о состоянии природной среды и предназначен для графического представления и обеспечения доступа широкой аудитории к данным и источникам данных об экологии Арктического региона. Основные фактические материалы, приведенные в Атласе, были получены в результате выполнения “Программы по оценке ядерного загрязнения в Арктике” (ANWAP, США). Атлас также содержит дополнительную информацию, полученную по международной “Программе арктического мониторинга и оценки” (АМАР), а также опубликованные данные Всероссийского института геологии и минеральных ресурсов Мирового океана - ВНИИОкеангеология (Санкт-Петербург, Россия).

Программа ANWAP была начата в 1993 г. Управлением военно-морских исследований США (ONR) для изучения уровня, путей переноса и осаждения радиоактивного загрязнения в Арктике (включая Аляску) в результате деятельности бывшего Советского Союза. 85 ведущих специалистов приняли участие в осуществлении широкого



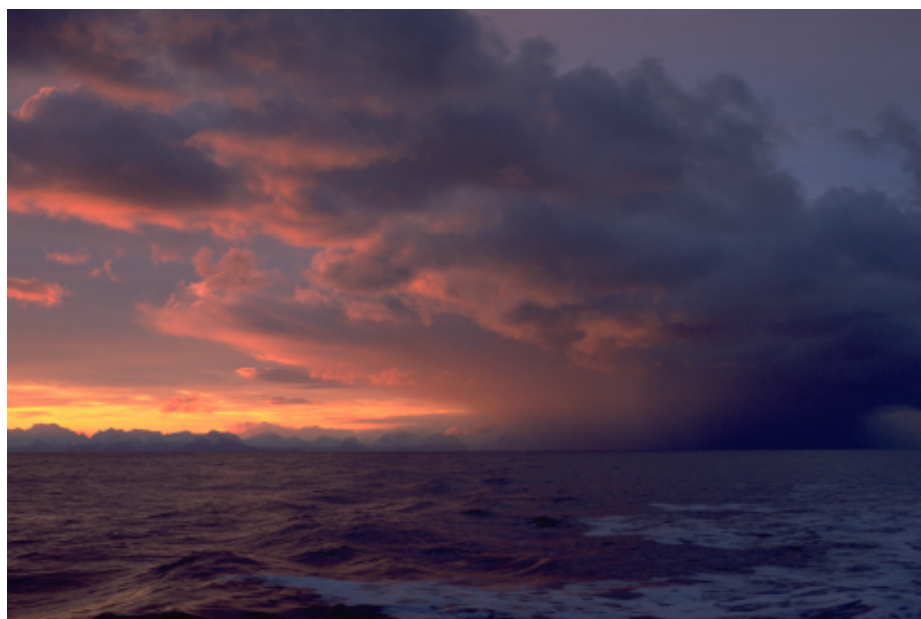
спектра проектов - от измерений и экспериментальных программ по исследованию биогеохимических процессов в Северном Ледовитом океане до построения компьютерных моделей движения вод и льда. Данные, полученные в результате этих работ, хранятся в Научно-исследовательской лаборатории ВМФ США (NRL) в виде Географической Информационной Системы (ГИС).

Первоначально ГИС создавалась для изучения проблем радионуклидного загрязнения и организации базы данных, полученных в результате экспедиций ANWAP в 1993, 1994



и 1995 гг. В начале создания ГИС авторы связали между собой работы по сбору данных, проведенные американскими учеными, с Программой АМАР, руководство которой осуществляется в Осло, Норвегия. Впоследствии NRL дополнила свои исследования изучением ряда дополнительных загрязняющих веществ, таких как хлорорганические соединения и тяжелые металлы. По материалам проведенных работ в 1999 г. был издан “Arctic Environmental Atlas” (ONR/NRL/Hunter College). В этом же году Всемирный Фонд Дикой Природы принял решение о проведении совместной с ВНИИОкеангеология работы по дополнению изданного Атласа новыми материалами, переводе его на русский язык и создании компакт-диска на русском и английском языках.

Атлас содержит более 100 карт, содержащих информацию



Вверху: резьба по дереву, Аляска
Справа в середине: гигантская Аляскинская капуста
Внизу слева: восход над Шпицберген
Внизу справа: рисунок ненецкого школьника





Пресс-конференция российских военных и гражданских лиц на Новой Земле, Россия.

по физическому, химическому и биологическому состоянию Арктики и соседних с ней регионов, созданных на основе базы данных ГИС; общее описание природной среды Арктики и загрязняющих веществ; а также большое количество фотографий, сделанных, в основном, авторами. Источники данных для каждой карты указаны в Приложении А.

Авторы надеются, что данный Атлас предоставит читателям возможность улучшить свои знания об окружающей среде Арктики, а научная общественность получит информацию о том, какие данные существуют и как они могут быть получены. В намерения авторов входило представление данных в максимально удобном для использования виде. Анализ данных, приведенных в Атласе, и выводы относительно загрязнения в Арктике и его последствий остались за рамками этой работы.

Благодарности

Авторы благодарят Программу “Арктика в опасности” Фонда защиты природной среды за поддержку работы по включению в Атлас новых данных; Дженнифер Ли Галассо - соавтора К. Крэйна по подготовке первой версии Атласа, изданного при участии ONR,

NRL и Хантер Колледжа в 1999г.

Авторы отмечают значительную поддержку, оказанную многочисленными организациями США и других стран сотрудникам ONR и участникам программы ANWAP.

Данная работа по созданию дополненной русскоязычной версии стала возможной благодаря поддержке Всемирного Фонда Дикой Природы (отделение в США).

Существенный вклад составили построения, осуществленные российскими учеными и организациями в рамках двусторонних американо-российских соглашений с ВНИИОкеангеология, Севморгеология, Полярной Морской Геологоразведочной Экспедицией (ПМГРЭ) и Институтом Арктики и Антарктики (ААНИИ) в Санкт-Петербурге, Институтом Океанологии им. П.П.Ширшова РАН в Москве, а также результате совместной работы с НИИМоргеология (Рига, Латвия). Центр Российской экологической политики предоставил ряд карт по атмосферному загрязнению России. Другими организациями, предоставившими данные, были: Норвежский Полярный Институт в Осло, Норвегия; ГЕОМАР в Киле, Германия; КОРДИ в Сеуле, Южная Корея.

Е. Милорадовская и

С.Гатауллина обеспечили перевод Атласа на русский язык. Е.Жирнов и С.Драчев выполнили подготовительную графическую работу. Г.Черкашев - общее научно-техническое редактирование.

В работе над Атласом также принимали участие Хантер Колледж в Нью-Йорке и Обсерватория Ламонт-Догерти при Колумбийском Университете в Палисэйдс, штат Нью-Йорк.

В ходе работы над настоящим изданием Атласа база данных по донным осадкам была пополнена информацией по 8000 колонками, отобранными вокруг Арктики. Данные примерно по 4 000 из них были получены из российских источников, остальная информация была получена из норвежских (Норвежский Полярный Институт), немецких, канадских и американских источников. Более 100 000 км одноканальных сейсмических записей из опубликованных и открытых источников были оцифрованы и использованы в качестве первичных данных для построения новых батиметрических карт Баренцева и Карского морей. Организации, предоставившими эти данные, были НИИМоргеология, Рига, Латвия, а также российские организации - Арктическая морская инженерно-геологическая экспедиция (АМИГЭ) и Морская Арктическая Геологическая Экспедиция (МАГЭ) в Мурманске, ВНИИОкеангеология, ПМГРЭ и Всероссийский геологический Институт (ВСЕГЕИ) в Санкт-Петербурге, ПМГРЭ в Ломоносове и Институт океанологии им. П.П.Ширшова в Москве. ГЕОМАР в Киле (Германия) и Институт Арктики и Антарктики в Санкт-Петербурге (Россия) предоставили новые батиметрические данные по морю Лаптевых.

Фотографии

Все фотографии (если это не указано особо) сделаны Кэтлин Крэйн, включая помещенные на обложке и в начале каждой главы фотографии с рисунков российских детей. Информация по остальным фотографиям приведена ниже:

Chris Arend

Anchorage Museum of History and Art 121 West Seventh Avenue Anchorage, AK 99501

Фотографии картин: Коренной житель Медной реки, (27); Алеут, охотящийся на кита, (100).

Lars Aby

LA Film o Foto Детеныш осьминога, (97); Шведский ледокол ИМЕР, (98); Медведица и медвежонок, (101)

Erik Born

Greenland Fisheries Investigations Tagensvej 135 2202 Copenhagen, Denmark Белый медведь, (18)

Sisse Brimberg

National Geographic Image Collection 1145 Seventeenth Street, NW Washington, DC 20036-4688 Резьба по моржовой кости, (19)

Ellen Crane

RD #1 Box 282 Cropseyville, NY 12052 Тотемный столб, (6); Куропатка, (18); Северный олень, (31); Рябь на донном осадке, (58); Вечерняя примула, (65); Аляскинский голец, (98); Рога северного оленя, (115)

Арктики, побудила США и международное сообщество предпринять шаги по созданию программ с целью оценки этой опасности и получения новых данных об экологии Арктики.

Международное Агентство по Атомной Энергии (МАГАТЭ) сосредоточило свое внимание на проблеме сброса и захоронения радиоактивных отходов. Конгресс США ассигновал средства для изучения, оценки и установления мест захоронения радиоактивных отходов, предпринятого бывшим Советским Союзом в Арктическом регионе. Средства распределялись через Министерство Обороны совместно с Министерством энергетики, Национальных лабораторий, Агентства по Защите окружающей среды и Национальной Администрации по Океанам и Атмосфере. Помощник Секретаря по обороне по атомной энергии поручил Управлению военно-морских исследований (ONR) руководство программой по исследованию радиоактивного загрязнения в Арктических морях, названную Программой оценки радиоактивного загрязнения в Арктике (ANWAP).

Атлас включает данные по радиоактивности, полученные в ходе этой программы, а также информацию по другим поллютантам.

Содержание атласа

Атлас содержит более 19300 значений (исключая батиметрические данные и большие цифровые массивы данных), содержащихся в Географической Информационной Системе по природной среде Арктики (США), и в базах данных ВНИИОкеангеология (Санкт-Петербург, Россия).

Атлас включает следующие данные ГИС:

- Положение станций и маршрутов судов экспедиций в арктических морях, финансируемых ANWAP в течение 1993-1995 годов;
- Атмосферные, речные и морские пути переноса загрязняющих веществ в Арктику и внутри нее, включая основные траектории ветров, а также поверхностные и промежуточные течения;
- Оцифрованные данные по распределению и путям миграции основных запасов рыб, морских млекопитающих и птиц;
- Распределение и концентрации радионуклидов, включая ^{137}Cs , ^{90}Sr и $^{239/240}\text{Pu}$, в морских, лагунных и речных водах, донных осадках и фауне в Арктике и соседних регионах
- Данные об известных ядерных авариях, которые произошли в Арктике, а также местоположения и

I. ВВЕДЕНИЕ

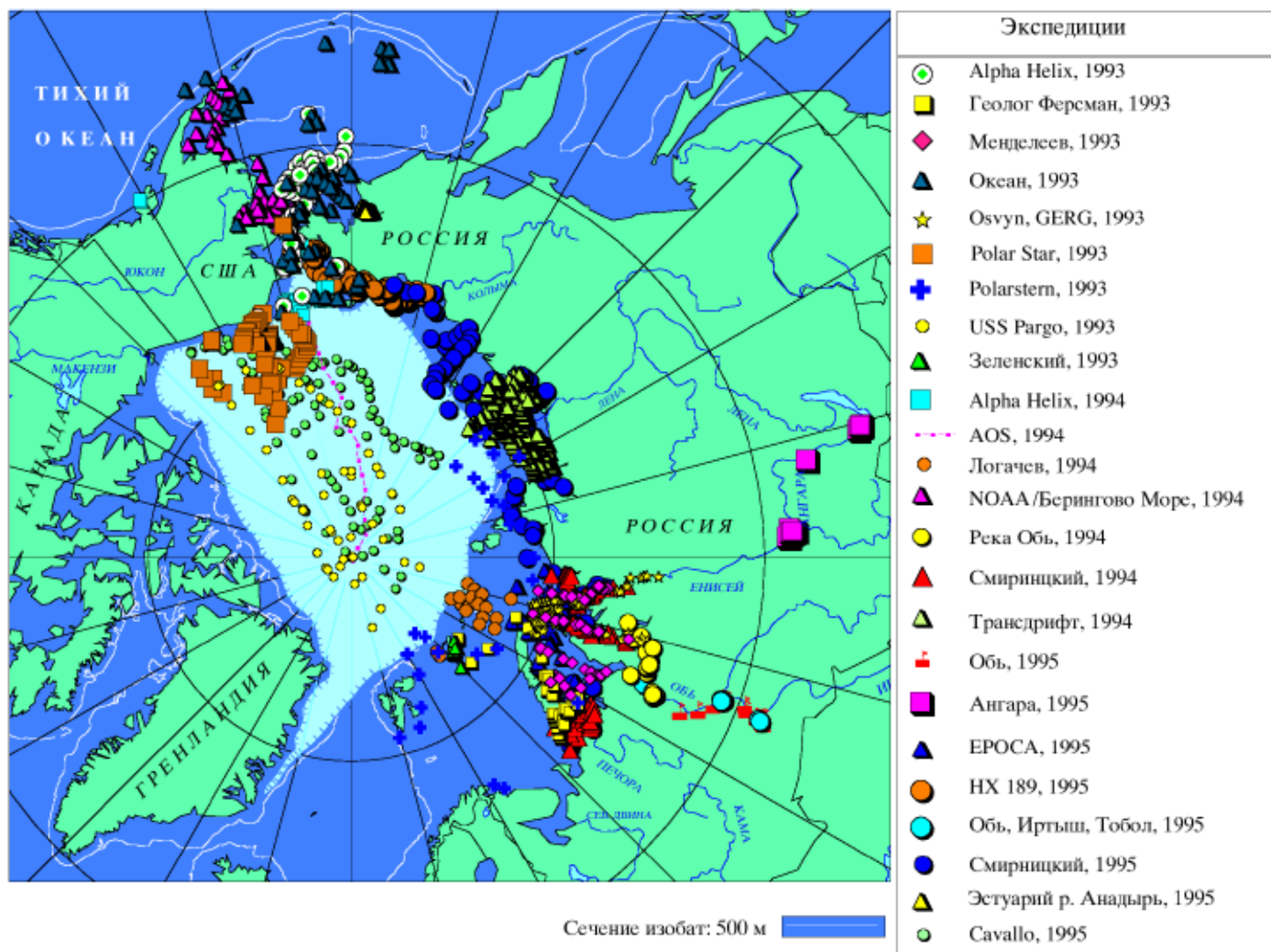
Основные сведения

В 1992 г. была опубликована информация о захоронении бывшим Советским Союзом радиоактивных веществ в Арктических морях, включая 16 ядерных реакторов, 6 из которых содержали твердотопливные стержни, и более 10 000 контейнеров с низкоуровневыми радиоактивными отходами [Zolotkov, 1991; Handler, 1992; 1993; Bellona, 1992; Yablokov et al., 1993]. Озабоченность, вызванная потенциальной угрозой этих захоронений для населения и природных ресурсов



Норвежская дверь

1.1 СТАНЦИИ ОПРОБОВАНИЯ ANWAP В 1993-1995 ГГ.



характеристики мест основных радиоактивных захоронений в Северном Ледовитом, Атлантическом и Тихом океанах;

- Местоположения атомных электростанций, заводов по производству ядерного оружия, лабораторий по производству и обогащению урана и плутония, мест ядерных испытаний, производства химического оружия и его захоронения, военных баз в Арктике и вокруг нее;

- Цифровые батиметрические данные по Северному Ледовитому океану и соседним морям;

- Компиляцию данных по гранулометрическому составу поверхностных осадков, составу глинистых минералов, а также содержанию органического углерода для большинства континентальных шельфов Арктики;

- Атмосферные измерения озона

и данные об отложении сульфатов, нитратов и азота в Арктике;

- Вариации температур и распределение многолетней мерзлоты в Арктике;

- Распределение углеводородов в Арктике;

- Уровни содержания некоторых видов хлорорганических соединений, включая полихлорированные бифенилы (ПХБ) и дихлордифенилтрихлорэтан (ДДТ) в осадках, воде и биоте;

- Уровни содержания ртути, свинца, кадмия и мышьяка в осадках, воде и биоте.

Для сравнения уровней загрязнения с существующими экологическими стандартами в Приложении В приводятся примеры предельно допустимых концентраций для некоторых поллютантов, принятые в различных странах.

Программа ANWAP

Данные, полученные во время экспедиций по программе ANWAP, составляют



Экспедиция в Сибирь



значительную часть этого Атласа. В период с 1993 по 1995 г. в рамках этой Программы было предпринято более 20 исследовательских экспедиций в Северном Ледовитом океане и близлежащих реках.

Исследования были направлены на заполнение многочисленных пробелов в физических, химических и биологических данных по этому региону и улучшение понимания процессов, происходящих в природной среде Арктики. Оригинальные съемки были направлены на оценку уровня сегодняшнего радионуклидного загрязнения арктического бассейна, его вод

и биоты, а также на решение вопроса, представляют ли эти загрязнения угрозу для экономики и здоровья жителей Аляски [Layton et al., 1997].

В задачи экспедиций входило опробование льда, воды, осадков и биоты восточной Арктики вблизи мест захоронения радиоактивных отходов в Карском море, в крупных речных системах, таких как Обь, Ангара и Енисей и в западной Арктике возле Аляски.

Большинство экспедиций являлись либо двусторонними российско-американскими, либо имели многонациональный статус.

Качество данных и имеющиеся ограничения

Источниками данных, представленных в данном Атласе, являются изданные научные журналы, книги, открытые технические отчеты и, в некоторых случаях, открытые отчеты, находящиеся в стадии подготовки. Они были подвергнуты внутренней или независимой внешней оценке. Список источников всех представленных данных приведены в Приложении А. Авторы использовали только рецензированные материалы, чтобы гарантировать сопоставимое качество данных, полученных в различных лабораториях и странах.

Результаты анализа образцов, отобранных между 1990 и 1996 г. во время экспедиций ANWAP или финансируемых AMAP, подвергались постоянному междолабораторному

контролю и поэтому являются наиболее надежными данными из всех приведенных в Атласе.

Пользователи атласа должны учесть следующие ограничения:

Во многих местах сеть пробоотбора является редкой; часто отсутствует посезонный или погодовой отбор проб. Авторы объединили данные по загрязнению в периоды продолжительностью от 5 до 15 лет, чтобы продемонстрировать изменения в концентрациях в пространстве и во времени. Приведенные карты не являются представительными с точки зрения средних круглогодичных условий в Арктике и периферийных морях, поскольку большее количество данных было получено в течение короткого летнего сезона.

В тех случаях, если для одной точки было получено более чем одно значение, концентрации, показанные на карте, соответствуют максимальному из имеющихся.

Имеющиеся отдельные значения затем интерполировались, и изолинии концентраций накладывались друг на друга для того, чтобы карты были более понятными для читателей. Ограничения для изолиний определяются значениями данных, но их конфигурация является результатом авторской интерпретации. Изолинии концентраций загрязняющих веществ наносились авторами вручную, на основании имеющихся значений и научных представлений.



Вверху: Восток встречается с Западом. д-р Дэвид Найджел, в прошлом сотрудник НИЛ ВМФ США во время беседы с русскими учеными в Санкт-Петербурге, Россия
В центре: северное побережье Норвегии
Внизу: новая растительная жизнь на вулканическом поле Крафла, Исландия