

УДК 528.94+912.44

АТЛАСЫ, ГЕОПОРТАЛЫ, БАЗЫ ГЕОДАННЫХ И ЦИФРОВЫЕ МОДЕЛИ РЕЛЬЕФА АНТАРКТИКИ

© 2026 г. И. В. Флоринский

*Институт математических проблем биологии РАН – филиал Института прикладной математики
им. М. В. Келдыша РАН, Пущино, Московская область, Россия*

e-mail: iflor@mail.ru

Поступила 15.01.2026 г.

После доработки 19.03.2026 г.

Принята к печати 23.03.2026 г.

В 2026 г. отмечаются три взаимосвязанных юбилея: 70 лет со дня начала работы в Антарктиде первой советской антарктической экспедиции, 70 лет начала советских геодезических и картографических работ в Антарктиде и 60 лет выхода в свет фундаментального картографического произведения – I тома советского комплексного Атласа Антарктики. В статье дана краткая характеристика первого десятилетия отечественных антарктических исследований, рассмотрена история создания Атласа Антарктики, его авторский коллектив, структура и содержание, особенности использованных масштабов и проекций, специфика его общегеографических и топографических карт, а также реакция отечественного и международного научного сообщества на его издание. Авторы Атласа задали высокий стандарт картографирования южной полярной области, а его создание на десятилетия вперёд во многом определило основные направления атласного картографирования и геоинформационного моделирования этого региона планеты. В этой связи в статье проведён обзор других комплексных и тематических атласов, геопорталов, баз геоданных, цифровых каталогов и коллекций карт, а также цифровых моделей рельефа Антарктики, имеющих субконтинентальное, континентальное и панантарктическое покрытие. Рассмотрено 27 атласов и 29 геоинформационных продуктов. Их тематика и содержание охватывают широкий круг антарктических исследований в области гляциологии, климатологии, метеорологии, геофизики, геологии, мерзлотоведения, океанографии, биогеографии, геоморфологии и др. Атласы, геопорталы, базы геоданных, цифровые модели рельефа и цифровые коллекции карт Антарктики, концентрируя результаты работ нескольких поколений исследователей, являются незаменимыми и взаимодополняющими источниками информации. Их необходимо знать и уметь применять при изучении отдалённых, суровых и труднодоступных районов Антарктиды.

Ключевые слова: атлас, геопортал, база геоданных, цифровая модель рельефа, Антарктика

DOI: 10.7868/S2412376526020124

*К 70-летию начала советских исследований Антарктиды
и к 60-летию выхода в свет I тома Атласа Антарктики*

ВВЕДЕНИЕ

После Русской южнополярной экспедиции 1819–1821 гг., открывшей Антарктиду и выполнившей картографическую съёмку ряда субантарктических островов, в русских исследованиях южной полярной области наступила долгая пауза. Российская Империя не принимала участия в экспедициях героической эпохи освоения Антарктиды конца XIX–начала XX веков, а Совет-

ский Союз – в экспедициях межвоенного периода и первого послевоенного десятилетия, когда на геополитической арене определились основные антарктические игроки – Великобритания, Норвегия, Австралия, Германия, Франция, США и Аргентина (Алейнер, 1950; Лукин, 2020). В первые послевоенные годы СССР проводил лишь ограниченные научные исследования в антарктических водах с борта базы китобойной флотилии “Слава” (Лебедев, 1957).

Но уже в 1955 году, в рамках проведения Международного геофизического года (МГГ) 1957–1958, Советский Союз начал подготовку к многолетним крупномасштабным систематическим исследованиям Антарктики. 13 июля 1955 г. Совет Министров СССР принял Постановление № 1262-708 “О Комплексной антарктической экспедиции Академии наук СССР”, а 18 ноября 1955 г. Президиум АН СССР принял Постановление № 600 “О подготовке и плане проведения Комплексной антарктической экспедиции АН СССР”. 70 лет назад, 5 января 1956 г., дизель-электроход “Обь” пришвартовался к припаю в бухте Фарр, где произошла первая высадка на антарктический берег участников Первой Комплексной антарктической экспедиции (КАЭ)¹, а 13 февраля 1956 г. была открыта первая советская антарктическая научная станция – обсерватория Мирный (Саватюгин, 2004).

Первый десятилетний этап советских исследований в Антарктиде (1956–1965) иногда называют героическо-романтическим периодом. Многие работы в этот период имели рекогносцировочный характер (Саватюгин, 2004). Но именно в это время была заложена основа, которая позволила Советскому Союзу стать к началу 1980-х годов великой антарктической державой. За 1956–1965 гг. были организованы и проведены десять советских антарктических экспедиций, в ходе которых была создана сеть из девяти прибрежных и внутриконтинентальных круглогодичных научных станций и сезонных баз; в экстремальных условиях был получен бесценный опыт внутриконтинентальных походов санно-гусеничных поездов; был проведён большой комплекс работ в области географии, гляциологии, геоморфологии, геологии, метеорологии, аэрологии, климатологии, геофизики, океанологии, геодезии, картографии, океанографии, медицины и биологии; на основе полученных материалов было опубликовано более 2200 статей в журналах и 125 монографий (Толстиков..., 1966; Саватюгин..., 2004).

Головной организацией в области картографических исследований Антарктиды в тот период был Государственный проектно-конструкторский и научно-исследовательский институт морского транспорта Союзморниипроект Министерства морского флота СССР. Его сотрудники выполняли аэрофотосъёмочные и топографо-

геодезические работы в Антарктиде. Здесь была разработана методика её картографирования, проходил сбор и обработка материалов, составлялись и готовились к изданию карты (Дубовской, 1966).

За первые 10 лет советских исследований в Антарктиде был проведён большой объём топографо-геодезических и картографических работ, в результате которых Восточная Антарктида перестала быть белым пятном, а для ряда её регионов были созданы подробные общегеографические и топографические карты². К ним относятся (Дубовской, 1966): карта Антарктиды на 9 листах масштаба 1 : 3 000 000, 8 карт масштаба 1 : 1 000 000 прибрежных районов Антарктиды, 42 карты масштаба 1 : 200 000 прибрежных районов Восточной Антарктиды, 37 карт масштаба 1 : 100 000 и 8 карт масштаба 1 : 50 000 важных участков района деятельности САЭ. Кроме того, за первые 10 лет Советским Союзом присвоено 483 названия географическим объектам Антарктиды (Дубовской, 1966) – треть от 1510 названий, присвоенных отечественными исследователями за 70 лет работ в южной полярной области (Реестр..., 2025).

Одним из фундаментальных научных результатов первого советского десятилетия в Антарктиде стало создание капитального картографического произведения – комплексного Атласа Антарктики, I том которого вышел в свет 60 лет назад, в 1966 г. (рис. 1). В статье описаны история его создания, структура, содержание и особенности. Кроме того, проведён обзор других атласов, геопорталов, баз геоданных, цифровых каталогов и коллекций карт, а также цифровых моделей рельефа (ЦМР) Антарктики, имеющих субконтинентальное, континентальное и панантарктическое покрытие.

СОВЕТСКИЙ КОМПЛЕКСНЫЙ АТЛАС АНТАРКТИКИ

По окончании МГГ несколько стран заявили о намерении начать работы по созданию атласов Антарктики. 16 декабря 1960 г. Президиум АН СССР принял Постановление № 1067 “Об издании советского Атласа Антарктики”. На протяжении следующих шести лет ход работ по проекту широко освещался в стране и за рубежом (Короткевич, 1962; Кельнер, Ефименко, 1963; Марков, 1964; Короткевич, Кельнер, 1965).

¹ С 1958 г. – Советская антарктическая экспедиция (САЭ), с 1992 г. – Российская антарктическая экспедиция (РАЭ).

² Картографирование Антарктиды иностранными государствами в этот период рассмотрено в обзоре (Кобленц, 1964).

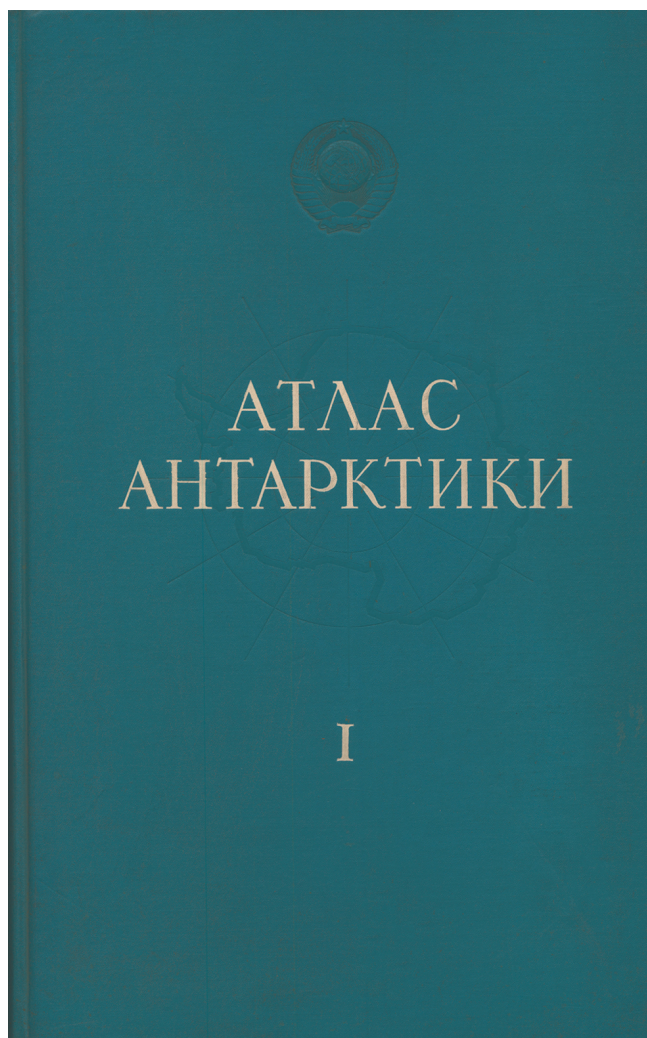


Рис. 1. Обложка I тома Атласа Антарктики (Атлас Антарктики, 1966)

Fig. 1. Cover of the Atlas of Antarctica, Volume I (Atlas Antarktiki, 1966)

Авторский коллектив и организации-исполнители. Авторский коллектив Атласа Антарктики (1966) включал 265 специалистов, в том числе 35 членов редакционной коллегии, 51 научного редактора и 171 автора карт. Общее научно-редакционное руководство подготовкой и изданием Атласа выполняла редакционная коллегия, в которую входили известные учёные, в большинстве своём — участники КАЭ и САЭ: Г.А. Авсюк, Е.С. Короткевич, К.К. Марков, М.Г. Равич, П.А. Шумский, М.М. Сомов, А.Ф. Трёшников и др. Главным редактором Атласа был заместитель начальника Главного управления Гидрометслужбы СССР Е.И. Толстикова, а ответственным редактором — министр морского флота СССР В.Г. Бакаев.

Программа Атласа и авторские оригиналы карт были подготовлены в 18 институтах и организациях, в числе которых: Институт географии, Институт физики Земли, Институт океанологии и Институт земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн АН СССР, Арктический и антарктический научно-исследовательский институт (ААНИИ) и Главная геофизическая обсерватория Главного управления Гидрометслужбы СССР, Союзморниипроект Министерства морского флота СССР, Научно-исследовательский институт геологии Арктики и Центральный научно-исследовательский институт геодезии, аэрофотосъёмки и картографии (ЦНИИГАиК) Главного управления геодезии и картографии (ГУГК) Министерства геологии СССР. Проект Атласа подготовили ЦНИИГАиК, ААНИИ и Союзморниипроект. Редактирование, составление карт по авторским оригиналам, их штриховое и красочное оформление, изготовление печатных форм и красочных проб, печать и переплёт Атласа выполнила фабрика № 2 ГУГК в Минске (Гулюк и др., 1966). Координацию и оперативное руководство работами выполнял созданный в ААНИИ сектор Атласа Антарктики.

Структура и содержание. I том Атласа Антарктики (1966) — комплексный физико-географический научно-справочный атлас. На 225 листах размещены 470 карт, 182 графика, 76 диаграмм, 147 разрезов, 19 профилей, 9 таблиц и 19 аэрофотоснимков. 75 листов занимают пояснительные тексты и схемы. Атлас разделён на три части.

Вводная часть включает три раздела, которые содержат 44 карты, 9 графиков и 5 таблиц. Во *Введении* помещены карта расположения Антарктики в Южном полушарии масштаба 1 : 50 000 000 и карта звёздного неба Южного полушария. Раздел *История исследования* включает серию карт, посвящённых различным периодам исследования Антарктики (масштабы 1 : 20 000 000 и 1 : 40 000 000). В разделе *Картографическая изученность* представлены 3 карты (масштабы 1 : 15 000 000 и 1 : 80 000 000) со сводкой изданных карт и характеристикой картографической изученности Антарктики на 1963 г.

Общая часть Атласа включает 8 разделов и объединяет, в основном, тематические карты преимущественно континентального охвата, сгруппированные по областям знаний.

Раздел *Общегеографические карты* содержит 2 обзорные карты Антарктики и Антарктиды (масштабы 1 : 20 000 000 и 1 : 10 000 000), а также 5 перекрывающихся листов карт прибрежных регионов (масштаб 1 : 5 000 000).

В раздел *Аэрономия и физика Земли* включены 65 карт (масштабы от 1 : 5 000 000 до 1 : 120 000 000), 109 графиков, 16 полярных диаграмм и 3 таблицы. Он отражает результаты исследований в области физики атмосферы, земного магнетизма и др. В частности, ионосферные измерения описывает серия разновременных карт критических частот для слоя F2. Приведены серии карт частоты полярных сияний и постоянного геомагнитного поля. Гравиметрические исследования отражены на серии карт аномалий силы тяжести. Каталог и карта эпицентров землетрясений характеризуют сейсмичность.

Раздел *Геология и рельеф* содержит 21 карту (масштабы от 1 : 10 000 000 до 1 : 40 000 000). Знания о строении, составе и развитии земной коры представлены на геологических картах Антарктиды и Антарктики, а также структурно-тектонической и неотектонической картах. Морфология, генезис, возраст и история развития рельефа отражены, в частности, на гипсометрической и геоморфологической картах Антарктики, карте подледного рельефа Антарктиды и карте донных осадков Южного океана.

Раздел *Климат* включает 57 карт (масштабы от 1 : 40 000 000 до 1 : 120 000 000), 51 график и 60 роз-диаграмм. Для Антарктики и Южного полушария представлены серии разносезонных карт метеорологических характеристик: солнечной радиации, температуры воздуха, атмосферного давления и осадков, а также повторяемости центров циклонов и антициклонов, путей их перемещения и характерных синоптических ситуаций.

Раздел *Оледенение* содержит 11 карт (масштабы 1 : 20 000 000 и 1 : 40 000 000), 20 разрезов и 3 графика. В частности, представлены карты мощности ледникового покрова, его питания атмосферными осадками, а также температуры снежно-фирновой толщи.

Раздел *Воды Южного океана* объединяет 49 карт (масштабы от 1 : 20 000 000 до 1 : 80 000 000), 53 гидрологических разреза, 3 графика и 1 таблицу. Сведения о динамике вод представлены в виде карт параметров волнения, течений на по-

верхности и разных глубинах, а также конвекции. На картах физико-химических свойств вод отражены затраты тепла на испарение, турбулентный теплообмен с атмосферой, распределение температуры, солёности, плотности и других характеристик на различных горизонтах. Сведения о морских льдах и айсбергах представлены в виде карт их сплочённости в навигационный период и среднего положения кромки льда в летний и зимний периоды.

Раздел *Биология* включает 26 карт (масштабы 1 : 40 000 000 и 1 : 60 000 000) и 7 графиков. Сведения о биоте Южного океана представлены в виде карт распределения биомассы фито- и зоопланктона, а также фито- и зоогеографического районирования океана. Приведены карты распространения китов (и их промысла), тюленей и птиц. Кроме того, представлены карты районирования суши: геоботаническое и зоогеографическое.

Раздел *Физико-географическое районирование* содержит 2 карты ландшафтов Антарктиды и физико-географического районирования Антарктики (масштабы 1 : 10 000 000 и 1 : 40 000 000), а также ландшафтно-климатический профиль материка.

Третья часть Атласа — *Районы Антарктики* — содержит общегеографические, топографические и тематические региональные карты и состоит из двух разделов.

В разделе *Материк и острова* помещены 102 карты, 21 разрез и 19 перспективных и плановых аэрофотоснимков. В их числе 9 общегеографических карт отдельных районов Антарктиды и островов Субантарктики (масштаб 1 : 1 000 000), 31 общегеографическая и топографическая карта прибрежных районов и отдельных островов (масштабы от 1 : 750 000 до 1 : 15 000), а также 13 планов научных станций (масштабы от 1 : 20 000 до 1 : 3 000). Для наиболее изученных на тот момент районов приведено 49 геологических, гляциологических и геофизических карт (масштабы от 1 : 7 000 000 до 1 : 50 000).

Раздел *Южный океан* включает 87 карт (масштабы от 1 : 2 500 000 до 1 : 40 000 000), 18 профилей дна и 53 гидрологических разреза. Для атлантического, индийского и тихоокеанского секторов и морей Южного океана приведены батиметрические и геоморфологические карты, а также карты донных осадков. На гидрологиче-

ских картах и разрезах показаны физико-химические свойства вод. Для моря Дейвиса, на берегу которого расположена станция Мирный (ключевая советская станция того времени), даны навигационные карты, а также карты распределения льдов в летний и зимний периоды.

Указатель географических названий Атласа содержит около 4800 названий. За составление списка и транскрибирование отвечали Союзморниипроект и ЦНИИГАиК. В результате переговоров с картографическими органами заинтересованных государств были минимизированы разногласия в названиях ряда объектов. В частности, Советский Союз признал приоритет английских и американских названий на Южных Шетландских островах³ (их русские названия указаны в Атласе в скобках) (Дубовской, 1966).

Масштабы и проекции. Для карт Антарктики и Антарктиды континентального охвата (масштабы 1 : 10 000 000 и мельче) в Атласе использовалась азимутальная равнопромежуточная проекция с сохранением масштаба по параллели 70° ю.ш. Её выбор связан с тем, что большинство природных явлений и процессов в Антарктике имеет циркумпольное распространение, изменяясь по свойствам и интенсивности от полюса к северу. Постоянство линейного масштаба по меридианам позволило нагляднее передать закономерности пространственного распределения характеристик картографируемых явлений и процессов (Гулюк и др., 1966).

Для региональных общегеографических карт масштаба 1 : 5 000 000 и региональных тематических карт масштабов от 1 : 3 000 000 до 1 : 7 000 000 использовалась коническая равноугольная проекция. Для региональных общегеографических и тематических карт масштабов 1 : 1 000 000 и 1 : 1 500 000 применялась видоизмененная поликоническая (международная) проекция. Для топографических и тематических карт масштабов крупнее 1 : 1 000 000 использовалась проекция Гаусса—Крюгера.

Для карт секторов и морей Южного океана (масштабы от 1 : 2 500 000 до 1 : 40 000 000) применялась коническая равноугольная проекция, кроме навигационных карт моря Дейвиса и рейда Мирного (масштабы от 1 : 750 000 до 1 : 15 000), для которых использовалась прямая цилиндрическая равноугольная проекция Меркатора.

Особенности общегеографических и топографических карт. Часть карт Атласа составлялась по изданным ранее советским топографическим картам Антарктиды, которые, в свою очередь, были созданы на основе результатов аэрофотосъёмки. К ним относятся карты Восточной Антарктиды от Земли Королевы Мод на западе до Земли Уилкса на востоке. Для составления карт территорий, изученных иностранными экспедициями (Земли Адели, Виктории, Мэри Бэрд, Элсуэрта и Антарктический полуостров), использовались зарубежные карты. Многие из них по содержанию значительно беднее советских (например, на них менее точно изображён рельеф). Поэтому общегеографические и топографические карты Атласа различаются по точности (Кельнер, Ефименко, 1963; Дубовской, 1966).

Специфика ландшафтов Антарктиды вызвала необходимость применения новых условных знаков и обозначений. Их разработали Союзморниипроект, ЦНИИГАиК и фабрика № 2 ГУГК. В частности, различным цветом были показаны три типа ледников: континентальный ледниковый покров (фиолетовый), шельфовые ледники (серый), выводные и сквозные ледники (зеленоватый) (рис. 2 и 3). Были применены новые обозначения ледниковой береговой линии, передающие высоту и расчленённость берега; для учёта его динамики вдоль его участков были указаны месяц и год съёмки (рис. 4). Новые обозначения были введены для мест скопления айсбергов (относительно постоянны из-за постоянства течений), ледниковых трещин, колоний пингвинов, лежбищ тюленей и др. (рис. 4). Помимо горизонталей, для изображения рельефа использовалась отмывка (рис. 2 и 3), что повысило информативность карт: отмывкой передавались детали поверхности ледников, не фиксируемые горизонталями, но видимые на аэроснимках (Кельнер, Ефименко, 1963; Дубовской, 1966).

В целом Атлас отличается высоким уровнем картосоставительских и издательских работ (удачные цветовые решения, качественная многоцветная печать, читаемость карт и пр.), выполненных в лучших традициях отечественной школы атласной картографии.

Издание и реакция научного сообщества. Первоначально предполагалось издать Атлас отдельными листами, вкладывающимися в папку. Идея

³ Поэтому участвовавшие призывы “вернуть” русские названия объектам Южных Шетландских островов говорят о некомпетентности.

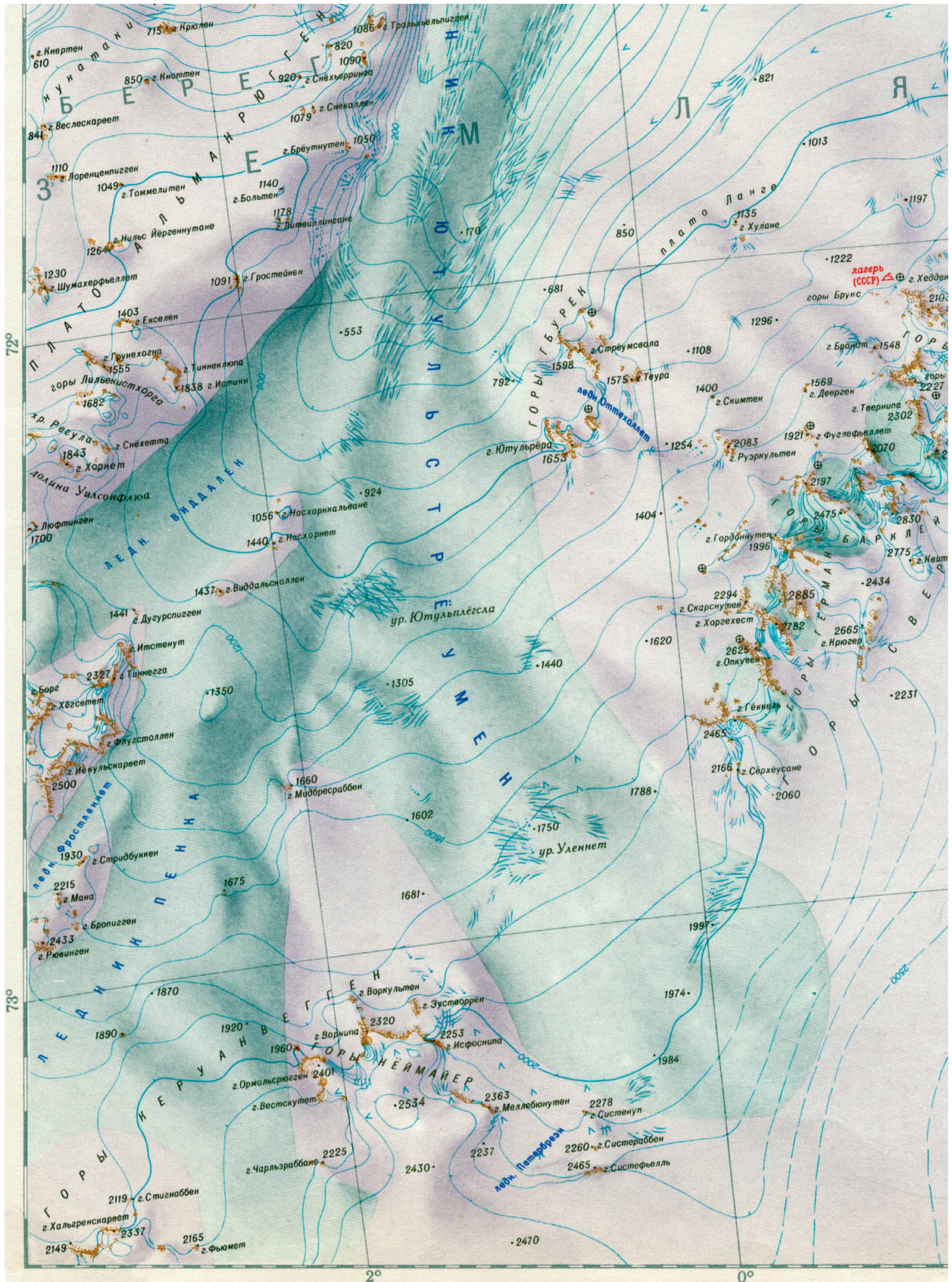


Рис. 3. Фрагмент карты центральной части Земли Королевы Мод (масштаб 1 : 1 000 000) (Атлас Антарктики, 1966)
 Fig. 3. A section of a map of the central part of Queen Maud Land (scale 1 : 1 000 000) (Atlas Antarktiki, 1966)



Рис. 4. Фрагмент карты Берега Правды (масштаб 1 : 500 000) (Атлас Антарктики, 1966)
 Fig. 4. A section of a map of the Pravda Coast (scale 1 : 500 000) (Atlas Antarktiki, 1966)

разборного атласа была связана со слабой изученностью Антарктиды. Учитывая размах её исследований в те годы, предполагалось, что вскоре после издания Атласа возникнет необходимость обновления его карт. Кроме того, разборный атлас позволил бы использовать изданные листы, не дожидаясь подготовки всех карт (Кельнер, Ефименко, 1963; Короткевич, Кельнер, 1965). Чтобы обеспечить возможность раздельного использования карт, для каждого листа или тематического блока листов была выделена титульная страница, на которой указывались справочные сведения. В итоге Атлас был издан в виде настольного атласа формата 60 × 38 см, но часть тиража была выпущена отдельными листами (Гулюк и др., 1966).

I том Атласа Антарктики стал первым в истории комплексным физико-географическим научно-справочным атласом южной полярной области. Значение его издания для науки тех лет трудно переоценить: Атлас обобщил и представил в традиционной форме результаты многолетних отечественных и зарубежных исследований. Реакция отечественных учёных на выход Атласа отразилась в серии положительных рецензий (Кельнер, 1966; Кручинин и др., 1967; Петросянец, 1967; Аверьянов, 1968; Карташов, 1971). О востребованности Атласа международным научным сообществом говорит тот факт, что вся текстовая информация I тома была оперативно переведена на английский язык глав-

ным конкурентом – Американским географическим обществом (AGS) (см. раздел *Комплексные атласы*) – и опубликована в виде спецвыпуска журнала *Soviet Geography: Review & Translation* (Atlas of Antarctica, 1967). В дальнейшем за рубежом Атлас обычно распространялся в комплекте с этим переводом.

Через три года вышел II том Атласа Антарктики (1969). Он имеет аналогичную I тому структуру: состоит из девяти текстовых разделов, которые включают обобщающие сведения по физической географии, истории исследований, аэрономии, геофизике, геологии, геоморфологии, климату, гляциологии, гидрологии, биологии и ландшафтам Антарктики. Этот том – самостоятельная коллективная монография.

Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР № 815 от 5.11.1971 двенадцать членов редколлегии и авторов карт удостоены Государственной премии СССР в области науки и техники за Атлас Антарктики в двух томах.

Сегодня I том Атласа Антарктики обладает, в основном, исторической и культурной ценностью как картографический памятник эпохе освоения шестого континента первым поколением советских исследователей Антарктиды. Выпущенный тиражом 3000 экземпляров, Атлас стал библиографической редкостью.

Создание советского комплексного Атласа Антарктики во многом определило основные направления атласного картографирования и геоинформационного моделирования южной полярной области. Далее рассматриваются существующие комплексные и тематические атласы, геоportалы, базы геоданных, ЦМР, а также цифровые каталоги и коллекции карт Антарктики.

КОМПЛЕКСНЫЕ АТЛАСЫ

Самым ранним комплексным справочным атласом южной полярной области является, видимо, *Атлас Антарктиды и Южного океана*, подготовленный сотрудниками Норвежской географической службы и изданный 90 лет назад Норвежской ассоциацией страхования китобоев (*Atlas over Antarktis...*, 1936). Атлас формата 42 × 35 см объединяет 15 цветных мелкомасштабных карт Антарктики в полярной стереографической проекции (масштаб не указан). Тематика карт охватывает маршруты норвежских и иностранных антарктических экспедиций, глубины океана, геологическое строение, распределение пакового льда, ветры и температуру воздуха, места размножения птиц и тюленей, растительность, мхи, а также районы китобойного промысла и их продуктивность в разные месяцы разных лет. В атлас включены две таблицы, посвящённые антарктической и субантарктической флоре и фауне. В задний карман обложки атласа вложены 4 листа навигационных карт Южного океана между 50° и 73° ю.ш. масштаба 1 : 5 000 000 в равноугольной цилиндрической проекции Меркатора с 15 картами-врезками островов Субантарктики.

В 1962 г., при поддержке Национального научного фонда США, AGS начало работы над проектом разборного *Комплексного научно-справочного атласа Антарктики* (*Antarctic Map Folio...*, 1964–1975). Атлас публиковался в течение 12 лет, с 1964 по 1975 г. Он состоит из 19 тематических томов-папок: 1. *Аэрономия*; 2. *Характеристики ледникового щита*; 3. *Картографическая изученность и исследования 1900–1964 гг.*; 4. *Климат тропосферы и нижней стратосферы*; 5. *Наземная биота*; 6. *Структура антарктических вод*; 7. *Ледники*; 8. *Приповерхностный климат*; 9. *Магнитное и гравитационное поле*; 10. *Первичная продуктивность и донные морские водоросли*; 11. *Морские беспозвоночные*; 12. *Геология*; 13. *Циркумполярные характеристики антарктических вод*; 14. *Птицы*; 15. *Прибрежные и глубоководные донные рыбы*; 16. *Рельеф*; 17. *Морские отложения*; 18. *Млекопи-*

тающие; 19. *История исследований*. В 19 папках формата 44 × 29 см находится 237 отдельных сложенных листов с картами, графиками, профилями, рисунками, фотографиями, таблицами и пояснительным текстом, а также 19 пояснительных записок (230 страниц с текстом, таблицами, рисунками, фотографиями, картами и библиографией). В атласе представлено 714 карт масштаба от 1 : 500 000 до 1 : 75 000 000; большая часть карт дана в полярной стереографической проекции. Атлас отличается минимализм цветового оформления. Отметим, что к 1966 г. вышли в свет лишь четыре первых папки этого атласа.

Комплексный справочный *Атлас Антарктики*, разработанный Гидрографической и океанографической службой Военно-морского флота Чили (*Atlas Antártico*, 1993), имеет формат 37 × 26 см и состоит из трёх частей. Первая часть посвящена истории открытия и освоения шестого континента, его правовому статусу и Договору об Антарктике. Вторая часть атласа включает разделы о геологии, рельефе, климате, ледниковом покрове, водах Южного океана, фауне и флоре, рыболовных и минеральных ресурсах, научных станциях, транспорте и охране окружающей среды. Третья часть посвящена территориям, на которые претендует Чили (Антарктический п-ов, Южные Шетландские острова, Земля Александра I, восточная часть Земли Элсуэрта и западная часть Земли Королевы Елизаветы). Атлас включает 55 карт континентального охвата (масштабы от 1 : 31 500 000 до 1 : 75 000 000), 39 региональных карт (масштабы от 1 : 5 000 000 до 1 : 23 000 000), а также фотографии, рисунки и пояснительный текст. Карты представлены, в основном, в азимутальной равновеликой проекции Ламберта.

Аргентинский антарктический энциклопедический атлас (*Atlas Enciclopédico...*, 1984) разработан Национальным управлением Антарктики и Военно-географическим институтом Министерства обороны Аргентины. Атлас формата 33 × 47 см состоит из трёх частей. В первой части представлены общие сведения по физической географии, природным условиям и истории освоения Антарктики, приведена мелкомасштабная карта Антарктиды континентального охвата. Во второй части атласа рассматриваются территории Антарктики и Субантарктики, на которые претендует Аргентина: Антарктический п-ов, Земли Александра I и Королевы Елизаветы, Южные Шетландские, Фолклендские (Мальвинские), Южные Оркнейские и Южные

Сандвичевы о-ва, а также о. Южная Георгия (Сан Педро). Для этих территорий приведены 25 общегеографических карт масштабов от 1 : 100 000 до 1 : 10 000 000 в полярной стереографической проекции и равноугольной цилиндрической проекции Меркатора. Карты отличаются оригинальным изображением рельефа, выполненное методом отмывки в жёлтых и оранжевых тонах. Третья, самая обширная часть (половина объёма атласа), посвящена аргентинским полярным станциям. Она содержит их подробное текстовое описание, планы, фотографии инфраструктуры и ландшафтов. Атлас выдержал три издания: 1978, 1981 и 1984 гг.

Комплексный справочный *Атлас полярных регионов* Центрального разведывательного управления США (Polar Regions, 1978) формата 37 × 25 см предназначен для чиновников. Вторая часть этого атласа включает 15 разделов об Антарктике: общая информация, климат, морские льды, ранние исследования, МГГ, территориальные претензии, Договор об Антарктике, научные программы, станции, транспорт, защита окружающей среды, тюлений и китовый промыслы, рыбные ресурсы, криль и минеральные ресурсы. Каждый раздел содержит несколько мелкомасштабных картосхем Антарктики (всего их 34), пояснительный текст, а также графики и рисунки. Атлас переиздавался коммерческими издательствами (Atlas of the Polar Regions, 1985).

Через 40 лет после выхода советского комплексного атласа, в серии *Атлас океанов* вышел российский комплексный научно-справочный атлас Антарктики (Атлас океанов..., 2005). Он обобщил результаты исследований и картографирования Антарктики за 50 лет. Была соблюдена научно-методологическая преемственность: одним из его главных редакторов стал Е.С. Короткевич, заместитель главного редактора советского атласа.

Это издание представляет собой настольный атлас формата 49 × 36 см. Он содержит 916 карт широкого диапазона масштабов (от 1 : 10 000 до 1 : 250 000 000), 420 графиков, 126 разрезов и профилей, 52 диаграммы, 11 схем, 8 таблиц, 75 рисунков и 4 фотографии. Структура атласа близка к структуре его предшественника, он включает 12 разделов: *Введение, История исследования, Батиметрические и общегеографические карты, Геомагнетизм и аэрономия, Физика литосферы, Атмосфера, Оледенение, Воды суши, Воды и льды Южного океана, Флора и фауна, Экология и Фи-*

зико-географическое районирование. Однако содержание атласа было кардинально обновлено, а в его состав были включены новые разделы (*Воды суши и Экология*) и новые темы: *Переменное магнитное поле, Атмосферное электрическое поле, Мощность осадочных отложений, Терригенная, биогенная и вулканогенная седиментация, Минералогия, Геохимия, Влажность воздуха, Облачность, Ветер, Промысловые рыбы* и др. На картах повысилась детальность и точность изображения рельефа.

Работы над атласом велись в сложное время, когда финансирование российской антарктической программы было обрезано до минимума, объём сезонных и зимовочных работ резко сокращён, а станции Молодёжная, Ленинградская и Русская законсервированы (Саватюгин, 2004). Тем не менее, авторскому коллективу удалось создать фундаментальное картографическое произведение, вошедшее в число лучших отечественных атласов. Хотя с момента его выхода в свет прошло уже 20 лет, он остаётся единственным в мире актуальным комплексным научно-справочным атласом Антарктики. Напечатанный тиражом 500 экземпляров, этот атлас стал библиографической редкостью.

Комплексный учебный интерактивный *Атлас полярных регионов* для настольного компьютера, подготовленный в Орегонском университете (Atlas of the Polar Regions, 2015), включает 24 раздела об Антарктике: общегеографические сведения, часовые пояса, циклы полярного дня и ночи, история исследований, территориальные претензии, научные станции, население, подледный рельеф, мощность ледникового щита, морской лёд, айсберги, батиметрия Южного океана, климат, озонная дыра, океанические течения, ветры, фауна (альбатросы, тюлени и пингвины), изменение климата и ресурсы (туризм, криль и полезные ископаемые). В каждом разделе приводится одна мелкомасштабная картосхема Антарктики и адаптированный пояснительный текст.

Комплексный *Научно-популярный атлас Антарктики*, автором которого является известный британский полярник Питер Фретвелл (Fretwell, 2020), имеет формат 31 × 23 см и включает 9 разделов, разбитых на 70 глав. В них кратко рассмотрены различные аспекты географии Антарктики, её ледникового покрова, геологического строения, рельефа, климата, морских вод, животного мира, а также жизнь на полярных стан-

циях, история освоения и будущее шестого континента. Атлас иллюстрирован спутниковыми фотографиями, текст написан простым языком. 60 мелкомасштабных картосхем сильно упрощены, часто отсутствуют сетки или не указан масштаб. Атлас получил восторженные рецензии; вышел его французский перевод (Fretwell, 2023).

ТЕМАТИЧЕСКИЕ АТЛАСЫ

Тематические атласы южной полярной области охватывают проблематику топографии, гидрографии, гляциологии, геофизики, геоморфологии и биогеографии.

Топография. Как и первый комплексный атлас (см. раздел *Комплексные атласы*), первый тематический атлас Антарктики был создан в Норвегии 80 лет назад. *Атлас части прибрежных территорий Антарктиды* (Hansen, Luncke, 1946) содержит рекогносцировочные топографические карты, составленные по результатам аэрофотосъёмки экспедиции Ларса Кристенсена 1936–1937 гг. в Восточной Антарктиде. Разборный атлас-папка формата 34 × 23 см содержит 12 отдельных сложенных крупноформатных карт масштабов 1 : 250 000 и 1 : 500 000, 16 панорамных аэрофотоснимков и 8 страниц пояснительного текста. Покрытие карт охватывает Берег Принцессы Рагнхиль и залив Лютцов-Хольм на Земле Королевы Мод, а также прибрежные территории от Земли Эндерби на западе до Земли Вильгельма II на востоке. Рельеф описан горизонталями и отметками высот. Проекция не указана.

Гидрография. Гидрографические атласы Антарктики можно разделить на два типа. Атласы первого типа основное внимание уделяют характеристикам океана, определяющим возможности судоходства, и прежде всего — ледовой обстановке. В атласах второго типа детально рассматриваются физико-химические свойства вод океана.

Океанографический атлас полярных морей, первая часть которого посвящена Антарктике, был подготовлен и издан Гидрографическим управлением Военно-морских сил США (*Oceanographic Atlas...*, 1957). Атлас формата 41 × 32 см, состоит из 7 разделов и содержит 66 мелкомасштабных, преимущественно изолинейных карт различных характеристик Южного океана (приливы, течения, температура, солёность и плотность воды, распределение пакового льда и айсбергов, ветры, донные осадки, и пр.). Ан-

тарктида на большинстве карт обозначена белым контуром, поверх которого расположены легенды. Интерес представляет крупноформатная сложенная карта рельефа Антарктики, на которой рельеф Антарктиды изображен отмывкой в голубых тонах, а рельеф дна Южного океана — изобатами и отмывкой в зеленых тонах; глубины указаны в морских саженях. Масштабы и проекции карт в атласе не указаны.

Отрядом военно-морского океанографического командования США был подготовлен трёхтомный *Климатический атлас морского льда*, первый том которого посвящён южной полярной области (*Sea Ice...*, 1985). Атлас формата 43 × 56 см включает 120 мелкомасштабных карт Антарктики в полярной стереографической проекции (масштаб не указан), 13 таблиц и 6 графиков. В атласе содержится информация о характеристиках морского льда, полученных на основе еженедельного анализа спутниковых данных пассивных микроволновых радиометров, который проводился Объединённым ледовым центром ВМФ/НОАА с 1973 по 1982 г. (521 набор данных). Монохромные изолинейные карты с послойной штриховой заливкой показывают вероятность наличия льда, его среднюю сплочённость, максимальную, среднюю и минимальную толщину и др. Антарктида на картах изображается чёрным контуром.

Спутниковый атлас морского льда Восточной Антарктиды был разработан Антарктическим центром совместных исследований Университета Тасмании (Michael, Hill, 2003a). Атлас опубликован на компакт-диске и основан на подборке спутниковых изображений AVHRR для пяти участков побережья Восточной Антарктиды, прилегающих к станциям Моусон, Дэвис, Кейси, Дюмон-д'Юрвиль и Марио Дзукелли. Для каждого участка представлен набор ежемесячных снимков с 1992 по 1999 г., схемы их дешифрирования (открытая вода, морской лёд, облака, суша и т.д.) и текстовая интерпретация. Для летних месяцев приведены изображения, в основном, в видимом диапазоне, а для зимних месяцев — в тепловом. 480 снимков с разрешением 1.1 км даны в полярной стереографической проекции, на них нанесена координатная сетка и береговая линия. Снимки доступны в формате PNG (Michael, Hill, 2003b).

Три следующих атласа обобщают знания о физико-химических характеристиках антарктических вод на рубежах 1980-х, 1990-х и 2000-х гг.

и демонстрируют прогресс южнополярной гидрографии как в плане охвата исходных данных, так и в подходах к их картографированию.

В *Атласе Южного океана*, созданном океанографами Колумбийского университета (Gordon et al., 1982), представлены результаты картографирования физико-химических гидрографических характеристик. Рассмотрены потенциальная температура, солёность, потенциальная плотность при заданной температуре, содержание силикатов, кислорода, фосфатов и нитратов для стандартных горизонтов наблюдений к югу от 30° ю.ш. Исходными данными служили измерения в 6313 океанографических станциях с 1900 по 1975 г. (NODC..., 1984). Атлас формата 32 × 45 см включает 248 листов карт, разрезов и диаграмм, пояснительный текст и 42 микрофиши с дополнительной информацией. Изолинейные карты имеют разрешение 1° по широте и 2° по долготе, получены методом объективной интерполяции и представлены в масштабе около 1 : 50 000 000 в полярной стереографической проекции. Имеется переиздание атласа (Gordon et al., 1986).

Гидрографический атлас Южного океана является совместным проектом ААНИИ и Института полярных и морских исследований им. А. Вегенера (Olbers et al., 1992a). Атлас формата 62 × 45 см включает 82 карты четырех параметров — потенциальной температуры, солёности, потенциальной плотности и содержания кислорода — для акватории океана к югу от 30° ю.ш. Карты этих параметров представлены для 23-х уровней, включая 13 стандартных океанографических глубин и 4 изопикнические поверхности. Исходными данными для картографирования служили измерения в 38 749 океанографических станциях с 1901 по 1990 г. (Olbers et al., 1992b). Карты имеют разрешение 1° и получены методом объективной интерполяции. Атлас содержит пояснительный текст, 8 карт расположения станций для разных уровней и сезонов, 64 гидрологических разреза для 16-ти зональных и меридиональных профилей, а также набор из 23-х отдельных прозрачных карт ошибок интерполяции для каждого уровня, с помощью которых можно оценивать надежность рассчитанных карт. Карты представлены в полярной стереографической проекции (масштабы не указаны).

Гидрографический атлас Южного океана был подготовлен в Техасском университете A&M (Orsi, Whitworth, 2005) в рамках международного эксперимента по изучению циркуляции Мирового океана (WOCE). В атласе рассматриваются 14 физико-хи-

мических характеристик вод океана от береговой линии Антарктиды на юге до 25° ю.ш. на севере: потенциальная температура, солёность, нейтральная плотность, потенциальная плотность, кислород, нитраты, фосфаты, силикаты, фреон, общий CO₂, щёлочность, δ³He, тритий и δ¹⁴C. Атлас формата 33 × 46 состоит из двух частей. В первой, для 15 профилей, равномерно расположенных вокруг Антарктиды и включающих от 17 до 176 океанографических станций, представлен 181 гидрологический разрез указанных характеристик. Для каждого профиля даны также 149 диаграмм рассеяния, которые отображают зависимость той или иной характеристики от потенциальной температуры. Вторая часть атласа содержит 73 мелкомасштабные карты указанных характеристик для 7-ми уровней глубины и 5-ти изопикнических поверхностей. В основе карт лежат измерения, полученные на около 94 000 станциях. Карты имеют панантарктическое покрытие, построены в полярной стереографической проекции (масштабы не указаны). Обращает внимание продуманный выбор эффективных цветовых схем карт и разрезов.

Особняком стоит *Атлас Южного океана FRAM*, изданный британским Советом по исследованиям окружающей среды при участии Института океанографических наук (Webb et al., 1991). В отличие от трех рассмотренных выше атласов, в нем представлены результаты не морских измерений, а компьютерного моделирования циркуляции, формирования водных масс и изменчивости Южного океана с использованием численной модели FRAM. В ее основе лежат уравнение движения для расчета океанических течений и уравнения адвекции/диффузии для расчета температуры и солёности. Расчеты проводились на сетке, покрывающей океан к югу от 24° ю.ш., с горизонтальным шагом около 27 км и 32-мя вертикальными уровнями. Атлас формата 43 × 61 см состоит из двух частей. В первой представлены карты моделируемых характеристик для семи глубин (10, 120, 394, 888, 1726, 2617 и 3990 м) и двух изопикнических поверхностей (1031.9 и 1041.48 кг/м³). Для каждого уровня приведены 4 карты — потенциальной температуры, солёности, скорости течения и давления. Карты построены в полярной стереографической проекции (масштабы не указаны). Во второй части даны 30 гидрологических разрезов, на которых показано распределение рассчитанной температуры, солёности и скорости течения.

Гляциология. Атлас снимков ледников Антарктики был подготовлен Геологической службой США

(USGS) и издан как отдельный том серии спутниковых атласов ледников мира (Swithinbank, 1988). Атлас имеет формат 29 × 23 см и содержит 62 снимка Landsat и 38 перспективных аэрофотоснимков. Атлас разделен на пять частей: Трансантарктические горы в районе моря Росса, индийский сектор Южного океана (система ледника Ламберта и шельфового ледника Эймери, ледник Шираса и горы Ямато), атлантический сектор (Берега Принцессы Рагнхилль и Принцессы Астрид, хр. Шеклтон, шельфовые ледники Рисер-Ларсена, Фильхнера и др.), тихоокеанский сектор (Земли Элсуэрта и Мэри Бэрд) и Антарктический п-ов. Для каждого аннотированного снимка представлены краткое описание ледника и интерпретации особенностей изображения.

В *Атласе рельефа Антарктиды*, который был разработан известным специалистом в области дистанционного зондирования Уте Херцфельд и опубликован в издательстве Шпрингер (Herzfeld, 2004), представлены результаты обработки и анализа данных радиолокационной альтиметрии спутников Geosat и ERS-1. Атлас формата 28 × 20 см включает 100 карт рельефа ледниковой поверхности масштаба 1 : 5 000 000 для территории от 63° до 81,5° ю.ш. Карты даны в универсальной поперечной проекции Меркатора (UTM), рельеф изображен горизонталями с ахроматической полойной окраской. Каждая карта сопровождается географической и гляциологической характеристикой территории. В атласе имеется справочная информация о спутниковой радиолокационной альтиметрии и методах обработки данных. Отдельный раздел посвящен анализу динамики рельефа 16-ти выводных и шельфовых ледников.

Геофизика. Гляциологический и геофизический атлас Антарктиды, созданный Институтом полярных исследований им. Р.Ф. Скотта (Antarctica: Glaciological..., 1983), представляет собой разборный атлас формата 57 × 40 см с кольцевым переплетом. Атлас включает 13 отдельных сложенных крупноформатных карт в полярной стереографической проекции (масштабы от 1 : 6 000 000 до 1 : 30 000 000). На картах представлены результаты многолетних работ по авиационному радиолокационному профилированию и аэромагнитной съемке: рельеф ледникового покрова и ледникового ложа, мощность ледникового покрова, остаточное магнитное поле и др.

Морской геолого-геофизический атлас Антарктики (Marine Geological..., 1991) был подготовлен группой американских геологов и геофизи-

ков при поддержке Отдела полярных программ Национального научного фонда США. Издание представляет собой разборный атлас-папку формата 28 × 21 см с обширной пояснительной запиской и вспомогательной информацией на микрофишах. Атлас содержит 7 отдельных сложенных крупноформатных карт — рельефа дна океана, гравитационного поля, структуры земной коры, магнитных аномалий, мощности осадочных пород, океанических осадков и тектоники. Карты масштаба 1 : 11 674 000 в полярной стереографической проекции охватывают акватории Южного Океана и юга Атлантического, Индийского и Тихого океанов, от побережья Антарктиды на юге до 30° ю.ш. на севере.

Атлас гравитационного поля Южного океана был разработан в Национальном управлении океанических и атмосферных исследований США (Marks, McAdoo, 1992). Атлас формата 28 × 22 см содержит серию карт, рассчитанных по данным спутниковой радиолокационной альтиметрии Geosat. Для картографирования Южный океан был разделен на шесть 60-градусных секторов, ограниченных с севера 60° ю.ш., а с юга — либо 72° ю.ш., либо береговой линией Антарктиды. Для каждого сектора представлены карты уклонения отвесной линии, карты гравитационных аномалий, а также вспомогательные материалы: батиметрические изолинейные карты, построенные по ЦМР ETOPO5, и карты траекторий движения спутника Geosat. Для каждого сектора дается краткая текстовая геологическая интерпретация выявляемых на картах гравитационных аномалий. Карты даны в квадратной равнопромежуточной цилиндрической проекции, масштабы не указаны.

Атлас акустических изображений ледниковых континентальных окраин — результат работы международного коллектива, включавшего 88 исследователей из 40 организаций 10 стран мира (Glaciated Continental..., 1997). В этом атласе формата 22 × 30 см прибрежным районам Антарктики посвящены 22 раздела (четверть объема атласа). Рассмотрены континентальные шельфы морей Росса и Уэдделла, континентальная окраина Антарктического п-ова, шельфы Земель Мак-Робертсона и Уилкса, зал. Прюдс. Для форм ледникового рельефа морского дна (ледниковые борозды, поля друмлинов и др.) приведены мелкомасштабные батиметрические карты, карты рельефа дна, полученные с помощью многолучевого эхолотирования и сонаров бокового сканирования, сейсмические разрезы и пояснительный текст.

Атлас глубинного строения Антарктики, созданный группой киевских геофизиков (Greku et al., 2009), содержит результаты моделирования плотностных неоднородностей литосферы методом гравиметрической томографии. В качестве исходных данных использовалась глобальная модель геоида EGM96. В атласе формата 21 × 29 см представлены изображения рельефа геоида, 10 мелкомасштабных изображений и картосхем латеральных разрезов литосферы Антарктики на различных глубинах, 27 вертикальных разрезов и пояснительный текст.

Атлас гравитационного поля Антарктиды был разработан группой чешских геодезистов и опубликован в издательстве Шпрингер (Klokočník et al., 2017). Атлас формата 24 × 16 см посвящен анализу характеристик гравитационного поля южной полярной области. Рассмотрены аномалии в свободном воздухе и семь величин возмущающего геопотенциала: тензор Марусси, гравитационные инварианты, угол простираения, виртуальная деформация и др. Расчеты проведены по континентальной модели гравитационного поля RET14 с разрешением около 10 км. Для рассчитанных характеристик представлено 13 серий карт: 7 карт континентального охвата и по 9 карт для 12-ти региональных 30-градусных широтно-долготных сегментов, ограниченных с севера 60° ю.ш. Для отдельных участков даны более детальные карты. В каждой серии карт приводится карта подледного рельефа по ЦМР Bedmap (см. раздел *Цифровые модели рельефа*). Карты представлены в полярной стереографической проекции, масштабы не указаны. Текстовая часть атласа содержит справку по теории физической геодезии.

Геоморфология. *Геоморфологический атлас Антарктики* был разработан на кафедре геоморфологии Санкт-Петербургского государственного университета (Антарктика. Геоморфологический..., 2011). Атлас формата 36 × 26 см содержит более 60-ти морфологических и морфометрических карт подледно-подводного рельефа Антарктиды (масштабы 1 : 25 000 000 и 1 : 40 000 000) и двух ее районов — озера Восток и грабена Ламберта (масштабы от 1 : 1 500 000 до 1 : 3 200 000) в полярной стереографической проекции. Представлены карты ледниковой, подледно-подводной, полибазисной и поливершинной поверхностей, их разностей и др. В качестве исходных данных использовалась ранняя версия Bedmap (см. раздел *Цифровые модели рельефа*). Значительный объем занимают фотографии, текстовые пояснения к картам и их интерпретации, в основе которых лежит неоднозначная

геоморфологическая парадигма. Опубликована сокращенная версия этого атласа на английском языке (The Antarctic. Geomorphologic..., 2013).

В Институте прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН, под руководством автора данного обзора начаты работы над *Геоморфометрическим атласом перигляциальной зоны Антарктики* (Флоринский, 2024). Для свободных от оледенения территорий по ЦМР Reference Elevation Model of Antarctica (REMA) (см. раздел *Цифровые модели рельефа*) рассчитываются и картографируются 11 фундаментальных морфометрических характеристик: крутизна, экспозиция, горизонтальная, вертикальная, минимальная и максимальная кривизны, водосборная площадь, топографический индекс влажности, индекс мощности потоков, общая инсоляция и индекс ветрового воздействия. По мере выполнения, серии карт публикуются в статьях и препринтах. Используется проекция UTM и масштабы от 1 : 25 000 до 1 : 125 000. К настоящему времени отработана 31 территория из 194, опубликовано 625 карт.

Биогеография. *Биогеографический атлас Южного океана* создан большим международным коллективом (140 авторов) под эгидой Научного комитета по антарктическим исследованиям (SCAR) (Biogeographic Atlas..., 2014). Атлас формата 37 × 28 см обобщает современные знания о морской биоте Антарктики. В нём представлена обширная информация о пространственном распределении 9064 антарктических морских видов — бентоса, пелагических организмов, морской ледовой биоты, рыб, птиц и млекопитающих. В 66 главах представлено 820 мелкомасштабных карт Антарктики и сопредельных областей Южного полушария (до 45°–35° ю.ш.), преимущественно в полярной стереографической проекции (масштабы не указаны). Карты составлены на основе 1.07 млн записей, полученных в 434 000 пунктах наблюдений или сбора образцов. Атлас включает текстовые справки, фотографии, графики, профили, таблицы и библиографию.

КОМПЛЕКСНЫЕ ГЕОПОРТАЛЫ И БАЗЫ ГЕОДАНЫХ

Геопортал *Антарктическая цифровая база данных* (Antarctic Digital..., 2020–2026) предоставляет доступ к базе топографических данных по Антарктике ADD. Ее ранние версии, созданные на основе оцифровки более чем 200 карт различных масштабов и спутниковых снимков, публиковались SCAR на компакт-дисках (Thom-

son, Cooper, 1993; Antarctic Digital Database, 2000). Текущая версия ADD поддерживается Британской антарктической службой и включает базовый набор геоинформационных слоев, в числе которых: береговая линия, горизонтали, скальные обнажения, озера, ручьи, научные станции и др. Геопортал позволяет проводить интерактивную разномасштабную визуализацию этих данных (для изображения высот ледникового щита используются данные REMA). Векторные слои доступны в виде шейп-файлов. Близкий по содержанию и функционалу геопортал — *Антарктический исследовательский атлас* (Antarctic Research..., 1999–2026), ведёт USGS, однако качество визуализации оставляет желать лучшего. В особенности это касается отображения и привязки географических названий.

База геоданных *Quantarctica* (Matsuoka et al., 2021) разработана в Норвежском полярном институте. Она представляет собой обширную коллекцию данных и моделей Антарктиды, опубликованных в разные годы исследователями из различных организаций различных стран. Представлены около 80-ти наборов векторных и растровых данных по двенадцати направлениям: атмосфера, биология, контроль окружающей среды, геология, геофизика, гляциология, морские льды, океанология, рельеф, космоснимки и история. *Quantarctica* доступна в виде файлов проекта для QGIS (*Quantarctica*, 2013–2021).

Национальным географическим институтом Аргентины разрабатывается геопортал *Аргентинский атлас Антарктики* (*Atlas de la Antártida...*, 2020–2026). К настоящему времени созданы три естественно-научных раздела — геоморфология, океанография, гляциология и гидрология, которые включают 19 мелкомасштабных интерактивных карт континентального охвата с пояснительным текстом и многочисленными схемами, рисунками и фотографиями. Графика отличается высоким качеством, но стиль представления информации громоздок и неудобен.

Геопортал *REMA Explorer* (2022–2026), созданный и поддерживаемый Полярным геопространственным центром Университета Миннесоты, предназначен для интерактивной разномасштабной визуализации и работы с космическими снимками Антарктиды и морфометрическими слоями, рассчитанными по ЦМР REMA (см. раздел *Цифровые модели рельефа*). Морфометрия представлена высотой (гипсометрия и горизонтали), отмывкой рельефа с регулируемыми па-

раметрами, крутизной и экспозицией. Отметим высокое качество визуализации.

В рассмотренных геоинформационных продуктах при визуализации данных используется полярная стереографическая проекция.

ТЕМАТИЧЕСКИЕ ГЕОПОРТАЛЫ И БАЗЫ ГЕОДАНЫХ

Тематические геоинформационные продукты охватывают проблематику топонимики, гляциологии, криологии, геологии, геофизики, гидрографии и биогеографии.

Топонимика. База геоданных *Сводный газетир SCAR* (Cervellati et al., 2000) содержит более 39 000 географических названий около 19 000 объектов Антарктики, зарегистрированных в национальных газетирах 23 стран. Для каждого объекта приводятся его тип, координаты, варианты названий в разных газетирах и краткая информация об объекте. Веб-сервис обеспечивает визуализацию местоположения объекта на интерактивной базовой карте GEBCO в квадратной равнопромежуточной цилиндрической проекции. Однако для значительной части объектов точность указанных координат низкая, так как они определялись и заносились в газетиры десятилетия назад и затем не уточнялись. Газетир доступен в форматах CSV и KML (*SCAR Composite...*, 2000–2014).

Гляциология. Группой китайских специалистов разработана модель классификации поверхности Антарктиды *AntarcticaLC2000* (Hui et al., 2017a). В качестве исходных данных использовались снимки Landsat-7 ETM+, полученные в летние периоды 1999–2003 гг. и охватывающие территорию к северу от 82,5° ю.ш. и мозаики MODIS, полученные летом 2003–2004 гг. для территории к югу от 82,5° ю.ш. Выделены три типа земного покрова: свободные от оледенения участки, голубой лёд и снег/фирн (0.537, 1.656 и 97.807 % общего покрытия). Минимальный размер полигона составляет 175 × 175 м, что соответствует точности картографирования в масштабе 1 : 100 000. Классификация представлена в виде базы геоданных в системе WGS84, в полярной стереографической проекции и доступна в виде набора файлов для работы в ArcGIS (Hui et al., 2017b).

База геоданных *MEaSURES ITS_LIVE*, разработанная в Лаборатории реактивного движения НАСА, описывает ежемесячные изменения вы-

соты ледникового покрова Антарктиды за 36 лет (с 04.1985 по 12.2020 г.) (Nilsson et al., 2022). Данные получены в результате обработки измерений семи миссий радиолокационной и лазерной спутниковой альтиметрии (Geosat, ERS-1, ERS-2, Envisat, CryoSat-2, ICESat и ICESat-2). Пространственно-временной ряд – серия разновременных цифровых моделей изменения высоты ледникового покрова с шагом один месяц – представлен в системе WGS84, в полярной стереографической проекции, с шагом сетки 1920 м. Данные доступны в формате netCDF (Nilsson et al., 2021).

Криология. Для свободных от оледенения районов Антарктиды и островов Субантарктики международным коллективом мерзлотоведов создана модель среднегодовой температуры приповерхностной многолетней мерзлоты (Obu et al., 2020). Моделирование проводилось на основе спутниковых данных MODIS и масштабированных данных климатического реанализа ERA-Interim. Результаты моделирования проверены по данным полевых измерений температуры в 40 скважинах; среднеквадратичная ошибка модели составила 1.9 °С. Модель представлена в системе WGS84, в полярной стереографической проекции, с шагом сетки 1000 м и доступна в формате GeoTIFF (Obu et al., 2019).

Геология. База геоданных *GeoMAP*, созданная одноимённой рабочей группой SCAR и новозеландским Институтом геологических и ядерных исследований, содержит информацию об обнажениях коренных пород и поверхностных отложениях Антарктиды (Cox et al., 2023a). *GeoMAP* создана на основе оцифровки 589 геологических карт. При гармонизации данных была использована смешанная хроно- и литостратиграфическая классификация. *GeoMAP* включает 99 080 полигонов, что обеспечивает точность геологического картографирования в масштабе 1 : 250 000. Кроме того, *GeoMAP* содержит информацию о 1784 разломах (линейные объекты), для которых указаны тип разлома, активность, ориентация и направление движения и др. Интерес представляет оригинальная хронопространственная легенда. При её использовании стандартные цветовые обозначения геохронологической шкалы располагаются вдоль меридианов, на которых обнажаются коренные породы данного возраста. Такой подход помогает анализировать пространственное распределение разновозрастных обнажений при геологических реконструкциях. *GeoMAP* представлена в системе WGS84, в полярной стереографической проек-

ции и доступна в виде набора файлов для работы в ArcGIS и QGIS (Cox et al., 2023b). Интерактивная визуализация моделей *GeoMAP* возможна с помощью картографического веб-сервиса Antarctic Explorer на геопортале *GeoMAP* (2023).

Геофизика. База геоданных *ADMAP*, разработанная одноимённой группой экспертов SCAR, содержит информацию о магнитных аномалиях Антарктики к югу от 60° ю.ш. и включает две модели: *ADMAP2B* (Golynsky et al., 2018) и *ADMAP2S* (Kim et al., 2022). *ADMAP2B* построена на основе более 3.5 млн погонных километров приповерхностных измерений многолетних аэро- и морских магнитных съёмки, но содержит обширные площадные лакуны. В *ADMAP2S* они заполнены данными спутниковых магнитных измерений миссии Swarm. Модели *ADMAP2B* и *ADMAP2S* представлены в системе WGS84, в полярной стереографической проекции, с шагом сетки 1500 м и 5000 м соответственно, а также в квадратной равнопромежуточной цилиндрической проекции с шагом сетки 1' и 2.7' соответственно. Модели доступны в форматах GeoTIFF и netCDF (Eagles et al., 2024).

База геоданных *AntGG*, созданная членами подкомиссии “Гравитация и геоид в Антарктиде” Международной ассоциации геодезии, содержит информацию о характеристиках гравитационного поля Антарктики к югу от 60° ю.ш. (Scheinert et al., 2021). *AntGG* построена на основе более 13 млн наземных, авиационных и морских гравиметрических измерений. Для заполнения лакун применена модель гравитационного поля SATOP1, основанная на спутниковой модели GOCO05s и топографической модели EARTH2014. Набор данных *AntGG* включает модели гравитационных аномалий, аномалий Буге, гравитационных возмущений, высотных аномалий и др. Модели представлены в системе WGS84, в полярной стереографической проекции, с шагом сетки 5 км и доступны в формате netCDF (Scheinert et al., 2024).

Гидрография. В Норвежском полярном институте создана *Международная база данных айсбергов SCAR* (Orheim et al., 2023). База данных содержит информацию о распределении, движении и размерах 374 142 айсбергов в Южном океане, полученную в результате 34 662 наблюдений с бортов научно-исследовательских судов в летние сезоны 1984/85–2010/11 гг. Особенность базы данных – большой массив систематических наблюдений, выполненных по единому протоколу, до начала использования для этих целей данных дистан-

ционного зондирования. База данных доступна в формате CSV (Orheim et al., 2021).

База геоданных *OCEAN ICE Mooring Compilation* разработана большим международным коллективом океанографов (Zhou et al., 2025a). База включает 521 временной ряд данных о температуре, солёности и скорости течений в Южном океане от побережья Антарктиды до 60° ю.ш. Данные получены с 470 закоренных измерительных аппаратов в период с 1975 по 2022 г. База геоданных позволяет проводить изучение динамики водных масс и связности шельфа в масштабах всей Антарктики, а также взаимодействия между плотными шельфовыми водами и пресной водой на шельфе. Данные доступны в формате NetCDF (Zhou et al., 2025b).

Геопортал *SOOSmar* – пользовательский инструмент Системы наблюдений за Южным океаном (SOOS), международный проект SCAR и Научного комитета по океанографическим исследованиям (Тен Ноорен et al., 2025). *SOOSmar* предназначен для работы с физическими, биогеохимическими и биологическими циркумполярными океанографическими данными из различных международных исследовательских центров и хранилищ. *SOOSmar* содержит более 50 массивов данных различных характеристик (около 50 000 измерений и наблюдений), в том числе: температура и солёность воды, растворённые кислород и органические вещества, волны, ветер, течения, уровень моря, зоопланктон, микропластик и пр. Наборы данных доступны в форматах CSV, netCDF и JSON. Веб-сервис обеспечивает интерактивную визуализацию данных в полярной стереографической проекции (*SOOSmar*, 2017–2026).

Биогеография. Международным коллективом экологов разработана *Иерархическая классификация наземных экосистем перигляциальной зоны Антарктиды* (Tóth et al., 2025a). Построенная с использованием факторного анализа, она включает три уровня: девять основных экологических единиц, отражающих вариабельность абиотических факторов окружающей среды; 33 комплекса местообитаний, отражающих значимые различия в пригодности местообитаний для таксонов растений и животных; 269 региональных типов экосистем, отражающих региональную изменчивость комплексов местообитаний. Классификация представлена в виде базы данных и карт в системе WGS84, в полярной стереографической проекции, с шагом сетки 100 м в форматах DBF и GeoTIFF (Tóth et al., 2025b).

База данных биоразнообразия свободной от оледенения Антарктики (Terauds et al., 2025a) создана международным коллективом биологов на основе части Базы данных биоразнообразия SCAR (SCAR Biodiversity..., 2006–2013), дополненной информацией из других источников за весь период наблюдений по 2019 г. Это наиболее полная сводка о распределении биоты в перигляциальной зоне Антарктиды: база данных содержит 35 654 записи о 1890 видах. Данные доступны в формате CSV (Terauds et al., 2025b).

Портал антарктического биоразнообразия SCAR, созданный при поддержке Бельгийского научного фонда (Gan et al., 2019), предоставляет единую точку доступа к 8.87 млн записей, относящихся к биоте Южного океана и Антарктиды, из 2450 баз данных Глобальной информационной системы по биоразнообразию (GBIF). Обеспечена интерактивная визуализация точек наблюдений или сбора морских и наземных организмов в полярной стереографической проекции (SCAR Antarctic..., 2019–2026).

ЦИФРОВЫЕ МОДЕЛИ РЕЛЬЕФА

В отличие от узкоспециальных тематических баз геоданных, рассмотренные ниже ЦМР могут применяться в широком спектре разномасштабных исследований в области геологии, геоморфологии, гляциологии, океанологии, климатологии и геофизики.

ЦМР Антарктиды *REMA*, созданная группой специалистов из Университетов Огайо, Миннесоты и Вашингтона (Howat et al., 2019), описывает рельеф ледникового покрова и свободных от оледенения территорий. *REMA* включает в себя два блока ЦМР: полосовые (около 440 тыс. моделей) и мозаичные (около 7300 моделей). Полосовые ЦМР построены путём фотограмметрической обработки снимков космических аппаратов WorldView-1, -2 и -3 субметрового разрешения (0.32–0.5 м), полученных в летние сезоны 2009–2024 гг. Для одной и той же территории может существовать несколько таких ЦМР, построенных по стереопарам разных сезонов и лет. Полосовые ЦМР имеют ширину 13–17 км, длину 110–120 км и шаг сетки 2 м. Мозаичные ЦМР собраны из полосовых ЦМР и представлены в виде тайлов 100 × 100 км с шагом сетки 2, 8, 10 и 32 м. Кроме того, доступны континентальные мозаичные ЦМР с шагом 100, 200, 500 и 1000 м. *REMA* откалибрована по данным Cryosat-2 и ICESat и представляет собой наиболее детальную и точную ЦМР Антарктиды: на большей

части покрытия абсолютная ошибка по высоте составляет около 1 м, а относительная – дециметры. REMA построена в системе WGS84, в полярной стереографической проекции и доступна в формате GeoTIFF (REMA, 2018–2024).

Кроме REMA существуют три ЦМР Антарктиды, которые построены по другим данным и имеют меньшее разрешение и точность. ЦМР *ICESat-2 DEM* с шагом сетки 500 м (Shen et al., 2022) создана сотрудниками Нанкинского университета с использованием 4.69 млрд измерений лазерного альтиметра ICESat-2. В основе ЦМР *TanDEM-X PolarDEM* с шагом сетки 90 м, разработанной группой немецких специалистов (Wessel et al., 2021), лежит коммерческая квазиглобальная ЦМР, полученная в рамках проекта TanDEM-X и откалиброванная по данным ICESat-2. ЦМР *Gapless-REMA100* с шагом сетки 100 м (Dong et al., 2022a) создана сотрудниками китайских университетов на базе REMA с её последующим редактированием: имеющиеся фотограмметрические лакуны заполнены данными из ICESat-2 DEM, TanDEM-X PolarDEM и CryoSat-2 DEM. Рассмотренные модели построены в системе WGS84, в полярной стереографической проекции и доступны в формате GeoTIFF (Shen et al., 2021; TanDEM-X..., 2020; Dong et al., 2022b).

Комплект цифровых моделей Антарктиды *Bedmap*, разработанный одноимённой рабочей группой SCAR (Pritchard et al., 2025), включает ЦМР ледникового покрова, цифровую модель мощности ледникового покрова и ЦМР ледникового ложа. В текущей версии *Bedmap3* ледниковый покров описывает ЦМР *Gapless-REMA100*. Модель мощности ледникового покрова создана с помощью контролируемой интерполяции 82 млн измерений толщины льда, полученных в ходе многолетних работ по наземному и авиационному радиолокационному профилированию, а также сейсмическому зондированию. Модель подлёдного рельефа получена как разность ЦМР ледникового покрова и цифровой модели мощности ледникового покрова. *Bedmap* построена в полярной стереографической проекции, шаг сетки моделей 500 м, горизонтальной системой координат служит WGS84, а вертикальной системой отсчёта – средний уровень моря (геоид g104c). *Bedmap* доступна в формате GeoTIFF и netCDF (Pritchard et al., 2024).

Созданный международным коллективом, комплект цифровых моделей *BedMachine Antarctica* (Morlighem et al., 2020) является альтернативой

Bedmap. Различие заключается в том, что при моделировании мощности ледникового покрова использована гибридная схема интерполяции измерений толщины льда, в которой учитываются данные спутниковой интерферометрии о скорости течения льда. В областях с быстрым течением (скорость >50 м/год) для расчёта мощности применялся метод сохранения масс, а в областях с медленным течением – метод диффузии линий тока. Кроме того, для описания ледникового покрова использована ЦМР REMA. *BedMachine Antarctica* представлена в полярной стереографической проекции, шаг сетки моделей 500 м, горизонтальной системой координат служит WGS84, а вертикальной системой отсчёта – средний уровень моря (геоид EIGEN-6C4). *BedMachine Antarctica* доступна в формате netCDF (Morlighem, 2026). Интерактивная визуализация *BedMachine* ver. 1 возможна с помощью картографического веб-сервиса Antarctic Explorer (GeoMAP, 2023).

Батиметрическая ЦМР *International Bathymetric Chart of the Southern Ocean (IBCSO)*, разработанная международным коллективом в рамках проекта картографирования дна Мирового океана GEBCO Seabed 2030, описывает рельеф дна Южного океана (Dorschel et al., 2022a). *IBCSO* построена в основном по результатам многолучевого и однолучевого эхолотирования (464 и 766 наборов данных соответственно). Текущая версия *IBCSO* охватывает 77 млн км² морского дна от береговой линии Антарктиды до 50° ю.ш. Доступны два варианта *IBCSO*: в одном материк описан высотами ледниковой поверхности, а в другом – высотами подлёдного рельефа (оба массива данных выделены из *BedMachine Antarctica*). *IBCSO* дана в полярной стереографической проекции, шаг сетки 500 м, горизонтальная система координат – WGS84, вертикальная система отсчёта – средний уровень моря. *IBCSO* доступна в форматах GeoTIFF и netCDF (Dorschel et al., 2022b).

ЦИФРОВЫЕ КАТАЛОГИ И КОЛЛЕКЦИИ КАРТ

Каталог карт SCAR, составленный и поддерживаемый Австралийским антарктическим центром данных (SCAR Map Catalogue, 2000–2026), содержит информацию о более 5800 картах Антарктики, составленных и изданных в 26 странах с 1845 по 2025 гг. Библиографическое описание каждой карты включает сведения о её названии, покрытии, масштабе, проекции, годе и месте издания, наличии цифровой копии и др., а описания более 2600 карт – их цифровые миниатюры.

Веб-сервис обеспечивает визуализацию границ покрытия карты на интерактивной базовой карте GEBCO в квадратной равнопромежуточной цилиндрической проекции. Поиск в каталоге возможен по слову в названии карты, её описанию, году и стране издания, масштабу, району покрытия и др. Около 1000 карт доступны в форматах PDF, JPEG, TIFF.

Коллекция Полярного геопространственного центра Университета Миннесоты (Antarctica Maps, 2017–2026) включает 1850 карт Антарктики, созданных в период с 1905 по 2025 гг. в 50 организациях разных стран. Карты хранятся в форматах PDF, JPEG, TIFF и GeoTIFF. Однако значительная часть этой коллекции имеет ограниченный доступ и требует получения разрешения для копирования. Наибольший интерес представляют 274 карты USGS и 205 карт AGS, которые доступны без ограничений. В частности, в коллекции имеется 97 топографических карт масштаба 1 : 250 000, составленных в равноугольной конической проекции Ламберта или полярной стереографической проекции (в зависимости от широты региона) и изданных USGS в 1962–2000 гг. Покрытие этих карт охватывает Трансантарктические горы и горные массивы Западной Антарктиды. Массив карт AGS включает 169 из 237 листов разборного атласа Антарктики (Antarctic Map Folio..., 1964–1975), рассмотренного в разделе *Комплексные атласы*.

Австралийский каталог карт Антарктики создан Австралийским антарктическим центром данных (Australian Antarctic..., 2000–2026) и содержит все карты южной полярной области, изданные в Австралии. Карты отсканированы в высоком разрешении и доступны для копирования. Основное внимание в коллекции уделяется Австралийской антарктической территории – крупнейшему сектору Восточной Антарктиды, ограниченному 44°38′ в.д. и 160° в.д., от Земли Эндерби до Земли Виктории. Наибольший интерес представляют 22 топографические карты прибрежной зоны этой территории масштаба 1 : 1 000 000 в равноугольной конической проекции Ламберта (изданы в 2023 г.), 21 топографическая карта Земли Эндерби масштаба 1 : 250 000 в проекции UTM (составлены и изданы в 1960–70-е годы), а также несколько десятков топографических карт, фотокарт и планов антарктических оазисов масштабов от 1 : 5 000 до 1 : 200 000 в проекции UTM (составлены и изданы с 2005 по 2023 г.).

Архив карт Норвежского полярного центра данных (Map Archive, 2015–2026) содержит кар-

ты Антарктики различного покрытия и масштаба, созданные в Норвегии. Значительная часть этой коллекции посвящена Норвежской антарктической территории – Земле Королевы Мод, обширному сектору Восточной Антарктиды, ограниченному 20° з.д. и 44°38′ в.д. Наибольший интерес представляют 32 топографические карты горных систем этой территории масштаба 1 : 250 000 (составлены и изданы Норвежским полярным институтом в 1950–90-е годы, проекция не указана). Карты отсканированы в высоком разрешении и доступны для копирования.

На веб-сайте *Геопространственные данные Антарктики* Управления геопространственной информации Японии (Antarctic Geospatial..., 2020–2022) представлена коллекция японских карт Антарктиды, в том числе прибрежных и горных территорий восточной части Земли Королевы Мод, которые систематически изучаются Японской антарктической экспедицией. Интерес представляют 37 топографических карт масштаба 1 : 25 000, составленных и изданных в 1959–1983 гг. (проекция UTM), 38 топографических карт масштаба 1 : 50 000, созданных после 2014 г. (проекция UTM), а также две топографические карты масштаба 1 : 250 000 и общегеографическая карта масштаба 1 : 1 000 000, составленные в равноугольной конической проекции Ламберта в 1980–90-е годы. Карты доступны в форматах SHAPI, KML, GML, PDF и TIFF.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Советский рывок в Антарктиду в середине 1950-х годов – внезапный для стороннего наблюдателя – необходимо рассматривать в общем контексте развития страны. Прошло лишь 10 лет с момента окончания самой разрушительной в истории войны, но, одновременно с восстановлением народного хозяйства, создавался ядерный щит и велись работы над космической программой. Стремительный прогресс в научно-техническом развитии был связан не только с особенностями мобилизационной модели экономики. Так проявился краткий период в истории всего человечества, не более двух десятилетий, когда наука была духовным стержнем жизни всего общества (Молчанов, 2001).

Создатели советского комплексного атласа Антарктики, многие из которых обладали широким кругозором и энциклопедичностью знаний, задали высокий стандарт атласного картографирования южной полярной области. Из других изданий этому уровню соответствует лишь российский комплексный атлас Антарктики (Атлас океанов..., 2005).

К основным недостаткам опубликованных атласов можно отнести следующие. Во многих атласах систематически не указываются масштабы карт. Часто используются примитивные цветовые решения, а многоцветная печать и бумага – невысокого качества. Для мелкомасштабных карт континентального охвата применяется полярная стереографическая проекция, хотя для корректного отображения циркумполярных явлений и процессов целесообразно использовать азимутальную равнопромежуточную проекцию (см. раздел *Масштабы и проекции*). Снижение качества атласов вызвано рядом причин, к которым относятся упадок школ атласной картографии, узость научного мышления, тяга к утилитарности и упрощению, потакание вкусам и запросам потребителей, а также финансово-экономические соображения.

Недостатком рассмотренных комплексных геопорталов является их тематическая ограниченность: обычно в них представлены не более десяти тематических слоёв общегеографического характера. Решением могло бы стать создание междисциплинарного геопортала с единой точкой доступа ко всем базам геоданных Антарктики. Поскольку их тематика соответствует значительной части актуальных направлений антарктических исследований, такой геопортал мог бы стать прототипом современного интерактивного комплексного научно-справочного атласа.

ЦМР REMA представляет собой универсальный геоинформационный продукт. Он может обеспечить потребности геоморфологических, геологических, экологических и гляциологических исследований различной направленности и широкого диапазона масштабов. Особый интерес представляют разновременные полосовые ЦМР REMA как источник данных для анализа динамики выводных ледников Антарктиды. При этом пользователь должен понимать, что любая ЦМР всегда содержит ошибки и артефакты фотограмметрической обработки снимков, интерполяции и др. Проблема артефактов, полученных в результате интерполяции разреженных, полученных по трансектам данных, особенно остро стоит в моделях подлёдного и подводного рельефа Vedmar и IBCSO.

12 лет назад SCAR провёл опрос антарктического научного сообщества, в результате которого были сформулированы 80 наиболее важных проблем и направлений антарктических иссле-

дований в различных областях знания на период до 2034 г. (Kennicutt et al., 2015). Значительная часть этих проблем имеет пространственное измерение, а данные для исследований являются геопространственными (базы геоданных, топографические и тематические карты, ЦМР, данные дистанционного зондирования и пр.). Тематика и содержание рассмотренных в обзоре атласов и геоинформационных продуктов охватывают широкий круг антарктических исследований в области гляциологии, климатологии, метеорологии, геофизики, геологии, мерзловедения, экологии, океанологии, биогеографии, геоморфологии и пр. Атласы, геопорталы, базы геоданных, ЦМР и цифровые коллекции карт Антарктики, концентрируя результаты работ нескольких поколений исследователей, представляют собой незаменимые и взаимодополняющие источники информации. Их необходимо знать и уметь применять при изучении отдалённых, суровых и труднодоступных районов Антарктиды.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Аверьянов В.Г.* Советский Атлас Антарктики // Проблемы Арктики и Антарктики. 1968. Вып. 28. С. 148–155.
- Алейнер А.З.* Картография Антарктики. Дис. на соиск. уч. степ. канд. геогр. наук. Л.: АНИИ, 1950. 545 с.
- Антарктика. Геоморфологический атлас / Глав. ред. А.Н. Ласточкин. СПб.: Карта, 2011. 256 с.
- Атлас Антарктики, Т. I / Глав. ред. Е.И. Толстиков. М.–Л.: ГУГК, 1966. 323 с.
- Атлас Антарктики, Т. II / Глав. ред. Толстиков Л.: Гидрометеиздат, 1969. 598 с.
- Атлас океанов. Антарктика / Гл. ред. Е.И. Короткевич, В.Д. Фомченко, Б.С. Фридман. СПб.: ГУНиО МО РФ, 2005. 280 с.
- Гулюк Г.И., Кельнер Ю.Г., Свирина А.В.* Из опыта работы по созданию Атласа Антарктики // Геодезия и картография. 1966. № 8. С. 53–57.
- Дубовской Б.В.* Картографические исследования СССР в Антарктиде за 10 лет // Антарктика: Доклады Комиссии 1965. М.: Наука, 1966. С. 130–167.
- Карташов С.Н.* Атлас Антарктики // Антарктика: Доклады Комиссии 1968. М.: Наука, 1971. С. 177–179.
- Кельнер Ю.Г.* Атлас Антарктики // Геодезия и картография. 1966. № 8. С. 50–53.
- Кельнер Ю.Г., Ефименко Е. И.* О проекте Атласа Антарктики // Геодезия и картография. 1963. № 8. С. 55–58.

- Кобленц Я.П.* Современное состояние картографирования Антарктики / Тр. Советской антарктической экспедиции, Т. 31. М.—Л.: Транспорт, 1964. 137 с.
- Короткевич Е.С.* Атлас Антарктики // Информационный бюллетень Советской антарктической экспедиции. 1962. № 35. С. 56–58.
- Короткевич Е.С., Кельнер Ю.Г.* Создание атласа Антарктики — важный этап в антарктических исследованиях // Доклады Научно-технической конференции по картографии (12, 13 мая 1964 г.). Л., 1965. С. 102–110.
- Кручинин Ю.А., Оль А.И., Шнайхер А.О.* Атлас Антарктики // Информ. бюлл. Советской Антарктической экспедиции. 1967. № 65. С. 150–156.
- Лебедев В.Л.* Антарктика. М.: Географгиз, 1957. 192 с.
- Лукин В.В.* Географическое, историческое и правовое значение открытия Антарктиды в контексте развития советской и российской деятельности в этом регионе // Вопросы географии. 2020. Сб. 150. С. 16–74.
- Марков К.К.* Советский атлас Антарктики // Современные проблемы географии: Научные сообщения советских географов по программе XX Международного географического конгресса (Лондон, 1964). М.: Наука, 1964. С. 383–385.
- Молчанов А.М.* Целостное мировоззрение // М.В. Келдыш: Творческий портрет по воспоминаниям современников. М.: Наука, 2001. С. 346–350.
- Петросяниц М.А.* “Атлас Антарктики”, том I. Изд. Главного управления геодезии и картографии МГ СССР, М.—Л., 1966 // Метеорология и гидрология. 1967. № 1. С. 55–57.
- Реестр зарегистрированных в разделе 2 АГКГН наименований географических объектов континентального шельфа и исключительной экономической зоны Российской Федерации, географических объектов, открытых или выделенных российскими исследователями в пределах Открытого моря и Антарктики по состоянию на 29.12.2025. М.: Росреестр, 2025, 164 с.
- Саватюгин Л.М.* Российские научные исследования в Антарктике (1956–2003 гг.). Дис. на соиск. уч. степ. докт. геогр. наук. СПб.: ААНИИ, 2004. 420 с.
- Толстиков Е.И.* Десять лет в Антарктиде // Антарктика: Доклады Комиссии 1965. М.: Наука, 1966. С. 7–16.
- Флоринский И.В.* Проект геоморфометрического атласа свободных от оледенения территорий Антарктики // ИнтерКарто ИнтерГИС. 2024. Т. 30. № 2. С. 53–79. <https://doi.org/10.35595/2414-9179-2024-2-30-53-79>
- Antarctic Digital Database, Version 3.0: Manual and Bibliography. Cambridge: Scientific Committee on Antarctic Research, 2000. 93 p.
- Antarctic Digital Database. Cambridge: British Antarctic Survey, 2020–2026 // Электронный ресурс. URL: <https://add.scar.org> (Дата обращения: 04.03.2026).
- Antarctic Geospatial Data. Tsukuba: Geospatial Information Authority of Japan, 2020–2022 // Электронный ресурс. URL: <https://www.gsi.go.jp/antarctic/index-e.html> (Дата обращения: 04.03.2026).
- Antarctic Map Folio Series, 19 vols. / Ed. Bushnell V. C. New York: American Geographical Society, 1964–1975. 230 p. + 237 map sheets.
- Antarctic Research Atlas. US Geological Survey, 1999–2026 // Электронный ресурс. URL: https://lima.usgs.gov/antarctic_research_atlas/ (Дата обращения: 04.03.2026).
- Antarctica: Glaciological and Geophysical Folio / Ed. Drewry D.J. Cambridge: Scott Polar Research Institute, University of Cambridge. 1983. 18 p. + 13 map sheets.
- Antarctica Maps. Saint Paul: Polar Geospatial Center, University of Minnesota, 2017–2026 // Электронный ресурс. URL: <https://maps.apps.pgc.umn.edu/antarctica> (Дата обращения: 04.03.2026).
- Atlas Antártico. Santiago: Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile, 1993. 86 p.
- Atlas de la Antártida Argentina. Buenos Aires: Instituto Geográfico Nacional, 2020–2026 // Электронный ресурс. URL: <https://antartida-anida.ign.gov.ar> (Дата обращения: 04.03.2026).
- Atlas Enciclopédico Antártico Argentino. 3rd ed. Buenos Aires: Ministerio de Defensa, Dirección Nacional del Antártico, 1984. 128 p.
- Atlas of Antarctica, Vol. I, Moscow, 1966 // Soviet Geography: Review & Translation. 1967. V. 8. No. 5–6. P. 261–507.
- Atlas of the Polar Regions / Darbyshire J.E., Stephen D.M., Hooper S.M., Baldrice-Franklin G., Barde C.H., Bohannon J.S. et al. Corvallis: Oregon State University. 2015. 64 p.
- Atlas of the Polar Regions. Boston: Jones and Bartlett, 1985. 66 p.
- Atlas over Antarktis og Sydishavet / Ed. H.E. Hansen. Oslo: Hvalfangernon Assuranceforening, 1936. 17 s. + 4 map sheets.
- Australian Antarctic Map Catalogue. Kingston: Australian Antarctic Data Centre, 2000–2026 // Электронный ресурс. URL: <https://data.aad.gov.au/map-catalogue> (Дата обращения: 04.03.2026).
- Biogeographic Atlas of the Southern Ocean / Eds. De Broyer C., Koubbi P. Cambridge: Scientific Committee on Antarctic Research, 2014. 498 p.
- Cervellati R., Ramorino C., Sievers J., Thomson J., Clarke D.* A composite gazetteer of Antarctica // Polar Record.

2000. V. 36. № 198. P. 278–285.
<https://doi.org/10.1017/S0032247400016739>
- Cox S.C., Smith Lyttle B., Elkind S., Smith Siddoway C., Morin P., Capponi G. et al. A continent-wide detailed geological map dataset of Antarctica // *Scientific Data*. 2023a. V. 10. 250.
<https://doi.org/10.1038/s41597-023-02152-9>
- Cox S.C., Smith Lyttle B., Elkind S., Smith Siddoway C., Morin P., Capponi G. et al. The GeoMAP (v.2022-08) continent-wide detailed geological dataset of Antarctica. PANGAEA, 2023b // Электронный ресурс. <https://doi.pangaea.de/10.1594/PANGAEA.951482> (Дата обращения: 04.03.2026).
- Dong Y., Zhao J., Li C., Liao M. Gapless-REMA100: a gapless 100-m reference elevation model of Antarctica with voids filled by multi-source DEMs // *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*. 2022a. V. 186. P. 70–82.
<https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2022.01.024>
- Dong Y., Zhao J., Li C., Liao M. Gapless-REMA100: a gapless 100-m Reference Elevation Model of Antarctica with voids filled by multi-source DEMs. Figshare, 2022b // Электронный ресурс.
<https://doi.org/10.6084/m9.figshare.19122212> (Дата обращения: 04.03.2026).
- Dorschel B., Hehemann L., Viquerat S., Warnke F., Dreutter S., Schulze Tenberge Y. et al. The International Bathymetric Chart of the Southern Ocean Version 2 // *Scientific Data*. 2022a. V. 9. 275 p.
<https://doi.org/10.1038/s41597-022-01366-7>
- Dorschel B., Hehemann L., Viquerat S., Warnke F., Dreutter S., Schulze Tenberge Y. et al. The International Bathymetric Chart of the Southern Ocean Version 2 (IBCSO v2). PANGAEA, 2022b // Электронный ресурс.
<https://doi.org/10.1594/PANGAEA.937574> (Дата обращения: 4.3.2026).
- Eagles G., Golynsky A.V., Kim H.R., Paxman G.J.G., Ferraccioli F. ADMAP's Antarctic magnetic anomaly grids transformed for use with open source software. PANGAEA, 2024 // Электронный ресурс.
<https://doi.org/10.1594/PANGAEA.965433> (Дата обращения: 04.03.2026).
- Fretwell P. *Antarctic Atlas: New Maps and Graphics That Tell the Story of a Continent*. London: Particular Books, 2020. 208 p.
- Fretwell P. *Atlas de l'Antarctique*. Paris: Armand Colin, 2023. 220 p.
- Gan Y.-M., Sweetlove M., Van de Putte A. The Antarctic Biodiversity Portal, an online ecosystem for linking, integrating and disseminating antarctic biodiversity information // *Biodiversity Information Science and Standards*. 2019. V. 3. e37182.
<https://doi.org/10.3897/biss.3.37182>
- GeoMAP: A digital dataset of the Antarctic geosphere. SCAR GeoMAP Action Group, GNS Science, 2023 // Электронный ресурс. URL: https://data.gns.cri.nz/ata_geomap/index.html (Дата обращения: 04.03.2026).
- Glaciated Continental Margins: An Atlas of Acoustic Images / Eds. Davies T.A., Bell T., Cooper A.K., Josenhans H., Polyak L., Solheim A. et al. London: Chapman & Hall, 1997. 315 p.
<https://doi.org/10.1007/978-94-011-5820-6>
- Golynsky A.V., Ferraccioli F., Hong J.K., Golynsky D.A., von Frese R.R.B., Young D.A. et al. New magnetic anomaly map of the Antarctic // *Geophysical Research Letters*. 2018. V. 45. № 13. P. 6437–6449.
<https://doi.org/10.1029/2018GL078153>
- Gordon A.L., Baker T.N., Molinelli E.J. *Southern Ocean Atlas*. New York: Columbia University Press, 1982. 34 p. + 248 plates + 42 microfiches.
- Gordon A.L., Baker T.N., Molinelli E.J. *Southern Ocean Atlas*. Rotterdam: Balkema, 1986. 34 p. + 248 plates + 42 microfiches.
- Greku R.K., Gozhik P.F., Litvinov V.A., Usenko V.P., Greku T.R. *Atlas of the Antarctic Deep Structure with the Gravimetric Tomography*. Kiev: Geographika, 2009. 67 p.
- Hansen H.E., Luncke B. *Atlas over dele av det antarktiske kystland*. Oslo: Grøndahl, 1946. 8 s. + 12 map sheets.
- Herzfeld U.C. *Atlas of Antarctica: Topographic Maps From Geostatistical Analysis of Satellite Radar Altimeter Data*. Berlin: Springer, 2004. 364 p.
<https://doi.org/10.1007/978-3-642-18515-1>
- Howat I.M., Porter C., Smith B.E., Noh M.-J., Morin P. The Reference Elevation Model of Antarctica // *Cryosphere*. 2019. V. 13. № 2. P. 665–674.
<https://doi.org/10.5194/tc-13-665-2019>
- Hui F.M., Kang J., Liu Y., Cheng X., Gong P., Wang F. et al. AntarcticaLC2000: the new Antarctic land cover database for the year 2000 // *Science China – Earth Sciences*. 2017a. V. 60. № 4. P. 686–696.
<https://doi.org/10.1007/s11430-016-0029-2>
- Hui F.M., Kang J., Liu Y., Cheng X., Gong P., Wang F. et al. AntarcticaLC2000: the new Antarctic land cover database for the year 2000. Zenodo, 2017b // Электронный ресурс.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.826032> (Дата обращения: 04.03.2026).
- Kennicutt II M.C., Chown S.L., Cassano J.J., Liggett D., Peck L.S., Massom R. et al. A roadmap for Antarctic and Southern Ocean science for the next two decades and beyond // *Antarctic Science*. 2015. V. 27. № 1. P. 3–18. <https://doi.org/10.1017/S0954102014000674>
- Kim H.R., Golynsky A.V., Golynsky D.A., Yu H., von Frese R.R.B., Hong J.K. New magnetic anomaly constraints on the Antarctic crust // *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*. 2022. V. 127. № 3. e2021JB023329
<https://doi.org/10.1029/2021JB023329>
- Klokočník J., Kostelecký J., Bezděk A. *Gravitational Atlas of Antarctica*. Cham: Springer, 2017. 113 p.
<https://doi.org/10.1007/978-3-319-56639-9>

- Map Archive. Tromsø: Norwegian Polar Data Centre, Norwegian Polar Institute, 2015–2026 // Электронный ресурс. URL: <https://data.npolar.no/map/archive> (Дата обращения: 04.03.2026).
- Marine Geological and Geophysical Atlas of the Circum-Antarctic to 30°S / Ed. Hayes D.E. Washington: American Geophysical Union, 1991. 56 p. + 7 map sheets + 4 microfiches. <https://doi.org/10.1029/AR054>
- Marks K.M., McAdoo D.C. Gravity atlas of the Southern Ocean. Rockville: National Oceanic and Atmospheric Administration, National Ocean Service, 1992. 55 p.
- Matsuoka K., Skoglund A., Roth G., de Pomereu J., Griffiths H., Headland R. et al. Quantarctica, an integrated mapping environment for Antarctica, the Southern Ocean, and sub-Antarctic islands // Environmental Modelling & Software. 2021. V. 140. 105015. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2021.105015>
- Michael K.J., Hill K. Sea Ice Atlas, East Antarctica: AVHRR Imagery 1992–1999, 2 vols. Hobart: Antarctic Cooperative Research Centre, University of Tasmania, 2003a. CD-ROM.
- Michael K., Hill K. Sea Ice Atlas from Advanced Very High Resolution Radiometer (AVHRR) imagery 1992–1999. Australian Antarctic Data Centre, 2003b // Электронный ресурс. <https://doi.org/10.26179/0gw3-d267> (Дата обращения: 04.03.2026).
- Morlighem M. MEaSUREs BedMachine Antarctica, Version 4. Boulder: National Snow and Ice Data Center, University of Colorado Boulder, 2026 // Электронный ресурс. <https://doi.org/10.5067/POJQI54A45HX> (Дата обращения: 04.03.2026).
- Morlighem M., Rignot E., Binder T., Blankenship D., Drews R., Eagles G. et al. Deep glacial troughs and stabilizing ridges unveiled beneath the margins of the Antarctic ice sheet // Nature Geoscience. 2020. V. 13. P. 132–137. <https://doi.org/10.1038/s41561-019-0510-8>
- Nilsson J., Gardner A.S., Paolo F.S. MEaSUREs ITS_LIVE Antarctic grounded ice sheet elevation change, Version 1. Boulder: National Snow and Ice Data Center, University of Colorado Boulder, 2021 // Электронный ресурс. <https://doi.org/10.5067/L3LSVDZS15ZV> (Дата обращения: 04.03.2026).
- Nilsson J., Gardner A.S., Paolo F.S. Elevation change of the Antarctic Ice Sheet: 1985 to 2020 // Earth System Science Data. 2022. V. 14. № 8. P. 3573–3598. <https://doi.org/10.5194/essd-14-3573-2022>
- NODC Southern Ocean Atlas Observations and Analyses, by Gordon and Molinelli. NSF National Center for Atmospheric Research, Division of Ocean and Climate Physics, Lamont-Doherty Earth Observatory, Columbia University, National Oceanographic Data Center, 1984 // Электронный ресурс. <https://doi.org/10.5065/GEVJ-KD16> (Дата обращения: 04.03.2026).
- Obu J., Westermann S., Käüb A., Bartsch A. Ground temperature map, 2000–2017, Antarctic. PANGAEA, 2019 // Электронный ресурс. <https://doi.org/10.1594/PANGAEA.902576> (Дата обращения: 04.03.2026).
- Obu J., Westermann S., Vieira G., Abramov A., Balks M.R., Bartsch A. et al. Pan-Antarctic map of near-surface permafrost temperatures at 1 km² scale // Cryosphere. 2020. V. 14. № 2. P. 497–519. <https://doi.org/10.5194/tc-14-497-2020>
- Oceanographic Atlas of the Polar Seas. Pt. I: Antarctic. Hydrographic Office Publication № 705. Washington: US Navy Hydrographic Office, 1957. 70 p.
- Olbers D., Gouretsky V., Seiß G., Schröter J. Hydrographic Atlas of the Southern Ocean. Bremerhaven: Alfred Wegener Institute, 1992a. 17 p. + 82 plates + 23 transparency maps in pocket.
- Olbers D., Gouretsky V., Seiß G., Schröter J. Primary data sets of the hydrographic atlas of the Southern Ocean. PANGAEA, 1992b // Электронный ресурс. <https://doi.org/10.1594/PANGAEA.715004> (Дата обращения: 04.03.2026).
- Orheim O., Giles B., Moholdt G., Jacka J., Bjørdal A. The SCAR International Iceberg Database. Tromsø: Norwegian Polar Institute, 2021 // Электронный ресурс. <https://doi.org/10.21334/npolar.2021.e4b9a604> (Дата обращения: 04.03.2026).
- Orheim O., Giles B., Moholdt G., Jacka J., Bjørdal A. Antarctic iceberg distribution revealed through three decades of systematic ship-based observations in the SCAR International Iceberg Database // Journal of Glaciology. 2023. V. 69. № 275, P. 551–565. <https://doi.org/10.1017/jog.2022.84>
- Orsi A.H., Whitworth T. III. Hydrographic Atlas of the World Ocean Circulation Experiment (WOCE). Vol. 1: Southern Ocean. Southampton: International WOCE Project Office, 2005. 233 p. <https://doi.org/10.21976/C6BC78>
- Polar Regions: Atlas. Washington: Central Intelligence Agency, 1978. 66 p.
- Pritchard H.D., Fretwell P.T., Fremant A.C., Bodart J.A., Kirkham J.D., Aitken A. et al. BEDMAP3 – ice thickness, bed and surface elevation for Antarctica – gridding products (Version 1.0). Cambridge: NERC EDS UK Polar Data Centre, 2024 // Электронный ресурс. <https://doi.org/10.5285/2d0e4791-8e20-46a3-80e4-f5f6716025d2> (Дата обращения: 04.03.2026).
- Pritchard H.D., Fretwell P.T., Fremant A.C., Bodart J.A., Kirkham J.D., Aitken A. et al. Bedmap3 updated ice bed, surface and thickness gridded datasets for Antarctica // Scientific Data. 2025. V. 12. 414. <https://doi.org/10.1038/s41597-025-04672-y>
- Quantarctica / Ed. Matsuoka K. Tromsø: Norwegian Polar Institute, 2013–2021 // Электронный ресурс. <https://doi.org/10.21334/NPOLAR.2018.8516E961> (Дата обращения: 04.03.2026).

- REMA. Saint Paul: Polar Geospatial Center, University of Minnesota, 2018–2024 // Электронный ресурс. URL: <https://www.pgc.umn.edu/data/rema/> (Дата обращения: 04.3.2026).
- REMA Explorer. Saint Paul: Polar Geospatial Center, University of Minnesota, 2022–2026 // Электронный ресурс. URL: <https://rema.apps.pgc.umn.edu> (Дата обращения: 04.03.2026).
- SCAR Antarctic Biodiversity Portal. Brussels: Scientific Committee on Antarctic Research, 2019–2026 // Электронный ресурс. URL: <https://www.biodiversity.aq/> (Дата обращения: 04.03.2026).
- SCAR Biodiversity Database. Kingston: Australian Antarctic Data Centre, 2006–2013 // Электронный ресурс. URL: <https://data.aad.gov.au/aadc/biodiversity/index.cfm> (Дата обращения: 04.03.2026).
- SCAR Composite Gazetteer of Antarctica. Kingston: Australian Antarctic Data Centre, 2000–2014 // Электронный ресурс. URL: <https://data.aad.gov.au/aadc/gaz/scar/> (Дата обращения: 04.03.2026).
- SCAR Map Catalogue. Kingston: Australian Antarctic Data Centre, 2000–2026 // Электронный ресурс. URL: <https://data.aad.gov.au/aadc/mapcat> (Дата обращения: 04.3.2026).
- Scheinert M., Zingerle P., Schaller T., Pail R., Willberg M.* Towards an updated, enhanced regional gravity field solution for Antarctica // EGU General Assembly 2021, 19–30 April 2021, EGU21-9873. <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu21-9873>
- Scheinert M., Zingerle P., Schaller T., Pail R.* Antarctic gravity anomaly and height anomaly grids (AntGG2021). PANGAEA, 2024 // Электронный ресурс. <https://doi.org/10.1594/PANGAEA.971238> (Дата обращения: 04.03.2026).
- Sea Ice Climatic Atlas. Vol. I: Antarctic. Ashville: Naval Oceanography Command Detachment, 1985. 132 p.
- Shen X., Ke C.-Q., Fan Y.* A digital elevation model of Antarctica derived from ICESat-2. Beijing: National Tibetan Plateau Data Center, Third Pole Environment Data Center, 2021 // Электронный ресурс. <https://data.tpdc.ac.cn/en/data/9427069c-117e-4ff8-96e0-4b18eb7782cb/> (Дата обращения: 04.03.2026).
- Shen X., Ke C.-Q., Fan Y., Drolma L.* A new digital elevation model (DEM) dataset of the entire Antarctic continent derived from ICESat-2 // Earth System Science Data. 2022. V. 14. № 7. P. 3075–3089. <https://doi.org/10.5194/essd-14-3075-2022>
- SOOSmap. Hobart: Institute for Marine and Antarctic Studies, University of Tasmania, 2017–2026 // Электронный ресурс. URL: <https://www.soosmap.aq/> (Дата обращения: 04.03.2026).
- Swithinbank C.* Satellite Image Atlas of Glaciers of the World: Antarctica. USGS Professional Paper 1386-B. Washington: US Government Printing Office, 1988. 278 p.
- TanDEM-X PolarDEM 90m of Antarctica. Earth Observation Center, German Aerospace Center, 2020 // Электронный ресурс. URL: <https://geoservice.dlr.de/web/maps> (Дата обращения: 04.03.2026).
- Ten Hoopen P., Novellino A., Hancock A.M., Bricher P., De Pooter D., Felden J. et al.* SOOSmap: your gateway to Antarctic data discovery // Elementa: Science of the Anthropocene. 2025. V. 13. № 1. 00099. <https://doi.org/10.1525/elementa.2024.00099>
- Terauds A., Lee J.R., Wauchope H.S., Raymond B., Bergstrom D.M., Convey P. et al.* The biodiversity of ice-free Antarctica database // Ecology. 2025a. V. 106. № 1. e70000. <https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ecy.70000>
- Terauds A., Lee J.R., Wauchope H.S., Raymond B., Bergstrom D.M., Convey P. et al.* The Biodiversity of Ice-free Antarctica Database, Ver. 5. Kingston: Australian Antarctic Data Centre, 2025b // Электронный ресурс. <https://doi.org/10.4225/15/59100ba9157f7> (Дата обращения: 04.03.2026).
- The Antarctic. Geomorphologic Atlas / Ed. Lastochkin A. Saint Petersburg: Karta, 2013. 168 p.
- Thomson J.W., Cooper A.P.R.* The SCAR Antarctic digital topographic database // Antarctic Science. 1993. V. 5. № 3. P. 239–244. <https://doi.org/10.1017/S095410209300032X>
- Tóth A.B., Terauds A., Chown S.L., Hughes K.A., Convey P., Hodgson D.A. et al.* A dataset of Antarctic ecosystems in ice-free lands: classification, descriptions, and maps // Scientific Data. 2025a. V. 12. 133. <https://doi.org/10.1038/s41597-025-04424-y>
- Tóth A.B., Terauds A., Chown S.L., Hughes K.A., Convey P., Hodgson D.A. et al.* The Antarctic Ecosystem Inventory: a classification, descriptions and maps of Antarctica's ice-free terrestrial ecosystems, Ver. 1. Kingston: Australian Antarctic Data Centre, 2025b // Электронный ресурс. <https://doi.org/10.26179/rwz3-6059> (Дата обращения: 04.03.2026).
- Webb D.J., Killworth P.D., Coward A.C., Thompson S.R.* The FRAM Atlas of the Southern Ocean. Swindon: Natural Environment Research Council, 1991. 67 p.
- Wessel B., Huber M., Wohlfart C., Bertram A., Osterkamp N., Marschalk U. et al.* TanDEM-X PolarDEM 90 m of Antarctica: generation and error characterization // Cryosphere. 2021. V. 15. № 11. P. 5241–5260. <https://doi.org/10.5194/tc-15-5241-2021>
- Zhou S., Dutrieux P., Giulivi C.F., Jenkins A., Silvano A., Auckland C. et al.* The OCEAN ICE mooring compilation: a standardised, pan-Antarctic database of ocean hydrography and current time series // Earth System Science Data. 2025a. V. 17. № 10. P. 5693–5706. <https://doi.org/10.5194/essd-17-5693-2025>
- Zhou S., Dutrieux P., Giulivi C., Silvano A., Auckland C., Abrahamsen P. et al.* Southern Ocean moored time series (south of 60°S) (OCEAN ICE DI.1). SEANOE, 2025b // Электронный ресурс. <https://doi.org/10.17882/99922> (Дата обращения: 04.03.2026).

Citation: *Florinsky I.V. Antarctic Atlases, Geoportals, Geodatabases, and Digital Elevation Models. Led i Sneg. Ice and Snow. 2026, 66 (2): 397–425. [In Russian]. doi: 10.7868/S2412376526020124*

Antarctic Atlases, Geoportals, Geodatabases, and Digital Elevation Models

© 2026 I. V. Florinsky

*Institute of Mathematical Problems of Biology, Keldysh Institute of Applied Mathematics,
Russian Academy of Sciences, Pushchino, Moscow Region, Russia
e-mail: iflor@mail.ru*

Received January 15, 2026; revised March 19, 2026; accepted March 23, 2026

Three interrelated anniversaries are celebrated in 2026: 70 years ago, the first Soviet Antarctic expedition began its activity in Antarctica; 70 years ago, Soviet geodetic and cartographic studies began in Antarctica; and 60 years ago, the first volume of the Soviet complex atlas of the Antarctic was published. We provide a general overview of the first decade of Soviet Antarctic research, describe the history of the atlas's creation, its authors, structure, and content, the characteristics of the scales and projections used, the specific features of physiographic and topographic maps, as well as the reaction of the domestic and international scientific communities to the atlas's publication. The authors of the atlas have set high standards in the field of cartography of the Southern Polar Region. Its creation largely shaped the main directions of atlas cartography and geoinformation modeling for this region of the planet for decades to come. In this regard, this article reviews other comprehensive and thematic atlases, geoportals, geodatabases, digital catalogs and map collections, as well as digital elevation models of the Antarctic with a subcontinental, continental, and pan-Antarctic coverage. A total of 27 atlases and 29 geoinformation products are examined. Their topics and content cover a wide range of Antarctic research in the fields of glaciology, climatology, meteorology, geophysics, geology, permafrost science, oceanography, biogeography, geomorphology, and others. Atlases, geoportals, geodatabases, digital map collections, and digital elevation models of the Antarctic — which bring together the findings of several generations of researchers — are indispensable and complementary sources of information. It is essential to be familiar with them and know how to use them when studying the remote, harsh, and inaccessible regions of Antarctica.

Keywords: atlas, geoportal, geodatabase, digital elevation model, Antarctica

REFERENCES

- Aver'yanov V.G.* Soviet Atlas of the Antarctic. *Problemy Arktiki i Antarktiki*. Problems of the Arctic and Antarctic. 1968, 28: 148–155 [In Russian].
- Aleiner A.Z.* *Kartografiya Antarktiki*. Cartography of the Antarctic. Ph.D. Leningrad: Arctic Research Institute, 1950: 545 p. [In Russian].
- Antarktika. Geomorfologicheskii atlas*. The Antarctic. Geomorphologic Atlas. Saint Petersburg: Karta, 2011: 256 p. [In Russian].
- Atlas Antarktiki, T. I.* Atlas of the Antarctic, V. I. Moscow–Leningrad: Main Directorate of Geodesy and Cartography, 1966: 241 p. [In Russian].
- Atlas Antarktiki, T. II.* Atlas of the Antarctic, V. II. Leningrad: Hydrometeoizdat, 1969: 598 p. [In Russian].
- Atlas okeanov. Antarktika*. Atlas of the Oceans. The Antarctic. Saint Petersburg: Department of Navigation and Oceanography of the Ministry of Defense of the Russian Federation, 2005: 280 p. [In Russian].
- Gulyuk G.I., Kel'ner Y.G., Svirina A.V.* From the experience of creating the Atlas of the Antarctic. *Geodezia i Kartografiya*. Geodesy and Cartography. 1966, 8: 53–57 [In Russian].
- Dubovskoi B.V.* Soviet cartographic research in Antarctica over 10 years. *Antarktika: Doklady Komissii 1965*. The Antarctic: The Committee Reports 1965. Moscow: Nauka, 1966: 130–167 [In Russian].
- Kartashov S.N.* Atlas of the Antarctic. *Antarktika: Doklady Komissii 1968*. The Antarctic: The Committee Reports 1968. Moscow: Nauka, 1971: 177–179 [In Russian].
- Kel'ner Y.G.* Atlas of the Antarctic. *Geodezia i Kartografiya*. Geodesy and Cartography. 1966, 8: 50–53 [In Russian].
- Kel'ner Y.G., Efimenko E.I.* On the project of the Atlas of the Antarctic. *Geodezia i Kartografiya*. Geodesy and Cartography. 1963, 8: 55–58 [In Russian].
- Koblentz Y.P.* *Sovremennoe sostoyanie kartografirovaniya Antarktiki. Trudy Sovetskoi antarkticheskoi ekspeditsii, T. 31*. Current state of the Antarctic mapping. Proceedings of the Soviet Antarctic Expedition, V. 31. Moscow–Leningrad: Transport, 1964: 137 p. [In Russian].

- Korotkevich E.S. Atlas of the Antarctic. *Informatsionnyi Byulleten' Sovetskoi antarkticheskoi ekspeditsii*. Information Bulletin of the Soviet Antarctic Expedition. 1962, 35: 56–58 [In Russian].
- Korotkevich E.S., Kel'ner Y.G. Creating the Atlas of the Antarctic as an important stage in Antarctic exploration. *Doklady Nauchno-tekhnicheckoi konferentsii po kartografii (12, 13 maya 1964 g.)*. Proceedings of the Scientific and Technical Conference on Cartography (May 12, 13, 1964). Leningrad, 1965: 102–110 [In Russian].
- Kruchinin Y.A., Ol' A.I., Shpaikher A.O. Atlas of the Antarctic. *Informatsionnyi Byulleten' Sovetskoi antarkticheskoi ekspeditsii*. Information Bulletin of the Soviet Antarctic Expedition. 1967, 65: 150–156 [In Russian].
- Lebedev V.L. *Antarktika*. The Antarctic. Moscow: Geografiz, 1957: 192 p. [In Russian].
- Lukin V.V. The geographical, historical and legal significance of the discovery of Antarctica in the context of the development of Soviet and Russian activities in this region. *Voprosy Geografii*. Problems of Geography. 2020, 150: 16–74 [In Russian].
- Markov K.K. Soviet Atlas of the Antarctic. *Sovremennyye problemy geografii: nauchnye soobshcheniya sovetskikh geografov po programme XX Mezhduнародного geograficheskogo kongressa (London, 1964)*. Contemporary problems of geography: scientific reports of Soviet geographers on the program of the XX International Geographical Congress (London, 1964). Moscow: Nauka, 1964: 383–385 [In Russian].
- Molchanov A.M. A holistic worldview. *M. V. Keldysh: Tvorcheskii portret po vospominaniyam sovremennikov*. M.V. Keldysh: A Creative Portrait Based on the Memories of Contemporaries. Moscow: Nauka, 2001: 346–350. [In Russian].
- Petrovskiy M.A. “Atlas of the Antarctic”, Volume I. Published by the Main Directorate of Geodesy and Cartography of the USSR, Ministry of Geology, Moscow–Leningrad, 1966. *Meteorologiya i Gidrologiya*. Meteorology and Hydrology. 1967, 1: 55–57 [In Russian].
- Reestr zaregistrirrovannykh v razdele 2 AGKGN naimenovaniy geograficheskikh ob"ektov kontinental'nogo shel'fa i islyuchitel'noi ekonomicheskoi zony Rossiiskoi Federatsii, geograficheskikh ob"ektov, otkrytykh ili vydelennykh rossiiskimi issledovatelyami v predelakh Otkrytogo morya i Antarktiki po sostoyaniyu na 29.12.2025. Register of names of geographical features of the continental shelf and exclusive economic zone of the Russian Federation registered in Section 2 of the Automated State Catalog of Geographical Names of Russia: geographical features discovered or identified by Russian researchers within the Open Sea and the Antarctic. Moscow: Rosreestr, 2025: 164 p. [In Russian].
- Savatyugin L.M. *Rossiyskie nauchnye issledovaniya v Antarktike (1956–2003 gg.)*. Russian scientific research in the Antarctic (1956–2003). PhD. Saint Petersburg: Arctic and Antarctic Research Institute, 2004: 420 p. [In Russian].
- Tolstikov E.I. Ten years in Antarctica. *Antarktika: Doklady Komissii 1965*. The Antarctic: The Committee Reports 1965. Moscow: Nauka, 1966: 7–16 [In Russian].
- Florinsky I.V. A project of a geomorphometric atlas of ice-free Antarctic territories. *InterKarto InterGIS*. InterCarto InterGIS. 2024, 30 (2): 53–79. <https://doi.org/10.35595/2414-9179-2024-2-30-53-79> [In Russian].
- Antarctic Digital Database, Version 3.0: Manual and Bibliography. Cambridge: Scientific Committee on Antarctic Research, 2000: 93 p.
- Antarctic Digital Database. Cambridge: British Antarctic Survey, 2020–2026. Retrieved from: <https://add.scar.org/> (Last access: March 4, 2026).
- Antarctic Geospatial Data. Tsukuba: Geospatial Information Authority of Japan, 2020–2022: Retrieved from: <https://www.gsi.go.jp/antarctic/index-e.html> (Last access: March 4, 2026).
- Antarctic Map Folio Series, 19 vols. / Ed. Bushnell V.C. New York: American Geographical Society, 1964–1975: 230 p., 237 map sheets.
- Antarctic Research Atlas. US Geological Survey, 1999–2026: Retrieved from: https://lima.usgs.gov/antarctic_research_atlas/ (Last access: March 4, 2026).
- Antarctica: Glaciological and Geophysical Folio / Ed. Drewry D.J. Cambridge: Scott Polar Research Institute, University of Cambridge, 1983: 18 p., 13 map sheets.
- Antarctica Maps. Saint Paul: Polar Geospatial Center, University of Minnesota, 2017–2026: Retrieved from: <https://maps.apps.pgc.umn.edu/antarctica> (Last access: March 4, 2026).
- Atlas Antártico. Santiago: Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile, 1993: 86 p.
- Atlas de la Antártida Argentina. Buenos Aires: Instituto Geográfico Nacional, 2020–2026: Retrieved from: <https://antartida-anida.ign.gob.ar> (Last access: March 4, 2026).
- Atlas Enciclopédico Antártico Argentino. 3rd ed. Buenos Aires: Ministerio de Defensa, Dirección Nacional del Antártico, 1984: 128 p.
- Atlas of Antarctica, Vol. I, Moscow, 1966. Soviet Geography: Review & Translation. 1967, 8 (5–6): 261–507.
- Atlas of the Polar Regions. Corvallis: Oregon State University, 2015: 64 p.
- Atlas of the Polar Region. Boston: Jones and Bartlett, 1985: 66 p.
- Atlas over Antarktis og Sydishavet. Oslo: Hvalfangernon Assuranceforening, 1936: 17 s. + 4 map sheets.
- Australian Antarctic Map Catalogue. Kingston: Australian Antarctic Data Centre, 2000–2026: Retrieved from: <https://data.aad.gov.au/map-catalogue> (Last access: March 4, 2026).

- Biogeographic Atlas of the Southern Ocean. Cambridge: Scientific Committee on Antarctic Research, 2014: 498 p.
- Cervellati R., Ramorino C., Sievers J., Thomson J., Clarke D.* A composite gazetteer of Antarctica. *Polar Record*. 2000, 36 (198): 278–285.
<https://doi.org/10.1017/S0032247400016739>
- Cox S.C., Smith Lyttle B., Elkind S., Smith Siddoway C., Morin P., Capponi G. et al.* A continent-wide detailed geological map dataset of Antarctica. *Scientific Data*. 2023a, 10: 250.
<https://doi.org/10.1038/s41597-023-02152-9>
- Cox S.C., Smith Lyttle B., Elkind S., Smith Siddoway C., Morin P., Capponi G. et al.* The GeoMAP (v.2022-08) continent-wide detailed geological dataset of Antarctica. PANGAEA. 2023b. Retrieved from:
<https://doi.org/10.1594/PANGAEA.951482> (Last access: March 4, 2026).
- Dong Y., Zhao J., Li C., Liao M.* Gapless-REMA100: a gapless 100-m reference elevation model of Antarctica with voids filled by multi-source DEMs. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*. 2022a, 186: 70–82.
<https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2022.01.024>
- Dong Y., Zhao J., Li C., Liao M.* Gapless-REMA100: a gapless 100-m Reference Elevation Model of Antarctica with voids filled by multi-source DEMs. *Figshare*, 2022b. Retrieved from:
<https://doi.org/10.6084/m9.figshare.19122212> (Last access: March 4, 2026).
- Dorschel B., Hehemann L., Viquerat S., Warnke F., Dreutter S., Schulze Tenberge Y. et al.* The International Bathymetric Chart of the Southern Ocean Version 2. *Scientific Data*. 2022a, 9: 275.
<https://doi.org/10.1038/s41597-022-01366-7>
- Dorschel B., Hehemann L., Viquerat S., Warnke F., Dreutter S., Schulze Tenberge Y. et al.* The International Bathymetric Chart of the Southern Ocean Version 2 (IBCSO v2). PANGAEA, 2022b. Retrieved from:
<https://doi.org/10.1594/PANGAEA.937574> (Last access: March 4, 2026).
- Eagles G., Golynsky A.V., Kim H.R., Paxman G.J.G., Ferraccioli F.* ADMAP's Antarctic magnetic anomaly grids transformed for use with open source software. PANGAEA, 2024: Retrieved from:
<https://doi.org/10.1594/PANGAEA.965433> (Last access: March 4, 2026).
- Fretwell P.* Antarctic Atlas: New Maps and Graphics That Tell the Story of a Continent. London: Particular Books, 2020: 208 p.
- Fretwell P.* Atlas de l'Antarctique. Paris: Armand Colin, 2023: 220 p.
- Gan Y.-M., Sweetlove M., Van de Putte A.* The Antarctic Biodiversity Portal, an online ecosystem for linking, integrating and disseminating antarctic biodiversity information. *Biodiversity Information Science and Standards*. 2019, 3: e37182.
<https://doi.org/10.3897/biss.3.37182>
- GeoMAP: A digital dataset of the Antarctic geosphere. SCAR GeoMAP Action Group, GNS Science, 2023. Retrieved from:
https://data.gns.cri.nz/ata_geomap/index.html (Last access: March 4, 2026).
- Glaciated Continental Margins: An Atlas of Acoustic Images.* London: Chapman & Hall, 1997: 315 p.
<https://doi.org/10.1007/978-94-011-5820-6>
- Golynsky A.V., Ferraccioli F., Hong J.K., Golynsky D.A., von Frese R.R.B., Young D.A. et al.* New magnetic anomaly map of the Antarctic. *Geophysical Research Letters*. 2018, 45 (13): 6437–6449.
<https://doi.org/10.1029/2018GL078153>
- Gordon A.L., Baker T.N., Molinelli E.J.* Southern Ocean Atlas. New York: Columbia University Press, 1982: 33 p. + 248 plates + 42 microfiches.
- Gordon A.L., Baker T.N., Molinelli E.J.* Southern Ocean Atlas. Rotterdam: Balkema, 1986: 33 p. + 248 plates + 42 microfiches.
- Greku R.K., Gozhik P.F., Litvinov V.A., Usenko V.P., Greku T.R.* Atlas of the Antarctic Deep Structure with the Gravimetric Tomography. Kiev: Geographika, 2009: 67 p.
- Hansen H.E., Luncke B.* Atlas over dele av det antarktiske kystland. Oslo: Grøndahl, 1946: 8 s. + 12 map sheets.
- Herzfeld U.C.* Atlas of Antarctica: Topographic Maps From Geostatistical Analysis of Satellite Radar Altimeter Data. Berlin: Springer, 2004: 364 p.
<https://doi.org/10.1007/978-3-642-18515-1>
- Howat I.M., Porter C., Smith B.E., Noh M.-J., Morin P.* The Reference Elevation Model of Antarctica. *Cryosphere*. 2019, 13 (2): 665–674.
<https://doi.org/10.5194/tc-13-665-2019>
- Hui F.M., Kang J., Liu Y., Cheng X., Gong P., Wang F. et al.* AntarcticaLC2000: the new Antarctic land cover database for the year 2000. *Science China – Earth Sciences*. 2017a, 60 (4): 686–696.
<https://doi.org/10.1007/s11430-016-0029-2>
- Hui F.M., Kang J., Liu Y., Cheng X., Gong P., Wang F. et al.* AntarcticaLC2000: the new Antarctic land cover database for the year 2000. Zenodo, 2017b. Retrieved from:
<https://doi.org/10.5281/zenodo.826032> (Last access: March 4, 2026).
- Kennicutt II M.C., Chown S.L., Cassano J.J., Liggett D., Peck L.S., Massom R. et al.* A roadmap for Antarctic and Southern Ocean science for the next two decades and beyond. *Antarctic Science*, 2015, 27 (1): 3–18.
<https://doi.org/10.1017/S0954102014000674>
- Kim H.R., Golynsky A.V., Golynsky D.A., Yu H., von Frese R.R.B., Hong J.K.* New magnetic anomaly constraints on the Antarctic crust. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*. 2022, 127 (3): e2021JB023329.
<https://doi.org/10.1029/2021JB023329>
- Klokočník J., Kostecký J., Bezdek A.* Gravitational Atlas of Antarctica. Cham: Springer, 2017: 113 p.
<https://doi.org/10.1007/978-3-319-56639-9>

- Map Archive. Tromsø: Norwegian Polar Data Centre, Norwegian Polar Institute, 2015–2026. Retrieved from: <https://data.npolar.no/map/archive> (Last access: March 4, 2026).
- Marine Geological and Geophysical Atlas of the Circum-Antarctic to 30°S / Ed. Hayes D.E. Washington: American Geophysical Union, 1991: 56 p. + 7 map sheets + 4 microfiches. <https://doi.org/10.1029/AR054>
- Marks K.M., McAdoo D.C. Gravity atlas of the Southern Ocean. Rockville: National Oceanic and Atmospheric Administration, National Ocean Service, 1992: 55 p.
- Matsuoka K., Skoglund A., Roth G., de Pomereu J., Griffiths H., Headland R. et al. Quantarctica, an integrated mapping environment for Antarctica, the Southern Ocean, and sub-Antarctic islands. Environmental Modelling & Software. 2021, 140: 105015. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2021.105015>
- Michael K.J., Hill K. Sea Ice Atlas, East Antarctica: AVHRR Imagery 1992–1999, 2 vols. Hobart: Antarctic Cooperative Research Centre, University of Tasmania, 2003, CD-ROM.
- Michael K., Hill K. Sea Ice Atlas from Advanced Very High Resolution Radiometer (AVHRR) imagery 1992–1999. Australian Antarctic Data Centre, 2003b. Retrieved from: <https://doi.org/10.26179/0gw3-d267> (Last access: March 4, 2026).
- Morlighem M. MEaSURES BedMachine Antarctica, Version 4. Boulder: National Snow and Ice Data Center, University of Colorado Boulder, 2026. Retrieved from: <https://doi.org/10.5067/POJQI54A45HX> (Last access: March 4, 2026).
- Morlighem M., Rignot E., Binder T., Blankenship D., Drews R., Eagles G. et al. Deep glacial troughs and stabilizing ridges unveiled beneath the margins of the Antarctic ice sheet. Nature Geoscience. 2020, 13: 132–137. <https://doi.org/10.1038/s41561-019-0510-8>
- Nilsson J., Gardner A.S., Paolo F.S. MEaSURES ITS_LIVE Antarctic grounded ice sheet elevation change, Version 1. Boulder: National Snow and Ice Data Center, University of Colorado Boulder, 2021. Retrieved from: <https://doi.org/10.5067/L3LSVDZS15ZV> (Last access: March 4, 2026).
- Nilsson J., Gardner A.S., Paolo F.S. Elevation change of the Antarctic Ice Sheet: 1985 to 2020. Earth System Science Data. 2022, 14 (8): 3573–3598. <https://doi.org/10.5194/essd-14-3573-2022>
- NODC Southern Ocean Atlas Observations and Analyses, by Gordon and Molinelli. NSF National Center for Atmospheric Research, Division of Ocean and Climate Physics, Lamont-Doherty Earth Observatory, Columbia University, National Oceanographic Data Center, 1984: Retrieved from: <https://doi.org/10.5065/GEVJ-KD16> (Last access: March 4, 2026).
- Obu J., Westermann S., Käüb A., Bartsch A. Ground temperature map, 2000–2017, Antarctic. PANGAEA. 2019: Retrieved from: <https://doi.org/10.1594/PANGAEA.902576> (Last access: March 4, 2026).
- Obu J., Westermann S., Vieira G., Abramov A., Balks M.R., Bartsch A. et al. Pan-Antarctic map of near-surface permafrost temperatures at 1 km² scale. Cryosphere. 2020, 14 (2): 497–519. <https://doi.org/10.5194/tc-14-497-2020>
- Oceanographic Atlas of the Polar Seas. Pt. I: Antarctic. Hydrographic Office Publication No. 705. Washington: US Navy Hydrographic Office, 1957: 70 p.
- Olbers D., Gouretsky V., Seif G., Schröter J. Hydrographic Atlas of the Southern Ocean. Bremerhaven: Alfred Wegener Institute, 1992a: 17 p. + 82 plates + 23 transparency maps in pocket.
- Olbers D., Gouretsky V., Seif G., Schröter J. Primary data sets of the hydrographic atlas of the Southern Ocean. PANGAEA, 1992b. Retrieved from: <https://doi.org/10.1594/PANGAEA.715004> (Last access: March 4, 2026).
- Orheim O., Giles B., Moholdt G., Jacka J., Bjørdal A. The SCAR International Iceberg Database. Tromsø: Norwegian Polar Institute, 2021. Retrieved from: <https://doi.org/10.21334/npolar.2021.e4b9a604> (Last access: March 4, 2026).
- Orheim O., Giles B., Moholdt G., Jacka J., Bjørdal A. Antarctic iceberg distribution revealed through three decades of systematic ship-based observations in the SCAR International Iceberg Database. Journal of Glaciology, 2023, 69 (275): 551–565. <https://doi.org/10.1017/jog.2022.84>
- Orsi A.H., Whitworth T. III. Hydrographic Atlas of the World Ocean Circulation Experiment (WOCE). Vol. 1: Southern Ocean. Southampton: International WOCE Project Office, 2005: 233 p. <https://doi.org/10.21976/C6BC78>
- Polar Regions: Atlas. Washington: Central Intelligence Agency, 1978: 66 p.
- Pritchard H.D., Fretwell P.T., Fremant A.C., Bodart J.A., Kirkham J.D., Aitken A. et al. BEDMAP3 – ice thickness, bed and surface elevation for Antarctica – gridding products (Version 1.0). Cambridge: NERC EDS UK Polar Data Centre, 2024. Retrieved from: <https://doi.org/10.5285/2d0e4791-8e20-46a3-80e4-f5f6716025d2> (Last access: March 4, 2026).
- Pritchard H.D., Fretwell P.T., Fremant A.C., Bodart J.A., Kirkham J.D., Aitken A. et al. Bedmap3 updated ice bed, surface and thickness gridded datasets for Antarctica. Scientific Data. 2025, 12: 414. <https://doi.org/10.1038/s41597-025-04672-y>
- Quantarctica / Ed. Matsuoka K. Tromsø: Norwegian Polar Institute, 2013–2021. Retrieved from: <https://doi.org/10.21334/NPOLAR.2018.8516E961> (Last access: March 4, 2026).
- REMA. Saint Paul: Polar Geospatial Center, University of Minnesota, 2018–2024. Retrieved from: <https://www.pgc.umn.edu/data/rema/> (Last access: March 4, 2026).

- REMA Explorer. Saint Paul: Polar Geospatial Center, University of Minnesota, 2022–2026. Retrieved from: <https://rema.apps.pgc.umn.edu> (Last access: March 4, 2026).
- SCAR Antarctic Biodiversity Portal. Brussels: Scientific Committee on Antarctic Research, 2019–2026. Retrieved from: <https://www.biodiversity.aq> (Last access: March 4, 2026).
- SCAR Biodiversity Database. Kingston: Australian Antarctic Data Centre, 2006–2013. Retrieved from: <https://data.aad.gov.au/aadc/biodiversity/index.cfm> (Last access: March 4, 2026).
- SCAR Composite Gazetteer of Antarctica. Kingston: Australian Antarctic Data Centre, 2000–2014. Retrieved from: <https://data.aad.gov.au/aadc/gaz/scar> (Last access: March 4, 2026).
- SCAR Map Catalogue. Kingston: Australian Antarctic Data Centre, 2000–2026. Retrieved from: <https://data.aad.gov.au/aadc/mapcat> (Last access: March 4, 2026).
- Scheinert M., Zingerle P., Schaller T., Pail R., Willberg M.* Towards an updated, enhanced regional gravity field solution for Antarctica. EGU General Assembly 2021, 19–30 April 2021, EGU21-9873. <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu21-9873>
- Scheinert M., Zingerle P., Schaller T., Pail R.* Antarctic gravity anomaly and height anomaly grids (AntGG2021). PANGAEA, 2024. Retrieved from: <https://doi.org/10.1594/PANGAEA.971238> (Last access: March 4, 2026).
- Sea Ice Climatic Atlas. V. I: Antarctic. Ashville: Naval Oceanography Command Detachment, 1985: 132 p.
- Shen X., Ke C.-Q., Fan Y.* A digital elevation model of Antarctica derived from ICESat-2. Beijing: National Tibetan Plateau Data Center, Third Pole Environment Data Center, 2021. Retrieved from: <https://doi.org/10.11888/Geogra.tpdc.271448> (Last access: March 4, 2026).
- Shen X., Ke C.-Q., Fan Y., Drolma L.* A new digital elevation model (DEM) dataset of the entire Antarctic continent derived from ICESat-2. Earth System Science Data. 2022, 14 (7): 3075–3089. <https://doi.org/10.5194/essd-14-3075-2022>
- SOOSmap. Hobart: Institute for Marine and Antarctic Studies, University of Tasmania, 2017–2026. Retrieved from: <https://www.soosmap.aq> (Last access: March 4, 2026).
- Swithinbank C.* Satellite Image Atlas of Glaciers of the World: Antarctica. USGS Professional Paper 1386-B. Washington: US Government Printing Office, 1988: 278 p.
- TanDEM-X PolarDEM 90m of Antarctica. Earth Observation Center, German Aerospace Center, 2020. Retrieved from: <https://geoservice.dlr.de/web/maps> (Last access: March 4, 2026).
- Ten Hoopen P., Novellino A., Hancock A.M., Bricher P., De Pooter D., Felden J. et al.* SOOSmap: your gateway to Antarctic data discovery. Elementa: Science of the Anthropocene, 2025, 13 (1): 00099. <https://doi.org/10.1525/elementa.2024.00099>
- Terauds A., Lee J.R., Wauchope H.S., Raymond B., Bergstrom D.M., Convey P. et al.* The biodiversity of ice-free Antarctica database. Ecology. 2025a, 106 (1): e70000. <https://doi.org/10.1002/ecy.70000>
- Terauds A., Lee J.R., Wauchope H.S., Raymond B., Bergstrom D.M., Convey P. et al.* The Biodiversity of Ice-free Antarctica Database, Ver. 5. Kingston: Australian Antarctic Data Centre, 2025b. Retrieved from: <https://doi.org/10.4225/15/59100ba9157f7> (Last access: March 4, 2026).
- The Antarctic. Geomorphologic Atlas / Ed. Lastochkin A. St. Petersburg: Karta, 2013: 168 p.
- Thomson J.W., Cooper A.P.R.* The SCAR Antarctic digital topographic database. Antarctic Science. 1993, 5 (3): 239–244. <https://doi.org/10.1017/S095410209300032X>
- Tóth A.B., Terauds A., Chown S.L., Hughes K.A., Convey P., Hodgson D.A. et al.* A dataset of Antarctic ecosystems in ice-free lands: classification, descriptions, and maps. Scientific Data. 2025a, 12: 133. <https://doi.org/10.1038/s41597-025-04424-y>
- Tóth A.B., Terauds A., Chown S.L., Hughes K.A., Convey P., Hodgson D.A. et al.* The Antarctic Ecosystem Inventory: a classification, descriptions and maps of Antarctica's ice-free terrestrial ecosystems, Ver. 1. Kingston: Australian Antarctic Data Centre, 2025b. Retrieved from: <https://doi.org/10.26179/rwz3-6059> (Last access: March 4, 2026).
- Webb D.J., Killworth P.D., Coward A.C., Thompson S.R.* The FRAM Atlas of the Southern Ocean. Swindon: Natural Environment Research Council, 1991: 67 p.
- Wessel B., Huber M., Wohlfart C., Bertram A., Osterkamp N., Marschalk U., et al.* TanDEM-X PolarDEM 90 m of Antarctica: generation and error characterization. Cryosphere. 2021, 15 (11): 5241–5260. <https://doi.org/10.5194/tc-15-5241-2021>
- Zhou S., Dutrieux P., Giulivi C.F., Jenkins A., Silvano A., Auckland C. et al.* The OCEAN ICE mooring compilation: a standardised, pan-Antarctic database of ocean hydrography and current time series. Earth System Science Data. 2025a, 17 (10): 5693–5706. <https://doi.org/10.5194/essd-17-5693-2025>
- Zhou S., Dutrieux P., Giulivi C., Silvano A., Auckland C., Abrahamsen P. et al.* Southern Ocean moored time series (south of 60°S) (OCEAN ICE D1.1). SEANOE, 2025b. Retrieved from: <https://doi.org/10.17882/99922> (Last access: March 4, 2026).