

**НАЦИОНАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
МОРСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ТЕХНОЛОГИЙ**

**АНТАРКТИКА
ИСТОРИЯ СОВРЕМЕННОСТЬ ПЕРСПЕКТИВЫ**

**Киев
Наукова думка 1997**

Авторы

А.А. ЩИПЦОВ (руководитель авторского коллектива), Г. А АНЦЕЛЕВИЧ, А. В. ИЩЕНКО, А. А. РАДЗИВИЛЛ, В. С. ЕФРЕМОВ, Н. В. ЕФРЕМОВ, А. Г. СТАЖИЛОВ, И. М. СКОПИЧЕНКО

В книге на фоне истории открытия, изучения и освоения Антарктики основное внимание уделено освещению международно-правовых вопросов, касающихся правового положения Антарктики и режима ее освоения и использования. Рассматриваются проблемы правовой регламентации научно-исследовательской деятельности в Антарктике, освоения ее ресурсов, а также охраны окружающей природной среды. В этом плане в книге дается анализ существующих международно-правовых документов и предпринята попытка спрогнозировать наиболее важные положения будущего правового статуса Антарктики. Рассмотрены юридические возможности Украины и сформулированы определенные рекомендации по освоению и дальнейшему исследованию Антарктики, особенно в связи с открытием Украиной антарктической станции "Академик Вернадский".

Для научных работников, юристов-международников, студентов юридических, географических, исторических и экономических факультетов, а также всех интересующихся проблемами исследования и освоения Антарктики.

У книзі досліджується історія відкриття, вивчення й освоєння Антарктики, зібрано разом відомості про участь України в просуванні людства до Південного полюса. Здійснена значна робота по висвітленню юридичних питань закріплення й оформлення результатів міжнародної діяльності по дослідженню та використанню шостого континенту; в цьому плані вказано на правові прогалини і внесено відповідні пропозиції щодо їх подолання. Розглянуто можливості України по освоєнню та дальшому дослідженню Антарктики, особливо у зв'язку з відкриттям Україною антарктичної станції "Академік Вернадський".

Для науковців, юристів-міжнародників, студентів юридичних, географічних, історичних та економічних факультетів, а також для всіх, хто цікавиться проблемами дослідження й освоєння Антарктики.

Редакционная коллегия: I А. АНЦЕЛЕВИЧ (ответственный редактор),
В. С. ЕФРЕМОВ, А. Г. СТАЖИЛОВ
Редакция литературы по экономике, истории, философии и праву
Редакторы В. Т. Береговой, Н. Г. Гресько

ISBN 966-00-0006-5

© А. А. Щипцов, Г. А. Анцелиевич, А. В. Ищенко,
А. А. Радзивилл, В. С. Ефремов, Н. В. Ефремов,
А. Г. Стажилов, И. М. Скопиченко, 1997

ГЛАВА

21

РОЛЬ АНТАРКТИКИ В ФИЗИКЕ ЗЕМЛИ

Все материки, подобно большим и маленьким китам, плывущим на север, суживаются к югу. Только один белый кит — Антарктида никуда не стремится, свернувшись калачиком у южного полюса. Если правы были древние, и Землю, согласно их образным представлениям, держали какие-то киты, то именно этот у Южного полюса и выполняет в одиночку столь нелегкую работу.

Думается, геологи без сомнений отвели бы Антарктиде первое место, соответствующее ее особой роли в механике и симметрии Земли — в законах ее движения и строения. Ведь на этой материковой глыбе, как на настоящем ките из древних преданий, держится земная ось и земная твердь.

И хотя геологи — известные романтики, склонные порой к преувеличениям, роль континента у оси планеты в закономерностях распределения и движения ее масс и физических полей очевидна. Все более очевидна и та целостность и неслучайность существующей ныне симметрии планеты и взаимовлияние именно такого распределения ее вещества и именно такой ее истории.

Многообразие веществ и физических полей, составляющих природу нашей планеты, В. И. Вернадский рассматривал как результат развивающегося взаимодействия "земной тверди" и различных видов преимущественно рассеянной космической материи. В поле силы тяжести Земли концентрически расположены сферические фронты этого взаимодействия — геосферы, имеющие возрастающую от центра к периферии плотность вещества. Всего в пределах планеты более десятка геосфер — от ядра с плотностью 10 кг/см^3 (10 т на м^3) до ионосферы с плотностью несколько атомов на кубометр, или магнитосферы, вообще не имеющей "своих" частиц и выраженной только полем. Выделяют (от ядра к периферии) такие геосферы: внутреннее и внешнее ядро, нижняя и верхняя мантия, земная кора, гидросфера с криосферой, тропосфера с атмосферой, стратосфера-мезосфера, термосфера-ионосфера, магнитосфера.

В.И.Вернадский впервые серьезно обосновал целостность и системную организованность всего многообразия элементов этого взаимодействия в виде открытой, развивающейся системы — своего рода планетарного организма, который, однако, не имеет четких нижних и верхних границ, хотя наиболее интенсивно развивается вблизи твердой поверхности Земли.

Некоторые механизмы поддержания такого единства уже в наше время подтверждены регулярными геофизическими и гелиофизическими наблюдениями. Огромна роль в этом и антарктических исследований. В частности, благодаря регулярным наблюдениям за Солнцем, магнитосферой и ионосферой установлено, что ритмика солнечной активности через эти геосферы оказывает определяющее влияние на состояние планеты, тотально воздействуя на все земные процессы и синхронизируя их. Роль магнитосферы, как магнитного поля, охватывающего все геосферы планеты и служащего резонатором всех уровней ее организации, уже доказана. Магнитосфера Земли, асимметрична относительно линии Солнце — Земля. Причиной такой асимметрии является постоянное курпускулярное солнечное излучение, называемое солнечным ветром, искажающее дипольную форму магнитосферы. На дневной стороне граница магнитосферы была отмечена на расстоянии 8—10 земных радиусов, на ночной — она развевается на расстояниях, больших нескольких десятков земных радиусов. Непериодичность вариации постоянного магнитного поля, наблюдаемая в полярных областях, позволила ученым высказать предположение о существовании на фоне постоянного магнитного поля внеионосферного экваториального токового кольца. Позднее это предположение было подтверждено прямыми измерениями с помощью спутников и ракет.

Многое для понимания взаимодействия магнито- и ионосферы с солнечным ветром дает изучение полярных сияний. Полярные сияния — это свечение высоких слоев атмосферы (ионосферы), наблюдаемые в полярных областях. Магнитные линии магнитосферы, "закрученные у полярных областей, образуют что-то вроде катушки индуктивности, стержнем которой служит поток частиц с энергиями более 40 кэВ, ионизирующих достаточно разреженные слои атмосферы. Сияния очень разнообразны по форме и продолжительности. По форме выделяют два основных класса сияний: имеющие лучевую структуру и не имеющие таковой. Продолжительность существования отдельных сияний меняется от нескольких секунд (для лучистых) до нескольких часов — для однородных. По их подвижности выделяют спокойные и подвижные формы сияний. При этом сияния с лучевой структурой, как правило, подвижны, а лишённые такой структуры — спокойны. По яркости сияния могут достигать освещенности полной Луны (интенсивность 4 балла), при этом окрашенными воспринимаются только сияния выше 2 баллов, поскольку цветовой порог человеческого глаза не воспринимает в цветах излучение ниже такой светимости.

Цвет сияния зависит от того, какому химическому элементу атмосферы и в каком его состоянии принадлежит основная доля излучения. Сияния зеленого и красного цветов обусловлены возбуждением атомарного кислорода, фиолетовый возникает за счет свечения азота.

В частоте появления полярных сияний устойчиво обнаруживается наличие двух асимметричных максимумов — утреннего и дневного.

Детальные исследования полярных сияний в Антарктиде позволили выявить так называемый "береговой эффект". Феномен его заключается в том, что около 21 % однородных и 2 % лучистых сияний "склонны" принимать форму берега материка. При этом замечено, что интенсивность сияний над опресненными участками и островами заметно уменьшается. Это дает ученым повод связывать береговой эффект с взаимодействием электрических токов в дуге полярного сияния и прибрежной полосе моря.

Антарктические исследования выявили искривление межпланетного магнитного поля и по вычисленной его кривизне — галактического магнитного поля. Наличие их впоследствии было подтверждено непосредственными измерениями магнитного поля на спутниках и космических ракетах. При этом установили, что поток частиц солнечного ветра также контролируется направлениями этих слегка закрученных силовых линий.

В результате антарктических наблюдений были выделены два типа вариаций космических лучей, ныне признанные всеми учеными как важнейшие ритморезонаторы для множества земных процессов: 11-ти летний цикл был открыт Е. С. Глоковой и С. Форбушем и 27-ми дневная повторяемость геомагнитных возмущений и интенсивности космических лучей. Однако отмечено, что наиболее четко 27-ми дневная повторяемость проявляется в интенсивности космических лучей, тогда как сопряженные с ними вариации солнечной и геомагнитной активности и магнитных бурь проявляются, вписываются в эти вариации с некоторыми погрешностями.

Космические лучи являются прекрасным чувствительным зондом, прощупывающим электромагнитные условия в межпланетной среде и магнитосфере Земли. Заряженные частицы космических лучей очень большой энергии (1017—1018 эв), радиус кривизны пробега которых в галактическом магнитном поле может быть больше размеров нашей Галактики или сравним с ними, приносят сведения об условиях в межгалактических пространствах и далеких участках Вселенной. Частицы меньших энергий (до 1011—1012 эв) приносят информацию о нашей Галактике.

Вариации космических лучей несут и информацию о процессах в межпланетном пространстве, которые, в свою очередь, контролируются активностью Солнца.

Исследования в Антарктике выявили прогрессирующее уменьшение концентрации озона (рис. 13) над южным материком²². Озон, неравномерно распределенный в толще атмосферы и относительно плотно представленный на высотах около 20—25 км, служит единственным эффективным поглотителем жесткого коротковолнового ультрафиолетового излучения, губительного для всего живого. Озон — молекула, состоящая, как известно, из трех атомов кислорода, в атмосфере его концентрация очень мала и составляет десятитысячную долю процента. Если бы озон атмосферы равномерно рассредоточить по поверхности земли, то при нормальном атмосферном давлении он образовал бы слой толщиной не более 3 мм. Размеры "озоновой дыры" над Антарктидой во второй половине 80-х годов превысили размеры материка. Причина ее образования и расширения — предположительно в уменьшении общего процентного соотношения кислорода атмосферы с другими ее компонентами в результате загрязнения атмосферы множеством новых для нее элементов "антропогенного" влияния. Наиболее активным разрушителем озона является ион хлора. В низких широтах его действие блокируется реакциями с летучими углеводородами, отсутствующими в полярных областях²³. Другой причиной, дополняющей вероятно, первую, является устойчивый циклон Южного полушария, образующийся зимой у берегов Антарктиды. Этот циркумполярный вихрь, движущийся вокруг южного материка, создает своего рода воронкообразную стену, часто непроницаемую для богатого озоном воздуха средних широт.

Рекордное для планеты выхолаживание материка, поддерживаемое длительное время тоже благодаря изоляции последнего, дополняет неблагоприятные для сохранения озонового слоя обстоятельства: образующиеся при низких температурах серебристые облака, состоящие из пылеобразных кристалликов льда, активно связывают соединения азота, которые могли бы нейтрализовать хлор, разрушающий молекулы озона.

Тенденция падения концентрации озона была прослежена именно на бывшей станции "Фарадей", содержащей наиболее длительные наблюдения за озоновым слоем. В настоящее время на станции "Академик Вернадский" эти наблюдения

²² Реймерс Н.Ф. Природопользование. Словарь-справочник. — М.: Мысль, 1990. — С. 121.

²³ Там же. — С. 319.

продолжают украинские ученые. Как они сообщили в одном из своих регулярных отчетов, в текущем 1996 году здесь было зафиксировано рекордно низкое падение концентрации озона для "летнего" периода.

Роль Антарктики в динамике и симметрии нижних слоев атмосферы и гидросферы тесно связана с симметрией планеты в целом. Распределение ветров по поверхности планеты контролируется двумя факторами: источником энергии — солнечным излучением и геометрией рельефа, определяющей пути и преграды распространения тепломассопереноса. Геометрия многих планетарных процессов, связанных с климатической зональностью и поясность прогрева Земли, была бы зеркально симметрична относительно экватора, если бы не Антарктида, которая смещает все эти процессы на несколько градусов севернее. В Южном полушарии, где нет преград для западных ветров, в полосе широт между 53° и 65° они гонят поверхностные воды вокруг всего земного шара, создавая Антарктическое циркумполярное течение, служащее могучим антиподом двух субширотных течений Северного полушария — в северной части Тихого океана и в Северной Атлантике. Однако по своей значимости антарктическое циркумполярное течение, соединяющее водные массы Атлантического, Тихого и Индийского океанов, не имеет аналогов.

Различные плотностные характеристики океанических вод приводят к их расслоению в поле силы тяжести. Расслоение вод океана имеет большую инерцию и связано с выделением однотипных водных масс, называемых структурными зонами. Между этими зонами происходит активный водообмен, который отличается большим постоянством режима и не нарушает общее их разграничение: различные по плотности расслоенные массы воды довольно устойчиво располагаются одна над другой и передвигаются вдоль определенного уровня давления. Горизонтальные течения в глубинах океана гораздо слабее течений на поверхности и более похожи на пассивное растекание. Существование

больших объемов морской воды с выдержанной характеристикой температуры, солености и плотности означает, что вся вода в пределах этого объема образована в одном месте и при одних условиях.

Выделяют следующие типы воды:

- 1) Антарктическая придонная вода, уже упоминавшаяся выше, самая холодная и плотная вода во всем Мировом океане (рис. 9\). Значительное количество этой воды формируется на поверхности моря Уэдделла (на восток от Антарктичес-

кого полуострова) и распространяется по дну юго-западного сектора Атлантики. Часть ее через желоб Романи проникает в Индийский океан и частично — в юго-восточный сектор побережья южной Африки. Основная же масса, постепенно нагреваясь, движется на север примерно до 40° с.ш. (рис.13).

2) Северо-Атлантическая глубинная вода — образуется в зоне Полярного фронта Северной Атлантики у берегов Гренландии, заполняя весь северный бассейн и медленно продвигаясь к Южному океану. Вблизи Антарктики Северо-Атлантическая глубинная вода выходит на поверхность. Время прохождения через Атлантику занимает у нее около 700 лет.

3) Южно-Атлантическая центральная вода образуется в тропической зоне (южный тропический фронт) и движется на юг, смешиваясь с распресненной поверхностной антарктической водой.

4) Антарктическая промежуточная вода образуется при смешивании теплой соленой Южно-Атлантической и холодного распресненного слоя прибрежных антарктических вод примерно на 40° ю.ш., продвигается под Южно-Атлантической и, пересекая экватор, попадает в северное полушарие.

5) Антарктическая циркумполярная вода движется вокруг Антарктиды в виде мощного Циркумполярного течения. В пределах этой области встречаются водные массы всех океанов, и, благодаря этому, все океаны оказываются связанными между собой.

Роль материковой глыбы в приосевой части планеты безусловно влияет на распределение ее твердых, достаточно плотных, жидких и газообразных масс литосферы, гидросферы и атмосферы. Наша "земная твердь" в геологическом времени ведет себя как пластичное и, даже, жидкое тело. Правда, реакция этой "капельки" на воздействующие на нее силы происходит с некоторым запаздыванием, составляющим 50—60 млн лет. Это, в частности, значит, что изменениями своей формы, строения и напряжений Земля "догоняет" сейчас те воздействия, которые она испытывала на рубеже мезо- и кайнозойской эр.

Основные причины динамики и развития земных толщ можно свести к трем группам:

- 1) действие силы тяжести;
- 2) термодинамические факторы (изменения температуры и плотности, а также переходы веществ из одних состояний в другие);
- 3) факторы, вызванные моментом вращения Земли.

Указанные факторы, действующие как причины проявления тех или иных видов симметрии, в их наиболее общем виде являются мостиком между возможными метеорологическими, океанографическими, геологическими и геофизическими прогнозами на основе природных феноменов и такими же прогнозами, основанными на законах симметрии. Три наиболее общих уровня планетарной симметрии — три уровня идеализации ее реальной формы: симметрия шара, симметрия вращающегося тела и антисимметрия ²⁴ хорошо проявляются в относительно плотных массах планеты.

Симметрия шара, имеющая единственную "особую точку" — центр симметрии, имеет и одно направление неоднородности — от центра к периферии. Это значит, что в любом радиальном направлении на одинаковом расстоянии от центра предполагаются одинаковые свойства.

Физический фактор, контролирующий свойства Земли как шара, — это сила тяжести. Расслоение по плотности — наиболее общий процесс проявления этого фактора, проявляющегося, например, в стратификации вод океана или рыхлых слоев, выделении геосфер и т.п.

Нарушение и восстановление распределения вещества по плотности, происходящие в результате термодинамических процессов, вызывают отклонения от симметрии шара в виде вертикальных прорывов различной природы. Все перемещения в вертикальной плоскости, будь то нисходящие, восходящие или круговые (тороидальные) движения, являются нормами реакции на силу тяжести реальных веществ планеты, постоянно меняющих температуру и плотность. Предполагается, что в разрезе восходящие потоки глубинного вещества компенсируются нисходящими. При этом образуются так называемые "конвективные ячейки", которые характеризуются относительной устойчивостью и, разные по своей природе в разных геосферах, но имея выдержанную геометрию распределения, сохраняются статистически миллионы лет взаимосвязанно в лито-, гидро- и атмосфере. Закономерности вертикальных движений вещества лежат в основе закономерностей глобального распределения океанов и континентов, горных цепей и глубинных желобов, устойчивых перемещений океанических масс и атмосферных токов.

²⁴ Антисимметрия — вполне определенный вид симметрии, при котором зеркально симметричные элементы имеют диаметрально противоположную природу. Пример — китайский (даосский) знак "инь - ян" или противоположные лопасти двухлопастного пропеллера, два полупериода синусоиды, форма тетраэдра и другие.

Факторы, связанные с моментом вращения, могут проявляться как непосредственные напряжения, смещающие атмосферные, океанические или литосферные массы, так и в сочетании с другими физическими факторами. Например, силы Кориолиса часто действуют как дополняющие и осложняющие движение масс, связанное с нарушением или восстановлением изостазии (вертикальные воздушные потоки, течения рек, океанские течения). Безусловно, действуют они и на потоки твердого вещества (в водотоках и конусах выноса, в диапирах различной природы и т.п.).

Несоответствие реальной фигуры планеты симметрии шара и симметрии вращающегося шара определяется антисимметричностью распределения ее элементов — океанов и континентов. Она выражается в том, что против любого континента (включая материковый склон) на другой стороне земного шара, как правило, находится дно океана. Симметрия любого вращающегося тела, вероятно, сама по себе содержит мощный элемент асимметрии, который, при длительной пластичной корреляции формы и влияющих на нее напряжений, отлаживается и упорядочивается в антисимметрию. Наиболее общим проявлением антисимметрии Земли является преобладание океанической коры в Южном и Западном полушарии, а континентальной — в Северном и Восточном. Однако граница между различиями моментов инерции полушарий проходит как результирующая и не приурочена к границе какого-либо конкретного континента и океана. Эта граница отмечена наиболее крупными горизонтальными смещениями элементов земной поверхности.

Явление антисимметрии нашей планеты становится более понятным, если учитывать, что Земля, не просто вращающееся тело, а тело, по которому с большей или меньшей скоростью и различной амплитудой «прокатываются» волны различной природы. Будучи в геологическом понимании пластичным телом, Земля реагирует на сложные сочетания собственного момента вращения и взаимодействий небесной механики — не только аккумуляцией напряжений, но их суммарной разрядкой в виде волнообразных воздыманий и опусканий, конвективных течений и глобальных завихрений, происходящих с невероятной для нас скоростью — в среднем по несколько метров в миллионы лет (но локально, при разрядках в виде землетрясений, это могут быть и скорости, близкий к звуковым). Еще одна специфика этих волн — они замкнуты в пределах тела планеты как стоячие волны, в связи с чем их параметры строг детерминированы, а случайные возмущения гасят-

²⁵ Изостазия — тут нормальное распределение вещества по плотности, когда более плотное вещество находится под менее плотным (см. напр.: Кэри У. В поисках закономерностей Земли и Вселенной. — М.: Мир, 1991. — С. 170.

ся основной периодичностью.

Изучение Антарктиды с точки зрения симметрии и механики планеты дает, безусловно, уникальный материал. В частности, эта элементарная ячейка глобального вертикального движения мантийного вещества по разломам Южного океана обнаруживает симметрию, присущую всем материкам, но не искаженную боковыми смещениями. Это своеобразное "трехлопастное" строение при закономерном возрастании "лопастей" по размеру. Существенно искажена только форма наименьшей лопасти, содержащей Антарктический полуостров. Однако это искажение вызвано различным отношением к моменту вращения Земли океанической коры Южного океана и материковой коры Южной Америки и Антарктиды, а именно торможением материков, имеющих относительно большее плечо момента инерции, благодаря своему возвышенному положению и прорыву в виде гигантского языка, вытянутого из глубин в восточном направлении ("вдогонку" вращению Земли) более плотной и низкорасположенной океанической коры. Этот своеобразный каменный "вихрь" представляет огромный интерес для геологического изучения, поскольку может оказаться зоной сосредоточения важных планетарных напряжений и связанных с ними процессов концентрации полезных ископаемых.

Таким образом, значение геологического изучения Антарктиды определяется, с одной стороны, ее значительным потенциалом в отношении обнаружения многих важных полезных ископаемых, а с другой — исключительными возможностями выяснения многих коренных вопросов геологического строения и развития Земли. Несмотря на очень слабую изученность, в пределах Антарктиды уже сейчас обнаружено много признаков разнообразных полезных ископаемых. В кристаллическом фундаменте установлены крупные концентрации железных руд. В чехле рыхлых отложений Антарктиды наибольший интерес представляют угленосные пачки с пластами, достигающими мощности 10 м. Обнаружены (например, в горах Дюфек) руды сульфидов меди и никеля. На Антарктическом полуострове и в прилетающих к нему островах можно предположить наличие месторождений полезных ископаемых "андийского" типа, содержащих оловянные, медные и свинцовые руды, а возможно, и серебро, известны месторождения железного и медного колчедана, а также находки руд свинца и цинка, золота и молибдена.

Основываясь на изученности известных месторождений материков "Гондванского" типа (Южной Америки, Африки, Австралии) можно сделать вывод о том, что их аналоги существуют и в Антарктиде и имеют не только сходные, но,

можно сказать, одни и те же, хоть и разобщенные структуры — вплоть до пермотриасового возраста. Как известно, для гондванского комплекса полезных ископаемых весьма характерны огромные запасы урановых и ториевых руд, золота и алмазов, не говоря уже о крупнейших в мире угольных месторождениях.

За последние 200 млн лет, как считают ученые, планета почти взрывообразно (в геологическом временном масштабе) изменила свою форму и объемы, увеличившись почти вдвое²⁶! Резкие изменения, произошедшие в составе и количестве пород, извергнутых за это время из недр на поверхность, тоже были уникальны. Это был единый лавинообразный процесс, в который включились многие уровни организации планеты. Важным этапом оказался рубеж мезозойской и кайнозойской эр. Тогда происходили весьма драматические события в жизни планеты. Вымирали и исчезали многие представители фауны и флоры (в частности, динозавры, а из растений — множество папоротников). Начал исчезать теплый, опоясывающий Землю чуть выше экватора океан Тэтис. Наконец, Антарктида, отделившаяся от Африки, Австралии и Южной Америки, как и другие южные материковые глыбы, поначалу небольшими разломами, ставшими потом океанами, попала в поле действия центростремительных сил и постепенно оказалась жестко зафиксированной у оси вращения, тогда как другие материки, все больше раскручиваясь, удалялись от нее. Образование Южного океана привело к тому, что Антарктида резко изменила свой температурный режим и постепенно стала покрываться ледниками. С этого периода постепенно и взаимокоррелируясь, многие планетарные процессы (климатические, аэро- и гидродинамические, геофизические и многие другие) в Антарктиде стали играть роль стабилизирующих факторов. Однонаправленные постоянно действующие смещающиеся напряжения, буквально разрывающие материки в умеренных широтах, на Антарктиду действуют как фактор, концентрирующий ее массу вокруг полярной оси.

Благодаря этому, момент вращения Земли, усиленный расположением в приосевой ее части Антарктической материковой глыбы, покрытой солидной толщей льда, вероятно, за многие сотни миллионов лет приобрел существенную устойчивость, так что разные космические неожиданности нашей планете сейчас более "по плечу", чем несколько десятков миллионов лет назад.

²⁶ Кэри У. Цит. соч. — С. 170.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие (А. А. Щипцов).....	3
---------------------------------	---

Часть I

ИСТОРИЯ ОТКРЫТИЯ, ИССЛЕДОВАНИЯ И ОСВОЕНИЯ АНТАРКТИКИ

Глава 1. Поиски Terra Australis Incognita — “неизвестной южной Земли” (Н.В. Ефремов)	9
Глава 2. Исследование подходов к "Ледяному материку" (Н. В. Ефремов).....	20
Глава 3. Освоение Антарктики (А.А. Щипцов, В. С. Ефремов)	27
Глава 4. Внутриконтинентальный штурм материка (В. С. Ефремов).....	39
Глава 5. Ученые обживают континент (А. В. Ищенко, В. С. Ефремов).....	46

Часть II

ПРАВОВОЕ ПОЛОЖЕНИЕ АНТАРКТИКИ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРАВОВОЙ РЕГЛАМЕНТАЦИИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

Глава 6. Развитие правовых положений, касающихся Антарктики, до 1959 г. (Г. А. Анцелевич)	58
Глава 7. Договор об Антарктике 1959 г. Общий анализ его основополагающих положений (А. А. Щипцов, Г. А. Анцелевич).....	72
Глава 8. Развитие правовых вопросов Антарктики в решениях Консультативных совещаний (Г. А. Анцелевич)	84
Глава 9. Развитие правовых вопросов Антарктики в резолюциях Генеральной Ассамблеи ООН (Г. А. Анцелевич, А. А. Радзивилл)	102
Глава 10. Анализ правовых положений Генеральной Ассамблеи относительно Антарктики (Г. А. Анцелевич).....	119
Глава 11. Правовой статус Антарктики и режим ее использования в порядке “de lege ferenda” (Г. А. Анцелевич).....	130

Глава 12. "Академик Вернадский" — антарктическая научно-исследовательская станция Украины (правовые аспекты) (А. Г. Стажилов,

Г. А. Анцелевич).....	144
-----------------------	-----

Часть III

КОНВЕНЦИЯ ООН ПО МОРСКОМУ ПРАВУ 1982 г.

И АНТАРКТИКА

Глава 13. Положения Конвенции ООН по морскому праву 1982 г., относящиеся к открытому морю, Международному району морского дна и использованию живых и неживых ресурсов (А. В. Ищенко, Г. А. Анцелевич)...	161
Глава 14. Положения Конвенции ООН по морскому праву 1982 г., относящиеся к морским научным исследованиям, разработке и передаче морской технологии и международному сотрудничеству (А. А. Щипцов, Г. А. Анцелевич).....	172
Глава 15. Положения Конвенции ООН по морскому праву 1982 г., относящиеся к защите и сохранению морской среды, урегулированию споров и к общим вопросам (Г. А. Анцелевич).....	182

Часть IV

СОВЕТСКИЕ ЭКСПЕДИЦИИ В АНТАРКТИКЕ

Глава 16. Континентальные антарктические исследования советских экспедиций.....	191
Глава 17. Морские научные исследования советских антарктических экспедиций (А. Г. Стажилов, В. С. Ефремов)	197
Глава 18. Правовые основы морских научно-исследовательских экспедиционных работ в Антарктике (Г. А. Анцелевич)	202

Часть V

ЗНАЧЕНИЕ АНТАРКТИКИ В ЖИЗНИ ПЛАНЕТЫ И ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

Глава 19. Характеристика антарктического ледника и его роли в планетарной экосистеме (И. М. Скопиченко, А. А. Радзивилл).....	211
Глава 20. Феномены живой природы и биопродуктивность Антарктики (И. И. Скопиченко, А. А. Радзивилл).....	229
Глава 21. Роль Антарктики в физике Земли (И. М. Скопиченко, А. А. Радзивилл)	241
Заключение (А. Г. Стажилов)	251