

Содержание

Пролог	11
Глава 1 Горячий лед	23
Глава 2 Скрытые миры	50
Глава 3 Уютно в холоде	70
Глава 4 Из другого мира	100
Глава 5 Краткая история льда	132
Глава 6 Как заморозить полюс	162
Глава 7 На тонком льду	186
Глава 8 Разогрев	222
Эпилог	261
<i>Благодарности</i>	267
<i>Комментарии и дополнительная литература</i>	271
<i>Источники иллюстраций</i>	297

*Посвящается моим коллегам
по полярным экспедициям:
вспоминая то, что мы вместе пережили
и чему научились*

АРКТИКА



АНТАРКТИКА

Южная
Африка

АТЛАНТИЧЕСКИЙ
ОКЕАН

ЮЖНЫЙ ОКЕАН

Аргентина

Море Уэдделла

Горы Ямато

■ Шельфовый ледник Ларсена

Шельфовый ледник Ронне

АНТАРКТИДА

⊙ Южный полюс

Море Беллинсгаузена

Западная Антарктида

Галапагосские горы

■ Ледник Туэйтса

■ Ледник Бирдмора

■ Станция "Восток"

Шельфовый ледник Росса

■ Аллановы холмы

■ Станция Мак-Мердо

■ Ледник Обмана

■ Кровавый водопад

Море Росса

Земля Адели

ЮЖНЫЙ ПОЛЯРНЫЙ КРУГ

ЮЖНЫЙ ОКЕАН

ТИХИЙ ОКЕАН

■ Крайстчерч

Новая Зеландия

Австралия

1000 км
1000 миль

Пролог

Я сидел сгорбившись в маленьком винтовом самолете, упираясь коленями в наш багаж, состоявший из палаток, еды и снаряжения для сбора окаменелостей, и когда впереди показались берега Гренландии, почувствовал, что вот-вот коснусь проплывающих под нами айсбергов. Дело было в июле 1988 года, и я был единственным студентом (и новичком в экспедиционной и полевой работе) в группе с тремя ветеранами полевых палеонтологических исследований. Мы направлялись в Восточную Гренландию в поисках следов первых динозавров. Мы взлетели с широкой взлетно-посадочной полосы морского аэродрома вблизи Рейкьявика, где нас обогнал самолет, вылетающий для наблюдения за передвижениями советских подводных лодок. Конструкция нашего самолета позволяла приземляться на неровной поверхности или в тундре в отдаленных областях Арктики, и летел он так медленно, что я боялся, что мы рухнем на землю.

Оказавшись над Гренландией, пилот начал непростую работу по поиску безопасной посадочной площадки среди тундры и камней. Он стал снижаться в долине, окруженной красными и зелеными горюшками и холмами с ледяными вершинами, высматривая свободную от валунов полосу земли длиной хотя бы в полкилометра. Пока самолет совершал крутые виражи, в иллюминаторах появлялись отвесные утесы.

Я цеплялся за сиденье, повторяя про себя шутку про лысых и седых пилотов, и вид седой шевелюры нашего капитана почему-то успокаивал. После трех или четырех попыток он выполнил пробную посадку, коснувшись колесами тундры, чтобы проверить устойчивость почвы. Посадочные полосы в Арктике — это глина, тундровая растительность и валуны. Наконец, удостоверившись в правильности своего выбора, пилот опустил нас на землю с такими толчками и подпрыгиваниями, что вещи разлетелись по всей кабине.

Прогноз погоды был плохой, и пилоту нужно было сразу возвращаться назад, так что мы быстренько выгрузили багаж, передавая его из рук в руки. Я был уже весь в грязи, тогда как наш пилот, более чем активно помогавший с разгрузкой, умудрился остаться чистым и аккуратным. Рев улетавшего самолета ознаменовал начало новой жизни на следующие шесть недель. Теперь наш мир состоял из скал, льда и дикой полярной природы, а также из исследований, которые мы должны были выполнить.

Научная работа в полярных регионах требует преодоления эмоциональных, физических и организационных трудностей ради решения фундаментальных вопросов о прошлом, настоящем и будущем нашей планеты. С этого первого опыта в Гренландии и до моих собственных арктических и антарктических экспедиций в последующие три десятилетия мой первый трепет сменился благодарностью за возможность работать в самых необычных местах на Земле. Сколько раз вам удастся провести исследования там, где до вас побывало лишь несколько человек или вообще никто и никогда? И сделать это ради того, чтобы понять основы строения нашего мира и пути его возникновения?

Европейцы начинали полярные исследования из патриотических побуждений, желая раньше всех добраться до крайних точек Земли на севере и на юге или извлечь из них пользу. В гонке за выход к полюсу или обнаружение северо-западного пути между Атлантическим и Тихим океанами страны сопер-

начали друг с другом в попытках (часто трагических) первыми достичь той или иной точки. Научные открытия накапливались по мере создания карт новых земель и изучения их истории, жителей и климата. И, несмотря на соперничество, многие наши современные научные знания о полярных регионах являются результатом уникального по широте и альтруизму международного сотрудничества.

Начиная с 1870-го страны несколько раз объявляли Международный полярный год, в течение которого исследователи из разных стран объединялись для проведения геологических и метеорологических исследований на полюсах. Во время Международного полярного года в 1957-м ученые использовали специфическое буровое оборудование для бурения льдов Гренландии и Антарктики. Благодаря этим усилиям главы многих государств собрались за столом переговоров и разработали очень обширное и перспективное международное соглашение. В 1959 году двенадцать стран подписали Договор по Антарктике, в соответствии с которым на территории Антарктики можно проводить только научные изыскания. Весь континент был объявлен зоной научных исследований, а не поделен между отдельными странами или их военными ведомствами. Составление такого договора в отношении Арктики не представлялось возможным, поскольку, в отличие от Антарктики, большая часть ее территории уже поделена между разными государствами. И хотя некоторые страны и частные компании пытались присваивать земли и ресурсы Антарктики (и истолковывать договор в собственных интересах), никто не мог предсказать важность научных открытий, которые были сделаны впоследствии.

В этой книге мы рассмотрим наш природный мир и удивительные пути его познания через призму полярной науки. Мы увидим, как исследования в Арктике и Антарктике позволяют обнаружить глубокие связи между океанами, климатом и всеми живыми существами — тонкую сеть взаимодействий, которая будет определять существование нашей планеты в по-

следующие столетия. Лед приходил и уходил на протяжении миллиардов лет, и это формировало наш мир и проложило путь для появления нашего вида. Происходящие на полюсах процессы показывают, как сильно могут измениться топография, климат и жизнь — иногда в мгновение ока по геологической шкале. Удивительная приспособленность живых существ к экстремальным условиям обитания позволяет понять, как могла возникнуть жизнь и как она адаптируется к экстремальным климатическим условиям. Кроме того, внутри льда хранятся фрагменты метеоритов, которые упали на Землю много тысячелетий назад и рассказывают о происхождении нашей Солнечной системы.

Научные открытия начались с того самого момента, когда люди впервые попали на полярные льды: ученые зачастую работали в маленьких полевых лагерях или на станциях в таких условиях, когда тело замерзает за считанные минуты, а самодельное оборудование для работы и быта приходит в негодность. Эти научные открытия стали результатом науки другого рода — науки освоения полюса. Успех пришел благодаря использованию техники и опыта коренных жителей, поселившихся в этих местах тысячи лет назад, а также европейских первооткрывателей, прибывших столетия спустя. Человечество расширяло знания о полярном мире за счет упорства, работоспособности, прозорливости — и потерь.

Арктика и Антарктика нагреваются, и полярные соглашения накаляются с такой же скоростью, с какой плавятся льды и исчезают виды организмов. Закрывается наше хрупкое окошко в мир познания космоса, планеты и нас самих. Наука о самых удаленных уголках Земли (и история о людях, которые там работают) становится все более неотложной и важной.

Тогда, в 1988 году, оказавшись на земле, мы не могли долго наслаждаться видами. Погода на полюсе меняется быстро, и нам нужно было немедленно соорудить укрытие. Следуя указа-

ниям трех моих товарищей — Фариша, Чака и Билла, — я начал разворачивать палатки и снаряжение и рыться в багаже в поисках веревок, молотков и стоек для палаток. Каждому из троих моих спутников отводилась особая роль: Фариш, профессор и бывший моряк, отдавал распоряжения, опытный полевой исследователь Билл делал абсолютно все — от приготовления этуфе из креветок во время песчаной бури в пустыне до обработки гноящихся ран в кухонной палатке, тогда как Чак отличался острым зрением и умел находить окаменелости среди камней. Моя роль оставалась неясной (за исключением того, что я привез с собой книги Барри Лопеса, тома по истории освоения полюса и полевые атласы птиц).

Когда палатки были установлены, а продукты уложены, я начал осознавать ситуацию. Моя связь с миром природы формировалась в пяти тысячах километров к югу, среди зелени растений, в цикле ночной тьмы и дневного света, при возможности общения с другими людьми, обилии пищи и доступности медицинской помощи. В этом новом пейзаже оказался бесполезным весь мой чувственный опыт, позволявший мне воспринимать время, расстояние и окружающие события. Теперь моя судьба зависела от моих навыков, от трех моих спутников и сложной коммуникационной связи с ближайшими поселениями. В этой чуждой и опасной местности (и из-за печального отсутствия у меня полевого опыта) моя палатка стала моим спасательным жилетом в бесконечных полярных просторах. Я постоянно возился с узлами, веревками и стойками с маниакальным желанием создать идеальное укрытие. Однако я должен был не только как-то выжить в этом мире, но в первую очередь выполнить научную работу, ради которой мы сюда приехали.

Скоро стало ясно, что наука и, вообще говоря, сама жизнь в Арктике подчиняются законам полярной погоды, ландшафта и логистики. Грязь, булыжники и лед, особенно при встречном ветре, могут замедлить передвижение до нескольких километров в день. Оборудование, которое классно выглядело

в каталоге и хорошо работало в экспериментах в университетском дворе, при отрицательной температуре или сильном ветре часто отказывает. Вертолеты, самолеты и другие моторизованные средства передвижения ломаются самым неожиданным образом, а запчасти могут находиться на огромном расстоянии. Из-за всех этих сложностей каждая неделя полевых исследований требует нескольких недель домашних приготовлений. И все равно даже замечательно разработанные планы, путевые листы и задачи могут разлететься в пух и прах, когда вы оказываетесь на месте. Как однажды заметил Майк Тайсон о боксе, “у каждого есть план, пока ему не дадут по морде”. И когда на полюсе ваши планы рушатся, лучшей стратегией становится терпение — терпение в отношении погоды, товарищей по экспедиции и, самое главное, собственных эмоциональных и физических возможностей.

В середине лета на полюсах солнце никогда не заходит, но в течение дня выписывает на небе гигантский овал. Мы прибыли из мест, расположенных ближе к экватору, и были настроены на ритм смены света и темноты раннего лета, поэтому на протяжении первой недели в лагере нас никак не покидало ощущение джетлага. Когда организм активен ночью и в неподходящее время хочется есть, возникает ощущение рассинхронизации. Но у полярного дня есть свой специфический ритм. Когда в середине ночи на землю падают косые солнечные лучи, температура может понизиться почти на двадцать градусов. Ледниковые реки, которые в полдень гремели как бурные потоки, в три утра текут плавно и бесшумно. И жизнь тоже успокаивается и замирает. Пчелы, в полдень жужжавшие над низкорослой растительностью тундры, в полночь опускаются на землю. В четырех тысячах километров к югу, где-нибудь в Чикаго, в Нью-Йорке или в Лондоне, мы распознаем день и ночь по уровню освещенности. На полюсах индикаторами времени могут служить звуки.

Часто повторяют, что мы заполняем неизвестность знакомым опытом, ожиданиями и страхами. Аналогичным об-

разом в полярных регионах виды и звуки поначалу вызывают знакомые домашние ощущения. Бурлящая талая вода в ледяных реках производит пронзительный и оглушающий рокот, напоминающий вой сирен, грохот движущегося поезда или городской шум в центре Чикаго. Когда двигался лед, я часто с удивлением узнавал звук шипящего на сковородке бекона. Слыша громоподобные звуки, я непроизвольно смотрел в небо, пока не вспоминал, что на самом деле они идут снизу — это трещит лед. Груды камней, движимые ледниковой водой, поначалу наводили на мысль о строительных бульдозерах. Сочетание снега, ветра и света на льду производило волшебный эффект, очерчивая скошенные углы и острые глыбы, как будто они созданы резцом современного скульптора. Мы давали неформальные названия местам, напоминающим что-то знакомое: плато, пики и горные хребты получали имена университетских зданий, колоколен или особенностей и черт людей, животных или известных мест.

Через две недели нашего пребывания на месте полярный мир начал обретать более четкие очертания, и то, что поначалу дезориентировало, стало приносить освобождение. Есть что-то почти магическое в таких местах, где солнце не заходит месяц или дольше и ты отделен от всего остального мира. Талая ледниковая вода такая чистая, что мы пили ее прямо из источников, без всяких фильтров. Каждый пузырящийся источник ледниковой воды может служить фонтанчиком или купальней — для самых смелых. Долгий солнечный свет в сочетании с широтой пространства дает необычайную энергию для длительных переходов, насыщенных разговоров и глубоких взаимоотношений. Мир становится маленьким и очень концентрированным: он ограничивается товарищами по экспедиции, провизией и снаряжением, которые мы носим с собой, а также горами, реками и тундрой, до которых можно пойти пешком. При таком локальном и тесном общении пейзаж — его формы, текстура и ритмы — приобретает персональные черты, почти становится членом коллектива. Пере-

мены погоды и освещения в Арктике и Антарктике определяют нашу работу, жизнь и даже эмоциональное состояние. До нас не доходят новости, нет интернета или других источников внешней информации, и главным развлечением в лагере оказывается наше внутреннее содержание.

Необычность полярных регионов в значительной степени определяется связью с Солнцем. Документалисты посвятили специальную программу описанию некоторых ошибок в понимании этой связи, о которой большинство из нас узнает в начальной школе, но забывает в среднем возрасте. Одна съемочная группа пришла в Гарвардский университет в день вручения дипломов и задавала студентам и преподавателям вопрос: в чем причина смены времен года? Почти все ответили, что летом Земля находится ближе к Солнцу и поэтому лучше прогревается, а зимой дальше, и поэтому она холоднее. Понятно, что это совсем не так.

Ось Земли наклонена, и когда наша планета движется по орбите вокруг Солнца, солнечный свет падает на ее поверхность под разными углами в разное время года. Зимой на соответствующий участок Земли падают косые лучи, а летом более прямые. Солнечный свет, падающий на Землю под малым углом, теряет энергию к моменту прибытия. И поэтому зимой холоднее. А летом ситуация обратная: свет падает на поверхность почти под прямым углом и сохраняет больше энергии, чем косые лучи, и поэтому поверхность нагревается сильнее.

Эта же связь между углом падения солнечных лучей и энергией объясняет разницу между полюсами и экватором. В среднем Солнце находится от Земли на расстоянии около 150 миллионов километров. Такое гигантское расстояние означает, что экватор и полюса можно считать равноудаленными от Солнца. Различие между полюсами и экватором заключается в том, под каким углом солнечные лучи падают на поверхность: на полюсах этот угол меньше, чем на экваторе. Таким образом, солнечный свет, прибывающий

в Антарктику под углом 30° в безоблачный летний день, несет в себе вдвое меньше энергии, чем тот, который падает на Землю вблизи экватора. И поскольку полярные регионы в течение всего года получают от Солнца намного меньше энергии, чем другие области Земли, это места низкоэнергетические. Живущие здесь существа либо изобрели новые способы получения и сохранения энергии, либо научились обходиться ее малым количеством.

Поскольку земная ось наклонена, в середине зимы на полюсах царит вечная ночь, а в середине лета вечный день. Одно из определений Северного и Южного полярного круга — это широта, на которой солнце не заходит (или не восходит) хотя бы один раз в году. Энергия поверхности Земли в конечном итоге происходит от Солнца, а полярные регионы лишены солнечного света на протяжении многих месяцев. И в эти периоды темноты живые существа должны пользоваться внутренними энергетическими ресурсами.

Полярная среда отличается уникальной способностью меняться в зависимости от количества света. Здесь просматривается четкая аналогия с химией и физикой. Химики называют систему “метастабильной”, если любое малейшее изменение переводит ее в новое состояние. Представьте себе мячик, балансирующий на палочке: самый слабый толчок заставит его двигаться в каком-то направлении. Аналогичным образом небольшие колебания климата могут вызвать изменения в полярных регионах. В этих местах такой малый запас солнечной энергии, что даже сравнительно незначительные изменения климата могут вывести их из ледяного состояния и привести к полной потере льда.

На полярные регионы приходится 8% поверхности Земли, но они чрезвычайно важны для состояния планеты. Почти 70% всей пресной воды на планете заморожено в виде льда. На суше в зонах вечной мерзлоты содержится 1600 миллиардов тонн углерода — примерно вдвое больше, чем во всей атмосфере на сегодняшний день. В почве и льдах полюсов спрятаны

ключи от нашего прошлого и от того, что ждет нашу планету в будущем. Все веки эволюции человека — от происхождения нашего вида до создания социальных структур и технологий — происходили в то время, когда на полюсах лежал лед. Арктику и Антарктику, которые замерзали и оттаивали на протяжении тысячелетий, можно сравнить с сейфом, хранящим достояние нашей планеты. Когда тают полярные льды, сейф открывается, и древние воды, углерод и микробная жизнь возвращаются на поверхность, формируя и изменяя наш мир.

Местный пейзаж образован слоями нашей истории. Пласты камней в стенах долин отражают изменения, происходившие на планете на протяжении миллиардов лет. Очертания холмов, долин и насыпей гальки — это более свежие следы работы льда и ветра. Лед, свет и ветер, как невидимая рука, создавали наш мир на протяжении тысячелетий. Во льду содержатся атомы, которые могут рассказать, как этот лед рос и съеживался на протяжении миллионов лет, а захваченные им пузырьки воздуха и зола — реликвии древних миров. По поверхности тундры и вдоль береговой линии рассеяны артефакты человеческой истории — от следов пребывания первых аборигенов до инструментов, оставленных экспедициями европейцев сотни лет тому назад.

Эта земля хранит и другие истории. За три десятилетия, минувшие после нашей экспедиции в Гренландию в 1988 году, ушли из жизни и Фариш, и Чак, и Билл, а снег и лед, по которым мы тогда пробирались, уже исчезли от времени или под влиянием климатических изменений. Тогда я был студентом и учился находить окаменелости, жить в диких местах и понимать, что путь к успеху иногда измеряется годами, а не неделями. Ветераны полярных работ — пилоты, исследователи, технический персонал — рассказывают, что этот пейзаж входит в кровь, как у китобоев в романе “Моби Дик” Германа Мелвилла. Вот уже несколько десятилетий я сам вожу экспедиции в полярные регионы, и эта работа тоже стала частью меня самого. И не только в переносном смысле. Как гово-

рят, каждая морщина может поведать свою историю. Ноющие суставы и обветренная кожа свидетельствуют о встречах со льдом и скалами и о переходах через реки, после которых остались шрамы от стольких падений, что и не сосчитать. Но верно и обратное: наша жизнь стала частью этого пейзажа.

Я отправился в экспедицию на канадский остров Элсмир в 2002 году, через неделю после появления в моей семье новорожденного приемного сына. Для нашей научной группы это была середина шестилетней эпопеи по поиску окаменелостей, подтверждавших существование самой первой сухопутной рыбы, и момент был критический. А еще это был один из самых сырых сезонов на нашей памяти: весь экспедиционный период мы шлепали по грязи вокруг лагеря и в местах обнажения горных пород. В тот год мы вернулись домой лишь с грязным снаряжением и в кровоподтеках. Через шесть лет, уже после обнаружения окаменелой рыбы с конечностями (ее называют *Tiktaalik roseae*), мы вновь прибыли на место экспедиции 2002 года, чтобы исследовать его в более подходящих условиях. Во время одного перехода я увидел мой собственный след, застывший в высохшей грязи. Теперь мой сын уже учился в школе, а я стоял и смотрел на отпечаток ноги шестилетней давности, оставленный здесь мною же, но только более молодым — промокшим и продрогшим, — и выносил себе приговор. Такие отпечатки, выхваченные из мимолетных моментов времени, отражают хрупкость этого пространства. Мхи, лишайники и медленно растущие дикие цветы тундры на десятки лет повреждаются отпечатками ног, оставшимися в высохшей грязи.

Этот хрупкий пейзаж подчеркивает и нашу уязвимость. Быстрые изменения на полюсах все сильнее влияют на жизнь на всем земном шаре. Видя нашу связь с такими местами и осознавая, чему они могут нас научить, мы понимаем, что вступаем в отношения с чрезвычайно сложными системами, понимаем: вот почему Арктика и Антарктика столь уникальны и важны.