

Оглавление

<i>Пролог. Мысли о будущем</i>	11
--------------------------------------	----

ЧАСТЬ I. Как обстоят дела

Глава первая.	Костяные прииски	25
Глава вторая.	Откуда мы взялись	58
Глава третья.	Блицкриг	87
Глава четвертая.	Переносимость лактозы	126
Глава пятая.	Бекон из озерной коровы	162

ЧАСТЬ II. Как могло бы быть

Глава шестая.	Безрогие	205
Глава седьмая.	Предвиденные последствия	257
Глава восьмая.	Рахат-лукум	308

<i>Благодарности</i>	347
----------------------------	-----

<i>Библиография</i>	349
---------------------------	-----

ЧАСТЬ I

Как обстоят дела

Глава первая

Костяные прииски

Канадская территория Юкон устроена так, что от кофейни на Фронт-стрит в Доусоне до последнего ледникового периода меньше часа езды на джипе. Доусон, расположенный примерно в 500 км к северо-западу от Уайтхорса, — захолустный северный городок: немощные улицы, деревянные тротуары, салуны с распашными дверями и шаткие домики, опасно накренившиеся из-за подтаявшей мерзлоты. Сегодня экономика Доусона держится в основном на туризме. Но так было не всегда. В 1896 году здесь обнаружили золото и после этого в близлежащем Клондайке с его мощной системой рек и ручьев добыли 15 миллионов тройских унций золота (то есть более 460 000 кг).

Однако старатели Клондайка нашли здесь не только золото. Занимаясь поисками этого драгоценного металла, они ежегодно вымывали из промерзшей почвы Клондайка тысячи окаменелостей ледникового периода, в том числе остатки мамонтов, мастодонтов, бизонов, лошадей, бурундуков, волков, верблюдов, львов, леммингов, медведей, ив и хвойных деревьев. Ветки, семена, кости, зубы, а иногда и мумифицированные целиком животные и растения представляют флору и фауну Клондайка различных периодов на протяжении примерно последнего миллиона лет.

С самого начала золотой лихорадки ученые собирали и детально изучали ископаемые Клондайка в надежде с их по-

мощью реконструировать климатические условия и экологические системы последних ледниковых периодов. Сегодня эти ископаемые — основной предмет моих исследований, и из года в год я провожу в Клондайке не меньше нескольких летних недель. Сейчас-то мне известно, какие проселки Клондайка скорее всего размост, какие речки прорежут самые перспективные (с точки зрения ископаемых остатков) почвы или какие слои вулканического пепла подскажут возраст той или иной находки, но в теплый денек 2001 года, когда я приехала на прииски в первый раз, я не знала ровным счетом ничего.

Тогда мы отправились из Доусона в Клондайк втроем — я и мои друзья и коллеги Дуэйн Фроз и Грант Зазула. Все мы были аспирантами, и наши исследования опирались на данные, полученные из этого региона, но я была единственной, кто еще ни разу не бывал на приисках. Мы приехали в Доусон на конференцию — дни посвящали научным докладам, а после заката исследовали ночную жизнь города. Однажды вечером, изучая затрапезный бар, который местные называли “Яма”, мы повстречали приятеля Дуэйна, старателя, который после нескольких коктейлей “Золото Юкона” пригласил нас завтра к себе — взглянуть на коллекцию костей. Дружно решив прогулять конференцию, мы приняли его приглашение и поехали на прииски в Клондайк. Я была готова к солнцепеку, к вездесущим клондайковским комарам и даже к возможности наткнуться на медведя. Но вот к чему я, как выяснилось, готова не была, так это к воню.

Выехав из города на пикапе Дуэйна, мы минут через двадцать свернули с большой дороги и покатали по извилистым пыльным проселкам через прииски. Меня поразил контраст между миром природы Клондайка и миром здешних людей. Мы то ехали через девственный хвойный лес или осторожно форсировали ручеек, надеясь, что он не слишком глубокий, то вдруг оказывались посреди голого пустыря, где бульдозеры ворочали комья промерзшей земли. Дорога была извилистая

и ухабистая, как стиральная доска, и когда наш пикап лихо закладывал виражи, меня мучило. Свернув в какой-то длинный проезд, машина сбавила скорость, и мне до смерти захотелось глотнуть свежего воздуха. Перегнувшись через Гранта со своего среднего сиденья, я открыла окно — и усвоила первый урок Клондайка: он *воняет*. Гнилостный воздух ударил мне в нос, я охнула и в изумлении плюхнулась обратно. Между тем Грант и Дуэйн запаха, казалось, не замечали.

Вскоре мы остановились у главной старательской конторы. Грант и Дуэйн сразу выскочили наружу, а я все никак не могла решиться. Окружающая вонь, похоже, лишь усиливалась. Я даже малодушно подумывала дожидаться их возвращения в джипе, хотя приехала сюда только потому, что мечтала своими глазами увидеть и кости, и прииски. И в конце концов, втянув ноздрями побольше воздуха из салона, я распахнула дверь и ступила в это зловоние.

Справа от меня были контора и несколько хозяйственных построек, слева — сарай (источник вонии?), два-три грузовика и какие-то ржавые металлические конструкции, которых, как мне подумалось, хватило бы на несколько мусорных контейнеров. В отдалении я увидела группу людей — наверное, старателей, — которые возились с чем-то вроде пожарного шланга, установленного на гиростабилизированной платформе. Дуэйн уже двинулся в их сторону, и я последовала за ним, стараясь держаться подальше от того, что испускало этот запах. Как ни странно, чем ближе мы подходили к старателям, тем ощутимее становилась вонь. Я покосилась на Гранта и с отвращением зажала нос. Впереди включился мощный генератор, обрушившись на другой мой орган чувств. Я громко застонала и пнула камень, который угодил Дуэйну в пятку ботинка.

Дуэйн обернулся и закричал, перекрывая генератор:

— Ты чего?

Запаха он явно не чувствовал.

Грант засмеялся.

— Она тут впервые! — напомнил он Дуэйн.

— А, точно, — кивнул Дуэйн и прищурился против солнца, пытаясь понять, нет ли его приятеля среди тех, кто возился со шлангом. — Воньща, да? А то будто никто не знает, из чего состоит здешняя грязь... — добавил он, ни к кому не обращаясь.

— Это мертвые мамонты, — с ухмылкой пояснил Грант. — А еще мертвые деревья, трава и прочая тухлятина, которая гниет тут с самого ледникового периода.

Что ж, теперь понятно. Замороженные органические отходы, пролежавшие десятки тысяч лет в земле и внезапно оказавшиеся под летним солнцем, вполне могли неприятно пахнуть.

— И ледниковые наносы к тому же, — добавил Дуэйн. — Ты уж давай поосторожнее.

Мы вдвоем двинулись дальше, в сторону устройства с пожарным шлангом, которое уже вовсю заработало: я пыталась приспособиться к воню и шуму, а Дуэйн махал руками над головой и кричал. Старатели заметили нас и уменьшили напор воды, отчего генератор сменил высоту звука. Дуэйн расценил это как приглашение и бросился к ним поболтать, а мы с Грантом остановились и принялись высматривать во вскопанной земле признаки жизни ледникового периода.

Я почти сразу же заметила торчащий из замерзшей глыбы в самом низу груды кончик бизоньего рога. Пихнула Гранта локтем в ребра и взволнованно показала в ту сторону. Он улыбнулся — мои навыки искателя произвели на него впечатление (по крайней мере, я так надеялась) — и знаком предложил мне забрать находку. В восторге от своей первой окаменелости ледникового периода я побежала к вожденной груди. На цыпочках перешла мелкий ручеек, бежавший с той стороны, где велись работы, перепрыгнула через лужу, скопившуюся в углублении, — и усвоила второй урок Клондайка: ступай нежнее. Тогда я еще не знала этого правила и в результате совсем не нежного прыжка угодила по щиколотку.

лотку в грязь и начала тонуть. В панике я попыталась выдернуть ногу. Мало того, что у меня это не получилось, так еще и вторая из-за увеличившегося давления ушла глубже в грязь. Я снова дернула ногой. На этот раз успешнее: вытащить ее удалось... правда, ботинок остался в грязи. Я зашаталась, стараясь удержать ногу в носке над мокрой грязью, однако потеряла равновесие и повалилась назад. Увязнув обеими ногами, обеими руками и попой в вонючем болоте, я обернулась, чтобы позвать на помощь Гранта, и увидела, что тот согнулся пополам от хохота, радуясь, что я угодила-таки в ловушку, куда он меня отправил.

— А я предупреждал, что надо осторожнее! — прокричал мне Дуэйн. Старатели, стоявшие у пожарного шланга, только улыбались и покачивали головами.

Когда я наконец выбралась из грязи (для чего пришлось снять оба ботинка, потерять один носок и слиться воедино с вонью тысячелетней мертвечины, а заодно, как я теперь понимаю, пройти обряд инициации и получить право работать в здешних краях), мы направились в контору — взглянуть на коллекцию костей. Кости были в основном бизоньи, что мне понравилось, поскольку я тогда как раз изучала бизонов ледникового периода, но попадались среди них и лошадиные, и мамонтовые (включая обломки бивней), и кости и рога каприбу, а иногда кости медведей и крупных кошачьих. Нам велели забрать их в музей в Уайтхорс, поэтому мы пометили каждую и записали в полевых дневниках, к какому виду они принадлежат, когда были добавлены в коллекцию и как называется прииск. Я взяла маленькие образцы нескольких бизоньих костей при помощи дрели на батарейках, чтобы потом, вернувшись в оксфордскую лабораторию, выделить оттуда ДНК. После этого мы захлопнули дневники, поблагодарили старателей и погрузили кости в пикап Дуэйна, чтобы перевезти свои трофеи в Уайтхорс.

Как все начиналось (для меня)

В 1999 году, когда я только приступила к работе над диссертацией, я вовсе не собиралась изучать бизонов. Я не думала о бизонах ни тогда, когда впервые робко пробиравась по коридорам отделения зоологии Оксфордского университета, ни тогда, когда отыскиала стол, за которым мне предстояло просидеть целых пять лет. В детстве я тоже не особенно интересовалась бизонами — я вообще познакомилась с настоящим бизоном только спустя несколько месяцев после того, как начала работать в университете: тогда мини-пилой фирмы “Дремель” я сделала срез бизоньей кости, которой было тридцать тысяч лет (да, это тоже считается). Стыдно признаться, но когда мне пришлось впервые всерьез задуматься о бизонах, то никакой симпатии к ним я не испытывала: мысли мои лихорадочно метались, ибо я судорожно подыскивала формулировку для вежливого отказа моему будущему научному руководителю, предложившему “Не хотите поработать с бизонами?” К счастью для моей карьеры, за этим сразу последовала фраза “Если согласитесь участвовать в этом проекте, поедете в Сибирь”. Ну как тут можно было не согласиться?!

То были годы становления отрасли исследований под названием “секвенирование древней ДНК”. Появилась же она примерно пятнадцатью годами ранее, когда ученые, работавшие в исследовательской лаборатории Аллана Уилсона при Калифорнийском университете в Беркли, выделили и секвенировали ДНК из маленького фрагмента мышечной ткани из сохранившихся столетних останков квагги — вымершего вида зебры. Открытие, что ДНК иногда сохраняется в мертвых организмах, произвело фурор в научных кругах. В лабораториях всего мира создавались тогда рабочие группы, задачей которых было секвенировать ДНК мамонтов, пещерных медведей, моа и неандертальцев. Ученые конкурировали за почетное право первыми опубликовать самую древнюю ДНК

и ДНК самого необычного вида, почти не придавая значения тому, была ли подтверждена достоверность наиболее впечатляющих результатов. К середине девяностых в уважаемых научных журналах были уже опубликованы результаты секвенирования ДНК динозавров* и ДНК древних насекомых из янтаря. Научный мир затаил дыхание в ожидании сенсаций... но тут возникли сложности. Некоторые опубликованные последовательности древних ДНК можно было проверить, однако все самые древние последовательности ДНК оказались ненастоящими. Мало того: большинство (не все!) последовательностей ДНК предположительно старше нескольких сотен тысяч лет, как выяснилось впоследствии, были посторонними примесями — иногда от микробов, иногда от людей, иногда от того, что исследователи ели на обед. Для секвенирования древних ДНК настали черные дни.

В 1999 году, когда я пришла в профессию, секвенирование древних ДНК только начало формироваться как серьезная научная дисциплина. Ученые выяснили, что древние ДНК обычно распадаются на крошечные фрагменты, подвергшиеся химическому повреждению, а в ходе экспериментов древние ДНК загрязняются неповрежденными ДНК живых организмов — например исследователя, проводящего опыт. В конце девяностых годов несколько институтов и университетов потратили кучу денег на создание исключительно чистых лабораторий для исследований древних ДНК. Руководители этих лабораторий составляли строгие протоколы работы с древними ДНК: требовали проводить эксперименты только в стерильной среде, вымачивать все в отбеливателе (чтобы уничтожить другие ДНК, которые могли исказить результаты), но-

* Это не ошибка автора, как можно было бы подумать. В середине 1990-х действительно появились сообщения о том, что удалось прочесть последовательность ДНК динозавров (см., например: S. Hedges, M. Schweitzer. *Detecting dinosaur DNA* // Science. 1995. V. 268. № 5214. P. 1191–1192). Но эти данные сразу были поставлены под сомнение. “ДНК динозавров” оказалась на самом деле человеческой, попавшей в ископаемые образцы в результате контаминации. Увы, со времен динозавров ДНК не сохраняется. — *Прим. науч. ред.*

сить стерильные халаты, бахилы, перчатки, шапочки и маски, чтобы не загрязнить древние образцы... а также не верить результатам конкурирующих лабораторий. Впрочем, у этих мер был и побочный эффект: уменьшилось количество лабораторий, могущих соревноваться между собой в поисках самой интересной, самой древней ДНК.

Когда я неловкими детскими шажочками притопала в Оксфорд, чтобы погрузиться в секвенирование древней ДНК, я пребывала в блаженном неведении относительно того, какая жестокая конкуренция существует в этой научной области. Тамошняя лаборатория тогда лишь создавалась. Алан Купер, ее руководитель и мой будущий босс, только что вернулся из Беркли, где — вместе с другими первопроходцами в исследовании древней ДНК — обучался в группе Аллана Уилсона. Алан организовал стерильное помещение в Музее естественной истории при Оксфордском университете и пригласил Иэна Барнса в качестве постдока*. Когда я согласилась к ним присоединиться, нас стало трое.

Казалось бы, в относительно новой области исследований, которыми занимались лишь несколько лабораторий, я должна была располагать обширным выбором тем для изучения. Но вскоре выяснилось, что в секвенировании древней ДНК дело обстоит иначе. К 1999 году все таксономические категории были распределены между лабораториями, и самые любопытные — хищники, древние люди и тому подобное, что могло бы пробудить интерес редакторов научных журналов и журналистов-популяризаторов, — уже успели расхватать. Сванте Паабо (тоже из группы Аллана Уилсона) и Хендрик Пойнар, оба из недавно организованного Института эволюционной антропологии Общества Макса Планка в Лейпциге, забрали себе мамонтов, гигантских ленивцев мегатериев, людей и неандертальцев. Боб Уэйн из Калифорнийского уни-

* Постдок (*postdoctoral research, postdoctoral fellowship*) — временная позиция, которую занимают молодые ученые со степенью кандидата наук (Ph.D.). — Прим. науч. ред.

верситета в Лос-Анджелесе взялся за собак, волков и лошадей. Росс Макфи из Американского музея естественной истории — за овцебыков. Ну, а Алану достались медведи и кошки, которых затем отхватил себе Иэн, и еще бизоны, которые, похоже, никого особо не интересовали.

Меня же древняя ДНК манила в любом виде. Во время летней полевой практики по геологии в колледже я была просто поражена тем, как земные процессы формируют живые системы, и не могла без волнения смотреть на шрамы на поверхности земли, до сих пор заметные там, где надвигались и отступали исполинские ледники в эпоху плейстоцена, — этот геологический период занял основную часть последних нескольких миллионов лет. Я представляла себе, как наползавший ледник каждый раз перезагружал все живое на своем пути: одни виды из-за него вымирали, другие объединялись в новые сочетания, и все это давало возможности для эволюции. Последний ледниковый период совпал еще и с первым массированным нашествием людей в Северную Америку, которое, так сказать, подлило масла в тлеющее пламя биологического переворота, усугубленного отступлением ледника, — очень похоже на тлеющее пламя биологического переворота наших дней. В сущности, я выбрала Оксфорд именно для того, чтобы исследовать эту связь прошлого и настоящего и — в дополнение к моей подготовке по геологии и экологии — изучать палеонтологию и эволюционную биологию (Оксфорд славится сильным преподаванием этих дисциплин). До знакомства с Аланом я не слышала о секвенировании древних ДНК, но мне сразу стало очевидно, как много эта дисциплина даст для выявления влияния недавних ледниковых периодов на эволюцию жизни на Земле. Если я научусь выделять и анализировать древние ДНК, то смогу проследить эволюционные перемены, записанные в ДНК в периоды прошлых биологических переворотов. Я смогу усвоить уроки прошлого, необходимые для защиты современных видов и экосистем.