

ВСТУП

Уявіть себе в крейдовому періоді, приблизно 66 мільйонів років тому. Надворі типовий день, що нічим не відрізняється від усіх попередніх. Обідньої пори в Гелл-Кріку* на території сучасної Монтани сонячно. Позаяк земля дещо розмокла, у повітрі тхне багноюкою, розгрузлою від нещодавніх дощів. Через зливи річка неподалік вийшла з берегів. Якби ви про це не знали, то могли б подумати, що в розпал літа блукаєте краєм болота на узбережжі Мексиканської затоки. Магнолії та дерен пробиваються крізь гущавину хвойних дерев, папороті й інших низькорослих рослин, які ніжно колише легкий вітерець⁹. Та, попри знайомий краєвид, ви незабаром збагнете, що опинилися у зовсім іншому періоді.

Ось уздовж узлісся перевальцем суне трицератопс грубий (*Triceratops horridus*)¹⁰. Його десятитонна туша майже черкає вологу землю, а надбрівні роги завдовжки понад метр гойдаються вперед-назад. Трицератопс — чотиринога наземна тварина, чий дебелий тулуб слугує опорою для гігантської голови з парою довгих рогів понад очима, коротким носовим рогом, дзьобом, подібним на дзьоб папуги, та щитоподібним кістковим комірком на потилиці. Дзьоб динозавра ідеально пасує для обривання рослин, які згодом кутні зуби травояда перемелють на кашоподібну масу. Масивний травоядний пирхає, змушуючи непомітних ссавців тремтіти й скрадатися десь у затіненій глибині лісу. О цій порі доби, коли сонце ще високо, а температура повітря перевищує 26 градусів за Цельсієм, решти динозаврів майже не видно¹¹. Можна помітити хіба інших «жахливих ящерів» — кількох птахів, що сидять на сучкуватій гілці у тіні. Пернаті ніби

* *Hell Creek* (англ. «пекельний струмок») — назва геологічної формації в Північній Америці, що містить скам'янілості останніх непташиних динозаврів та інших організмів кінця крейдового періоду (*тут і далі прим. перекл., якщо не зазначено іншого*).

всміхаються — їхні крихітні зуби, що спритно хапають комах, випирають із дзьобів. Саме тут ми побачимо, як епоха динозаврів наближається до блискавичного кінця. За лічені години все, що постало перед нами, зникне. На зміну пишній зелені прийде вогонь. Осяєне сонцем небо потьмяніє від кіптяви, а рослинний покрив перетвориться на попіл. Понівечені туші динозаврів, укриті потрісканою шкірою, всіватимуть спустошений ландшафт. *Tyrannosaurus rex* — короля динозаврів — скинуть з його трону разом із рештою видів непташиних динозаврів, незалежно від розміру, раціону чи норуву. Після понад 150 мільйонів років різноманіття і домінування в усіх світових екосистемах, жахливі ящери опиняться на волосину від цілковитого знищення.

Птахи зрештою виживуть і розвиватимуться. Невелика їхня зграя продовжить справу свого роду, здійнявшись увись і започаткувавши новий розділ історії динозаврів, який триватиме ще десятки мільйонів років — аж до сучасної епохи¹². Проте наші улюблені динозаври — з усією своєю зубатою, шипатою, рогатою та пазуристою красою — вмиють щезнуть. Вони залишать після себе тільки клапти шкіри, пір'я та кістки, що їх ми розкопаємо за багато століть по тому. Ці знахідки стануть єдиним доказом існування фантастичних рептилій, що ходили по землі у сиву давнину. Завдяки такому делікатному збереженню динозаври перетворюються на істот, непідвладних часу. Їхні позбавлені життєвої сили останки існують немовби і в сьогоденні, і в минулому водночас.

Непташині динозаври будуть не єдиними істотами, чії популяції зазнають суттєвого скорочення. Велетенські птерозаври, деякі — заввишки із жирафа, також вимруть. Літуни на кшталт кетцалькоатля (*Quetzalcoatlus*), що був здатен облетіти навколо земної кулі й мав розмах крил ширший, ніж у літака *Cessna*, зникнуть так само швидко, як і непташині динозаври¹³. Морські глибини втратять довгошиїх плавцевих плезіозаврів та мозазаврів, споріднених із комодськими варанами¹⁴. Щезнуть і безхребетні: спіральні закручені роди-

чі кальмарів, амоніти й рифобудівні двостулкові молюски, розміром більші за сидіння для унітаза. Крім того, не зможуть вижити й мініатюрні непоказні істоти. Навіть у тих родинях крейдового періоду, що переживуть катаклізм, спостерігатимуться втрати. Сумчасті ссавці в Північній Америці майже зникнуть, вимиратимуть також ящірки, змії і птахи¹⁵.

Істоти прісноводних річок і ставків одні з небагатьох отримають бодай якое відтермінування від погібелі¹⁶. Значно стійкішими до прийдешньої катастрофи виявляться крокодили, хампсозаври (дивні рептилії, схожі на крокодилів), риби, черепахи й амфібії. Але й вони наблизяться впритул до вимирання.

Ми знаємо, що стоїть за руйнування екосистем наприкінці крейдового періоду. Астероїд (або схоже космічне тіло) приблизно 11 кілометрів завширшки врізався в Землю, залишивши вирву діаметром понад 80 кілометрів. Унаслідок зіткнення більшість видів крейдового періоду зникла. Важко передати масштаб цього катаклізму. Загибель динозаврів стала лише верхівкою айсберга. Майже не існує середовища, яке б не зазнало вимирання: унаслідок зіткнення навіть океани заледве не перетворилися на ріденький суп з одноклітинних організмів.

Нас лякає думка про таке жахливе спустошення. Коли факт катастрофи науково підтвердили, ця новина надихнула на створення не одного, а одразу двох блокбастерів про астероїди, які знищують планету. Ці фільми вийшли в прокат улітку 1998-го. Те, що така величезна скеля може вбити понад половину відомих видів на Землі, раптом стало настільки ж очевидним, як і ймовірність смерті від пострілу. Самого лише усвідомлення жахливих наслідків цієї катастрофи вистачило, аби ми стали дивитися на нічне небо з постійною пересторогою: якщо це відбулося раніше, отже, може повторитися.

НАСА стежить за небом за допомогою програми *Sentry*, намагаючись фіксувати загрозові астероїди й комети, перш

ніж вони підлетять занадто близько¹⁷. Проте ми часто забуваємо про незвичайну природу кризи К-Рg. Експерти іноді заявляють, що ця катастрофа була частиною «Великої п'ятірки» — квінтету масових вимирань, які докорінно змінили життя на Землі¹⁸. Перша криза вимирання, що сталася приблизно 455–430 мільйонів років тому, видозмінила океани, знищивши цілі родини архаїчних безхребетних, і дала змогу розвиватися риbam¹⁹. Стрімке глобальне похолодання та різке падіння рівня моря вбили майже 85 % відомих морських видів, наново перетасувавши еволюційну колоду. Друга катастрофа, що трапилася 376–360 мільйонів років тому, ще раз змінила плин життя на планеті²⁰. Достеменно невідомо, що саме її спричинило — підозрюють падіння рівня кисню в океані — проте вона стерла з лиця землі приблизно половину відомих видів, зменшивши розмаїття серед організмів на кшталт трилобітів та коралів — основу стародавніх рифів. Ще страшнішою була третя катастрофа, яка сягнула піка 252 мільйони років тому²¹. То було Велике вимирання, спричинене незбагнено бурхливою і тривалою вулканічною активністю, що зумовила кліматичні та атмосферні зміни і, як наслідок, винищила близько 70 % відомих видів на суші та у морі. Наші предки-протосавці, які домінували в наземних екосистемах, майже повністю щезли.

Саме їхня загибель дозволила рептиліям, зокрема динозаврам, здійснити еволюційний стрибок. Приблизно 201 мільйон років тому інша катастрофа вбила велику кількість предків крокодилів, які тоді панували на Землі²². Це дало змогу динозаврам запанувати на планеті. І знову винуватцями катастрофи стали інтенсивні виверження вулканів. Парникові гази потрапили в атмосферу, спричинивши глобальне потепління, за яким настало різке похолодання. У повітрі знизилася концентрація кисню, океани стали кислішими, а екстремальні коливання температури — від спеки до холоду — виявилися надмірними для великої кількості видів. Утім, жодна із цих катастроф не була схожа на вимирання,

яке завершило мезозойську еру. Попередні катаклізми тривали протягом сотень тисяч або навіть мільйонів років. Такі явища, як інтенсивна вулканічна активність і зміна клімату, спричиняли глибокі та тривалі трансформації, що впливали на склад життя на Землі. Безпосередні ж причини, через які гинули види, дуже різнилися залежно від місця та часу. Наприклад, закислення океану завадило істотам, що будували мушлі, зводити свої домівки з карбонату кальцію, водночас зниження концентрації атмосферного кисню вело до повільного вимирання наземних організмів. Натомість катаклізм наприкінці крейдового періоду охопив одразу весь світ — і вдарив із небаченою стрімкістю.

Катастрофа досягла кульмінації миттєво. Це той рідкісний момент, коли вчені можуть чітко вказати на точку повернення, після якої життя кардинально змінилося. До цього тисячі видів істот населяли Землю скрізь. Тут було так багато динозаврів та інших дивовижних створінь, що палеонтологи досі щороку підтверджують існування раніше невідомих, зубатих і пазуристих видів. Фахівці навіть припускають, що планету заселяли десятки видів, про які ми ніколи не дізнаємося, оскільки вони проживали в місцях, де утворення відкладень було неможливе, а отже, їхні рештки не збереглися²³. Ідеться, наприклад, про динозаврів, які мешкали в горах або середовищах, що зазнавали постійної ерозії, а тому не могли залишити відбитків у камені. Життя в мезозої перебувало на вершині розвитку, а потім, ледь не за ніч, динозаври зникли, а екосистеми охопив хаос. То був найгірший день в історії Землі, і після нього уцілілим видам довелося боротися за виживання впродовж десятків тисяч років.

Усвідомити раптовість К-Рg вимирання нелегко, і це вимагає подолання найбільшої людської слабкості — гордині. Коли 1842-го відомий британський анатом Річард Оуен вигадав назву «динозаври», в існуванні великих рептилій не вбачали нічого екстраординарного²⁴. На той час науковці знали всього про трьох із них, і ця трійця лускатих істот

цілком вписувалася в передбачуваний перебіг еволюції. Геологи виділяли епоху риб, епоху рептилій та епоху ссавців, відстежуючи, як їм здавалося, логічний перехід від дрібних, плескатих, зміїстих форм життя до лускатих монстрів, які вважалися не більш ніж акторами другого плану, доки на сцену не вийшли ссавці. Незалежно від того, сприймали динозаврів як частину задуму творця чи перебігу еволюції, вони вписувалися у парадигму прогресу та поступового вдосконалення. Не було потреби питати, чому динозаври вимерли. Ніхто не вірив, що ці потворні, незграбні чудовиська, схожі на нічні жахіття герпетологів, могли бути вершиною еволюції. Масштабні катаклізми змінювали життя на Землі, проте завжди здавалося, що всі вимерлі види діставали по заслугі. Що, так чи так, вони були лиш пробними ескізами для майбутніх форм життя, які прийдуть на їхнє місце.

На початку ХХ століття більшість фахівців поділяли це припущення²⁵. Динозаври були великими, химерними та анатомічно недолугими. Питання полягало не в тім, чому вони вимерли, а в тім, як вони могли проіснувати так довго, особливо коли ссавці, що їх явно переважали, вже давно чекали нагоди перебрати лідерство.

Такі ссавцеві упередження трималися десятиліттями. Навіть коли вимирання динозаврів почали сприймати серйозно, пояснення йому зводили до того, буцімто «великі ящери» самі винні у своїй долі. Масивні й громіздкі рептилії відкладали яйця та мало дбали про потомство, тож ним ласували ссавці (тодішніх дослідників чомусь не бентежив батьківський нагляд за власними чадами алігаторів чи змій). Або ж динозаври витратили стільки життєвої енергії, аби стати шипастими чудернацькими велетнями, що їхні сили просто вичерпалися. Як міг десятитонний двійник носорога, з трьома рогами і велетенським кістяним коміром на карку, конкурувати з майбутніми ссавцями? Також побутувала думка, що розумові здібності динозаврів були надивовижу кепські. Холоднокровні рептилії, як-от стегозаври (*Stegosaurus*)

або цератозаври (*Ceratosaurus*), ідеально адаптувалися до задушливих джунглів, навчившись поїдати істот, обділених такою-сякою кмітливістю, проте через лінощі їм начебто було начхати на будь-яку новизну та перспективи змінитися. Не дивуйтеся, що ці описи нагадують корпоративну лексику, адже такі ідеї поширювалися під час індустріалізації Америки. Фразою «піти шляхом динозаврів» досі послуговуються у фінансових колах, щоб облити брудом конкурентів.

Згодом учені почали приймати той факт, що у тварин відсутній внутрішній таймер, який регулює їхню «появу» та «вимирання» за якимось космічним годинником, а ідеї про втрату еволюційної енергії визнали маячливими. У вимирання мало бути природне пояснення. Нові геологічні відкриття ще більше заплутували ситуацію. Динозаври не були просто статистами перед появою ссавців. Непташині панували на Землі впродовж 150 мільйонів років, а потім раптово зникли, здавалося б, на піку розвитку. Все це мусило мати причину.

Майже кожен вважав за потрібне висловитися²⁶. Можливо, то клімат на Землі став занадто спекотний? Чи навпаки — заохолодний? А може, популяції динозаврів скосила якась страшна хвороба? Або підвищення рівня моря спричинило руйнацію їхніх місць проживання? Здогадки висували навіть фахівці з інших галузей. Один офтальмолог припустив, що динозаври страждали від жахливої катаракти, а це означало, що пишні головні убори «великих ящерів», як-от трубчастий черепний гребінь паразавролофа (*Parasaurolophus*) чи величезна кількість рогів у травоїдного стиракозавра (*Styracosaurus*), були першими у світі сонцезахисними козирками. Якийсь ентомолог стверджував, нібито первісні гусениці так несамовито пожирали рослинність, що зрештою від тої й слід прохолов, після чого не стало й придатного для споживання

* Фраза «піти шляхом динозаврів» означає втрачати актуальність, вийти з ужитку або повністю зникнути; застосовується, коли йдеться про застарілі технології (дискети, плівкові камери) чи бізнес-практики, які не можуть адаптуватися до змін.

м'яса. А може, просто настав сприятливий час для ссавців. Вважалося, що популяція динозаврів наприкінці крейдового періоду була менш різноманітною, ніж за 10 мільйонів років до того, тож, імовірно, за десятки мільйонів років ссавці поступово розширювали свою присутність і зайняли ширший спектр екологічних ніш.

Проблема в тім, що чимало експертів зосереджувалися вивчаючи на вимиранні динозаврів, однак справжній масштаб спустошення був значно глибший. Звісно, орди ненажерливих гусениць могли розорити крейдові ліси, та це не пояснює, чому 66 мільйонів років тому зникли птерозаври, що ширяли в небі, чи молюски-рудисти*, які заповняли моря. Воно також не розкриває причини зникнення «броньованих» амеб, відомих як форамініфери. Всі ці факти вимирання достеменно доводять реальність катастрофи, втім, науковці були настільки зосереджені на динозаврах, що загальна картина залишалася поза увагою навіть тоді, коли вони продовжували підрахунок кількості вимерлих у крейдовому періоді істот.

Лише наприкінці ХХ століття, коли палеонтологи, сфокусувавшись на дослідженнях стародавніх молюсків і членистоногих, почали помічати ознаки масових вимирань, долю динозаврів узялися висвітлювати по-новому. Дані про загибель безхребетних позначили різкий сплеск вимирання наприкінці крейдового періоду²⁷. Форамініфери і броньовані кульки водоростей, які називаються коколітофоридами, вказали на раптову жахливу подію в минулому. Якраз тоді вимерли й динозаври. Сталося щось моторошне. Залишалось з'ясувати, що саме.

Фахівці шукали переконливий доказ, який пояснив би вимирання динозаврів. Спочатку здавалося, що в усьому винен якийсь зовнішній чинник. Наприкінці крейдового періоду — саме тоді, коли рештки динозаврів немовби випарувалися

* Рудисти — двостулкові молюски з несиметричною мушлею, одна зі ступок якої приросла до поверхні субстрату.

з гірських порід по всьому світу, — планета змінювалася. Рівень моря впав. Поінакшав клімат. Вулканічні розломи у земній корі викидали в атмосферу тонни парникових газів. Скидалося на те, що динозаври не встигали за еволюційною гонитвою Червоної Королеви*. Вони відстали, натомість ссавці підтримували адаптивний ритм. Але ця історія не цілком відповідає дійсності. Палеонтологи, які вивчають океанічних молюсків й інших безхребетних, не помітили ознак повільного зменшення популяцій. Якісніші зразки скам'янілостей і покращені статистичні методи підтвердили, що наприкінці крейди живі істоти непогано пристосувалися до перелічених змін. А потім життя на Землі зазнало несподіваного серйозного потрясіння. Очевидно, щось жахливе спіткало земну флору та фауну. І розгадка крилася не в самих скам'янілостях, а у породі довкола.

Сплющені кристали кварцу, величезна кількість сажі та рідкісний метал іридій, знайдений якраз на тому геологічному рівні, де зникали скам'янілості непташиних динозаврів, указували на те, що в нашу планету врзалося позаземне тіло. Вперше запропонована 1980-го, в розпал нової хвилі наукового інтересу до динозаврів, ідея спричинила бурю в академічних колах, схожу за силою до тієї, яка охопила Землю після зіткнення з об'єктом²⁸.

Палеонтологи, геологи та астрофізики запекло човплися на конференціях і сторінках наукових журналів, обстоюючи правильність тої чи тої інтерпретації одержаних результатів. Але відкриття величезного ударного кратера на півострові Юкатан у 1990-х поклато край суперечкам²⁹. Масивний астероїд приблизно 11 кілометрів завширшки врзався в Землю

* Гіпотеза Червоної (або ж Чорної) Королеви — це еволюційна гіпотеза Л. ван Валена, що пояснює переваги статевого розмноження організмів і постійні еволюційні перегони озброєнь між конкурентними видами та між паразитом і хазяїном. Принцип Чорної Королеви формулюється так: «Для еволюційної системи сталий розвиток необхідний лише для того, щоб зберігати свою відносну пристосованість щодо систем, які коеволюціонують з нею».

саме в той час, коли в геологічних пластах з'явилися ознаки масового вимирання. Нічого подібного раніше не спостерігали. Фізики підрахували: під час зіткнення, внаслідок якого сформувався кратер Чикшулуб у Центральній Америці, виділилася кількість енергії, більш ніж достатня для того, щоби закинути в космос величезну кількість наземних динозаврів, яким не пощастило опинитися поблизу місця падіння астероїда³⁰. Втім, не тільки це спричинило вимирання. Ця драматична подія стала вироком як для жажливих ящерів, так і для багатьох інших форм життя.

Часто розмова зводиться до того, що масивна брила врізалася в планету, після чого безліч видів вимерло. Отак просто. Астероїд став космічною зброєю, спрямованою на Землю. Проте наша планета переживала й інші зіткнення подібного чи навіть більшого масштабу, які не спричинили біологічної катастрофи. Приблизно 35 мільйонів років тому ще один великий астероїд впав на території стародавнього Сибіру, видовбавши кратер Попігай діаметром 99 кілометрів³¹. А це на понад 16 кілометрів більше за діаметр кратера на Юкатані. Однак удар у Сибіру не спричинив масового вимирання. Авжеж, були локальні потрясіння й руйнування, та життя на решті планети розвивалося без змін. Тож не всі катаклізми однаково сильні.

Отже, катастрофа, що сталася наприкінці крейдового періоду, — випадок особливий, який вирізняється з-поміж інших потрясінь в історії. Усе збіглося в найгірший для життя на Землі спосіб: розмір астероїда, його швидкість, кут падіння та структура гірської породи, в яку він врізався. То був набір цілковитих випадковостей, які призвели до апокаліпсиса. Зіткнення мало руйнівні наслідки: життя опинилося на межі, а численні організми не витримали стрімких змін. Світ пережив епохи вогню та попелу і вступив у період занепаду, де панували вічний холод і суцільна темрява. Вимирання динозаврів не було миттєвим наслідком падіння астероїда. Воно розгорталося протягом годин, днів, місяців

і років, безперервно змінюючись, поки з космічного катаклізму народжувався новий світ.

K-Pg катастрофа стала глобальною, і науковці відтворили її історію за допомогою доказів, зібраних у багатьох куточках планети. Проте скам'янілості завжди неповні; вони — наче набір щілин, крізь які треба розгледіти загальну картину. Як зауважив натураліст Чарльз Дарвін, геологічні шари схожі на книжку, в якій бракує слів, речень, абзаців, або й цілих сторінок. Саме тому нам доводиться складати розповідь із того, що здається розрізненими, непов'язаними між собою уривками. На щастя, деякі розділи детальніші за інші.

У контексті K-Pg найкращий геологічний зріз залягає на заході Сполучених Штатів, серед пластів формації Гелл-Крік у центральній частині Монтани та Дакоти. Ця відносно вузька ділянка зафіксувала останні дні панування динозаврів і перші дні палеогену, що настав після катаклізму. Межа удару чітко простежується в породах. Зрізи виставлених в музеях пластів мають вигляд найневдалішого у світі шматка шоколадного торта — темно-коричневого та смертельного. Але завдяки йому ми знаємо персонажів, які ходили тим стародавнім світом, і можемо простежити їхні долі в часі та мінливому середовищі. Ці історії демонструють, як життя, попри значні випробування, все-таки вціліло.

Справжня мета, через яку ми прийшли до цього місця і цього сумнозвісного моменту в історії, втім, щоби зрозуміти не лише те, чому в зоопарках немає нащадків анкілозавра (*Ankylosaurus*), а й те, як і чому ми з'явилися на світ. Ера ссавців, буквально викарбувана в камені, ніколи не настала б, якби згаданий катаклізм не відкрив еволюційні можливості, яких не було впродовж попередніх 100 мільйонів років. Історія життя на Землі назавше змінилася завдяки простому явищу — *випадковості*. Якби падіння астероїда не сталося чи сталося зі значним запізненням, або якби він упав в іншому місці, те, що відбувалося протягом мільйонів років по тому, розгорталося б за іншим сценарієм. Може, непташині

динозаври й далі домінували б на планеті. Може, сумчасті стали б найпоширенішими тваринами. Може, якась інша катастрофа, як-от масові виверження вулканів у Стародавній Індії, що почалася приблизно в той самий час, спричинила б інакше вимирання. Цілкові імовірно, що епоха рептилій тривала би без перешкод — і без появи виду, який виявився досить вдумливим, аби вдаватися до міркувань про час та його плінність. Цей день став для нас так само переломним, як і для динозаврів.

Тепер, після десятиліть запеклих дебатів, ми чіткіше уявляємо картину тих подій. Палеонтологи, геологи, астрономи, фізики, екологи й інші фахівці зібрали детальні свідчення того, що відбувалося з планетою після катастрофи. Не падіння астероїда завдало найбільшої шкоди, а довготривалі наслідки удару — саме вони назавжди змінили природу життя на Землі й уможливили появу людини. Я допоможу вам перенестися в часи розквіту динозаврів у Гелл-Кріку напередодні катастрофи й одразу після неї, і проведу вас крізь події, що розгорталися за секунди, дні, місяці, роки, століття й тисячоліття після падіння астероїда. Ми відстежимо масштабні руйнування, яких зазнало це місце, й уявимо, що коїлося в інших куточках планети. Спостерігатимемо за тим, як світ змінювався з безпрецедентною швидкістю та жорстокістю. Ми врешті отримаємо достатній обсяг інформації, щоб належно оцінити драматизм подій, пов'язаних із вимиранням динозаврів. Ідеться про понад два століття наукових відкриттів, що охоплюють усе: від розгалужень еволюційного дерева приматів до таксономічного розмаїття видів, що населяють цю місцевість. Гелл-Крік — мабуть, найвідоміший з усіх ареалів поширення динозаврів. Часто ця формація — це і наш вступ до світу динозаврів, і тло для драматичної розповіді про їхню загибель. Увертюра та фінал в одному флаконі. Гелл-Крік позначає кінець однієї епохи й початок наступної. І хоч би як ми любили динозаврів — зберігаючи їх як реліквії в музеях чи повертаючи до життя в кінострічках, — слід

пам'ятати, що ми існуємо тільки тому, що динозаври поступилися еволюційною сходинкою нашим предкам. Ми в боргу перед ними.

Уявіть собі динозавра, який блукає узліссям — сонце і тіні ковзають по його спині, пір'я на стегнах і хвіст розгойдуються у такт рухам. Ми дали цій істоті назву — трицератопс грубий, запропоновану в далекому 1889 році на підставі ще давнішої системи присвоєння кожному організму родової та видової назви. У наш час скам'янілості цього динозавра відомі з багатьох місць — його черепи знаходять на території Сполучених Штатів навколо Скелястих гір. Завдяки цим знахідкам ми маємо глибше розуміння його різновидів, зростання та поведінки, ніж більшості інших динозаврів.

Ми також розглянемо мезозойську еру загалом. Геологи та палеонтологи розділили її на три епохи — тріасову, юрську та крейдову. Кожній із них притаманні специфічні пласти гірських порід, види тварин та методи радіометричного датування. Динозаври з'явилися всередині тріасового періоду, близько 235 мільйонів років тому, і досягли розквіту в юрському періоді. Вони зберігали вплив на наземні екосистеми протягом крейдового періоду, що охоплював понад 160 мільйонів років, і були найхаризматичнішими тваринами на планеті. Хоча з нашого уявного спостережного пункту посеред Гелл-Кріку всі ці поняття страшенно віддалені. Трицератопс гадки не має, як його звать, котрий сьогодні день тижня, чи скільки мільйонів років відділяє це трироге травоїдне, що нишпорить задля поживи у пошуках свіжих паростків, від нас. Він також не знає про свою неминучу загибель.

Історія, яку я маю намір розповісти, охоплює мільйон років. Її підґрунтя — на перетині науки та припущень. Бачення світів пізньої крейди та раннього палеоцену ґрунтується на всьому, що ми дізналися за десятиліття відкриттів. Ця оповідь ґрунтується на наукових даних, але не є переказом самого наукового процесу. Частина цієї історії спекулятивна, виведена з гіпотез і наявних доказів, а не безпосередньо

згадана деінде в літературі. Втім, у підвалинах лівової частки цього викладу все ж таки лежать факти — це науковий каркас, який я обгорнула канвою художньої оповіді. У додатках до цієї книжки я пояснюю, що є фактом, а що — гіпотезою чи вигадкою. Я розділила їх так, щоб ми могли простежити за кардинальними змінами в період від 66 до 65 мільйонів років тому, не пропускаючи жодного важливого моменту. Я прагну запропонувати реалістичний погляд на біологічні особливості динозаврів у часи надзвичайного напруження. Для цього я зробила усе можливе, аби зобразити їх як живих створінь, а не як спотворені скам'янілості. Зрештою, в цьому й полягає мета палеонтології — починати з дарів смерті і рухатися в напрямку до життя.

Не сумніваюся, що деякі з моїх припущень виявляться помилковими або потребуватимуть уточнення. Науковці й надалі робитимуть відкриття, збагачуючи наше розуміння історії. Проте я вважаю, що ми вже досягли моменту, коли маємо достатньо даних для детального розуміння, що відбувалося наприкінці крейдового періоду. Я зосередилася переважно на розповіді про околиці Гелл-Кріку, адже ця місцевість відома найкраще, але також долучила дані про інші місця й екосистеми, аби продемонструвати справжню глибину описаного в книжці потрясіння. Сподіваюся, впродовж наступних кількох десятиліть нові знахідки дадуть нам змогу побачити детальнішу картину катастрофи K-Pg в інших частинах світу, далеко від ареалу проживання тиранозавра. А втім, зважаючи на епізодичну та фрагментарну природу скам'янілостей, я часто дивуюся тому, як багато ми все-таки дізналися про масштабні зміни бодай в одному куточку земної кулі.

А зміни ці от-от розпочнуться. Доки ми прислухаємося до дихання цератопсів та співу комах, космічна брила завширшки 11 кілометрів дедалі швидше наближається до Землі. Десь поза межами атмосфери бовваніє завершення крейдового періоду.