



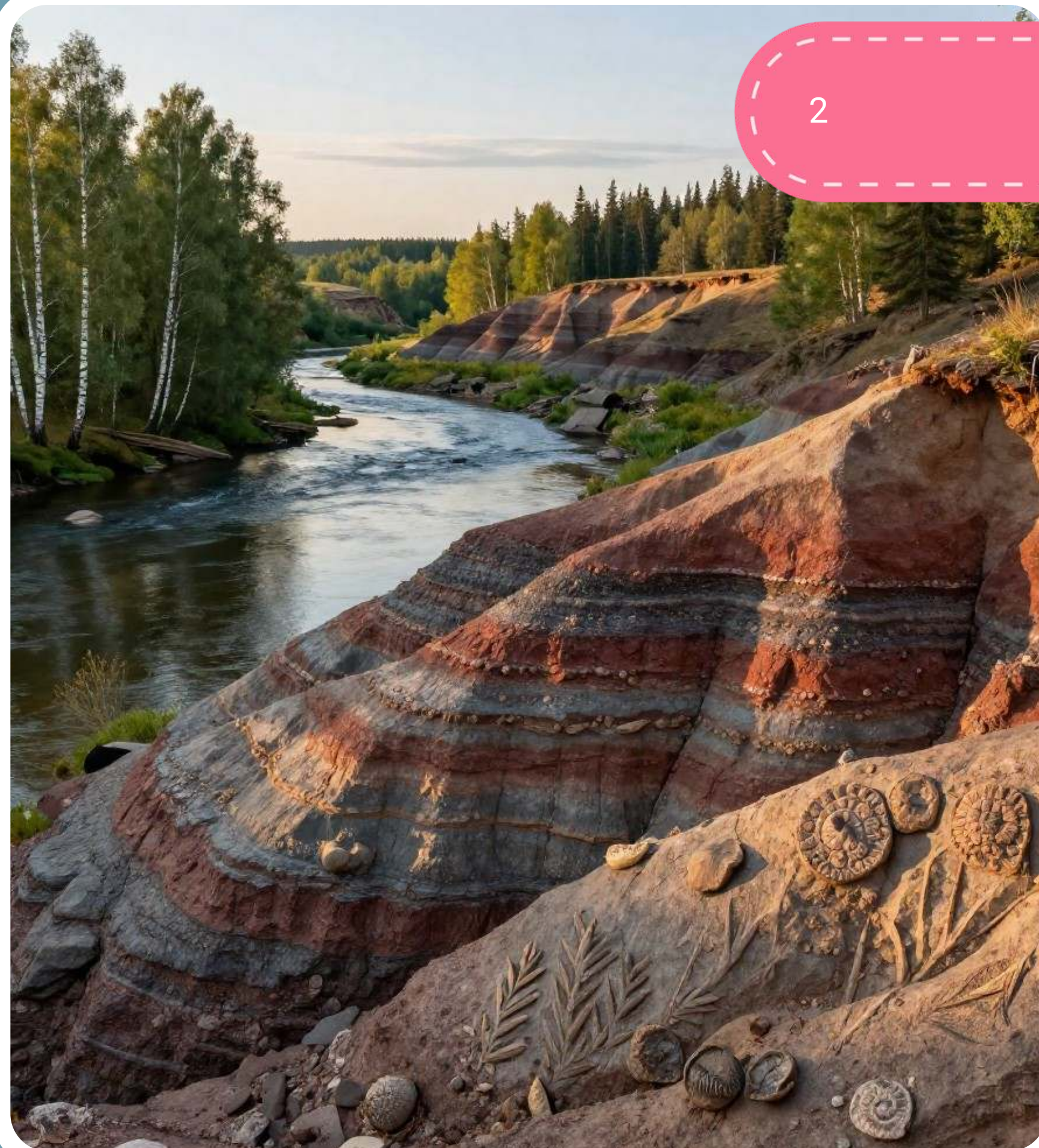
Обзор и ключевые темы геологической летописи

Геологическая летопись хранит историю Земли и развитие жизни на миллиарды лет.



Что такое геологическая летопись?

Геологическая летопись — это хронология изменений Земли через слои горных пород и ископаемые. Она помогает понять древние климатические и биологические процессы, запечатленные в недрах нашей планеты.



Формирование слоёв земной коры

3

01

Слои земной коры возникают благодаря оседанию различных частиц — песка, ила и глины — в водной среде, фиксируя условия своего времени.

02

Вулканическая активность также формирует слои, создавая новые породы, которые закрепляют геологические события определённой эпохи.

03

В каждом слое можно найти ископаемые остатки растений и животных, свидетельствующие о природных условиях в тот период.

Примеры геологических слоёв в природе

4



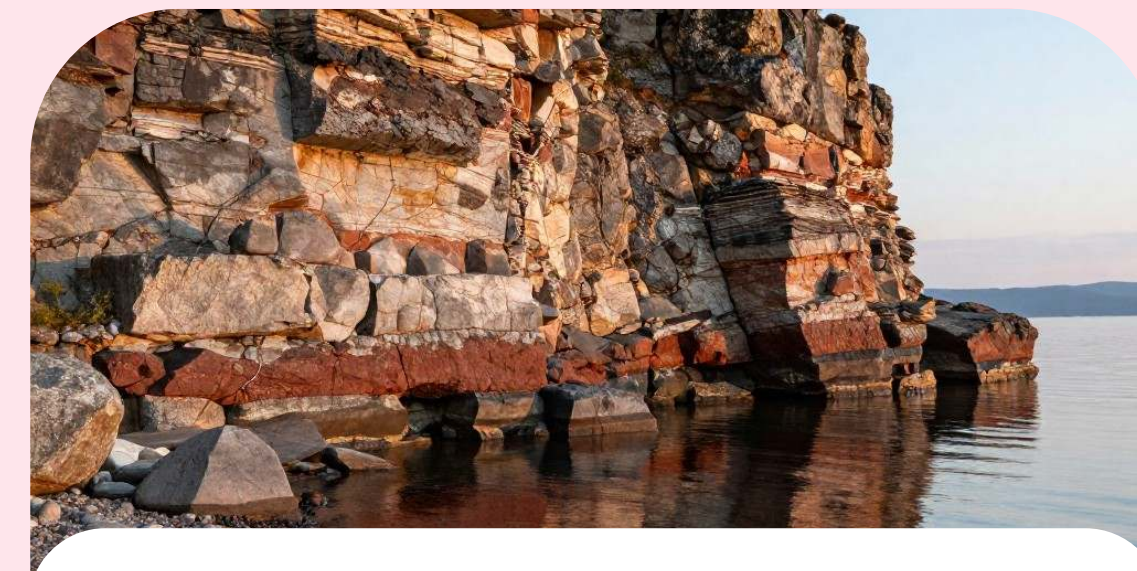
Гранд-Каньон:
разноцветные слои истории

Величественные стены Гранд-Каньона состоят из осадочных пород разного цвета и возраста. Они показывают миллионы лет геологического развития и смены природных условий.



Кольский полуостров:
древние земные пласты

Геологические слои Кольского полуострова ярко отражают сложную историю формирования региона, включая ледниковые периоды и вулканическую активность.



Побережье Байкала:
отражение эволюции Земли

Разрезы пород у Байкала демонстрируют чередование осадочных и вулканических пород, помогая исследовать изменения среды обитания и климатические колебания.

Основные эры геологической летописи

Сравнение четырёх ключевых эр:
продолжительность и важные
биологические события,
формировавшие жизнь на Земле.

Эра	Длительность (млн лет)	Ключевые события
Архейская	1500	Появление первых организмов
Палеозойская	290	Выход растений на сушу, появление рыб
Мезозойская	186	Правление динозавров, первые цветковые
Кайнозойская	66	Развитие млекопитающих, появление человека

Эры сменяют друг друга, отражая глобальные
изменения в жизни и геологических процессах.

Геологические исследования и палеонтология, 2023

Ископаемые как источник знаний о прошлом

6



Ископаемые — это отпечатки и остатки древних организмов, сохранившиеся в горных породах на протяжении миллионов лет.



По изучению ископаемых учёные могут определить возраст слоёв и восстановить облики давно исчезнувших видов животных и растений.



Окаменелости раскрывают места обитания древних форм жизни и помогают понять их эволюцию и исчезновение.

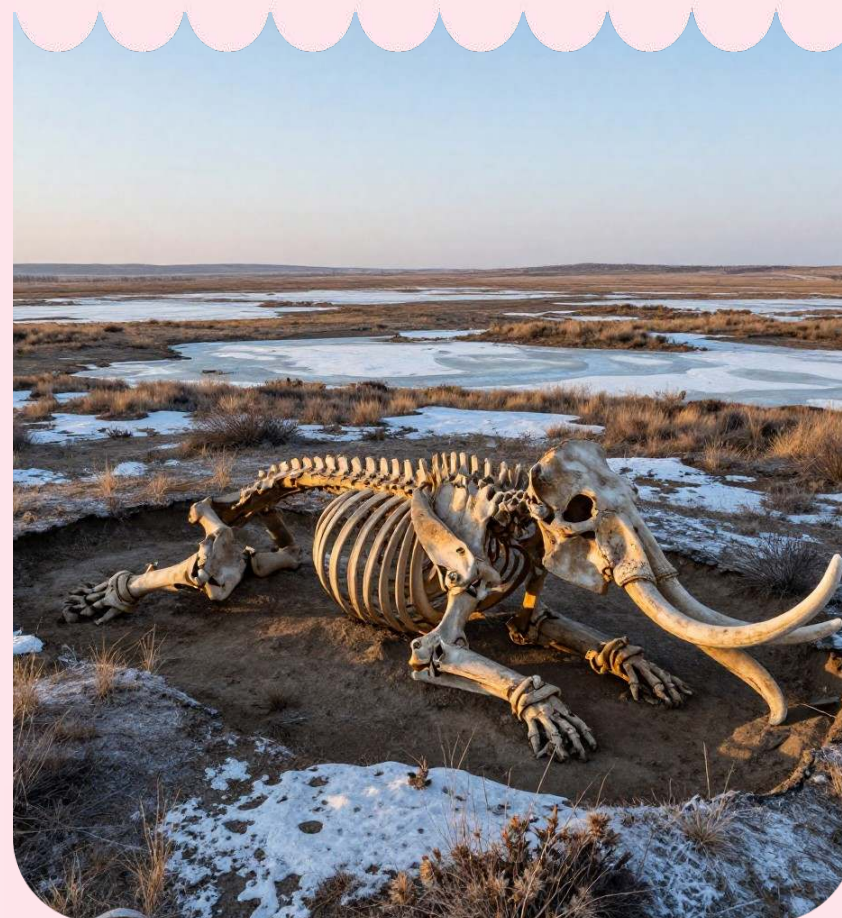
Известные примеры ископаемых

7



Трилобиты: морские обитатели кембрия

Окаменелости трилобитов — древних членистоногих — находятся в слоях кембрийского периода, свидетельствуя о богатстве жизни в древних морях.



Мамонты ледниковой эпохи

Кости мамонтов обнаружены по всей Евразии, они свидетельствуют о климатических условиях и миграциях животных во времена последний ледниковый период.



Отпечаток листа древнего папоротника

Фотографии отпечатков листьев папоротников показывают, каким был растительный покров миллионов лет назад, в эпоху обильной растительности.



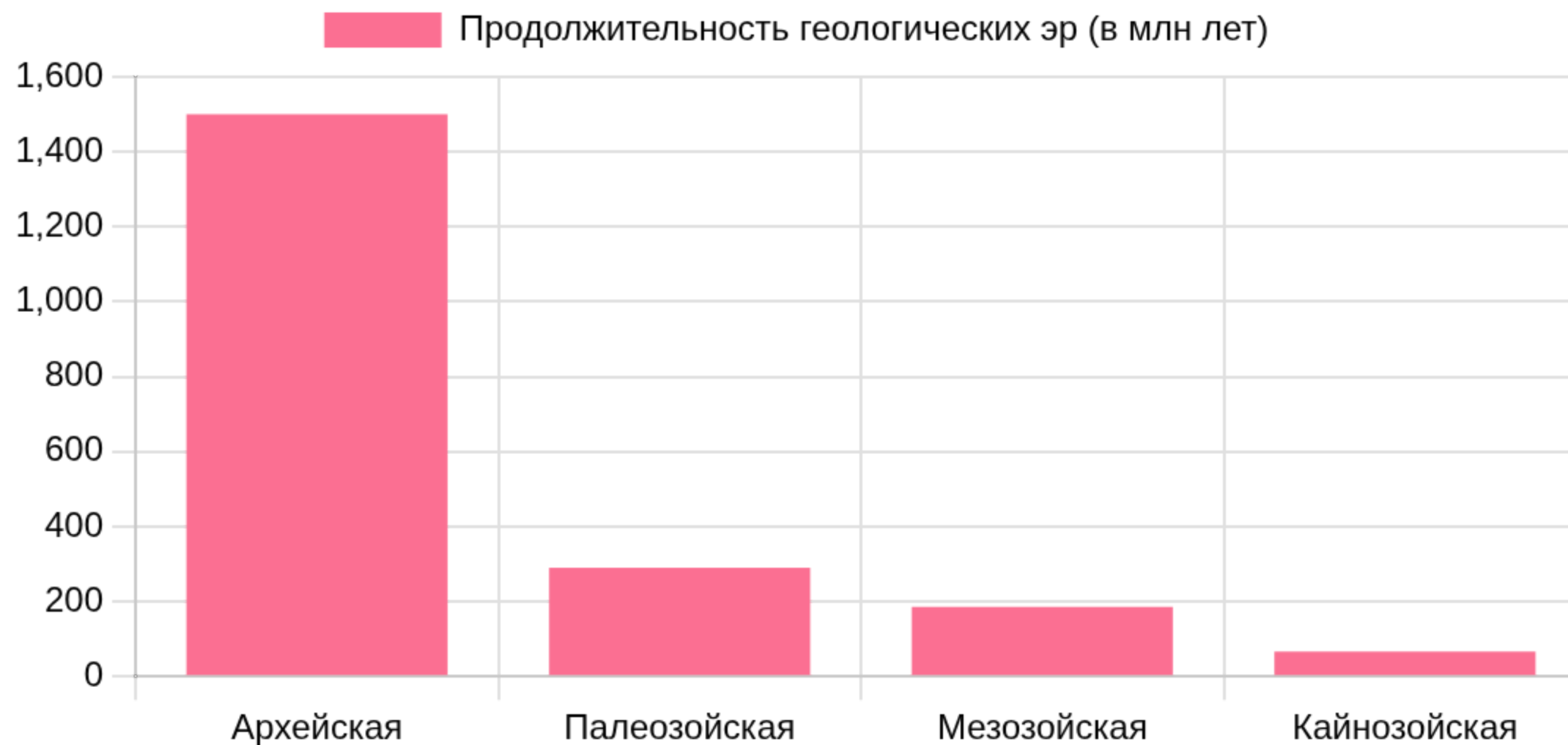
Зубы динозавров и раковины аммонитов

Ископаемые зуб динозавра и раковина аммонита иллюстрируют разнообразие жизни и особенности морских и наземных организмов прошлых эон.

Хронологическая шкала эволюции земной коры

8

Архейская эра длится в несколько раз дольше остальных, а развитие сложных организмов приходится на последние миллионы лет.



Данные показывают, что современные формы жизни — результат длительных эволюционных процессов, начавшихся относительно недавно.

Научные публикации по геохронологии, 2024

Методы определения возраста пород и ископаемых

9

.1 • • •

Относительная датировка основывается на последовательности горных слоёв, выявляя порядок их формирования без точных цифр возраста.

.2 • • •

Абсолютная датировка применяет радиометрические методы, анализируя изотопы урана, свинца и других элементов для точного определения возраста.

.3 • • •

Изучение магнитных свойств пород помогает установить изменение магнитного поля Земли и соотнести слои с геологическими эпохами.

.4 • • •

Комбинация методов повышает точность датировки и позволяет комплексно понять историю развития Земли.

Этапы образования окаменелых остатков

10

Процесс сохранения информации о древних организмах в горных породах

Массовые вымирания и исчезновение видов

11

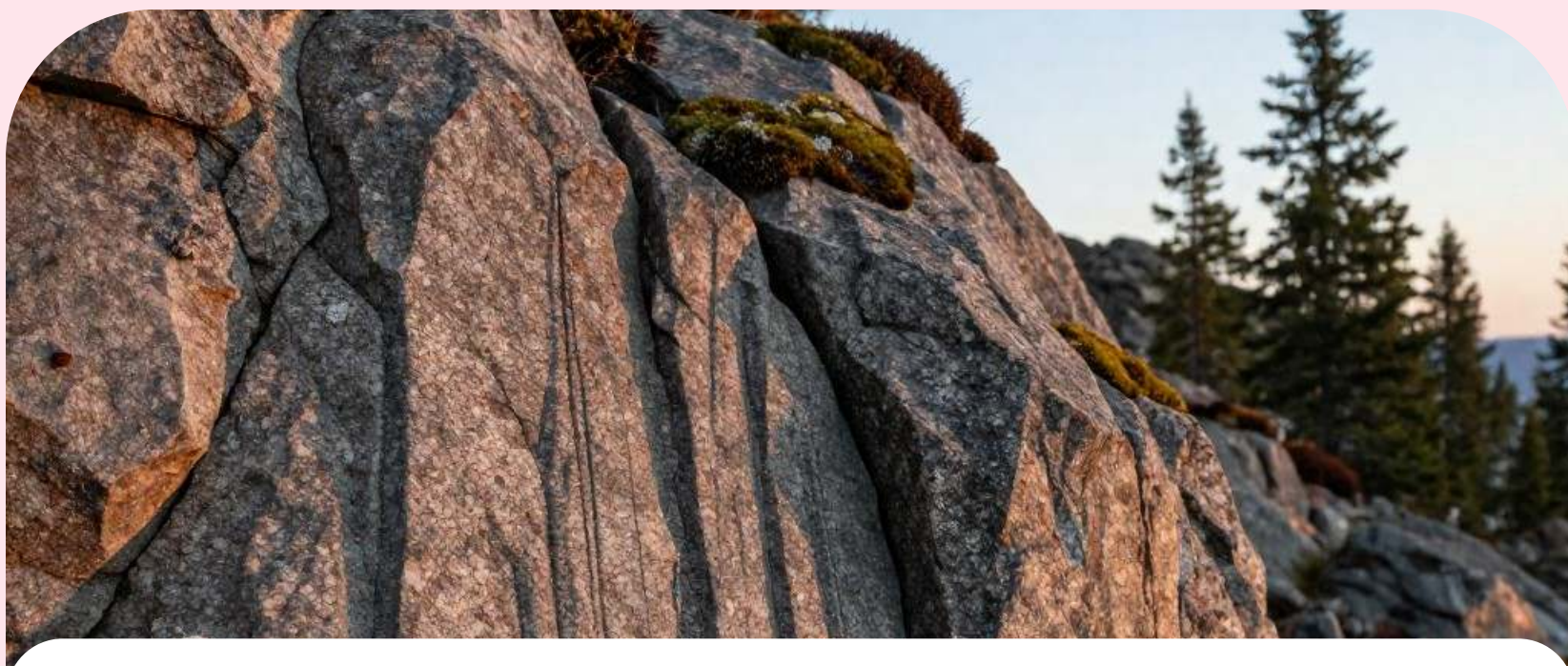
Массовые вымирания приводили к резкому сокращению разнообразия жизни на Земле, уничтожая десятки и сотни видов за короткое время, что изменяло экосистемы и направление эволюции.

Пермское вымирание считается самым крупным, когда исчезло около 96% морских видов, вызванное извержениями супервулканов и резкими изменениями климата.

Исчезновение динозавров 66 млн лет назад связывают с падением астероида и последующими глобальными изменениями, открывшими путь развитию млекопитающих.

Следы древних катастроф и климата в породах

12



Ледниковые царапины — свидетельства древних ледников

На камнях и горных породах находят глубокие царапины, оставленные движущимися ледниками тысячи лет назад. Эти отметки помогают определить пределы древних ледниковых областей и понять изменения климата.



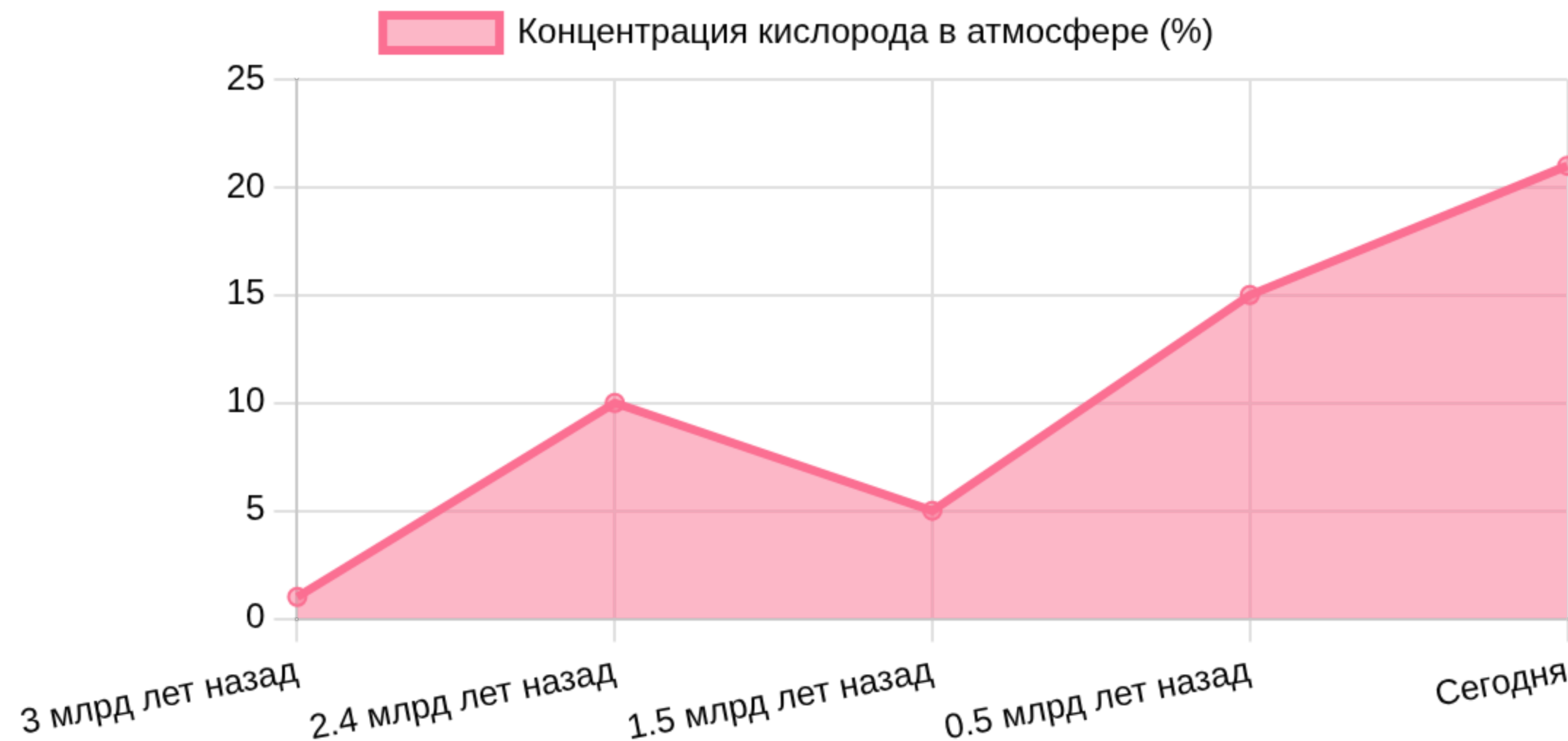
Слои вулканического пепла в осадочных породах

Вулканические извержения оставляют толстые слои пепла, заметные в разрезах горных пород. Они фиксируют дату катастрофы и влияют на растения и животных тех времён.

Содержание кислорода в атмосфере в истории планеты

13

Резкий рост кислорода обеспечил условия для появления более сложных организмов и расширения биологических экосистем.



Повышение кислорода связано с фотосинтетической активностью древних бактерий и повлияло на эволюцию животных.

Данные по геохимическим исследованиям, 2023

Типы горных пород и их возраст

14

Тип породы	Возраст (лет)	Происхождение
Осадочные	2 млрд – 1 млн	Отложение осадков
Магматические	Начиная с 2 млрд	Затвердевшая лава и магма
Метаморфические	Различный	Преобразование других пород под давлением

В таблице представлены основные типы горных пород с указанием их происхождения и примерного возраста.

Разные виды пород формировались в разные геологические периоды и отражают условия среды в те времена.

Геология России, 2022

Российские учёные и их вклад в исследование летописи

15

01

Александр Ковалевский изучал строение и развитие древних организмов, заложив основы сравнительной анатомии и эмбриологии.

02

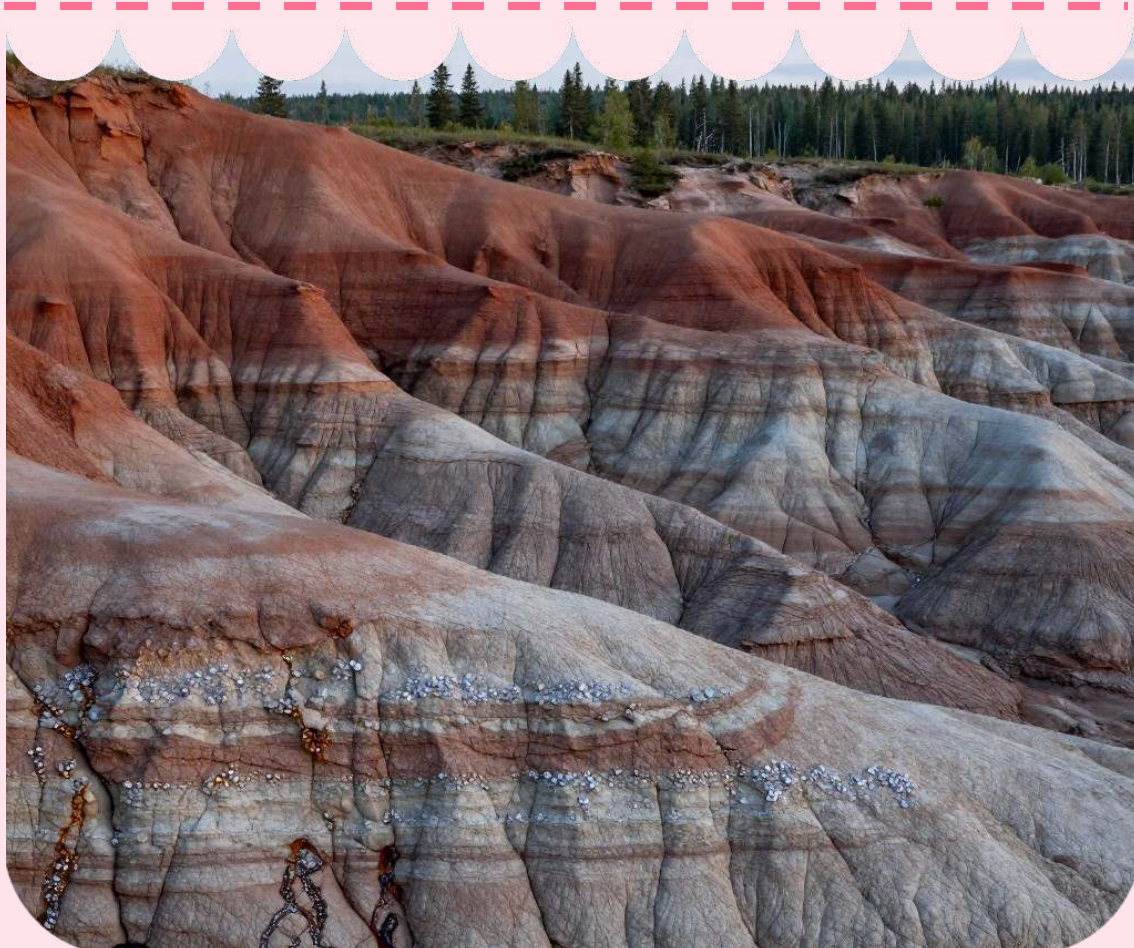
Алексей Павлов внёс значительный вклад в стратиграфию и определение возраста различных геологических слоёв России.

03

Иван Ефремов создал науку тафономию, изучающую процессы образования и сохранения окаменелостей в горных породах.

Значение геологической летописи для современных наук

16



Геология и поиски полезных ископаемых

Информация из слоёв земной коры помогает выявлять месторождения нефти, металлов и минералов. Это важно для добывающей промышленности и экономики.



Экология и климатология

Реконструкция древних климата и экосистем на основе летописи позволяет понять влияние изменений на современную природу и прогнозировать будущие перемены.



Инженерное дело и строительство

Изучение грунтов и пород помогает при проектировании зданий и сооружений, снижая риск аварий и повышая безопасность инфраструктуры.

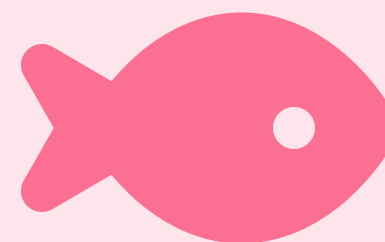
Успехи школьников в изучении геологии

17



Обнаружение костей мамонта

Школьники из Томской области нашли окаменелые кости мамонта на берегу реки, что стало значимым археологическим открытием и вдохновило юных исследователей.



Поиск ископаемых рыб

Команда казахстанских школьников во время экспедиции обнаружила редкие окаменелости древних рыб, свидетельствующие о жизни в древних водоёмах.



Выставочные экспонаты

Найденные детьми образцы признаны учёными и выставлены в музеях, способствуя популяризации науки среди молодёжи.

Влияние геологической летописи на понимание будущего

18

.1 • • • •

Изучение прошлых катастроф помогает прогнозировать природные угрозы и принимать меры по их предотвращению, обеспечивая безопасность людей.

.2 • • • •

Данные о климатических изменениях прошлого позволяют лучше понять современные испытания и разработать стратегии адаптации к ним.

.3 • • • •

Геологическая информация способствует рациональному использованию природных ресурсов, предупреждая их истощение и экологический ущерб.

.4 • • • •

Познания из летописи способствуют формированию устойчивого развития, сохраняя планету для будущих поколений.

Геологические музеи России: коллекции и экспозиции

19



Палеонтологический музей им. Ю.А. Орлова

Музей хранит уникальные скелеты динозавров и останки мамонтов. Здесь можно познакомиться с древней жизнью через богатую коллекцию окаменелостей и интерактивные экспонаты.



Геологический музей МГУ

Экспозиции музея демонстрируют разрезы древних пород, минералы и металлы, раскрывая процессы формирования Земли. Посетители могут самостоятельно изучать геологические слои.



Геологическая летопись — ключ к нашей истории и будущему

Она позволяет понять эволюцию планеты и
ответственность человека за природу,
вдохновляя бережно относиться к Земле
ради устойчивого развития.

