

**Управление образования Администрации города Иваново
Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
Центр детского творчества №4**

РАССМОТРЕНО
на Координационно-методическом совете
МБУ ДО ЦДТ №4
Протокол № ____ от «__» _____ 2016 г.

Председатель КМС
_____ Н.Ю. Смирнитская

УТВЕРЖДЕНО
Приказ № ____ от «__» _____ 2016 г.
по МБУ ДО ЦДТ №4

Директор МБУ ДО ЦДТ №4
_____ Т.Ю. Березина



**МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ
Экскурсия по залу «Палеонтология»
в музее камня**

Автор-составитель:
педагог дополнительного образования
Беляков Сергей Александрович

Иваново 2016 г.

Экскурсия по залу «Палеонтология»

Уважаемые гости нашего музея, мы с вами перешли в следующий зал, который носит название «Палеонтология». Что изучает наука палеонтология? Она изучает ископаемые формы жизни, животных и растения, которые жили на Земле до появления человека миллионы лет назад. И наш зал рассказывает о развитии жизни на Земле с момента ее появления и до окончания ледникового периода. В экспозиции зала вы увидите окаменелости – то, что осталось от организмов, что дошло через эти миллионы лет до нашего времени, то что раньше бегало, плавало, летало, росло, а потом превратилось в камень, окаменело.

В зале «Минералогия и геология» вы узнали, что возраст Земли насчитывает 4,6 млрд лет. Жизнь на Земле возникла около 4 млрд лет. И этот огромный промежуток времени геологи и палеонтологи делят на более короткие отрезки, границы которых определяются различными геологическими катаклизмами, изменением климата, раскалыванием материков, великими вымираниями и прочими внутренними и внешними причинами. Большие отрезки в сотни миллионов лет называются эры. Для нас важны три главные эры, когда жизнь развивалась наиболее активно: палеозойская, мезозойская и кайнозойская. Мы живем в кайнозойской эре. Сами эры делятся на периоды, периоды на эпохи, века и т.д. На витринах вы увидите холдеры, где представлена информация об этих периодах каждой эры, границы их в миллионах лет, положение материков в то время, а также реконструкция ландшафтов, морских и сухопутных, где можно увидеть основных животных и растения каждого периода. Многие из этих организмов вы сегодня увидите в нашем музее. Целиком геохронологическую шкалу можно увидеть на стене зала.

Самые древние экспонаты, представленные в этом зале, это так называемые волноприбойные камни, или следы волновой ряби. Относятся они к самому началу протерозоя, им около 2,5 млрд лет. По минеральному составу это кварцит, а в Ивановской области они появились благодаря леднику, который несколько десятков тысяч лет назад приволок эти камни из Карелии. Гипотез образования волноприбойников несколько. Но все они связаны с первыми живыми существами на нашей планете – с бактериями. Вы наверняка видели, как на мелководье песчаное дно обычно повторяет рисунок волны. В песке живут многочисленные микроорганизмы. После отступления воды они погибают и превращаются в клейкий ил. При особых геологических условиях этот ил накрепко склеивает песчинки, которые из обычного кварцевого песка превращаются в крепчайшую породу кварцит. В этих камнях как бы навеки запечатлелось древнейшее протерозойское море. Прикасаясь к ним, мы прикасаемся к морскому песчаному дну миллиардолетней давности.

Другие известные по школьной программе микроорганизмы – сине-зеленые водоросли, или точнее цианобактерии, образовывали своеобразные многослойные колонии – строматолитовые маты. В основном они располагались в приливной зоне и довольно часто строматолиты оказывались над поверхностью воды. В этой витрине представлены известняковые строматолитовые наслоения с Большого Оленьего острова и близкие по способу образования лимезиты с Урала. Именно цианобактерии в самом начале протерозоя первыми научились фотосинтезу, а значит именно они дали нам кислород, которым мы дышим. До этого земная атмосфера по составу сильно отличалась от современной. Человек не смог бы прожить там и минуты. Углекислый газ, азот, угарный газ, метан... Но цианобактерии начали усиленно поглощать углекислоту и выделять кислород как продукт жизнедеятельности. И морская вода, и приземный слой атмосферы стали быстро насыщаться кислородом. А кислород привел к образованию озонового слоя, что в итоге позволило жизни выйти на сушу. Этот процесс ученые называют кислородной катастрофой. Многие первые формы жизни не выдержали такого воздействия – кислород для них был ядом – и вымерли. Однако насыщение кислородом атмосферы привело к ее выхолаживанию, понижению температуры. Именно тогда, в

протерозое, наблюдались сильнейшие оледенения, когда лед покрывал почти всю поверхность планеты. Но жизнь приспособлялась и к повышенному содержанию кислорода, и к низким температурам. Жизнь, как вы знаете, стремится занять все пригодные для себя уголки, все экологические ниши. А занимая их, она приспособляется к ним, изменяя и развивая свои формы.

Представленные железистые кварциты или железные руды, из которых промышленность добывает железо для своих нужд, образовались тоже благодаря древнейшим микроорганизмам – ферробактериям. Они в своих телах накапливали, а затем выделяли железо – одно из самых распространенных веществ на Земле. К тому же многие из них выделяли и кислород. А железо, растворяясь в воде и вступая в реакцию с кислородом, образует обыкновенную ржавчину, которая постепенно в огромных количествах оседала на дно, перемешивалась с песком и спрессовывалась под громадным давлением в те самые залежи железных руд.

Знаменитый шунгит – порода с высоким содержанием углерода – тоже появился в те времена за счет жизнедеятельности древних организмов. Ведь на углероде строится вся земная жизнь.

В самом конце протерозоя, в период, который у нас называется вендским, а за границей принят термин эдиакарский, появились необычной формы живые организмы, ни на что не похожие. Это были и не растения, и не животные в современном понимании. Поэтому их называют эдиакарской или вендской биотой (вендобионтами). Представьте себе обычную подушку, квадратную и пухлую, которая лежит на дне или ползает по нему. Или стеганое одеяло. Или что-то круглое, с расходящимися от центра и загибающимися по спирали к краям лучами. У вендобионтов еще не было твердого скелета или оболочки, многие имели смещенную симметрию тела. Считается, что тогда не было хищников, никто никого не ел (поэтому те времена некоторые палеонтологи называют эдиакарским раем), а питались эти странные существа, отфильтровывая растворенные в воде вещества всем телом. В конце венда все вендобионты вымерли. У нас представлены окаменевшие остатки некоторых вендских организмов. Их очень мало. Причина этого в том, что мягкие ткани практически не сохраняются. Самые знаменитые у нас места, где можно обнаружить вендобионтов – это Украина и Зимний берег Белого моря (Архангельская область).

На границе протерозоя и палеозоя, или эры древней жизни, в самом начале кембрийского периода произошел так называемый кембрийский взрыв, когда появились почти все известные ныне типы и классы живых организмов, многие из которых приобрели внешнюю твердую оболочку или внутренний скелет. Жизнь в морях забила ключом. Самые известные представители кембрийского и последовавшего за ним ордовикского периодов, да и вообще всего палеозоя, это конечно трилобиты. Название «трилобит» переводится как «трехдольный». Посмотрите сами: его тело можно разделить на три части как поперек (голова, само тело, задняя часть), так и вдоль (центральная, левая и правая части). Трилобиты были членистоногими животными, похожими на современных мокриц или мечехвостов, обитали на морском дне и питались в основном тем, что оседало на дно. Некоторые трилобиты были плавающие. Размеры достигали от нескольких сантиметров до полутора метров. У них были удивительные и очень совершенные для того времени фасеточные глаза, которые позволяли им видеть все вокруг. Трилобиты умели сворачиваться в клубок в момент опасности. Отдельные виды трилобитов, особенно живших ближе к концу палеозойской эры, имели причудливые выросты на теле, похожие на олени рога. У нас в экспозиции представлены окаменевшие оболочки-панцири трилобитов, которые они сбрасывали во время линьки. В основном это азафусы, встречающиеся на северо-западе России, в частности в Ленинградской области.

В ордовикском периоде жили головоногие моллюски эндоцерасы, что значит «внутрироговые», далекие предки современных осьминогов и кальмаров. У них была прямая конусообразная раковина, достигавшая 4 метров в длину, разделенная на камеры.

Сам моллюск с многочисленными щупальцами жил в последней камере, а остальные через толстую трубку сифона наполнял газом, что позволяло эндоцерасу плавать в толще воды и охотиться на проплывающую мимо живность. А был эндоцерас страшным хищником. Здесь мы видим остатки раковин эндоцерасов и окаменевшие сифоны.

Морская фауна силурийского периода представлена у нас, например, фоссилиями ракоскорпионов. Здесь они совсем маленькие и нестрашные. Однако некоторые виды достигали трехметровой длины и были грозой силурийских морей.

В силуре жизнь вышла на сушу, появились сухопутные насекомые, первые амфибии, а в девоне зазеленели первые прибрежные леса из примитивных сосудистых растений – предков современных папоротников и хвощей.

Но и в морях жизнь продолжала развиваться, эволюционировать. Девонский период называют веком рыб. Но рыбы тогда не были похожи на современных ставриды и окуни. Это были панцирные рыбы плакодермы, отдаленно внешне схожие с черепахами. Их тело было покрыто бронированными костными пластинами. Толщина панциря достигала сантиметра, а размер – до полуметра. Некоторые панцирные рыбы, например динихтис, были в длину до 9 метров. Иногда этих рыб в шутку называют консервными банками с глазами. Здесь мы видим своеобразную реконструкцию панцирной рыбы: головной панцирь с отверстием для глаз, телесный панцирь, плавники и хвост. Эти рыбы в основном ползали по дну и питались илом. Но некоторые были хищниками, о чем говорят представленные здесь зубы, которые иногда были в два сантиметра длиной. А по берегам морских заболоченных заливов росли те самые археоптерисы – предки папоротников. Со временем их стволы окаменели и заместились кристаллами кальцита.

Кроме рыб в морях девонского и каменноугольного периодов развивались колониальные кораллы и одиночные кораллы ругозы, похожие на кубки, брюхоногие моллюски гастроподы, плеченогие брахиоподы, морские ежи и лилии, веретенообразные фораминиферы фузулиниды. Представленные здесь кораллы, найденные в основном в Ивановской области, принесены к нам ледником с северо-западной России. Но и «родные» окаменелости у нас есть. На месте Рязанской, Владимирской и частично Ивановской областей в середине каменноугольного периода было мелкое теплое море, по дну которого с юга на север протянулся коралловый риф, называемый Окско-Цнинским по названию рек Ока и Цна. Сейчас его северный край, превратившийся за эти триста миллионов лет в толщи известняка, разрабатывается на Мелеховских карьерах в Ковровском районе Владимирской области. Фрагменты известняковых глыб сохранили до нас и иглы морских ежей, и стебельки морских лилий, и раковины гастропод и брахиопод. Эти плиты открывают нам своеобразное дно карбонового моря.

На суше в это время, в каменноугольном, или карбоновом, периоде шумели грандиозные леса из лепидодендронов, археокаламитов, сигиллярий и прочих древовидных предков современных папоротников, плаунов и хвощей. Их стволы достигали высоты 30 метров, а охват – до полутора метров. Сейчас папоротники и хвощи в наших лесах – это невысокие растения с тонкими стволиками. В те времена за счет усиленного фотосинтеза количество кислорода в атмосфере достигло исторического максимума – 30%, что позволило появиться гигантским насекомым. Например, размах крыльев древней стрекозы меганервы достигал полутора метров, а длина гигантской многоножки артроплевры составляла 5 метров. Но повышенное содержание кислорода вновь привело к похолоданию, появились ледники.

Растения каменноугольных лесов, в тени которых прятались и бродили древние рептилии и ползали в заводях амфибии, не имели естественных врагов и, падая в болотную воду, постепенно углефицировались, образуя многометровые толщи каменного угля. Мы до сих пор разрабатываем эти природные богатства, которых нам хватит еще на тысячи лет. Например, здесь представлены куски угля с Восточной Украины и Ростовской области. В них видны отпечатки стволов древних растений с характерным чешуйчатым рисунком.

Другие прибрежные углефицированные растения карбона представлены в этой витрине. Они привезены с реки Мста Новгородской области. Здесь в песчанике и карбонате хорошо сохранились остатки стволов археокаламитов, а фрагменты стволов лепидодендронов и сигиллярий в виде пиритизированных цилиндров в изобилии встречаются по берегам современной Мсты. Можно сравнить размеры стволов современного хвоща и его далекого предка.

На смену влажному, но холодному каменноугольному периоду пришел засушливый пермский период – последний в палеозойской эре. Все материки слились в один суперматерик Пангею, в центральных областях которого образовались жаркие пустыни и высокие горы. В морях окончательно исчезают трилобиты и древние кораллы, широко распространяются двустворчатые моллюски и первые аммониты, а сушу завоевывают странного вида рептилии и голосеменные растения, приспособленные к засушливому климату. Отпечатки стволов, веточек и листьев и углефицированные фрагменты гинкговых, из которых до настоящего времени дожил только один вид гинкго двулопастной, представлены здесь в песчаниковой породе, найденной по берегам реки Сылвы на Среднем Урале, в Пермском крае. Некоторые представители пермской флоры были привезены нами и с реки Сухоны (Вологодская область).

В Ивановской области во времена пермского периода были соленые морские заводы, в которые впадали реки, текшие с высоких молодых Уральских гор. В этих заводах жили двустворчатые моллюски, морские лилии и ежи, брюхоногие моллюски и брахиоподы. Именно от тех времен, от пересыхающих на жарком пермском солнце заводов у нас остались залежи минеральных солей, гипса и подземные резервуары минеральных вод, которые используются в том числе и в лечебных целях (например, Сосневский источник, Оболсуновский и прочие). Пермские отложения мы можем увидеть на юге нашей области, в частности, в Легковском карьере, где добывают доломитизированный известняк, образовавшийся из карбоната пермской коралловой и моллюсковой фауны того времени.

В конце пермского периода, 252 миллиона лет назад, произошло крупнейшее вымирание в истории Земли. Более 95% всех живых существ и видов исчезли. Причин вымирания ученые насчитывают несколько. Одна из самых популярных сейчас гипотез – падение гигантского метеорита в районе Антарктиды и образование лавовых траппов в Центральной Сибири. Изменился климат, изменился рельеф, изменилась соленость моря. Прошедшие через своеобразное бутылочного горлышко вымирания выжившие животные и растения дали начало новой мезозойской жизни.

Мезозойская эра, или эра средней жизни, для нас, ивановцев, представляет наибольший интерес, так как большинство обнажений, которые легко доступны для изучения и сбора палеонтологического материала, относится как раз к мезозою. Мезозойскую эру делят на три периода: триасовый, юрский и меловой.

В триасовом периоде на территории нашего края была заболоченная суша. Соленые и пресные водоемы окружали голосеменные и хвойные растения, древовидные папоротники. В этих водоемах жили очень интересные существа, которые называются лабиринтодонты. Это амфибии, очень далекие родственники лягушек, но по внешнему виду они больше похожи на крокодилчиков. Здесь представлена его реконструкция, а на этой витрине мы видим слепок черепа с глазными выступами. Название свое они получили от характерного лабиринтовидного рисунка на спице их зубов. Триасовые выходы в Ивановской области встречаются на севере и востоке, по берегам Волги и представлены пестроцветными глинами: твердые глины с перемежающимися красными и зелено-синими слоями. Именно в таких глинах и находят остатки лабиринтодонтов. Самые известные местонахождения: Плес, Решма и Семигорье. Этим лабиринтодонтов изучал еще знаменитый палеонтолог и писатель Иван Ефремов. Но в 2015 году нам повезло обнаружить еще одно местонахождение лабиринтодонтов, теперь уже на

левом берегу Волги, недалеко от села Жажлево в Заволжском районе. Нами были найдены фрагменты нижней челюсти и косточка лапки.

Для наглядности на этой диораме представлена реконструкция внешнего вида и среды обитания лабиринтодонтов раннего триаса. Мы видим полузатопленную весенним половодьем прибрежную зону, где среди плевромей и папоротников плавают или скрываются в зарослях ангузавр, ветлугазавр, бентозух и тоозух. Где-то в глубине плывет архозавр. Лабиринтодонты питались рыбой, но не брезговали и друг другом.

В юрском периоде нашу территорию начало заливать мелкое море, в котором бурлила жизнь. Но идиллия продолжалась недолго. 164 миллиона лет назад в районе современного Сокольского района, который еще недавно относился к Ивановской области, упал огромный, в два с половиной километра в диаметре, астероид. Произошел сильнейший взрыв, равный по мощности десятку миллионов бомб, сброшенных на Хиросиму. Те существующие осадочные слои, на которые упал этот космический камень, расплавил и разметало в разные стороны. Образовался огромный метеоритный кратер диаметром 80 километров. Разброс породы достигал сотен километров. В районе Пучежа триасовые слои залегают не горизонтально, а вертикально или под углом, что говорит о сильнейшем внешнем воздействии на поверхность Земли. Именно по городу Пучеж и поселку Катунки этот кратер называется Пучеж-Катункской астроблемой, или звездной раной. Падение огромного метеорита, естественно, повлияло на окружающую среду и на жизнь в районе падения. Произошло локальное вымирание. И только спустя миллионы лет, когда сюда вновь пришло море, начали образовываться осадочные слои, которые мы сейчас и изучаем по берегам Волги и в оврагах и руслах речек, впадающих в нашу великую реку. Юрские слои в основном представлены серо-синими глинами с высоким содержанием пирита и гипса. В этих глинах в огромном количестве встречаются остатки головоногих моллюсков аммонитов, раковина которых свернута в спираль. Аммониты получили свое название в честь древнеегипетского бога Амона, у которого были бараньи рога. Именно по схожести со спиральными бараньими рогами эти моллюски и называются аммониты. Кроме того, в наших морях плавали огромные стаи других головоногих моллюсков, далеких предков современных кальмаров. Называются они белемнитами. Вытянутое веретенообразное тело белемнита с увенчанной многочисленными щупальцами головой имело внутренний хрящ-ростр для устойчивости движения. Эти белемнитовые хрящи за многие миллионы лет превратились в камень с арагонитовым замещением. И теперь эти ростры можно легко найти в большом количестве вдоль волжских берегов. Эти ростры и называют белемнитами – от греческого слова «наконечник копья, дротик». В народе их прозвали чертовыми пальцами, стрелами Перуна, громовыми камнями. Считается, что они помогают избежать удара молнии и пожара в доме, а порошок из ростра помогает заживлять ранки. Здесь представлены разнообразные белемниты, в том числе и с нарощими кристаллами гипса.

Были ли у аммонитов и белемнитов, кстати хищников, естественные враги? Да, были. И останки одного из них нам посчастливилось обнаружить в 2009 году в районе Елнати. Это ихтиозавр, морской ящер, рептилия, родственник сухопутных динозавров. Ихтиозавр так и переводится как «рыбоящер». Он хоть и похож внешне на дельфина, но это совершенно иное животное. Ихтиозавры достигали 4-7 метров в длину и были хищниками. И вот кости челюсти, зубы и позвонки ихтиозавра мы и нашли в той экспедиции. Наш ихтиозавр носит название офтальмозавра, то есть глазастый ящер – у него были очень крупные глаза. Посмотрите на эту полку. Здесь представлена реконструкция челюсти ихтиозавра. Можно представить себе размер самого существа, если только его челюсть занимает почти метр.

Вернемся к аммонитам. Здесь можно увидеть реконструкцию аммонита. Устроены они были очень интересно. Как и у своих далеких родственников эндоцерасов, у них раковина делилась на камеры. Сам моллюск жил в последней камере и в случае опасности закрывался крышечкой. Через все камеры проходила трубка сифона. По ней моллюск мог

наполнять камеры газом или изменял соленость и плотность воды в камерах и оттого становился легким и плавучим. Для опускания в глубину камеры вновь заполнялись водой или вода становилась более плотной. По этому принципу действует подводная лодка. Поэтому аммониты часто называются подводными лодками юрских морей. Очень часто на волжских фрагментах раковин аммонитов нарастают кристаллы пирита. И обратите внимание, что представленный здесь аммонитовый перламутр сохранил за эти полторы сотни миллионов лет свою игру цвета на солнечном свете. Размеров аммониты были самых разных. От нескольких сантиметров до... Чтобы показать вам крупного аммонита, посмотрим на эту витрину. Здесь представлен аммонит, живший на границе юрского и мелового периодов на территории, где сейчас находится Оренбургская область. На нем хорошо видно, что аммониты имели пять витков раковины. Центральная часть раковины – полтора витка – называлась пупком или пуповиной. А теперь взгляните вот на эту находку, привезенную нами с Рыбинского водохранилища. Вот это огромное существо на самом деле лишь пупок аммонитовой раковины. Чтобы представить себе реальный размер моллюска, следует развернуть вокруг пупка еще три с половиной витка. Вот такие «колеса от БелАЗа» плавали здесь, у нас, в толще юрских морей. Кроме того, в морях этих обитали двустворчатые моллюски, морские ежи и лилии, останки которых представлены в нашей экспозиции.

Меловой период, последний в мезозойской эре, представлен у нас в основном крымскими находками: морскими ежами, моллюсками, белемнитами, аммонитами, кораллами. В Ивановской области меловые отложения малодоступны, а Крым в то время был морским дном. Крымские горы только начинали образовываться вследствие тектонических процессов. Огромные коралловые рифы с многочисленными их обитателями располагались там, где сейчас расположены Артек, Ялта и Севастополь. В это время белемниты начинают постепенно вымирать, а раковины аммонитов приобретают самые замысловатые формы. А вот такой красавец-аммонит с распиленной раковинной камерой, в которой камеры заполнены кристаллами арагонита, привезен с реки Белой, что на Северном Кавказе. В конце мела произошло очередное (и самое известное широкой публике) великое вымирание. На суше и в морях исчезли древние гигантские ящеры, вымерли аммониты и белемниты, на смену им пришли птицы и млекопитающие, землю покрыли цветковые растения и трава. Началась кайнозойская эра, в которой мы живем.

Первый период кайнозоя, называемый палеогеном, представлен у нас разнообразными брюхоногими моллюсками, зубами акул и одноклеточными нуммулитами, привезенными с Украины и Крыма. В то время там плескалось море.

Знаменитый янтарь образовался тоже в палеогене. На месте нынешнего Балтийского моря шумели хвойные леса, источавшие огромное количество смолы. Эта смола и превратилась за прошедшие миллионы лет под действием морской воды в камень. У нас представлен природный и обработанный янтарь из Калининградской области. С янтарем связано много легенд и сказок. Иногда в янтаре встречаются так называемые инклюзы – включения. Пока смола была еще жидкой, на нее случайно попадали насекомые, семена растений и даже мелкие животные вроде ящериц. Они прилипали и не могли освободиться от смоляного плена. Следующий слой смолы накрывал их и оставлял внутри навеки. Так и образовались инклюзы. Ученые очень ценят янтарь с инклюзами, так как именно они представляют нам подлинный цельный образ тех древних животных и растений, от которых обычно остаются только окаменевшие неполные фрагменты.

Чуть ниже мы видим сами стволы окаменевших деревьев. Они найдены на Волге, Урале и в США.

Следующий период – неогеновый – у нас представлен находками, сделанными на северном Кавказе, в районе Адыгеи. В то время Кавказ был длинным островом, возвышавшимся над морем Тетис. Лагуны и заливы моря часто заболачивались. Кислорода в воде становилось мало. Происходили заморные явления. И рыбы, попадавшие случайно в те места, погибали. В мергелевом сланце можно обнаружить

остатки рыб и водорослей. Рыбы уже приобрели знакомый нам вид. Это родственники современных сельдей и ставрид. Можно различить череп с глазами, кости хребта и хвост. Внизу представлен фрагмент породы, который показывает процесс работы палеонтолога: порода вскрыта не до конца, на отломанных поверхностях обнаруживаются углефицированные окаменелости. В этой же витрине можно увидеть неогеновых брюхоногих моллюсков в карбонатной породе, привезенных с Кипра, который в те времена, 15 миллионов лет назад, еще не поднялся из волн Тетиса.

Если же говорить о нашем крае, то для нас важен последний период кайнозоя – четвертичный, или антропоген, в котором мы сейчас живем. Название он получил из-за того, что в этом периоде появился и развивался человек, то есть мы с вами. Это достаточно холодный период. Многочисленные ледники спускались к нам со Скандинавии и Полярного Урала. Растаивая с очередным потеплением, они оставляли после себя болота и озера. В приледниковой тундре, среди мхов, лишайников и карликовых берез, несколько десятков тысяч лет назад бродили покрытые густой шерстью мамонты и носороги. С юга изредка приходили охотиться на них первобытные люди-охотники. В нашей области зафиксированы многочисленные находки мегафауны, представленные зубами, костями и бивнями мамонтов, черепами носорогов и т.д. Здесь мы видим несколько зубов мамонтов. Они похожи на терку. Действительно, мамонты перетирала ими жесткую траву и ветки. Зубы постепенно стачивались и вновь нарастали. Всего зубов у мамонтов было четыре. Не считая, конечно, двух бивней. Сами бивни на распиле похожи на дерево и имеют схожую кольцевую структуру. Так как в течение года питание было нерегулярным, бивни и кости нарастали неравномерно, образуя кольца. Поэтому по числу колец мы можем определить возраст мамонта. На этом бивне 10 колец. Бивень обычно рос на второй год. Значит, этому мамонту на момент гибели было 11 лет. Но окончательно мамонтов истребили люди. На смену неразумным формам жизни пришел разум, носителем которого являемся мы с вами, представители вида гомо сапиенс.

О взаимодействии человека с природой и о том, как влияет камень на развитие культуры и цивилизации, мы поговорим в следующем зале.