

Г.Н. Садовников

Конспекты лекций по курсу «Историческая геология»
(для студентов групп ПГ и РГ)

Кайнозойская эра

Четвертичный период (Антропоген)

Четвертичный период резко отличается от всех периодов прежде всего своей малой длительностью. Продолжительность самого короткого из всех предшествующих периодов – неогена – около 20 млн. лет.

Продолжительность четвертичного периода – около 2 млн. лет. Этого времени слишком мало для того, чтобы произошли существенные события в геологии и органическом мире. И те критерии, по которым выделялись и подразделялись все остальные периоды, по сути, неприменимы.

Когда выделяли четвертичный период, основными критериями для этого видели резкое похолодание (и широкое развитие материкового оледенения) и появление человека. А.П. Павлов даже предлагал назвать период антропогеном. Представлялось, что это произошло примерно одновременно, около 1 млн. лет тому назад.

То обстоятельство, что в четвертичном периоде имело место оледенение, и ледниковый панцирь в северном полушарии покрывал не только горы, но и низменности, было впервые установлено в Западной Европе. Вскоре стало ясно, что оледенение не было одноактным. Там же, в Западной Европе, было установлено, что было три оледенения, разделенные межледниковьями – потеплениями, когда материковые ледники стаивали.

Эти три оледенения в Западной Европе получили названия (снизу вверх): миндель, рисс, вюрм. Максимальное распространение имело среднее – рисское – оледенение. Межледниковые эпохи в Западной Европе не получили собственных названий и именовались: миндель-рисс и рисс-вюрм. Все это вместе стали называть плейстоценом, а время после стаивания материкового оледенения – голоценом.

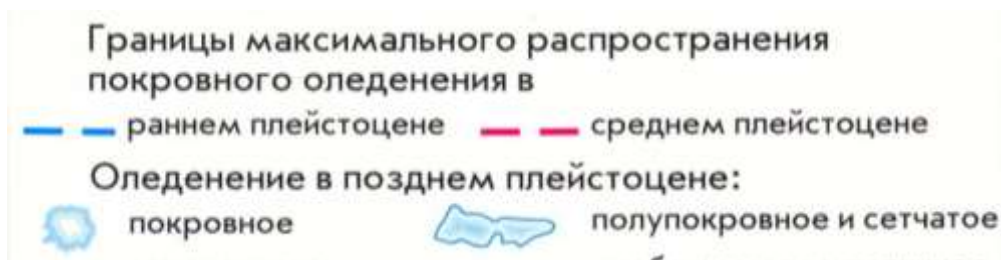
Раздел	Звено	Возраст, млн. лет	Западная Европа
Голоцен	Современное	0.01 ▼	
Плейстоцен	Верхнее		Вюрм
		0.12 – 0.17 ▼	Рисс-Вюрм
	Среднее	0.3 ▼	Рисс
		0.4 ▼	Миндель-Рисс
	Нижнее	0.8 ▼	Миндель

В эпохи оледенений в областях развития ледового покрова формировалась донная морена, представленная валунными глинами. По периферии ледникового щита накапливались песчаные и валунно-галечные флювиогляциальные (водно-ледниковые) отложения. При стаивании ледников в эпохи потеплений морена перекрывалась флювиогляциальными отложениями «отступающего» ледника, а над ними формировались песчано-глинистые и глинистые отложения межледниковий. При новом похолодании перед фронтом наступающего ледника формировались водно-ледниковые отложения, перекрывающие межледниковые отложения, а затем донная морена следующего оледенения перекрывала их.

Когда геологические исследования были проведены в Восточной Европе, прежде всего в России, выяснилось, что там картина более сложная. Существовали те же три оледенения, разделенные двумя межледниковьями, и максимальным было среднее из них (для них сначала применяли западноевропейские названия). Но среднечетвертичное и позднечетвертичное оледенения разделялись (каждое на две стадии) моментами менее сильных потеплений. Тогда формировались межстадиальные образования.

Звено	Возраст, млн. лет	Западная Европа	Восточная Европа	
			Надгоризонт	Горизонт
Современное	0.01 ▼			
Верхнее	0.12 – 0.17 ▼	Вюрм	Валдайский	Осташковский
				Молого-Шекснинский
				Калининский
		Рисс-Вюрм	Микулинский	
Среднее	0.3 ▼	Рисс	Среднерусский	Московский
				Одинцовский
	0.4 ▼	Миндель-Рисс		Днепровский
				Лихвинский
Нижнее	0.8 ▼	Миндель		Донской
				Окский





Верхнечетвертичные ледниковые отложения хорошо представлены на Валдае, и позднечетвертичное оледенение получило название валдайского. Конечные морены стадий валдайского оледенения хорошо сохранились. Ранняя его фаза названа калининской (по имени города, который много веков до этого назывался и сейчас называется Тверью, а тогда назывался Калининым). Поздняя фаза названа по г. Осташков – осташковской.

Межледниковье в начале позднечетвертичной поры в Восточной Европе называли микулинским,

Среднечетвертичное оледенение в Восточной Европе называют среднерусским. Конечную морену его поздней – московской – стадии вы видели на Подмосковной практике в бассейне Волгуши. Донная морена ранней – днепровской – стадии (названной так по верховьям Днепра) широко распространена. Вы тоже ее видели, во многих точках Подмосковья. На ней, кстати, стоит здание нашего университета.

Вскоре в береговых обнажениях по р Оке была впервые вскрыта морена более раннего оледенения. Его называли окским и сочли раннечетвертичным.

Межледниковье в начале среднечетвертичной поры, отделяющее днепровское оледенение от окского, в Восточной Европе называли лихвинским.

Затем обнаружилось, что ледниковые образования в верховьях Дона, которые были известны давно и считались среднечетвертичными, на самом деле принадлежат нижнему плейстоцену.

Пока, по-видимому, нельзя считать однозначно решенным вопрос, являются ли окское и донское оледенения одним и тем же оледенением или это две стадии раннечетвертичного оледенения.

Тем временем в Западной Европе было установлено оледенение, более древнее, чем плейстоценовые. Его называли гюнц (а межледниковье, отделяющее его от минделя – гюнц-миндель) и сначала сочли неогеновым. Затем было решено выделить особое подразделение четвертичного периода – зоплейстоцен. И отнести гюнц к нему.

Надраздел	Раздел	Звено	Возраст, млн. лет	Западная Европа
	Голоцен	Современное	0.01 ▼	
Плейстоцен	Неоплейстоцен	Верхнее	0.12 – 0.17 ▼	Вюрм
				Рисс-Вюрм
		Среднее	0.3 ▼	Рисс
			0.4 ▼	Миндель-Рисс
		Нижнее	0.8 ▼	Миндель
	Эоплейстоцен			
			1.8 ▼	Гюнц

Надеюсь, вы поняли, что однозначно провести границу четвертичного периода по первому оледенению очень трудно, если вообще возможно.

О том, где следует проводить границу четвертичного периода по появлению человека – мы поговорим в конце лекции. А пока рассмотрим другую сторону вопроса.

То обстоятельство, что схемы строения ледниковых отложений Западной и Восточной Европы, отличаясь, тем не менее согласуются друг с другом, еще не говорит о том, что мы имеем дело с планетарной последовательностью. Она может быть региональной: ведь оба эти региона связаны с одной ледниковой областью, располагавшейся в Скандинавии. А как обстоит дело в Восточной Сибири, куда Скандинавский ледник мог и не доходить?

В Восточной Сибири ледниковые отложения были известны давно. Но только геологические съемки масштаба 1:1 000 000, охватившие всю страну в самом начале 50-х гг. прошлого столетия, сразу показали, что оледенений здесь два. Одно покрывало всю территорию (его называли Самаровско-Тазовским). Образования второго – зырянского – меньшего по площади, располагались на водораздельных пространствах на севере, т.е. были более молодыми.

Вскоре при проведении широко развернувшихся геологических съемок масштаба 1:200 000 было установлено, что самаровская (названное не по г.

Восточная Европа		Сибирь	
Надгоризонт	Горизонт	Надгоризонт	Горизонт
Валдайский	Осташковский	Зырянский	Сартанский
	Молого-Шекснинский		Каргинский
	Калининский		Муруктинский
Микулинский		Казанцевский	
Среднерусский	Московский	Бахтинский	Тазовский
	Одинцовский		Ширтинский
	Днепровский		Самаровский

Самара) и тазовская морены, по которым раньше называюсь максимальное оледенение, не вполне одновременны, а представляют собой две фазы максимального оледенения, которое стали называть бахтинским. Зырянское оледенению было отделено от бахтинского казанцевским межледниковьем и тоже состояло из двух фаз: муруктинской и сартанской.

Получилась схема, полностью аналогичная Восточно-Европейской. Но в составе валунов ничего скандинавского не было. Весь материал был сибирский - с Путоранского и Анабарского нагорий.



Условные обозначения приведены выше

Значительно позднее были обнаружены и отложения раннечетвертичного оледенения. Схема стала безусловно межрегиональной. С ней удастся связать и оледенения Северной Америки.

Во внеледниковых областях стратиграфия разрабатывается и увязывается со стратиграфией ледниковых областей с помощью анализа комплексов речных террас. Вы знакомы с началами его по Подмосковной практике.

Органический мир четвертичного периода

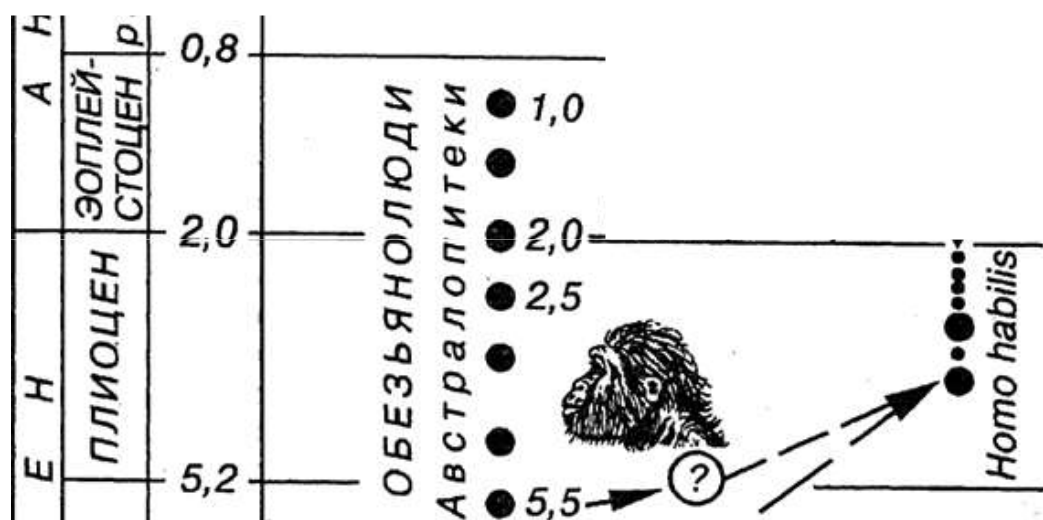
В начале раздела я говорил о том, что в силу кратковременности четвертичного периода биостратиграфические критерии для его расчленения не могут использоваться в той же мере, что для остального фанерозоя. Но органический мир тем не менее эволюционировал, и палеонтологические данные, конечно, помогают корреляции.

Наиболее весомые данные дают некоторые группы позвоночных, прежде всего хоботные и копытные. В последнее время широко используется изучение зубов грызунов, в т.ч. мелких, мышевидных.

Макрофлористических находок немного, и они мало отличаются в разных частях четвертичных отложений. Исключением являются только семена растений.

Но чрезвычайно широко используется анализ спор и пыльцы растений, мало отличаясь по общему набору видов, спорово-пыльцевые комплексы чрезвычайно тонко фиксируют похолодания и потепления и дают возможность проведения точных стратиграфических корреляций. В частности, это касается сопоставлений ледниковых и внеледниковых областей.

Теперь обратимся к тому, что дают для определения границы четвертичного периода и его расчленения остатки человека. И первый вопрос что такое – «первый человек»? Где граница между человекообразной обезьяной и человеком? Ведь сходство их очень большое.



«Пограничных существ» два: австралопитек и питекантроп. На рисунке из учебника палеонтологии они объединены общим названием «обезьяно-

люди». Здесь некоторая натяжка. Питекантропом (= обезьяно-человеком) называется более близкое к человеку существо. Мы будем о нем говорить позднее. А пока об австралопитеке, в переводе – южной обезьяне. Ничего





«человеческого» всего названия нет. Костных находок австралопитеков много в разных районах: на Яве (мегантроп), в Африке, возможно, на Иордане. Какими были эти существа? Мы не знаем точно и рисуем по-разному. Но, конечно, это низкий покаты́й лоб, мощные надбровные дуги, выдающийся вперед рот, покаты́й подбородок. Нос – видите – у всех разный и количество шерсти на теле – тоже. Поначалу существо считали все-таки обезьяной. Но потом выяснилось, что в гюнц-минделе в отложениях, где известны находки костей австралопитеков, нередко встречаются следы обработки галек. На кромке расколотой гальки – следы ударов, оббивающих край, превращающих тупой «топор» в тупую «пилу». Это сочли первым изготовлением орудий производства. Значит, это человек. Отнесли существо к роду «Номо» и дали имя «habilis» – «умелый».

	1.6 ▼	Гюнц-минд	Австралопитек частые находки в т.ч. Номо habilis Африка, Иордан ? Ява мегантроп			Обработка галек
Е	1.8 ▼					
N	2.6 ▼					
	3.3 ▼					Первые обработанные гальки
	5.5 ▼					

Сначала обработанные гальки видели в гюнц-минделе, но потом их находок стало больше, и первые сейчас известны глубоко в неогене (3,3 млн.

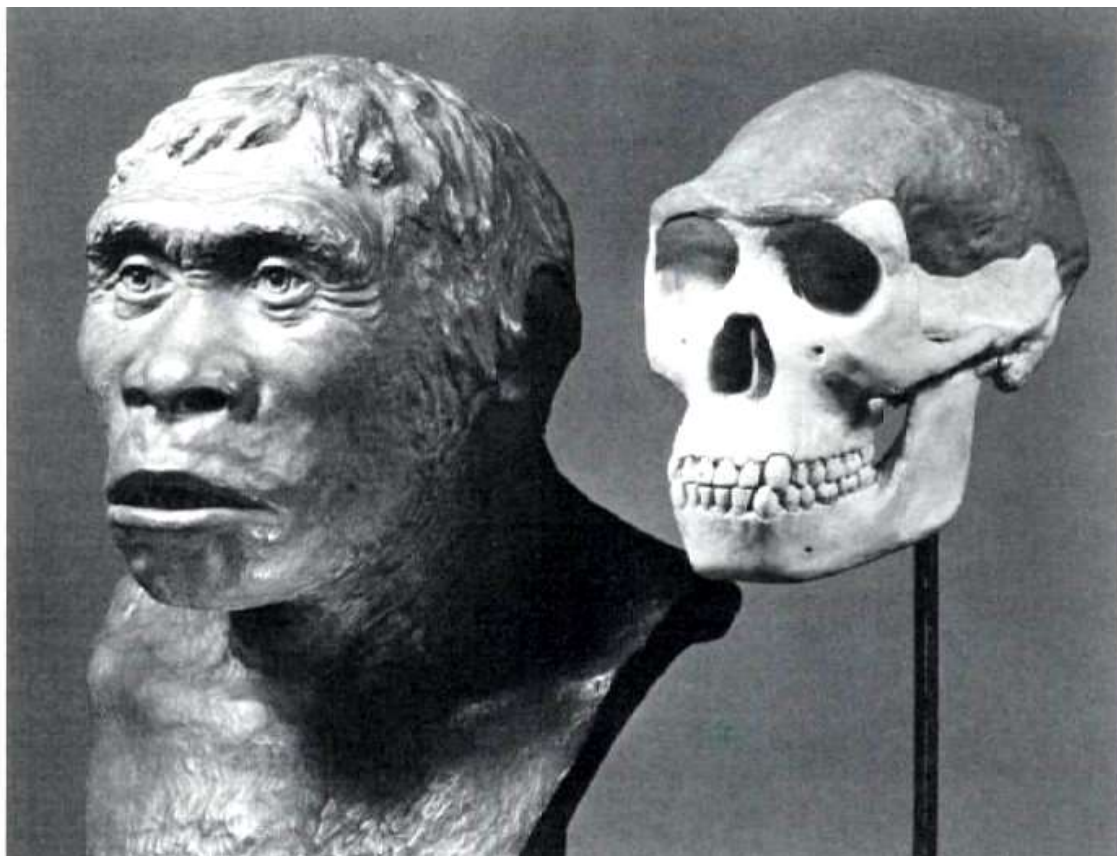
лет до н.э.). На еще более раннее время (5,5 млн. лет до н.э.) приходится появление первых костных остатков австралопитеков. Как видите, однозначно провести границу четвертичного периода по появлению человека тоже не удастся.

Начало и середина плейстоцена – время существования других существ – архантропов. Это *Homo erectus* – человек прямоходящий. Числа находок остатков черепов этих существ единичны. На Яве это эоплейстоценовый питекантроп (три находки), в Западной Европе – среднелейстоценовый гейдельбергский человек (одна находка), в Атласе – среднелейстоценовый атлантроп (три находки). Только в Китае (раннеплейстоценовый сиантроп) находок больше, но они происходят из одной системы пещер.



Таким видят его облик.

Но эти люди создавали из камня уже настоящие орудия труда, прежде всего – ручные рубила.



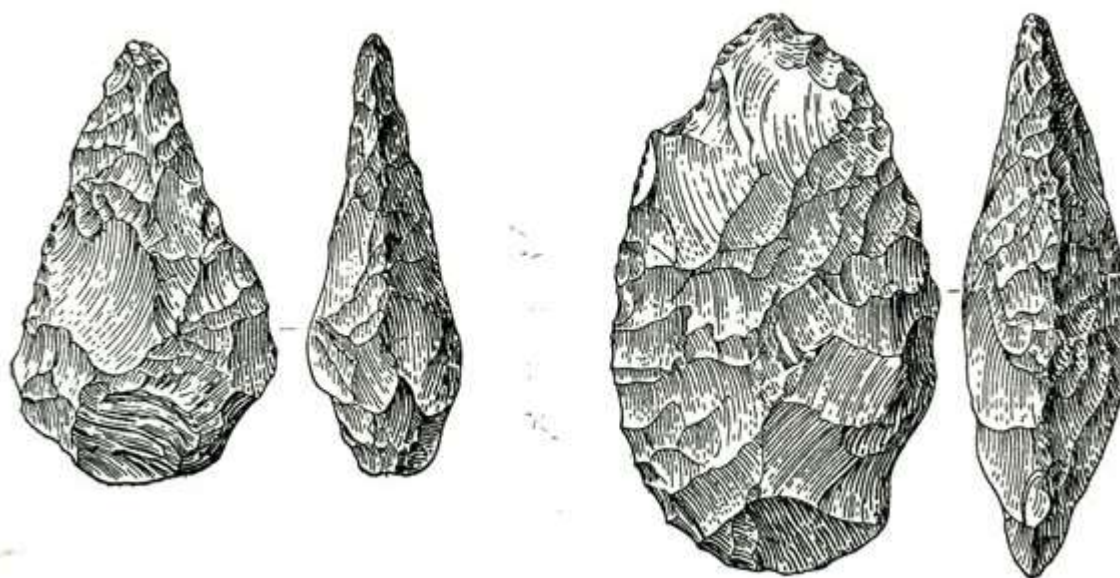
Камень, из которого изготавливалось рубило, ставился на другой камень, служивший наковальней. Третьим камнем от него откалывались мелкие кусочки – отщепы. Получалось миндалевидное рубило. Это первая половина каменного века – ранний палеолит.

Культуре Шелль (раннечетвертичная пора) свойственна грубая обработка. Отщепы не использовались, уходили в отходы.

II			Архантропы Редкие находки. Атлантроп (Атлас) Синантроп (Китай) Гейдельбергский человек (Европа), Питекантроп (Ява)		Ранний	Ашель	Более правильные рубила, иногда использование отщепов
	0.4 ▼	лихвинское				Шелль	Ручные миндалевидные рубила, нуклеуса нет, отщепы в отходы
I	1.4 ▼						



Для культуры Ашель (среднечетвертичная пора) характерна более тонкая обработка рубил. Иногда имеются следы обработки отщепов, которые, следовательно, стали использоваться.

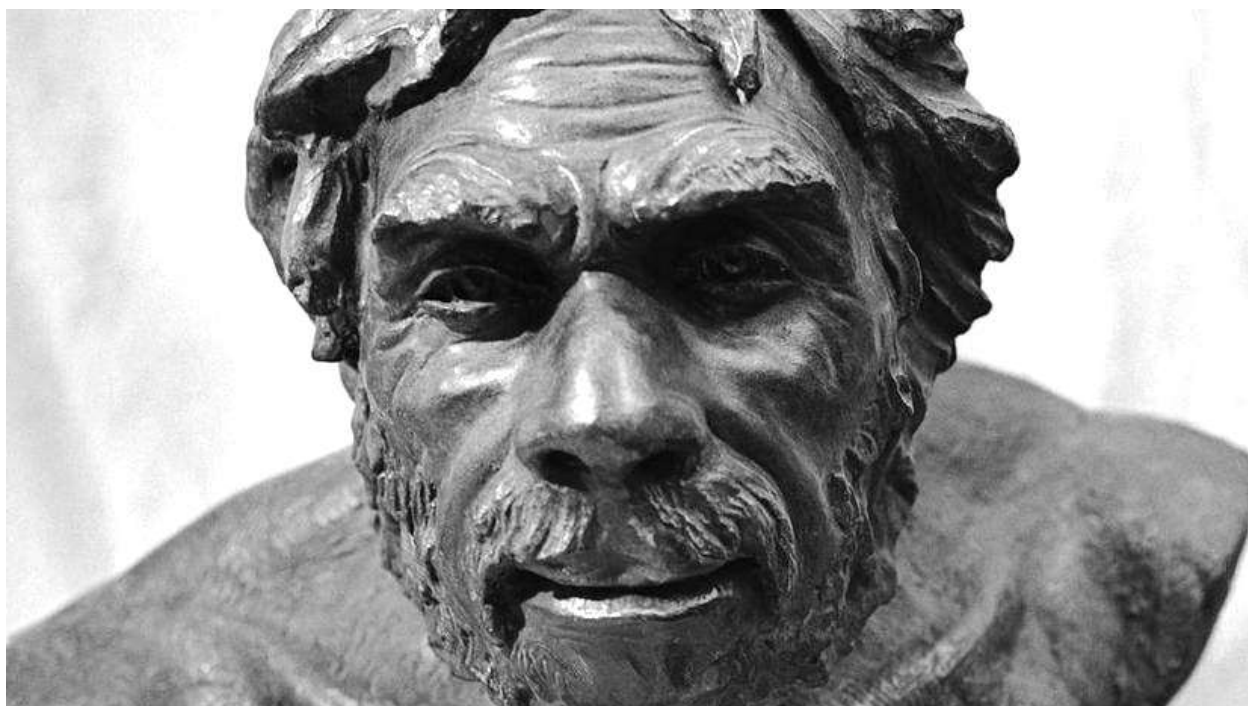


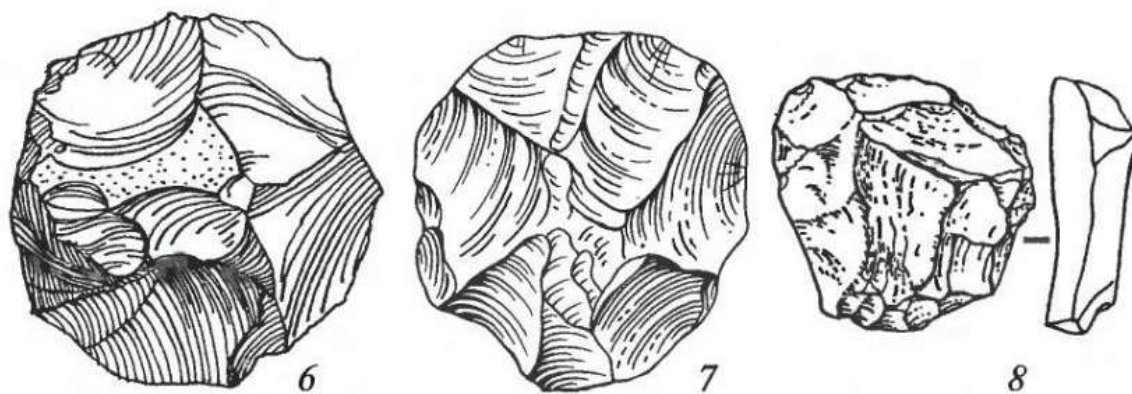
В начале позднечетвертичной поры архантропов сменяют палеантропы (неандертальцы).

		Палеоантроп (Неандерта лец)		Ориньяк	Удлиненные пластины с ретушью (отжимная техника) Призматический нуклеус. Рисунки на стенах
млн 0.08 ▼				Мустье	пластины с ретушью, скребла, дисковидный нуклеус Мустьерский остроконечник (кость, редко). погребения

Для них характерны очень длинные руки, которые помогали, служили опорами при ходьбе. По-видимому, у них еще не было членораздельной речи. Это уже были люди позднего палеолита.

Культуре Мустье свойственна совершенно другая техник обработки камня. По-прежнему одним камнем оббивался другой камень. Но основными орудиями становились отщепы. А то, что раньше становилось рубилом (дисковидный нуклеус) теперь шло в отходы.





Культуре мустье свойственны впервые появившиеся погребения.

Последним достижением неандертальцев была культура Ориньяк. Теперь вместо ударов по камню на него давили (с использованием брюшного пресса). Эта техника называется отжимной. Она используется до настоящего времени. Оставался не дисковидный, а призматический нулеус.



А главными орудиями становились мелкие продольные отщепы.





На стенах пещер появились рисунки.



В конце позднечетвертичного звена появляется неантроп – *Homo sapiens* – человек разумный.

Первый его представитель – кроманьонец. Он создал культуру солютре.



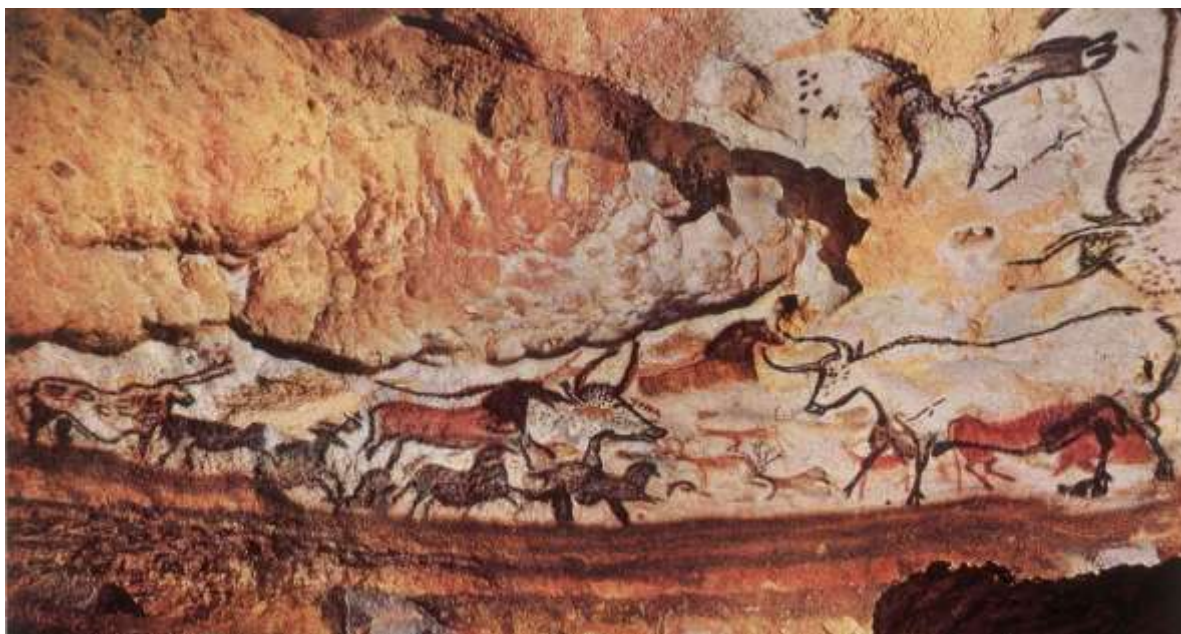
III					палеолит поздний	Мадлен	Кремневые, кость, рог Рисунки на кости, роге
				Кромань онец		Солютре	Листовые наконечники (редко) Боковой вырез (копье)



Это листовые наконечники (для стрел), иногда наконечники с боковым вырезом (для копий).

Палеолит и плейстоцен завершает культура мадлен. Это похожие кремневые орудия, наконечники, орудия из кости и рога.

И искусство. Рисунки на стенах и потолках пещер,





гравировка на кости и роге

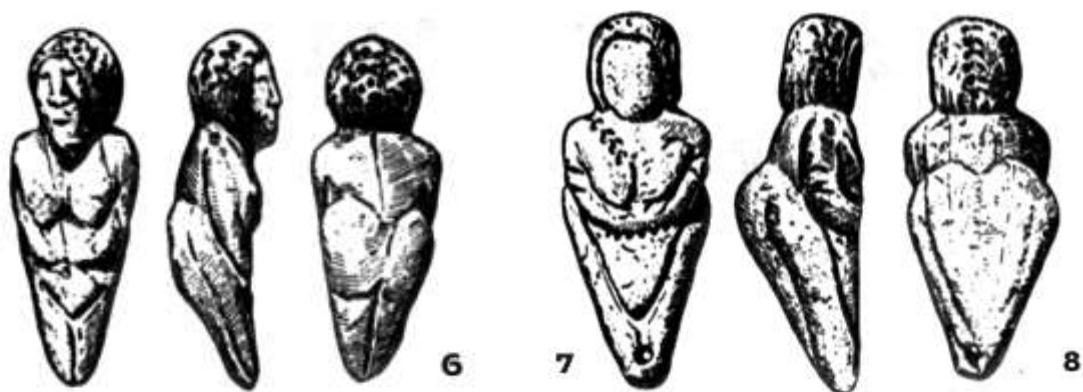


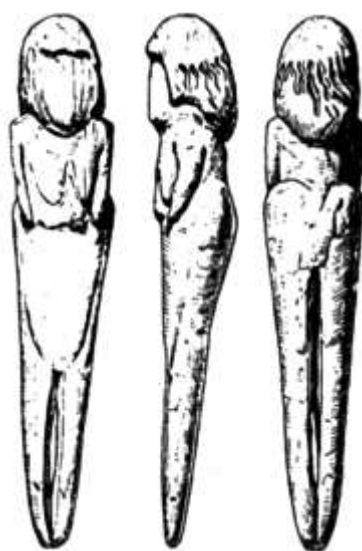




скульптура









Это конец палеолита, это более 12 000 лет назад!

Далее – больше история, а не историческая геология. Поэтому очень кратко.

Начинается мезолит. Человек создает и использует примерно такие мелкие кремневые орудия и орудия из рога с кремневыми вставками. Появляются лук и стрелы. А рядом – самый верный друг – собака.

Около 5 – 6 тыс. лет до н.э. начинается последнее подразделение каменного века – неолит. Используются шлифованные (следовательно, остро заточенные) каменные орудия.

Индекс	тыс лет	Человек	Век	Орудия, ремесла, быт, культура
IV	1 ▼	Неоантроп Homo sapiens	Железный век	железные скотоводство, украшения
	3 ▼		Бронзовый век	бронзовые Земледелие прядение, ткачество
	4 ▼		Медный век	Каменные и медные
	5-6 ▼		неолит	Шлифованные каменные Глиняная посуда
	10 ▼		мезолит	Мелкие кремневые, рог с кремневыми пластинками. Лук, стрелы. собака

Около 4 тыс. лет до н.э. – начало медного века. Человек научился выплавлять металл (пока только медь) из руд. И стал использовать медные орудия вместе с каменными. Значит появились металлурги и рудознатцы.

Около 3 тыс. лет до н.э. – начало бронзового века. Появился первый сплав, гораздо более практичный, чем медь. В бронзовом веке широко распространилось земледелие, прядение, ткачество.

Около 1 тыс. лет до н.э. – начало железного века. Железо вытеснило бронзу, но медь, как вы знаете отступила лишь временно. Со временем человек поймет, что без этого металла он не может обходиться. Скотоводство добавилось к ремеслам человека в железном веке.

Это все об органическом мире и о четвертичном периоде в целом.

В конце я каждый раз говорил вам об основных видах полезных ископаемых, свойственных разобранному отрезку геологического времени. Можно сказать такую фразу и в применении к четвертичному периоду. Только в ней будет идти речь не о видах полезных ископаемых, а о генетическом типе месторождений. Это россыпи. Ископаемые россыпи тоже очень часты и очень важны. Но в четвертичных отложениях они особенно важны потому, что доступны и дешевы в эксплуатации.