

13-У Биология.

Задание: Прочитать § 63. Ответить на вопросы на стр.227, письменно в тетрадях.

- ▶ 4. Крайне слабая дивергенция человека и африканских человекообразных обезьян на молекулярном и хромосомном уровнях позволяет считать человека и шимпанзе представителями одного рода, но существующие морфологические и поведенческие различия вынуждают систематиков относить человека и человекообразных обезьян к разным семействам. Дайте объяснение этой ситуации.
- ▶ 5. Подумайте, какие преимущества дает эволюция по пути неонении для развития головного мозга.

§ 63. Основные этапы эволюции приматов

Основным источником знаний о предках того или иного вида являются ископаемые останки организмов. Обнаруженные окаменелости гоминид существенно прояснили родословную человека и позволили ответить на вопросы, где, когда и от кого произошел человек.

Методы познания истории человечества. Останки организма сохраняются наилучшим образом в том случае, если захоронение следовало сразу за гибелью организма. Со временем белок костей замещается растворенными в воде минералами, содержащими кальций и кремний. Кости становятся более прочными, превращаются в окаменелости. По найденным фрагментам костей ученые воссоздают внешний облик ископаемого существа, восстанавливая сначала скелет, затем утраченные мягкие ткани тела.

Большое значение для реконструкции линий эволюционного развития организмов имеет возраст найденных окаменелостей. Для определения возраста чаще всего используют методы, основанные на измерении радиоактивности ископаемых останков.

Для оценки времени дивергенции видов и других таксонов наряду с палеонтологическими данными используют результаты молекулярных исследований. С этой целью сравнивают как ДНК ныне живущих организмов, так и фрагменты ДНК, которые удается выделить из найденных окаменелостей.

Много сведений о предках человека можно получить, изучая предметы, сопутствующие окаменелостям, следы материальной культуры. Орудия труда, остатки жилищ, кости животных на стоянках древних охотников, украшения, наскальные рисунки — все это может рассказать о жизни и внутреннем мире доисторических людей.

Основные этапы эволюции приматов. Первые полуобезьяны появились в Северной Америке и Евразии, составлявших 70 млн лет назад единый континент. Их вероятным предком считается небольшое ископаемое насекомоядное животное, которое перешло к жизни на деревьях. Потомками их являются современные долгопяты. От этих животных около 40 млн лет назад произошли настоящие обезьяны.

Самые древние окаменелости (в основном это фрагменты черепов), относимые к эволюционной линии гоминоидов, были обнаружены в Восточной Африке. Их возраст около 25 млн лет. Отправной точкой на пути, ведущем к современным человекообразным обезьянам и че-

ловеку, принято считать *дриопитеков* — ископаемых человекообразных обезьян, появившихся в Африке и распространившихся оттуда в Европу. Дриопитеки по величине соответствовали некрупному шимпанзе. Они передвигались на четырех конечностях, жили на деревьях (дриопитек означает «древесная обезьяна»), питались плодами растений. Наибольшего видового разнообразия дриопитеки достигли 12 млн лет назад. Примерно в это время произошло разделение эволюционных линий африканских и азиатских гоминоидов.

Таким образом, благодаря окаменелостям удастся проследить эволюционный путь приматов от первых полуобезьян до ранних человекообразных обезьян. Далее в палеонтологической летописи следует промежуток, плохо заполненный ископаемыми останками. Дело в том, что горные породы возрастом 12—4 млн лет (где следует искать окаменелости) редко встречаются вблизи от земной поверхности. Тем не менее поиски продолжаются; недавно найдены фрагменты конечностей и несколько зубов существа, жившего 6 млн лет назад.

В промежуток времени 25—5 млн лет назад произошли значительные географические изменения. Антарктика покрылась ледяным щитом. Уровень Мирового океана понизился. Климат стал более холодным и сухим. Примерно 8 млн лет назад в земной коре образовалась грандиозная трещина, идущая от Антарктики к Мертвому морю в Азии и пересекающая Африку. Вследствие этих событий восточная часть Африки, представлявшая ранее высокое лесистое плато, опустилась и превратилась в саванну — открытую местность, заросшую высокой травой, с изредка встречающимися деревьями.

Геологический катаклизм разделил древних человекообразных обезьян на две группы. Те обезьяны, которые остались на возвышенности, продолжали жить на деревьях. Их потомки — современные горилла и шимпанзе.

Другая группа обезьян оказалась в саванне. Они стали приспосабливаться к существованию на открытой местности. Это были *австралопитеки* — обезьяноподобные существа, впервые появившиеся в Восточной Африке.

Австралопитеки. В 1924 г. профессор анатомии Йоханнесбургского университета Реймонд Дарт обнаружил на юге Африки череп с полным набором молочных зубов и с начавшими прорезываться коренными зубами. По расположению затылочного отверстия череп должен был принадлежать прямоходящему существу. Однако по ряду анатомических особенностей он не мог принадлежать ни человеческому ребенку, ни детенышу современных обезьян. Дарт назвал обладателя черепа *Australopithecus africanus* — южной (от лат. «аустралис») обезьяной (греч. «питекус») из Африки.

С тех пор в различных местах Африканской саванны были обнаружены останки австралопитеков, принадлежавшие не менее чем 500 особям. Самая древняя окаменелость — фрагмент челюсти австралопитека, обнаруженный в Кении. Его возраст 5,5 млн лет. Анализ найденных окаменелостей показал, что на территории Африки существовало несколько видов австралопитеков.



А

Б

Рис. 93. Австралопитек афарский.
 А — таз самки австралопитека (вверху) в сравнении с тазом современной женщины (внизу); Б — реконструкция внешнего облика

Афарский австралопитек. Наиболее известное и богатое окаменелостями австралопитеков место — это пустыня Афар в Эфиопии. Найденные там окаменелости, по мнению исследователей, принадлежат одному виду, получившему название *Australopithecus afarensis* (австралопитек из Афара). Предполагаемое время существования этого вида 4—3 млн лет назад.

Самой известной находкой окаменелостей афарского австралопитека считается скелет взрослой женской особи. Скелет был обнаружен американскими учеными в ноябре 1974 г. на севере Эфиопии. Его возраст примерно 3,5 млн лет. Особое значение находки связано с тем, что сохранилось 40% костей скелета. Это самый древний наиболее полный скелет из всех останков прямоходящих предков человека, которые когда-либо были найдены.

Расположение костей таза, строение тазобедренного и коленного суставов австралопитека свидетельствуют о том, что он постоянно ходил на двух ногах (рис. 93, А). Вероятно, прямохождение сформировалось 4 млн лет назад, а возможно, и несколько раньше. Предположение подтверждается окаменевшими отпечатками стоп прямоходящего примата, обнаруженными в 1977 г. в Танзании, где примерно 3,7 млн лет назад по слою свежесвалившегося пепла после

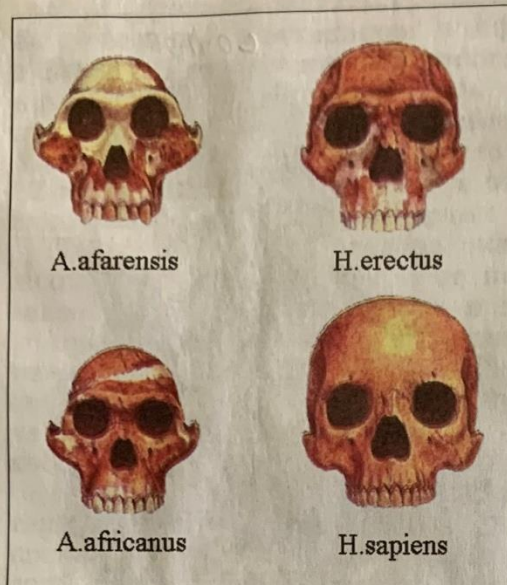


Рис. 94. Строение черепа австралопитеков (слева) и людей (справа)

австралопитеков были характерны обезьяньи черты — низкий лоб, надглазничный валик, плоский нос, выступающие вперед челюсти (рис. 93, Б).

Афарские австралопитеки были всеядными существами. Об этом свидетельствуют особенности их зубов: большие резцы и клыки (рис. 94), щербинки в передних зубах, сильно стертая эмаль коренных зубов. Австралопитеки использовали в пищу плоды, клубни, семена растений, а также мясо животных. Питание мясом играло важную роль в засушливые периоды, когда растительная пища становилась скудной. Австралопитеки, возможно, использовали в пищу то, что оставалось от добычи хищников, — кости и черепа с головным мозгом. Хищники были не в состоянии раздробить эти кости зубами. Чтобы извлечь костный или головной мозг, австралопитеки вынуждены были пользоваться камнями. Это подтверждается найденными костями животных, на поверхности которых есть следы как от зубов хищников, так и от ударов камнями.

Другие виды австралопитеков. Примерно 3 млн лет назад по территории Африки расселился вид *Australopithecus africanus*. Большинство окаменелостей этого вида обнаружено в Южной Африке. Внешне африканские австралопитеки были похожи на афарских: рост 1—1,3 м, масса 20—40 кг. От афарских африканские австралопитеки отличались прежде всего увеличенными коренными зубами и уменьшенными клыками (рис. 94). По-видимому, они питались преимущественно растительной пищей. Вид *Australopithecus africanus* прекратил свое существование около 2 млн лет назад.

извержения вулкана прошли два гоминида, оставив цепочку следов длиной 23 м.

Находясь на земле, австралопитеки передвигались на двух ногах. Однако немало времени они проводили на деревьях. Об этом свидетельствуют длинные руки, слегка изогнутые кости пальцев рук и ног. Вероятно, австралопитеки спасались на деревьях от наземных хищников.

Благодаря сохранности скелета удалось довольно точно восстановить внешний облик афарских австралопитеков. Они были похожи на небольших прямоходящих шимпанзе, ростом 1—1,3 м и массой в среднем 30 кг. Объем мозга был немного больше, чем у шимпанзе, и составлял в среднем 410 см³. Самцы были крупнее самок. Для лица афарских

Одновременно с изящно сложенным африканским австралопитеком 2,5—1 млн лет назад существовали два вида массивных австралопитеков. Это были *Australopithecus robustus* (австралопитек могучий) в Южной Африке и *Australopithecus boisei* (австралопитек Бойса), названный в честь английского предпринимателя, финансировавшего экспедиции ученых в Восточной Африке. Рост массивных австралопитеков достигал 1,8 м, масса — 80 кг. Объем мозга был около 550 см³. Характерный признак найденных черепов — высокий черепной гребень, к которому крепились мощные жевательные мышцы и массивные челюсти. Эти особенности свидетельствуют о том, что массивные австралопитеки были травоядными существами. Внешне они были похожи на прямоходящих горилл.

Эволюция австралопитеков. Строение зубов и челюстей разных видов австралопитеков показывает, что их эволюция шла в направлении приспособления к растительной пище. Главными конкурентами поздних австралопитеков, вероятнее всего, были другие травоядные животные саванны. Немалую опасность представляли хищники, охотившиеся на травоядных животных. Таким образом, австралопитеки оказались зажатыми между более приспособленными к жизни на открытой местности четвероногими травоядными животными, с одной стороны, и более жизнеспособными всеядными организмами — с другой. Австралопитеки не выдержали конкуренции и вымерли около 1 млн лет назад.

Наименее специализированными в отношении питания были афарские австралопитеки. Этот факт, а также ряд особенностей ископаемых костей позволяют предполагать, что афарские австралопитеки могли быть предками первых представителей человеческого рода.

- 1. Назовите основные этапы эволюции приматов.
- 2. Охарактеризуйте окаменелости австралопитеков. Что известно об образе жизни этих существ?
- 3. Почему вымерли австралопитеки? Какой из видов австралопитеков — вероятный предок рода *Номо*?

§ 64. Первые представители рода *Номо*

Сравнение окаменелостей прямоходящих приматов не позволяет провести точную грань между австралопитеками и первыми людьми. Поскольку человек отличается от животных тем, что создает и активно использует разнообразные орудия труда, общепризнанным критерием «человечности» ископаемых двуногих приматов служат следы их орудийной деятельности.

Человек умелый. В 1959 г. в ущелье Олдувай (Танзания) были обнаружены простейшие орудия — камни со следами искусственной обработки (рис. 95, 1). Хотя они были найдены в том же слое горных пород, в котором сохранились окаменелости поздних австралопитеков, анализ строения кисти австралопитеков вызвал сомнения относительно их способности к обработке камней.