

А.Е. ГЕЙНЦ, В.Е. ГАРУТТ

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ АБСОЛЮТНОГО ВОЗРАСТА ИСКОПАЕМЫХ ОСТАТКОВ
МАМОНТА И ШЕРСТИСТОГО НОСОРОГА ИЗ ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ СИБИРИ
ПРИ ПОМОЩИ РАДИОАКТИВНОГО УГЛЕРОДА (C^{14})**

(Представлено академиком Е.Н. Павловским. 28 V 1963)

Радиоактивное определение возраста ископаемых остатков (мягкие ткани, кожа) мамонта *Mammuthus primigenius* (Blum.) и шерстистого носорога *Coelodonta antiquitatis* (Blum.) из вечной мерзлоты Сибири производилось в Лаборатории радиоактивного датирования при Физическом институте Норвежской высшей школы в Трондгейме (Laboratoriet for Radiologisk Datering, Fysisk institutt N. Т.Н. Trondheim, Norge) в 1960-1962 гг. под руководством доктора Рейдара Найдаля (Reidar Nydal). Один из авторов - директор Палеонтологического музея Университета в Осло, проф. А.Е. Гейнц (А. Heintz) во время посещения Советского Союза в 1959 г. обратился к Зоологическому и Палеонтологическому институтам АН СССР с предложением передать для исследования в Лабораторию радиоактивного датирования в Трондгейме образцы мягких тканей ископаемых млекопитающих из вечной мерзлоты Сибири. Тогда же с разрешения директора Зоологического института АН СССР Е.Н. Павловского были посланы образцы тканей мамонтов, а проф. К.К. Флеровым из Палеонтологического института АН СССР - ткани носорога. Результаты исследования, произведенного под руководством доктора Р. Найдаля, публикуются здесь с его любезного разрешения.

Методика. Образцы первоначально обскабливали снаружи и измельчали, а затем, в целях удаления возможного загрязнения карбонатами, обрабатывали разбавленной соляной кислотой (5%). Некоторые образцы для нейтрализации возможных загрязнений гуминовыми кислотами обрабатывали NaOH. Последующая обработка была одинакова для всех образцов, хотя в отдельных случаях при проверочных определениях применяли специальные методы. Углерод всех образцов сжигали в чистом кислороде до CO_2 . Регистрацию C^{14} производили при помощи пропорционального счетчика.

Под абсолютным возрастом образца подразумевается время, прошедшее с момента прекращения поглощения органического углерода до момента определения C^{14} (1950 г.). Ошибки измерения C^{14} даны в виде статистического стандартного отклонения и показывают, что возраст образцов лежит в пределах указанных границ с вероятностью, приблизительно равной 2/3. При определении стандартного отклонения не были приняты во внимание ошибки, зависящие от загрязнения образца посторонним углеродом. Период полураспада C^{14} принимается за 5570 лет. В процессе обработки образцов растворами щелочи их возраст при каждом последующем подсчете оказывался более древним, что, по-видимому, можно объяснить постоянным удалением из образцов молодых по возрасту гуминовых кислот.

Таким образом, возраст мамонта и носорога, определенный при помощи C^{14} , не может считаться совершенно достоверным, так как загрязнение образцов влияет на точность определения. Это особенно касается наиболее древних остатков, у которых активность C^{14} незначительна, в связи с чем даже очень небольшое загрязнение органическим углеродом другого происхождения может повлиять на конечное определение возраста. Таким образом, приводимые ниже данные могут указывать на возраст моложе действительного.

Образец Т-170. Кожа и подкожная жировая клетчатка мамонта-самки, найденного в 1908 г. в русле р. Санга-Юрях (Якутия) [Воллосович, 1909]. Образец исследовали четыре

раза. Первое определение дало возраст $29\,500 \pm 3\,000$ лет, второе - $32\,650 \pm 2\,500$ лет, третье $31\,500 \pm 2\,000$ лет. В четвертый раз был определен возраст одного лишь жира, сепарированного при помощи кипячения; результат $44\,000 \pm 3500$ лет. На основании всех данных Найдаль определяет возраст этого мамонта выше $39\,000$ лет.

Образец Т-299. Высушенная кровь и жировая ткань мамонта-самца, найденного в 1900 г. в Якутии, на берегу р. Березовки [Герц, 1902]. Первое определение дало возраст $31\,750 \pm 2500$ лет. Вторая проба $44\,000 \pm 3500$ лет. Найдаль определяет возраст мамонта выше $39\,000$ лет.

Образец Т-172. Кожа и подкожная жировая ткань шерстистого носорога, найденного в 1948 г. в районе р. Индигирки [Попов, 1949]. Первое определение дало возраст выше $32\,000$ лет, второе (которое Найдаль считает наиболее вероятным) выше $38\,000$ лет.

Образец Т-169. Кожа, подкожная жировая клетчатка и сухожилия мамонта, найденного в 1909 г. на р. Моховой [Кутоманов, 1914]. Первое определение - выше $33\,000$ лет, второе $36\,950 \pm 4300$ лет, третье (которое Найдаль считает самым верным) $35\,800 \pm 2\,700$ лет. Таким образом, Найдаль определяет возраст этого мамонта выше $32\,500$ лет.

Образец Т-171. Кожа и подкожная жировая ткань мамонта-самца, найденного в 1799 г. в дельте Лены [Дубинин, Гарутт, 1954]. Определение возраста дало в первый раз $34\,450 \pm 2500$ лет, во второй $35\,800 \pm 1200$ лет. Найдаль определяет возраст мамонта выше $33\,000$ лет. Кожа этого же мамонта исследовалась также в лаборатории Йельского университета (Yale University) в США и был получен показатель возраста выше $33\,000$ лет.

Образец Т-298. Кожа и подкожная жировая ткань мамонта самца (?), найденного в 1864 г. на р. Гыда [Шмидт, 1866]. Первое определение дало возраст $30\,250 \pm 1\,800$ лет. Второе было сделано на образце, обработанном только соляной кислотой, а третье, кроме того, NaOH. В обоих случаях результаты определения дали одинаковый результат - $33\,500 \pm 1000$ лет.

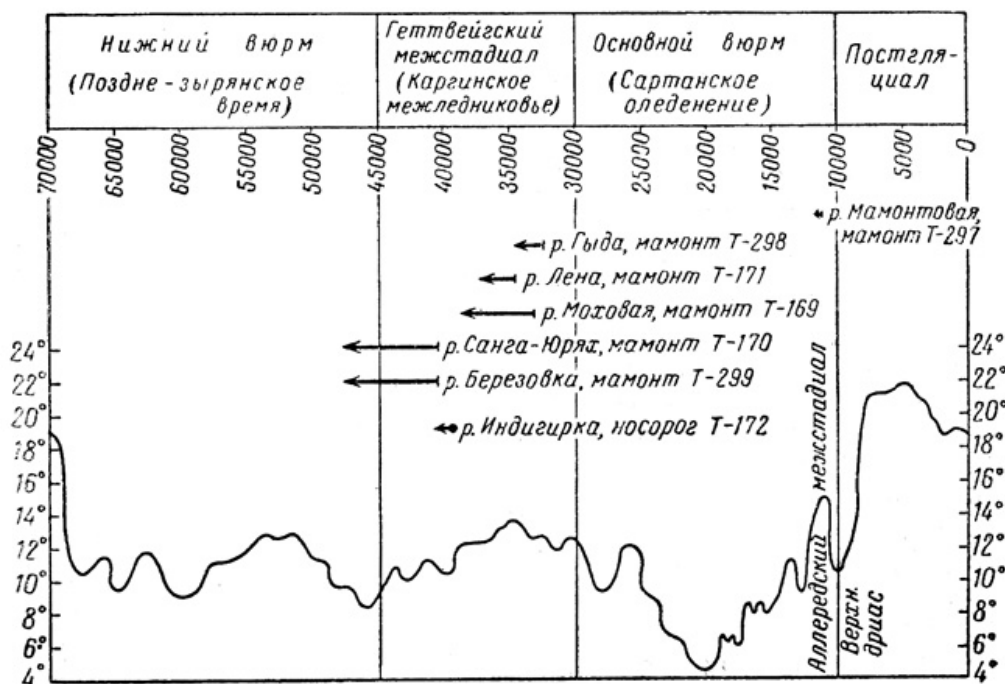


Рис. 1

Образец Т-297. Кожа, подкожная жировая ткань и сухожилия мамонта-самца, найденного в 1948 г. на р. Мамонтовой, на Таймырском полуострове [Павловский, 1950; Портенко и др., 1951]. Впервые мягкие ткани таймырского мамонта исследовались еще в 1954 г. А.В. Трофимовым в Институте геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского АН СССР [Виноградов, 1954] и дали показатель возраста около $12\,000$ лет.

Определение дало возраст $11\,450 \pm 250$ лет. Образец отличается от всех остальных более молодым возрастом, что, по мнению Найдаля, не может быть объяснено только лишь его загрязнением. Его активность превышает активность всех других образцов в 10-20 раз и поэтому загрязнение здесь не может играть такой большой роли.

В своей работе о результатах определения возраста органических остатков из отложений позднечетвертичного времени при помощи C^{14} Х. Гросс [Gross, 1958] приводит гипотетическую кривую средних июльских температур в Центральной и Северной Европе во время последнего (вюрмского) оледенения. Для территории Сибири абсолютные значения кривой Гросса не могут быть приняты, она может быть использована лишь для характеристики хода палеоклиматических явлений. Если на этой кривой (рис. 1) отложить данные возраста мамонта и носорога, принимая за наиболее вероятное максимальное значение возраста, то получается следующая картина. Два из исследованных нами мамонтов, наиболее древние (Т-170, Т-299), существовали в Сибири в период понижения температуры, предшествующего геттвейгскому межстадиалу Европы (поздне-зырянское время) Для обозначения стадий и межстадиалов последнего оледенения авторы используют терминологию, принятую для территории Европы. Названия соответствующих им стадий и межстадиалов Сибири приводятся в скобках. Три других мамонта (Т-169, Т-171, Т-298) и носорог (Т-172) обитали в Сибири во время самого геттвейгского межстадиала Европы (каргинское межледниковье), и, наконец, один из мамонтов - таймырский, самый молодой по возрасту (Т-297), существовал во время нового понижения температуры, предшествующее аллередскому межстадиалу Европы (сартанское оледенение).

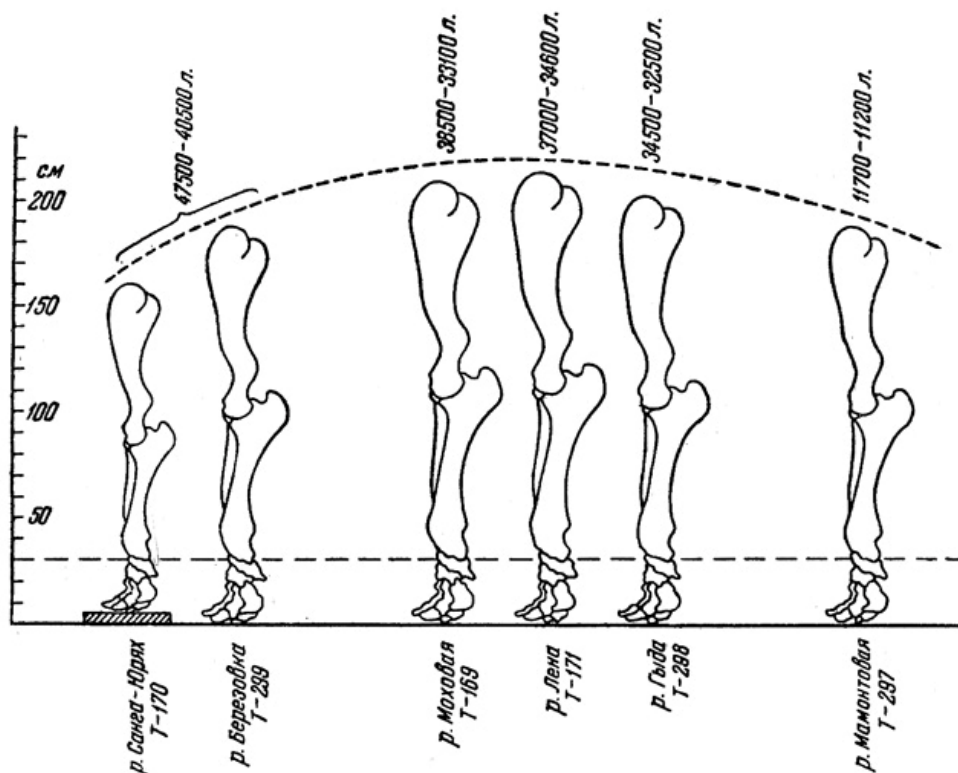


Рис. 2

Интересные результаты дает также выяснение зависимости морфологических особенностей сибирских мамонтов, в частности размеров их тела, от климатических условий. Для того чтобы нагляднее показать эту зависимость, мы берем размеры костей передней конечности у исследованных нами мамонтов и откладываем их в одном масштабе в хронологическом порядке (рис. 2). При этом мы получаем кривую, которая

воспроизводит в общих чертах температурную кривую Гросса; самыми крупными размерами обладали мамонты, существовавшие в период, соответствующий благоприятному геттвейгскому межстадиалу Европы, когда на бескрайних сибирских равнинах произрастала обильная травянистая и кустарниковая растительность, дававшая в избытке пищу для многочисленных мамонтовых стад. Наоборот, мамонты, существовавшие в Сибири в периоды понижения температуры, обладали более мелкими размерами, так как в это время, по-видимому, не находили для себя достаточного количества пищи.

Причина вымирания мамонта может быть, вероятно, поставлена в связь с разными колебаниями температуры в течение сравнительно короткого промежутка времени. При переходе от рисс-вюрмского межледникового периода к вюрмскому оледенению мамонты могли мигрировать на юг. Однако в течение продолжительного и благоприятного геттвейгского межстадиала (каргинское межледниковье) мамонты вновь распространились далеко на север. Быстрое ухудшение климата, наступившее около 25 000 лет тому назад, резко уменьшило их количество и лишь небольшие остатки мамонтовых стад мигрировали на юг и пережили там самый холодный период вюрма. Во время, соответствующее аллередскому межстадиалу Европы, небольшие стада мамонтов могли опять мигрировать на север. Третье ухудшение климата в период, соответствующий верхнему дриасу, по-видимому, и привело к окончательному вымиранию мамонтов.

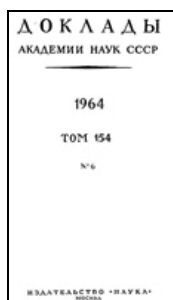
Палеонтологический музей Университета Осло,
Норвегия
Зоологический институт Академии наук СССР,
Ленинград

Поступило
23 V 1963

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Воллосович К., Известия Академии наук, 6 сер., 3, №6, 437 (1909).
2. Герц О., Известия Академии наук, 5 сер., 16, № 4, 137 (1902).
3. Попов Ю. Природа, № 12 (1949).
4. Кутоманов Г., Известия Академии наук, 6, сер. 8, № 6 (1914).
5. Дубинин В., Гарутт В., Зоологический журнал, 33, в. 2 (1954).
6. Шмидт Ф., Горный журнал, № 1 (1866).
7. Павловский Е.Н., Вестник АН СССР, №3, 126 (1950).
8. Портенко Л., Тихомиров Б., Попов Л., Зоологический журнал, № 3 (1951).
9. Виноградов А.П., Вестник АН СССР, № 5 (1954).
10. Gross H., Eiszeitalter und Gegenwart, 9, Ohringen, 1958, S. 9.

Ссылка на статью:



Гейнц А.Е., Гарутт В.Е. Определение абсолютного возраста ископаемых остатков мамонта и шерстистого носорога из вечной мерзлоты Сибири при помощи радиоактивного углерода (C^{14}). Доклады Академии Наук, 1964, том 154, № 6, с. 1367-1370.