

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра исторической геологии и палеонтологии

**Особенности сохранности и экспозиция остеологического материала
местонахождения «Большой Иргиз»**

АВТОРЕФЕРАТ МАГИСТЕРСКОЙ РАБОТЫ

студента 3 курса 321 группы
направление 05.04.01 Геология
профиль «Геологические ресурсы региона:
мониторинг природных и туристических объектов»
геологического факультета
Соловьева Дениса Борисовича

Научный руководитель

доктор геол.-мин. наук, профессор _____ Е.М. Первушов

Зав. кафедрой,

доктор геол. - мин. наук, профессор _____ Е.М. Первушов

Саратов, 2023

ВВЕДЕНИЕ

Данная работа посвящена обработке и консервации костных останков плейстоценовой фауны, захороненной в условиях Среднего и Нижнего Поволжья, для музейных экспозиций.

Рассматривается происхождение, состав и условия захоронения костного материала находимого на данной территории. Причины концентрированных скоплений костей. Связь их с местами обитания и явлениями массовой гибели фауны в плейстоцене. Особенности тафономия и фоссилизации останков крупных животных. Решающие факторы при захоронении останков. Роль коллагена. Рассмотрено состояние костного материала, характерное для нашего региона. Свойства и признаки древних ископаемых остатков. Описывается основная методика обработки и консервации находок в полевых и лабораторных условиях. Рассмотрены свойства основных и доступных средств консервации материала. Даны рекомендации по проведению работ и хранению в музейной экспозиции.

Актуальность выполненной практической работы заключается в разработке методики препарирования и сохранения остеологического материала, костей скелета и черепа, зубов, четвертичных млекопитающих, которые были извлечены из глин в русле реки Большой Иргиз.

Научная новизна проведенных изысканий заключается в том, что впервые в Саратовской области предприняты мероприятия по сохранению массового собрания остеологического материала четвертичных млекопитающих, которые будут выставлены в виде посткраниальных скелетов в экспозиции Регионального музея Землеведения Саратовского госуниверситета.

Целью работы является научное обоснование практических работ по обработке и консервации остеологического материала в Региональном музее Землеведения.

Задачи работы - анализ истории изучения местонахождений четвертичной териофауны левобережной части Саратовского Поволжья и

особенностей сохранности остеологического материала. Рассмотрение и компиляция известных материалов по препарированию и обеспечению сохранности остеологического материала четвертичных млекопитающих в условиях длительного хранения в фондах и экспозиций музеев.

Для исследователей весьма важен четвертичный период. С ним связана вся история развития человека и человечества, современной флоры и фауны, растительности и животного мира, а на тоненькой четвертичной оболочке нашей планеты зиждется все хозяйство и благополучие живущих миллиардов людей и их грядущих поколений.

Климатические колебания на протяжении всего четвертичного периода имели решающее значение для формирования современной флоры и фауны Земли. В течение четвертичного периода Нижнее Поволжье постепенно приобретает современный облик. В долине древней Волги, русло которой в течение четвертичного времени непрерывно перемещается к западу, накапливаются толщи речных наносов и формируются широкие террасы.

Валдайское оледенение - время существования животных так называемого мамонтового комплекса. На территории оледенения в пределах материков ледники производили колоссальную работу по изменению ландшафта и переносу обломочного материала. В периоды потеплений потоки талых вод откладывали мощные отложения флювиогляциалов. Они формировали временные потоки и озера. Создавались особые условия для захоронения остатков животных.

Каковы же основные причины скоплений костей крупной плейстоценовой фауны. Травоядные животные требовали ежедневно большого количества рыхлой кормовой массы. Её можно было раздобыть только в долинах рек, по окраинам озер и болот, Однако долины и поймы, а особенно дельты, были на протяжении тысячелетий и кладбищами миллионов разнообразных существ. Вода, дававшая жизнь и процветание, была и главным фактором гибели животных. Спонтанная гибель животных в долинах рек была результатом столь же внезапных наводнений и сезонных

паводков, сносивших и топивших всё живое. При спаде воды трупы разлагаются, а костяки заиливаются на дне или берегах под очередной порцией наносов. Чаще захоронения находят в участках глубоких омутов, в устьях притоков, в эстуариях и дельтах.

Известные костеносные местонахождения в долинах рек Черноморского и Каспийского бассейнов являются в сущности участками древних устьевых протоков и дельт. Среднеплейстоценовые комплексы отмечены серией костеносных линз на Днепре, Волге, Каме, Урале. Практически все длительные и надежные захоронения остатков животных в пределах суши обязаны воде. Создавая формы рельефа пригодные для захоронения, она также надежно их захоранивает.

Геологу и палеонтологу приходится иметь дело с вторичными – переотложенными остатками наземных позвоночных чаще, чем с первичными. Наиболее частый тип вторичных захоронений формируется в прирусловом и русловом аллювии при размыве рекой первичных озерно-пойменных, озерных, болотно-торфяниковых, приморско-лагунных захоронений или своих собственных – более древних. Вторичные комплексы захоронения костей лошадей, бизонов, оленей, мамонтов были весьма обильны на песчано-гравийных косах и отмелях в среднем течении рек Русской равнины на Днестре, Днепре, Десне, Дону, Волге, Каме, Урале.

Перекрытая минеральными и органическими осадками кость подвергается в течение времени различным воздействиям новой среды. В судьбах ископаемой кости, бывают возможны четыре основных случая.

1. Костное вещество подверглось за тысячелетия минимальному воздействию различных факторов среды и дошло до исследователя в слабо измененном состоянии. Пример - захоронение в вечномерзлом грунте без размораживания и переотложения.

2. Костное вещество подверглось многим влияниям, например намоканию, истиранию и досталось ученому в средне измененном состоянии. Пример - захоронение в речных наносах.

3. Костное вещество подверглось наибольшему влиянию множества факторов и дошло до исследователя в сильно измененном состоянии. Пример - захоронение в делювии склона при последующем перемыве и переотложении в озерных осадках.

4. Костное вещество, подвергшееся воздействию множества факторов, нацело разрушилось, растворилось и исчезло из геологической летописи, не дойдя до исследователя.

После гибели организма в первую очередь происходит разрушение мягких тканей, затем — заполнение пустот скелета минеральными соединениями. Иногда пустоты скелета подвергаются пиритизации, ожелезнению. При фоссилизации скелет подвергается перекристаллизации, приводящей к устойчивым минеральным модификациям. Известны случаи минерализации, когда первичный химический состав скелета изменяется (псевдоморфозы). Иногда наблюдаются фосфатизация, пиритизация и ожелезнение минеральных и органических скелетов.

Гораздо чаще - практически всегда - мягкие части трупов разрушаются, а твердые подвергаются окаменению. Этот процесс, в основе химический, протекает в толще грунта и представляет собой часть медленно протекающего процесса превращения осадков в осадочные породы. Медленно просачивающаяся грунтовая вода отлагает минеральные вещества в пористых внутренних частях костей. Грунтовая вода может также растворять первичное вещество костей и замещать его каким-либо другим веществом.

Тафономические наблюдения позволяют выделить несколько этапов в разложении костяка. На первом этапе полностью разлагаются наиболее мелкие кости, разрушение трубчатых костей всегда начинается с эпифизов. Наиболее устойчивыми к разложению оказываются диафизы длинных трубчатых костей, некоторые части тазовой кости и часть костей черепа

В последовательность разложения некоторые изменения могут привести внешние факторы, среди которых выделяются: кислотность

почвы, естественная влажность грунта, температура почвы, доступ кислорода, содержание в почве углекислого газа и интенсивность биогенного воздействия.

Отдельно рассмотрим влияние белковых составляющих костей на процесс их фоссилизационной трансформации.

На первой стадии захоронения происходят разложение и потеря органического вещества кости - углеводов, жиров и белков. При этом костный белок - коллаген - оказывается обычно наиболее устойчивым к выщелачиванию и как бы консервируется в костном веществе. Так это бывает у костей, захороненных в аллювии, в озерных осадках и вообще при максимальной увлажненности горной породы.

Коллаген — гликопротеин, фибриллярный белок, составляющий основу соединительной ткани организма (сухожилие, кость, хрящ, дерма и т. п.) и обеспечивающий её прочность и эластичность. Коллаген — основной компонент соединительной ткани и самый распространённый белок у млекопитающих.

Изучение современной наукой коллагена в ископаемых останках трудно переоценить. В последнее десятилетие молекулярная палеонтология переживает настоящий подъем. Ее объектами становятся ископаемые белки и аминокислоты, лигнин и целлюлоза, хитин и липиды, порфирины и меланины. Они присутствуют в окаменелостях из разных геологических эпох и периодов. Их извлекают из растений и насекомых, моллюсков и морских червей, амфибий и рептилий, птиц и млекопитающих.

Древние белки — объект внимания эволюционных биологов. По их аминокислотной последовательности устанавливают родственную связь между таксонами или определяют процессы, связанными с видообразованием.

Барьерная функция ОВ. Органическое вещество создает геохимический барьер двух типов: восстановительный и сорбционный. Продукты преобразования отмершего органического вещества характеризуются

повышенной сорбционной способностью и поэтому в местах их скопления создаются сорбционные барьеры.

Различаются два вида процессов сорбирования: адсорбция и абсорбция. В первом случае сорбируемое вещество поглощается только поверхностью тела, во втором – всем его объёмом. Совокупность процессов приводит к серьезным изменениям первичного состава костных остатков плейстоценовой фауны. Вымывается или переосаждается кальций, происходит наполнение гипсом, пиритом или кремнеземом.

Соединения железа, марганца, фосфора и др. элементов наполняют полости или покрывают коркой поверхность. Процесс образования корки аналогичен процессу образования железомарганцевых конкреций в наземных условиях. При разработке действенных мер по сохранению найденных костей вымерших животных необходимо учитывать тафономию местонахождения, тип и степень сохранности остатков.

Ископаемые остатки требуют индивидуального подхода. Полевое извлечение, предварительная обработка и консервация, транспортировка, лабораторная обработка и консервация. Все работы на данных стадиях подбираются сообразно конкретным ситуациям.

Как правило, кости зверей антропогенного возраста подвергаются лишь обеднению органическими веществами, а также механической вторичной минерализации. Полное выщелачивание костного белка, коллагена, и химическая вторичная минерализация характерны для ископаемых костей млекопитающих третичного периода и более древних.

Многие находки доходят до исследователя в очень плохом состоянии. С целью продолжения их жизни и предохранения от естественного разрушения, необходимо применять полевую консервацию. Полевая консервация представляет собой комплекс временных мер по обеспечению физико-механической целостности фоссилий сразу после обнаружения: он включает расчистку в раскопе, укрепление и стабилизацию материала в необходимом

объеме, извлечение костей из земли, упаковку и подготовку к транспортировке в стационарную лабораторию.

Укрепляющие материалы должны быть абсолютно химически инертными и инертность не должна нарушаться с течением времени. Применяемые материалы не должны с течением времени давать значительную усадку, которая может вызвать механическое повреждение находки.

Ископаемые находки иногда настолько разрушены, что при самом малом прикосновении распадаются на мелкие части. Они не поддаются реставрации на месте. В таких случаях для их забора использовался метод гипсования. Применяется методика взятия объекта монолитом с применением мокрых гипсовых повязок и бумаги, либо просто гипса и бумаги. Монолиты, содержащие плотно упакованные палеонтологические объекты, затем доставляются в лабораторию, где и проводится их препарирование.

Большое влияние на дальнейшее сохранение материала имеет его просушка. При неправильной просушке экспонат можно потерять совсем, так как неравномерное высыхание внутренних и внешних слоев приводит к растрескиванию предмета.

Для консервации кости применяется широкий спектр веществ и соединений. Проверенные временем клеи и лаки, новые полимерные и минеральные материалы, синтетические смолы. Они бесцветны, обратимы, хорошо сохраняют первоначальную фактуру и цвет предмета, обеспечивают достаточно высокую механическую прочность.

Пчелиный воск. Данная методика относится к области палеонтологии, археологии и музейного дела, в частности, к способам консервации и хранения ископаемых костей для прекращения деструктивных процессов в костной ткани и возможности экспонирования палеонтологических и археологических материалов. Технический результат, обеспечиваемый данной методикой, заключается в следующем:

1) Быстрая консервация ископаемой и разрушенной костной ткани с глубоким проникновением скрепляющего вещества.

2) Использование природного гидрофобного вещества (воска), благодаря чему костный экспонат не подвергается деструкции внешней влагой и другими агрессивными воздействиями.

3) Сохранение естественного внешнего вида ископаемых археологических и палеонтологических костей.

4) Длительность и надежность хранения законсервированных таким образом костных остатков.

5) Достижение ископаемой костной тканью эластичности за счет проникновения жироподобного вещества (воска) с одновременной прочностью к механическим воздействиям.

Ганозис - способ покрытия смесью воска с небольшим количеством масла стенных росписей и мраморных статуй для защиты их от погодных условий. Сейчас этим термином стали называть уже сам воско-масляный состав. Поверхность приобретала стойкую в веках блестящую поверхность устойчивую к загрязнению и температурным колебаниям. Как показали современные исследования, ни один лак, кроме ганозиса, не может так эффективно выполнять защитные функции и вместе с тем не отделяться с поверхности мрамора в течении тысячелетий. Материал обладает высокой устойчивостью к воздействию микроорганизмов. Народы древности применяли его для покрытия предметов прикладного характера, каменных, костяных, деревянных и бронзовых. Сохранность, отсутствие грязи и окислов уникальны. При дешевизне и простоте приготовления ганозис очень экономичен. Важное преимущество – совместимость со всеми материалами.

Будучи инертным составом, он не вызывает изменений в покрываемой поверхности. Метод экономичен, прост и перспективен для защиты поверхностного слоя.

Шеллак, канифольный и янтарный лак, канадский бальзам. Лаки на натуральной и (в настоящее время) близкой к натуральной синтезированной

основе повсеместно применялись и применяются для поддержания внешнего вида экспонатов. Имеют свои плюсы, но дороги и не применимы к большим объемам, умеют стареть и пересыхать.

Дамарный и Фисташковый лаки (их наиболее часто применяют в реставрации) также не применимы из-за больших объемов. Плохо переносят влажность (темнеют и мутнеют).

Крей БФ - (Бутираль (поливинилбутираль) фенольный (фенолформальдегидный)) — термореактивный однокомпонентный полимеризующийся клей с возможностью применения как простого высыхающего клея. После горячей полимеризации создаёт малоэластичный шов с термостойкостью до 180 °С. Клей БФ не подвержен гниению и коррозионным воздействиям, стоек к действию атмосферы, воды, масла и бензина.

Поливинилацетат (сокр. ПВА) — полимер винилацетата или сложный эфир поливинилового спирта и уксусной кислоты. Твёрдое бесцветное прозрачное нетоксичное вещество; не имеет запаха. Широко известный клей используется для пористых материалов, таких как дерево, бумага и ткань. Ряд микроорганизмов могут разлагать поливинилацетат. Чаще всего повреждения вызывают нитевидные грибы; однако поливинилацетат также могут разрушать водоросли, дрожжи, лишайники и бактерии.

Для предохранения от грибка добавляется антисептик. Срок хранения обработанных образцов в сухом помещении десятки лет. Кислотность клея практически нулевая, он не разъедает карбонатные соединения, органику и пр.

Гидрофобизирующие жидкости. Пента-820. Водоотталкивающий состав «Пента-820» представляет собой раствор алкилтриэтоксисилана с отвердителем в изопропиловом спирте. Данный состав предназначен для защиты от воздействия влаги впитывающих пористых строительных материалов. и конструкций. Состав «Пента-820» придает

водоотталкивающие свойства обработанным материалам при сохранении их внешнего вида, газо- и паропроницаемости.

ГКЖ- гидрофобизирующие кремнийорганические жидкости. Жидкость 136-157 М (бывшая ГКЖ-94 М) предназначена для придания гидрофобных (водоотталкивающих) свойств различным тканям, бумаге и коже; для улучшения влагостойкости асбоцементных и гипсокартонных плит, керамических материалов.

Гидрофобные покрытия жидкостью 136-157 М, не препятствуют нормальному воздухообмену, не меняют внешнего вида материала, способствуют уменьшению загрязняемости внешней поверхности.

Эпоксидные смолы ЭДП. Эпоксидная смола — олигомеры, содержащие эпоксидные группы и способные под действием отвердителей (полиаминов и др.) образовывать сшитые полимеры.

Цианоакрилаты — эфиры цианакриловой кислоты, основной компонент цианоакрилатных клеев, применяемых для быстрого склеивания материалов, в том числе в быту.

«Титан». Основа клея «Титан» — полиуретан. У клея «Титан» имеется ряд достоинств и недостатков. Удобство и простота применения, термостойкость, устойчивость к влажности, стойкость к ультрафиолетовым излучениям, прозрачность, высокая скорость сцепления, прочность. Среди недостатков - сложность смывания, едкий запах. Важное значение имеет оптимизация хранения коллекционного материала в музейной экспозиции и запаснике.

ВЫВОДЫ

Из всех доступных нам клеящих средств, в процессе исследования, наиболее эффективными по физико-химическим показателям оказались: ПВА, Титан, а также БФ-6 (в основном для склеивания).

Длительные практические исследования показали, что костный материал целесообразно укреплять в несколько этапов, используя для этого

растворы консервирующего вещества различных концентраций, от меньшей — к большей.

Обработка материалов проводится методами как поверхностной, так и глубокой пропитки. Иногда после обработки наблюдается появление на поверхности костей белесых или блестящих пленок, что искажает их экспозиционный вид. При необходимости эти пленки снимаются механическим способом (с помощью пинцета, скальпеля) или химическим (тампонами, пропитанными растворителем).

Отсутствие лабораторной базы и специализированного оборудования сказывается в отрицательную сторону. Протокол консервации и реставрации проводится в сокращенном и ускоренном режиме в обстановке строгой экономии. Это мало способствует сохранению коллекционного материала.