

Департамент образования и науки города Москвы  
Государственное автономное образовательное учреждение  
Высшего образования города Москвы  
«Московский городской педагогический университет»  
Институт естествознания и спортивных технологий  
Кафедра географии и туризма

*Пронин Александр Александрович*

*«Коллекции музеев Москвы как основа изучения геологической истории  
(на примере Монголии)»*

## **ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

Направление подготовки 44.03.05 *Педагогическое образование*

Профиль подготовки – *география и иностранный язык*

Руководитель ВКР:

К.г.н., доцент

*Абдульмянов С.Н.*

---

*(подпись)*

Заведующий кафедрой:

Д.и.н., к.г.н., профессор

*Шульгина О.В.*

---

*(подпись)*

Москва  
2019

## Содержание

<b>Введение</b>	<b>3-7</b>
<b>Глава 1. Краткая физико-географическая характеристика Монгольской Гоби</b>	<b>8-37</b>
1.1. Географическое положение	8-9
1.2. Современный рельеф Гоби	9-13
1.3. Климатические и гидрологические особенности	13-17
1.4. Особенности пустынных ландшафтов	17-18
1.5. Региональные различия пустыни Гоби	18-21
1.6. Геология и минеральные ресурсы Монголии	22-29
1.7. Драгоценные объекты научного поиска	29-37
<b>Глава 2. Палеонтологические экспедиции и находки в Монголии. Исследования и исследователи</b>	<b>38-78</b>
2.1. Центральноазиатские палеонтологические экспедиции. Героический период	38-61
2.2. Палеонтологические экспедиции. Современный период	61-70
2.3. Геологическое время и палеонтологические сокровища Монголии	70-78
<b>Глава 3. Коллекции музеев Москвы и исследование геологической истории Монголии</b>	<b>79-100</b>
3.1. Геологические и палеонтологические коллекции в музеях Москвы	79
3.2. Музейные комплексы Москвы	80-100
<b>Заключение</b>	<b>101-102</b>
<b>Литература</b>	<b>103-118</b>
<b>Приложения</b>	<b>119-136</b>

## **Введение**

**Актуальность темы.** Республика Монголия – крупная страна (независимое государство), расположенная в центре Азии. В течение последнего столетия в результате масштабного изучения на её территории открыты богатые месторождения полезных ископаемых, значимых палеонтологических объектов. Всестороннее изучение найденных экспедиционными группами сокровищ недр представляют большой интерес с точки зрения изучения вопросов эволюции органического мира, имеет значение для палеореконструкции, образования и развития современного тематического туризма.

**Цель работы** – изучение геологической истории Монголии на основе экспозиций коллекций музеев Москвы.

**Задачи работы:** изучить полевые экспедиционные отчеты разных исследовательских групп, работавших на территории Монголии; исследовать музейные экспозиции города Москвы; на примере древних рептилий представить краткий информационный обзор о разнообразии древней жизни.

**Объектом исследования** являются экспозиции музеев Москвы.

**Предмет исследования** – экспонаты музейных коллекций, собранные в результате палеонтологических экспедиций в Монголии.

**Временные и территориальные границы исследования** – результаты работ палеонтологических экспедиций за последнее столетие на территории Монголии.

При подготовке выпускной квалификационной работы использовались самые разнообразные материалы: экспедиционные отчёты, учебные пособия, научные работы, картографические материалы, тематические иллюстративные материалы, а также другие доступные данные. Большая доля использованных автором информационных ресурсов опубликована на английском языке.

В качестве основного источника информации о палеонтологических работах и объектах на территории Монголии были использованы публичные экспе-

диционные отчёты отечественных и зарубежных научных коллективов и научные работы с результатами камеральных работ исследователей [10, 17, 19, 34, 48, 52, 53, 56, 57, 61, 62, 64, 65, 66, 69, 72].

При составлении карт использовались возможности ГИС. В работе представлены разные варианты оформления картографических изображений. Карты с упрощённым оформлением помещены в основной текст выпускной квалификационной работы. Координаты в тексте приведены в системе WGS84, в градусах с десятичными долями, в справочных картах в градусах, минутах, секундах. В данной работе не указываются координаты конкретных месторождений, а приводятся только произвольные координаты меток расположенных в непосредственной близости от указанных крупных орографических единиц [110].

В качестве картографических источников использовались карты, созданные на ГИС-основе: Карта поверхности суши и дна Мирового океана [107], Физическая карта мира [124], Карта реконструкции очертаний континентов (PALEOMAP Project, 2016) [77, 105], Геологическая карта Центральной Азии и прилегающих территорий (Atlas of geological maps of Northern-Central-Eastern Asia and adjacent areas, 2012) [75], Сейсмическая карта Монголии (One Century of Seismicity in Mongolia, 2003) [79], Карта ландшафтов Монголии (Hayfield and Pastural land map of Mongolia, 2010) [80], возможности ГИС-среды ArcGIS [99]. и Google Planet Earth [110]. Кроме того были использованные карты Национального атласа МНР, 1990 года, последнего вышедшего на русском языке [74] и др. источники.

В качестве основного картографического источника, отражающего особенности территории юга Монголии использовалась Карта рельефа Большого Алтая и прилегающий территорий (Digital Elevation Model of the Altai Mountains and vicinity) [76].

В качестве источника, отражающего особенности поверхности суши, при подготовке справочных карт 2-х палеонтологических участков – котловина Нэмэгт и каньон Хэрмэн-Цав, использовались данные ДЗЗ входящие в комплект

тематических слоёв ArcGIS Living Atlas of the World, Esri Inc (мультиспектральные снимки Landsat 8 OLI) [99].

В качестве источников геологической информации о Монголии были использованы: специализированные глобальные (Mineral Resources, Online Spatial Data, USGS) [119] и национальные ГИС (MonGeoCat, Mineral Resources and Petroleum authority of Mongolia, MRPAM) [118, 120]; материалы ежегодного отчёта (The Annual Report. Geology, Mining, Petroleum, Heavy Industry, MRPAM [118], материалы Mineralogy Database (MinDAT) [117] и др. данные.

В качестве основного источника оперативной информации были использованы открытые данные Информационного агентства Монцамэ [89] и BBC [102] др. информационных порталов.

При подготовки работы были изучены выставочные экспозиции в Палеонтологическом музее РАН им. Ю.А. Орлова, Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка [95, 96], в Государственном Геологическом музее им. В.И. Вернадского РАН [84], в Государственном Дарвиновском музее [85], в Минералогическом музее РАН им. А.Е. Ферсмана [91], а также в Геологическом музее им. В.В. Ершова, в Горном институте в Национальном исследовательском технологическом университете, (НИТУ МИСИС) [86], в Минералогическом и Палеонтологическом музее Российского государственного геологоразведочного университета (МГРИ-РГГРУ) им. Серго Орджоникидзе [87, 92], в Музее "Самоцветы" [93], а также на серии специализированных выставках минералов и палеонтологических экспонатов.

В качестве источников иллюстративной информации были использованы фотографии экспозиции Палеонтологического музея РАН им. Ю.А. Орлова [95], Музея Естественной истории в Лондоне (Natural History Museum, London, (NHM) [123], Американского музея естественной истории (American Museum of Natural History, New York (AMNH) [98], Центрального музея динозавров Монголии, Улан-Батор (Central Museum of Mongolian dinosaurs, Ulaanbaatar (CMMD) [103], Музея Естественной истории, Улан-Батор (Mongolian Natural History Mu-

seum, Ulaanbaatar (MNHM) [122], Музея аймака Умнеговь Даланзадгад (Museum of the South Gobi province, Umnigobi, Dalandzadgad) и др.

В качестве иллюстративных архивных материалов цифровые копии фотографий библиотеки Американского музея естественной истории, материалы Азиатской комплексной экспедиции – (The American Museum of Natural History (AMNH), Research Library, Digital Special Collections, Central Asiatic Expeditions Repository (1922-1925s) [143]; Государственного архива кинематографии, фотографии и музыкальных записей Монголии (Улан Батор), материалы проекта Британской библиотеки "Архивы в опасности" (The British Library, Endangered Archives Programme, Project EAP264) [144]; и др. данные, что отражено в списке информационных источников.

В ходе исследования применялись методы: описательный, исторический, сравнительно-географический, картографический, геоинформационный и статистический.

**Практическая значимость.** На основе материала, посвящённого анализу экспозиций музейных коллекций, собранных в результате палеонтологических экспедиций в Восточную Гоби, изучения научной и образовательной деятельности музеев, могут быть предложены подходы к изучению геологической истории Земли, палеонтологии и минералогии. Результаты настоящей работы также могут быть востребованы для образовательных целей, популяризации широкого круга научных дисциплин и для развития тематического туризма.

Выпускная квалификационная работа является продолжением курсового проекта 2-го курса обучения "Особенности природных ландшафтов пустыни Гоби" (дисциплина "Физическая география материков и океанов").

**Структура и объем.** Работа состоит из введения, трёх глав, заключения, списка литературы и приложений. Общий объём работы 118 страниц, включая 10 карт и 28 рисунков, 5 таблиц.

В **первой главе** "Краткая физико-географическая характеристика Монгольской Гоби" приводится краткий географический обзор Гобийской части Монголии (Восточной Гоби, Гоби-Шамо), сведения о месторождениях полезных

ископаемых и общие сведения, касающиеся палеонтологических объектов, а также сокровищ недр – драгоценных объектов научного поиска.

**Во второй главе** "Палеонтологические экспедиции в Монголии. Исследования и исследователи" приводятся материалы о исследователях, палеонтологических экспедициях в Монголию, результаты работ по поиску месторождений ископаемой флоры и фауны. В главе приводятся сведения о особенностях и направлениях изучения палеонтологических сокровищ Монголии.

**В третьей главе** "Коллекции музеев Москвы и исследование геологической истории Монголии" рассматриваются естественнонаучные музеи Москвы, основные минералогические и палеонтологические экспозиции, коллекции ископаемых, найденных в Восточной Гоби (Монгольской Гоби, Гоби-Шамо), значение музейных экспозиций для научных исследований, образования, тематического туризма, актуальные вопросы о особенностях современной организации учебной и просветительской деятельности музеев.

### **Благодарности.**

Автор благодарен экспертам-геммологам: Федорову А.В. (МГРИ-РРГУ им. Серго Орджоникидзе), Химчуку В.В. (Музей "Цветные камни"), экскурсоводам: Самохвалову В.В. (Музей "Цветные камни"), Кузнецовой Н.Ф. (Минералогический музей МГРИ-РРГУ им. Серго Орджоникидзе), Королькову А.Е. (Геологический музей им. В.В. Ершова, Горный институт, Национальный исследовательский технологический университет, НИТУ МИСиС).

Автор благодарен своему научному руководителю Абдульмянову С.Н. за предоставленные информационные материалы по исследованию палеонтологических объектов Монголии, за частичный перевод оригинальных информационных источников, полезные советы, критические замечания, содействие в отборе, подготовке картографических материалов и предварительную редакцию выпускной квалификационной работы. При подготовке иллюстрированных материалов Приложений использовались готовые шаблоны.

## **Глава 1. Краткая физико-географическая характеристика Монгольской Гоби**

### **1.1. Географическое положение территории**

Монголия – страна, расположенная в Центральной Азии. Основной особенностью страны является значительное высотное положение. Около 80% территории страны находится выше 1000 м над уровнем моря, а средняя высота – 1580 м. Рельеф страны разнообразен: высокие, средние и низкие горы, мелко-сопочники, нагорные, предгорные и межгорные равнины [74].

В пределах страны находятся: бóльшая часть Большого Алтая, известная как Монгольский Алтай и Гобийский Алтай. Меньшие части находятся в России, Китае и Казахстане и бóльшая часть пустыни Гоби, в которой выделяются Заалтайская Гоби, Монгольская Гоби (Восточная или Гоби-Шамо), Алашань (Алашаньская Гоби), Гашунская Гоби и Джунгария (Джунгарская Гоби). Меньшие по площади части находятся в Китае. В дальнейшем мы будем рассматривать пустынные территории, расположенные преимущественно в пределах Монголии.

Пустыня Гоби, расположенная в самом центре Азиатского материка, своей северной частью заходит на территорию Монголии, а южной распространяется на северные районы Китая. Полоса пустынь: Гоби, Алашань, Такла-Макан, разделяющая Азию на северную и южную примерно по 40-42° северной широты, протянулась с запада на восток более, чем на 3500 км. Около 1/3 территории Монголии, вся её южная часть и северные провинции Китая заняты Гоби.

Гоби простирается от Алтая и Тянь-Шаня на востоке до Северокитайского плато на западе; на севере Гоби переходит в степи Монголии, на юге регион ограничен горами Нань-Шань и Алтынтаг и рекой Хуанхэ. По совокупности пустынных территорий Гоби является крупнейшей пустыней Азии [5].



Площадь пустыни Гоби составляет около 1295000 км<sup>3</sup>, это 5-ая по величине пустыня в мире и крупнейшая в Азии.

На рисунке 1. приведена справочная карта расположения Большого Алтая и пустыни Гоби.



Рисунок 1. Картографическое изображение на основе ГИС. Большого Алтая и Гоби. Вариант базового слоя – физическая карта мира Natural Earth. Принятые сокращения: Русский Алтай, 4,506 м (РА) Монгольский Алтай, 4,362 м (МА), Гобийский Алтай, 3,772 м (ГА). Дополнительно указаны: государственные границы, крупные регионы, высотные отметки, центр Азии – "Джунгарские ворота". [99, 124].

## 1.2. Особенности современного рельефа Гоби

Центральная Азия – область высоколежащих равнин и нагорий, обрамленных высокими климатораздельными хребтами.

В пределах Центральной Азии в соответствии с геологическими процессами и условиями формирования пустынь различают древнеаллювиальные равнины (Такла-Макан в Таримской впадине, Алашань в Северном Китае, пески Кузупчи в Ордосе), пустыни третичных и меловых структур (части Джунгарии, Цайдам, Алашань, Ордос), каменисто-щебнистые пустыни на месте разрушенных и выровненных древних гор (Бэйшань, Гашунская и Монгольская Гоби).

На западе Центральной Азии преобладают песчаные пустыни, в центральной части – каменистые и песчано-галечные. Пустыни не представляют

собой одной сплошной территории, а расчленены горными поднятиями. Они различны по генезису, площади и отложениям, формирующим толщу поверхности пустынь.

На поверхность пустынь Центральной Азии определенное влияние оказывает тектоническая активность при более слабом воздействии на рельеф эоловых процессов.

Среди основных типов пустынь в Центральной Азии выделяют: закрепленные растительностью пески на древнеаллювиальных равнинах; песчано-галечные пустыни на третичных и меловых плато; щебнистые пустыни третичных плато; глинистые лёссовые или песчано-галечные пустыни подгорных равнин; солончаковатые пустыни засоленных депрессий.

Пустыни Центральной Азии в соответствии со своей геологической историей относятся одни к областям денудации и выноса продуктов выветривания в сопредельные районы (Ордос, Бэйшань, Гашунская, Монгольская Гоби, Западный Цайдам), другие – аккумулятивные пустыни, принимавшие продукты разрушения окружающих горных стран. Пустыни с ярко выраженными процессами аккумуляции – Алашань, Такла-Макан, Джунгария, Восточный Цайдам [5].

Современный рельеф центральноазиатской территории, называемой Гоби, очень разнообразен. Здесь чередуются участки равнин, мелкосопочника, широкие межгорные впадины, обрамленные вытянутыми горными возвышенностями с глубокими каньонами и каменистыми россыпями. Правоммерно говорить о так называемом ячеистом рельефе, о чередовании горных массивов, склонах различной экспозиции, долинах и впадинах.

Для определения высот и координат местности, анализа поверхности использованы данные цифровой модели поверхности (DEMs) возможности ГИС.

Вся территория Гоби приподнята над уровнем моря в среднем на 1000 м, и лишь в Заалтайской Гоби и Джунгарской Гоби расположены глубокие впадины. Ниже всего расположены впадины Джунгарской Гоби, высоты поверхности котловин опускаются ниже 300 метров, в расположенной чуть восточнее Заалтайской Гоби высотные отметки днищ котловин выше, около 500 м.

Высотная отметка 298,0 м соответствует северо-западной части впадины с координатами (43,947410°; 94,572578°). Это территория Китая, Синьцзян-Уйгурский автономный район, СУАР. Ближайший крупный населенный пункт Аратюрюк, Хами, Кумул (Hami, Naomaohuzhen) [76, 110].

На территории современной Монголии самые низкие районы пустынные, занимают крайний юго-запад страны и также соотносятся с Джунгарской частью Гоби [74].

Высотная отметка 528,0 м, соответствующая западной части впадины с координатами (43,818982°; 95,635650°). На картах Генштаба СССР 1962-1991 это высохшее русло обозначено как Элст сайрын хойт салаа, трансграничный объект обозначен как Элст сайрынурд салаа сайр (K46-012). Это территория Монголии, аймак Говь-Алтай, сомон Бугат, в непосредственной близости к границе с КНР. Ближайший населенный пункт Бургастай Боомт [76, 110].

Высотная отметка маркирует одну из обширных впадин – Номингийн-Говь (впадина является западной частью из 3-х понижений занимающих большие площади. Система впадин Номингийн-Говь – Шаргын Говь – Ингэн-Хооверин-Хоолой проходит в направлении близком к широтном к массиву Алтан-Уул (2273м) [74, 110].

На территории Монголии можно выделяются 3 области эоловой аккумуляции: включающих 130 основных очагов распространения песков, сформированных в 39 участков общей площадью 39,2 тыс. км<sup>2</sup> (2,54% от площади Монголии) [11, 74].

Выделяют 3 области, различающиеся по источникам развевания и по типам характерного эолового рельефа:

Гобийская зона (южная и восточная область песков) приурочена обычно к периферии озёрных котловин и развита вдоль крупных речных русел, занимает наибольшие размеры, площадь аккумуляции составляет 20,8 тыс. км<sup>2</sup>. В пределах территории Гоби, занимающей более чем 500 тыс. км<sup>2</sup>, перевеваемыми песками и барханами занято 13,4 тыс. км<sup>2</sup>.

Западная зона, в основном расположенная в пределах котловины Больших озёр и включающая смежные с ней межгорные котловины, площадь эоловой аккумуляции её составляет 18,1 тыс. км<sup>2</sup>.

Северная зона, занимает относительно небольшую территорию, носит фрагментарный характер и составляет всего 0,35 тыс. км<sup>2</sup>.

Характерны также подвижные пески, возникшие благодаря развеванию коренных пород или сформировавшиеся на аллювиальном субстрате в условиях засушливого климата.

Характерные физико-географические процессы центральноазиатских пустынь – механическое выветривание, дефляция, эоловая аккумуляция, накопление обломочного материала в виде подгорных шлейфов и солей во впадинах.

На рисунке 2 приведена фотография открытого участка песчаника мелового возраста, разрушенного процессами выветривания.



Рисунок 2. На снимке Эндрюс Р.Ч. у характерного участка. Разрушенные эрозией песчаники, побережье озера Унгур Цаган Нуур (Ungur Tsagan Nor), Монголия, 1928 [143, 158].

На обширных пространствах денудационных равнин в результате выветривания и выдувания мелкозема на поверхности образуется каменистый панцирь с пустынным загаром (гаммады, или **гоби**). Незначительные пространства заняты подвижными песками, лишенными почвенного покрова. Барханные пески занимают лишь 3% всей территории. В озерных впадинах нередко формируются соляные корки.

Гоби содержит в своих недрах большие запасы полезных ископаемых, в том числе и гигантские месторождения каменного угля, наличие которого свидетельствует о том, что в меловой период местный климат был достаточно теплым и влажным.

### **1.3. Климатические и гидрологические особенности**

Пустыни Центральной Азии лежат в умеренном поясе и относятся к аридным и полуаридным областям с холодной зимой и максимумом осадков летом. К экстрааридным территориям относят Таримскую впадину, пустыни Лобнорской депрессии, часть Гашунской Гоби, Западный Бэйшань и Цайдамскую впадину.

Средние годовые температуры воздуха в пустынях Центральной Азии колеблются от 2,5 °С в высокогорном Цайдаме до 11,6 °С в Кашгаре. Средняя июльская температура в Цайдаме – плюс 17,6 °С, в Черчене – плюс 27,3 °С. В остальных пустынях температура колеблется в этих пределах.

Средняя январская ниже всего в Монгольской Гоби, в Сайн-Шанде, – минус 18,1 °С, сравнительно выше в Кашгаре – минус 7,2 °С. Осадков за год выпадает менее 100 мм в восточных степных и подгорных равнинах [74].

Восточная часть Центральной Азии до Бэйшаня испытывает слабое влияние восточных муссонов и поэтому больше всего осадков получает летом (в Баян-Хото, в Алашане, 219 мм). Летний режим осадков наблюдается и в пустынях Такла-Макан и Цайдам, однако они не связаны с муссонами. Джунгария и Таримская впадина находятся под влиянием атлантических ветров и отличаются более равномерным распределением осадков в течение года.



В центральноазиатских пустынях сильно выражена континентальность. Средняя годовая амплитуда температур воздуха превышает 30 °С (в котловинах до 55 °С), абсолютная амплитуда достигает 70-85 °С. Велики и суточные амплитуды, особенно летом (до 20 °С и более).

Крайней аридностью особенно выделяются юго-запад (Таримская впадина) и центр (Бэйшань, Заалтайская Гоби), которые характеризуются в то же время и наибольшей обеспеченностью теплом. Отсюда следует деление центральноазиатских пустынь на две подзоны – северную, куда входят Джунгария, южная часть Монгольской Гоби и Алашань, и южную (остальная территория). Особенно резко различие между ними проявляется по обе стороны Восточного Тянь-Шаня.

Ветровой режим пустынь Центральной Азии подвержен влиянию Монголо-Сибирского антициклона, муссонов Восточной Азии и ветров, приходящих с Атлантики. Это обуславливает господство в разных пустынях ветров различных направлений: северо-западных, северо-восточных и восточных.

Сухой климат, свойственный аридным областям, формируется здесь на большом удалении, часто в изоляции от атлантических и тихоокеанских ВМ.

**Климат пустыни Гоби** резко континентальный, степень которого зависит и от высоты над уровнем моря. Колебания сезонных температур, суточные и годовые амплитуды для многих районов велики.

Так как пустыня Гоби как и другие центральноазиатские пустыни расположена в горных изолированных от влияния океанов районах, климат здесь контрастен, в районах на севере и западе страны бывает часто холодно. На большей части страны летом жарко и очень холодно зимой, со средними показателями января около минус 30 °С, минимальные температуры по изолированным горным котловинам Монголии опускаются ниже минус 50 °С.

Особенности зимнего периода Гоби весьма примечательны. Распространённое представление о чрезвычайно суровых зимах касается не всей части Монголии и далеко не всех участков Гоби. Показательны для анализа климатических условий тематические карты Национального атласа МНР [74]. По от-

дельным климатическим показателям – количество солнечной радиации (более 120 ясных дней за год), продолжительность безморозного периода (более 130 суток), продолжительность морозного периода (менее 20 суток с температурами минус 30 °С), отсутствие постоянного снежного покрова, количество дней с метелями (менее 10 за год) гобийская часть страны выглядит достаточно привлекательно. В более поздних исследованиях, посвящённых изучению континентальности климата на территории Монголии, выделяются три крупных очага зимней континентальности климата с которыми связаны наиболее низкие температуры зимнего периода [11].

Многолетняя мерзлота, связанная с высокоподнятыми днищами котловин и сопутствующие ей процессы, встречается спорадически (фрагментарно). В качестве последнего очага оледенения можно привести реликтовую наледь ущелья Ёлын-Ам (Elyn-Am). Гидрологический объект, занимающий впадину сейсмического происхождения с координатами (43,496417°; 104,094056°), находится на высоте 2109 м, в средней части хребта Гурван-Сайхан, Дунд Сайханы Нуруу (Dund Sauhany nuruu, 2825 м) [110].

Различия западной и восточной части Гоби проявляются в отношении муссонной циркуляции и сезонными осадками, приходящими с Тихого океана. В Восточной Гоби это влияние проявляется в большей степени. Западная часть Гоби находится в большей изоляции и отличается экстремальностью. Экстремальные условия всей гобийской части страны связаны с сильными ветрами (более 30-50 дней в год), пыльными бурями (20-50 дней в год), высокими температурами воздуха в летний период (более 30-ти дней в год) и малым количеством осадков в течение всего года (менее 150 мм на см<sup>2</sup> поверхности/год) [74]. Именно такие климатические условия определяют сложность передвижения, экспедиционных работ и проживания на территории Гоби. Разумеется, если говорить о обустроенной городской среде, экстремальные природные условия в достаточной степени нивелируются.

**Гидрологические особенности** Региона Центральная Азия относится к бессточному бассейну. Только Хуанхэ впадает в Восточно-Китайское море. Дру-

гие реки – Тарим, Кончедарья, Черчен с их притоками, реки Бэйшаня, Алашаня и Цайдама впадают в озера либо заканчиваются слепыми устьями. Гидрографическая сеть неравномерно размещена по территории Центральной Азии, большая часть региона фактически лишена поверхностного стока. Более значительно влияние рек на подгорных равнинах, особенно на контакте с песками. При весенних паводках речные воды обильно увлажняют межбарханные понижения и пополняют грунтовые воды [5].

Постоянные водотоки редки. Немногочисленные реки существуют за счет таяния снегов и ледников в горах. При выходе на равнину они блуждают и теряются в песках или солончаковых впадинах. Реки выносят значительное количество солей и твердого материала. Многочисленные сухие русла (сайры) – заполняются водой лишь после сильных ливней.

Пустыни Центральной Азии богаты подземными водами. Они пополняются за счет стока с гор. Поверхностные воды погружаются в пески на окраинах пустынь, подземный сток уходит с гор по водоносным пластам. Глубина подземных вод местами колеблется в пределах 6-10 м, в некоторых урочищах пресные и соленые воды выходят на поверхность, образуя озера с луговой растительностью, так называемые **цайдамы**. На просторах Гоби можно встретить небольшие по размеру и глубине озера, вода в которых имеет горько-соленый вкус. Во время редких дождей они наполняются влагой, а в период засухи превращаются в вязкие солончаки.

При скудном увлажнении большей части территории Гоби на северо-западе ежегодно выпадает около 250 мм осадков, меньше осадков выпадает в пустынной области Гоби.

Почти везде под пустыней на глубине всего 0,5-1,5 м залегают огромные запасы пресных грунтовых вод. В некоторых местах есть редкие выходы этих вод на поверхность в виде источников. Из них обычно вытекают небольшие ручьи, которые скоро заканчиваются, никуда не впадая. Чистая вода, текущая под землёй, как и во многих аридных областях мира – главная ценность Гоби.



Многолетних мёрзлых грунтов на территории Восточной (Монгольской) Гоби нет. Лёд встречается лишь фрагментарно, в виде малых наледей на Гобийском Алтае.

#### **1.4. Особенности пустынных ландшафтов**

Мозаика горных ландшафтов чрезвычайно сложна, что закономерно для горной территории. Спектры вертикальных поясов в горных системах Монголии зависят от абсолютной высоты гор, их географической широты, расположения хребтов по отношению к влагонесущим воздушным массам (ВМ) и экспозиции склонов. Количество вертикальных поясов так же, как и набор в них ландшафтов, в разных горных системах неодинаков. На его силу и выразительность котловинного эффекта оказывают размеры, форма, глубина котловин, определяющие особенности трансформации в них ВМ. В котловинах, в отличие от окружающих территорий, формируется особая вертикальная поясность с более южными ландшафтами. Своего максимального проявления в изолированных пустынных котловинах, окруженных высокими пьедестальными горами.

В зависимости от авторов в Монголии выделяются разное количество ландшафтов и физико-географических единиц.

По мнению авторов карты Национального атласа МНР (Д. Даш, Х. Тулгаа, Н.В. Фадеева) в целом для Монголии выделяются 4 класса ландшафтов: горные, равнинные, котловинные и аazonальные, 37 типов, 39 подтипов, подклассов ландшафтов – 209 (!) Выделяются также группы родов и роды ландшафтов [74].

По мнению автора карты "Hayfield and Pastural land map of Mongoloia" (D. Sanjmyatav, Institute of Animal Husbandry, WWF (2010) в целом для Монголии выделяются 4 класса, 19 подклассов и 35 типов ландшафтов [80]. Карта горных ландшафтов приводится в Приложении.

По мнению Н.Н. Алексеевой (2000) территория страны входит в состав субконтинента Центральная Азия, где выделяются: Прихубсугулье, Среднеселенгинско-Хэнтэйская горная область, Восточная Монголия, Хангай, Котловинно- и Долинно-озерный район, Монгольский и Гобийский Алтай, Гоби, Джунга-

рия, Восточный Тянь-Шань, Бейшань, Алашань-Кузупчи, Нань-Шань, Цайдамская котловина, Такла-Макан, Кунь-Лунь [1].

По ландшафтной классификации территория Гоби относится к **пустынно-степным и полупустынным ландшафтам**.

По природным условиям в Монголии выделяются три природные страны, соответствующие геоструктурным регионам Азии: Центрально-Азиатская страна высоких равнин, котловин и гор (включающая Монгольский, Гобийский Алтай, Котловину Больших озёр и Озёрную котловину), Хангай-Хэнтэйская горная страна и горная страна Большого Хингана [74].

В настоящее время в стране создано 65 охраняемых территорий 4-х категорий: 12 заповедников, 24 национальных парка, 20 заказников и 9 памятников природы, которые занимают 22,5 млн. га или 14,4 % от всей площади территории Монголии. Количество последних 3-х групп продолжает увеличиваться.

Площади распределены следующим образом: заповедники – 12 (10,5 млн. га – 46,8 %); национальные парки - 24 (9,8 млн. га – 43,4 %); заказники - 20 (2,1 млн. га – 9,3 %); памятники природы – 9 (114,0 – 0,5 %) [141].

Современная природоохранная система Монголии выделяет несколько уровней охраны природных ландшафтов. Самое жесткое – заповедники. На территории Гоби расположены ООПТ: В западной части Гоби расположены – Большой Гобийский заповедник, кластер А (Заалтайская Гоби), кластер Б (Джунгарская Гоби), Богд-Ханульский, В восточной части – Монгольская или Восточная Гоби, Гоби-Шамо – Малый Гобийский заповедник, кластер А (Восточная Гоби), кластер Б (Алашаньская Гоби) , наиболее значим национальный парк: Гоби-Гурван-Сайхан; заказники: Шарга-Манханский (котловина Шарга-Гобийский Алтай); многочисленны памятники природы [78, 141].

### **1.5. Региональные различия пустыни Гоби**

Гоби расположена на территории 2-х крупных государств и по мнению исследователей включает в себя несколько географических регионов: **Заалтайская Гоби, Монгольская Гоби (Восточная или Гоби-Шамо), Алашань (Ала-**

**шаньская Гоби), Гашунская Гоби и Джунгария (Джунгарская Гоби).** Представляет интерес деление территории на субрегионы.

Гоби не однообразна: здесь встречаются большие котловины и зрелищные скалистые останцы, оазисы и участки мелкосопочников, растрескавшиеся такыры и солончаковые впадины, сухие сайры из гравия и мягкие барханы. Все районы пустыни Гоби неповторимы и уникальны. В каждом районе свои: флора и фауна, климат и т.д. Сами монголы делят пустыню на 33 самостоятельных части, в каждой из которых растут разные растения, и местность имеет характерный только для этого участка рельеф.

**Монгольская Гоби (Восточная Гоби, Гоби-Шамо)** – самая большая пустыня в составе Гоби, расположена в Монголии.

**Гоби** расположена между горами Монгольского Алтая и Хангая, Восточного Тянь-Шаня, Алтынтагом, Бэйшанем и Инышанем. Она протянулась с запада на восток на 1750 км при ширине 600 км. В этих пределах различают Гашунскую, Джунгарскую и Заалтайскую Гоби на западе и Восточную (Монгольскую, Гоби-Шамо) Гоби в центральной и восточной частях. Хотя Гоби как тип пустыни встречается в Центральной Азии довольно часто, тем не менее собственное географическое название относится к Восточной Гоби, находящейся на севере Центральной Азии.

Восточная Гоби – равнина, лежащая на высоте в среднем около 1000 м. Равнинность рельефа чередуется с увалами и сухими долинами. Рельеф её плоский, пересеченный увалами, холмами и врезанными сухими долинами. Встречаются депрессии с мелкосопочниками и холмами [5, 00].

Большая часть пустыни Восточная Гоби – каменистая или скалистая. В центральной части Гоби распространены так называемые глинистые и каменистые гамады, здесь встречаются обширные котловины с редкими оазисами, обычны мелкосопочники, солончаки, такыры, высохшие гравийные сайры и протяженные зеленые саксауловые рощи. В Гоби мало песков, а глинистые и каменистые пустыни или "гамады" занимают огромные площади. По ландшафтным признакам Гоби также совсем неоднородна: здесь встречаются ров-

ные на многие десятки километров участки, покрытые мелким щебнем, местами поверхность становится холмистой, на вершинах холмов выходят коренные породы в виде скал, обработанных ветром и песком во время песчаных бурь.

Восточная Гоби – бессточная область, состоящая из ряда замкнутых бассейнов, находящихся в тектонических депрессиях и котловинах. В северной и восточной частях Восточной Гоби полупустыня переходит в степной ландшафт с большим числом мелких небольших озер на дне межгорных котловин. Такие озера обязаны своим возникновением грунтовым водам, выходящим на днище или на склонах межгорных котловин. На юго-западе черты пустынности Восточной Гоби усиливаются, что выражается в большей засушливости климата, бедности грунтовыми водами.

Восточная Гоби расположена сравнительно недалеко от побережья Тихого океана (около 400 км), но обрамляющие пустыню хребты сводят влияние океана к минимуму. Преобладающий ландшафт Восточной Гоби – полупустыня. К востоку она переходит в ковыльно-злаковую степь, где слабо сказываются сезонные муссонные ветры, а на западе – в пустыню, имеющую много общего с пустынями Алашаньской Гоби.

Пустыня Гоби разнообразна своими ландшафтами, флорой и фауной и природными ресурсами. Сами монголы в зависимости от цвета субстрата различают Желтую, Красную и Чёрную Гоби.

Пустыням Центральной Азии, особенностям пустынь и пустынных территорий Китая и Монголии, истории формирования и современным пустынным ландшафтам посвящены многие научные работы [5, 11, 13, 51, 63, 71].

Согласно классификации пустынь, учитывающей китайскую традицию обозначения и названий пустынные территории, делятся на глинистые (Шади, "**sandy lands**" или **Shadi**) и песчаные (Шамо, **Shamo**). Приведём далее справочную карту, перевод легенды и названия территорий на английском языке, их расчётные площади, для облегчения поиска в сети Internet [51].

На рисунке 3 приведена справочная карта размещения основных пустынь и пустынных территорий Китая.

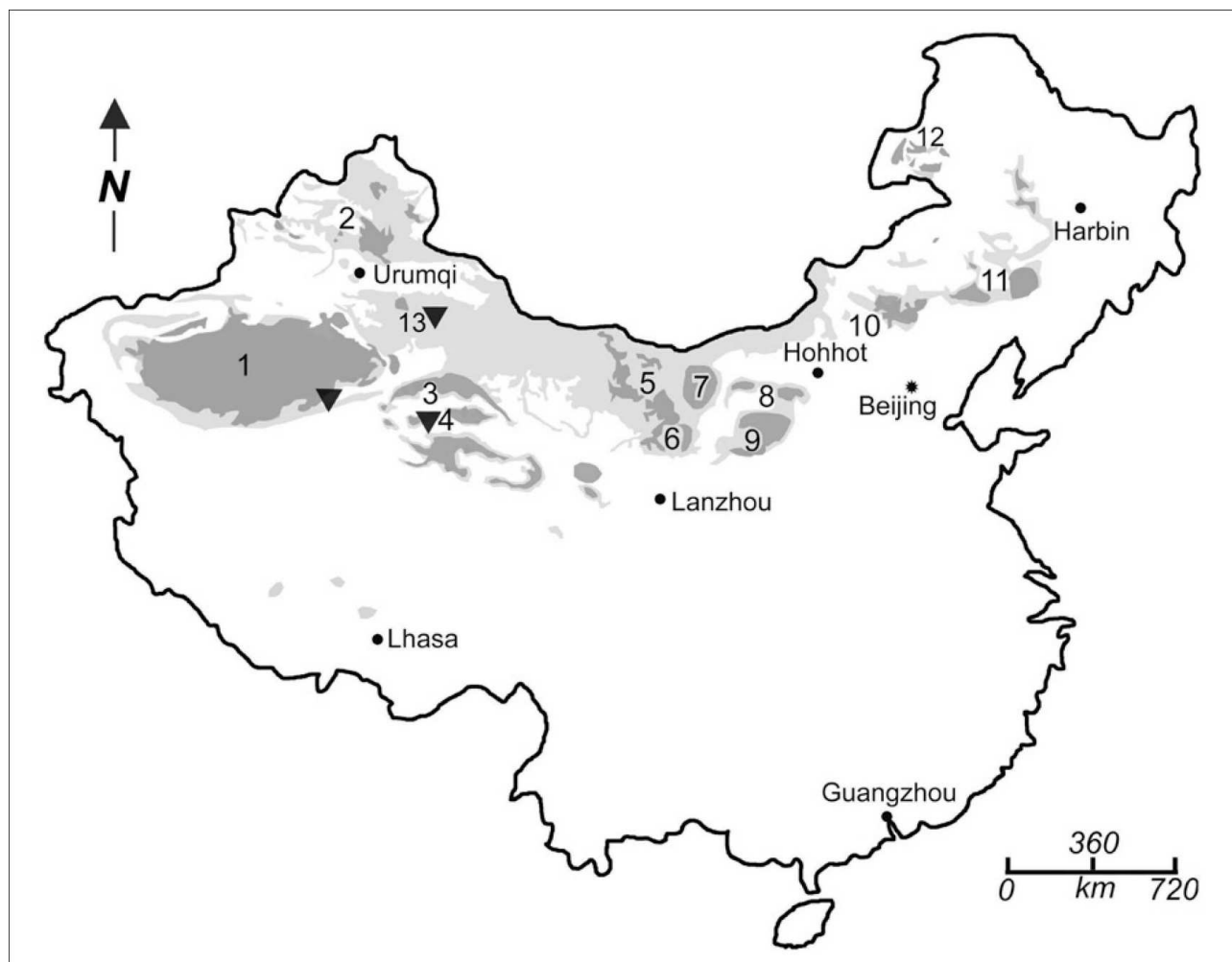


Рисунок 3. Основные пустыни и пустынные территории Китая. Восточная Гоби (Гоби-Шамо) обозначена светло-серым цветом (Оригинальное название и легенда карты приводится с изменениями: Major Deserts and Sandy Lands of China) [51].

Названия основных пустынь и песчаных массивов Китая	Площадь, км <sup>2</sup>
1. Такла-Макан (Taklimakan Shamo)	337,600
2. Дзосотын-Элисун, Курбантонгут, Гурбантунгют (Gurbantunggut Shamo)	48,800
3. Кумтаг (Kumtag Shamo)	22,900
4. Цайдам (Qaidam Shamo)	34,900
5. Бадын-Джаран (Badain Jaran Shamo, Badanjilin Shamo)	44,300
6. Тэнгэр (Tengger Shamo)	42,700
7. Ulan Buh (Wulanbuhe) Sandy Desert)	9,900
8. Кузупчи (Hobq (Kubuqi) Sandy Desert)	16,700
9. Му-Ус (Mu Us, Maowusu Shadi, sandy lands)	32,100
10. Хүншандакэ (Hunshandake Shadi, sandy lands)	21,400
11. Хоргин (Horqin Shadi, sandy lands)	42,300
12. Хулун-Буир, Хулун-Буйр (Kolun buyer, Hulun Buir Shadi (sandy lands)	7,200
13. Турфан-Кумтаг (Turpan Kumtag Sandy desert)	2,500

## **1.6. Геология и минеральные ресурсы Монголии**

Формирование геологической структуры Монголии началось еще в раннем докембрии, когда на её территории возник крупный моноклинический Монголо-Сибирский блок метаморфических пород, фрагменты которого наиболее широко проявлены в северной и западной частях страны. В конце позднего докембрия произошло дробление этого блока, и возникли океанические тропи. В мезозое происходило формирование комплексов пород континентальной стадии; структуры этого времени тесно связаны с тектоническими движениями, происходившими в Монголо-Охотском поясе, большая часть которого находится на территории России. Значительную роль в строении территории играют магматические образования. Об этом свидетельствуют многочисленные вулканы Монголии [13, 14, 74].

В истории формирования территории Монголии выделяются следующие геолого-тектонические этапы или эпохи: 1) Формирование метаморфических комплексов и структур до рифея (верхний архей - нижний протерозой). Это наиболее ранний период в течение которого возникли кристаллические породы основания (амфиболиты, гнейсы, мраморы, кварциты). Абсолютный возраст их составляет 2,6-1,7 млрд. лет; 2) Формирование структур рифея (1,7-0,8 млрд. лет); 3) Формирование структур в венде – кембрии (650-500 млн. лет) – раннекаледонская эпоха складчатости; 4) Собственно каледонская складчатость (500-400 млн. лет); 5) Формирование герцинских структур в среднем и верхнем палеозое (400-240 млн. лет); 6) Формирования мезозойских структур (240-60 млн. лет); 7) Неотектонический этап (последние 60 млн. лет), с которым связано формирование современного рельефа и сейсмические явления [74].

Тектонические движения каждой эпохи из 7-ми эпох распространялись на всю территорию страны, но проявились в различных её частях по-разному. По особенностям проявления новейших тектонических движений территорию Монголии можно разделить на 2 крупные области: интенсивного эпиплатформенного горообразования и молодой платформы (или субплатформы). Мозаично-блоковая покровно-складчатая структура Монголии сложна, создавалась

длительно, многоэтапно и прерывисто. Пространственными закономерностями является смена более древних структур, расположенных на севере, более молодыми, четко проявленными на юге [32, 74].

Контрастные разнонаправленные движения создали в пределах области платформенного горообразования 3 группы неотектонических зон: преимущественно интенсивных поднятий; интенсивных и умеренных поднятий и рифтогенеза; относительных опусканий. Зоны разграничиваются крупными тектоническими "швами" или системами разломов, маркируются сейсмичностью.

В докайнозойской истории Монголии исследователями установлены три главные фазы горообразования (орогенеза): позднекембрийская на севере, раннепалеозойская в центре и позднепалеозойская на юге страны. Монголия в неотектоническое время стала частью внутриконтинентального поднятия. Основные сейсмические события определяются развитием Байкальской рифтовой системы (БСР) и последствиями продолжающегося столкновения Индостана с остальной частью Евразийского континента [43].

Собранные специалистами данные о эпицентрах 56587 землетрясений с 1902 года по 2002 год отражены на Карте "Один век изучения сейсмичности Монголии" (One Century of Seismicity in Mongolia, М. 1:2 500 000) [79]. Карта приводится в Приложении.

Наиболее сильный сейсмический потенциал связан с протяженными разломами: Болканский, Богдинский (главный), Фуюньский (западная часть Монгольского Алтая), Кобдинского (восточная часть Монгольского Алтая). Длина их составляет тысячи километров. Общее количество сейсмических разломов, включая малые составляет 39 [43].

Наиболее сейсмичными оказываются границы Большого Алтая с обрамляющими её территориями. Основные их зоны – границы Русского Алтая с Тувой и Зайсанской впадиной, границы МА с Котловиной Больших Озер и Джунгарией, в центральной части Монгольского Алтая. Байкальская рифтовая система (БСР) рассматривается отдельно [43]. Монголия в целом характеризуется как очень опасная в сейсмическом отношении территория [32, 43, 74].

Национальный сейсмический мониторинг ведётся с 1958 года и связан с работой советских специалистов [43, 44, 74]. Современная система наблюдений за напряжёнными состояниями земной коры с 2013 года включает сеть из 42-х автономных мониторинговых геофизических станций, 27 из них расположены в окрестностях Улан-Батора [43, 70].

В результате международного сотрудничества с 1994 года между Институтом земной коры СО РАН, Иркутск, Исследовательским центром астрономии и геофизики Академии наук Монголии (Research Center of Astronomy and Geophysics, Mongolian Academy of Science, RCAG MAS), Национального центра научных исследований Geosciences AZUR (Département Analyse Surveillance Environnement, CEA), районе БРС функционируют более 50-ти GPS пунктов наблюдения [79].

В дополнение к глобальным исследовательским программам, ведущим мониторинг сейсмичности, Монголия является участником региональной системы сейсмического мониторинга [106, 108]. Благодаря уникальному климату, следы сейсмических событий сохраняются долго.

На территории Монголии выделяют 11 обособленных друг от друга районов кайнозойского вулканизма, занимающих срединную и восточную часть страны. Картированы более 300 вулканов, общая площадь вулканических ландшафтов составляет примерно 1/5 часть страны (около 300 тыс. км<sup>2</sup>). Лишена проявлений новейшего КЗ-вулканизма только западная часть Монголии (к западу от меридиана, пересекающего г. Юсун-Булак).

В Монголии выделено 6 кайнозойских комплексов вулканогенных образований: эоцен, олигоцен, миоцен, плиоцен, эоплейстоцен, плейстоцен-голоцен. В распространении кайнозойских вулканов намечается определенная закономерность. Наиболее древние комплексы (эоцен, олигоцен) тяготеют к южной части Монголии и южным склонам Хангайского сводового поднятия. Они также присутствуют и на северном его склоне, на границе с Сибирской платформой. Максимально развит в Монголии миоценовый вулканизм как на северном и южном склонах Хангайского нагорья, так и юго-востоке страны в Дариганге. Комплек-



сы базальтов этапа новейшей активизации (плиоцен, эоплейстоцен, плейстоцен-голоцен) локализованы в Центральном Хангае и имеют ограниченное распространение, определяются районами новейших разломов. Вулканы широко распространены на юго-востоке страны – в Дариганге [14, 74].

Вулканы Монголии изучены достаточно подробно, являются объектами научного исследования (в результате реализации глобальных и национальных программ) и тематического туризма [12, 14, 40, 46, 74, 82, 109].

Особенностью современного рельефа Монголии является: дугообразное расположение хребтов, раскрывающихся на север; их простираение на западе страны – северо-западное, в центре – широтное и близкое к нему, на востоке – северо-восточное. Орографический рисунок отличается широким распространением меридиональных линий, главным образом в центральной части страны, к югу от Хубсугульской впадины. С точки зрения формирования, рельеф состоит из 8-ми крупных генетических блоков: Монгольский Алтай, Котловина Больших Озер, Прихубсугулье и Хангай, междуречье Орхона и Сэлэнгэ, Хэн-тэй, Восточно-Монгольская равнина и Большой Хинган [41, 74].

Монгольская Народная Республика (МНР) была первой зарубежной страной, которой Советский Союз стал оказывать содействие в проведении масштабных комплексных геологоразведочных работ. Началом этому послужил договор, подписанный 22 июня 1931 года. В 1932-1933 году в Монголии начала работы 1-ая "Монгольская Геолого-Разведочная экспедиция" (ГГГУ-НКЕП СССР), Руководитель Литвинов Т.Т. На рисунке 4 приведена фотография экспедиционного отряда первой Монгольской Геолого-Разведочной экспедиции.

"Монгольская" (затем переименованная в "Восточную") экспедиция, была укомплектована советскими специалистами для производства геологоразведочных работ. С 1967 года в Монголии успешно работала совместная Советско-Монгольская экспедиция АН СССР и АН МНР под научным руководством академика А.Л. Яншина.

Практически вся минерально-сырьевая база Монголии создавалась при самом активном участии и содействии советских геологов. С помощью СССР

создавалась и национальная геологическая служба страны. Так до 1991 года только по флюориту было картировано более 50-ти крупных месторождений [12, 27, 74].



Рисунок 4. Грузовик с грузом и сотрудниками экспедиционного отряда 1-й Монгольской Геолого-Разведочной экспедиции (ГТГУ-НКЕП СССР, 1932-1933), неизвестный автор. Руководитель: Литвинов Т.Т. [144].

Значительные результаты работ российских геологов заключаются в масштабном исследовании территории, открытии и частичной разведке месторождений цветных, редких, благородных металлов и других видов минерального сырья, что создало потенциальную базу для дальнейшего развития горнорудной промышленности страны.

В процессе проведения геологических исследований советскими геологами в стране открыто более 500 месторождений различных полезных ископаемых. Исследовательские группы продолжают работу и в настоящее время.

Результаты изучения геологических особенностей страны представлены в виде серии карт Национального атласа МНР [74] и в международных проектах

по созданию Атласа геологических карт Северной, Центральной и Восточной Азии (Atlas of geological maps of Northern-Central-Eastern Asia and adjacent areas, М. 1:2 500 000) [75]. Фрагмент подобной карты на территорию Восточной Гоби приводится в Приложении.

По данным Международного валютного фонда, с учетом неразрабатываемых месторождений Монголия занимает 2-е место в мире по запасам меди и урана и 11-е – по запасам угля. При этом, согласно планам правительства страны, добыча угля, золота, меди и др. ресурсов будет и далее расти [120].

Крупнейшее месторождение Ою-Толгой (Оюу-Толгой) обладает запасами 37 млн. т. меди и более чем 1,3 тыс. т. золота, расположенное в Гоби, в 550 км от Улан-Батора и в 80-ти от Китая. По оценкам специалистов, запасы его столь велики, что на Оуу Tolgoi (принадлежащий британо-австралийской многонациональной компании Rio Tinto) будет приходиться 30 % всего ВВП Монголии при полной загрузке рудника в 2021 году [120].

Крупнейшее угольное месторождение Таван-Толгой, расположенное рядом с китайско-монгольской границей и в 540 км от Улан-Батора, обладает запасами в 7 млрд. т. Около 40% запасов месторождения составляет ценный высококалорийный коксующийся уголь, используемый в металлургии.

На сырье месторождения Эрдэнэт работает горно-металлургический комбинат (Эрдэнэтский ГОК), поставляя медно-молибденовый концентрат. Он относится к 5-ти крупнейшим медным месторождениям мира.

В настоящий момент в стране добыча минеральных ресурсов ведется на 2000 объектов. Информация о месторождениях полезных ископаемых представлена в регулярных документах правительства Монголии [120].

Подробнее геологическую информацию о местонахождении и перечень месторождений, данные о запасах руд и особенности эксплуатации месторождений, зарубежных инвестициях можно получить на государственном информационном портале – Mineral Resources and Petroleum authority of Mongolia (MRPAM) [118], для прикладных задач функционирует специализированная ГИС – MonGeoCat (MRPAM) [120].

Коллекционные минералы Монголии и их ассоциации представлены находками более 200 минеральных видов и более 100 месторождениями [28, 88, 117]. На рисунке 5 приведен снимок образца камнесамоцветного сырья из Монголии. Фотографии минеральных видов также приводятся в Приложении.



Рисунок 5. Блок драгоценного сырья – бирюза медно-молибденового месторождения Эрдэнэтийн-Обо (Эрдэнэтский ГОК). Крупный план, видимый диапазон. Андрей Горшков MinDAT, 2019 [117, 151]

Среди наиболее известных встречаются: аварунит, авгит, агальматолит, агаты, альбит, анальцим, армстронгит, арсеносульванит, арфведсонит, арфведсонит, бирюза, висмут (скелетные кристаллы), гиббсит, гиттинсит, доломит, золото (коренное и россыпное), касситерит, кварц, коронадит, магнетит, медь, лёллингит, лепидолит, лютецин, магнетит, микроклин, могоанит, монголит, нашатырь, оливин, ортоклаз, пегматиты, пироп, платина, повеллит, санидин, ставролит, топаз, турмалин, флюорит, форстерит, фосфорит, халцедон, халькостибит, целестин, цеолиты, эльпидит, эпидот.

Подробнее информацию о местонахождении, видах и особенностях минералов можно получить на специализированных сайтах – Друзья минералогии. Заметки о минералогических находках по всему миру (Friends of mineralogy. Notes on mineralogical findings around the world) [88] и Mineralogy Database (MinDAT) [88, 117].

### **1.7. Драгоценные объекты научного поиска**

**Фоссилии** – заключенные в осадочных породах, более или менее ясно различимые остатки живых организмов, некогда обитавших на нашей планете. Процесс превращения органических остатков в окаменелости называется фоссификацией, которая протекает в разнообразных формах.

Во-первых, возможно формирование фоссилий в результате погребения в формирующихся осадочных породах, при этом фоссилии могут сохраняться в неизменном виде, однако чаще происходит их перекристаллизация.

Во-вторых, возможно формирование фоссилий в результате процесса обменных химических реакций, при котором погребенные организмы, заключенные в новообразованной породе, преобразуются. Формирование преобразованных остатков живых организмов в этом случае связано с процессами химического замещения минералами и образования псевдоморфоз по животным и растительным остаткам.

Традиционными объектами коллекционирования геологов, минералогов и палеонтологов часто являются великолепные по детализации псевдоморфозы опала, кварца, пирита, арагонита и др. минералов. Процессы, произошедшие в течение времени, создают новый материал, более совершенный, чем изначальный. Совершенная форма и сохранность вида ископаемого организма определяет ценность. Это желанные объекты для коллекций любых музеев мира [73, 55].

Древесина замещается разными минералами, количество минералов, имеющих отношение к процессам выполнения растительных остатков, более 50-ти. Псевдоморфозы минералов группы кварца по ископаемой древесине широко распространены, встречаются на всех материках, а использование их

людьми для повседневной жизни и в качестве украшений также имеет давнюю историю [15, 73]. На рисунке 6 приведены снимки псевдоморфоз опала по органическим остаткам.

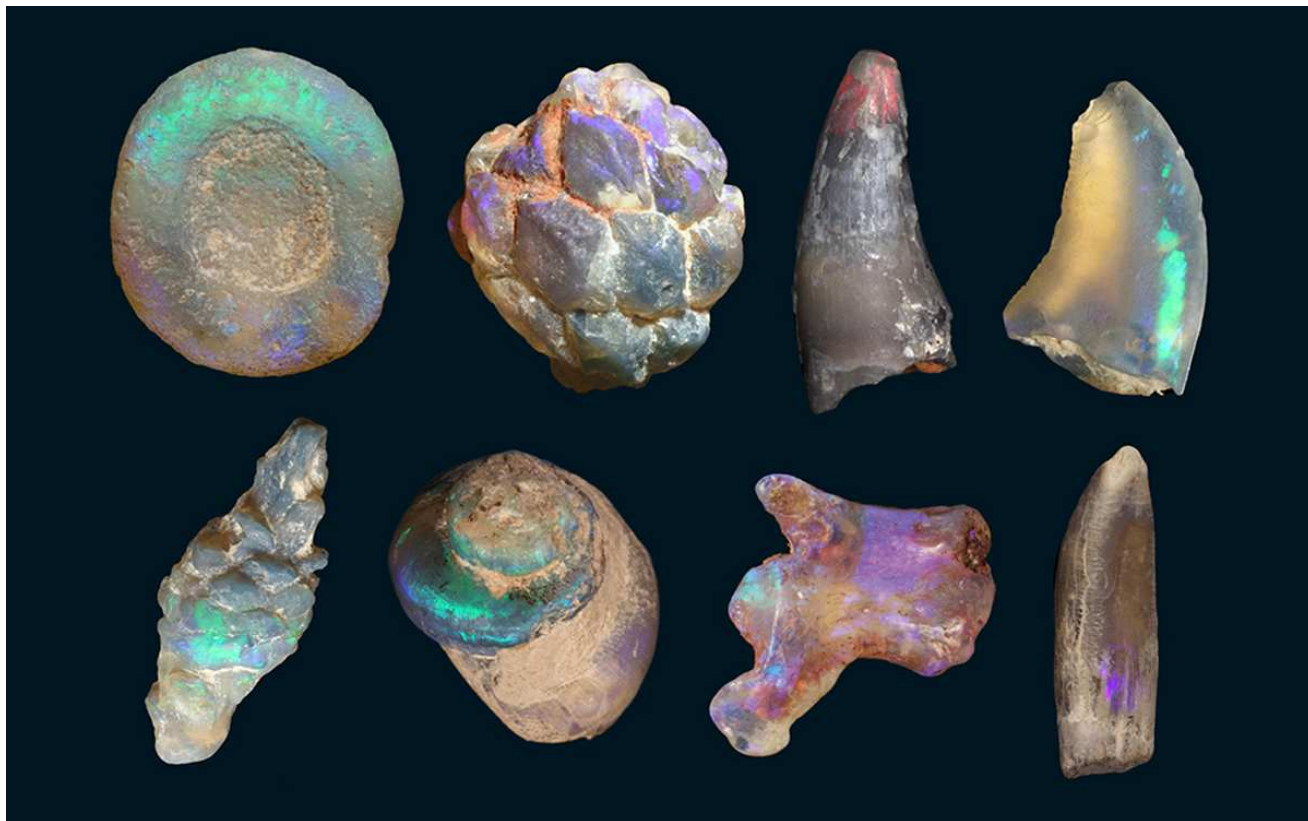


Рисунок 6. Фотография сокровищ недр выдающихся объектов геологических, палеонтологических и геммологических коллекций. Крупный план, видимый диапазон. Псевдоморфозы опала по органическим остаткам (фрагмент панциря пресноводного ракообразного (yabby), шишка сосны, зуб крокодила, зуб динозавра (тераподы), шишка хвойных, раковина улитки, позвонок черепахи, зуб динозавра (зауроподы). Лайтнинг Ридж, Австралия (Lightning Ridge, NSW), 2019.[101, 157].

Разумеется, для исследований и последующего экспонирования особенно привлекательны те растительные остатки, которые, благодаря процессам естественного замещения, имеют большую твёрдость, инертность и химическую стойкость. Это настоящие палеонтологические сокровища, объект интереса музеев и частных коллекционеров. Ископаемой древесине, как природному феномену, посвящены многие научные работы [54, 55].

В отношении палеонтологических находок необходимы краткие пояснения. В зависимости от полноты сохранности и своеобразия остатков выделяют

семь категорий ископаемых: субфоссилии, эуфоссилии, ихнофоссилии, копрофоссилии и хемофоссилии.

**Субфоссилии** (лат. sub – под, почти) представлены ископаемыми, у которых сохранился не только скелет, но и слабоизмененные мягкие ткани. Это редкие и очень ценные для науки материалы. Для растительных остатков специалисты используют термин "фитолеймы" (греч. phyton – растение; leimma – остаток). Это в различной степени измененные растительные остатки, сохраняющие клеточную структуру.

Субфоссилии, более древние, чем четвертичные, встречаются крайне редко. Консервантами для таких ископаемых являются вечная мерзлота, различные битумы, нефть, вулканические пеплы, золотые пески.

**Эуфоссилии** (греч. eu – настоящий) представлены целыми скелетами или фрагментами скелетов и их дискретными элементами, а также отпечатками и ядрами. Скелеты и их фрагменты являются основными объектами палеонтологических исследований. Скелетные остатки имеют разный минеральный или органический состав. Это не только крупные представители палеофауны. Часто это раковины моллюсков и скелеты мелких животных, оболочки бактерий и грибов, а также палеофлора – органические остатки листьев, семян, плодов, спор и пыльцы.

Формирование тесно связано с процессами химического замещения и образования псевдоморфоз. Формирование подобных окаменелостей может быть сопряжено и с опасными для их коллекционирования и дальнейшего изучения и экспонирования особенностями. Так, многие из палеонтологических объектов являются радиоактивными в силу процессов замещения основных элементов соединения более активными, содержащими опасные изотопы.

**Отпечатки животных.** От скелетов и мягких частей организмов могут сохраняться отпечатки и, так называемые, ядра. Отпечатки представляют собой уплощенные оттиски, в то время как ядра – объемные слепки полостей. Некоторые животные известны ученым только по отпечаткам.

**Отпечатки растений** чаще всего встречаются в виде листьев, реже стволов, семян и др. Отпечатки листьев отражают не только форму, но и характер жилкования. Отпечатки стволов сохраняют особенности поверхностного строения коры.

**Ихнофоссилии** (греч. *ichnos* – след) представлены следами жизнедеятельности ископаемых организмов. Чаще всего они сохраняются в виде отпечатков, реже в виде слабообъемных образований. К ним относятся: следы ползания и зарывания членистоногих, червей, двустворок; следы выедания, норки, ходы и следы сверления губок, двустворок, членистоногих; следы передвижения позвоночных.

**Копрофоссилии** (греч. *kopros* – помет, навоз) состоят из продуктов жизнедеятельности ископаемых организмов. Они имеют объемный характер, сохраняясь в виде валиков, желваков, конкреций, холмиков, столбиков и даже пластовых тел. К копрофоссилиям можно также отнести продукты жизнедеятельности бактерий и цианобионтов, так как бактерии и простейшие водоросли принимают участие в образовании железистых, марганцевых и фосфоритовых конкреций, графитов, серы, нефти, газа и т.д. От жизнедеятельности цианобионтов сохраняются известковые слоистые образования – строматолиты, онколиты и катаграфии.

**Хемофоссилии** (греч. *chemie* – химия) – органические ископаемые молекулы бактериального, цианобионтного, растительного и животного происхождения. Хемофоссилии сохраняют химический состав биомолекул, позволяющий определить систематическое положение исходного организма, но не его морфологию. Являются объектом изучения биохимии и молекулярной палеонтологии.

Выделяют еще два палеонтологических объекта – **гастролиты** (желудочные камни) и **псевдофоссилии** или ложные ископаемые [16].

**Голотип** (*Holotypus*) – главный, типичный образец, указываемый палеонтологом при описании новой формы животного или растения. Все остальные образцы, упомянутые в описании, называются паратипами.



Таким образом, если говорить об объектах научного поиска, о гобийских находках это будут представители древних биомов: объекты палеофлоры (окаменелая древесина, семена, плоды, кора, корни, деревья, отпечатки их листьев, споры и пыльца) и объекты палеофауны (скелеты животных разных групп и их фрагменты, раковины моллюсков, отпечатки (следы животных и следы жизнедеятельности древних животных) и другие объекты.

*«Внезапно мы натолкнулись на горизонт размытых песчанистых пород, который был наполнен какими-то странными удлиненными образованиями, напоминающими окаменелые плоды наподобие миниатюрных бананов или огурцов. Среди них встречались отдельные приплюснутые формы, похожие на плоды инжира. Собирая в большом количестве эти растительные остатки, мы в шутку считали, что ходим по древнему огороду».*

*Рождественский А.К., 1958 [38]*

На территории Монголии известны разнообразные группы ископаемых растений различного возраста, начиная от позднепермских, морских и наземных палеозойских, наземных мезозойских и вплоть до неогеновых групп. По мнению специалистов, ископаемая флора изучена неравномерно и далеко недостаточно.

Во время первых палеонтологических экспедиций на юге Монголии было обнаружено множество окаменевших стволов ископаемых деревьев – кордаитов. Семейство кордаитовые (Cordaitaceae) – полностью вымершие растения. Время их существования зафиксировано в ископаемых остатках частей этих растений, простирается от карбона до конца перми. При этом уже в конце раннего карбона это была процветающая группа голосеменных.

В палеозойскую эру кордаитовые леса простирались вдоль климатических поясов на огромные территории, образовав в будущем мощные каменноугольные пласты. Точно такие же геологические пласты были давно известны в Сибири и Индии. Положение их – предмет палеогеографических и палеоэкологических исследований.

ческих реконструкций. Если рассматривать мезозойский временной интервал, то интересны условия сохранности преобразования растительных остатков, найденных вместе с представителями фауны.

Так, И.А. Уфремов по местонахождению Хара-Хутул-Ула сообщал, что оно имеет выдающийся интерес по полному разрезу верхнего мела (K2), представленному в нем 4-мя последовательными горизонтами с костями динозавров и черепах. Особенное значение имеют его самые нижние горизонты, залегающие под базальтовым потоком. В них под перекрытыми базальтом слоях удалось найти довольно полные остатки гигантских травоядных динозавров – зауропод. В тех же слоях дальше к северу был открыт ископаемый лес мелового возраста с вертикально стоящими в древней почве пнями больших листопадных хвойных деревьев – болотных кипарисов (род *Taxodium*, семейство Кипарисовые *Cupressaceae*). Эти гиганты растительного мира известные с мела произрастают во влажных и заболоченных местах, в субтропических областях.

На другом известном местонахождении динозавров Анда-Худук (*Anda Khuduk*) также экспедицией И.А. Ефремова вместе с остатками насекомых были найдены конхостраки, остракоды, черепахи, динозавры и ископаемая флора.

Среди них описаны представители голосеменных из рода гинкго (*Ginkgo*), хвойные либоцедрус (*Libocedrus*), подозамитес (*Podozamites*); туи, семейство Кипарисовые (*Cupressaceae*), *Phragmitis*, *Carpolithus*. Представителями покрытосеменных из рода были подофилл или ноголист (*Pityophyllum*), семейство Барбарисовые (*Berberidaceae*); платан или чинар (*Platanus*), семейство Платановые (*Platanaceae*); лотос (*Nelumbo*) семейство Лотосовые (*Nelumbonaceae*), тростник (*Phragmites*), семейство Злаки, или Мятликовые (*Poaceae*) [36].

В многих музейных коллекциях Палеонтологических музеев России в целом и Москвы в частности встречается ископаемая древесина из Гоби, добытая в период работы ССМПЭ. В экспозиции Палеонтологического музея РАН им. Ю.А. Орлова выставлены крупные ископаемые стволы примитивных хвойных – араукария (*Araucaria gobiensis*) из Восточная Гоби. В данном случае, это псевдоморфозы минералов группы кварца ("окремнелая" древесина) [68, 73].



Рисунок 7. Внешний вид окаменелых стволов деревьев, найденных в Гоби, часть выставочной экспозиции у входа в Музей аймака Умнеговь (Museum of the South Gobi province - Umnigobi), Даланзадгад, 2019 [149].

Подробнее, начиная с девона, местонахождения растительных остатков, а также морфологический анализ пыльцы и микроскопические особенности древесины рассмотрены в работах специалистов по палеоботанике и палеоэкологов Центральной и Восточной Азии [36, 48, 68].

Из крупных местонахождений окаменелой древесины можно привести район массива Арц-Богд-Нуруу. Он славится древними вулканическими постройками с обилием находящихся на поверхности россыпей халцедоновых, аметистовых конкреций и находками фрагментов окаменелого дерева (силикатная или "окремнелая" древесина). На рисунке 10 приведен снимок камнерезного изделия из ископаемой древесины.

Массив Арц-Богдо находится в Гобийском Алтае, расположен в 60-ти км к северу-западу от хребта Гурван-Сайхан. Вместе с массивами Ихэ-Богдо ("Большой святой") и Бага-Богдо ("Малый святой") они образуют группу гор Гурван-Богдо ("Три святых"). Высшая точка хребта – гора Их-Баян-Ула, высота 2477м (44,502116°; 102,593586°) [110].

С этой же территорией на юге Монголии связан и археологический памятник – "кремневая долина", расположенная на южном макросклоне хребта Арц-Богд. Тут найдено огромное количество артефактов (каменных орудий). Наиболее древние находки возрастом 700 тыс. лет сделаны российско-монгольской археологической экспедицией в 1998-1999 гг. на горе Цаган-Уул [89, 96].

Вне всяких сомнений, наиболее известными представителями мезозойского времени являются динозавры ("дивоящеры" по И.А. Уфремову), широко распространенные в Гондване и Лавразии. Их окаменелые останки (эуфоссилии) скелеты найдены на всех материках, более чем на 200 участках найдены яйца и на 1500 участках отпечатки (следы) [53, 61, 67]. Загадочным древним рептилиям мира посвящено большое количество публикаций в научных и научно-популярных журналах [3, 4, 20, 33, 37]. Находкам древних рептилий в Центральной Азии и Монголии также посвящено достаточно много работ [2, 7, 22,



25, 26, 38, 45, 47, 52]. Далее мы более подробно рассмотрим данную систематическую группу пресмыкающихся и находки её на территории Монголии.



Рисунок 8. Сохранившаяся структура окаменелого ствола араукарии (Pinophyta, Pinales, Araucariaceae, Araucaria). Крупный план. Фрагмент поверхности 12 см шара. Миллерово, Ростовская область. Коллекция Абдульмянова С.Н., 2019 [149].

### **Выводы по 1-ой главе:**

В возвышенном центре Евразийского материка, изолированном от влияния океанов, расположены пустыни, обладающими уникальными чертами природы. Большая часть крупнейшей в Азии пустыни Гоби находится в Монголии.

## **Глава 2. Палеонтологические экспедиции и находки в Монголии. Исследования и исследователи**

С исследованием природы Монголии связаны многие российские и зарубежные путешественники. Среди масштабных и известных путешествий в Центральную Азию, возглавляемых россиянами, выделяются экспедиции Пржевальского Н.М., Потанина Г.М., Певцова М.В., Грум-Гржимайло Г.Е., Роборовского В.И., Козлова П.К.

Менее известны экспедиционные исследования Монголии, проходившие в период 20-40-х годов 20 века. Пример - богатое научное наследие Симукова Д.А. Несмотря на многолетнее изучение российскими исследователями Центральной Азии, находки ископаемых динозавров им известны не были.

До находок Обручева В.А. в пустынных районах Монголии (зуб древнего носорога) считалось, что в период мезозойской (MZ) и кайнозойской эры (KZ) территория была покрыта морем. Барон Фердинанд Пауль Вильгельм фон Рихтгофен (Ferdinand Freiherr von Richthofen; 1833-1905) – известный немецкий исследователь Центральной Азии, геолог, географ и путешественник, основоположник геоморфологии, также утверждал, что на территории пустыни Гоби было обширное море.

С точки зрения современных научных представлений и детальной палеореконструкции очертаний древней суши и океанов, известно иное. В Приложениях приводятся материалы научных работ по проекту PALEOMAP [77, 105].

О масштабах и истинной стоимости экспедиционных работ можно судить по архивным документам. Так, в Монголо-Тибетской экспедиции Пётра Кузьмича Козлова (1863-1935), стартовавшей из Петербурга в 1923 году, принимало участие 16 человек с багажом 400 пудов (более 6,5 тонн груза). Государственное казначейство выделило 100 тысяч рублей золотом и экстраординарные подарки из хранилища (по выбору П.К. Козлова). Кроме этого, группа имела в своем

распоряжении 16 пудов серебра (более 260-ти килограмм, китайского ямбового и плиточного гамбургского) на оплату дорожных расходов, приобретения и подарки. Экспедиция имела боевое стрелковое и охотничье оружие: пулемёты, винтовки, гранаты, запасы пороха и дробы, револьверы, патроны и др... [19].

Экспедиционные группы привозили огромное количество материала, что удивительно для того времени. Так, по завершении всё той же знаменитой Монголо-Тибетской экспедиции Козлова П.К. в 1926 было привезено и передано для исследования музеям Ленинграда: 500 образцов ископаемых позвоночных животных, более 600 образцов современных млекопитающих, 2000 экземпляров птиц, 100 экземпляров земноводных и рептилий, 20000 экземпляров насекомых, гербарий экспедиции из 750 видов растений, 50 пакетов семян.

Кроме того, в другие музеи Ленинграда группой переданы археологические и этнографические ценности, отснято более 300 фотопластин [19]. На Рисунке 9 снимок встречи 2-х выдающихся исследователей Центральной Азии.

В таких экспедиционных работах воспитывались будущие исследователи. Пример тому – Симуков Андрей Дмитриевич (1902-1942), остававшийся и работавший в Монголии в Комитете Наук Монголии (1927-1939). В 1923 году он имел образование 2-го курса Московского Механико-Электротехнического института им. М.В. Ломоносова (ММЭИ). Прошёл отбор в экспедицию РГО под руководством Козлова П.К., из нескольких сот претендентов тогда приняли всего троих (!) [19, 42].

В последние 100 лет в Центральной Азии семь научных палеонтологических экспедиций добились значительных результатов. Исследования территории и поиски палеонтологических связаны с процессами изучения гобийской части Монголии и Северного Китая [10]. Рассмотрим вопрос о них чуть подробнее.

## **2.1. Центральноазиатские палеонтологические экспедиции. Героический период**

В период с 1918 по 1930 год Американским музеем естественной истории в Нью-Йорке (American Museum of Natural History, AMNH) в регион была на-

правлена серия научных экспедиций. Руководство ими было поручено выдающемуся путешественнику и натуралисту профессору Эндрюсу Ройю Чепмену (Roy Chapman Andrews, 1884-1960) [98, 123, 133]. Важными и наиболее интересными для данной квалификационной работы являются итоги последней – третьей Центральноазиатской экспедиции. Остановимся подробнее на этих значимых работах во Внешней Монголии.



Рисунок 9. Фотография исторической встречи выдающихся исследователей Центральной Азии – Пётра Кузьмича Козлова (1863-1935) и Эндрюса Роя Чепмена (1884-1960) (фрагмент). Монголия, 05.09.1923 [19, 158].

**1-я Азиатская зоологическая экспедиция** (Asiatic Zoological Expedition), 1916-1917.

Это была первая экспедиция под руководством проф. Р.Ч. Эндрюса во внутренние районы Азии, в Южный Китай, в пограничные с Тибетским плато области провинции Юньнань.

Результаты: экспедицией было собрано около 2100 шкур млекопитающих, 800 птиц, 200 пресмыкающихся и земноводных; сведения о флоре и фауне, от-



снято 500 чёрно-белых и 200 цветных фотоснимков, подготовлен киноматериал [143].

Помимо основной цели - зоологической коллекции, были собраны предметы быта и сведения о почти неизвестных коренных народах Китая и Мьянмы.

Работа проходила на разных высотах от 430 до 4500 м, в условиях, меняющихся от субтропических до альпийских. Маршруты поездок проложены с китайской стороны.

Экспедиционная поездка проходила на фоне драматических событий как в целом мире, так и во внутренней политике Китая в частности.

**2-я Азиатская зоологическая экспедиция** (Second Asiatic Zoological Expedition), 1919.

Это была первая экспедиция малой рабочей группы в Монголию; после серии кратких поездок Эндрюса Р.Ч. в Центральноазиатский регион в качестве разведчика в 1918-1919 годах.

Результаты: экспедиционной группой были собраны более 1000 шкур млекопитающих и птиц, сведения о флоре и фауне Внешней Монголии, отснято более 250 фотоснимков, подготовлен киноматериал [98, 143].

Помимо основной цели – сбора зоологической коллекции, была документирована информация по географии, геологии, климату, истории и этнографии Монголии.

Работа проходила с мая по сентябрь в среднегорье, в условиях от пустынных до альпийских. Маршруты поездки проложены с китайской стороны.

Экспедиционная поездка в Монголию проходила при власти Богдо-гэгэна (главы теократического государства).

**Центральноазиатская экспедиция** (Central Asiatic Expeditions, 1921-1930). Это самая масштабная, значительная и продолжительная из экспедиций Эндрюса Р.Ч. во Внешнюю и Внутреннюю Монголию.

Разностороннее исследование обширной малонаселённой территории проводилось специалистами, работавшими в разных частях Гоби.

Основная цель экспедиции – поиск доказательств теории существовавшего центра происхождения и расселения видов, в частности следов древнейшего предка человека, так называемого "недостающего звена" (missing link).

Масштабные исследовательские работы проходили в несколько этапов в среднегорье, преимущественно в полупустынных и пустынных условиях.

В качестве основного транспортного средства использовались автомобили с заготовленными запасами горючего и продуктов питания. Для заброски необходимого снаряжения группа использовала большой караван верблюдов, прибывший благодаря погонщику точно в срок. Маршруты поездок также были проложены с китайской стороны.

Основная цель масштабной Азиатской комплексной экспедиции в Гоби достигнута не была. И хотя останки древнейших людей не были найдены, экспедиционной группе удалось собрать большую коллекцию ископаемых остатков динозавров рода *Protoceratops*, наряду с окаменевшими скелетами велоцираптора, овираптора и пситтакозавра.

В состав Центральноазиатской экспедиции 1925 года входили 13 человек. Кроме Р.Ч. Эндрюса в экспедиции принимали участие разные специалисты: геологи, палеонтолог, археолог. Группу сопровождал профессиональный кинооператор и фотограф [133, 143, 146].

По воспоминаниям Р.Ч. Эндрюса, экспедиция представляла собой достаточно рискованное предприятие, поскольку никаких предпосылок её успеха не существовало [133].

Впервые были собраны сведения о древней жизни, обширный фото и киноматериал. В ходе экспедиции в Гоби за период 1922-1925 были найдены окаменелости индрикотерии, кости протоцератопса, пинакозавра, заурорнитомидов, овираптора и велоцираптора, ставшие первыми находками этих видов.

Фотограф и кинематографист экспедиционной группы Дж. Б. Шейклфорд (James Blaine Shackelford, 1886-1969) в 1922 году обнаружил первый скелет протоцератопса в пустыне Гоби (Ганьсу, Внутренняя Монголия).

Впервые в Монголии 13.07.1923 экспедиция нашла яйца динозавров, впоследствии оказавшиеся яйцами овиратора (*Oviraptor philoceratops*). Сенсационная находка Азиатской комплексной экспедиции была сделана на территории Внешней Монголии, в Восточной Гоби (Гоби-Шамо) в песчаных отложениях Шабарак-Усу (*Shabarakh Usu*). На картах РККА, Генштаба СССР она обозначена под названием Ширээ шавар, высота 1231 м. Юго-западные склоны возвышенности представлены крутыми обрывами.

Сегодня месторождение носит название Баянзаг, Баян-Дзак, Баин-Дзак, *Bayn Dzak* (44,144164°; 103,756399°) [110]. Американские исследователи дали название, ставшее позднее известным и часто встречающимся в англоязычной литературе – *Flaming Cliffs* или "Пылающие утёсы".

В ходе экспедиции в Гоби были найдены окаменелости индрикотерии, кости протоцератопса, пинакозавра, заурорнитомидов, овиратора, велоцираптора, окаменелые яйца динозавра. В 1930 году группой были открыты окаменелости мастодонта.

Самой громкой находкой американских палеонтологов стал рогатый динозавр из Баин-Дзак, получивший имя протоцератопс Эндрюса (*Protoceratops andrewsi*). Скелеты ящеров были в отличном состоянии, у некоторых экземпляров сохранились даже склеротические кольца (хрупкие кости глазниц).

В течение следующих полевых сезонов американским ученым удалось собрать огромную коллекцию их черепов и скелетов. Внешне находки напоминали трицератопса Северной Америки, но и отличия всё же были велики.

Существовала разница во времени обитания 2-х ящеров. Трицератопс жил в конце мелового периода (около 65-ти млн. лет назад), а найденный в Монголии и Китае протоцератопс оказался старше на несколько десятков миллионов лет. У азиатского ящера предглазничная часть черепа была высокой, узкой и безрогой, а в сравнительно небольшом "воротнике" имелись крупные отверстия. Длина тела протоцератопса из Гоби была намного меньше и чуть превышала длину головы крупного ящера из Северной Америки [2].

На рисунках 10, 11 приводятся космический снимок и фотография крутых юго-западных склонов возвышенности Ширээ шавар (Баянзаг).

В результате камеральных исследований собранных остатков, ящеров отнесли к особому семейству Protoceratopidae (или Protoceratopsidae), в отличие от семейства американских рогатых динозавров Ceratopidae (или Ceratopsidae).

В 1922 г. экспедиция Эндрюса Р.Ч. открыла еще два скелета небольших растительноядных динозавров из нижнемеловых отложений Андай-Сайр (Andai Sair) и Оши-Нуру (Ohi-Nuru) с возрастом вмещающих пород около 115-120 млн. лет. Одного ящера позднее назвали Psittacosaurus ("ящер-попугай"), другого – Protiguanodon (предшественник игуанодона).



Рисунок 10. Картографическое изображение на основе ГИС-среды Planet Earth Pro, DEMs. Базовый снимок Digital Globe, 28.02.2013. Баян-Дзак (Bayn Dzak). Видны черты разрушающихся склонов, фрагментарный снежный покров. Восточная Гоби, Монголия [110].

Морфологические особенности ящера были очень необычны. Длина остатков пситтакозавра достигали почти 130 см в длину, из них всего 15 см приходилось на череп. Концы верхних и нижних челюстей его не имели зубов и напоминали массивный клюв птиц (подобный клювам крупных хищных неле-

тающих птиц). Передние конечности пситтакозавра заметно уступали по длине задним.

В кисти ящера отсутствовал 5-й палец, а стопа опиралась только на три пальца, так как первый палец был очень коротким. Ящеры передвигались на задних конечностях. Сегодня известно множество находок ящеров-попугаев из раннего мела в нескольких странах Азии, в том числе на территории России (местонахождение Шестаково, Кемеровская область). Но, более всего динозавров данной группы найдено именно в Монголии и Китае. Велико и количество описанных видов ящеров более 10-ти [2, 3].



Рисунок 11. Красные песчаники, крутые юго-западные склоны возвышенности Ширээ шавар. Легендарное месторождение Шабарак-Усу, Баянзаг, Баян-Дзаг, Баин-Дзак, Shabarakh Usu, Bayn Dzak, Flaming Cliffs). Восточная Гоби (Гоби-Шамо), 1231 м 31.01.2019. [81, 149].

Из приведённых в отчёте Ефремова И.А. данных отмечается большая удача первых американских экспедиций, собравших драгоценные костные остатки, вымытые наводнением 1909, 1925 годов. Естественное вскрытие погребённых скелетов в Гоби происходит только после таких катастрофически сильных лив-

ней. Ливни, вызывающие катастрофические наводнения на пологих склонах (бэлях) горных хребтов, размывающие отложения, случаются очень редко с промежутками раз в 20-25 лет [17].

В 1926-1927 годах работ не проводилось, в 1928 году группа была задержана китайскими властями, в последствии отпущена.

Экспедицией была собрана обширная информация по географии, геологии, климату, истории и этнографии Монголии, снят обширный фото и киноматериал. Ценные палеонтологические находки были отправлены в Нью-Йорк. Поездка проходила на фоне революционных событий в Китае и Внешней Монголии.

В результате палеонтологических экспедиций позднее были найдены многочисленные свидетельства древней жизни, богатейшие местонахождения динозавров (более 80-ти скелетов, 60-ти систематических групп) Бугин-Цав, Алтан-Ула, Нэмэнгэту-Ула, Хэрмэн-Цав, Ологой-Улан-Цав, окаменелые яйца, следы, другие представители ископаемой фауны и флоры...

Таким образом, результатами было: открытие первых динозавров в Монгольской Гоби, многочисленные находки *Protoceratops andrewsi* на разных стадиях роста, включая детенышей. Найденные группой окаменевшие кладки яиц, впервые отнесенные к динозавровым, овираптор – "динозавр ворующий яйца" и велоцираптор, панцирный динозавр – *Pinacosaurus*. Были найдены и первые кайнозойские млекопитающие и ящерицы в Центральной Азии.

Примечательно, что фотоматериалы, собранные 3-мя экспедициями Американского Музея Естественной истории, оцифрованы, доступны для исследования и использования [98, 133, 143, 146]. В Приложениях приводятся фотоматериалы Центральноазиатской экспедиции в Восточную Гоби.

Последовавшие после окончания войны палеонтологические экспедиции были бы невозможны без информации о Монголии, собранной до них. В этой связи, необходимо упомянуть ещё ряд важных источников: результаты экспедиции П.К. Козлова, работу "Монгольской Геолого-Разведочной экспедиции" ("Восточной") и научное наследие А.Д. Симуква.



Симуков Андрей Дмитриевич (Шар Дамдинсурэн, Ондор Дамдинсурэн, Шар Монгол, 1902-1942) – монголовед-географ, этнограф, археолог жил и работал в Монголии с 1926 по 1939 год.

Симуков А.Д. в течении 16-ти лет сначала в составе экспедиции П.К. Козлова (1923-1926), затем в качестве сотрудника Комитета Наук Монголии (1927-1939). Он был организатор и руководитель более 15-ти экспедиций и кратких поездок. Маршруты его (около 70 000 км) охватывают практически всю страну. Результаты своего изучения Монголии А.Д. Симуков отразил в картографических работах, изложил в монографиях, статьях, докладах.

Симуков А.Д. впервые в Монголии проводил систематическое комплексное физико-географическое исследование малоизвестных районов страны; картографировал горные хребты, в том числе отроги Монгольского Тянь-Шаня; определил основные природные зоны Монголии; выявил основные зональные комплексы флоры и фауны, составил карты растительности и распространения крупных млекопитающих (в том числе важнейших промысловых видов); провёл первое физико-географическое районирование Монголии; выявил и классифицировал различные типы кочевков и хотонов; предложил первое экономическое районирование страны, а также место для строительства столицы Южно-Гобийского аймака – города Даландзадгад; руководил созданием сети метеорологических станций. На рисунке 12 приводится фотография Симукова А.Д.

Значимо для данной работы то, что Симуков А.Д. указал ряд месторождений полезных ископаемых и местонахождений ископаемой фауны [42].

Судьба его сложилась трагично. В возрасте 37-ми лет (!) в 1939 году был арестован сотрудниками НКВД СССР, в 1941 году приговорён к 8-ми годам ИТЛ, в 1942 году умер в Абезьском лагере (Коми АССР). В 1956 году был реабилитирован "за отсутствием состава преступления".

Основные труды, подготовленные им к печати, остались неизданными и неизвестными большинству монголоведов. Труды вошли в рукописный фонд Комитета Наук Монголии и хранятся в архиве Института географии АН Монголии, в Национальном архиве Монголии. Часть научных работ, в том числе поле-

вые дневники экспедиций 1936, 1937, 1938 годов на сегодняшний день не найдены [42].



Рисунок 12. Выдающийся исследователь Монголии – Симуков Андрей Дмитриевич (1902-1942) с супругой. Снимок после вручения высшей награды Ордена Полярной Звезды за работу по исследованию страны (фрагмент), неизвестный автор. Монголия, 1936 [42, 144].

## **2. Монгольская палеонтологическая экспедиция АН СССР (1946-1949, Ю.А. Орлов, И.А. Ефремов).**

Наиболее значимыми, масштабными экспедиционными работами, открывшими крупные месторождения палеонтологических объектов были три сезона работ Монгольской палеонтологической экспедиции АН СССР (МПЭ) под руководством Ивана Антоновича Ефремова (1908-1972) и Юрия Александровича Орлова (1893-1966).

*«Хотя скелет был довольно велик, нужно попытаться взять его теперь же! Я не мог с полной, абсолютной уверенностью сказать, что на следующий*



*год снова смогу привести экспедицию сюда за скелетом. Значит, преступлением перед наукой будет не сделать попытки его извлечь...»*

*«Больше двух с половиной тонн интереснейших находок мы увозили из этой безвестной котловины. Но ценнее всех находок было само открытие этого громадного кладбища динозавров: теперь, после тщательного обследования части красного лабиринта, мы знали, что множество скелетов залегает здесь в глубине обрывов с очень хорошей сохранностью костей, внешне напоминавших современные кости, выбеленные для анатомических кабинетов»*

*И.А. Ефремов «Дорога ветров», 1958 [18]*

### **Первая Монгольская экспедиция 1946 года**

В 1946 году после окончания войны первая небольшая экспедиция прибыла в Монголию. Уже первые находки показали перспективность дальнейших поисков.

Были открыты: крупное, уникальное "кладбище динозавров" в Нэмэгэтинской котловине Заалтайской Гоби и местонахождение Баин-Ширэ на юго-востоке страны, обследовано местонахождение Баянзаг.

Обширная высокогорная впадина – котловина Нэмэгэту (Нэмэгт) протянулась с запада на восток на расстояние более 200 км, в ширину около 50-ти. С севера она ограничена хребтами Нэмэгэту, Гильбэнтү и Цзолен, с юга – хребтами Тостын-нуру и Хурэн-Хана (Хана-Хере). Котловина частично занята песчаными дюнами, поросшими саксаулом. Низшая часть котловины находится в районе озера Шара-Усны-Нур (43,422179°; 101,325834°) [110]. На рисунке 13 приведена справочная карта Нэмэгэту (Нэмэгт) с указанием местных названий объектов. В Приложении приведена карта с учётом особенностей поверхности.

Экспедиция И.А. Ефремова в 1947 году на местонахождение "могила дракона" в горах Алтан-Ула, на юге Монгольской Гоби нашла останки зауролофов.

Первые раскопки в Нэмэгэту дали около 49-ти тонн первоклассных палеонтологических материалов превосходной сохранности – совершенно новую для Азии фауну крупных динозавров и черепах.

Полный скелет зауролофа *Saurolophus angustirostris* (Rozhdestvensky, 1952) хранится в палеонтологическом музее им. Ю.А. Орлова при Палеонтологическом институте РАН в Москве [95]. Таксон представлен многочисленными образцами из Монголии.

### **Вторая Монгольская экспедиция 1947-1948 годов**

Подготовка новой экспедиции в Монголию началась ещё в 1947 году. Она была оснащена автотранспортом, большим запасом горючего, а также инструментами и материалами, необходимыми для извлечения, консервации и перевозки каменных монолитов и отдельных находок.

Скелеты динозавров, как и крупные древние млекопитающие, при раскопках должны были быть извлечены крупными глыбами-монолитами, залиты гипсом, далее упакованы в деревянные каркасы и перевезены по бездорожью на расстояние в 1300 км к железной дороге. Перевозка таких монолитов (весом до 2-3 тонн), работа в безлюдных и безводных областях Восточной Гоби большой группы людей, предусматривало снабжение экспедиционной группы всем необходимым для жизни, завоз больших количеств древесины и гипса для упаковки добываемых материалов.

Было обнаружено и собрано огромное количество окаменевших костей, черепов и скелетов динозавров. Особый интерес представляют найденные в этом году полные скелеты динозавров: таларурус (Баин-Ширэ), протоцератопсы и пинакозавр (Баянзаг), тарбозавры и зауролофы (Нэмэгэту).

В 1948 году Палеонтологической экспедицией АН СССР под руководством И. А. Ефремова в местонахождении Баянзаг был найден полный скелет протоцератопса, собраны коллекции яиц динозавров рода протоцератопс. В Нэмэгэту обнаружены феноменальные отпечатки шкуры динозавров.

За время раскопок в Нэмэгэту (до августа 1948 г.) был извлечен полный скелет крупного травоядного динозавра – зауролофа, отличающегося высоким черепом с громадным гребнем сверху, и скелет гигантского хищного динозавра из группы тираннозавров до 14 м длиной (!).

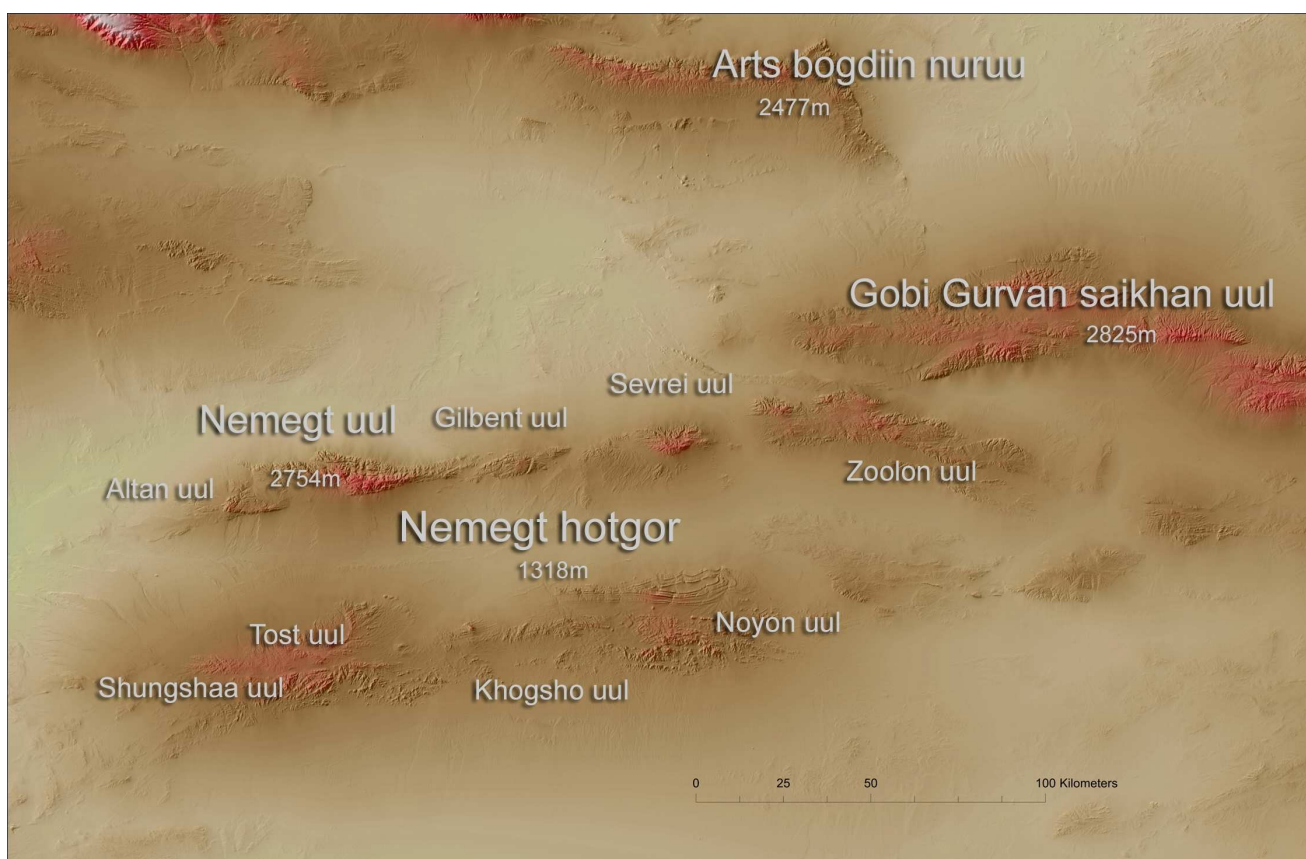
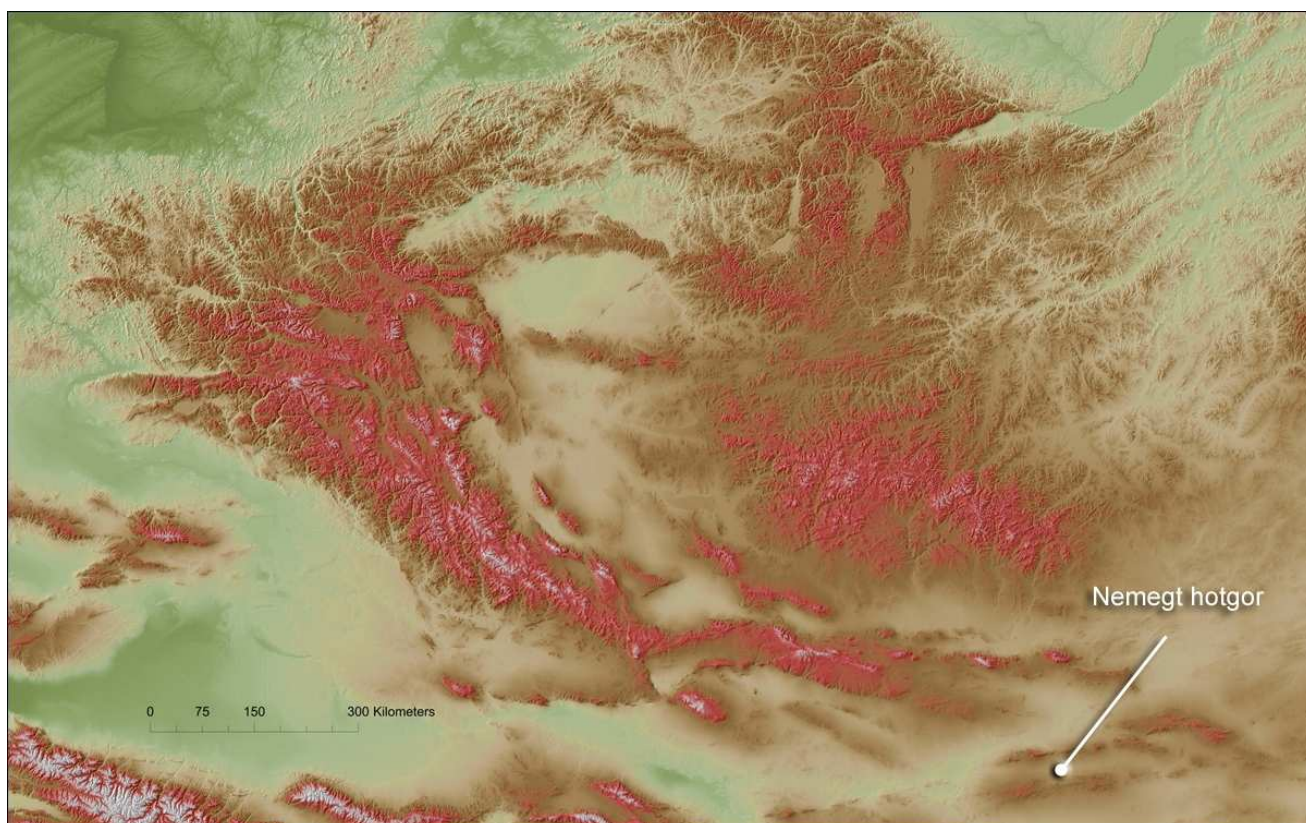


Рисунок 13. Картографическое изображение на основе ГИС-среды ArcGIS, DEMs. Большой Алтай и прилегающие территории. Котловина Нэмэгт. Визуализация данных радарной съемки поверхности (SRTM 4,0). Дополнительные слои: шкала масштаба, высотные отметки, названия объектов [76].

Очень большой материал был получен экспедиционной группой по млекопитающим. Собраны черепа и кости палеогеновых млекопитающих – про-тэмболотерий, гиенодон, халикотерий, энтелодонт (Эргиль-Обо, Ergil-Obo); продиноцерат (Гашату, Gashatu); млекопитающих индрикотериевой фауны: белуджитерий, грызуны, мелкие хищники, копытные (Татал-Гол, Tatal-Gol).

Экспедиция извлекла из недр Гоби около 70-ти тонн первоклассных палеонтологических материалов, по большей части фауны, ранее неизвестной в Центральной Азии. Среди них – 6 полных скелетов динозавров, яйца динозавров, коллекцию ископаемых черепов, редких третичных млекопитающих, неизвестных в СССР, крокодилы, рыбы, насекомые, стволы окаменелых деревьев, а также геологические и археологические образцы. Добытых материалов было достаточно для основания целого большого отдела музея, посвященного истории наземной жизни Азиатского материка в мезозое и кайнозое [17, 95].

### **Третья Монгольская экспедиция 1949 года**

Продолжались работы по извлечению скелетов динозавров в местонахождении, названном "Могила дракона", в котловине Нэмэгэту. Были найдены и собраны млекопитающие поздне третичной фауны: хилотерии, жирафы, гиппарионы, мастодонты (местонахождения Бэгэр-Нур, Алтан-Тээли).

Экспедиция не только собрала громадный материал в количественном отношении (было собрано 460 ящиков-монолитов, весящих более 120 тонн!), но и богатейший по своему разнообразию, превосходный по своей сохранности.

Огромное количество собранного материала предопределило важные открытия сделанные позже, в камеральный период. Так, тщательное изучение многочисленных сборов скорлупы яиц из Ологой-Улан-Цава, Баин-Дзака, Нэмэгэту, Алтан-Улы, Наран-Булака, Бугин-Цава, Ширэгин-Гашуна, Ногон-Цава, Джибхаланта, Шинэ-Усу-Худука, Тель-Улан-Шальчи и Бага-Тарачи показало, что в поздне меловых отложениях Гоби встречаются динозавровые яйца свыше 8-ми типов [17, 90].

Основные районы работ Монгольской палеонтологической экспедиции АН СССР (1946-1949) проходили на 11-ти объектах как известных палеонтологам, так и ранее не исследованных: 1 – Баин-Ширэ, 2 – Хара-Хутул-Ула, 3 – Эргиль-Обо, 4 – Ологой-Улан-Цаб, 5 – Баин-Дзак, 6 – Оши-Нуру, 7 – Орок-Нор, 8 – Ширэгин-Гашун, 9 – Нэмэгэту, 10 – Бегер-Нур, 11 – Дзергенская котловина.

На рисунке 14 приведены снимки объектов изучения Монгольской палеонтологической экспедиции АН СССР (1946-1949).

Количество вовлечённых только в полевые работы было более 35-ти человек. Так, участниками Монгольской палеонтологической экспедиции 1948 года были 23 исследователя: Н.И. Новожилов, Е.А. Малеев; Ван Фун-Ду, М.Ф. Лукьянова, Я.М. Эглон, В.И. Пронин, И.А. Ефремов, Т.Г. Безбородов, Н.А. Шкилев; Н.А. Брилев, И.Н. Жилкин, И.Н. Сизов, Н.П. Вылежанин, В.А. Пресняков, А.К. Рождественский, Якубович, Н.З. Корнилов; П.Н. Климов, Н.Л. Баранов, И.С. Сидоров, И.И. Лихачёв, И.М. Александров, П.А. Игнатов.

Результаты: Открытие крупных захоронений динозавров (и примитивных млекопитающих) в районе котловины Нэмэгт, сохраняющих замечательную продуктивность уже в течение 70-ти лет. Перспективность района способствовала открытию нескольких крупных соседних местонахождений динозавров: тарбозавров и зауролофов, крупнейших и панцирных динозавров. Экспедиция впервые обнаружила остатки примитивных позднепалеоценовых млекопитающих.

### **3. Совместная Польско-Монгольская палеонтологическая экспедиция (1963-1965, 1970-1971).**

В 1964 году была создана совместная Польско-Монгольская палеонтологическая экспедиция (СПМПЭ), проработавшая с 1964 по 1966 год в Гоби и возобновившая свои исследования после некоторого перерыва с 1969 по 1972 год. Экспедицию изначально возглавляли профессора Юлиан Кульчицкий и Казимир Ковальский, а в дальнейшем руководителем группы стала Зофья Киелан-Яворовска.





Рисунок 14. Фотографии сохранившегося отпечатка стоп динозавра рода терапод. Общий и крупный план отпечатка. Монгольская палеонтологическая экспедиция АН СССР (1946-1949), неизвестный автор. Руководители: Ефремов И.А., Орлов Ю.А.) [144].

Выдающийся польский учёный-палеонтолог, доктор биологических наук, академик, директор Палеонтологического института АН Польши имени Романа Козловского – профессор Зофья Келан-Яворовская (Zofia Kielan-Jaworowska, 1925-2015). Основные труды учёного посвящены млекопитающим мезозоя [64].

Это первая совместная палеонтологическая экспедиция в стране. В работах экспедиции принимало участие большое количество квалифицированных ученых, в том числе Е. Роневич, Т. Марианска, Х. Осмольская, Р. Градзински, Е. Лефельд и многие другие, а с монгольской стороны – Найдан Довчин, Барсболд Ринчин и Демберел Дашзевэг и др.

Новые находки мезозойских рептилий и крупные достижения были итогом работы Монголо-Польских палеонтологических экспедиций АН МНР и ПАН (Institute of Paleobiology, Polish Academy of Sciences) в период 1963-1965 и 1970-1971 год.

Польско-Монгольская экспедиция проводила свои раскопки в Баин-Дзаке, Нэмэгэту-Ула, Алтан-Ула и Цаган-Хушу, где были извлечены скелеты хищных и травоядных динозавров хорошей сохранности. Кроме того, группе удалось собрать большую коллекцию остатков мелких ящериц и древних млекопитающих.

О масштабах и значении работ можно судить по экспедиционным отчётам и публикациям. Так, за 1964-1965 год участниками Польско-Монгольской палеонтологической экспедиции в Баин-Дзаке было обнаружено и извлечено для исследований 25 скелетов млекопитающих хорошей сохранности. В результате дальнейших исследований было выделены виды ископаемых животных, относящихся к 3-м родам (*Zalambdalestes*, *Kennalestes*, *Deltatheridium*) [53, 69].

В середине 60-х годов было обнаружено новое богатое месторождение, получившее название Тугрикийн-Ширэ (Tugrikijn-Sire). Оно также стало известно находками протоцератопсов. Работы проводились международными коллективами – Совместной Советско-Монгольской и Польско-Монгольской (1964-1972) палеонтологическими экспедициями.

Остатки родственного протоцератопсу ящера– грацилицератопс (*Graciliceratops*) были также открыты участниками Польско-Монгольской палеонтоло-

гической экспедиции. Грацилицератопс отличался некоторыми архаичными чертами черепа и меньшими размерами по сравнению с протоцератопсом.

С ископаемыми сокровищами столкнулся отряд Польско-Монгольской палеонтологической экспедиции в районе Хульсан (Khulisan), расположенном на юге Монголии в крупной Нэмэгэтинской котловине. Богатыми находками известно местонахождение Хэрмен-Цав (Hermin-Tsav, Khermen Tsav) (43,490448°; 99,842641°), открытое в 1969 году советскими палеонтологами в 160-ти км западнее Хульсана [110]. На рисунке 15 приведена справочная карта Хэрмен-Цав с указанием местных названий объектов.

Важные открытия палеонтологами были сделаны на местонахождении Удан-Сайр (Udan-Sayr) [2].

Среди ископаемых остатков, найденных в Хульсане и Хермен-Цаве, преобладают кости небольших позвоночных, в основном ящеров и млекопитающих, встречалось много кладок и отдельных яиц динозавров. В Хульсане и Хермен-Цаве довольно часто находили остатки небольших динозавров: хищных овирапторов и растительноядных неоцератопсов.

Примечательно, что породы 3-х названных местонахождений, мест находок рогатых динозавров, относят к джадохтской свите. В Монголии в отложениях древнее по возрасту обнаружен только один вид ящеров – грацилицератопс. Он извлечён из пород ширэгийнгашунской свиты, сформировавшихся около 90 млн. лет назад [56, 69].

В 1971 году в Монголии были обнаружены ископаемые останки протоцератопса, в которого вцепился велоцираптор.

В 1975 году польские палеонтологи описали второй крупный вид протоцератопса, также происходящий из Монголии. Польские палеонтологи Тереза Марьянская (Teresa Maryńska, 1937) и Хальшка Осмульская (Halszka Osmolska, 1930-2008) исследовали характерные черты анатомического строения и таксономии утконосых и "толстоголовых" (бодающихся) динозавров, меловых крокодилов. Им же принадлежит изучение и открытие новых видов овирапторов –



покрытых перьями (!) птицетазовых динозавров Восточной Гоби, найденных в 1993 году на местонахождении (Uchaa Tolgod) [53].

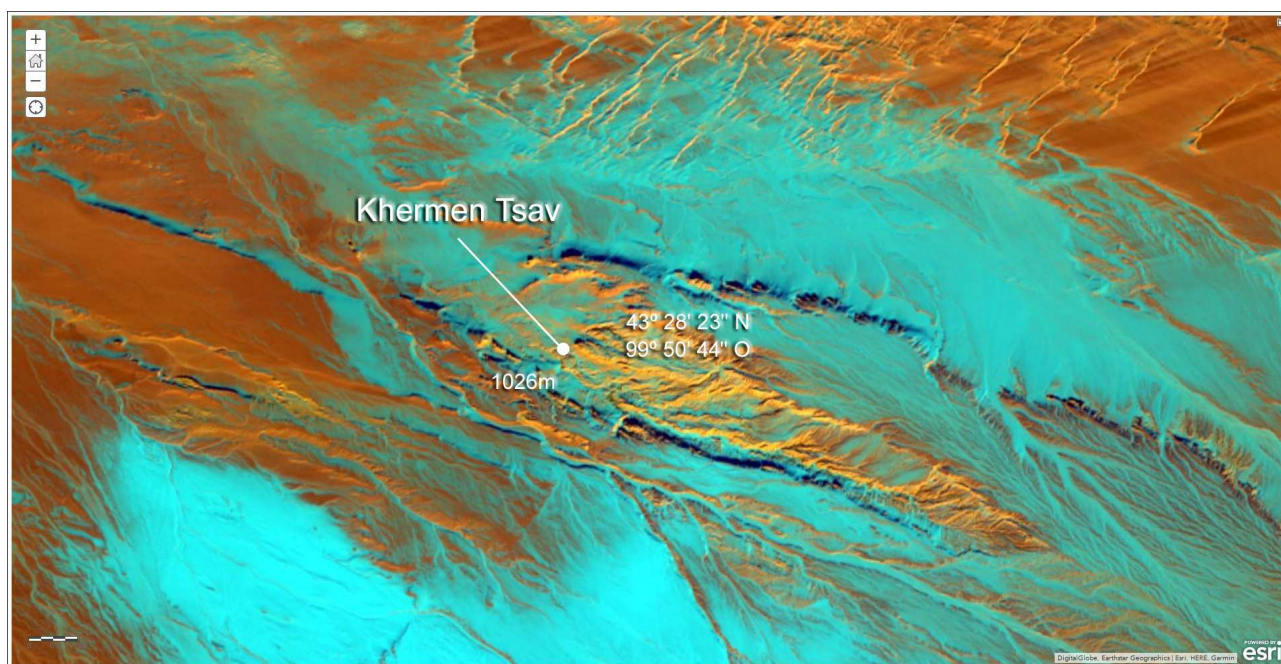
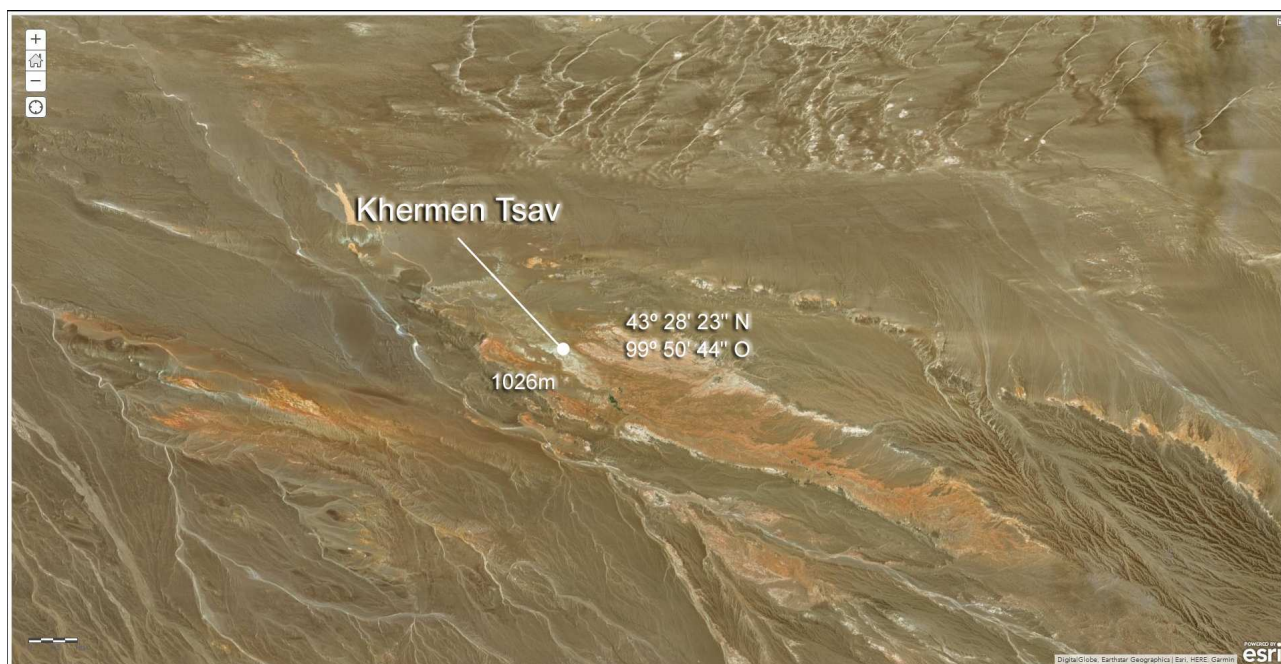


Рисунок 15. Картографическое изображение на основе ГИС-среды ArcGIS Map Viewer. Гобийский Алтай, Хэрмэн Цав (Khermen Tsav). Варианты базового слоя – снимок, видимый диапазон (вверху) и многозональный снимок Multispectral Landsat, MC (внизу). Дополнительные слои: названия объектов, отметки высот [99].

Впадина Ширэгин-Гашун получила свое название по группе соленых озер Ширээгийн гашуун (44,422559°; 105,071228°) [110]. Примечательно, что рай-

оны проведения поисковых работ палеонтологов в Ширэгин-Гашунской котловине были предсказаны ещё А.Д. Симуковым [42].

В 1995 году за выдающиеся достижения в течение научной карьеры исследовательница была удостоена высшей награды Общества палеонтологии позвоночных (Society of Vertebrate Paleontology) – Медали Ромера-Симпсона (Romer-Simpson Medal) [144].

Результаты: Открытие первых для Монголии пахицефалозавров, позволивших зафиксировать Pachycephalosauria как новую таксономическую группу (Osmolska, Maryanska, 1974). Первое документальное свидетельство орнитомид, как одной из главных групп динозавров нэмэгэтского комплекса (Osmolska et al., 1972). Открытие **дейнохейруса** - одного из самых загадочных монгольских динозавров (Osmolska, Roniewicz, 1970). Находка **первых монгольских зауроподов** (Novinski, 1971). Уникальная находка "сцепившихся динозавров". Установление возможных родственных связей овираторов с ценозаврами, считавшихся птицами (Osmolska, 1976). Открытие и дальнейшее изучение панцирных динозавров (Maryanska, 1977). Изучение мелких меловых млекопитающих (Kielan-Jaworowska, 1969, 1970 и др.).

**4. Совместная Советско-Монгольская палеонтологическая экспедиция** (с 1969 г.). С 1967 г. в Монголии успешно работала совместная Советско-Монгольская экспедиция АН СССР и АН МНР (сокращённо и далее ССМПЭ) под руководством академика А.Л. Яншина. В 1969 году была организована крупная Совместная Советско-Монгольская палеонтологическая экспедиция под руководством члена-корреспондента АН СССР А. Г. Вологодина (1896-1971). В дальнейшем, после его смерти, с советской стороны руководство осуществлялось Н.П. Крамаренко, а затем – Ю.А. Поповым и В.Ю. Решетовым.

С монгольской стороны экспедицией руководил опытный палеонтолог Барсболд Р., принимали участие в работах Д. Дарзевэг, Ё. Хайд, Д. Бадамгарав, П. Нармандах, А. Перлэ и другие исследователи.

Это самая масштабная и единственная экспедиция на территории Монголии, охватившая (с верхнего докембрия) все основные палеозойские, позднемезозойские и палеоген-неогеновые группы фаун и флор. Работа традиционно проводится силами нескольких мобильных групп – отрядов.

Так к примеру, ССМПЭ в 1969-1979 работала по 7-ми временным интервалам: плейстоцен, неоген, палеоген, верхний мел, нижний мел, юра и пермь. Основными объектами 2-х палеонтологических отрядов (западного и восточного) были 36 участков. Из них к верхнему мелу относилось 11 и к нижнему мелу относились 13 участков. Далее в таблице приводятся названия, возраст и регион проведения поисковых работ ССМПЭ в период 1969-1979 годов. Приводятся оригинальные варианты перевода на английский язык названий монгольских месторождений и районов проведения поисковых работ.

Таблица 1. Названия, возраст и регион проведения поисковых работ ССМПЭ в период 1969-1979 годов (2000, по Е.Н. Курочкину) [52].

	Название участка работ ССМПЭ (1969-1979)	Возраст	Регион
01.	Майнгар (Myangar),	K1	МА
02.	Загс Хайрхан (Zags Khairkhan),	N	КБО
03.	Алтантил (Altanteel),	K1	КБО
04.	Гурван Эрин (Gurvan Ereen),	K1	МА-КБО
05.	Бён Цаган (Böön Tsagan),	K1	ГА
06.	Бахар (Bakhar),	J	МА-ГБ
07.	Ногун-Цав (Nogoon Tsav),	<b>K2</b>	МА-ГБ
08.	Ханчайн Уул (Khaichin Uul),	Pa	МА-ГБ
09.	Хермен-Цав (Hermiin Tsav),	<b>K2</b>	МА-ГБ
10.	Наран Булак (Naran Bulag),	Pa	МА-ГБ
11.	Сайсар Булаг (Sainsar Bulag),	Pr	Гоби
12.	Уудэн Сайр (Üüden Sair),	<b>K2</b>	Гоби
13.	Тугрикийн-Ширэ и Алан Тэг (Tögrögiin Shiree, Alag Teeg),	<b>K2</b>	Гоби
14.	Шинэ Худаг (Shine Khudag),	K1	Гоби
15.	Шиит Уул (Shiit Uul),	<b>K2</b>	Гоби
16.	Шар-Цав (Shar Tsav),	<b>K2</b>	Гоби
17.	Бэйшин Цав (Baishin Tsav),	<b>K2</b>	Гоби

18.	Амтгай (Amtgai),	<b>K2</b>	Гоби
19.	Хонгил Ово (Khongil-Ovoo),	<b>K2</b>	Гоби
20.	Эрдэгийн Цо и Байан Цав (Ergiliin Zoo and Bayan Tsav),	Pa	Гоби
21.	Хамарийн Ус (Khamaryn Us),	K1	Гоби
22.	Хонгил Цав (Khongil Tsav),	<b>K2</b>	Гоби
23.	Тил Улаан Уул (Teel Ulaan Uul),	<b>K2</b>	Гоби
24.	Бага Тарирах (Baga Tariach),	<b>K2</b>	Гоби
25.	Могойн Булаг (Mogoin Bulag),	K1	Гоби
26.	Хюрен Дух (Hüren Dukh),	K1	Гоби
27.	Налайх (Nalaih),	P1	Хэнтэй
28.	Шаммар (Shammar),	P1	Хэнтэй
29.	Хойор Заан (Khoiyor Zaan),	Pa	Гоби
30.	Хувор (Höövör),	K1	Гоби
31.	Бугийн Цав (Bügiin Tsav),	<b>K2</b>	МА-ГБ
32.	Дош Уул (Dösh Uul),	K1	МА-КБО
33.	Шарга (Sharga),	N	МА
34.	Чоно Хараих (Chono Kharaih),	N	МА-КБО
35.	Татал Явэр (Tatal Yavar),	K1	МА-КБО
36.	Хирджис Нуур (Hirgis Nuur)	N	МА-КБО
	Всего нижний и верхний мел:	24	

Оригинальное название: Joint Soviet-Mongolian Paleontological Expedition of 1969-1979. Map of the localities, fossiliferous areas, new localities, and field teams [Benton M.J. The age of dinosaurs in Russia and Mongolia...]

K2-Верхний мел, Upper Cretaceous (выделен), K1-Нижний мел Lower Cretaceous.

Принятые сокращения: Монгольский Алтай (МА), Гобийский Алтай (ГА), Котловина Больших озёр (КБО), Восточная или Монгольская Гоби (Гоби или ГБ).

Результаты: Открытие новых динозавров, родственных первому найденному американцами овиратору (Барсболд, 1976, 1983). Найден авимимус, возможно первый зубатый монгольский овираторозавр (Курзанов, 1983, 1987). Открытие в Монголии первого примитивного орнитомимозавра (Барсболд, Перле, 1984), а также позднемелового гарудимимуса (Lee et al., 2014).

Первое открытие сегнозавров и монгольских альваресзаурид (Barsbold, Perle, 1980; Perle et al., 1994). Первое нахождение передних конечностей и плечевого пояса теризинозавра (Барсболд, 1976). Первые хампсозавры (Ефимов,

1975, 1983, 1988), изучение древних черепов (Khozacku, 1976; Суханов, Нармандах, 1974, 1975 и др.).

В настоящее время уже Совместная Российско-Монгольская палеонтологическая экспедиция (СРМПЭ) продолжает полевые исследования. Так последний публичный отчёт представлен за 2012 год. Научный руководитель Российской части экспедиции – академик А.Ю. Розанов, Начальник Российской части экспедиции – д.б.н. С.В. Рожнов [95].

Собранный палеонтологическими экспедициями материал стал основой для организации и богатой экспозиции палеонтологического отдела в Государственном музее МНР, а также специализированных музеев, расположенных в СССР, позднее Российской Федерации.

## **2.2. Палеонтологические экспедиции. Современный период**

*«Конечно, весь обрыв Баин-Ширэ никак не равнялся по масштабам с Нэмэгэту. Но здесь, в Восточной Гоби, где все геологические явления были мельче, Баин-Ширэ, несомненно, был одним из самых больших местонахождений костей динозавров, вдобавок залегающих в разных горизонтах, образовавшихся в разных условиях и, следовательно, содержащих различные формы животных.»*  
*И.А. Ефремов «Дорога ветров», 1958. [18]*

**5. Совместная экспедиция Академии наук Монголии и Американского Музея Естественной истории** (Joint expedition of the Academy of Sciences of Mongolia and the American Museum of Natural History (AMNH), с 1972 г.) [98].

По пришествии 50-ти лет сотрудничество исследовательских групп палеонтологов из США в Восточной Монголии было продолжено. Поисковые экспедиционные работы велись на участках Баин-Дзак (Bayanzag), Хэрмен-Цав (Khermen Tsav), Тугрикийн-Ширэ (Tugrugliin Shiree), Бугийн Цав (Bugiin Tsav), Улан Цав (Ulaan Tsav) [98, 123].

Американские и монгольские исследователи на территории современного Национального парка Гурван-Сайхан извлекли из песчаников месторождения Хэрмен-Цав более 40-ти полных скелетов динозавров [71, 123].

Результатами совместной работы американских и монгольских учёных стали следующие важные открытия: овирапторид, лежащий над кладкой яиц, и окаменевший, но идентифицируемый **эмбрион**, находящийся там же – под ним, разрешили тайну характерной позы этого динозавра. Ранее известный научному сообществу как "динозавр ворующий яйца" он трансформировался в "Большую маму". Найдены ящеры Алваресзауриды. Открытие месторождения Ухаа-Толгод (Uchaa Tolgod) богатого захоронения динозавров, находки окаменевших яиц, ящериц и млекопитающих, близкого аналога джадохта-барунгойотского горизонта. Долгожданные находки окаменевших скелетов детенышей протоцератопса, находящихся вместе с яйцами в кладке. Новые находки и новые виды динозавров: овирапториды, дромеоозавриды и троодонтиды. Протоцератопсид с чертами примитивности из джавхлантского горизонта.

## **6. Монголо-Японская палеонтологическая экспедиция (Mongolo-Japanese Paleontological Expedition, с 1993 г.).**

Партнёрами монгольской стороны – Института геологии и палеонтологии МАН (IPG) выступали группы исследователей из университета Осаки (OCU) [126] и университета Окайямы (OUS) [125].

Результатами совместной долговременной работы стали: обнаруженное крупное массовое захоронение окаменевших следов различных динозавров и птиц. Нахождение более дюжины окаменевших скелетов детенышей протоцератопса. Первое открытие черепа и скелета юного тарбозавра, вида неизвестного до настоящего времени. Новые находки мелкие теропод, алваресзауридов, гадрозавров [61, 62. 72].

В качестве примера сотрудничества и сенсационных открытий последнего времени можно привести совместные экспедиционные полевые работы университета Окайямы (OUS) и института геологии и палеонтологии МАН (IPG) на

12-ти участках Бэйшин Цав (Bayshin Tsav), Хоорай Цав (Khoorai Tsav), Шар Цав (Shar Tsav), Амтгай (Amtgai), Урлибе Худук (Urlibe Khuduk), (Khongil Tsav), Буркхан (Burkhan), Баин-Ширэ (Baynshire) [61, 62, 72].

В результате работ проводимой группой под руководством Шиноби Ишигаки (Prof. Shinobu Ishigaki) на одном из участков на северо-восток от Бэйшин Цав (Bayshin Tsav) был найден новый крупный участок с отпечатками ног (следами) гигантских растительноядных динозавров рода зауропод (Sauropod, Titanosaurid). Отдельные, прекрасно сохранившиеся отпечатки являются самыми большими из найденных на сегодняшний день – 106 см (!) по длинной стороне. Подробно результаты работ рассмотрены в статьях исследователей. На рисунке 16 приведен снимок сохранившегося гигантского отпечатка (следа).

**7. Монголо-Корейская международная экспедиция** (Korea-Mongolia International Dinosaur Expedition (KID), 2006-2010). Руководитель: Ли Юн Нам (Yuong-Nam Lee, Sungjin Lee) [66, 112].

Результатами стало: открытие новых скелетов **дейнохейруса** (Lee et al., 2014). Дейнохейрус (Deinocheirus) – род гигантских динозавров из подотряда тероподов, найденных только в Монголии. Род включает единственный типовой вид – *Deinocheirus mirificus*.

На рисунке 17 приведена карта одного из сезонов экспедиционных работ Монголо-Корейской международной экспедиции. На рисунке 18 представлен фрагмент скелета, передние конечности динозавра *Deinocheirus mirificus*.

По найденным в 2006 и 2009 годах костным остаткам удалось восстановить внешний облик дейнохейруса. Предполагается, что это был необычно крупный всеядный динозавр (длина тела которого достигала 11-ти метров, а масса 6-ти тонн). Длинная, похожая на утиный клюв пасть была лишена зубов, а нижняя челюсть образовала выемку, в которой, по-видимому, располагался огромный язык. От позвоночника вертикально вверх уходили костяные отростки, более толстые, чем те, которые образуют "парус" на спине спинозавра и уранозавра. В то же время массивный горб, который они должны были образовать на



спине ящера, не был такой как у современного верблюда: Ли Юн Нам предполагает, что его назначением было сбалансировать массивные брюхо и ноги дейнохейруса [66, 112].



Рисунок 16. Вид сверху на выдающегося размера отпечаток стоп растительноядного динозавра рода зауропод (Sauropod, Titanosaurid). Монголо-японская палеонтологическая экспедиция, Восточная Гоби, 2017. Руководитель: Ишигаки Ш., (Shinobu Ishigaki) [62, 159].

На конце хвоста дейнохейруса кости срастались, образуя пигостиль, подобный птичьему. Поскольку у современных птиц пигостиль служит для прикрепления формирующих хвост рулевых перьев, можно предположить, что и у дейнохейруса хвост мог быть оперённым [10, 112].

Массивный дейнохейрус, по-видимому, не мог развивать большой скорости. Рацион ящера состоял в основном из мягких частей растений, в особенности водяных, растущих на дне ручьёв и озёр. Ящер подбирал со дна или с поверхности воды растительную массу своим широким "клювом" (как это делают современные фламинго), а затем всасывал её с помощью языка. В дальнейшем пища перемалывалась в желудке динозавра с помощью проглоченных камеш-



ков, как это происходит в настоящее время у некоторых птиц. Более 1400 таких камней, известных как гастролиты, были обнаружены корейскими экспедициями рядом с костями туловища 2-х новых экземпляров дейнохейра [112, 154].

Однако, диета дейнохейруса не была исключительно растительной: среди гастролитов были обнаружены и рыбы кости. Это показывает, что дейнохейрусы действительно обитали вблизи пресных водоёмов, а также что они были всеядными, способными поглощать любую доступную в их среде обитания пищу.

За время сотрудничества стран, совместной работы научных коллективов в Монголии появились выдающиеся учёные палеонтологи.

Ринченгийн (Ринчен) Барсболд (Rinchyengiin / Rinchen Barsbold, 1935); монгольский учёный-палеонтолог, доктор биологических наук. Академик, директор Палеонтологического института АН Монголии, профессор, автор гипотезы о происхождении птиц от теропод.

Барсболд Р. сегодня является одним из ведущих специалистов мира по птицетазовым ящерам (тероподам), в частности по тероподам Гоби, а также по мезозойской стратиграфии.

Барсболд Р. высшее образование получил в СССР. В 1959 году он окончил Московский геолого-разведочный институт им. С. Орджоникидзе (МГРИ).

В 1969 году защитил диссертацию на степень кандидата геолого-минералогических наук по теме "Стратиграфия и пресноводные моллюски верхнего мела гобийской части МНР" [8]. В дальнейшем в 1979 году защитил диссертацию на степень доктора биологических наук по теме "Хищные динозавры мела Монголии" [7].

Возглавлял монгольскую часть Совместной Монголо-Советской палеонтологической экспедиции Академий наук МНР и СССР. Экспедиция с 1969 года проводила самые обширные в истории Центральной Азии комплексные палеонтологические исследования, в частности, динозавров МНР [10].

В 1983 году Барсболд Р. выдвинул новую теорию, основанную на совпадении морфологических характеристик птицетазовых ящеров (теропод) и птиц. Согласно этой теории, современные птицы произошли от одной или нескольких

ветвей теропод. Теория приобрела большую известность после открытия в 1990-е годы бескрылых оперённых динозавров [9, 21, 22, 37, 66].

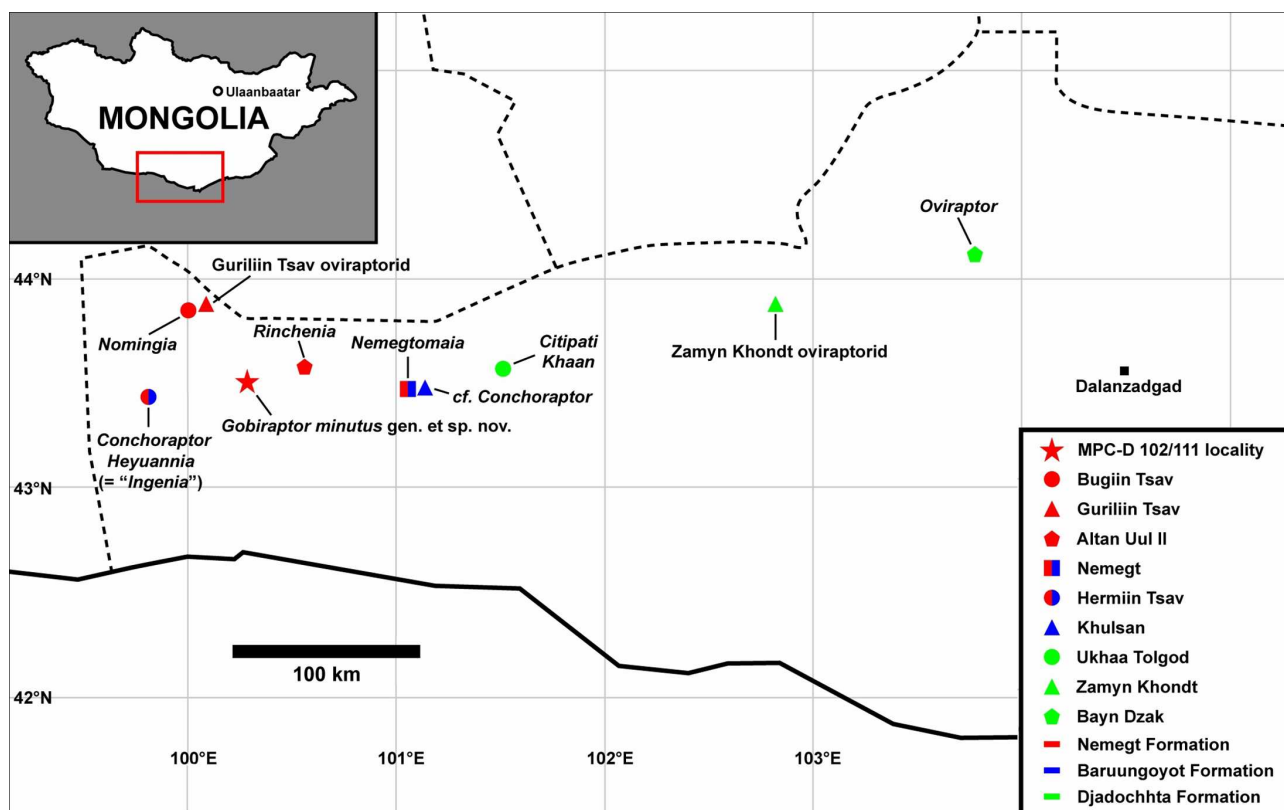


Рисунок 17. Картографическое изображение на основе ГИС. Результаты работы корейско-монгольской международной палеонтологической экспедиции, сезон 2008. Цветом обозначены находки и месторождения 3-х геологических формаций верхнего мела (K2). Дополнительно обозначены: координатная сеть, шкала масштаба, административный центр аймака Умнеговь [66, 112].

Барсболд Р. описал один или в соавторстве с другими исследователями следующие таксоны динозавров: *Adasaurus mongoliensis* (1983), *Anserimimus planinychus* (1988), *Ceratonykus oculatus* (2009), *Enigmosaurus mongoliensis* (1983), *Erlikosaurus andrewsi* (1980), *Gallimimus bullatus* (1972), *Gallimimus mongoliensis* (1998), *Nomingia gobiensis* (2000), *Saurornithoides junior* (1974), *Zanabazar junior* (2009), *Tonouchisaurus mongoliensis* (1974), *Tsaagan mangas* (2006), *Garudimimidae* (семейство), *Garudimimus brevipes* (1981), *Harpymimidae* (семейство), *Harpymimus okladnikovi* (1984), *Oviraptoridae* (семейство), *Citipati*, *Citipati osmolskae* (2001), *Conchoraptor gracilis* (1981), *Khaan mckennai* (2001), *Oviraptor mongoliensis* (1986), *Rinchenia mongoliensis* (1986), *Ingeniidae* (подсемейство), *Ingenia yanshini* (1981).



Рисунок 18. На снимке динозавр, найденный в результате работ ССМПЭ-СПМПЭ. Дейнохейрус (*Deinonychus mirificus*), Тугрикийн-Ширэ. Коллекция Академия наук Монголии, экспозиция Музея Науки, Барселона. Испания, 2011. [155].

В 2010 году Ринченгийн Барсболд за значительные достижения в течение научной карьеры был удостоен высшей награды Общества палеонтологии позвоночных (Society of Vertebrate Paleontology) – Медали Ромера-Симпсона (Romer-Simpson Medal) [144].

В честь этих выдающихся исследователей, в знак уважения к их заслугам перед наукой их именами названы многие таксоны монгольских динозавров.

Великие "охотники за сокровищами" подготовили смену, среди последователей наиболее известен Хисигджав Цогтбаатар (Tsogtbaatar Khishigjav, 1959).

Весной 2016 года прошла Международная научная конференция "Нэмэгэту 1946-1949: 70-летие открытия местонахождений динозавров и древних млекопитающих в Монгольской Гоби", организатор: Академия Восточной Азии и Институт палеонтологии и геологии Монгольской Академии наук (Institute of Paleontology and Geology of the Mongolian Academy of Sciences, IPG).

На конференции был заслушан 21 доклад, участниками конференции были известные исследователи из РФ, Монголии, США, Канады, Японии. В работе конференции принимал участие директор Палеонтологического института (ПИН) член-корреспондент РАН С.В. Рожнов, который вместе с А.Ю. Розановым были в числе почетных гостей юбилейных мероприятий, представляя тот самый институт, который 70 лет назад проводил исследования в Восточной Гоби [95]. В полевой экскурсии в Нэмэгету приняло участие более 40 человек.

На конференции подчеркивалось научное значение местонахождений органических остатков, обнаруженных участниками МПЭ АН СССР в котловине Нэмэгету. Оно состоит в следующем:

1. В высокой перспективности открытых местонахождений Нэмэгету, что означает возможность открытия нового материала, новых органических групп;
2. В открытии новых аналогичных местонахождений в ближних и более дальних окрестностях, давших большой разнообразный ископаемый материал;
3. Находки характеризуется относительно высокой плотностью распространения окаменелостей и их несравненной сохранностью.

Во время экскурсии на месте лагеря МПЭ в котловине Нэмэгету была раскопана оставленная в 1948 году бутылка, содержащая список участников и описание местонахождений, открытых МПЭ. И.А. Ефремов, руководитель экспедиции, в своей книге "Дорога ветров" указал на точное место, где были оставлены эти сведения. Фотографии найденного послания были сделаны и переданы сыну А.И. Ефремову и его дочери, к сожалению, не принявших участие в юбилейных мероприятиях в Гоби [90].

## **8. Монголо-Австралийская палеонтологическая экспедиция**

(Mongolian-Australian Paleontological Expedition, MAPE с 2015). Руководитель: Джон Пикрелл (John Pickrell).

С апреля 2015 года существует сотрудничество между Географическим обществом Австралии (Australian Geographic Society, AGS) и Институтом па-

леонтологии и геологии АН Монголии (MAS's Institute of Paleontology and Geology) в проведении научных поисковых работ в Восточной Гоби.

С австралийской стороны руководит работами Джон Пикрелл (John Pickrell), с монгольской стороны доктор Цогтбаатар Хисигджав (Dr. Tsogtbaatar Khishigjav), известный охотник на динозавров и руководитель Института палеонтологии и геологии МАС в Улан-Баторе. Несмотря на короткие сроки проведения работ, экспедиционная группа добилась результатов [100]

Первая экспедиционная поездка длилась всего 17 дней, полевых было всего 8 – проходили они в Восточной части Гоби. Одним из самых захватывающих моментов поездки была находка фрагмента челюстной кости *Alectrosaurus*. Это редкое плотоядное животное длиной около 6-ти м проживало в Монголии около 80-ти миллионов лет назад во время позднего мела.

Австралийские исследователи отметили большое количество и разнообразие окаменелых останков древних рептилий в Восточной Гоби, а также малые затраты на извлечение образцов. На рисунке 19 приведен снимок работ Монголо-Австралийской палеонтологической экспедиции.

В 1995-1996 гг. участники Китайско-Бельгийской палеонтологической экспедиции обнаружили на местонахождении Баян-Мандаху (Внутренняя Монголия, Китай) новый вид протоцератопса, ближайшего родственника протоцератопса Эндрюса. Он был заметно крупнее, чем *P. andrewsi*, имел несколько иную форму "воротника" и более мощные рога. Кроме того, два небольших рога располагались над ноздрями ящера. В 2001 году он был описан как новый вид – *Protoceratops hellenikorhinus* [2].

В последние годы в Гоби была обнаружена серия пернатых видов динозавров, что помогает укрепить эволюционную связь между динозаврами и птицами. К ним относятся гиганторaptor (*Gigantoraptor erlianensis*, Xu et al., 2007), длиной 8 м и высотой 4 м, а расчетная масса его составляла более в 1400 кг (!). Экземпляр был найден в Гоби-Шамо в 2001, в Сунид-Цзоци, хошун аймака Шилин-Гол автономного района Внутренняя Монголия (КНР). Относится к геологической формации Ирен Дабасу (84,9-70,6 млн. лет), Поздний Мел, Сантон-



ский ярус (Santonian,  $86,3 \pm 0,7 - 83,6 \pm 0,7$  млн. лет) [145]. Классифицированный в 2007 году гигантораптор считается одним из **крупнейших терапод**, когда-либо живших на Земле.



Рисунок 19. Монгольский студент Майнбаяр Б. (Mainbayar Buuvei), занятый извлечением блока песчаника. Монголо-Австралийская палеонтологическая экспедиция, Восточная Гоби, 2015. Руководитель: Джон Пикрелл (John Pickrell) [100, 157].

В настоящее время поисковые работы также проводятся мобильными исследовательскими коллективами из США, Канады, Австралии и Японии. Количество открытий палеонтологов продолжает расти, что объясняется большим количеством экспедиционных групп и новыми возможностями поиска палеонтологических сокровищ недр Гоби. Исследования сокровищ недр, открытия палеонтологических объектов в Восточной Гоби продолжаются...

### **2.3. Геологическое время и палеонтологические сокровища Монголии**

История формирования органического мира отражена в 7-ми картах Национального Атласа МНР, М 1:12 000 000-1:6 000 000, созданных по результа-

там комплексных экспедиционных работ ССМПЭ. Подобных длительных и масштабных работ по изучению палеонтологических объектов более не проходило. Основные районы находок органических остатков на территории Монголии приведены на стр. 47-53. Карта 47. Поздний Докембрий (Венд) и Кембрий, Карта 48. Ордовик. Силур и Девон, Карта 49. Карбон и Пермь, Карта 50. Триас и Юра, Карта 51. Мел, Карта 52. Палеоген, Карта 53. Неоген [74]. В Приложениях приводится фрагмент одной из значимых карт.

В рамках данной работы речь идёт только о "дивоящерах" и соответственно только о мезозойском отрезке геологического времени. Рассматривать другие интервалы не представляется возможным.

Данные, приводимые Музеем Естественной истории в Лондоне (Natural History Museum, NHM), основанные на изучении палеонтологических находок из Гоби, позволяют выделить 47 видов динозавров, найденных в Монголии. Известно ещё 57 видов древних ящеров, найденных на территории Китая, внушительная часть которых была обнаружена во Внутренней Монголии. В целом получится внушительная гобийская коллекция динозавров Лавразии [123].

Среди исследованных динозавров Монголии, находящихся в музейных коллекциях: 10 видов хищных, 23 вида растительноядных, 12 видов всеядных. Для 2-х видов древних ящеров необходимы дальнейшие исследования. Большая часть 95 % добытых останков динозавров Восточной Гоби имеет возраст – К2 поздний или верхний мел (Late Cretaceous) [123, 145].

Подробнее список найденных таксонов по странам и территориями мира, а также описание систематики монгольских ящеров приводятся в Приложении.

Каким же образом, соотносятся между собой ископаемые сокровища Восточной Гоби и отрезки геологического времени? Краткие сведения о формациях и геологическом времени будут выглядеть таким образом.

Относительные интервалы и главные события геологического времени изучаются достаточно давно и составляют основу дисциплины исторической геологии. Из огромного перечня вопросов нами будут рассмотрены лишь два.



Основная таксономическая единица местной стратиграфической шкалы, комплекс пород, совокупность отложений, характеризующийся определенными особенностями и образовавшийся в пределах какого-либо региона в соответствующих условиях и занимающий определенное стратиграфическое положение в данном регионе называется **свита**. Синонимы – формация геологическая или геологическая серия [35].

В зависимости от условий образования, свита может быть сложена осадочными, вулканогенными или метаморфическими породами, а также переслаивающимися вулканогенными и осадочными образованиями. Условия, в которых формируется свита, определяют ее характерные особенности: она может быть сложена однородными породами (известняками, сланцами, глинами, песчаниками) или комплексом переслаивающихся пород и отличаться пестротой состава.

Свиты могут быть "немыми" или содержать определенный набор остатков организмов с характерным комплексом фауны и флоры. Мощность свиты обычно непостоянна и изменяется по простирацию. Каждая свита имеет свое собственное название, производное от того географического пункта, где она лучше всего представлена. Сопоставляются свиты по аналогичным комплексам органических остатков, встреченных в близких по своему вещественному составу породах. Далее мы кратко рассмотрим только несколько наиболее известных.

На основе изучения ископаемых растений и водорослей свиты (формации) меловой системы Монголии, значимые для данной работы, возможно представить в виде Таблицы 2.

Схема ярусного деления меловой системы (Mesozoic MZ) и возрастное положение основных свит в Монголии включают: **нижний мел** ( $142,0 \pm 2,6$  млн. лет –  $98,9 \pm 0,6$  млн. лет, GSSP) – цагацабская, шинхудукская, хухтыкская, душиулинская свиты.

К **верхнему мелу** ( $93,5 \pm 0,2$  млн. лет –  $71,3 \text{ Ma} \pm 0,5$  млн. лет, GSSP) относятся: баинширэинская, барунгойотская, нэмэгэтинская свиты [35, 111, 145].

Нет единого мнения о возрасте и абсолютной датировки многих формаций, в том числе и гобийских. Если с точки зрения современных научных представлений о геологическом времени, указать интервал существования большинства найденных динозавров в Гоби, в самом общем виде порядок будет таков.

Фанерозой эон, Мезозойская эра, период - Верхний Мел, возраст – Маастрихт (Phanerozoic Ph, Mesozoic (MZ), Upper / Late Cretaceous (K 2), Maastrichtian stage-age (k 6)  $72,1 \pm 0,2$  млн. лет, GSSP, SEPM Spec. (v2018-08) [111, 145].

Таблица 2. Геологические формации (свиты) средней Юры – Нижнего и Верхнего Мела Монголии [35]

Системы и ярусы Мела (MZ, Cretaceous )	Свиты / Формации
Верхний Мел ( $K_2$ )	
Кампанский-маастрихтский ярусы ( $K_2km / K_2cp - K_2m$ )	нэмэгтинская
Кампанский ярус ( $K_2km / K_2cp$ )	барунгойотская
Сеноманский-сантонский ярусы ( $K_2s / K_2cm - K_2st$ )	баянширэнская
Нижний Мел ( $K_1$ )	
Альбский-сеноманский ярусы ( $K_1al - K_2s / K_2cm$ )	барунбаянская
Апский-альбский ярусы ( $K_1a - K_1al$ )	хухтыкская
Готеривский-беремский ярусы ( $K_1g / K_1h - K_1br$ )	шинхудукская
Средняя Юра ( $J_3$ )	
Кимериджский-титонский-валанжинский ярусы ( $J_3km - J_3tt - K_1v$ )	торомхонская, ихэснурская
Батский-келловейский ярусы $J_2bt - J_2k / J_2c$	

В маастрихтское время формировались типичные осадочные породы свит, серий или формаций в пустыне Гоби на юге Монголии. Наиболее известными являюся - Нэмэгэту (Nemegt Formation, 71-70 млн. лет назад), Баруун Гоёот (Нижняя Нэмэгэту, Barun Goyot Formation / West Goyot Formation, 72-71 млн. лет назад) и формация Джадохта (Djadokhta Formation, 75-71 млн. лет назад).

**Формация Нэмэгэт (Нэмэгэту, Немегт)** (верхние слои) состоит из песчаных русловых отложений (сланцев и песчаников), которые залегают на территории древних озёр, ручьев и пойм. Наличие окаменевшей древесины и остатки хвойных пород Araucariaceae свидетельствуют о том, что в Маастрихте впадина Нэмэгэт была не такая аридная, безжизненная, как в настоящее время. Тут существовали леса, образованные высокими хвойными деревьями.

Формация содержит многочисленные окаменелости рыб, черепах, крокодилов, птиц и разнообразных динозавров. Отложения также свидетельствуют о том, что здесь существовала богатая среда обитания. Формация Нэмэгэт перекрывает формацию Баруун Гоёот (или Нижняя Нэмэгэту) [56].

**Формация Баруун Гоёот** несёт отложения эоловых дюн, созданных благодаря ветровой эрозии горных пород. Ранее свита была известна как Нижняя Нэмэгэту, так как её слои располагались под слоями формации Нэмэгэту и налегали на формацию Джадохта. Стратотипом формации Баруун Гоёот является отложения местонахождения Хулсан к востоку от котловины Нэмэгэту. К формации принадлежат отложения крупного известного каньона Хэрмэн-Цав, где они достигают толщины 110 метров.

**Формация Джадохта** одна из самых известных позднемеловых монгольских свит. Именно к формации Джадохта относится месторождение Баян Дзаг, уже упоминавшееся ранее. Здесь с 1922 по 1925 год были впервые найдены велоцираптор, протоцератопс, овираптор, а также первые окаменелые яйца динозавров.

Возраст формации Джадохта около 75-71 млн. лет назад (конец кампанского и начало маастрихтского яруса). Типичными являются красноватые песчаники, эоловые отложения. Также данный район называют Улан-Эрэг (в переводе с монгольского – "красные скалы") или Пылающие скалы (название часто встречается в англоязычных источниках – Flaming Cliffs). Песчаник имеет здесь окраску, меняющую свои оттенки в зависимости от освещения. От светло-оранжевого на ярком солнце до красного на закате. Местонахождение Баянзаг считается стратотипом свиты. Баин-Дзак, Тугрикийн-Ширэ и Удан-Сайр в Южной Монголии образовались в результате преимущественно ветрового накопления и последующего размыва, но без значительного и длительного переноса.

В формации кроме динозавров (велоцираптор, протоцератопс, овираптор) были обнаружены древние земноводные, крокодилы, ящерицы и древние млекопитающие.

Важны условия, при которых происходило образование захоронения го-бийских динозавров. В позднем мелу Монголии выделяются стадии более аридного и более гумидного климата, отмеченные 2-мя различными типами главенствовавшего осадконакопления. Яркими примерами, подтверждающими стадии, служат места находок – бывшие песчаные дюны Flaming Cliffs (Баин-Дзак), Тугрикин-Ширэ и озерно-аллювиальные отложения Нэмэгэту.

Два горизонта, **джадохтский и нэмэгэтский** в верхнем мелу Монголии четко выделяются по всем геологическим и палеонтологическим параметрам, но являются вполне идентичными по захоронению динозавров и ракушковых ракообразных (остракод).

В джадохтском горизонте главенствует захоронение динозавров в дюнных песках. Сейчас известно, что наиболее высокая сохранность скелетного материала связана именно с таким дюнным осадконакоплением.

В нэмэгэтском горизонте и динозавры, и другие организмы накапливались преимущественно в озерно-аллювиальных отложениях. При этом костный материал динозавров тяготеет к более песчаным, зачастую более крупнозернистым фациям, что свидетельствует об относительно малом переносе.

Начиная с конца 40-х годов прошлого столетия палеонтологи разных стран мира вели работы на месторождении Баин-Дзак. Сегодня небольшое по своим запасам местонахождение оказалось практически полностью истощенным, но из-за своей близости к населённым пунктам, он является популярным у туристов объектом, местом начала регулярных палеонтологических экскурсий.

**Основные направления изучения палеонтологических объектов** включают: фиксацию размеров ископаемых, изучение морфологии (внешняя форма) и онтогенеза (стадий развития), определение систематического положения ископаемого, стратиграфическое (геологическое) и географическое распространение, химические преобразования (изменения) исходного материала.

Для установления геологического возраста отложений и реконструкции среды обитания определяют возрастное и эколого-географическое распространение ископаемых.

Микроскопия окаменелостей включает весь диапазон современных технических средств: микроскопов стереоскопических, поляризационных и электронных сканирующих, микроанализаторов (для определения химического состава ископаемых и др.), использование томографии и других методов.

Изучая особенности отдельного индивида и их групп, образ жизни организмов, возможно получить сведения о среде обитания, а также о важных событиях регионального или глобального масштаба (возникновение жизни, периоды резкого изменения экологических условий – массовые всплески численности популяции ("популяционные взрывы"), массовые вымирание организмов, в том числе вероятные причины вымирания [56, 57, 116].

Так к примеру, выглядит палеореконструкция условий Восточной Гоби на основе остатков ископаемых растений. Палеонтологический музей им. Ю.А.Орлова, Витрина 24, V зала, "Флора позднего мела Монголии (нэмэгэтинское время)", Автор витрины: Н.М. Макулбеков. Объект: шишка хвойного растения араукарии (*Araucaria gobiensis*, Makulbekov), верхний мел (K2), Восточная Монголия.

Выводы на основе комплексного изучения остатков ископаемых растений: в ландшафтах нэмэгэтинского времени наблюдалась мозаичная картина распространения голосеменных и покрытосеменных растений. Сухие возвышенности занимали хвойные араукарии. Ближе к берегу располагались гинкго (*Ginkgo*). В мелководной части водоемов росли лотосовые (*Nelumbonaceae*). В лесах преобладали платаны (*Platanus*). Можно предположить, что условия жизни древних ящеров были столь же разнообразны [95, 96].

Важна для изучения пороодообразующая роль отдельных ископаемых, к примеру строматолитов или древних растений, ставшими основными причинами формирования богатейших месторождений железа или угля.

В настоящее время для определения возраста и состава слоев и, соответственно, находящихся в них возраста и особенностей ценных палеонтологических объектов часто применяются изотопные: калий-аргоновый и углеродные методы. Первый, основанный на определении концентрации аргона, образовав-

шегося при распаде радиоактивного изотопа калия). Данный метод неприемлем для осадочных пород, а является эффективным для древних магматических и метаморфических пород. Для осадочных пород возрастом до 50 000 лет наиболее эффективен метод определения возраста по радиоактивному углероду. При этом методе определяется не сам возраст пород, а возраст вмещающего органического вещества, содержащегося в горных (осадочных) породах. Перспективны методы связанные с использованием других изотопов.

Весь обширный арсенал технических средств, находящийся на вооружении современных исследователей, доступен палеонтологам, геологам или археологам. Более того, именно с этим разнообразием материаловедческих исследований связаны научные открытия последнего времени [54, 57, 66, 68, 116].

В заключении, рассмотрим важный вопрос о палеонтологических сокровищах, добытых в Монголии и последующих событиях, с ними связанных.

В мае 2013 года в Нью-Йорке состоялась официальная процедура передачи конфискованных в США крупной партии палеонтологических объектов, незаконно добытых на территории Монголии.

История продолжалась около года и вызывала большой общественный резонанс. Предложение Эрика Прокопи (Eric Prokopi), предлагавшего к продаже палеонтологические объекты, добытые в Восточной Гоби, вызвало протест правительства Монголии. Среди них были остатки: тарбозавра, овираптора, протоцерапопса, галлимима, окаменелые яйца динозавров, фрагменты скелетов, остатки животных кайнозойского возраста...

Лоты были сняты с аукциона, и партия из 30-ти окаменелостей была изъята. После проведения материаловедческой экспертизы остатков ящера, учитывая запрос правительства Монголии, протест общественности и научного сообщества (палеонтологов из Американского музея естественной истории (American Museum of Natural History, AMNH) [98], Музея Смитсоновского института (Smithsonian National Museum of Natural History, Department of Paleobiology, NMNH) [138], крупная партия из 18-ти скелетов и их фрагментов, незаконно добытых доисторических ящеров вернулась в Монголию [102]. На рисунке 20.

приведен снимок процедуры возвращения конфискованных палеонтологических сокровищ Монголии.



Рисунок 20. На снимках официальная процедура передачи конфискованной в США крупной партии палеонтологических сокровищ, незаконно добытых на территории Монголии (Repatriation Ceremony of the great *Tyrannosaurus bataar*, U.S. Immigration and Customs Enforcement, ICE), Нью-Йорк, 06.05.2013. [102].

Палеонтологические объекты, возвращённые законному владельцу, составляют центральную часть экспозиции Центрального музея динозавров Монголии в Улан-Баторе (Central Museum of Mongolian dinosaurs) [103]. Примечательно, он расположен в бывшем музее В.И. Ленина.

### **Выводы по 2-ой главе:**

Мало изменившиеся геологические условия Гоби определили большое количество и хорошую сохранность свидетельств древней жизни – месторождений мезозойской ископаемой флоры и фауны. Палеонтологические объекты, найденные в Монголии в результате работы крупных экспедиций, имеют огромное научное значение.



### **Глава 3. Коллекции музеев Москвы и исследование геологической истории Монголии**

#### **3.1. Геологические и палеонтологические коллекции в музеях Москвы**

В качестве основного объекта изучения стали именно музейные экспозиции музеев Москвы. Минералогические и палеонтологические объекты из Монголии в экспозиции музеев Москвы были изучены в 9-ти музеях.

Государственные музеи: Геологический музей им. В.И. Вернадского РАН [84], Государственный Дарвиновский музей [85], Минералогический музей им. А.Е. Ферсмана РАН [91], Палеонтологический музей им. Ю.А. Орлова [95], "Музей Самоцветы" [93]

При университетах Москвы: Геологический музей им. профессора В.В. Ершова, Национальный исследовательский технологический университет, Горный институт (НИТУ МИСИС) [86], Минералогический [92], и Горно-палеонтологический музеи Российского государственного геологоразведочного университета (МГРИ-РГГРУ) им. С. Орджоникидзе [87], Музей землеведения МГУ им М.В. Ломоносова.

В качестве дополнительного источника рассматривались материалы сайтов 37-ми музеев мира, экспонирующие палеонтологические сокровища мезозоя – окаменелые останки древних ящеров. Палеонтологические объекты, окаменелые останки древних ящеров, добытые в Гоби, украшают музеи и выставочные залы: Австрии, Великобритании, Германии, Испании, Польши, Нидерландов, Франции, США, Канады, Австралии, Китая, Кореи, Японии.

Подробный список с указанием оригинальных названий музеев мира, их информационных сайтов, экспонирующие динозавров, найденных в Монголии приводится в Приложении.

### 3.2. Музейные комплексы Москвы

**Палеонтологический музей им. Ю.А. Орлова** – часть Палеонтологического института им. А.А. Борисяка РАН – одного из лидеров в области исследований древней жизни. Музей входит в число крупнейших естественно-исторических музеев мира. Богатейшие палеонтологические коллекции, которыми известен Музей, собирались на протяжении почти 300 лет.

Современное здание Палеонтологического музея им. Ю.А. Орлова приняло своих первых посетителей в 1987 г. За прошедшие более чем два десятилетия здесь сформировался один из крупнейших научных и учебно-просветительских центров России.

В Палеонтологическом институте РАН в настоящее время зарегистрировано более 5-ти тысяч коллекций ископаемых остатков различного геологического возраста – от докембрия до современности, происходящие как с территории бывшего СССР, так и из других местонахождений мира. Это составляет около 8 % от числа известных 130 тыс. ископаемых видов [31, 95].

Общий объем здания составляет 64 000 м<sup>3</sup>, его площадь – 9936 м<sup>2</sup>, а экспозиционная – 4805 м<sup>2</sup>.

В целом, в экспозиции представлены 5470 палеонтологических объектов.

Четыре экспозиционные зоны Музея размером 18х54 метра каждая и включают в себя 6 залов, посвящённых одному из интервалов геологического времени.

В **первую** из 4-х экспозиционных зон включено три зала: I – вводный зал, II зал – докембрия и раннего палеозоя (беспозвоночных животных и растений), а также III подмосковный зал, подготовленный к 850-летию г. Москвы.

Экспозиция Музея открывается I вводным залом, где посетители получают общие представления о палеонтологии как науке, ее основных разделах, месте среди биологических наук, её практическом значении. Здесь же показана роль органических остатков в образовании важнейших полезных ископаемых: нефти, каменного угля, фосфоритов и других. Особое место в зале занимает раздел, посвященный истории палеонтологии.

Экспозиция II зала докембрия и раннего палеозоя, посвящена самым ранним этапам эволюции биосферы, систематике беспозвоночных животных и растений. Соответственно вычленяются и три экспозиционных раздела. В первом из них, занимающем левую стену, находятся витрины с самыми древними экспонатами.

Витрины центральной части II зала демонстрируют огромное разнообразие беспозвоночных животных. Каждому крупному таксону (типу или классу) от простейших до иглокожих отведена отдельная витрина. Вдоль правой стены зала расположена серия витрин, рассказывающих об эволюции растительного мира.

Экспозиция зала позднего палеозоя посвящена систематике низших позвоночных - бесчелюстных рыб, амфибий и рептилий, а также связанным с ними фаунистическим комплексам конца раннего палеозоя – начала мезозоя. Вдоль правой стены зала расположена серия витрин, знакомящих посетителей с систематикой и примерами разнообразия жизненных форм низших позвоночных. В витринах по левой стороне зала показано развитие фаунистических комплексов позднего палеозоя и раннего мезозоя на территории Восточно-Европейской платформы.

III зал первой экспозиционной зоны посвящен геологической истории Подмосковья.

Во **вторую экспозиционную зону** входит – **IV зал позднего палеозоя** ("Древнейшие позвоночные"); **в третью зону** – **V зал мезозой** ("Динозавры и их современники"); **в четвертую зону** – **VI зал кайнозой** ("Эволюционная история млекопитающих").

Самой зрелищной частью Музея являются крупные экспонаты – скелеты древних животных, привлекающие к себе особое внимание. В вводном зале посетителей встречает скелет мамонта (*Mammuthus primigenius*) – своеобразный символ российской палеонтологии. Он был найден в 1842 году русским промышленником А.И. Трофимовым на северо-востоке Гыданского полуострова. В зале позднего палеозоя наиболее зрелищной является Северо-Двинская галерея.

Она включает 7 полных скелетов парарептилий – скутозавров (*Scutosaurus karpinskii*) и скелет хищного терапсиды – иностранцевии (*Inostrancevia alexandri*), обнаруженных профессором В.П. Амалицким в пермских отложениях бассейна р. Северная Двина.

В этом же зале находятся причудливые скелеты гигантских дейноцефалов – эстемменозухов (*Estemmenosuchus uralensis*), найденных при раскопках Очерского местонахождения в Пермской области в 1953-1960 годах. Скелет растительноядного дейноцефала – улемозавра (*Ulemosaurus svijagensis*) был обнаружен в Ишеевском местонахождении Татарстана.

В V-ом зале мезозоя представлены ископаемые остатки животных различного систематического положения, населявших нашу планету с позднего триаса до конца мелового периода. Экспозиция размещена на 2-х этажах и состоит из нескольких разделов, наиболее известным и впечатляющим из которых является динозавровый.

В первую очередь, привлекают внимание скелеты и черепа хищных и растительноядных динозавров, найденные во время многолетней работы ССМПЭ. В первую очередь это скелеты хищного тарбозавра (*Tarbosaurus bataar*) и растительноядного утконосого динозавра – зауролофа (*Saurolophus angustirostris*), достигающие 6-ти м в высоту. Фрагменты скелетов поражают посетителей своими размерами и разнообразием форм. В качестве примера разнообразия форм древних рептилий Восточной Гоби, основы формирования экспозиции в Приложениях приводятся фотографии экспозиции V-го зала музея.

В этом же зале находится самый крупный экспонат Музея – слепок скелета диплодока (*Diplodocus carnegii*) из юрских отложений США.

Все крупные экспонаты, представленные в VI зале музея, демонстрируют большое разнообразие древних млекопитающих. Среди них выделяется своими крупными размерами уникальный скелет гигантского безрогого носорога – индрикотерия (*Indricotherium transouralicum*) из олигоцена Казахстана – самого крупного наземного млекопитающего. Есть в экспозиции другие гиганты: носороги – хилотерий (*Chilotherium schlosseri*), брахипотерий (*Brachypotherium*

surelianense) и ацератерий (*Aceratherium deperditi*) из миоцена Казахстана и мастодонт – гомфотерий (*Gomphotherium atavus*). Украшают экспозицию пещерные медведи (*Ursus spelaeus* и *Ursus spelaeus rossicus*) из плейстоцена Одесской области и борисякия (*Borissiakia betpakdalensis*) из олигоцена Казахстана, и большерогий олень (*Megaloceros giganteus*) из плейстоцена Рязанской области.

В Приложении приведены снимки экспозиции V-го зала Палеонтологического музея им. Ю.А. Орлова, показывающие разнообразие коллекции динозавров добытых в Восточной Гоби.

Экспозиция зала кайнозоя посвящена систематике и филогении млекопитающих и истории их фаун. Зал открывается вводной витриной, в которой дается краткая морфологическая характеристика этой группы животных, освещается проблема ее происхождения, демонстрируются основные этапы и пути адаптивной радиации. Вдоль правой стены зала расположены витрины, где в систематическом порядке показана филогения основных отрядов млекопитающих — от мезозойских многобугорчатых, триконодонт и насекомоядных до высших форм, включая приматов. Экспозиция, размещенная по левой стороне зала, посвящена истории основных фаунистических комплексов Евразии, здесь в хронологическом порядке показана смена сообществ млекопитающих.

В этой части экспозиции также демонстрируется фауна морских бассейнов палеогена и неогена.

Экспонаты коллекции зала также включают из объекты из Восточной Гоби, но представлены они в меньшей степени.

Таким образом, процесс развития жизни на Земле может быть рассмотрен, с одной стороны, как эволюция основных крупных групп животных и растений, с другой стороны, как последовательная смена экологических комплексов. В соответствии с этими соображениями, в Музее организованы две экспозиционные линии - "систематическая" и "фаунистическая".

С момента открытия Музея постоянно проводились работы по совершенствованию экспозиции и новому оформлению палеонтологических коллекций. За последние годы посетители увидели как новые витрины ("Янтарь", "Проис-

хождение четвероногих", "Петалодонты и эвгениодонты", "Конодонты" и другие), так и новые экспонаты - плиту с докембрийскими организмами, бактериальный мат, уникальную коллекцию Севских мамонтов (*Mammuthus primigenius*), обнаруженных у села Хотылево, в Брянской области. В дальнейшем работы по совершенствованию экспозиции также будут проходить.

Для детей разного возраста Музеем разработаны обзорные и тематические экскурсии с учетом содержания школьных программ. Огромной популярностью в последнее время стали пользоваться индивидуальные и семейные экскурсии. Для детей, проявляющих особый интерес к палеонтологии, работает бесплатный палеонтологический кружок.

В помощь преподавателям биологии, географии, экологии в Музее на постоянной основе проводятся научно-практические конференции по методике преподавания ряда разделов естественно исторического цикла, и тематический лекторий.

Музей является базой для подготовки специалистов естественноисторического направлений. Он поддерживает связи с кафедрой палеонтологии МГУ, Московской сельскохозяйственной академии им. К.А. Тимирязева, Московской ветеринарной академии им. К.И. Скрябина, МГРИ-РГРУ им. Серго Орджоникидзе. Развивается и издательско-просветительская деятельность Музея.

Огромное значение для популяризации палеонтологии и повышения образовательного уровня населения имеют и передвижные палеонтологические выставки, проходящие в России. В настоящее время подготовлены три тематические передвижные палеонтологические выставки ("Завоеватели Земли", "Путешествие в страну динозавров" и "На заре жизни"), которые демонстрируются во многих музеях и выставочных залах Центральной России.

В последние годы была организованы новые формы подачи материала - **выставка одного экспоната и виртуальный музей.**

Среди таковых возможно привести выставку во Владимиро-Суздальском государственном музее заповеднике, в Музее родной природы, в феврале 2006 года. Это выставка одного экспоната из коллекции Палеонтологического инсти-

туда РАН (*Telarusus picatospineus*, 1952, Maleev E. A.), одного из первых динозавров добытых экспедицией Ефремова И.А. в 1948 году [17, 18]

Подобные экспозиции были в 2018 году в торговом центре "Метрополис" в Москве, в настоящее время подобная экспозиция, посвященная 100 летнему юбилею МГРИ-РРГУ, проходит в холле 1-го этажа университета. Были выставки и на других площадках.

Выставки одного экспоната, без сомнения, имеют ряд преимуществ, но не дают представления об истинных масштабах палеонтологических коллекций и качестве артефактов. На рисунке 21 приведён снимок, выставки одного экспоната в МГРИ-РГРУ им. Серго Орджоникидзе.



Рисунок 21. Выставка одного экспоната из коллекции Палеонтологического музея РАН им. Ю.А. Орлова. Севские мамонты (*Mammuthus primigenius*), Хотылево, Брянская область. Холл 1-го этажа МГРИ-РГРУ им. Серго Орджоникидзе, 2019 [95, 149].

Создание виртуальных туров, дающих представление о музейных коллекциях, идея не новая. Большинство крупных музеев мира эту работу проводят. Палеонтологический музей им. Ю.А. Орлова также вовлечён в эту работу. В на-



стоящий момент тур включает краткое знакомство с залами и наиболее известными экспонатами [96].

Важнейшим направлением музейной работы является международное сотрудничество, организация и проведение передвижных выставок как в России, так и за рубежом. Коллекции Палеонтологического института и его Музея демонстрировались во многих странах.

В качестве примера **музеев на территории ВУЗов** приведём материалы о 2-х музеях МГРИ-РГРУ им. Серго Орджоникидзе. Так музейный комплекс МГРИ-РГРУ в новом здании на Миклухо-Маклая включает 5 музеев, а старая экспозиция университета стала основой Музея Вернадского на Моховой.

В настоящий момент музейный комплекс составляют: Минералогический музей [92], Геолого-палеонтологический музей [87], Музей истории университета, Музей Победы, Музей радиоактивных руд.

**Минералогический музей МГРИ-РГГРУ** является одним из крупнейших минералогических собраний в Москве. Его коллекции начали формироваться "с нуля" сразу же после переезда в 1989 году Московского геологоразведочного института (сегодня МГРИ-РГГРУ им. С. Орджоникидзе) в новое здание на базе Кафедры минералогии и геохимии. Создатель и первая заведующая музеем МГРИ Елена Владимировна Пряхина (1954-2006).

Это один из музеев города Москвы естественно-научной тематики, который публично представляет разнообразные тематические коллекции образцов минералов, горных пород, руд металлов и биогенных материалов для осуществления учебной, научной и образовательно-просветительской деятельности.

Основные характеристики: общая экспозиционная площадь - 600 м<sup>2</sup>, количество выставленных образцов – 5500 на 2014 год [92].

Постоянная экспозиция музея включает такие разделы как "История минералогических исследований", "Симметрия вокруг нас", "Минералы разных сингоний", "Систематическая минералогия", "Окраска минералов", "Индивиды и агрегаты", "Региональная (всемирная) минералогия", "Биоминералогия", "Процессы минералообразования" и многие другие.

На рисунке 22 приведён снимок великолепного образца из коллекции Минералогического музея МГРИ-РГГУ им. Серго Орджоникидзе.



Рисунок 22. Выставочный образец Минералогического музея МГРИ-РГГУ им. Серго Орджоникидзе. Эффектные крупные зеленные кристаллы флюорита на кальците. Дальнегорское месторождение, 2019 [92, 149].

Основными направлениями научной и учебно-методической деятельности Минералогического музея МГРИ-РГГУ являются: прогнозное минералогическое геохимическое изучение знаменитых минерагенических районов мира на основе топоминералогических исследований; биогенная минералогия; разработка научных основ комплектования музейных фондов, научных концепций и программ развития музея; разработка новых тематических программ; изучение возможности раскрытия психологических особенностей восприятия визуальной минералогической информации разными группами; исследования в области экспозиционного дизайна; участие в создании информационной базы данных по минералогии: региональной [88] и всемирной MinDAT [117].

**Геолого-палеонтологический музей МГРИ-РГГРУ** создан на базе коллекций образцов горных пород, окаменелостей, картографических материалов по региональной геологии и палеонтологии, общей геологии и геологического картирования, литологии, петрографии, полезных ископаемых с целью обеспечения наглядными пособиями учебных дисциплин и учебных практик соответствующих кафедр.

Экспозиции музея обеспечивают учебные курсы разных научных кафедр, учебные и производственные практики, показывают эволюцию органического мира, отражают основные этапы геологической истории Земли, содержат сведения о геологическом строении различных регионов Северной Евразии.

Развитием музея занимается Кафедра региональной геологии и палеонтологии (Геологоразведочный факультет). В разработке отдельных тематических экспозиций и витрин принимают участие Кафедры общей геологии и геологического картирования, литологии. В соответствии с задачами музея его экспозиции включают следующие отделы: палеонтологический, исторической геологии, региональной геологии, динамической и структурной геологии, литологии, учебных практик (Подмосковной, Крымской, Кавказской, Саратовской).

В сборе экспонатов для музея сотрудникам кафедр и музея оказывают помощь студенты и выпускники МГРИ-РГГРУ. Готовыми к экспозиции являются объекты по палеонтологии и Крымской учебной геологической практике, готовятся экспозиции по другим отделам.

В музее имеются электронные (цифровые) разномасштабные карты географического и геологического содержания: территории СССР, Московской области, некоторых других районов России, Крыма. Ведётся работа по созданию единой электронной информационно-справочной системы музея.

Экспозиции музея расположены в 2-х залах общей площадью 266 м<sup>2</sup> [87].

В I (малом) зале в отделе истории геологии помещены геологические карты, монографии, учебники и учебные пособия конца XIX - начала XX столетий а также фотографии, научные труды, личные вещи выдающихся геологов, работавших в МГРИ-МГГА-РГГРУ.

Специальные экспозиции образцов горных пород и окаменелостей, проиллюстрированные картами и разрезами, посвящены учебным практикам, проводимым в Крыму, в Подмосковье, на Урале, в Поволжье.

В отделе динамической и структурной геологии представлены экспозиции, посвященные процессам выветривания, деятельности поверхностных и подземных вод, магматическим процессам, землетрясениям. Показано разнообразие форм залегания слоев горных пород, в том числе на космических снимках. В отделах литологии и петрографии выставлены систематические экспозиции типов горных пород и характерных текстур и структур горных пород. Имеется также экспозиция основных типов металлических и неметаллических полезных ископаемых.

Во II зале размещены отделы региональной геологии России, геологической истории Земли, палеонтологии, а также экспозиции, подготовленные по результатам учебных геологических практик. Палеонтологический отдел представлен экспозициями ископаемых организмов, систематизированных по типам, классам, отрядам и семействам. Есть экспозиции форм сохранности ископаемых организмов и экологических сообществ.

Экспонаты коллекции зала также включают объекты из Восточной Гоби, в частности окаменелые яйца примитивных птиц.

Отдел истории Земли представлен экспозициями, характеризующими органический мир, стратиграфические подразделения, палеогеографическую обстановку и палеотектонические структуры для раннего и позднего докембрия, кембрия, ордовика, силура, девона, карбона, перми, триаса, юры, мела, палеогена, неогена и антропогена. Экспозиции сопровождаются образцами характерных горных пород и окаменелостей. Имеется также экспозиция современных беспозвоночных различных морских акваторий.

В отделе региональной геологии экспозиции посвящены крупным регионам России и ближнего зарубежья: Восточно-Европейская и Сибирская платформы, Урал, Западно-Сибирская плита, Алтае-Саянская область, Туранская плита и Копет-Даг, Верхояно-Чукотская область, Приморье и Приамурье и др.

Для каждого региона экспонируются геологические и тектонические карты, стратиграфические колонки, профильные разрезы, схемы размещения полезных ископаемых, фотографии типичных обнажений и форм рельефа. Экспозиции сопровождаются коллекциями образцов горных пород и окаменелостей, характерных для региона.

В залах музея проводятся научные чтения по темам, связанным с анализом геологического строения древних платформ и подвижных поясов, посвященные памяти профессора М.В. Муратова.

Музей располагает большим обменным фондом беспозвоночных (двусторчатые и головоногие моллюски, кораллы, брахиоподы и др.), а также типичных образцов горных пород по разрезу мела-палеогена Крыма, карбона и юры Подмосковья.

Музеи МГРИ-РГГРУ являются частью учебного процесса специализированного ВУЗа. Это направление работы, связанное с руководством студенческими научно-исследовательскими работами, курсовыми и дипломными проектами; проведением городских научных и научно-практических конференций, участием в ежегодных Московских Фестивалях Науки, в научных конференциях, подготовка научных и учебно-методических публикаций.

Музейный комплекс Москвы обладает значительным потенциалом. Эти возможности на настоящий момент не всегда известны и не всегда раскрыты. Фантастически богатые коллекции находятся на территории и введении администрации столичных ВУЗов. С одной стороны, в этом нет ничего необычного, многие музеи мира с фантастическими коллекциями минералов и окаменелостей - это университетские, в основе своей часто учебные коллекции. Музеи выступают за рубежом не только как хранилища, а как научные центры, имеющие возможность скрупулезной работы с материалами коллекций.

Многие из "единиц хранения" при этом никогда не могут быть предметом экспозиции в силу разных причин. Но, экспонаты подобных коллекций могут быть лучше представлены для интересующихся в форме виртуальных туров,

тематических сайтов и подготовленного фото- и видеоматериала. Примеры подобных работ достаточно известны и востребованы [97, 113, 147, 148].

В настоящее время приобрели популярность формы экспозиции палеонтологических объектов, не предусматривающие ни специального помещения, ни экскурсовода, ни большого бюджета.

По поводу **частных палеонтологических музеев** в Московском регионе информация более прозаична. Ещё 26.10.2004. был организован Музей-театр "Ледниковый период". Основателем его выступил Федор Касперович Шидловский. Музей "Ледниковый период" был задуман как научно-экспозиционный центр, пропагандирующий знания о ледниковом периоде и экспонирующий редкие палеонтологические находки.

В экспозиции залов находится большая коллекция скелетов, черепов и рогов вымерших животных: шерстистого носорога, первобытного бизона, пещерных медведей, ископаемого волка, мумифицированные остатки мягких тканей вымерших животных, череп пещерного льва и другие объекты. В завершении экспозиции находятся объекты, созданные современными мастерами резьбы по кости.

Центральная экспозиция музея целиком посвящена мамонтам, как символу ледникового периода. Представлены целые скелеты, черепа, челюсти, зубы и бивни, мумифицированная кожа, шерсть мамонта. Основа всей экспозиции жизнь животных и древнего человека в суровых условиях Северо-Востока России.

Частная палеонтологическая коллекция не исключает образовательной составляющей. Для школьных групп проводятся занятия-практикумы, включающие знакомство с экспонатами и интерактивный тематический семинар.

В настоящий момент открыта запись на программу "Назад в Ледниковье". Первая часть занятия - знакомство с Эпохой Великих оледенений: ландшафты северного полушария, растения и животные ледниковых равнин, человек как часть экосистемы тундро-степей. Музей "Ледниковый период" предлагает и интерактивную программу для детей 1-5 классов [94]

Приведём далее общие замечания, касающиеся особенностей и функции музеев естественной истории Земли.

На основе проведённого анализа музейных экспозиций можно выделить 2 группы музейных комплексов Москвы, представляющих информацию о геологической истории территории современной Монголии. Материалы экспедиций, находящиеся в фондах музеев, в настоящей работе не рассматривались.

Палеонтологические объекты, добытые в Восточной Гоби, представлены наиболее полно в экспозиции Палеонтологического музея им. Ю.А. Орлова [95]. Вероятно, подготовить более развёрнутую тематическую экспозицию и выставить все добытые палеонтологические объекты, в силу разных причин, на сегодняшний день просто не представляется возможным. Фрагментарно объекты представлены в Государственном Дарвиновском музее [85], в Горно-палеонтологическом музее Российского государственного геологоразведочного университета (МГРИ-РГГРУ) им. С. Орджоникидзе [87].

Минералогические объекты экспонируются в Геологическом музее им. профессора В.В. Ершова, Национальный исследовательский технологический университет, Горный институт (НИТУ МИСиС) [86], Минералогический музей им. А.Е. Ферсмана РАН [91], фрагментарно они представлены в "Музее Самоцветы" [93], Минералогическом музее Российского государственного геологоразведочного университета (МГРИ-РГГРУ) им. С. Орджоникидзе [92], в Геологическом музее им. В.И. Вернадского РАН [84], Музее землеведения МГУ им М.В. Ломоносова.

Рассматривая особенности изучения геологической истории Земли, необходимо в первую очередь, подчеркнуть роль музеев с одной стороны как хранилища артефактов, материалов, добытых в экспедиционных поездках, так и научных центров, занимающихся последующим их изучением. Примечательно, что для многих современных музеев рабочие места исследователей Палеонтологических лабораторий открыты для посетителей, раскрывая особенности процесса извлечения и документирования геологической истории. На рисунке 23 приведены снимки исследователей палеонтологических сокровищ битумных



болот Ла-Брея, Лос-Анджелес, Калифорния (La Brea Tar Pits & Museum, CA) [115].

Важнейшими, с точки зрения геохронологии жизни, являются исследовательские проекты, объединяющие многие сотни учёных, занимающихся мелкими и крошечными ископаемыми объектами. В качестве примера последнего, возможно привести Micropaleontology Project, AMNH [98, 116]. Разумеется, важной, но далеко не единственной, в работе музеев будет функция представления или экспонирования Сокровищ недр, а также популяризации современных научных представлений. За рубежом уже достаточно давно оформилось направление, называемое музейной педагогикой. Но, ни полевые исследования, ни скрупулезная материаловедческая экспертиза, ни многие практические вопросы этой экономической единицы не являются второстепенными. Данные направления деятельности музеев развиваются в общем русле, пополняя научную сокровищницу новыми данными, а экспозиционные холлы новыми экспонатами.

Вторым аспектом является время, необходимое для проведения исследований и последующих важных открытий. Достаточно часто проходят десятки лет, прежде чем привезённый объект, давно известный экспонат или скрытая от глаз посетителя "единицы хранения" превращаются в фантастическое по информативности послания. В качестве примера подобного открытия можно привести магистерскую диссертацию Лизы Янц (Lisa Janz) "Шабарак-Усу и скитальцы песчаных дюн Гоби" 2006 года, через 78 (!) лет после экспедиции в Гоби-Шамо [65, 98]. На рисунке 24 приведены снимки археологических объектов, собранных экспедиций Р.Ч. Эндрюса в 1923 году в Гоби-Шамо.

Проведённые материаловедческие анализы по установлению возраста и состава древний орудий труда, собранных экспедиций Р.Ч. Эндрюса, дали интересные результаты. Часто это не ошибки описания и неверные классификации организмов, а скорее новые технологические возможности исследования коллекции образцов, раскрывающие тайны ранее недоступные исследователям аспекты. Подобных примеров можно привести множество.



Рисунок 23. На снимках исследователи сокровищ битумных болот Ла-Брея за работой, палеонтологическая лаборатория, часть экспозиции музея. Лос-Анджелес, Калифорния (La Brea Tar Pits & Museum), 2015. [115, 150].



Рисунок 24. Вид кремневых орудий, археологические находки Центральноазиатской экспедиции, культура "обитателей песчаных дюн (dune dwellers)", Баян-Дзак (Ширээ шавар, Shabarakh Usu, Flaming Cliffs), 1928 [143, 158].

На рисунках 25, 26 приведены примеры реконструкции облика древних монгольских ящеров. В Приложении приведена серия рисунков, показывающая порядок реконструкции скелета, мышц и внешнего вида динозавра, найденного в Гоби (Citipati Osmolskae Clark, Norell, Barsbold, 2001).

Четвертым аспектом, на который необходимо обратить внимание в этой связи, это люди, собиравшие коллекции. Это настоящие легенды, одарённые учёные, великолепные организаторы, авантюристы в лучшем значении это слова. Многие музейные коллекции, в то числе и палеонтологические, выстроены, благодаря выдающимся персонам. Многие из таких известных исследователей стали прообразами героев известных приключенческих фильмов. На рисунке 27 приведен снимок Р.Ч. Эндрюса в 1923, Гоби-Шамо.

Последним является актуальный вопрос о сохранности и доступности для экспонирования отдельных объектов. Напрямую это связано с финансовыми затратами. В качестве примера можно привести известную ситуацию с переносом

из Новосибирска "алтайской принцессы", экспоната извлечённого из мёрзлых грунтов Русского Алтая, требующей особых условий хранения и ставшей одной из причин полной реконструкции музейного комплекса в Горно-Алтайске.

Неправильно было бы предполагать, что палеонтологические сокровища - древние ящеры, добытые в Монгольской Гоби, хранящиеся в музеях Москвы не были ранее вовлечены в учебно-просветительскую деятельность. Великолепны работы, вышедшие в последние годы, в сотрудничестве музеев с другими научными коллективами – одним из таких примеров является труд "Палеонтология в таблицах и иллюстрациях" [16, 84]. Часто даже в рамках преподавания школьных дисциплин, системной внеурочной работы преподавателей возможна большая специализация и изучение увлекательной геологической дисциплины – палеонтологии. Примеров более детального изучения учебных дисциплин в средней школе достаточно. Так ГБОУ "Школа № 1449 им. героя Советского Союза М.В. Водопьянова" СВАО Москвы имеет опыт изучения палеонтологии в рамках кружка "Юный палеонтолог" для учащихся 6-8 классов под руководством Пенкиной В.Р., Тоже можно сказать о минералогических кружках, чаще встречающихся в средней школе.

Выпускники педагогических ВУЗов в настоящий момент часто лишены таких знаний, не представляют истинного объёма базовых геологических дисциплин, изучают палеонтологию только в рамках сокращённого учебного курса геологии. Что, разумеется крайне недостаточно.

Увлекательное повествование о динозаврах в музейных коллекциях можно выстроить по 3-м сценариям: геохронологический, систематический (на основе таксона древних рептилий) и палеогеографический. Все три сценария требуют высочайшего профессионализма палеонтолога, длительной подготовки и работы с коллекциями.

Замечания по особенностям настоящей экспозиции естественнонаучных музеев Москвы касаются как общих, так и ряда частных вопросов. К частным вопросам относятся конструкция и оформление витрин, освещение залов и ос-



вещение витрин, наличие оптимального экскурсионного хода, реализация идеи выставочной экспозиции, реализация мультимедийной поддержки экспозиции. Общее для многих музеев, в том числе расположенных на территории ВУЗов, это достаточное количество и высокое качество выставленных геологических, минералогических и палеонтологических объектов, при очевидных просчётах и недостатках их экспозиции. Выдающиеся коллекции музеев МГРИ-МГРУ и МИСиС могли бы выглядеть более привлекательно. К большому сожалению, во многих музеях Москвы есть то, что по нашему мнению, необходимо принципиально менять в экспозиции и многое над чем работать.

На рисунке 28 приведен пример современной экспозиции Музея Науки в Барселоне, коллекция динозавров найденных в Восточной Гоби.

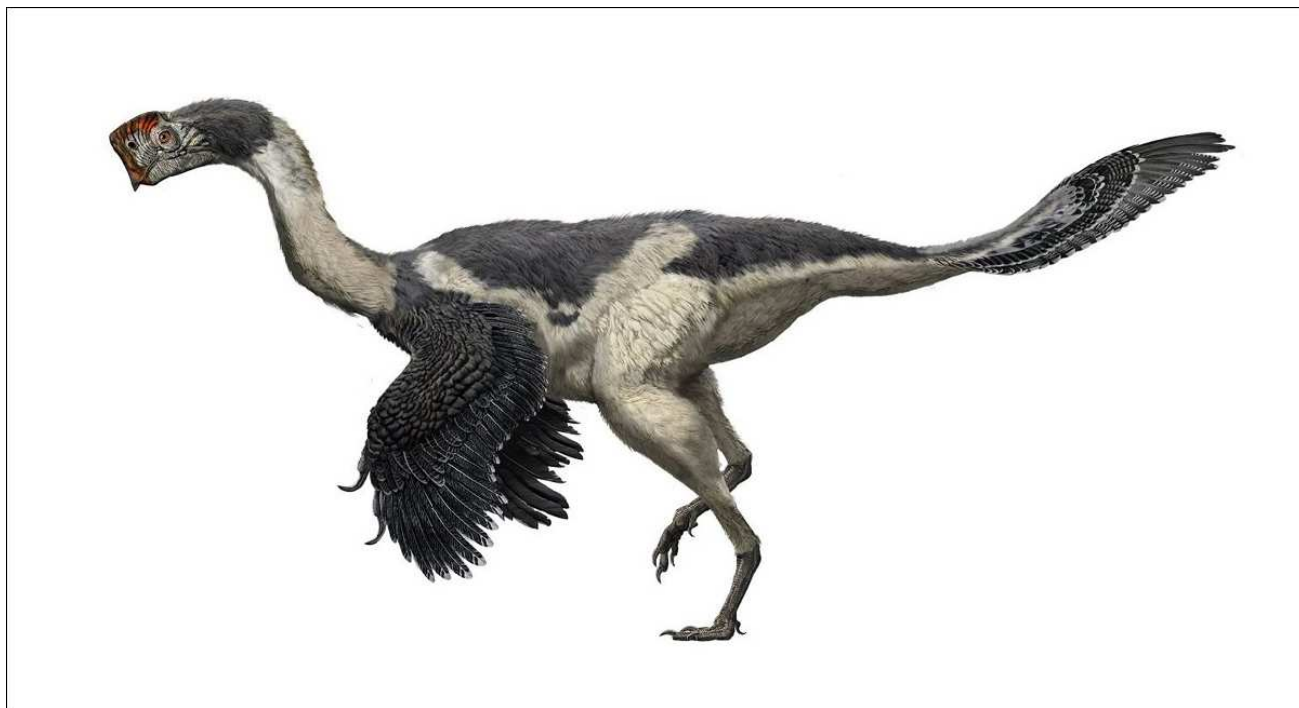


Рисунок 25. Реконструкция внешнего вида динозавра, найденного в Восточной Гоби. По мнению современных палеонтологов, предположительно так выглядел овираптор (Citipati Osmolskae Н., 1993). Zhao Chuang [123, 160].

Главный в нашем случае Палеонтологический музей РАН им Орлова скорее является исключением. Музей строился с нуля и был изначально рассчитан на большие размеры и особенности палеонтологических экспонатов. Разумеется, для дальнейшего развития и подготовки новых выставочных залов, реализа-

ции образовательной функции музеев здесь также необходимы новые экспозиционные площади, изучение зарубежного опыта организации деятельности музеев, креативные дизайнерские подходы и достаточное финансирование.

Геологическая история в общем и геологическая история Монголии в частности может изучаться на основе музейных коллекций. В настоящий момент, наиболее полно представлен мезозой – отрезок времени, в котором достигли расцвета древние рептилии – динозавры. Ярко и достаточно полно он представлен лишь в одном специализированном музее Москвы – Палеонтологическом музее им. Ю.А. Орлова. Коллекции фондов музея позволят подготовить новые экспозиции. Минералогических коллекций, представляющих территорию Монголии, в настоящий момент не представлено.

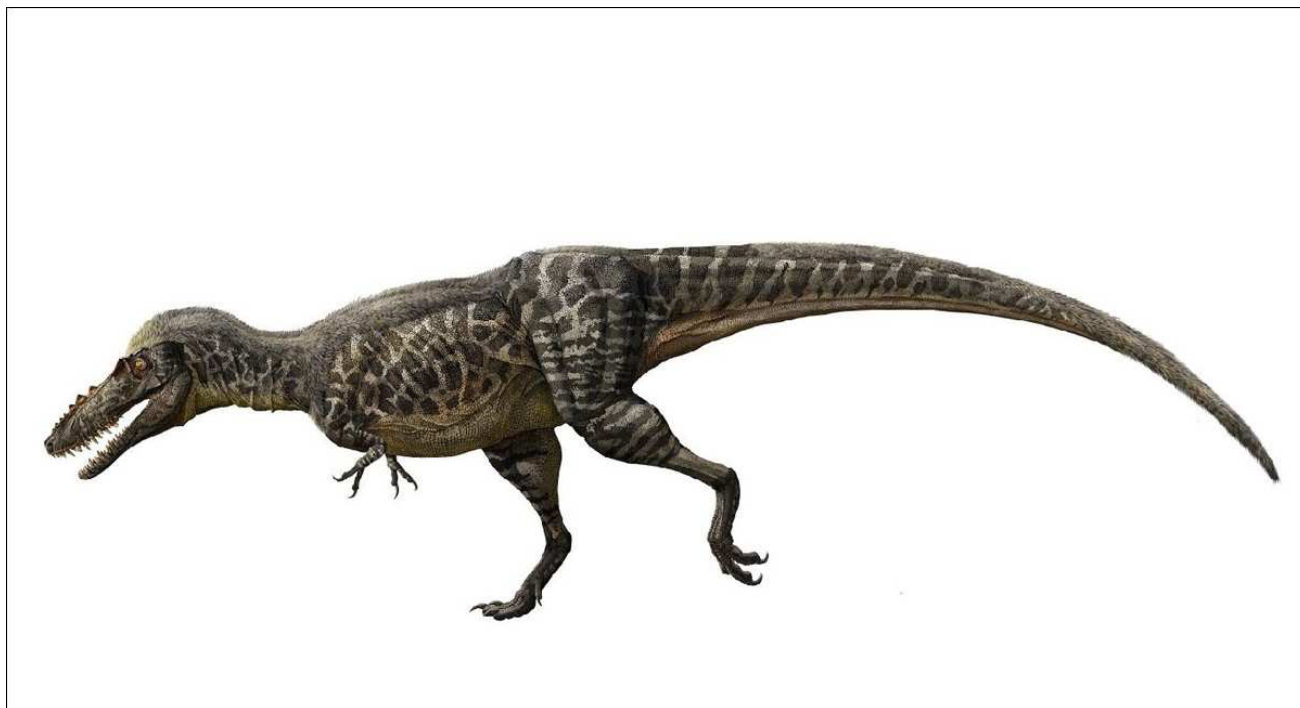


Рисунок 26. Реконструкция внешнего вида динозавра, найденного в Восточной Гоби. По мнению современных палеонтологов, предположительно так выглядел тарбозавр (*Tarbosaurus bataar*, Maleev, 1955), Zhao Chuang. [123, 160].

По мнению автора работы, этого совершенно недостаточно для такого мегаполиса, каким является Москва. На основе изучения экспозиции других музеев мира, в которых выставлены "дивоящеры", возможно предложить несколько решений для более полного представления геологической истории Центральной Азии и Монголии в том числе.



Рисунок 27. На снимке выдающийся исследователь Центральной Азии, руководитель Центральноазиатской экспедиции – Эндрюс Рой Чепмен (Roy Chapman Andrews, 1884-1960), (фрагмент). Монголия, 1928 [143, 158].

Основными из них будут: увеличение площадей уже имеющихся экспозиции музея на основе использования материалов фондов; создание новых выставочных галерей или залов по другим периодам геологического времени; использование более полного арсенала аудиовизуальных технологий для популяризации знаний по геологии, минералогии, геологической истории; создание новых экспозиционных площадей (новых музеев) в специально выделенных местах; создание крупной и специальной экспозиции, посвящённой исследователям и исследовательским работам, к примеру упомянутого "героического периода" и научных результатов работы ССМПЭ; представление и вовлечение зрителей в процесс работы с артефактами и материалами, добытыми в результате палеонтологических поездок; анализ деятельности зарубежных организаций; анализ деятельности таких объединений, как Школьного факультета РГГУ-МГРИ, геологической школы МГУ; тематического журнала "Палеомир". воз-



врат к прежним приоритетам и дальнейшая комплексная работа над имиджем специальности геолог.



Рисунок 28. На снимке динозавр, найденный в результате работ ССМПЭ-СПМПЭ. Протоцератопс (*Protoceratops andrewsi*), Тугрикийн-Ширэ. АН Монголии, Экспозиция Музея Наук, Барселона, Испания (Museo de Ciencia, CosmoCaixa, Barcelona), 2011. [155].

### **Выводы по 3-й главе:**

Геологическая история Монголии может изучаться на основе музейных коллекций. Экспозиции Палеонтологического музея им. Ю.А. Орлова ярко и достаточно полно представляют мезозойскую эру – отрезок времени, в котором достигли расцвета древние рептилии – динозавры.

Однако, только в Палеонтологическом музее им. Ю.А. Орлова коллекции ярко и достаточно полно представляют мезозойскую эру – именно тот отрезок времени, в котором достигли расцвета древние рептилии - динозавры.

## **Заключение**

В Восточной Гоби за последние 100 лет в результате палеонтологических экспедиций были найдены многочисленные свидетельства древней жизни, богатейшие местонахождения динозавров: окаменелые скелеты, яйца, следы древних ящеров, другие представители ископаемой фауны и флоры.

В выпускной квалификационной работе приводится краткий географический обзор Гобийской части Монголии (Восточной Гоби, Гоби-Шамо), рассматриваются общие сведения, касающиеся классификации, сохранности, особенностях и направлениях изучения палеонтологических объектов.

В ходе проведенного исследования была изучены экспозиции музеев Москвы, экспедиционные отчёты отечественных и зарубежных научных коллективов, основные события геологической истории Монголии.

В подготовке работы использовались научные работы отечественных и зарубежных научных коллективов с результатами камеральной обработки данных поездок, картографические материалы, тематические иллюстративные материалы, а также другие доступные информационные источники.

При подготовке выпускной квалификационной работы использовались материалы отчётов крупных экспедиций в Монголию: Центральноазиатской экспедиции (1921-1930), Монгольской палеонтологической экспедиции АН СССР (МПЭ, 1946, 1947-1948, 1949), Совместной Польско-Монгольской палеонтологической экспедиции (СПМПЭ, 1963-1965, 1970-1971), Совместной Советско-Монгольской палеонтологической экспедиции (ССМПЭ, с 1969), Совместной экспедиции АН Монголии и Американского Музея Естественной истории (с 1972). В работе также приводятся результаты экспедиций современного периода: Совместной Российско-Монгольской палеонтологической экспедиции (СРМПЭ, с 1991), Японско-Монгольской палеонтологической экспедиции (с 1993), Монголо-Корейской международной экспедиции (2006-2010), Монголо-Австралийской палеонтологической экспедиции (с 2015).

При подготовке работы были изучены выставочные экспозиции музеев Москвы: в Палеонтологическом музее РАН им. Ю.А. Орлова, в Государственном Геологическом музее РАН им. В.И. Вернадского, в Государственном Дарвиновском музее, в Минералогическом музее РАН им. А.Е. Ферсмана, а также в Геологическом музее им. В.В. Ершова Горного института Национального исследовательского технологического университета (НИТУ МИСиС), в Минералогическом и Палеонтологическом музее Российского государственного геологоразведочного университета (МГРИ-РГГРУ) им. Серго Орджоникидзе, в Музее "Самоцветы".

На основе изучения материалов коллекций музеев Москвы и музеев в других странах, экспонирующих палеонтологические объекты, найденные в Монголии, составлен реестр древних ящеров, свидетельствующий о большом разнообразии ярких представителей мезозойской фауны Гоби.

В качестве источников геологической информации о Монголии использованы данные глобальных и национальных информационных порталов. При составлении справочных карт крупных месторождений палеонтологических объектов использовались инструменты ГИС.

В ходе исследования применялись методы: описательный, исторический, сравнительно-географический, картографический, геоинформационный и статистический.

На основе материала, посвящённого анализу экспозиций музейных коллекций, собранных в результате палеонтологических экспедиций в Восточную Гоби, изучения научной и образовательной деятельности музеев, могут быть предложены подходы к изучению геологической истории Земли, эволюции органического мира, преподаванию естественнонаучных дисциплин.

Результаты настоящей работы также могут быть востребованы для образовательных целей, популяризации широкого круга научных дисциплин и для развития тематического туризма.

## Литература

- [1] Алексеева Н.Н. Современные ландшафты зарубежной Азии / Н.Н. Алексеева, – М.: Геос. – 2000. – 414 с.: 4 вкл.
- [2] Алифанов В.Р. Удивительные рогатые динозавры / В.Р. Алифанов, – М.: Природа, № 10, – 2005. С. 58-69.
- [3] Атучин А. Сибирский "тиранозавр" (*Kileskus aristotocus*) / А. Атучин А. // – М.: Палеомир 1(8), 2010. С. 20-22.
- [4] Апдайк Д. Гвин П. Загадки драконов / Дж. Апдайк, П. Гвин // National Geographic Society, Россия, Декабрь 2007, (№ 51), С. 100-123.
- [5] Бабаев А.Г. Пустыни / Бабаев А.Г., Дроздов Н.Н., Зонн И.С. [и др.]. / Отв. ред. Э.М. Мурзаев. – М.: Мысль, – 1986. – 318 с.: ил., схем., граф. – (Природа мира).
- [6] Бадамгарав Д, Решетов В.Ю. Палеонтология и стратиграфия Заалтайской Гоби / Д. Бадамгарав, В.Ю. Решетов / Отв. ред: Б.А. Трофимов // – М.: Наука, – 1985, с. – 104. ил. – (Тр. Совм. Сов.-Монгол. палеонтол. экспедиции, Вып. 25).
- [7] Барсболд Р. Хищные динозавры мела Монголии / Р. Барсболд. Отв. ред: Л.П. Татаринов // – М.: Наука, – 1983, с. – 120. ил. – (Тр. ССМПЭ, Вып. 19).
- [8] Барсболд Р. Стратиграфия и пресноводные моллюски верхнего мела гобийской части Монгольской Народной Республики / автореф. дисс... канд. геол.-мин. наук: 25.00.02 - Палеонтология и стратиграфия [Геолого-минералогические науки] / Ринченгийн Барсболд. – М.: 1969. – 26 с.
- [9] Барсболд Р. "О птичьих" чертах в строении хищных динозавров // В сб.: Ископаемые рептилии Монголии / Р. Барсболд / – М.: Наука, – 1983. С. 96-103. – (Тр. ССМПЭ, вып. 24.).
- [10] Барсболд Р., Цогтбаатар Х. Кратко о палеонтологических исследованиях и замечательных находках динозавров в Монголии / Палеонтология Центральной Азии и сопредельных регионов. Межд. конф. к 45-летию Совм. Сов.-Монгол. палеонтол. экспедиции (СРМПЭ), 1969-2014. Москва, 12-13 ноября 2014 г. / Р.

Барсболд, Х. Цогтбаатар. Сборник тезисов // – М., Палеонтологический ин-т им. А.А. Борисяка РАН, С. 14-16.

[11] Берестенева И.А. Климаты аридной зоны Азии / И.А. Берестенева, Отв. ред.: Востокова Е.А., П.Д. Гунин. – М.: Наука, – 2006. – 287 с.: ил. – (Биологические ресурсы и природные условия Монголии – (Тр. СРМКБЭ, Т. 46.).

[12] Вопросы магматизма и металлогении Монгольской Народной Республики / Сборник научных трудов. Отв. ред.: В.А. Кузнецов // Ин-т геологии и геофизики СО АН СССР, Новосибирск – 1981 – 78 с.

[13] Гвоздецкий Н.А. Горы / Н.А. Гвоздецкий, Ю.Н. Голубчиков – М.: Мысль, – 1987, – 399 с.: ил., схем., граф. – (Природа мира).

[14] Геншафт Ю.С., Салтыковский А.Я. Кайнозойский вулканизм Монголии / Российский журнал наук о Земле. Том 2, №. 3/4, Февраль 2000, – С. 153-183.

[15] Годовиков А.А., Степанов В.И. Формы нахождения минералов. Экспозиция в Минералогическом музее РАН им. А.Е. Ферсмана / – М.: Изд-во Ассоциация Экоств. – 2003. – 64 с. ил.

[16] Данукалова Г.А., Сорока И.Л., Стародубцева И.А. Палеонтология в таблицах и иллюстрациях / Ред: В.В Митта. "Акварель", – М.: – 2013 , – 312 стр.

[17] Ефремов И.А. О Монгольской палеонтологической экспедиции, Отчётный доклад для Общего собрания АН СССР / И.А. Ефремов, Ю.А. Орлов // Протокольный отдел Президиума АН СССР, 8 марта 1949 г. (электронная версия доклада: <http://www.noogen.su/iefremov/Academy/mongolia.htm>)

[18] Ефремов И.А. Дорога ветров (Гобийские заметки) / И.А. Ефремов, – М.: Всесоюз. учеб.-пед. изд. "Трудрезервиздат", – 1958. – 360 с.: ил.

[19] Козлов П.К. Дневники Монголо-Тибетской экспедиции. 1923-1926 / П.К. Козлов, – СПб.: "Наука". – 2003. – 1039 с. – (Научное наследство Т.30).

[20] Коннифф Р., Самые странные летающие существа / Р. Коннифф // National Geographic Society, Россия, Ноябрь 2017, (№ 170), С. 82-101.

[21] Курзанов С.М. Остеология *Avimimus Porlentosus* и проблема происхождения птиц / дисс... канд. биол. наук: 04.00.09. – [Палеонтология и стратиграфия] / С.М. Курзанов. – М.: – 1985. – 228 с.

- [22] Курзанов С.М. Динозавры без сенсации / С.М. Курзанов //– М.: Природа, № 9, – 1989. С. 47-54.
- [23] Ляпустин С.Н. Об особенностях таможенного оформления и таможенного контроля предметов палеонтологии / Таможенная политика России на Дальнем Востоке № 1(50). – 2010 С. 79-89.
- [24] Ламберт Д. Доисторический человек: Кембриджский путеводитель / Д. Ламберт, Пер.с англ. // – Л. Недра, – 1991. – 256 с.: ил.
- [25] Мартинсон Г.Г. Загадки пустыни Гоби / Г.Г. Мартинсон, Отв. ред. Э.М. Мурзаев // – Л.: "Недра". – 1980. – 88 с.: ил. (Человек и окружающая среда).
- [26] Мартинсон Г.Г. Что мы знаем о динозаврах ? / Г.Г. Мартинсон. Л.: "Недра". – 1990. – 95 с.: ил.
- [27] Металлогения Монгольской Народной Республики (флюорит) / Жамсран М., Лхамсурен Ж, Оболенский А.А. и др. // Ин-т геологии и геофизики СО АН СССР, Новосибирск – 1986. – 48 с.
- [28] Минералы Монголии. Колл. монография. Под ред. доктора геол.- мин. наук, проф. М.И. Новгородовой. // Изд. Минералогического музея им. А.Е. Ферсмана РАН. – М.: ЭКОСТ, –2006. – 352 с.: ил.
- [29] Миранцев И. Великое разнообразие. Меловой период. Динозавр, которого нет / И. Миранцев // –М.: Палеомир 2(5), 2008. С. 16-21.
- [30] Нелихов А. Российские динозавры / А. Нелихов // National Geographic Society, Россия, Март 2011, (№ 90), С. 84-95.
- [31] Новиков И.В., Счастливец Н.П. Палеонтологический музей им. Ю.А. Орлова как ведущий научный и образовательный центр России // Идеи А.А. Иностранцева в геологии и археологии. Геологические музеи: Мат-лы научной конференции: сборник. – СПб: Санкт-Петербургский государственный университет, 2009. – С. 91-95.
- [32] Новиков И.С. Морфотектоника Алтая / Науч. ред. Е.В. Девяткин, Г.Ф. Уфимцев. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал "Гео", – 2004. – 313 с.
- [33] Орлов Ю.А. В мире древних животных. Очерки по палеонтологии позвоночных / Ю.А. Орлов, – М.: Наука, – 1989. – 163 с.

- [34] Орлова В.Ф., Дунаев Е.А., Назаров Р.А., Тэрбиш Х., Эрдэнтушиг П., Материалы по герпетофауне Юго-Западной Монголии // Современная герпетология. – 2014. Том 14, вып. 1/2. С. 32-43. – (РМКБЭ).
- [35] Палеонтология и биостратиграфия Монголии / Ред. колл.: Лувсанданзан Б., Ю.И. Воронин, Барсболд Р., А.К. Рождественский, Б.А. Трофимов, В.Ю. Решетов. Отв.ред.: Крамаренко Н.Н. // Изд: "Наука", – М.: – 1976. – (Тр. ССМПЭ, вып. 3).
- [36] Палеонтология Монголии. Флора Фанерозоя / Колл. авторов: Братцева Г.М., Добрускина И.А., Дуранте М.В., Жегалло Е.А., Ичинноров Н., Лувсанцэдэн У., Лучинина В.А., Макулбеков Н.М., Рагозина А.Л., Содов Ж. // Изд: ГЕОС, – М., – 2009, – 341 с.: ил.
- [37] Прам Р., Браш А. Динозавры или птицы: кто оперился первым? / Ричард Прам (Richard O. Prum) Алан Браш (Alan H. Brush) // Гл. ред: С.П. Капица, В мире Науки (Scientific American, Inc.), – М., РосНОУ, – 2003, №7, С. 62-71.
- [38] Рождественский А.К. На поиски динозавров в Гоби / А.К. Рождественский – М.: Изд: "Наука". – 1969. – 292 с.: ил.
- [39] Российская академия наук, Минералогический музей им. А.Е. Ферсмана, Краткий путеводитель / Гл. ред: В.К. Гаранин, Сост. Е.А. Борисова, Изд. 4-е исправ. и доп. Изд. БРИТАН, 2013.– 24 с. ил.
- [40] Салтыковский А.Я. Геодинамика кайнозойского вулканизма Юго-Востока Монголии / А.Я. Салтыковский, Ю.С. Геншафт ; Отв. ред. Н.С. Зайцев, чл.-кор. АН СССР Н.В. Соболев. – М: Наука, – 1985. – 135 с. ил.
- [41] Селиванов Е.И. Неотектоника и геоморфология Монгольской Народной Республики / Е.И. Селиванов, – М.: Недра. – 1972. – 296 с.: с ил. и карт.
- [42] Симуков А.Д. Труды о Монголии и для Монголии. Собрание сочинений / Сост. Юки Коногая, Санжаасурэнгийн Баяраа, Ичинхорлоогийн Лхагвасурэн / В 4-х Т., вып. 66, Т. 1, – 970 с.;; вып. 67, Т. 2, – 631 с.;; вып. 74, Т. 3, Ч. 1, – 595 с.;; вып. 75, Т. 3, Ч. 2, – 323 с. – Государственный музей этнологии, Осака (Япония) – (A.D. Simukov "Works about Mongolia and for Mongolia" / Ed. Yuki Konagaya,



Sanjaasuren Bayaraa and Ichinkhorloo Lkhagvasuren / *Senri Ethnological Reports*, Vol. 66, 67, 74, 75. The National Museum of Ethnology, Osaka, Japan).

[43] Содномсамбуу Д. Сейсмичность и напряженно-деформированное состояние литосферы Монголии: автореферат дисс... доктора геол.-мин. наук: 25.00.10 – Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых Науки о Земле (геодезические, геофизические, геологические и географические науки) / Дэмбэрэл Содномсамбуу. – Иркутск-Уланбаатар, – 2017. – 39 с.

[44] Солоненко В.П., Тресков А.А., Флоренсов Н.А. Катастрофическое Гоби-Алтайское землетрясение 4 декабря 1957 года / Сейсмогеологический очерк. – М.: "Госгеолтехиздат" (Государственное научно-техническое изд-во литературы по геологии и охране недр). – 1960 с.: – 48 с. ил.

[45] Туманова Т.А. Панцирные динозавры Монголии / Т.А. Туманова – М.: Наука, –1987. –80 с.: ил. – (Тр. ССМПЭ, вып. 32).

[46] Чувашова И.С., Рассказов С.В., Ясныгина Т.А., Михеева Е.А. Высокомагнетизальные лавы Даригангского вулканического поля, Юго-восточная Монголия: петрогенетическая модель магматизма на астеносферно-литосферной границе / Геодинамика и Тектонофизика, Ин-тут Земной коры СО РАН, Иркутск, Выпуск 3 (4), 2012, – С. 385-407.

[47] Флёров, К.К. Диноцераты Монголии / К.К. Флёров. – М.: Изд-во Акад. наук СССР, 1957, – 88 с. – (Тр. Палеонтологического института, Т. 67).

[48] Шимунок З., Чап П., Мосейчик Ю.В. Новые данные о каменноугольной флоре Монгольского Алтая (Северо-Западная Монголия) / З. Шимунок, П. Чап, Ю.В. Мосейчик // Палеобот. временник, Прил. к журн. "Lethaea rossica". – 2018. Вып. 3. С. 17-25.

[49] The Annual Report, 2016 Geology, Mining, Petroleum, Heavy Industry / Mineral Resources and Petroleum authority of Mongolia (MRPAM), 2017. – 148 p.

[50] Averianov A.O., Skutschas P.P. Additions to Early Cretaceous dinosaur fauna of Transbaikalia, Eastern Russia / A.O. Averianov, P.P. Skutschas // Proceedings of the Zoological Institute RAS Vol. 313, No. 4, – 2009, pp. 363-378.

- [51] Alles D.L. China's Deserts / David L. Alles // Western Washington University (WWU), 2013, – 54p.
- [52] Benton M.J. The age of dinosaurs in Russia and Mongolia / Michael J. Benton, Evgeny N. Kurochkin, Mikhail A. Shiskin, David M. Unwin / Ed. Michael J. Benton [et al.]. // Publ: Cambridge University Press, 2000. – 696p., ill., maps.
- [53] Currie P. J. Dinosaurs of the Gobi: Following in the footsteps of the Polish-Mongolian Expeditions / Philip J. Currie // *Palaeontologia Polonica* No. 67, – 2016. pp. 83-100.
- [54] Cui Jin-Zhong, Studies on the fusinized-wood fossils of Podocarpaceae from Huolinhe coalfield, Inner Mongolia, China / *Acta Botanica Sinica* 37(8): January – 1995 pp. 636-640. Publ.: Acta Botanica Sinica.
- [55] Daniels F. Petrified Wood. World of Fossilized wood, Cones, Ferns, and Cycads / Frank J. Daniels // Western Colorado Publishing Company, – 1998, – 170 p.
- [56] Eberth D.A. et al. The Baruungoyot-Nemegt Transition (Upper Cretaceous) at the Nemegt Basin / David A. Eberth, Demchig Badamgarav, Philip J. Currie // *Journal of the Paleontological Society of Korea*, Vol. 25, No. 1, 2009. pp. 1-15.
- [57] Fanti F. et al., The Nemegt Basin – One of the best field laboratories for interpreting Late Cretaceous terrestrial ecosystems / F. Fanti, P. Bell, P. Currie, K. Tsogtbaatar // *Palaeoecology*, – 2017. pp. 1-4.
- [58] Hundert Meisterwerke - Die schönsten Geotope Bayerns / Lagally U., Rohrmüller J., Glaser S., Loth G. & Purner, – Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU) – Augsburg 2. Auflage – 2012. – 288 s.
- [59] Hurum J.H., Sabath K. Giant theropod dinosaurs from Asia and North America: Skulls of *Tarbosaurus bataar* and *Tyrannosaurus rex* compared / Publ. *Acta Palaeontologica Polonica* 48 (2): – 2003. pp. 161-190.
- [60] International Symposium of the IGCP Project 596, 580, Field Workshop Guidebook, 8-18 August, 2014 / Compiled by: Ariunchimeg Ya., Bayasgalan A., Waters J.A., Kido E., Suttner T.J., Sersmaa G., Undariya J., & Otgonbaatar D. Paleontological Center Mongolian Academy of Sciences, 2014, – Ulaanbaatar, Mongolia – 56 p.

- [61] Ishigaki S., Watabe M., Tsogtbaatar Kh., Saneyoshi M. Dinosaur footprints from the Upper Cretaceous of Mongolia / Shinobu Ishigaki, Mahito Watabe, Khishigjav Tsogtbaatar, Mototaka Saneyoshi // *Geological Quarterly*, 2009, 53 (4): pp. 449-460.
- [62] Ishigaki S., Report of the Okayama University of Science - Mongolian Institute of Paleontology and Geology Joint Expedition in 2016 / S. Ishigaki, K. Tsogtbaatar, M. Saneyoshi, B. Mainbayar, K. Aoki, S. Ulziitseren, T. Imayama, A. Takahashi, S. Toyoda, C. Bayardorj, B. Bayantegsh, J. Batsukh, B. Purevsuren, H. Asai, S. Tsuganaga, K. Fujii // *Bull. Res. Inst. Nat. Sci., Okayama University of Science*, No.42, 2016. November, pp. 33-46.
- [63] Kaczensky P., Walzer Ch., Steinhauer-Burkart B. Das Naturschutzgebiet Grosse Gobi B. Heimat der Wildpferde / P. Kaczensky, Ch. Walzer, B. Steinhauer-Burkart. – ECO Nature Edition, Steinhauer-Burkart OHG. – 2004. – 64 s. (Naturfuhrer Nr. 3).
- [64] Kielan-Jaworowska Z. Preliminary Data on the Upper Cretaceous Eutherian Mammals from Bayn Dzak, Gobi Desert / Zofia Kielan-Jaworowska // *Publ. Palaeontologia Polonica*, No. 19, – 1968. pp. 171-191 (Plates XXII-XXVII).
- [65] Janz L. Shabarakh-Uusu and the Dune dwellers of the Gobi: Explanations for Lithic assemblage variability in the Gobi desert, Mongolia / Lisa Janz // A Thesis Submitted to the Faculty of the Department of Anthropology In Partial Fulfillment of the Requirements For the Degree of Master of Arts. In the Graduate College, The University of Arizona. – 2006. – 127 p.
- [66] Lee S, Lee Y-N, Chinsamy A, Lu J, Barsbold R, Tsogtbaatar K. A new baby oviraptorid dinosaur (Dinosauria: Theropoda) from the Upper Cretaceous Nemegt Formation of Mongolia // Ed: Alex Hubbe, Universidade Federal da Bahia, *Publ. PLoS ONE* 14(2). February 6, 2019. pp. 1-25. (электронная версия статьи <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0210867>).
- [67] Oard J. Michael. The Extinction of the Dinosaurs / Michael J. Oard // *CEN Technical Journal (CENTech. J.)*, Vol. 11, No. 2, 1997. pp. 137-154.
- [68] Paleoclimatologic Analysis of a Late Jurassic Petrified Forest, Southeastern Mongolia, Alysa M. Keller, Marc S. Hendrix *PALAIOS* Vol. 12, No. 3 (Jun., 1997), pp. 282-291. *Publ. SEPM Society for Sedimentary Geology*.

- [69] Perle A., Maryanska T., Osmolska H.: *Goyocephale laticornei* gen. et sp. n., a new flat-headed Pachycephalosaur (Ornithischia, Dinosauria) from the Upper Cretaceous of Mongolia / Altangerel Perle, Teresa Maryanska, Halska Osmolska // Publ. Acta Palaeont. Polonica, No. 27, 1-4, pp. 115-127, December 1982.
- [70] Sodnomsambuu D., Klyuchevskii A.V. Lithospheric stress in Mongolia, from earthquake source data / Demberel Sodnomsambuu, Anatoly V. Klyuchevskii // Geosciences frontiers v8, 2017, China University of Geosciences (Beijing) and Peking University. pp. 1323-1337.
- [71] Steinhauer-Burkart B. Gobi-Gurvansaikhan Nationalpark / Bernd Steinhauer-Burkart // ECO Nature Edition, S.-Burkart OHG. – 2006. – 64 s. (Naturführer Nr. 1).
- [72] Suzuki S.; Watabe M. Report on the Japan-Mongolia Joint Paleontological Expedition to the Gobi desert, 1998 / Suzuki Shigeru; Watabe Mahito // Hayashibara Museum of Natural Sciences Research Bulletin 1, 2000, pp. 83-98.
- [73] Versteinertes Holz. Aus Holz wird Stein: Die Mineralogie der Holzversteinierung / Redaktion und Gestaltung: Maximilian Glas, – München, Christian Weise Verlag. – 1994. (ExtraLapis; No. 7). – 98 s.

### **Картографические источники:**

- [74] МНР. Национальный атлас [Карта]: Гл. ред: В.В. Воробьёв, Ш. Цэгмид / Улан-Батор – Москва. – 1990. ГУГК СССР, ГУГК МНР. – 1990. – 144 с.
- [75] Геологическая карта Центральной Азии и прилегающих территорий. Атлас геологических карт Северной, Центральной и Восточной Азии и прилегающих территорий [Карта]: Atlas of geological maps of Northern-Central-Eastern Asia and adjacent areas / Scale 1:2 500 000, Ed. Daukeev S.Z., Kim B.C., Li Tingdong, Petrov O.V., Tomurtogoo O. Geological Publishing House, 2012. – 15 sheets. [00, 00].
- [76] Digital Elevation Model (DEM) of the Altai Mountains and vicinity [Карта]: Scale 1:250 000. Arifulov R.Ch., Abdulmyanov S.N. – 2018. – 1 sheet.
- [77] Scotese C.R., PaleoAtlas for GPlates and the PaleoData Plotter Program, v3, February 16, 2016. PALEOMAP Project [Карта]: / Christopher R. Scotese, School of

Geosciences, University of Sydney (<http://www.earthbyte.org/paleomap-paleoatlas-for-gplates/>).

[78] Suchbaatar O., Tserennyam I., Tourist map of Mongolia [Карта]: Scale 1:2 000 000, – Gazryn zurag Co., Ltd. – 2011. – 1 sheet.

[79] One Century of Seismicity in Mongolia [Карта]: Scale 1:2 500 000, Adiya M, Ankhtsetseg D, Baasanbat T, Bayar G, Bayarsaikhan C, Erdenezul D, Mungunsuren D, Munkhsaikhan A, Munkhuu D, Narantsetseg R, Odonbaatar C, Selenge L, Tsem-bel D, Ulziibat M., Urtnasan K., Coordinators: Dugarmaa, T. and Schlupp, A. // Publ. Journal Research Center of Astronomy and Geophysics, Mongolian Academy of Science et Département Analyse Surveillance Environnement, CEA-France (RCAG-DASE), – 2003, – 1 sheet

[80] Tserendash S., Sanjmyatav D. Hayfield and Pastural land map of Mongolia [Карта]: / S. Tserendash (Sc. D), D. Sanjmyatav, Institute of Animal Husbandry, WWF Mongolia, Ulaanbaatar, – 2010, – 1 sheet

### **Электронные информационные ресурсы**

[81] Абдульмянов С.Н. Геофотобанк. Коллекция фотографий горных стран и полярных регионов (Geo Photo Bank. Mountain & Polar Region Photography) [Электронный ресурс]: С.Н. Абдульмянов / URL: [www.geophotobank.com](http://www.geophotobank.com) (дата обращения: 06.01.2019).

[82] Абдульмянов С.Н. Монголия. Открытая поверхность (Mongolia. Open surface) [Электронный ресурс]: / С.Н. Абдульмянов / URL: [www.geophotobank.com/open-mn](http://www.geophotobank.com/open-mn) / <http://geo.edu.ru/open-mn> (дата обращения: 21.04.2019).

[83] Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского (ВСЕГЕИ), Международные проекты, Атлас геологических карт Северной, Центральной и Восточной Азии и прилегающих территорий [Электронный ресурс]: / URL: <http://www.vsegei.ru/ru/activity/intcooperation/> (дата обращения: 15.02.2019).

- [84] Государственный Геологический музей им. В.И. Вернадского РАН [Электронный ресурс]: / URL: <http://www.sgm.ru/> (дата обращения: 04.04.2019).
- [85] Государственный Дарвиновский музей [Электронный ресурс]: / URL: <http://www.darwinmuseum.ru/> (дата обращения: 04.04.2019).
- [86] Геологический музей им. В.В. Ершова, Национальный исследовательский технологический университет, Горный институт (МИСиС), [Электронный ресурс]: / URL: <http://misis.ru/> (дата обращения: 04.04.2019).
- [87] Геолого-палеонтологический музей МГРИ-РГГРУ им. Серго Орджоникидзе [Электронный ресурс]: / URL: <http://mgri-rggru.ru/fondi/museum/paleo.php> (дата обращения: 05.04.2019).
- [88] Друзья минералогии! Заметки о минералогических находках по всему миру / Евсеев А.А. / [Электронный ресурс]: URL: <http://geo.web.ru/druza/> (дата обращения: 04.05.2015).
- [89] Информационное агентство Монцамэ (Mongolian National News Agency Montsame) [Электронный ресурс]: URL: <http://www.montsame.mn> (дата обращения: 04.05.2015).
- [90] Международная научная конференция "Нэмэгету 1946-1949: 70-летие открытия местонахождений динозавров и древних млекопитающих в Монгольской Гоби", Академия Восточной Азии, Осень 2016 [Электронный ресурс]: / URL: <http://eastasiaacademy.com/nemegetu.html> (дата обращения: 25.02.2019).
- [91] Минералогический музей им. А.Е. Ферсмана РАН [Электронный ресурс]: / URL: [www.fmm.ru](http://www.fmm.ru) (дата обращения: 04.04.2019).
- [92] Минералогический музей Российского государственного геологоразведочного университета (МГРИ-РГГРУ) им. Серго Орджоникидзе [Электронный ресурс]: / URL: <http://mgri-rggru.ru/fondi/museum/mineral.php> (дата обращения: 05.04.2019).
- [93] "Музей Самоцветы", Министерство природных ресурсов и экологии РФ, Федеральное агентство по недропользованию [Электронный ресурс]: / URL: <http://gemmuseum.ru/> (дата обращения: 04.04.2019).

- [94] Музей-театр "Ледниковый период" [Электронный ресурс]: / URL: <http://www.iceage.ru/> (дата обращения: 04.04.2019).
- [95] Палеонтологический музей им. Ю.А.Орлова, Палеонтологический институт им. А.А. Борисяка, Российской академии наук (ПИН РАН) [Электронный ресурс]: / URL: <https://www.paleo.ru/museum/>  
<https://www.paleo.ru/institute/expedition/> (дата обращения: 04.04.2019).
- [96] Российская академия наук (РАН), Палеонтологический музей им. Ю.А.Орлова, Экспозиция [Электронный ресурс]: / URL: <http://www.ras.ru/> (дата обращения: 15.04.2019).
- [97] "Своими глазами. Охота на динозавров". Популярная энциклопедия динозавров (With my own eyes. The hunt for dinosaurs Popular Encyclopedia of dinosaurs) [Электронный ресурс]: // Dorling Kindersley, 2009. (PC), CD-Rom. GB.
- [98] American Museum of Natural History (AMNH) [Электронный ресурс]: / URL: <https://www.amnh.org/> (дата обращения: 15.04.2019).
- [99] ArcGIS Online Viewer, ESRI Inc. [Электронный ресурс]: <https://www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html> (дата обращения: 20.02.2019).
- [100] Australian Geographic Society (AGS), Austropalaeo [Электронный ресурс]: / URL: <https://www.australiangeographic.com.au/> (дата обращения: 15.04.2019).
- [101] Australian Opal Centre (AOC) [Электронный ресурс]: / URL: <http://www.australianopalcentre.com/> (дата обращения: 15.04.2019).
- [102] BBC World Service British Broadcasting Corporation (BBC) [Электронный ресурс]: / URL: <http://news.bbc.co.uk> (дата обращения: 15.04.2019).
- [103] Central Museum of Mongolian dinosaurs, Ulaanbaatar [Электронный ресурс]: / URL: <http://www.dinosaurmuseum.mn/> (дата обращения: 20.02.2019).
- [104] Commission for the Geological map of the World (CGMW), Maps for understanding the Earth [Электронный ресурс]: / URL <https://ccgm.org/en/> (дата обращения: 20.02.2019).
- [105] EarthByte Group, Building a Virtual Earth, School of Geosciences, University of Sydney [Электронный ресурс]: / <https://www.earthbyte.org/> (дата обращения: 25.03.2019).



- [106] Earthquake Hazards Program, responsible for monitoring, reporting, and researching earthquakes and earthquake hazards, USGS [Электронный ресурс]: / <https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/> (дата обращения: 20.02.2019).
- [107] Global Multi-Resolution Topography (GMRT), Marine Geoscience Data System at the Lamont-Doherty Earth Observatory of Columbia University [Электронный ресурс]: / <http://www.marine-geo.org/index.php> (дата обращения: 20.03.2019).
- [108] Global Seismic Hazard Assessment Program (GSHAP) [Электронный ресурс]: / <http://www.seismo.ethz.ch> (дата обращения: 20.02.2019).
- [109] Global Volcanism Program (GVP), Smithsonian National Museum of Natural History. The Global Volcanism Program database for Volcanoes [Электронный ресурс]: / [http://volcano.si.edu/learn\\_resources.cfm](http://volcano.si.edu/learn_resources.cfm) (дата обращения: 25.03.2019).
- [110] Google Planet Earth Pro, Google Inc. [Электронный ресурс]: / <https://www.google.com/earth> (дата обращения: 20.02.2019).
- [111] International Commission on Stratigraphy (ICS) [Электронный ресурс]: / URL: <http://www.stratigraphy.org> (дата обращения: 28.05.2015).
- [112] Korea Institute of Geoscience and Mineral Resources (KIGAM), Geoscience Division, Geological Museum [Электронный ресурс]: / <https://museum.kigam.re.kr/html/en/> (дата обращения: 20.02.2019).
- [113] Kampf A.R., Gerhold G. The Photo-Atlas of Minerals [Электронный ресурс]: / Anthony R. Kampf, G. Gerhold / The Gem & Mineral Council of Los Angeles Country Museum of Natural History Foundation / Los Angeles / CD-Rom. – 1999. US.
- [114] Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology (IVPP), the Paleozoological Museum of China (PMC), Chinese Academy of Sciences [Электронный ресурс]: / URL: <http://www.paleozoo.cn> (дата обращения: 20.02.2019).
- [115] La Brea Tar Pits & Museum [Электронный ресурс]: / URL: <https://tarpits.org> / <https://tarpits.org/museum/fossil-lab> (дата обращения: 20.02.2019).
- [116] Micropaleontology Project, American Museum of Natural History, AMNH [Электронный ресурс]: / URL: <http://www.micropress.org/> (дата обращения: 20.04.2019).

- [117] Mineralogy Database - Mineral Collecting, Localities, Mineral Photos and Data. Hudson Institute of Mineralogy (MinDAT) [Электронный ресурс]: / URL: [www.mindat.org](http://www.mindat.org) (дата обращения: 28.11.2018).
- [118] Mineral Resources and Petroleum authority of Mongolia (MRPAM) [Электронный ресурс]: / URL: [www.mrpm.gov.mn](http://www.mrpm.gov.mn) (дата обращения: 20.02.2019).
- [119] Mineral Resources, Online Spatial Data: Interactive maps and downloadable data for regional and global Geology, Geochemistry, Geophysics, and Mineral Resources, USGS [Электронный ресурс]: / URL: <https://mrdata.usgs.gov/general/map-global.html> (дата обращения: 20.02.2019).
- [120] MonGeoCat, Mineral Resources and Petroleum authority of Mongolia [Электронный ресурс]: / URL: <http://webgis.mris.mn/> (дата обращения: 20.02.2019).
- [121] Mongolian Natural History Museum, Ulaanbaatar [Электронный ресурс]: / URL: <http://www.naturemuseum.mn/> (дата обращения: 20.02.2019).
- [122] Museum of Osteology, Oklahoma City, America's Only Skeleton Museum [Электронный ресурс]: / <http://www.museumofosteology.org/> [www.skeletonmuseum.com](http://www.skeletonmuseum.com) (дата обращения: 20.02.2019).
- [123] The Natural History Museum (NHM) [Электронный ресурс]: / URL: <http://www.nhm.ac.uk/> (дата обращения: 20.02.2019).
- [124] Natural Earth, Free vector and raster map data, Florida State University (FSU) [Электронный ресурс]: / URL: <http://www.naturalearthdata.com> (дата обращения: 08.06.2015).
- [125] Okayama University of Science (OUS) [Электронный ресурс]: / URL: <http://renkei.office.ous.ac.jp/en/project> (дата обращения: 20.02.2019).
- [126] Osaka City University (OCU), Faculty of Science, Geosciences [Электронный ресурс]: / URL: <https://www.osaka-cu.ac.jp/en/academics/faculty/science> (дата обращения: 20.02.2019).
- [127] Oyu Tolgoi LLC, Mongolia's largest copper and gold mining company, is a strategic partnership between the Government of Mongolia, Turquoise Hill Resources and Rio Tinto [Электронный ресурс]: / URL: <http://ot.mn> (22.05.2015).

- [128] The Palaeontological Association (PalAss) [Электронный ресурс]: / <http://www.palass.org> (дата обращения: 20.02.2019).
- [129] The Paleontology Portal [Электронный ресурс]: / <http://www.paleoportal.org/> (дата обращения: 20.02.2019).
- [130] The Paleontological Society, PaleoSociety [Электронный ресурс]: / <http://paleosoc.org/> (дата обращения: 20.02.2019).
- [131] Paleocast – funded in part by the Paleontological Society [Электронный ресурс]: / <http://www.palaeocast.com/> (дата обращения: 20.02.2019).
- [132] Quebul Fine Minerals, Fine Collection Minerals [Электронный ресурс]: / <https://quebulfineminerals.com/> (дата обращения: 20.02.2019).
- [133] Roy Chapman Andrews Society [Электронный ресурс]: / <http://roychapmanandrewssociety.org> (дата обращения: 20.02.2019).
- [134] Rushelle Lauren Kucala. Artwork [Электронный ресурс]: / URL: / <http://www.rushelle.com> (дата обращения: 15.04.2014).
- [135] Scott Hartman's Skeletal Drawing [Электронный ресурс]: / URL: <http://www.skeletaldrawing.com/> (дата обращения: 20.02.2019).
- [136] The Society of Vertebrate Paleontology (SVP) [Электронный ресурс]: / URL: <http://www.vertpaleo.org> (дата обращения: 20.02.2019).
- [137] Skulls Unlimited International, Inc. [Электронный ресурс]: / URL: <http://www.skullsunlimited.com> (дата обращения: 20.02.2019).
- [138] Smithsonian National Museum of Natural History, Department of Paleobiology (NMNH) [Электронный ресурс]: / URL: <http://www.mnh.si.edu/> <http://www.mnh.si.edu/exhibits/backyard-dinosaurs/> (дата обращения: 20.02.2019).
- [139] University of California Museum of Paleontology (UCMP) [Электронный ресурс]: / URL: <http://www.ucmp.berkeley.edu> (дата обращения: 20.02.2019).
- [140] Exploring Mongolia: A Keck Geology Consortium Research Project in the Gobi, July-August 2003, Whitman College Walla Walla, WA [Электронный ресурс]: / URL: <http://keck.carleton.edu>
- [141] World Database on Protected Areas-WDPA [Электронный ресурс]: / URL: <http://www.wdpa.org> (дата обращения: 28.12.2015).

[142] Zigong Dinosaur Museum, Sichuan, China [Электронный ресурс]: / URL: <http://www.zdm.cn/en/dinosaur/> (дата обращения: 20.02.2019).

**Иллюстративные материалы, тематические фото – и видеоматериалы**

[143] American Museum of Natural History (AMNH), Research Library, Digital Special Collections, Central Asiatic Expeditions Repository (1922-1925s) [Электронный ресурс]: URL: <http://lbry-web-007.amnh.org/digital/index.php/> (дата обращения: 20.02.2019).

[144] Digital copies of glass plate negatives preserved in the Archives for Cinema, Photography and Sound Recording, Mongolia [1910s-1950s], EAP264 / Endangered Archives Programme (The British Library) [Электронный ресурс]: Archives for Cinema, Photography and Sound Recording in Ulaanbaatar / URL: <http://eap.bl.uk> (дата обращения: 28.12.2015).

[145] International Chronostratigraphic Chart (ICC), v2018-08 / К.М. Cohen, D.A.T. Harper, P.L. Gibbard, // International Commission on Stratigraphy (ICS) International Chronostratigraphic Chart. Episodes 36: pp. 199-204.

[146] Охотники за драконами. Секреты пустыни Гоби (Searching for Lost Worlds. Dragon Hunters - Secrets of the Gobi Desert) [видеофильм] / Prod.: Jane Armstrong, Nancy Button, Christopher Rowley, Production Supervisor: Alice O' Nell, Research Consultant: Charles Gallenkamp, Ed.: Steve Weslak, A CineNova Production for The Discovery Channel. – 1996. US.

[147] Динозавры живы ! (Dinosaurs Alive!) [видеофильм]: / Directed: David Clark, Bayley Silleck, Prod. by David Clark, Inc. Giant Screen Films, Maryland Science Center Stardust Blue LLC, In Association with American Museum of Natural History (AMNH) and HUGO Productions, Major Funding Provided by Natural Science Foundation (NSF), With Additional Support from Museum Film Network, 3D Film interest Group, Written by David Clark, Bayley Silleck, Narrated by Michael Douglas, Ed. Stephen Johnson, Distributed by Giant Screen Films. – 2007. US.

[148] Планета динозавров (Dinosaur Planet) [видеофильм]: / Directed: Nigel Paterson, Prod. By Nigel Paterson, Phil Dobri, Ed.: Nigel Paterson, Tom Brass, Series

Music by Ilan Eshkeri, Narrated by John Hurt). Series Produced by Sara Kenney, Executive prod. Andrew Cohen, Line prod. Sophie Orde, Series Film Editing by Beverly Maguire, Sam Billinge, Series Editorial Department Perry Gibbs, Beverly Maguire, Series Production Management: Beth Ambrose, Executive prod.: Laura Davey, Time (230) min. Distributed by BBC , Discovery Channel, 2011. GB.

**Для оформления работы использованы фотографии и рисунки:**

[149] Абдульмянова С.Н., [150] Бабенко Е.Б., [151] Горшкова А. (MinDAT), [152] Лейбова М.Б., [153] Пронина А.А., [154] Radim Holis, [155] Jordi Payà (Universitat Politècnica de València, UPV), [156] John Pickrell (Australian Geographic Society, AGS), [157] Robert A. Smith (Australian Opal Centre, AOC) [158] James Blaine Shackelford (AMNH) [159] Shinobu Ishigaki (OUS, Okayama University of Science), рисунки [160] Zhao Chuang (NMH), [161] Rushelle Lauren Kucala.

## **Список приложений**

### **Справочные материалы:**

Таблица 3. Распределение находок окаменелых остатков динозавров по странам и территориям мира. Музей Естественной истории (NHM), на 2019.02.18. [123].

Таблица 4. Краткая характеристика находок окаменелых остатков динозавров Монголии. Музей Естественной истории (NHM), на 2019.02.18. [123].

Таблица 5. Зарубежные музеи имеющие постоянную экспозицию окаменелых остатков динозавров, на 2019.03.12. [составлено автором].

### **Картографические источники и справочные данные**

1. Типы, классы и подклассы ландшафтов Монголии (Hayfield and Pastural land map of Mongolia. S. Tserendash (Sc. D), D. Sanjmyatav, Institute of Animal Husbandry, WWF Mongolia, Ulaanbaatar, 2010 [80].
2. Сейсмическая карта Монголии за период 1900-2000. (One Century of Seismicity in Mongolia. Scale 1:2 500 000 (RCAG-DASE), – 2003 [79, 109].
3. Положение материков и океанов. Мезозойская эра, Верхний Мел, Маастрихт (фрагмент карты) [77, 105].
4. Геологическая карта Центральной Азии, Восточная Гоби, Монголия (фрагмент карты), М 1:2 500 000, 2012. [75, 83, 145].
5. Минералы Монголии. Флюорит. Сросток кристаллов зелёного цвета и фантомные кристаллы [132], агатовые пластины [91, 152, 153].
6. Палеонтологическая карта. Меловой период (фрагмент карты). М 1:6 000 000, Национальный атлас МНР, Карта 51. стр. 40. 1990. [74].
7. Гобийский Алтай, котловина Нэмэгт (Nemegt hotgor). Вариант базового слоя создан на основе сложения данных видимого и ИК-диапазона. [99, 107, 110].

### **Тематические иллюстрации**

8. Серии цифровых копий снимков фотоархива Азиатской комплексной экспедиции, 1922-1931. Исследовательские работы в Гоби-Шамо, 1923 [143, 158].
9. Серия фотографий, показывающая разнообразие коллекции динозавров. Палеонтологический музей им. Ю.А. Орлова [95, 149].
- 10-12. Серия рисунков, показывающая скелет, основные скелетные мышцы и внешний вид динозавра, найденного в Гоби (Citipati Osmolskae Clark, Norell, Barsbold, 2001). Реконструкция на основе образцов коллекций [134, 161].