

I. ИСТОРИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ФАУНЫ МЕДИСТЫХ ПЕСЧАНИКОВ

В настоящий обзор, помимо работ, содержащих описание фауны медистых песчаников или отдельные указания на ее находки, мною включены старые геологические работы, содержащие описание местонахождений, рудников или находок костей. Позднейшие геологические работы, касающиеся медистых песчаников вообще и цитированные в дальнейшем изложении, помещены только в список литературы, так как непосредственного отношения к фауне медистых песчаников или ее местонахождениям они не имеют. Примечания, сделанные мною для указания ошибок или правоты того или иного автора, заключены в квадратные скобки.

Первые указания на нахождение костей в медных рудниках Приуралья мы находим у Рычкова (1770). В дневнике своего путешествия Рычков довольно подробно описывает посещенные им рудники и сообщает много сведений о характере залегания руд и местоположении рудников, имеющих большое значение для восстановления впоследствии забытых местонахождений фауны медистых песчаников.

На стр. 34—39 своего дневника Рычков описывает некоторые из рудников района Мензелинска. Эти указания важны тем, что в последующее время в рудниках этого района неоднократно находились кости наземных позвоночных, однако местоположение важнейших мензелинских рудников не было описано в позднейшей литературе.

Близ села Акташ на р. Зай, по другую сторону реки, имеется медный рудник купца Ларионова. Работа — штолнями, рудный слой — мягкий и слоистый шифер (слоистая мергелистая глина) мощностью $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ арш., залегающий между красным вапом (красной мергелистой глиной). «Приметно, что руды, лежащие посреди крутых и высоких гор, не столь бывают прочны, как те, как находятся на ровных или на невесьма высоких местах» (стр. 34). [Здесь Рычков высказывает верное наблюдение относительно величины рудных масс, обычно значительно больших в глубоких горизонтах меденосной толщи, нежели в верхних.] В вершине р. Мензели близ дер. Ахметово известен старый Ахметевский рудник с очень богатой (30%) рудой. В 15 верстах от Мензелинска, вверх по реке Мензеле, находится медный рудник Масалова. Штолни в небольшой лесистой горе, на ее южном склоне. Руда в 2—3 саж. от поверхности земли, мощностью от $\frac{1}{4}$ до $\frac{1}{2}$ арш., представляет собою мягкий шифер, смешанный с крепкой галькой. «Редких окаменелостей не обрастают в разработанных местах, кроме небольших кусков в камень превратившегося дерева» (стр. 62).

Далее Рычков описывает свой маршрут по р. Ику и через бассейн р. Демы, т. е. через районы, наиболее прославившиеся впоследствии находками органических остатков в медных рудах.

«На нагорном берегу р. Ика много разработанных медных рудников, в том числе чудских копей. В двух верстах от Нагайбацкой крепости на вершине превысокой горы находится медный рудник, слышущий Чудской копью. Выше впадения Мелеуза, близ дер. Тойгилдин, находится рудник того же имени, содержащий песчаную руду с звездчатыми вкраплениями азурита. В верховьях р. Ика множество оставленных медных рудников. «Хотя руда в них находилась, но ужасные слон дикого камня, ее покрывающего, стоили великого труда добывающим руду: ибо огромной величины камни должно было преодолеть не иначе, как только силою зажженного пороха» (стр. 74).

В 50 верстах от Нагайбацкой крепости на речке Шуране, в 4 верстах выше впадения ее в р. Сюн (левый приток р. Ика), находится Архангельский медеплавильный завод Красильникова (не смешивать с Архангельским заводом Твердышева и Мясникова на речке Аксыне), иначе называемый Шуранским по имени речки, на которой построен. «Рудники сему заводу принадлежащие находятся по большей части по реке Дюме расстоянием от оного в 160 верстах, а по близку завода нет никаковых рудокопных ям». «В рудниках, кои находятся у сего заводчика близь реки Дюмы (Демы), находят множество в камень превратившихся костей, дерева и других вещей, показывающих премудрость натуры» (стр. 76).

Довольно подробно описана Рычковым большая пещера со льдом, расположенная на нагорной стороне р. Ика около дер. Мескую (Москова). Деревня Мескую находится на правом берегу р. Ика в $2\frac{1}{2}$ верстах выше дер. Абселямовой, расположенной на левом берегу р. Ика. Вместе с описанием пещеры Рычков сообщает интересные данные о старом медном руднике Осокина, расположенному близ пещеры (в 600 саж. к югу) в 1 версте к юго-востоку от деревни и в 400 саж. к востоку от реки. На прилагаемом плане показано взаимное расположение рудника, пещеры, деревни и реки, а также обозначены контуры подземных выработок рудника и подземных ходов пещеры. Рудный слой этого рудника отличался необыкновенной мощностью — 9 арш. толщины: «руда лежала великим кряжем, отделенным от всех других земных слоев и есть ли возможно было обкопать землю, лежащую поверх руды и оставить ее [руду] нимало не разрушая, то бы открылось глазам позорице весьма приятное: ибо рудный слой подобен бы был великому бугру, сокрывающему во глубине земли» (стр. 100—101). При исследовании подземных выработок Рычков нашел ископаемые кости рептилий [судя по величине — дейноцефалов]. «Между оставшимся рудным слоем нашел я две окаменелые человеческие кости, достойные справедливого примечания. Они не только что окаменели, но, находясь между рудою, насосали в себя изходящих из нее паров так много, что вместо бывшего в них мозгу в одной находятся самая лучшая медная руда, а во внутренности другой видим был зарождающийся хрусталь» (стр. 101). Рычков считает, что эти кости принадлежали погибшим здесь старинным горнорабочим, поскольку «сей рудник из числа старинных чудских копей».

После осмотра этого рудника Рычков посетил медеплавильные заводы Осокина — Верхне-Троицкий, Нижне-Троицкий и Усень-Ивановский, откуда проехал на дер. Сарманаеву через верховья р. Демы. Важнейшие Демские рудники не были посещены Рычковым, однако он сообщает о них некоторые полученные в горных конторах данные.

«Хотя число рудников, принадлежащих к сим заводам (Осокинским), до 350 простирается, но только шесть из них довольствуют своими рудами все оные заводы, а прочие за чрезмерной худобой рудных слоев остаются без всякого употребления» (стр. 104).

«Лучшие рудники сего [Усень-Ивановского?] завода суть ниже следующие:

1. Киркалинский [Каркалинский] рудник имеет свое название от речки Киркалы [Каркалы], впадающей р. Диому [ошибочно — Каркала впадает в р. Уязы — приток р. Демы]. Рудный слой находится на ровном месте и лежит на полудениную сторону, толщиной от 4 до 6 четвертей [0,7—1,0 м]. В нем находят различные окаменелости, как то кости, дерево и зубы великих зверей; и из числа редких вещей натуры найдена в оном руднике некая структура, весьма похожая на рыбку, а по тому рудокопатели называют ее в камень превратившуюся рыбью» (стр. 104—105). Далее Рычков высказывает курьезное суждение, что простые горнорабочие ошибаются и на самом деле это не рыба, «а игрушка премудрый натуры». Ученый путешественник оказывается невежественее простого горнорабочего народа — исторически очень показательно.

2. Татарский [Тятерский] рудник в десяти верстах от Каркалинского рудника, а от завода до обоих рудников считают 145 верст. В этом руднике два самостоятельных рудных слоя.

3. Васильевский рудник в 75 верстах от Верхне-Троицкого завода, близ р. Демы. По богатству он стоит выше всякого сравнения с остальными. Рудный слой толщиной до 6 аршин, главным образом открытые работы. «В прочем, кроме великого множества руды, никаких редкостей натуры в сем руднике не находят» (стр. 106).

4. Рудник по речке Аурзе (Аврэзский рудник), впадающей в рч. Курсак. Руда — желтый песчаник мощностью от 3 до 4 арш.

Все перечисленные рудники, к сожалению, описаны очень кратко и так и не были посещены Рычковым. Характеризуя в общих чертах горные работы в Придемье, Рычков различает летние и зимние работы (открытые разносы и шахты).

Говоря о Деме, Рычков замечает, что эта река «может называться питательницей медных заводов находящихся близ Ицких [Ика] берегов» (стр. 114).

В области р. Демы Рычков посетил и довольно подробно описал следующие рудники, однако без указаний на нахождение костей:

1. Шахтемирский рудник Осокина в верховьях рч. Сухой Янгиз в 12 верстах от дер. Бешкулова, на месте древних чудских копей; три слоя руды на 18 и 20 арш. глубины. «Окаменелые деревья суть лучшие редкости, обретаемые в сих рудных ямах, которых в них столь много находят, что превеликие кучи лежат, выбросанные на поверхность земли» (стр. 119).

2. Сергиевский казенный рудник Воскресенского завода в 1 версте от Шахтемирского. Руда двух горизонтов; первый глубиной 8 арш., поверх него красная твердая глина и серый мергель; второй на 20 арш. глубины.

3. Твердышевский рудник 24 арш. [около 17 м] глубиной на речке Янгиз, в 7 верстах к югу от Сергиевского и еще в 2 верстах от речки.

4. Петровавловский казенный рудник в одной версте к востоку от Твердышевского.

5. Успенский рудник Твердышева в вершине Янгиза (Юнгиса Германа) в 18 верстах от Сергиевского рудника. Бывшая древняя Чудская копь.

Говоря о глубине залегания медных руд, Рычков пытается оспорить очень верное наблюдение горнорабочих и опять, как в случае с рыбой, оказывается невправ. «По наши рудокопатели держатся больше своих собственных обыкновений, нежели естественных примечаний: ибо по сказаниям их, когда руда лежит на красной глине, то уже тут тщетно искать

подземных металлов, которые будто бы никогда не могут быть ниже сей земли» (стр. 121).

В остальной части книги Рычкова какие-либо сведения, важные для характеристики местонахождений позвоночных медистых песчаников, отсутствуют. Лишь в конце книги, в описании обратного пути по Каме в Казань, Рычков отмечает еще одно местонахождение в Камских рудниках.

В 40 верстах от Берсутского завода, а от лугового [левого], берега р. Камы в двух верстах, у деревни Палянки [Камские Поляны], находится Палянский рудник — посреди высокой горы с обрывом на восток, у подошвы которой протекает речка, «называемая Так-Мышь». Верхний слой горы — чернозем, ниже идет желтоватый песок и еще ниже — песчаник с рудными прожилками и мягкой горной сажей. «Не редко в сих песчаных слоях находят в камень превращенные рыбы и виды окаменелых змей» (стр. 186). Рычков сам видел как при нем рабочий выбил рыбу из рудного слоя. «Виды окаменелых змей, которые, по словам хозяина и работников, находят в оном руднике, бывают толщиною в обыкновенную палку и все части покрыты такою же чешуей, как и находимые тут рыбы» (стр. 187) [отпечатки стволов и стеблей растений — лепидофитов]. Рудный Полянского рудника залегает от верха горы в 25 саженях и от подошвы в 15 саженях. Работа штолнями. Содержание меди 3—4%. На той же самой горе, в трех верстах от Полянского рудника, находятся шахты заводчиков Осокина и Кобелева.

На следующий, 1770 год, Рычков продолжил свое путешествие, исследовав главным образом б. Вятскую и б. Казанскую губернии, а также верхнее течение р. Камы. В продолжении своих дневных записок (Рычков, 1772) путешественник описывает целый ряд медных рудников бассейна Вятки и Камы, однако по отсутствию в них органических остатков эти рудники не представляют интереса для нашего обзора.

Рычков отмечает: «Как все рудники находящиеся в пределах р. Вятки суть по большей части шиферные, то не только редких, но и самых простых окаменелых вещей никогда в них не находят: а сие, думаю, происходит от того, что слабые (рыхлые) шиферные руды не столь способны превращать в камень различные вещи, окаменяющиеся внутри песчаных и каменных руд, где сила минеральных паров должна быть несравненно превосходнее» (стр. 213). [Несмотря на наивные выражения, здесь изложены довольно правильные представления о фоссилизации.] Дневник путешествия Рычкова впоследствии был издан в полном переводе на немецком языке (Rytschow, 1774).

Следующие указания на нахождение костей позвоночных в рудниках Приуралья мы находим у Лепехина (1771—1772 гг.). В первой части своей книги Лепехин упоминает о некоторых рудниках [Каргалинской группы], посещенных им в 1769 г. в районе Сакмарска. От Сакмарска Лепехин поехал на Емангулову и оттуда в дер. Нижний Бобалир на правый берег рч. Аургазы. От Нижнего Бобалира Лепехин проехал до дер. Якубовой, в районе которой им был осмотрен ряд рудников.

В 6 верстах от дер. Якубовой и в $1\frac{1}{2}$ верстах от рч. Зензи находились казенные медные рудники Во скресенского завода (в то время казенного). Высокая гора «между S и W» разработана штолнями. Руда сланцевая, от поверхности горы в 27 арш. [18 м] в сером мягком вапе. Под нею залегает черный флец. Подрудные породы — красный песчаник «суглинок». На этом руднике работали уже лет 15.

В одной версте от этого рудника находятся два других рудника, называемые Зензинскими. Руда песчанистая, около $\frac{3}{4}$ аршина толщины. Дру-

гие слои, как и в первом руднике, составляют серый ван и «красноватый песчаний суглинок». «Третий рудник от второго ничем не разнится, кроме того, что в нем была найдена гнездовая руда, т. е. куча руды, собравшаяся в одно место. На сем руднике нашли мы две окаменелые кости, которые по наружному виду должны быть кости рогатой скотины [судя по размерам, кости принадлежали дейноцефалам]. В головке сих костей видна была засевшая медная руда» (стр. 531). В полуверсте от Зензинских рудников на ровном месте находится так называемый Твердышевский рудник. Работы развалом (т. е. открытым карьером), толщина слоя руды около 10 сажен (!), «а сколь глубок еще неизвестно, ибо до дна слоя не дошли». Руда — плотный песчаник, разрабатывается взрывной работой и залегает под черноземом и хрищем, толщиною — не более четырех метров. «Между слоями сей руды многие куски находятся, покрытые струеватой медной зеленью, которая глазам изкопаемой представляет атлас» [малахит]. «В руднике сем видели мы три окаменелые и медным рудным соком покрытые деревья, которые в длину будут сажен по пяти» (стр. 532). Между этими деревьями был виден один пень, но корней его не было заметно, так как он стоял вертикально и не был еще выработан донизу. Окаменелые деревья не имели никаких сучьев и походили на бревна. Все слои имели наклонное («шонурное») положение и деревья залегали с тем же наклоном.

Сообщение Лепехина важно для нас, так как содержит сведения о нахождении костей наземных позвоночных в рудниках, расположенных далеко к востоку и югу от известных палеонтологическими находками Демских и Каргалинских рудников. Кроме того, Лепехин описывает мощное щокообразное орудиение песчаника, в котором найден вертикально стоящий ствол дерева — единственный известный для медистых песчаников случай. Аналогичное сообщение о мощных рудных линзах имеется у Рычкова. Можно думать, что такие линзы не были исключительным для медистых песчаников явлением, но, будучи давно уже выработанными, они остались неизвестными позднейшим исследователям. Лепехин дает правильное объяснение найденным костям и стволам и обращает внимание на характер их залегания, т. е. производит по сути дела первые биостратомические наблюдения.

Во второй части книги Лепехина содержится описание восьми медеплавильных заводов, работавших на рудах медистых песчаников, с цифрами годовой выплавки меди. Описание отдельных рудников или сообщения о находках в них ископаемых остатков отсутствуют.

Очень важные данные о рудниках бассейна Демы, отличавшихся нахождением большого количества остатков наземных позвоночных, содержатся в описании путешествия Георги (Georgi, 1775). Георги в 1774 г. посетил ряд рудников Пермской губ. и Придемья, оставшихся непосещенными Рычковым.

Из них нас интересуют только Демские рудники, поскольку остатки тетрапод, найденные в рудниках Пермской губ., кроме двух описанных в позднейшей литературе, не отнесены ни к какому определенному руднику.

Хотя в работе Георги почти не имеется сведений о нахождении ископаемых остатков, мы можем, из сопоставления с указаниями Рычкова, установить местоположение ряда рудников, являющихся местонахождениями фауны медистых песчаников.

Очень богатые Васильевские рудники Осокина находились близ дер. Васильевки, по левую сторону р. Демы, на маленьком ручье Меметомен. Рудная гора образует лесистую невысокую площадь от 2 до 3 верст

в попечнике. Эта площадь ограничена с севера — Демой, с востока — Авризом, с запада — Зяулой и с юга — Меметоменом. Здесь разрабатывались три рудника на северной стороне горы. На южном руднике руда лежит на глубине 10 саж., на северном руднике — 6 саж. Средний рудник работался открытым разносом. Руда — песчаник и песчанистый сланец, возилась на Троицкие и Усень-Ивановский заводы.

Аурисовский [Авризский] рудник Осокина находился в верховых 5-верстной речки Аурис [Авриз] по ее левую сторону, в 3 верстах от мещяковской деревни Авриз и в 8 верстах от левого берега р. Демы. Работы были расположены на юго-восточном склоне плоской лесистой горы: две — открытым разносом, одна — подземная шахта 6 горных саженей (Lachler) в глубину.

Воскресенский рудник Осокина был расположен в пределах этой же горы в $1\frac{1}{2}$ верстах от Авризского, вверх по левой стороне Авриза. Старые работы — шахты, новые — огромный открытый разнос 40×10 саженей и 3 горных сажени глубиной. Руда — песчаник, который с одной стороны имеет включения кремневой гальки.

Богатый Шалтуртукский рудник Осокина располагался в верховые речки Шалтуртук, левого притока Мияка. Работы — 5 штолен и несколько маленьких круглых шахт, глубиной не выше 4 горных саженей.

Разрез: 1) почва — смесь глины с обломками известняка от $\frac{1}{2}$ до 1 саж.; 2) серый рыхлый песчаник 1—2 саж.; 3) серая, очень твердая сланцеватая глина — $\frac{1}{2}$ —1 саж.; 4) серый песчаник — в почве шахт. Руда — в сланцеватых глинах и песчаных прослойках от 1 до 6 дюймов мощностью (стр. 735).

На рч. Курманай разрабатывались медные рудники Осокина и Красильникова.

Курманаевский рудник Осокина находился в 20 верстах от правого берега р. Демы и в 10 верстах от Осокинской горной конторы, на восточной стороне одной горы. Узкая долина ручья Курманай (правого притока Уязы). Рудник близко от ручья по его левой стороне. Работы — 2 штолни, руда — песчанистые сланцы с обугленными растительными остатками. В находившемся поблизости руднике Красильникова 3 штолни.

От Курманаевского рудника в 6 верстах находилась деревня Иши (Нижнее Ишилино), а от нее в 4 верстах вверх по р. Уязы — Уязинская горная контора Красильникова, в верховых р. Уязы — 40-верстного притока р. Демы. До Демы отсюда 25 верст.

Уязинский рудник Красильникова на правом [?] берегу р. Уязы у Уязинской горной конторы выше дер. Нижнее Ишилино. Рудничная гора $1\frac{1}{2}$ версты в длину, высотой 25 сажен над уровнем реки. В верхней части горы пробито 6 штолен в очень твердом кремнистом песчанике. Руда возилась на Архангельский [Шуранский?] завод за 120 верст (стр. 739).

У башкирской деревни Катшаман у устья ключа этого имени дорога переходит на левую сторону р. Уязы. Выше в Уязы слева впадает маленькая речка Теукей. Здесь располагаются под горой Теукей-Тау башкирские деревни Теукей и Каркала, последние деревни Уфимской провинции.

У дер. Каркала возникает маленькая речка Каркала (стр. 740), которая впадает в Уязы слева у дер. Каркали-Томак. В 4 верстах выше ее устья на левой стороне находится контора для Каркалинских рудников и Каркалинский рудник Глазова. До истока Уязы отсюда 8 верст.

Каркалинский рудник Глазова находится на северо-западном склоне плоской горы, частью покрытой лесом, и состоит из 30 мелких шахт и от-

крытых разработок. Лишь немногие из шахт более 4 горных саженей глубины. Руда залегала в песчаниках гнездообразными партиями, содержала до 3% меди.

В 12 верстах от Каркалинского рудника — первая деревня Оренбургского округа, Исметова, стоит на правой стороне р. Тятера. Переехав через Тятер и направившись по его левой стороне вверх по течению, Георги прибыл на Тятерский рудник Осокина в 10 верстах от дер. Исметовой [Ибраской?].

Тятерский рудник — выработки располагаются с северо-запада на юго-восток на юго-западном склоне большой плоской горы и составляют продолжение древних (чудских) работ (стр. 741). Северо-западные выработки представляют собой открытые разносы от 3 до 5 горных саженей в поперечнике и от $1\frac{1}{2}$ до 2 горных саженей глубиной, на которой уже напирается вода. Имеются горизонтальные штоллины, пробитые, где возможно, для отлива воды. На юго-восточной части рудника — две подземные работы; каждая состоит из одной штоллины, узкой вентиляционной шахты и отливочной штоллины. Штоллины проходят на середине высоты горы. В проходимых выработками слоях встречаются в большом количестве древесные стволы.

Изякский рудник в 15 верстах от Тятерского, правее от деревень Ибрасва и Тятер. Несколько слева сюда подходит Изяк. Летние Изякские рудники Красильникова находятся на пустынной и низкой горной плоскости, в полуверсте от левого берега ручья Изяк и в 10 верстах от ключей — истоков р. Демы. Здесь одна открытая работа — 30 горных саженей в ширину и $1\frac{1}{2}$ — 2 горные сажени в глубину [этот рудник находится близ с. Покровского (Дурасово)]. В 4 верстах выше впадения справа Изяка в Дему. По обе стороны рч. Малый Изяк, длиной около 15 верст, имеются старые горные выработки [т. е. работавшиеся задолго до 1773 г. — времени посещения Георги]. В 10 верстах от Изяковой находятся истоковые ключи р. Демы, между которыми лежит Демский рудник Глазова, на высоком плато. Он состоит из трех открытых выработок, протянувшихся с юго-запада на северо-запад выше 200 сажен по простианию. Каждая выработка сама по себе небольших размеров. Имеется большое количество шурфов древних [«чудских»] работ (стр. 742).

Приведенными выше данными исчерпываются сообщения Георги о рудниках, интересных для установления местонахождений фауны Tetrapoda из медистых песчаников. Дальше, на стр. 750—753, Георги дает описание типичных руд и краткий очерк работы рудников. Однако из органических остатков Георги указывает только окаменелые деревья, во множестве встречающиеся во всех здешних зимних [т. е. глубоких] — летние работы производились на местах неглубокого залегания руд — открытых разносах, зимой же работали только в шахтах; таким образом, указание Георги подчеркивает, что окаменелые деревья в изобилии встречаются только в глубоких рудных горизонтах] рудниках (стр. 765).

Следующее по времени указание на находки ископаемых остатков в медистых песчаниках принадлежит Любарскому (1829). В 1829 г. в Нечаевском [Пыгасовском] руднике близ Юго-Осокинского завода в Пермской губ. было вырыто целое окаменелое дерево с не поврежденными сучьями [?], пропитанное смолистым веществом [?], малахитом и азуритом. Иногда в этом же руднике попадались окаменелые «оловые» петви с уцелевшими иглами [конечно, не «оловые», а принадлежащие скорее всего *Walchia*].

с древними типами, сохранившими архаические признаки. Отсюда и его определения пермских дейноцефалов как неполнозубых млекопитающих. Наименования каналов в плечевой кости, данные Куторгой, так и остались навсегда в сравнительно-анатомической терминологии, несмотря на то, что позднейшие авторы предлагали другие названия.

Третий образец — клык хищного дейноцефала из собрания капитана Соболевского из рудников Пермской губ. — находится в зеленовато-сером песчанике. Определен как клык нового представителя толстокожих — *Syodon biarmicum* (табл. III). Размеры: длина зуба по прямой от основания до вершины 0,16 мм; ширина в средней части 0,045 мм; толщина в средней части 0,03 мм; ширина основания 0,042 мм. [Образец весьма интересен значительным изгибом в средней части, характерным для дейноцефалов, описанных как *Cliorhizodon*.]

Кроме остатков *Tetrapoda*, в этой же работе Куторга описывает загадочное крупное ракообразное *Limulus oculatus* (табл. IV). По сообщению автора, образец находится в грубозернистом зеленовато-сером песчанике, покрытом выцветами «травяно-зеленых медных солей». Можно думать, что он происходит также из медистых песчаников. Куторга не сообщает никаких данных о местонахождении, откуда происходят описанные им образцы. Куторга считает, что медистые песчаники являются весьма древними породами и принадлежат к камешкоугольной формации, «в отличие от более распространенного мнения, согласно которому эти отложения относятся к неструму песчанику» [т. е. к триасу] (стр. 4—5).

Платонов (1839) дал краткое описание некоторых рудников Пермского округа. На приложенной к работе карте (мелкого масштаба) показаны наиболее важные рудники того времени. Таким образом, эта работа может служить для определения местоположения отдельных старых пермских рудников.

В 1840 г. начал опубликование серии своих очень важных очерков крупнейший коллекtor фауны медистых песчаников Ващенхейм Квален (Qualen, 1840). В первом очерке Квален указывает местонахождение некоторых рудников, впоследствии прославившихся находками костей *Tetrapoda*, и вкратце характеризует условия залегания медных руд и костей позвоночных. Квален состоял директором трех Бенардановских, ранее Осокинских, медных заводов (Усень-Ивановского, Нижне-Троицкого и Верхне-Троицкого) в Уфимской губ. Эти три завода насчитывают свыше 500 старых медных рудников. В некоторых из рудников им найдены «на уровне рудных залежей» кости ящеров. Точных указаний В. Квален не дает, за исключением местоположения Ключевского рудника. Этот рудник находится в 60 верстах в сторону от Демы к Уралу. На глубине от 10 до 14 м в нем залегает слой меденосных конгломератов — около 100 м в длину, с большим количеством растительных остатков. Высокий бок конгломератов сильно обогащен медью. Далее Квален указывает глубины Васильевского рудника (до 55 м) и Карлинского, вблизи Верхне-Троицкого завода (от 20 до 23 м). «Здесь [в Карлинском руднике] на глубине 35 арш. встречен плотный известняк, по которому шахта прошла 14 арш. Почти непосредственно на известняке или на несколько аршин выше залегает богатая песчаная руда в виде гнезд и маленьких горизонтальных слоев, толщиной от нескольких дюймов до полуаршина. Выше идут печеночнобуряя железистая глина, пестрый песчаник, конгломерат и мелкие мергельные слои» (стр. 36). Большое количество отпечатков растений и не больших древесных стволиков найдено Кваленом в непосредственно выходящем на поверхность рудном пласту близ черемисской деревни Чупаеве

в Белебеевском округе. Пласт сверху прикрыт 2½-метровым слоем почвы, распространяется на 400 м и содержит 12—13% меди. В Воскресенском руднике в кровле рудных пород найдена твердая коричневая глина с содержанием марганца.

В Оренбургских рудниках [Каргалинских], в отличие от Уфимских, в рудных железистых мергелях много животных остатков, и они не древесных стволов.

Полный перевод этой статьи Квалена дан в Горном журнале (1841). Вместе со статьей Квалена опубликована заметка Фишера [Fischer Waldheim, 1840]. Заметка содержит краткое упоминание о четырех фрагментах плечевых костей и костей предплечья большого ящера, вероятно, относящихся к роду *Orthoporus* Куторги. Изображений нет.

Гельмерсен (1841) подвергает критике взгляды Куторги и доказывает ошибочность причисления медистых песчаников к карбону. Этот автор впервые выделяет толщу медистых песчаников как единое целое и указывает ее значительное распространение вдоль подошвы западного склона Уральского хребта. Обращая внимание на нахождение в этой толще ящеров (поскольку зуб *Sydon*, описанный Куторгой, как принадлежащий млекопитающему, был определен академиком Брандтом как зуб большой ящерицы), Гельмерсен считает, что толща медистых песчаников принадлежит к более поздней формации, чем каменноугольная.

Одновременно с работой Гельмерсена, Г. Фишер (1841) опубликовал заметку о новом роде ящера, основанном на сборах Квалена. Эти сборы были предварительно описаны Г. Фишером в 1840 г. Среди этих остатков имеется обломок нижней челюсти с семью зубами, найденный в сером тонкозернистом песчанике в Ключевском руднике Уфимской губ. на 10 метрах глубины. Зубы обладают очень характерной булавовидной формой и принадлежат новому ящеру, названному Фишером *Rhopalodon wangenheimii* (ропалодон — булава, ёзъ — зуб). Форма зубов *Rhopalodon* очень напоминает зубы животного, открытого М. Мантеллем в Tilgate-Forest и относенного к роду *Phytosaurus jaegeri*. Г. Фишер доказывает, что животное Мантелля не есть фитозавр, так как его зубы сильно отличаются от настоящего фитозавра, которого Иегер нашел в кейпере. Фитозавр — травоядное, в то время как *Rhopalodon*, очевидно, хищный. Поэтому автор относит *Phytosaurus cylindricodon* Mantelli из Tilgate-Forest к новому роду *Rhopalodon* и для него устанавливает особый вид рода *Rhopalodon* — *R. mantelli*.

[Разумеется, это соединение двух совершенно различных животных — пермского дейноцефала и триасового крокодилообразного — явно ошибочно. Однако вид *Rhopalodon mantelli* до сих пор существует в списках форм, вдававок будучи отнесен к фауне медистых песчаников.]

Размеры обломка челюсти *Rhopalodon wangenheimii* из Ключевского рудника (табл. VII, фиг. 1 работы Фишера) в французских дюймах: длина 2—3, высота 11, толщина 4—6; длина зуба 4, расширение коронки 2.

Диагноз рода *Rhopalodon*: «*Dentes distantes petiolati, petiolo cavo, coronati, corona solida clavata, acuminata striata aut sulcata. Dentes numerosi...*»¹.

Диагноз *Rhop. wangenheimii* (табл. VII, фиг. 1): «*Rh. (minor) dentibus petiolatis, coronatis, corona laevi, splendida, substriata, antice carinatis, carina denticulata*»².

¹ «Зубы отстоящие (редкие), с шейками (шейка полная), корончатые, коронка сплющенная, булавовидная, заостренная, бороздчатая или желобчатая. Число зубов...?»

² «Зубы с шейками, корончатые, коронка гладкая, блестящая, слaboштрихованная, спереди снабженная зазубренным килем».

остатков с ними. Среди ископаемых остатков в медистых песчаниках Кокшаров указывает беспозвоночных, рыб, ракообразных (*«Cypris»*) и кости крупных животных, вероятно ящеров, но не сообщает сколько-нибудь точных сведений о местах их нахождения. Возраст медистых песчаников, по Кокшарову, должен быть аналогичен пестрому песчанику Германии, так как подобно последнему медистые песчаники налегают на цехштейн [конечно, неправильно].

Квален (1843) впервые дал стратиграфическое подразделение медистых песчаников (которые он относит к цехштейну) на три группы: нижнюю с преобладанием песчаников, среднюю с преобладанием глин и мергелей и верхнюю, целиком состоящую из светлых и белых известняков и мергелей. Нижняя и средняя группы меденосны и в них в обилии встречаются органические остатки, верхняя группа — без медных руд и без органических остатков. Указано наличие костей ящеров в меденосных известняках Сантаголовского рудника. Весьма важны две таблицы, приложенные к этой работе Квалена: 1) топографо-геогностическая карта западной части Оренбургской губ., 40 верст в дюйме, на которой показаны очень важные для находок позвоночных рудники, и 2) идеальный разрез всего цехштейна до подстилающего горного известняка. [Эта карта является единственной в литературе и архивных материалах, где показано расположение Ключевских, Дурасовских и Тятерских рудников, богатых остатками наземных позвоночных. Поэтому карта приводится мною в настоящей работе (рис. 1) вместе с разрезом цехштейна, по В. Квалену (рис. 2).]

Некоторые дополнения к цитированной выше работе, касающиеся главным образом условий отложения всех трех групп меденосной формации и тектоники, даны Кваленом в следующем году (1844). В этом же году в тех же Записках Минералогического об-ва опубликована вторая работа Квалена (1844а), посвященная медным рудам Оренбургской губ. В этой работе описан ряд рудников, типы медных руд и условия их залегания, т. е. освещены местонахождения фауны медистых песчаников и, кроме того, имеется ряд указаний на нахождение костей «ящеров». Поэтому рассмотрим работу более подробно.

Все рудники, работавшие на медистых песчаниках, располагались на двух изолированных горных группах, которые башкирами называются Бакир-Тау и Алы-Тау.

Отдельная группа рудников с бедным содержанием меди была близ Бугульмы, Бугуруслана и Бузулука, где они в течение уже долгих лет не разрабатываются.

Три медных завода Бенардаки (прежде Осокинские) имели свыше 500 рудников. Из них в Ключевских, Изыксих и Тятерских было найдено множество остатков ящеров и растений. Эти рудники находились в пределах первого главного горного отростка, который направляется к Уфе под прямым углом от Общего Сырта и сближается с Демой на западе и с Белой на востоке. Второй горный увал идет от Общего Сырта на северо-запад и делится на две ветви, из которых западная идет к Мензелинску и содержит казанские медные рудники, а северная направляется к Белебеевскому плато и на западном своем склоне имеет Карлинский рудник. На восточной стороне идут обособленные ветви возвышенностей, на которых находится когда-то богатые Васильевские, Воскресенские и Урисовские [Авризские] рудники, отмеченные еще Германом.

Далее, после краткого описания методов горных работ, Квален дает очерк распределения медных руд в толще. Руды располагаются на самых различных уровнях в толще песчаников. Наиболее глубоко залегающие

руды являются и наиболее благонадежными для разработки. Так называемые «верховые» руды дают промышленные месторождения более редко. Имеются рудники до 30 м и более глубиной, в то время как другие месторождения залегают прямо под почвой. На гребнях возвышенностей от 60 до 80 м относительной высоты руды залегают на глубине 7—10 м, в то время как поблизости, в долинах или на склонах, имеются рудники глубиной до 15 м. Когда на возвышенности имеется большое рудное гнездо, то обычно оно распространяется на площади до 1 км, окружённое мелкими рудными гнездами. В наиболее глубоких слоях цехштейна, красном песчанике, близ ручья Куганак были открыты следы медных руд. На этом же древнем горизонте работают рудники на берегу Белой, у Бугульчана.

Местные горняки считают наличие угольной сажи или обугленных растительных остатков в пластах признаком близости медных руд. Интересно указание Квалена, что в крупных месторождениях медистых песчаников наблюдается отхождение выклинивающихся ответвлений от главных рудных тел. Эти ответвления называются горняками «хвосты».

Типы руд могут быть выделены следующие:

1. Песчано-малахитовая руда. Содержание колеблется от 30 до 3% Cu. Богатая руда быстро переходит в бедную, а последняя в красный песчаник или ван. Красный песчаник очень тверд и железист. Из органических остатков находятся только редкие кости ящеров.

2. Медные руды с ископаемыми древесными стволиками являются богатыми рудами в песчаниках нижней группы и очень обыкновенны в рудниках на Деме.

В одном из рудников найдены древесные стволы, полые внутри и заполненные сажей и маленьными конкрециями гипса.

Никогда не бывает случаев нахождения вертикально стоящих древесных стволов. Также находят очень мало корней или цельных боковых ветвей. Однако очень часто встречаются мелкие веточки, в большом количестве нанесенные одна на другую и часто сплющенными.

Обозначенные на карте (рис. 1 настоящей работы) Ключевские и Дурасовские рудники могут служить примером руд отмеченного характера. В обоих рудниках находятся дрепесные стволы в серых и красноватых песчаниках. В Ключевских рудниках более распространены конгломераты и древесные стволы более обуглены. Так как оба эти рудника весьма замечательны по многим остаткам ящеров, то Квален считает необходимым привести более детальное их описание. «Высокая горная цепь Ключевских рудников по обе стороны покрыта старыми выработками, так как здесь в течение полутора столетий было добыто неисчислимое количество богатых руд, которые были открыты в больших гнездах на спине горного отрога и на обоих склонах в различные годы. Однако здесь наблюдается необыкновенная изменчивость в форме рудных тел, содержании меди, равно как и в глубинах залегания. Последний рудник, который здесь работался, находится на западном склоне гор недалеко от дер. Каркали. Рудник лежит на 70—80 арш. [50—55 м] ниже, чем высокое плато горной цепи, и имеет в глубину 18 арш. [12 м]. Горная порода состоит из серых, коричневых и красноватых песчаников и из различных мергельных и сланцевых слоев. Под этими породами лежит песчаный мергель, в котором есть угловатые брекции известковистого мергеля с мелкими конгломератами. Конгломератовое образование, в одном случае от 3 до 6 арш. (2—4 м) мощностью, лежит над ископаемыми меденосными древесными стволиками, которые своими верхними концами проходят отчасти в конгломерат. В этом именно руднике я нашел в 1839 г. челюсть *Rhopalodon wangenheimi*, под конгло-

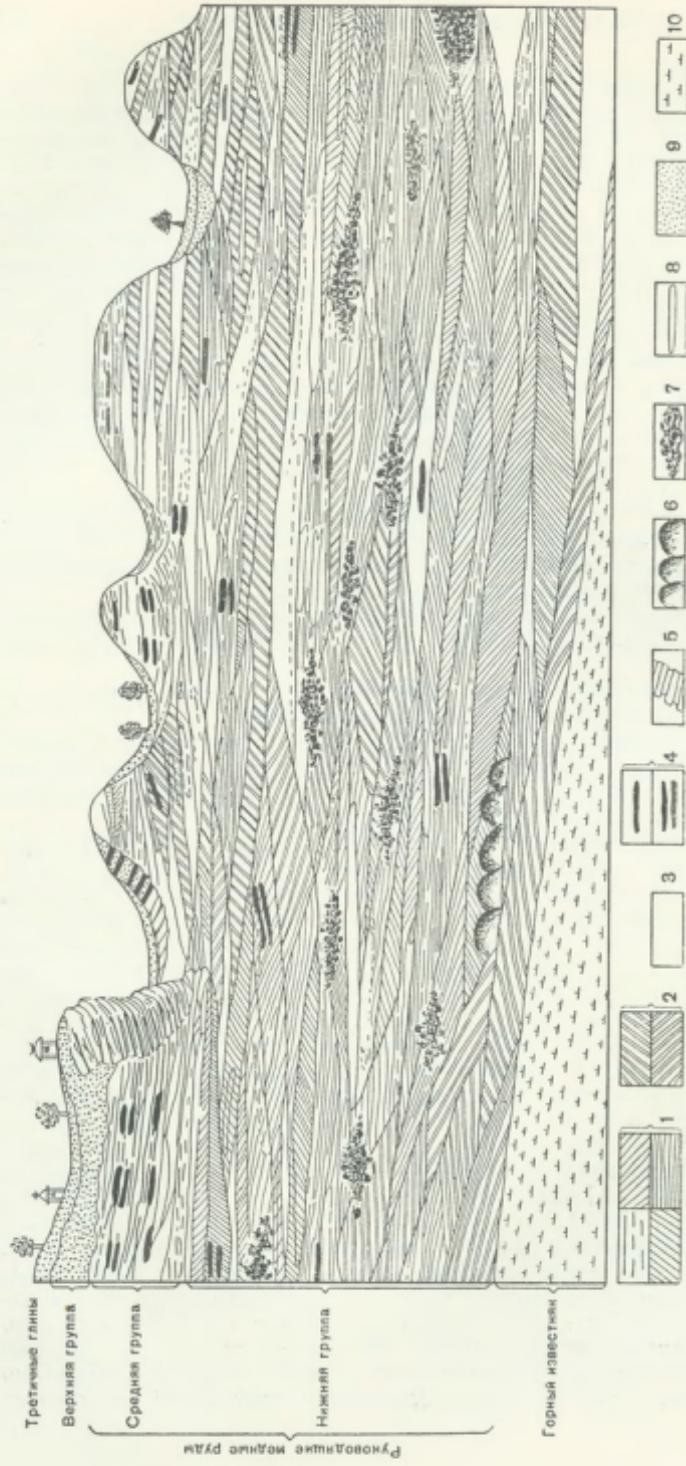


Рис. 2. Район костеносных и медноносных краснопищевых западной части б. Оренбургской губернии, составленный Направление штриховки означает направление южной склонности. В. Ковалем в 1863 г.

Б. Ковалем в 1863 г.

Наименование штриховки, обозначают истинный горизонт напластования и наименование пластов при фациальных переходах.

1 — красные и серые песчаники; 2 — пепелочисто-песчаные глинистые мергели; 3 — сильные глинистые мергели; 4 — сплошные глинистые мергели; 5 — глины в малых линзах; 6 — дребезгий гипс; 7 — континентальные в малых фациях; 8 — разнообразие в прослоях переходов; 9 — сороченные и червоточинные обогащенные мергели и песчано-мергельные слои; 10 — стерлитаковские отложения; 10 — стерлитаковские отложения; 10 — стерлитаковские отложения.

мератовым образованием, вместе с древесными стволиками» (стр. 45—46). Остатки ящеров здесь, так же как и в Дурасовском руднике, находятся преимущественно на уровне медных руд и древесных стволов: в нижней группе серых, коричневых и красноватых песчаников. Кости обыкновенно проникнуты медной зеленью. Квален часто находил кости вместе с древесными стволами в одних кусках породы. Один кусок с костью на другой стороне имеет отпечаток напоротника. Этот редкий кусок найден в Дурасовском руднике на глубине около 14 м. Описанные рудники также весьма богаты отпечатками растений. Квален нашел в Ключевском руднике каламиты и пропитанный лазурью [азуритом] *Lepidodendron*, в серых песчаниках. Квален считает лучшим образом, который до сих пор найден на Западном Урале, спинную часть позвоночника ящера с 11 ребрами, найденную в Ключевских рудниках в серых и красноватых песчаниках на

глубине 14 м (^{ЛГМ}_{ЧМП} № 10, 11, 12, 15).

Выходы медных руд на дневную поверхность обнаружены Кваленом поблизости от Карлинского рудника на ручье Мельчак; они также содержат древесные стволы и обугленные остатки растений.

3. Песчано-глинисто-сланцевые руды. Эти руды особенно распространены на южном склоне Общего Сырта и образуют большую часть всех медных руд. Медная зелень и лазурь пропускают на плоскостях напластования, по которой часто рассеяны неясные обугленные остатки растений. В желтых и голубых вапах (*Lettenmergel*, костицы) часто встречаются остатки [ганоидных] рыб *Palaeoniscus* и других родов. В черноватых мергельных сланцах Каргалинских рудников Квален наблюдал маленькие каламиты. В рудниках Демы, Титера и Изяка часто встречаются песчанистые глинистые сланцы, которые состоят почти целиком из обугленного «тростника», имеющего сходство с каламитами. «Тростник» напластован горизонтально, руда содержит около 3% Cu и достигает наибольшей мощности около 3 дюймов.

4. Сланцевые руды голубых мергелей [вапов]. Эти руды залегают между песчаниками нижней группы в маленьких пачках или флецах голубого мергеля с примесью песка и листочков слюды и содержат 2—3% меди. В таких сланцах в Софоновском руднике найден *Palaeoniscus tscheshkinii* F. Waldh. вместе с множеством ядер раковины *Unio* [антракозид]. На воздухе эти сланцы распадаются на отдельные тонкие листочки.

5. Землистая песчанистая глина, известковая глина [мергель] и известняковые руды.

Известняковые руды чрезвычайно редки. Близ дер. Анисова [Аниссева], в 8 или 10 верстах есть на возвышенности старый рудник, где в белых известняках имеется медная зелень. Сходный известковистый мергель с содержанием медных солей выходит в высоком тальвеге р. Усень близ Усень-Ивановского завода. Весьма интересная руда открыта Кваленом в 1838 г. в Белебеевском округе близ Черемисской деревни Чупаева. Руда состоит из отдельных, нацело проникнутых медной зеленью и лазурью, обугленных древесных стволов. Эти стволы заключены в серую песчанистую глину, а не в песчаник, как обыкновенно. Рудные глины залегают на песчаниках. Между оруденелыми древесными стволами находятся маленькие [2 дюйма мощности] пропластики глиноподобного тонкого вещества медной зелени и лазури, с таким красивым и чистым цветом, что употребляются как краска. Эта особенная руда залегает на глубине от $1\frac{1}{2}$ до 3 м, по площади занимает около версты и, наконец, теряется в болоте.

Необыкновенный тип залегания руды был найден Кваленом в старом руднике Белебеевского округа, «на западном Ике, близ дер. Москей [Москова]», описанном еще Германом [не Германом, а Рычковым]. Рудник располагается на возвышенности. Поблизости низине находится известные гипсовые пещеры. Руда здесь песчано-мергельная, «залегает между песчаниками как стоящий шток многих сажен [ошибочно: не «сажен», а «аршин»] мощности, который в сторону несколько распространяется, книзу же в песчаниках выклинивается» (стр. 55).

6. Песчаные руды. Образуют наименьшую часть руд, которые смешиваются во многих заводах, так как очень часто бедны медью ($1-2\frac{1}{2}\%$ Cu). Отличаются равномерным рассеянением медной зелени, иногда лазури, проникающей всю породу нацело.

Богатая песчаная руда имеется в Васильевском руднике, выработанном еще во времена Германа, но ранее очень богатом. Рудник располагается в Белебеевском округе, на возвышенности близ р. Демы. Здесь по следам древних чудских работ были найдены на плоскости от 2 до 3 км пять больших рудных гнезд, которые дали многие миллионы пудов руды. Все пять шахт содержат только песчаные руды. В находящемся поблизости Сорокинском руднике на $6-7$ м глубины залегают песчаные руды с большим содержанием извести. В нескольких метрах от этого рудника находится яма около 100 м длины и 30 м ширины, где огромная масса песчаной руды залегала прямо под почвой. Иныне эта яма весной образует маленькое озеро. В 200 м от этой ямы находится старейший, однако и богатейший рудник, известный под именем Саевского, песчаная руда которого содержит $2\frac{1}{2}\%$ меди. Еще 200 м далее имеется, наконец, работавшийся последним Елизаветинский рудник, рудный пласт которого залегает уже на глубине 14 м. Мощность песчаной руды колеблется от $1\frac{1}{2}$ до 6 м, причем в середине рудного пласта содержание меди выше ($2-3\%$), в висячем и лежачем боках 1% . Под песчаным рудным флецом залегает слой голубого мергеля $\frac{1}{2}$ м мощностью. На этой же возвышенности Васильевского рудника, в 5 или 6 км далее к западу, залегают песчаные руды старых Воскресенского и Урисовского [Авризского] рудников. Оба рудника находятся на холмах и разделены один от другого только большим «альвегом». В Воскресенском руднике на глубине от 12 до 14 м залегает твердая кремнистая песчаная руда от 0,7 до $1\frac{1}{2}$ м мощности. В этой руде найден зуб ищера, достигающий 8 см в длину. В Урисовском [Авризском] руднике, удаленном на 2 км, имеются, так же как и в Воскресенском, небольшие пропластки конгломерата и также нередки остатки ящеров.

«В 8-ми верстах от Васильевского рудника находится открытый за последние годы Сантагуловский рудник с совершенно особенной рудой, которую я назвал раковинной рудой, так как она состоит из частых моллюсков с медной зеленью» (стр. 60). Рудник находится на склоне высокого горного плато в 1 версте от левого берега р. Демы (близ дер. Старая Купкасова). Здесь, на песчаниках нижней группы цехштейна, залегают в тонком напластовании серые железосодержащие мергели. Рудный пласт, мощностью в 2 дюйма, состоит целиком из *Terebratula qualenii* (*elongata*), *Celeopora melliporacea* и *Turritella biarmica*. [Определения беспозвоночных, разумеется, устарели. Здесь присутствуют брахиоподы *Dieblasma*, мшанки, кораллы, гастроподы и фузуллииды.] На рудном слое залегают желтые мергели, которые переходят в плотный известняк до 6 дюймов мощности. В известняке и переходном мергеле — *Producta calva*, *Pr. spinosa*, *Spirifer rugulatus* и *Terebratula qualenii* (или *elongata*), реже отпечатки ракушек, сходные с каламитами и плаунами. Вместе со всей перечисленной

I. «Буровая скважина на старом Васильевском песчаном медном руднике, 12 верст от р. Демы в Белебесском округе.

1. Почва	0,54
2. Коричневый вапн, глина	6,40
3. Слоистые известники (следы 2-й верхней группы)	1,06
4. Коричневый вапн	2,43
5. Серый песчанистый мергель	3,90
6. Флэц серого твердого песчаника	1,77
7. Такой же песчаник, более зеленый со следами медной руды и конгломератом	0,71
8. Серый медистый песчаник с конгломератами и отдельными древесными стволами	2,13
9. Коричневая глина	13,13
10. Красный песчаник с примесью глины	1,77
11. Прослой серого твердого песчаника	0,30
12. Серый мягкий песок	0,09
13. Серый твердый песчаник	0,22
14. Коричневый мергелистый песчаник	0,30
15. Голубой мергель с железной окисью (голубой вапн)	3,20
16. Слонистый уголь	0,35
17. Прослой тонкослоистого известняка, под которым есть угольная сажа	0,35
18. Слой крепкого известняка на ишельном мергеле	0,35
19. Слонистый угол (углистый сланец)	0,30
20. Слонистый известник с <i>Modiola</i>	2,48
21. Голубой вапн (известковистая глина)	0,17
22. Слонистые известники, разделенные прослойками мергеля	6,75
23. Серый песчаник	3,90

Всего: 52,30 м.
(стр. 400—407).

II. «Разрез последнего Ключевского рудника, 42 версты от правого берега р. Демы на склоне высокого горного крижа.

1. Чернозем	0,54
2. Третичная глина	1,42
3. Светлокоричневый глинистый мергель	2,13
4. Коричневый песчаник, переходящий в красноватый	2,13
5. Большой островообразный (линза) массив конгломерата в нижнем боку (медиана зелень как цемент)	4,43
6. Медистый песчаник серого, переходящего в коричневый, цвета с костями ящеров, бесчисленными древесными стволами, гальками мергеля и медной зеленью	от 2 до 2,8
7. Светлокоричневая известковистая глина пробита до глубины	1,06

Всего: 14,50 м

Погружение слоев сильно на SO₂ (стр. 410).

III. «Разрез так называемого последнего Дурасовского рудника, 55 верст от правого берега р. Демы, в Стерлитамакском округе, на высоком горном плато.

1. Почва	0,71
2. Третичная глина	1,42
3. Светлокоричневая известковистая глина, переходящая в красный песчаник	6,75
4. Серый мягкий песчаник	0,71
5. Серый твердый песчаник с отдельными линзами конгломератов, костями ящеров, древесными стволами и медной зеленью	3,55
6. Голубоватый мергель, переходящий в серый	1,42

Всего: 14,50 м

Погружение слоев на юг; в одной штолле, однако, на западе (стр. 411).

IV. «Разрез Сантагуловского рудника в 4 верстах от Демы, в Белебеевском округе.

1. Чёрная почва	0,35
2. Третичная глина	2,84
3. Начка сланцеватого известняка	0,17
4. Жёлтый песчанистый мергель в тонких прослойках	0,35
5. Начка сланцеватого известняка, прослоенного жёлтым мергелем	0,36
6. Коричневый песчанистый мергель со слоистым известняком и жёлтым глинистым мергелем в тонких листоподобных слоях	1,06
7. Раковинный известняк с медной зеленью и костями ящеров	0,09
8. Флец грубого серого песчаника, полная мощность которого не исследована, прорублен	3,2

Всего: 8,42 м²
(стр. 411—412).

Ещё имеются разрезы: Елизаветинского рудника (12 верст от Демы, поблизости от скважины № 1, глубина 28,50 м); Гордеевского рудника (4 версты от Демы, глубина 15 м); Беркутлинского (20 верст от Демы, глубина 11,36 м); Красильниковского (38 верст от Демы, глубина 8,3 м) и Шалтур-тук-Ивановского (23 версты от Демы, глубина 9 м).

В заключение Квален проводит четкое разделение всех трех групп цехштейна на две формации — верхнюю, характеризующуюся мергелями и известняками, и нижнюю, сложенную в основном глинами и песчаниками.

В том же выпуске Бюллетея Московского об-ва испытателей природы после статьи Квалена имеется краткая статья Г. Фишера (1845), дополняющая описание «головы ящера», сделанное Кваленом.

По сохранившимся пяти конически-ланцетовидным зубам, изади уменьшающимся в величине, и форме нижней челюсти, Фишер считает, что эта находка принадлежит к новому виду — *Rhopalodon murchisoni*, который отличается от *Rhop. wangenheimi* более заостренными зубами с слегка загнутыми назад вершинками.

В том же 1845 г. появилось исследование Мурчисона (1845). В главе «Пермская система», помимо детального описания многих разрезов и выделения новой пермской системы [главным образом по отложениям медиевых песчаников], представляют интерес указания на находки костей наземных позвоночных. Однако указания на места находок даны лишь самые общие, географические пункты передко непрепутаны, самые рудники на медиевых песчаниках совершенно не описаны. Поэтому исследование Мурчисона прибавляет очень мало нового в дело исследования фауны позвоночных медиевых песчаников.

После ссылок на находки Квалена и находки рыб (*Palaeoniscus*) и костей ящерообразных животных в Каргалинских рудниках близ Оренбурга, Мурчисон сообщает некоторые данные о собственных открытиях фауны позвоночных.

«К востоку от пригорода Бирска в естественном разрезе около 100 фут высотой обнажены в восходящем порядке следующие пласты:

1. Твердый красный песчаник.
2. Красная сланцеватая глина.
3. Красный песчаник.
4. Красная сланцеватая глина.

Здесь очень интересны для истории науки первые совершенно правильные соображения о захоронении остатков наземных позвоночных в континентальных толщах. Многолетняя практическая деятельность Вангенхайма Квалена и множество непосредственных наблюдений над условиями залегания животных и растительных остатков дали ему возможность прийти к таким заключениям, которые получили признание лишь более полувека спустя, а окончательно сформировались в познании закономерностей захоронения лишь в самое последнее время. Поэтому Квален по справедливости должен рассматриваться как зачинатель учения о захоронении и биостратономии палеонтологических остатков для континентальных отложений.

Эйхвальд (1852) в заметке по новоду черепа (условия нахождения которого описаны Кваленом) дает описание и определение черепа (без изображения). Череп составлен из больших щитков. Длина по дорсальной поверхности 7 дюймов 3 линии. От конца морды до передних краев орбит 4 дюйма 5 линий. Орбиты в длину 1 дюйм, в ширину 9 линий и разделены промежутком в 9 линий. Обе нижние челюсти 9 дюймов 3 линии в длину. Высота нижней челюсти у артикулярного конца 1,5 дюйма, у конца морды 4 линии. Число зубов 30 с каждой стороны. [Размеры, даваемые Эйхвальдом, приведены мною для того, чтобы в дальнейшем можно было отождествить упомянутый череп с оригиналом Г. Мейера.] Череп, по мнению Эйхвальда, относится к лабиринтодонтам и определяется им как *Zygosaurus lucius* Eichw.

Новые находки ганоидных рыб в медистых песчаниках Пермской губернии вкратце описаны в статьях Лисенко (1854) и Планера (1854).

Лисенко указывает на чрезвычайную редкость находки остатков рыб в Пермских рудниках. Более ранние находки рыб были известны в Бектемировском и Сантагуловском [не смешивать с Сантагуловским на р. Деме!] рудниках, неподалеку от дер. Яныч.

В 1852 и 1853 гг. были открыты превосходные отпечатки рыб в следующих рудниках: а) в Мурасовском казенном руднике в 20 верстах к востоку от Юговского казенного завода; б) в Ахматовском руднике в 10 верстах от Мотовилихинского завода (на северо-запад, за р. Камой); в) в «голубниках» [стекловатая мединая руда] Александровского рудника в 4 верстах от Мотовилихинского завода близ дороги из Перми в Соликамск. Отпечаток рыбы из Мурасовского рудника передан в Музей Горного института. Руды Мурасовского рудника — известковисто-глинистые песчаники — залегают гнездами на глубине 9 и более сажен от поверхности (18—20 м), содержат от $2\frac{1}{2}$ до $3\frac{1}{2}\%$ меди.

По мнению Лисенко, отпечатки рыб, приобретенные Розе (Rose, 1837), происходят из рудника в окрестностях Верхне-Мулинского селения близ г. Перми [Лушниковского рудника?].

Планер [1854, 1855, 1860] описывает условия находки отпечатка рыбы в «голубниках» Александровского рудника в двух верстах от г. Перми. Подземные выработки Александровского рудника были соединены со старыми выработками ранее брошенного Вознесенского рудника, куда удалось проникнуть лишь после откачки воды. Руда, называемая «голубником», — особая разность медистого песчаника, проникнутого серой хризоколой и не отличающаяся по цвету от пустой породы. Поэтому в прежнее время эта руда не бралась и закладывалась в закати. Отпечаток рыбы найден на 19-й сажени от дневной поверхности на границе «голубника» со «сметником» [красным глинистым песчаником с обломками красной глины].

Подробные сведения о рудниках б. Пермской губернии можно найти в рукописной работе Планера (1855). Из органических остатков, находимых в рудниках, Планер называет только рыбы и растения, причем замечает, что ему не удалось установить местонахождения костей, описанных Кутурой (1838). Планер приводит обширный список рудников, в которых были найдены остатки растений, однако ограничивается только названием рудников и совершенно не указывает их местоположение. Таким образом, данные Планера сейчас уже почти бесполезны, поскольку в горных архивах мы можем с точностью установить местоположение лишь очень небольшого числа рудников из всех указанных Планером. В сведениях о рудниках нет даже типичных разрезов, отсутствуют глубины шахт, зато весьма подробно разбирается экономика горных работ, признаки рудоносности, типы руд и т. п. Таким образом, эта работа лишь в очень малой степени может служить для познания местонахождений фауны медистых песчаников.

В 1857 г. Герман Мейер (Meyer, 1857) дал предварительное описание коллекции остатков *Tetrapoda* из медистых песчаников, присланных ему Ваингенхаймом Кваленом. Расплющенный череп, описанный Кваленом и Эйхвальдом (1852) как *Zygosaurus*, Мейер относит к лабиринтодонтам и называет его *Melosaurus uralensis*. Другие остатки преимущественно являются костями конечностей и впоследствии подробно описаны в полной монографии (1866). Местонахождения в цитируемой работе не указаны, за исключением весьма общих ссылок на округа Оренбургской губернии.

Череп *Melosaurus uralensis* подробно описан Мейером в специальной работе (1859—1861). Мейер совершенно верно относит *Melosaurus* к рахитомным лабиринтодонтам и дает прекрасное изображение дорсальной поверхности черепа с нижней челюстью. Череп заключен в темносером мергеле, при ударе издающем запах сероводорода. Относительно места находки черепа указано только — «в одном из рудников Стерлитамакского округа Оренбургской губернии» (стр. 90).

В 1860 г. появилась капитальная работа Эйхвальда (1860) — сводка всех палеонтологических данных об ископаемой фауне России. Эта работа была переиздана на русском языке (1861). Русское издание отличается от изданного в Германии лишь сокращенным числом таблиц.

В введении изложены весьма правильные и передовые, особенно для того времени, соображения автора о связи распределения беспозвоночных с фациями и о тенденции среди палеонтологов к созданию многих мало обоснованных видов, особенно для позвоночных.

«В классе рыб эти затруднения еще более увеличиваются, именно потому, что встречаются одни отдельные кости, костяные щиты и чешуи, зубы, иктиодорулиты и другие части, и почти невозможно доказать, какие части принадлежат вместе к одному и тому же виду рыб. Поэтому несколько оправдываются невольные ошибки палеонтологов, что ими составлены многие роды рыб, принадлежащие почти все к одному и тому же роду. То же самое в классе земноводных: зубы и отдельные кости относят то к одному, то к другому роду ящериц и невозможно дойти до настоящей истины» (стр. VII).

В общей части, на стр. 11 (русского издания), разд. III (Фауна медистого песчаника), Эйхвальд указывает, что из класса рыб в медистых песчаниках было более развито семейство *Lepidoideae*, а именно *Palaeoniscus tschesskinii* и *P. lepidurus*, *Acrolepis macrolepidotus*, *Platysomus biarmicus*, *Tetragonolepis murchisoni* и др. «Земноводные животные представляют еще большую степень развития: медистый песчаник преимущественно отличается

костей хищных и травоядных дейноцефалов, хранящихся в Музее Горного института. На табл. XXXVII (LVIII), фиг. 12, Эйхвальд изображает кость, которую описывает как «сустав пальца» *Eurosaurus*. [В действительности — это проксимальная фаланга хищного дейноцефала.] Лопатка *Eurosaurus* изображена на табл. XXXVI (LVII), фиг. 26 в натуральную величину. [Это на самом деле проксимальная часть humerus *Deuterosaurus gigas* № 1/1326 ^{ЛГМ} № 37.]

Позвонок *Eurosaurus*, описанный Эйхвальдом и изображенный на табл. XXXVIII (LIX), фиг. 6—7, реконструирован им неправильно [это один из первых послекрестовых позвонков хищного дейноцефала]. *Eurosaurus* же, по Эйхвальду, принадлежит дистальный конец правого бедра огромной величины — табл. XXXVIII (LIX), фиг. 4а—б [бедро принадлежит *Deuterosaurus gigas* № 1/1326 ^{ЛГМ} № 37]. Локтевая кость *Eurosaurus* на самом деле левое бедро фреатозавра (впоследствии отнесено Сили к *Deuterosaurus*). На табл. XXXVI (LVII), фиг. 28, Эйхвальд приводит «голень» *Eurosaurus* [рисунок плох, но, повидимому, этот образец является *tibia* очень крупного травоядного дейноцефала].

«Воронообразная кость (os coracoideum) [табл. 9, фиг. 1 настоящей работы] была прежде принята за нижнюю часть локота млекопитающего, см. Kutorga, tab. I, figs 1—3» (стр. 5C4). Таким образом, Эйхвальд грубо ошибочно отождествляет дистальный конец humerus, правильно определенный Кутургой [и принадлежащий хищному дейноцефалу *Brithopus*], с коракоидом *Eurosaurus*. «Другая этого рода кость» изображена на табл. XXXVI (LVII), фиг. 27. [Это — плохой рисунок деформированной крупной кости, возможно, дистального конца *metacarpus* травоядного дейноцефала.]

Кости таза, «равным образом сомнительные» (стр. 504), по Эйхвальду, принадлежат молодому индивиду *Eurosaurus* и изображены на табл. XXXVI (LVII), фиг. 30. [Это — ацетабулярная часть таза *Brithopus* с головкой бедра № 54.] Эйхвальд показывает эту группу костей с внутренней стороны и считает головку бедра за os sacrum, ilium — за бедро, pubis — за ilium. Ischium определено правильно. Не будучи уверен в своих определениях, Эйхвальд говорит, что «несыма трудно определить кости таза, потому что они отличаются совершенно особым устройством» (стр. 504). Наконец, к *Eurosaurus* же отнесено массивное ребро, изображенное на табл. XXXVI (LVII), фиг. 29 [одно из последних туловищных ребер крупного *Deuterosaurus gigas*]. Только для этой последней кости Эйхвальд сообщает место находки — Дурасовский рудник. Для всех вышеперечисленных костей *«Eurosaurus»* указания местонахождений отсутствуют. [В результате ошибок Эйхвальда к роду *Eurosaurus*, который является поимен *nudum*, причислено много самых разнообразных костей и в довершение всего через ракитомного лабиринтодонта *Melosaurus*.]

«Род IV. *Zygosaurus* Eichw. Вид 1314 (1352)—*Z. lucius* Eichw.». Эйхвальд не приводит изображения *Zygosaurus*, ссылаясь на таблицы своей работы 1848 г. Местонахождение *Zygosaurus* — Ключевский рудник.

В том же 1860 году Планер опубликовал заметку о находке ископаемых костей в некоторых рудниках Пермской губ. В 1859 г. в 12½ верстах на юго-запад от Мотовилихи, в выработанном Лушниковском руднике (район дер. Верхние Муллы) на глубине 4 м были найдены окаменелые кости и зубы какого-то животного. Кости эти залегали в красной глине,

переслаивающейся мягким хрицем и галечником и залегающей на буром песчанике. Сверху глина прикрывается бурой и красной глиной и черноzemистым супеском. Ранее ископаемые кости находились в сходных условиях залегания в Ахматовском руднике на правой стороне Камы, по речке Черной, впадающей в речку Гайву, в 9 верстах к северо-западу от Мотовилихи. Здесь кости были найдены на глубине 5 саж. (10 м) от поверхности. Из описания Планера нельзя установить, каким именно животным принадлежали найденные кости. Судя по описанию разреза Лушниковского рудника, найденные в нем кости залегали в наносах на границе с коренными пермскими породами, поскольку рудники этого района располагаются на древней террасе Камы и проходят сквозь большую толщу четвертичных отложений. Поэтому кости, найденные в Лушниковском руднике, могли принадлежать какому-либо четвертичному млекопитающему. Однако в Ахматовском руднике на глубине 10 м, как это мы увидим в позднейших работах, залегают несомненно пермские породы, и в среднем глубина залегания рудных слоев колеблется от 12,5 до 8 м от поверхности при мощности наносов 3,2 м. Таким образом, кости из Ахматовского рудника должны несомненно принадлежать наземным позвоночным фаунам медистых песчаников и скорее всего дейноцефалам, поскольку эти животные отличаются крупными размерами и кости их легко обращают на себя внимание. Что касается до Лушниковского рудника, то найденные в нем кости, вероятно, являются четвертичными, но вследствие того, что кости залегали прямо на границе наносов и коренных пермских пород, не исключена возможность вымывания их из пермских пород, и в этом случае они могут принадлежать также представителям фауны медистых песчаников. Из-за отсутствия самих костей и их описания указанные находки представляют интерес лишь для характеристики местонахождений в рудниках б. Пермской губ., т. е. области, наименее известной с точки зрения местонахождений.

Краткий общий обзор распространения медистых песчаников и рудников, на них работавших, был сделан горным инженером Антиповым 2-м (1860). Обзор начинается с рудников Пермской губ. и описания типов руд, а также местных названий различных медных руд по установленным в Пермской губ. местным терминам [не совпадающим с соответствующими терминами, принятymi в рудниках б. Оренбургской губ.]. Антиповым подмечена важная закономерность: чем ближе к Уральскому хребту, тем крупнее становятся зерна рудных песчаников. Отмечая распространение рудных конгломератов в Чердынском, Соликамском и Пермском уездах Пермской губ. и в Стерлитамакском и Оренбургском [последнее неправильно] уездах Оренбургской губ., Антипов приходит к заключению, что Уральский хребет принимал участие в образовании этих рудных песчаников. Далее Антипов говорит о связи растительных остатков с медными рудами, поскольку руда встречается всюду, где мы находим признаки ископаемых растений, и прослои растительных остатков дают наиболее богатую руду. Например, превосходную руду (16% меди) дает большое скопление древесных стволов из рода *Calamites*, в огромной массе залегающее в Ордынском руднике Благовещенского завода, в 40 верстах [к северо-западу] от Оренбурга. Антипов выводит общее для всех рудников правило, что «чем более масса растений этих и толще кремнистые стволы их, тем чаще попадается руда высокого содержания» [меди] (стр. 289).

Близ селения Бугульчан (на р. Белой) в рудных конгломератах встречается самородная медь, иногда в виде порядочной величины пластин, но не разрабатывается только по «причине трудной добычи и редкого нахождения» (стр. 290).

Из всех рудников Пермского округа лучший рудник — Воскресенский, в 17 верстах от Юговского завода, глубиной 24 м.

Средняя продолжительность действия отдельных рудников 2—3 года, много 10 лет, и лишь очень редко некоторые рудники действуют 20—30 лет, подобно Благовещенскому руднику в 11 верстах от Мотовилихинского завода.

В обзоре Каргалинских рудников Антипов отмечает, что горные работы этих рудников производятся кое-как, вне установленных правил, большей частью без крепи и маркишейдерских планов. Всюду, где только в этом представляется возможность, идут сплошной добычей. Горизонтальные выработки неправильных очертаний и размеров, изгибающиеся во все стороны. Вышина их большей частью 8 или 9 четвертей [1,4—1,6 м]. Самые лучшие Каргалинские рудники — это Ордынские, Покровские и Николаевские. О Демских рудниках Антипов не сообщает никаких сведений, вероятно вследствие замирания горного дела в этом районе к 70-м годам XIX столетия.

Соображения о возрасте медистых песчаников даны Людвигом (Ludwig, 1862), который впервые поставил вопрос о разном возрасте медистых песчаников в разных районах, правда решив его слишком схематично и неверно. По этому автору, медистые песчаники Пермской губ. отличаются в возрасте от медистых песчаников Оренбургской губ. Первые принадлежат базальным слоям цехштейна или верхним слоям красного лежня. Оренбургские медистые песчаники относятся к нижней группе морского цехштейна, для которого они составляют кроющие слои. Людвиг думает, что эти последние образования находятся на границе палеозоя и мезозоя и могут быть сравниваемы с нижней группой триаса — вогезским или пестрым песчаником. Далее Людвиг указывает на находки рыб и костей «ящеров» в районе г.Перми в нижней группе медистых песчаников [но совершенно упускает из виду, что точно такие же остатки найдены и в Оренбургских медистых песчаниках]. Обе группы медистых песчаников, по Людвигу, разделены морским прослоем и содержат разные флоры [последнее неверно].

Квален (1862) возражал Людвигу и справедливо указывал на единый характер отложений, флоры и фауны медистых песчаников как Оренбургской, так и Пермской губерний.

Гофман (1865) собрал много сведений по разрезам рудников Пермской губ., в том числе и по Ахматовскому руднику, в котором Планер (1860) указывает местонахождение ископаемых костей. В начале своей работы Гофман дает объяснения местным названиям горных пород, из которых, для чтения его разрезов, необходимо упомянуть следующие:

Хряц — крупная галька кварцевых пород, сланцев и т.п., без всякого цемента, в скоплениях от нескольких вершков до $4\frac{1}{2}$ ари. (свыше 3 м) мощности.

Супесок — серебряный глинистый песчаник.

Ржавец — разнозернистые песчаники, проникнутые железной охрой.

Головник — сильно глинистый песчаник красного или желтого цвета.

Шафер — темносерый, почти черный, сланцеватый песчаник, переходит в сланцеватую глину.

Полосатник — полосатый светлосерый и красный песчаник.

Голубник — свинцово-серый мелкозернистый плотный песчаник с голубым отливом.

Сметник — красный глинистый песчаник с желваками красной глины.

Творожник — глинистый песчаник с обломками белой глины.

Костица — твердый песчаник с обломками глины.

Зольник — мелкозернистый глинистый песчаник пепельно-серого цвета.

Гоффман дает разрезы рудников главным образом Юговского и Мотовилихинского заводов. Юговский завод, или Юг, стоит на ручье Юг, впадающем в р. Бабку (приток Сылвы).

Из этих разрезов мы приведем некоторые наиболее интересные для характеристики Пермских рудников.

I. Рыжевский рудник — недалеко от ручья Рыжка, в 7 верстах от Юговского завода; общая глубина 12 сажен (24 м).

Под черноземом сверху вниз: 1. Красная иллюстрированная глина 2 саж. (4,2 м); 2. Супесок и сметник 2 1/2 саж. (5,2 м); 3. Бурый песчаник 3 саж. (6,2 м); 4. Зольник с глубиной светлоеющий 1 саж. (2,1 м); 5. Шифер с окисленными медными рудами 1/2 саж. (1 м); 6. Голубник с сернистой медью (медным колчеданом) 1/2 саж. (1 м); 7. Зольник с окисленными медными рудами 1/2 саж. (1 м); 8. Костила и ван 2 саж. (4,2 м).

Гоффман указывает, что медный колчедан, добываемый в рудниках этого типа, выбрасывается в отвалы, где лежит в течение нескольких лет или даже десятков лет, окисляется и затем уже идет в плавку наравне с другими окисленными рудами. [Это указание очень важно. Нужно подчеркнуть, что в рудах, наблюдаемых в настоящее время на старых отвалах рудников, за долгий срок их лежания на поверхности все сульфиды, менее стойкие, чем халькоцин, конечно, уже давно разрушились и перешли в лимонит и окисленные медные соли — куприт, малахит, азурит. Отсюда следует, что по образцам из старых отвалов нельзя составить точного представления об истинном характере руд того или иного рудника, а также что количество сульфидов в медистых песчаниках, вероятно, было больше, чем это кажется в настоящее время.]

II. Разрез Ахматовского рудника в Закамье, в двух верстах к западу от Владимира-Андреевского рудника, на рч. Черной.

А. Первая шахта 4 1/2 саж. (9,5 м) глубиной: 1. Рыхлый боровой песок 2 аршина (1,4 м); 2. Красная иллюстрированная глина 2 1/2 аршина (1,8 м); 3. Бурый, весьма мелкозернистый песчаник 3 аршина (2,1 м); 4. Супесок и сметник 3 аршина (2,1 м); 5. Полосатник 1 аршина (0,7 м); 6. Зольник с творожником и медными рудами 1/2 аршина (0,35 м); 7. Ван 1 1/2 аршина (1,0 м).

Б. Вторая шахта 7 саж. (15 м) глубиной: 1. Рыхлый боровой песок 2 аршина (1,4 м); 2. Красная иллюстрированная глина 2 1/2 аршина (1,8 м); 3. Бурый песчаник 6 аршина (4,3 м); 4. Сметник с медными рудами 3 аршина (2,1 м); 5. Полосатник 1 аршина (0,7 м); 6. Зольник с медными рудами 3 аршина (2,1 м); 7. Ржавец с медными рудами (ван) — в почве шахты. 8. Бурый песчаник 2 аршина (1,4 м); 9. Темнокрасная глина (ван) — в почве шахты.

Обе шахты разделены расстоянием в 40 саж. (84 м).

III. Разрез Александровского рудника в трех верстах к юго-западу от Мотовилихи. Глубина шахты 18 саж. (38 м): 1. Красная иллюстрированная глина 3 саж. (6,3 м); 2. Супесок 2 саж. (4,2 м); 3. Всю оставшуюся часть глубины шахты занимает бурый песчаник, перемежающийся со светлым песчаником. В последнем встречаются два пласта голубника, каждый 2 аршина (1,4 м) мощностью, разделенные тонким слоем вана. Верхний пласт безруден, нижний содержит промышленную руду. Очень сходный с этим рудником разрез находится в обнажении в долине Малой Ягошихи и на левом берегу Камы, в монастырском саду.

Самый глубокий рудник Пермского округа — Благовещенский [работает с 1820 г., глубина 42 м]. Его разрез: 1. Красная иллюстрированная глина 3 1/2 саж. (7,4 м); 2. Супесок 3 саж. (6,3 м); 3. Хриц 1 1/2 саж. (3,1 м); 4. Ван 1 саж. (2,1 м); 5. Бурый песчаник 1 1/3 саж. (3,5 м); 6. Ван 2 саж. (4,2 м); 7. Зольник 1/2 саж. (0,3 м); 8. Творожник 1 1/2 саж. (3,1 м); 9. Полосатник 1 1/2 саж. (3,1 м); 10. Зольник 2/3 саж. (1,4 м); 11. Ржавец 1 2 саж. (1,0 м); 12. Зольник 2,3 саж. (1,4 м); 13. Светлобурый песчаник 2/3 саж. (1,4 м); 14. Темнобурый песчаник 1 саж. (2,1 м); 15. Творожник 1/3 саж. (0,7 м); 16. Ван — в почве шахты.

Палеонтологических данных Гоффман не сообщает.

Большая монография Германа Мейера (1866) посвящена специально фауне наземных позвоночных из медистых песчаников Приуралья и со-

песчаников в качестве особых родов в отряд Theriodontia. Остатки других родов из Каргалинских степей подтверждают это заключение» (стр. 118).

Далее Твельтриз указывает на нахождение ракитомных позвонков, вероятно принадлежащих *Melosaurus uralensis*, «в верхнепермском песчанике в основании северного склона холма Сарыгул, около 30 миль к NE от Оренбурга» (стр. 119).

Правильно утверждение Твельтриза, что «когда песчаники не меденосны, ископаемые (органические остатки) в них отсутствуют» (стр. 119).

Череп нового лабиринтодонта *Platyops rickardi* изображен на рис. 1 (вид сверху). Это каменное ядро черепа с обломанной передней частью узкой и длинной морды. Скульптура костей крыши черепа, ямчатая и сотовая, сохранилась лишь на передней части maxillare. «Височные ямы закрыты сверху, чем он резко отличается от *Zygosaurus* Эйхвальда. Максиллярный слизевой канал сильно развит [это по канал, а бороздка вдоль дентального края maxillare]. Средняя линия черепа [межорбитальная полоса] вдавлена. Praefrontalia вместе с postfrontalia отделяют орбиты от frontalia». Череп находится в «кабинете Рикарда» (стр. 120).

В том же выпуске Бюллетеня Московского об-ва испытателей природы напечатана вторая статья Твельтриза (1880а), посвященная описанию фрагментов плечевых костей из Каргалинских рудников.

«Я даю краткую заметку о плечевых костях рептилий из того же местонахождения и из того же самого рудника [Рождественского] и рудного горизонта («пола» руды — floor of ore)» (стр. 125). Изображенная на фиг. 1 работы Твельттриза кость есть дистальная часть левого humerus [правильно], неполно сохранившаяся [бытигус крупного хищного дейноцефала]. Имеются два отверстия — for. entepicondyloideum и for. ectepicondyloideum; первое помещено на 3 дюйма выше сочленовой поверхности. Твельттриз правильно полагает, что каналы были полностью закрыты сверху костными дужками. Форма for. entepicondyloideum очень напоминает таковую у *Cynodraco major*.

Второй образец, описанный Твельттризом, есть дистальный конец правого humerus много меньшей величины, нежели вышеописанный (фиг. 2, 3 и 4) [повидимому, дистальный конец бедра *Syodon*]. Имеются оба канала [экстери- и энтикондилярий], закрыты сверху костными мостиками. Между двумя каналами имеется глубокая ямка. На задней стороне имеется небольшое углубление для olecranon. Общая форма фрагмента по Твельттризу более всего соответствует *Brithopodus priscus*, но, конечно, образец отличается много меньшей величиной. Твельттриз отказывается установить систематическое положение своих объектов, говоря: «я не буду загружать научную номенклатуру необоснованными именами. Когда найдутся более полные части скелетов, появится лучшее основание для родовых названий» (стр. 126).

Новый род пермских рептилий описан в следующей работе Твельттриза (1880б).

Летом 1879 г. в Рождественском руднике [близ хутора Горного] свыше 30 миль от Оренбурга был найден фрагмент левой половины переднего конца морды [хищного дейноцефала]. Большой клык лишь слегка сжат с боков (много менее, чем клыки других териодонтов) и имеет округлое сечение без следов зазубренности или пильчатости по заднему краю. Клык сильно изогнут назад и имеет очень длинный корень, сидящий очень косо в maxillare, под очень острым углом к челюстному краю и заходящий далеко назад. Из передних зубов сохранился только один рядом с клыком, отличающийся необыкновенно малыми размерами. Число послеклыковых

ископаемые наблюдаются в Каргалинском округе, то они должны происходить из [рудника] Дружелюбного высоко вверху на Общем Сырту, где горизонтальные слои, [залегающие] на несколько сот фут выше восточных рудников, показывают уничтожение денудацией соответствующей толщи Рождественских и Правых рудников — несомненного места обитания этих высокоорганизованных рептилий» [the undoubted homes of this highly organized Reptiles] (стр. 500). [Это утверждение Твельтриза по совсем верно. Рудные слои отвода Дружелюбного залегают много менее чем «на несколько сот фут выше» рудных слоев Правого и Рождественского рудников. Присяляя Каргалинских дейноцефалов к териодонтам из самых верхов перми и триаса Южной Африки, автор делает вторую ошибку. На деле Каргалинские формы много примитивнее указанных териодонтов.]

Отдельные зубы рептилий из Каргалинских рудников описаны Твельтризом в другом журнале в том же году (1882а). На табл. VIII рассматриваемой работы Твельтриза даны хорошие изображения описанных образцов. Зубы, изображенные на фиг. 2 и 3 (табл. VIII), происходят из Рождественского рудника Воскресенской горной конторы [в 3 км к югу от хутора Горного], третий зуб (фиг. 1) найден в Левском руднике [в 1 км к северу от хутора Горного]. В распоряжении автора имеется много изолированных зубов, изобразить которые затруднительно, но так как они имеют одинаковое строение, то удобны для обобщенного описания важнейших приведенных здесь типов.

Образец, изображенный на фиг. 1, есть настоящий клык с пильчатым мелко зазубренным задним краем. Верхушка стерта с одной стороны и спереди, вследствие чего Твельтриз предполагает, что клык в нижней челюсти располагался впереди этого (верхнечелюстного) клыка. [Совершенно верно. Это клык хищного дейноцефала.] По общему виду зуб обладает типичным для териодонтов строением и напоминает клык *Cynodraco major* Ow. Однако образец из Левского рудника отличается более тонкой зазубренностью и большей центральной полостью. «Нижний клык *Deuterosaurus biarmicus* Эйхвальда немного напоминает наш зуб, но первый более округлого сечения и не имеет зазубренности ни на одном из краев. Настоящий зуб не кажется принадлежащим к какому-либо (известному) роду рептилий из русских пермских отложений и мы должны ожидать дальнейших открытий» (стр. 338).

Второй зуб (из Рождественского рудника, фиг. 2) определен автором как резец *Deuterosaurus biarmicus*. [Это определение в общем правильно. Образец — второй или третий верхнечелюстной зуб *Deuterosaurus gigas* — отличается типичным для растительноядных дейноцефалов строением с сильно развитой пяткой.] Твельтриз отмечает большую величину зуба, принадлежавшего, несомненно, очень крупному животному (табл. III, фиг. 2).

Третий зуб (также из Рождественского рудника, фиг. 3) автор считает «предположительно динозавровым». Это — изогнутый саблевидный клык небольшой величины с пильчатой нарезкой как по заднему, так и по переднему краю. Эмаль гладкая, покрыта тонкими продольными штрихами. Основание зуба поло. По мнению автора, зуб «не сходен ни с одним из зубов, относящихся к териодонтам, и напоминает зуб мегалозавра» (стр. 338). [По всей вероятности, зуб принадлежит какой-то особой, еще неизвестной хищной форме, вероятно горгоноцисии, но во всяком случае не динозавру.]

В том же выпуске журнала Geological Magazine напечатана последняя из серии работ Твельтриза о фауне медистых песчаников (1882 в), посвя-

щенная геология медиистых песчаников и местонахождений позвоночных в них. Автор становится на точку зрения о неповторяемости известняковой свиты цехштейна в общем разрезе медиистых песчаников. Таким образом, каргалинские медиистые песчаники являются надцехштейновой свитой, относящейся к наиболее высоким горизонтам перми.

Близ Воскресенска [Воскресенский завод, Воскресенская горная контора на рч. Тор], по мнению Твельттриза, выходят нижние пермские породы, которые образуют явственный отдел и являются эквивалентами красного лежня. Некоторые из конгломератов среди этих пород меденосны.

Переходя к Каргалинским рудникам, Твельттриз отмечает, что сму известия прекрасной сохранности челюсть рентилии [вероятно *Brithopodus*], найденная в этих рудниках и отправленная в Австралию (!) агентом одного из рудников (английской компании).

Далее Твельттриз дает основные разрезы каргалинских медиистых песчаников по четырем рудникам в нисходящем порядке.

О р ды и с к и й р у д н и к: 1) несколько дюймов почвы; 2) 18 футов красной глины; 3) 20 футов красных песчаников и глин; 4) 7 футов серых песчаников; 5) 2 фута серого мергеля и белого песчаника с бедной медной рудой; 6) два фута белого песчаника с меденосными прослоями; 7) красный мергель.

Т р о и ц к и й р у д н и к: 1) 25 футов красной глины; 2) 40 футов красного песчаника и мергеля; 3) 6 футов бурого песчаника; 4) 8 футов желтого песчаника; 5) 4 фута рудного слоя; 6) желтые и серые песчаники.

В ў ш е - Н и к о л ѿ с к и й р у д н и к: 1) 25 футов красных глин и мергелей; 2) 12 футов серого мергеля; 3) рудный слой 3 фута; 4) желтый песчаник 3 фута; 5) красный мергель.

Д р у ж е л ѿ б и й р у д н и к: 1) 20 футов красной глины; 2) 3 фута желтого песчаника; 3) рудный слой 3 фута; 4) желтый песчаник; 5) красные глины или мергели (стр. 409).

В заключение автор сообщает интересное [и правильное] наблюдение, что «красные породы теряют свой цвет и большую часть своего железа в контакте с рудными слоями» (стр. 409).

Коллекция позвоночных из медиистых песчаников, хранящаяся в геологическом кабинете Казанского университета, была описана Траутшольдом (Trautschold, 1884) в специальной монографии. После обзора старой литературы автор дает описание лабиринтодонта *Platyops stuckenbergi*, найденного в выработке старого медного рудника (Преображенского) близ дер. Акбатырово в Малмыжском уезде Кировского края (Вятской губ.). Имеется три неполных черепа и ряд костей посткраниального скелета, изображенных на табл. I—IV. [Рисунки костей конечностей выполнены плохо, но даже и по таким изображениям можно установить ряд ошибок, сделанных Траутшольдом. Так, шина *Platyops* (табл. IV, фиг. 5) описана как femur. На табл. V, фиг. 1—3 изображена большая кость, описанная как проксимальный конец левого femur *Platyops stuckenbergi*. Эта кость уже по одним только размерам никак не может принадлежать *Platyops*. Изображенный на табл. VII, фиг. 1 и 2 обломок средней части огромного черепа очень старого индивида *Platyops stuckenbergi* описан Траутшольдом ошибочно как *Zygosaurus lucius* Eichw. На обратной стороне этого же блока породы обнажены большие грудные ребра *Platyops* с мощными рогами, которые описаны Траутшольдом как ilium и ischium. Новая особая форма *Trematina foveolata* gen. et sp. nov., найденная якобы в пермских отложениях Верхнего Услона близ Казани, на

самом деле представляет собою обломок черепа современной или субфоссильной щуки (*Esox lucius*).]

После описания *Platyops stuckenbergi* Траутшольд вкратце описывает остатки рептилий из медистых песчаников и из синхроничных, но не мелоденесных отложений.

На табл. V, фиг. 4 изображено правое плечо крупной рептилии, определенное автором как *Brithopus priscus* Kut. [Это действительно обломок очень крупной плечевой кости дейноцефала *Deuterosaurus gigas*. В изображении Траутшольда этот фрагмент перевернут на 180°.] Фрагмент якобы найден в Ключевском руднике Уфимской губ. [КГУ № 12].

Из того же «Ключевского» рудника происходит проксимальная часть правой бедровой кости — необычайно больших размеров, явственно принадлежащей крупному виду дейтерозавра (табл. VI). Этот образец определен Траутшольдом как femur *Brithopus priscus* Kut. [КГУ № 13, рис. 28 настоящей работы.]

На табл. VII, фиг. 3, 4 и 5 изображены два зуба растительноядного дейноцефала, правильно отнесенные к *Deuterosaurus*. Один из зубов очень большой величины. Зубы происходят также из «Ключевского рудника». В описании зубов *Deuterosaurus* Траутшольд сравнивает их с режущими зубами ископаемой свиньи *Entelodon* Аум. При обсуждении вопроса о строении плечевой кости у *Brithopus* автор отмечает [неизвестно по каким данным] крайнее сходство *Eurosaurus*, описанного Фишером Вальдгеймом, с *Brithopus* Kut.

Далее Траутшольд дает описание обломков костей крупных рептилий, найденных у села Бутлеровка Спасского округа Казанской губ., в 50 верстах от пристани Мурзиха на р. Каме.

Обломки черепа и невральная дуга позвонка (табл. VIII, фиг. 1, 2 и 4) описаны Траутшольдом как принадлежание новому виду дицинодонта *Oudenodon* — *Oud. rugostis*. Небольшой зуб, сидящий на одном из обломков черепа, послужил Траутшольду основанием для отнесения этого фрагмента к передней части верхней челюсти *Oudenodon*. [Определения, данные Траутшольдом обломкам черепа, полностью неверны. Оба обломка относятся к черепу крупного хищного дейноцефала *Titanophoneus* Efr. Первый фрагмент является обломком утолщенной супраорбитальной части крыши черепа, второй — частью поперечного итергоидного фланга, спажженного у этой формы зубами. Невральная дуга определена правильно, но ошибочно отнесена к *Oudenodon* и принадлежит также *Titanophoneus*.] По указанию Траутшольда, кости из Бутлеровки сильно отличаются по внешнему виду от всех остальных костей Казанской коллекции. [Это верно, так как остатки из Бутлеровки происходят из немедленных фаций — серых дельтовых песков и отличаются превосходной сохранностью и белым цветом сравнительно слабо минерализованных костей.]

В рассматриваемой работе Траутшольда, несмотря на ряд ошибок, следует отметить интересные и верные сопоставления. Траутшольд правильно сумел подметить в строении огромной бедровой кости *Deuterosaurus gigas* черты хищных дейноцефалов.

Совершенно верно отнесение своеобразных зубов с большими «пятками» к дейтерозавру и очень примечательно их сопоставление по функции с зубами древних свинообразных — энтелодонтов. Автор, будучи геологом, обнаруживает стремление к сопоставлению органов по поискам сходства в одинаковой функции — правильный морфологический путь.

Траутшольд ничего не сообщает о том, как ему удалось получить или добыть описываемые им кости из медистых песчаников. Указываемый в качестве местонахождения «Ключевский рудник» не может быть Ключевским рудником Демской группы, знаменитым своими находками позвоночных в первой половине XIX столетия. Уже Квален говорит о последней шахте Ключевского рудника (1842 г.). Рудник кончил работаться около 1845—1847 гг.

Описываемые Траутшольдом кости или происходят из какого-то другого одноименного рудника, или же отнесены автором к известному давно своими находками настоящему Ключевскому руднику только по незнанию истинного места находки. По характеру сохранности все остатки из медистых песчаников, описанные Траутшольдом, очень похожи на кости из Каргалинских рудников Чкаловской области.

Обширная работа Краснопольского (1889), посвященная геологическому описанию 126-го листа 10-верстной карты России, имеет некоторое значение для характеристики местонахождений в медистых песчаниках б. Пермской губ. Краснопольский дает подробный обзор литературы, из которой многие старые исследования важны для освещения работы медных рудников. В описании обнажений Краснопольский упоминает некоторые медные рудники, повторяя данные Гофмана (1865).

Описанный Эйхвальдом якобы из Каргалинских рудников *Palaconiscus costatus* на самом деле происходит из Александровского рудника, заросшие кустарником отвалы которого Краснопольский наблюдал по правую сторону Ягошихи.

Из Благовещенского рудника по правую сторону Мулянки, в 12 верстах к юго-западу от Мотовилихи, были добыты (во время его работы) многочисленные остатки растений, хранящиеся в Музее горного института: *Odontopteris permensis* Brogn., *Sphenopteris erosa* Morris., *Sphenopteris* sp., *Pecopteris* sp., *Noeggerathia cuneifolia* Brogn. (оригинал Кутторги *Sphenopteris cuneifolia*).

Отпечатки ганоидных рыб, указываемые Розе (Rose, 1837), по мнению Краснопольского, происходят из этого же рудника.

Отложения, содержащие медистые песчаники, выделены Краснопольским в особую толщу медистых песчаников и более верхних красноцветов P_1^b . «Эта свита вместе с медистыми песчаниками представляет одну неразрывную толщу отложений, в верхних горизонтах этой толщи появляются прослои плотного глинистого известняка, а нижние горизонты ся характеризуются нахождением медных руд» (стр. 455). Толща медистых песчаников P_1^b непосредственно подстилается мергелисто-песчаной толщей P_1^a , согласно налагающейся на известково-доломитовые осадки кунгура и на эквивалентные им верхние горизонты артинского песчаника. Нижние горизонты этой толщи соленоносны. В мергелисто-песчаной толще P_1^a по Чусовой Краснопольским было найдено очень много растительных остатков и антракозий, а в морских прослоях — *Productus cancrini*, *Pr. koninckianus*, *Athyris pectinifera* и *Spirifer lineatus*. Вместе с растительными остатками в толще P_1^a Краснопольский нашел и остатки наземных позвоночных, к сожалению, очень неполные и впоследствии не изученные.

«Оби. № 84. От Заболотья до Шалыги Чусовая течет в наносных берегах. У дер. Шалыги, в кругом повороте реки к северу, на левом ее берегу обнажены на значительном расстоянии весьма слабо волнобразно изогнутые серые или зеленовато-серые известковистые песчаники и конгломераты P_1^a . Вообще говоря, здесь разрез представляется в следующем виде:

IV. «Разрез Сантагуловского рудника в 4 верстах от Демы, в Белебеевском округе.

1. Чёрная почва	0,35
2. Третичная глина	2,84
3. Начка сланцеватого известняка	0,17
4. Жёлтый песчанистый мергель в тонких прослойках	0,35
5. Начка сланцеватого известняка, прослоенного жёлтым мергелем	0,36
6. Коричневый песчанистый мергель со слоистым известняком и жёлтым глинистым мергелем в тонких листоподобных слоях	1,06
7. Раковинный известняк с медной зеленью и костями ящеров	0,09
8. Флец грубого серого песчаника, полная мощность которого не исследована, прорублен	3,2

Всего: 8,42 м²
(стр. 411—412).

Ещё имеются разрезы: Елизаветинского рудника (12 верст от Демы, поблизости от скважины № 1, глубина 28,50 м); Гордеевского рудника (4 версты от Демы, глубина 15 м); Беркутлинского (20 верст от Демы, глубина 11,36 м); Красильниковского (38 верст от Демы, глубина 8,3 м) и Шалтур-тук-Ивановского (23 версты от Демы, глубина 9 м).

В заключение Квален проводит четкое разделение всех трех групп цехштейна на две формации — верхнюю, характеризующуюся мергелями и известняками, и нижнюю, сложенную в основном глинами и песчаниками.

В том же выпуске Бюллетея Московского об-ва испытателей природы после статьи Квалена имеется краткая статья Г. Фишера (1845), дополняющая описание «головы ящера», сделанное Кваленом.

По сохранившимся пяти конически-ланцетовидным зубам, изади уменьшающимся в величине, и форме нижней челюсти, Фишер считает, что эта находка принадлежит к новому виду — *Rhopalodon murchisoni*, который отличается от *Rhop. wangenheimi* более заостренными зубами с слегка загнутыми назад вершинками.

В том же 1845 г. появилось исследование Мурчисона (1845). В главе «Пермская система», помимо детального описания многих разрезов и выделения новой пермской системы [главным образом по отложениям медиевых песчаников], представляют интерес указания на находки костей наземных позвоночных. Однако указания на места находок даны лишь самые общие, географические пункты передко непрепутаны, самые рудники на медиевых песчаниках совершенно не описаны. Поэтому исследование Мурчисона прибавляет очень мало нового в дело исследования фауны позвоночных медиевых песчаников.

После ссылок на находки Квалена и находки рыб (*Palaeoniscus*) и костей ящерообразных животных в Каргалинских рудниках близ Оренбурга, Мурчисон сообщает некоторые данные о собственных открытиях фауны позвоночных.

«К востоку от пригорода Бирска в естественном разрезе около 100 фут высотой обнажены в восходящем порядке следующие пласты:

1. Твердый красный песчаник.
2. Красная сланцеватая глина.
3. Красный песчаник.
4. Красная сланцеватая глина.

Здесь очень интересны для истории науки первые совершенно правильные соображения о захоронении остатков наземных позвоночных в континентальных толщах. Многолетняя практическая деятельность Вангенхайма Квалена и множество непосредственных наблюдений над условиями залегания животных и растительных остатков дали ему возможность прийти к таким заключениям, которые получили признание лишь более полувека спустя, а окончательно сформировались в познании закономерностей захоронения лишь в самое последнее время. Поэтому Квален по справедливости должен рассматриваться как зачинатель учения о захоронении и биостратономии палеонтологических остатков для континентальных отложений.

Эйхвальд (1852) в заметке по новоду черепа (условия нахождения которого описаны Кваленом) дает описание и определение черепа (без изображения). Череп составлен из больших щитков. Длина по дорсальной поверхности 7 дюймов 3 линии. От конца морды до передних краев орбит 4 дюйма 5 линий. Орбиты в длину 1 дюйм, в ширину 9 линий и разделены промежутком в 9 линий. Обе нижние челюсти 9 дюймов 3 линии в длину. Высота нижней челюсти у артикулярного конца 1,5 дюйма, у конца морды 4 линии. Число зубов 30 с каждой стороны. [Размеры, даваемые Эйхвальдом, приведены мною для того, чтобы в дальнейшем можно было отождествить упомянутый череп с оригиналом Г. Мейера.] Череп, по мнению Эйхвальда, относится к лабиринтодонтам и определяется им как *Zygosaurus lucius* Eichw.

Новые находки ганоидных рыб в медистых песчаниках Пермской губернии вкратце описаны в статьях Лисенко (1854) и Планера (1854).

Лисенко указывает на чрезвычайную редкость находки остатков рыб в Пермских рудниках. Более ранние находки рыб были известны в Бектемировском и Сантагуловском [не смешивать с Сантагуловским на р. Деме!] рудниках, неподалеку от дер. Яныч.

В 1852 и 1853 гг. были открыты превосходные отпечатки рыб в следующих рудниках: а) в Мурасовском казенном руднике в 20 верстах к востоку от Юговского казенного завода; б) в Ахматовском руднике в 10 верстах от Мотовилихинского завода (на северо-запад, за р. Камой); в) в «голубниках» [стекловатая мединая руда] Александровского рудника в 4 верстах от Мотовилихинского завода близ дороги из Перми в Соликамск. Отпечаток рыбы из Мурасовского рудника передан в Музей Горного института. Руды Мурасовского рудника — известковисто-глинистые песчаники — залегают гнездами на глубине 9 и более сажен от поверхности (18—20 м), содержат от $2\frac{1}{2}$ до $3\frac{1}{2}\%$ меди.

По мнению Лисенко, отпечатки рыб, приобретенные Розе (Rose, 1837), происходят из рудника в окрестностях Верхне-Мулинского селения близ г. Перми [Лушниковского рудника?].

Планер [1854, 1855, 1860] описывает условия находки отпечатка рыбы в «голубниках» Александровского рудника в двух верстах от г. Перми. Подземные выработки Александровского рудника были соединены со старыми выработками ранее брошенного Вознесенского рудника, куда удалось проникнуть лишь после откачки воды. Руда, называемая «голубником», — особая разность медистого песчаника, проникнутого серой хризоколой и не отличающаяся по цвету от пустой породы. Поэтому в прежнее время эта руда не бралась и закладывалась в закати. Отпечаток рыбы найден на 19-й сажени от дневной поверхности на границе «голубника» со «сметником» [красным глинистым песчаником с обломками красной глины].

Подробные сведения о рудниках б. Пермской губернии можно найти в рукописной работе Планера (1855). Из органических остатков, находимых в рудниках, Планер называет только рыбы и растения, причем замечает, что ему не удалось установить местонахождения костей, описанных Кутурой (1838). Планер приводит обширный список рудников, в которых были найдены остатки растений, однако ограничивается только названием рудников и совершенно не указывает их местоположение. Таким образом, данные Планера сейчас уже почти бесполезны, поскольку в горных архивах мы можем с точностью установить местоположение лишь очень небольшого числа рудников из всех указанных Планером. В сведениях о рудниках нет даже типичных разрезов, отсутствуют глубины шахт, зато весьма подробно разбирается экономика горных работ, признаки рудоносности, типы руд и т. п. Таким образом, эта работа лишь в очень малой степени может служить для познания местонахождений фауны медистых песчаников.

В 1857 г. Герман Мейер (Meyer, 1857) дал предварительное описание коллекции остатков *Tetrapoda* из медистых песчаников, присланных ему Ваингенхаймом Кваленом. Расплющенный череп, описанный Кваленом и Эйхвальдом (1852) как *Zygosaurus*, Мейер относит к лабиринтодонтам и называет его *Melosaurus uralensis*. Другие остатки преимущественно являются костями конечностей и впоследствии подробно описаны в полной монографии (1866). Местонахождения в цитируемой работе не указаны, за исключением весьма общих ссылок на округа Оренбургской губернии.

Череп *Melosaurus uralensis* подробно описан Мейером в специальной работе (1859—1861). Мейер совершенно верно относит *Melosaurus* к рахитомным лабиринтодонтам и дает прекрасное изображение дорсальной поверхности черепа с нижней челюстью. Череп заключен в темносером мергеле, при ударе издающем запах сероводорода. Относительно места находки черепа указано только — «в одном из рудников Стерлитамакского округа Оренбургской губернии» (стр. 90).

В 1860 г. появилась капитальная работа Эйхвальда (1860) — сводка всех палеонтологических данных об ископаемой фауне России. Эта работа была переиздана на русском языке (1861). Русское издание отличается от изданного в Германии лишь сокращенным числом таблиц.

В введении изложены весьма правильные и передовые, особенно для того времени, соображения автора о связи распределения беспозвоночных с фациями и о тенденции среди палеонтологов к созданию многих мало обоснованных видов, особенно для позвоночных.

«В классе рыб эти затруднения еще более увеличиваются, именно потому, что встречаются одни отдельные кости, костяные щиты и чешуи, зубы, иктиодорулиты и другие части, и почти невозможно доказать, какие части принадлежат вместе к одному и тому же виду рыб. Поэтому несколько оправдываются невольные ошибки палеонтологов, что ими составлены многие роды рыб, принадлежащие почти все к одному и тому же роду. То же самое в классе земноводных: зубы и отдельные кости относят то к одному, то к другому роду ящериц и невозможно дойти до настоящей истины» (стр. VII).

В общей части, на стр. 11 (русского издания), разд. III (Фауна медистого песчаника), Эйхвальд указывает, что из класса рыб в медистых песчаниках было более развито семейство *Lepidoideae*, а именно *Palaeoniscus tschesskinii* и *P. lepidurus*, *Acrolepis macrolepidotus*, *Platysomus biarmicus*, *Tetragonolepis murchisoni* и др. «Земноводные животные представляют еще большую степень развития: медистый песчаник преимущественно отличается

костей хищных и травоядных дейноцефалов, хранящихся в Музее Горного института. На табл. XXXVII (LVIII), фиг. 12, Эйхвальд изображает кость, которую описывает как «сустав пальца» *Eurosaurus*. [В действительности — это проксимальная фаланга хищного дейноцефала.] Лопатка *Eurosaurus* изображена на табл. XXXVI (LVII), фиг. 26 в натуральную величину. [Это на самом деле проксимальная часть humerus *Deuterosaurus gigas* № 1/1326 $\frac{\text{ЛГМ}}{\text{ЧМП}}$ № 37.]

Позвонок *Eurosaurus*, описанный Эйхвальдом и изображенный на табл. XXXVIII (LIX), фиг. 6—7, реконструирован им неправильно [это один из первых послекрестовых позвонков хищного дейноцефала]. *Eurosaurus* же, по Эйхвальду, принадлежит дистальный конец правого бедра огромной величины — табл. XXXVIII (LIX), фиг. 4а—б [бедро принадлежит *Deuterosaurus gigas* № 1/1326 $\frac{\text{ЛГМ}}{\text{ЧМП}}$]. Локтевая кость *Eurosaurus* на самом деле левое бедро фреатозавра (впоследствии отнесено Сили к *Deuterosaurus*). На табл. XXXVI (LVII), фиг. 28, Эйхвальд приводит «голень» *Eurosaurus* [рисунок плох, но, повидимому, этот образец является *tibia* очень крупного травоядного дейноцефала].

«Воронообразная кость (os coracoideum) [табл. 9, фиг. 1 настоящей работы] была прежде принята за нижнюю часть локота млекопитающего, см. Kutorga, tab. I, figs 1—3» (стр. 5C4). Таким образом, Эйхвальд грубо ошибочно отождествляет дистальный конец humerus, правильно определенный Кутургой [и принадлежащий хищному дейноцефалу *Brithopus*], с коракоидом *Eurosaurus*. «Другая этого рода кость» изображена на табл. XXXVI (LVII), фиг. 27. [Это — плохой рисунок деформированной крупной кости, возможно, дистального конца *metacarpus* травоядного дейноцефала.]

Кости таза, «равным образом сомнительные» (стр. 504), по Эйхвальду, принадлежат молодому индивиду *Eurosaurus* и изображены на табл. XXXVI (LVII), фиг. 30. [Это — ацетабулярная часть таза *Brithopus* с головкой бедра № 54.] Эйхвальд показывает эту группу костей с внутренней стороны и считает головку бедра за os sacrum, ilium — за бедро, pubis — за ilium. Ischium определено правильно. Не будучи уверен в своих определениях, Эйхвальд говорит, что «несыма трудно определить кости таза, потому что они отличаются совершенно особым устройством» (стр. 504). Наконец, к *Eurosaurus* же отнесено массивное ребро, изображенное на табл. XXXVI (LVII), фиг. 29 [одно из последних туловищных ребер крупного *Deuterosaurus gigas*]. Только для этой последней кости Эйхвальд сообщает место находки — Дурасовский рудник. Для всех вышеперечисленных костей *«Eurosaurus»* указания местонахождений отсутствуют. [В результате ошибок Эйхвальда к роду *Eurosaurus*, который является поимен *nudum*, причислено много самых разнообразных костей и в довершение всего через ракитомного лабиринтодонта *Melosaurus*.]

«Род IV. *Zygosaurus* Eichw. Вид 1314 (1352)—*Z. lucius* Eichw.». Эйхвальд не приводит изображения *Zygosaurus*, ссылаясь на таблицы своей работы 1848 г. Местонахождение *Zygosaurus* — Ключевский рудник.

В том же 1860 году Планер опубликовал заметку о находке ископаемых костей в некоторых рудниках Пермской губ. В 1859 г. в $12\frac{1}{2}$ верстах на юго-запад от Мотовилихи, в выработанном Лушниковском руднике (район дер. Верхние Муллы) на глубине 4 м были найдены окаменелые кости и зубы какого-то животного. Кости эти залегали в красной глине,

переслаивающейся мягким хрицем и галечником и залегающей на буром песчанике. Сверху глина прикрывается бурой и красной глиной и черноzemистым супеском. Ранее ископаемые кости находились в сходных условиях залегания в Ахматовском руднике на правой стороне Камы, по речке Черной, впадающей в речку Гайву, в 9 верстах к северо-западу от Мотовилихи. Здесь кости были найдены на глубине 5 саж. (10 м) от поверхности. Из описания Планера нельзя установить, каким именно животным принадлежали найденные кости. Судя по описанию разреза Лушниковского рудника, найденные в нем кости залегали в наносах на границе с коренными пермскими породами, поскольку рудники этого района располагаются на древней террасе Камы и проходят сквозь большую толщу четвертичных отложений. Поэтому кости, найденные в Лушниковском руднике, могли принадлежать какому-либо четвертичному млекопитающему. Однако в Ахматовском руднике на глубине 10 м, как это мы увидим в позднейших работах, залегают несомненно пермские породы, и в среднем глубина залегания рудных слоев колеблется от 12,5 до 8 м от поверхности при мощности наносов 3,2 м. Таким образом, кости из Ахматовского рудника должны несомненно принадлежать наземным позвоночным фаунам медистых песчаников и скорее всего дейноцефалам, поскольку эти животные отличаются крупными размерами и кости их легко обращают на себя внимание. Что касается до Лушниковского рудника, то найденные в нем кости, вероятно, являются четвертичными, но вследствие того, что кости залегали прямо на границе наносов и коренных пермских пород, не исключена возможность вымывания их из пермских пород, и в этом случае они могут принадлежать также представителям фауны медистых песчаников. Из-за отсутствия самих костей и их описания указанные находки представляют интерес лишь для характеристики местонахождений в рудниках б. Пермской губ., т. е. области, наименее известной с точки зрения местонахождений.

Краткий общий обзор распространения медистых песчаников и рудников, на них работавших, был сделан горным инженером Антиповым 2-м (1860). Обзор начинается с рудников Пермской губ. и описания типов руд, а также местных названий различных медных руд по установленным в Пермской губ. местным терминам [не совпадающим с соответствующими терминами, принятymi в рудниках б. Оренбургской губ.]. Антиповым подмечена важная закономерность: чем ближе к Уральскому хребту, тем крупнее становятся зерна рудных песчаников. Отмечая распространение рудных конгломератов в Чердынском, Соликамском и Пермском уездах Пермской губ. и в Стерлитамакском и Оренбургском [последнее неправильно] уездах Оренбургской губ., Антипов приходит к заключению, что Уральский хребет принимал участие в образовании этих рудных песчаников. Далее Антипов говорит о связи растительных остатков с медными рудами, поскольку руда встречается всюду, где мы находим признаки ископаемых растений, и прослои растительных остатков дают наиболее богатую руду. Например, превосходную руду (16% меди) дает большое скопление древесных стволов из рода *Calamites*, в огромной массе залегающее в Ордынском руднике Благовещенского завода, в 40 верстах [к северо-западу] от Оренбурга. Антипов выводит общее для всех рудников правило, что «чем более масса растений этих и толще кремнистые стволы их, тем чаще попадается руда высокого содержания» [меди] (стр. 289).

Близ селения Бугульчан (на р. Белой) в рудных конгломератах встречается самородная медь, иногда в виде порядочной величины пластин, но не разрабатывается только по «причине трудной добычи и редкого нахождения» (стр. 290).

Из всех рудников Пермского округа лучший рудник — Воскресенский, в 17 верстах от Юговского завода, глубиной 24 м.

Средняя продолжительность действия отдельных рудников 2—3 года, много 10 лет, и лишь очень редко некоторые рудники действуют 20—30 лет, подобно Благовещенскому руднику в 11 верстах от Мотовилихинского завода.

В обзоре Каргалинских рудников Антипов отмечает, что горные работы этих рудников производятся кое-как, вне установленных правил, большей частью без крепи и маркишейдерских планов. Всюду, где только в этом представляется возможность, идут сплошной добычей. Горизонтальные выработки неправильных очертаний и размеров, изгибающиеся во все стороны. Вышина их большей частью 8 или 9 четвертей [1,4—1,6 м]. Самые лучшие Каргалинские рудники — это Ордынские, Покровские и Николаевские. О Демских рудниках Антилов не сообщает никаких сведений, вероятно вследствие замирания горного дела в этом районе к 70-м годам XIX столетия.

Соображения о возрасте медистых песчаников даны Людвигом (Ludwig, 1862), который впервые поставил вопрос о разном возрасте медистых песчаников в разных районах, правда решив его слишком схематично и неверно. По этому автору, медистые песчаники Пермской губ. отличаются в возрасте от медистых песчаников Оренбургской губ. Первые принадлежат базальным слоям цехштейна или верхним слоям красного лежня. Оренбургские медистые песчаники относятся к нижней группе морского цехштейна, для которого они составляют кроющие слои. Людвиг думает, что эти последние образования находятся на границе палеозоя и мезозоя и могут быть сравниваемы с нижней группой триаса — вогезским или пестрым песчаником. Далее Людвиг указывает на находки рыб и костей «ящеров» в районе г.Перми в нижней группе медистых песчаников [но совершенно упускает из виду, что точно такие же остатки найдены и в Оренбургских медистых песчаниках]. Обе группы медистых песчаников, по Людвигу, разделены морским прослоем и содержат разные флоры [последнее неверно].

Квален (1862) возражал Людвигу и справедливо указывал на единый характер отложений, флоры и фауны медистых песчаников как Оренбургской, так и Пермской губерний.

Гофман (1865) собрал много сведений по разрезам рудников Пермской губ., в том числе и по Ахматовскому руднику, в котором Планер (1860) указывает местонахождение ископаемых костей. В начале своей работы Гофман дает объяснения местным названиям горных пород, из которых, для чтения его разрезов, необходимо упомянуть следующие:

Хряц — крупная галька кварцевых пород, сланцев и т.п., без всякого цемента, в скоплениях от нескольких вершков до $4\frac{1}{2}$ ари. (свыше 3 м) мощности.

Супесок — серебряный глинистый песчаник.

Ржавец — разнозернистые песчаники, проникнутые железной охрой.

Головник — сильно глинистый песчаник красного или желтого цвета.

Шафер — темносерый, почти черный, сланцеватый песчаник, переходит в сланцеватую глину.

Полосатник — полосатый светлосерый и красный песчаник.

Голубник — свинцово-серый мелкозернистый плотный песчаник с голубым отливом.

Сметник — красный глинистый песчаник с желваками красной глины.

Творожник — глинистый песчаник с обломками белой глины.

Костица — твердый песчаник с обломками глины.

Зольник — мелкозернистый глинистый песчаник пепельно-серого цвета.

Гоффман дает разрезы рудников главным образом Юговского и Мотовилихинского заводов. Юговский завод, или Юг, стоит на ручье Юг, впадающем в р. Бабку (приток Сылвы).

Из этих разрезов мы приведем некоторые наиболее интересные для характеристики Пермских рудников.

I. Рыжевский рудник — недалеко от ручья Рыжка, в 7 верстах от Юговского завода; общая глубина 12 сажен (24 м).

Под черноземом сверху вниз: 1. Красная иллюстрированная глина 2 саж. (4,2 м); 2. Супесок и сметник 2 1/2 саж. (5,2 м); 3. Бурый песчаник 3 саж. (6,2 м); 4. Зольник с глубиной светлоеющий 1 саж. (2,1 м); 5. Шифер с окисленными медными рудами 1/2 саж. (1 м); 6. Голубник с сернистой медью (медными колчеданом) 1/2 саж. (1 м); 7. Зольник с окисленными медными рудами 1/2 саж. (1 м); 8. Костила и ван 2 саж. (4,2 м).

Гоффман указывает, что медный колчедан, добываемый в рудниках этого типа, выбрасывается в отвалы, где лежит в течение нескольких лет или даже десятков лет, окисляется и затем уже идет в плавку наравне с другими окисленными рудами. [Это указание очень важно. Нужно подчеркнуть, что в рудах, наблюдаемых в настоящее время на старых отвалах рудников, за долгий срок их лежания на поверхности все сульфиды, менее стойкие, чем халькоцин, конечно, уже давно разрушились и перешли в лимонит и окисленные медные соли — куприт, малахит, азурит. Отсюда следует, что по образцам из старых отвалов нельзя составить точного представления об истинном характере руд того или иного рудника, а также что количество сульфидов в медистых песчаниках, вероятно, было больше, чем это кажется в настоящее время.]

II. Разрез Ахматовского рудника в Закамье, в двух верстах к западу от Владимира-Андреевского рудника, на рч. Черной.

А. Первая шахта 4 1/2 саж. (9,5 м) глубиной: 1. Рыхлый боровой песок 2 аршина (1,4 м); 2. Красная иллюстрированная глина 2 1/2 аршина (1,8 м); 3. Бурый, весьма мелкозернистый песчаник 3 аршина (2,1 м); 4. Супесок и сметник 3 аршина (2,1 м); 5. Полосатник 1 аршина (0,7 м); 6. Зольник с творожником и медными рудами 1/2 аршина (0,35 м); 7. Ван 1 1/2 аршина (1,0 м).

Б. Вторая шахта 7 саж. (15 м) глубиной: 1. Рыхлый боровой песок 2 аршина (1,4 м); 2. Красная иллюстрированная глина 2 1/2 аршина (1,8 м); 3. Бурый песчаник 6 аршина (4,3 м); 4. Сметник с медными рудами 3 аршина (2,1 м); 5. Полосатник 1 аршина (0,7 м); 6. Зольник с медными рудами 3 аршина (2,1 м); 7. Ржавец с медными рудами (ван) — в почве шахты. 8. Бурый песчаник 2 аршина (1,4 м); 9. Темнокрасная глина (ван) — в почве шахты.

Обе шахты разделены расстоянием в 40 саж. (84 м).

III. Разрез Александровского рудника в трех верстах к юго-западу от Мотовилихи. Глубина шахты 18 саж. (38 м): 1. Красная иллюстрированная глина 3 саж. (6,3 м); 2. Супесок 2 саж. (4,2 м); 3. Всю оставшуюся часть глубины шахты занимает бурый песчаник, перемежающийся со светлым песчаником. В последнем встречаются два пласта голубника, каждый 2 аршина (1,4 м) мощностью, разделенные тонким слоем вана. Верхний пласт безруден, нижний содержит промышленную руду. Очень сходный с этим рудником разрез находится в обнажении в долине Малой Ягошихи и на левом берегу Камы, в монастырском саду.

Самый глубокий рудник Пермского округа — Благовещенский [работает с 1820 г., глубина 42 м]. Его разрез: 1. Красная иллюстрированная глина 3 1/2 саж. (7,4 м); 2. Супесок 3 саж. (6,3 м); 3. Хриц 1 1/2 саж. (3,1 м); 4. Ван 1 саж. (2,1 м); 5. Бурый песчаник 1 1/3 саж. (3,5 м); 6. Ван 2 саж. (4,2 м); 7. Зольник 1/2 саж. (0,3 м); 8. Творожник 1 1/2 саж. (3,1 м); 9. Полосатник 1 1/2 саж. (3,1 м); 10. Зольник 2/3 саж. (1,4 м); 11. Ржавец 1 2 саж. (1,0 м); 12. Зольник 2,3 саж. (1,4 м); 13. Светлобурый песчаник 2/3 саж. (1,4 м); 14. Темнобурый песчаник 1 саж. (2,1 м); 15. Творожник 1/3 саж. (0,7 м); 16. Ван — в почве шахты.

Палеонтологических данных Гоффман не сообщает.

Большая монография Германа Мейера (1866) посвящена специально фауне наземных позвоночных из медистых песчаников Приуралья и со-

песчаников в качестве особых родов в отряд Theriodontia. Остатки других родов из Каргалинских степей подтверждают это заключение» (стр. 118).

Далее Твельтриз указывает на нахождение ракитомных позвонков, вероятно принадлежащих *Melosaurus uralensis*, «в верхнепермском песчанике в основании северного склона холма Сарыгул, около 30 миль к NE от Оренбурга» (стр. 119).

Правильно утверждение Твельтриза, что «когда песчаники не меденосны, ископаемые (органические остатки) в них отсутствуют» (стр. 119).

Череп нового лабиринтодонта *Platyops rickardi* изображен на рис. 1 (вид сверху). Это каменное ядро черепа с обломанной передней частью узкой и длинной морды. Скульптура костей крыши черепа, ямчатая и сотовая, сохранилась лишь на передней части maxillare. «Височные ямы закрыты сверху, чем он резко отличается от *Zygosaurus* Эйхвальда. Максиллярный слизевой канал сильно развит [это по канал, а бороздка вдоль дентального края maxillare]. Средняя линия черепа [межорбитальная полоса] вдавлена. Praefrontalia вместе с postfrontalia отделяют орбиты от frontalia». Череп находится в «кабинете Рикарда» (стр. 120).

В том же выпуске Бюллетеня Московского об-ва испытателей природы напечатана вторая статья Твельтриза (1880а), посвященная описанию фрагментов плечевых костей из Каргалинских рудников.

«Я даю краткую заметку о плечевых костях рептилий из того же местонахождения и из того же самого рудника [Рождественского] и рудного горизонта («пола» руды — floor of ore)» (стр. 125). Изображенная на фиг. 1 работы Твельттриза кость есть дистальная часть левого humerus [правильно], неполно сохранившаяся [бытигус крупного хищного дейноцефала]. Имеются два отверстия — for. entepicondyloideum и for. ectepicondyloideum; первое помещено на 3 дюйма выше сочленовой поверхности. Твельттриз правильно полагает, что каналы были полностью закрыты сверху костными дужками. Форма for. entepicondyloideum очень напоминает таковую у *Cynodraco major*.

Второй образец, описанный Твельттризом, есть дистальный конец правого humerus много меньшей величины, нежели вышеописанный (фиг. 2, 3 и 4) [повидимому, дистальный конец бедра *Syodon*]. Имеются оба канала [экстери- и энтиекондилярий], закрыты сверху костными мостиками. Между двумя каналами имеется глубокая ямка. На задней стороне имеется небольшое углубление для olecranon. Общая форма фрагмента по Твельттризу более всего соответствует *Brithopodus priscus*, но, конечно, образец отличается много меньшей величиной. Твельттриз отказывается установить систематическое положение своих объектов, говоря: «я не буду загружать научную номенклатуру необоснованными именами. Когда найдутся более полные части скелетов, появится лучшее основание для родовых названий» (стр. 126).

Новый род пермских рептилий описан в следующей работе Твельттриза (1880б).

Летом 1879 г. в Рождественском руднике [близ хутора Горного] свыше 30 миль от Оренбурга был найден фрагмент левой половины переднего конца морды [хищного дейноцефала]. Большой клык лишь слегка сжат с боков (много менее, чем клыки других териодонтов) и имеет округлое сечение без следов зазубренности или пильчатости по заднему краю. Клык сильно изогнут назад и имеет очень длинный корень, сидящий очень косо в maxillare, под очень острым углом к челюстному краю и заходящий далеко назад. Из передних зубов сохранился только один рядом с клыком, отличающийся необыкновенно малыми размерами. Число послеклыковых

ископаемые наблюдаются в Каргалинском округе, то они должны происходить из [рудника] Дружелюбного высоко вверху на Общем Сырту, где горизонтальные слои, [залегающие] на несколько сот фут выше восточных рудников, показывают уничтожение денудацией соответствующей толщи Рождественских и Правых рудников — несомненного места обитания этих высокоорганизованных рептилий» [the undoubted homes of this highly organized Reptiles] (стр. 500). [Это утверждение Твельтриза по совсем верно. Рудные слои отвода Дружелюбного залегают много менее чем «на несколько сот фут выше» рудных слоев Правого и Рождественского рудников. Присяляя Каргалинских дейноцефалов к териодонтам из самых верхов перми и триаса Южной Африки, автор делает вторую ошибку. На деле Каргалинские формы много примитивнее указанных териодонтов.]

Отдельные зубы рептилий из Каргалинских рудников описаны Твельтризом в другом журнале в том же году (1882а). На табл. VIII рассматриваемой работы Твельтриза даны хорошие изображения описанных образцов. Зубы, изображенные на фиг. 2 и 3 (табл. VIII), происходят из Рождественского рудника Воскресенской горной конторы [в 3 км к югу от хутора Горного], третий зуб (фиг. 1) найден в Левском руднике [в 1 км к северу от хутора Горного]. В распоряжении автора имеется много изолированных зубов, изобразить которые затруднительно, но так как они имеют одинаковое строение, то удобны для обобщенного описания важнейших приведенных здесь типов.

Образец, изображенный на фиг. 1, есть настоящий клык с пильчатым мелко зазубренным задним краем. Верхушка стерта с одной стороны и спереди, вследствие чего Твельтриз предполагает, что клык в нижней челюсти располагался впереди этого (верхнечелюстного) клыка. [Совершенно верно. Это клык хищного дейноцефала.] По общему виду зуб обладает типичным для териодонтов строением и напоминает клык *Cynodraco major* Ow. Однако образец из Левского рудника отличается более тонкой зазубренностью и большей центральной полостью. «Нижний клык *Deuterosaurus biarmicus* Эйхвальда немного напоминает наш зуб, но первый более округлого сечения и не имеет зазубренности ни на одном из краев. Настоящий зуб не кажется принадлежащим к какому-либо (известному) роду рептилий из русских пермских отложений и мы должны ожидать дальнейших открытий» (стр. 338).

Второй зуб (из Рождественского рудника, фиг. 2) определен автором как резец *Deuterosaurus biarmicus*. [Это определение в общем правильно. Образец — второй или третий верхнечелюстной зуб *Deuterosaurus gigas* — отличается типичным для растительноядных дейноцефалов строением с сильно развитой пяткой.] Твельтриз отмечает большую величину зуба, принадлежавшего, несомненно, очень крупному животному (табл. III, фиг. 2).

Третий зуб (также из Рождественского рудника, фиг. 3) автор считает «предположительно динозавровым». Это — изогнутый саблевидный клык небольшой величины с пильчатой нарезкой как по заднему, так и по переднему краю. Эмаль гладкая, покрыта тонкими продольными штрихами. Основание зуба поло. По мнению автора, зуб «не сходен ни с одним из зубов, относящихся к териодонтам, и напоминает зуб мегалозавра» (стр. 338). [По всей вероятности, зуб принадлежит какой-то особой, еще неизвестной хищной форме, вероятно горгоноцисии, но во всяком случае не динозавру.]

В том же выпуске журнала Geological Magazine напечатана последняя из серии работ Твельтриза о фауне медистых песчаников (1882 в), посвя-

щенная геология медиистых песчаников и местонахождений позвоночных в них. Автор становится на точку зрения о неповторяемости известняковой свиты цехштейна в общем разрезе медиистых песчаников. Таким образом, каргалинские медиистые песчаники являются надцехштейновой свитой, относящейся к наиболее высоким горизонтам перми.

Близ Воскресенска [Воскресенский завод, Воскресенская горная контора на рч. Тор], по мнению Твельттриза, выходят нижние пермские породы, которые образуют явственный отдел и являются эквивалентами красного лежня. Некоторые из конгломератов среди этих пород меденосны.

Переходя к Каргалинским рудникам, Твельттриз отмечает, что сму известия прекрасной сохранности челюсть рентилии [вероятно *Brithopodus*], найденная в этих рудниках и отправленная в Австралию (!) агентом одного из рудников (английской компании).

Далее Твельттриз дает основные разрезы каргалинских медиистых песчаников по четырем рудникам в нисходящем порядке.

О р ды и с к и й р у д н и к: 1) несколько дюймов почвы; 2) 18 футов красной глины; 3) 20 футов красных песчаников и глин; 4) 7 футов серых песчаников; 5) 2 фута серого мергеля и белого песчаника с бедной медной рудой; 6) два фута белого песчаника с меденосными прослоями; 7) красный мергель.

Т р о и ц к и й р у д н и к: 1) 25 футов красной глины; 2) 40 футов красного песчаника и мергеля; 3) 6 футов бурого песчаника; 4) 8 футов желтого песчаника; 5) 4 фута рудного слоя; 6) желтые и серые песчаники.

В ў ш е - Н и к о л ѿ с к и й р у д н и к: 1) 25 футов красных глин и мергелей; 2) 12 футов серого мергеля; 3) рудный слой 3 фута; 4) желтый песчаник 3 фута; 5) красный мергель.

Д р у ж е л ѿ б и й р у д н и к: 1) 20 футов красной глины; 2) 3 фута желтого песчаника; 3) рудный слой 3 фута; 4) желтый песчаник; 5) красные глины или мергели (стр. 409).

В заключение автор сообщает интересное [и правильное] наблюдение, что «красные породы теряют свой цвет и большую часть своего железа в контакте с рудными слоями» (стр. 409).

Коллекция позвоночных из медиистых песчаников, хранящаяся в геологическом кабинете Казанского университета, была описана Траутшольдом (Trautschold, 1884) в специальной монографии. После обзора старой литературы автор дает описание лабиринтодонта *Platyops stuckenbergi*, найденного в выработке старого медного рудника (Преображенского) близ дер. Акбатырово в Малмыжском уезде Кировского края (Вятской губ.). Имеется три неполных черепа и ряд костей посткраниального скелета, изображенных на табл. I—IV. [Рисунки костей конечностей выполнены плохо, но даже и по таким изображениям можно установить ряд ошибок, сделанных Траутшольдом. Так, шина *Platyops* (табл. IV, фиг. 5) описана как femur. На табл. V, фиг. 1—3 изображена большая кость, описанная как проксимальный конец левого femur *Platyops stuckenbergi*. Эта кость уже по одним только размерам никак не может принадлежать *Platyops*. Изображенный на табл. VII, фиг. 1 и 2 обломок средней части огромного черепа очень старого индивида *Platyops stuckenbergi* описан Траутшольдом ошибочно как *Zygosaurus lucius* Eichw. На обратной стороне этого же блока породы обнажены большие грудные ребра *Platyops* с мощными рогами, которые описаны Траутшольдом как ilium и ischium. Новая особая форма *Trematina foveolata* gen. et sp. nov., найденная якобы в пермских отложениях Верхнего Услона близ Казани, на

самом деле представляет собою обломок черепа современной или субфоссильной щуки (*Esox lucius*).]

После описания *Platyops stuckenbergi* Траутшольд вкратце описывает остатки рептилий из медистых песчаников и из синхроничных, но не мелоденесных отложений.

На табл. V, фиг. 4 изображено правое плечо крупной рептилии, определенное автором как *Brithopus priscus* Kut. [Это действительно обломок очень крупной плечевой кости дейноцефала *Deuterosaurus gigas*. В изображении Траутшольда этот фрагмент перевернут на 180°.] Фрагмент якобы найден в Ключевском руднике Уфимской губ. [КГУ № 12].

Из того же «Ключевского» рудника происходит проксимальная часть правой бедровой кости — необычайно больших размеров, явственно принадлежащей крупному виду дейтерозавра (табл. VI). Этот образец определен Траутшольдом как femur *Brithopus priscus* Kut. [КГУ № 13, рис. 28 настоящей работы.]

На табл. VII, фиг. 3, 4 и 5 изображены два зуба растительноядного дейноцефала, правильно отнесенные к *Deuterosaurus*. Один из зубов очень большой величины. Зубы происходят также из «Ключевского рудника». В описании зубов *Deuterosaurus* Траутшольд сравнивает их с режущими зубами ископаемой свиньи *Entelodon* Аум. При обсуждении вопроса о строении плечевой кости у *Brithopus* автор отмечает [неизвестно по каким данным] крайнее сходство *Eurosaurus*, описанного Фишером Вальдгеймом, с *Brithopus* Kut.

Далее Траутшольд дает описание обломков костей крупных рептилий, найденных у села Бутлеровка Спасского округа Казанской губ., в 50 верстах от пристани Мурзиха на р. Каме.

Обломки черепа и невральная дуга позвонка (табл. VIII, фиг. 1, 2 и 4) описаны Траутшольдом как принадлежание новому виду дицинодонта *Oudenodon* — *Oud. rugostis*. Небольшой зуб, сидящий на одном из обломков черепа, послужил Траутшольду основанием для отнесения этого фрагмента к передней части верхней челюсти *Oudenodon*. [Определения, данные Траутшольдом обломкам черепа, полностью неверны. Оба обломка относятся к черепу крупного хищного дейноцефала *Titanophoneus* Efr. Первый фрагмент является обломком утолщенной супраорбитальной части крыши черепа, второй — частью поперечного итергоидного фланга, спажженного у этой формы зубами. Невральная дуга определена правильно, но ошибочно отнесена к *Oudenodon* и принадлежит также *Titanophoneus*.] По указанию Траутшольда, кости из Бутлеровки сильно отличаются по внешнему виду от всех остальных костей Казанской коллекции. [Это верно, так как остатки из Бутлеровки происходят из немедленных фаций — серых дельтовых песков и отличаются превосходной сохранностью и белым цветом сравнительно слабо минерализованных костей.]

В рассматриваемой работе Траутшольда, несмотря на ряд ошибок, следует отметить интересные и верные сопоставления. Траутшольд правильно сумел подметить в строении огромной бедровой кости *Deuterosaurus gigas* черты хищных дейноцефалов.

Совершенно верно отнесение своеобразных зубов с большими «пятками» к дейтерозавру и очень примечательно их сопоставление по функции с зубами древних свинообразных — энтелодонтов. Автор, будучи геологом, обнаруживает стремление к сопоставлению органов по поискам сходства в одинаковой функции — правильный морфологический путь.

Траутшольд ничего не сообщает о том, как ему удалось получить или добыть описываемые им кости из медистых песчаников. Указываемый в качестве местонахождения «Ключевский рудник» не может быть Ключевским рудником Демской группы, знаменитым своими находками позвоночных в первой половине XIX столетия. Уже Квален говорит о последней шахте Ключевского рудника (1842 г.). Рудник кончил работаться около 1845—1847 гг.

Описываемые Траутшольдом кости или происходят из какого-то другого одноименного рудника, или же отнесены автором к известному давно своими находками настоящему Ключевскому руднику только по незнанию истинного места находки. По характеру сохранности все остатки из медистых песчаников, описанные Траутшольдом, очень похожи на кости из Каргалинских рудников Чкаловской области.

Обширная работа Краснопольского (1889), посвященная геологическому описанию 126-го листа 10-верстной карты России, имеет некоторое значение для характеристики местонахождений в медистых песчаниках б. Пермской губ. Краснопольский дает подробный обзор литературы, из которой многие старые исследования важны для освещения работы медных рудников. В описании обнажений Краснопольский упоминает некоторые медные рудники, повторяя данные Гофмана (1865).

Описанный Эйхвальдом якобы из Каргалинских рудников *Palaconiscus costatus* на самом деле происходит из Александровского рудника, заросшие кустарником отвалы которого Краснопольский наблюдал по правую сторону Ягошихи.

Из Благовещенского рудника по правую сторону Мулянки, в 12 верстах к юго-западу от Мотовилихи, были добыты (во время его работы) многочисленные остатки растений, хранящиеся в Музее горного института: *Odontopteris permensis* Brogn., *Sphenopteris erosa* Morris., *Sphenopteris* sp., *Pecopteris* sp., *Noeggerathia cuneifolia* Brogn. (оригинал Кутторги *Sphenopteris cuneifolia*).

Отпечатки ганоидных рыб, указываемые Розе (Rose, 1837), по мнению Краснопольского, происходят из этого же рудника.

Отложения, содержащие медистые песчаники, выделены Краснопольским в особую толщу медистых песчаников и более верхних красноцветов P_1^b . «Эта свита вместе с медистыми песчаниками представляет одну неразрывную толщу отложений, в верхних горизонтах этой толщи появляются прослои плотного глинистого известняка, а нижние горизонты ся характеризуются нахождением медных руд» (стр. 455). Толща медистых песчаников P_1^b непосредственно подстилается мергелисто-песчаной толщей P_1^a , согласно налагающейся на известково-доломитовые осадки кунгура и на эквивалентные им верхние горизонты артинского песчаника. Нижние горизонты этой толщи соленоносны. В мергелисто-песчаной толще P_1^a по Чусовой Краснопольским было найдено очень много растительных остатков и антракозий, а в морских прослоях — *Productus cancrini*, *Pr. koninckianus*, *Athyris pectinifera* и *Spirifer lineatus*. Вместе с растительными остатками в толще P_1^a Краснопольский нашел и остатки наземных позвоночных, к сожалению, очень неполные и впоследствии не изученные.

«Оби. № 84. От Заболотья до Шалыги Чусовая течет в наносных берегах. У дер. Шалыги, в кругом повороте реки к северу, на левом ее берегу обнажены на значительном расстоянии весьма слабо волнобразно изогнутые серые или зеленовато-серые известковистые песчаники и конгломераты P_1^a . Вообще говоря, здесь разрез представляется в следующем виде:

стые песчаники образуют нижний горизонт этого яруса, а верхний горизонт сложен преимущественно из глин и песчаников с частыми известковыми конкрециями. Флора, найденная в обоих ярусах, по Шту肯бергу, идентична, равно как и фауна пластинчато-жаберных *Nayadites*. Список найденных растений следующий: *Calamites kutorgae* Gein., *C. decoratus* Eichw., *C. gigas* Brogn., *Callipteris brogniarti* Weiss., *C. conferta* var. *permianus*, var. *sinuata* Schm., *C. obliqua* Göpp., *Sphenopteris lobata* Moriss., *S. crassa* Moriss., *S. bifida* Schm., *Knoria* sp., *Cordaites longifolius* Schmalkl., *Baieria gigas* Br., *Psygmatophyllum expansum* Schimp., *P. cuneifolium* Schimp., *Tylocdendron speciosum* Weiss, *Cordaioxylon permianum* Mercklin, *Dadoxylon biarmicum* (Walchia) Kut.

В главе V — «Палеонтологическая часть» — Штуkenберг дает описания различных беспозвоночных, а также список найденных форм для всех отложений 127-го листа 10-верстной карты. В верхнем ярусе нижнего отдела самим Штуkenбергом найдены остатки *Rhopalodon* в больших обнажениях р. Камы. Описание обнажений по р. Каме от Перми до Сарапула, по автору, весьма точно характеризует разрезы нижнего отдела Р₁. Из них важное значение для характеристики местонахождений имеют те обнажения, в которых найдены остатки рептилий фауны мединских песчаников.

«Обнажение № 13. По правому берегу р. Камы, ниже села Таборы, высокий склон долины покрыт лесом, скрывающим коренные пласти. Последние появляются в разрезах только несколько выше города Оханска. Тут правый берег, покрытый частью лесом и изрезанный глубокими оврагами, обнажает (сверху вниз):

- P₁^b 1. Глину сланцеватую, красно-бурового цвета, содержащую местами известковые конкреции и прослойки рыхлого песчаника, красно-бурового цвета, до 10 м.
 2. Песчаник серого и буровато-серого цвета, местами тонкослоистый, переходящий книзу в конгломерат, состоит из галек кварца, яшмы, кремнистого сланца. В этом слое был найден обломок челюсти *Rhopalodon murchisoni* Eichwald [неверно, не описана]. Найдены позвонки *Brithoporus*, ЦНИГР Музей № 1/1727] до 6 м
 3. Бичевник до 5 м (стр. 80).

Другое обнажение находится у конечного пункта исследований Штуkenberga, немного ниже г. Сарапула.

№ 61. На правом берегу р. Камы, около деревни Межевой, высокий склон долины достигает 35—40 м высоты, но разрез пермской толщи можно наблюдать только около воды, так как верхняя часть его прикрыта осьмиами и лесом.

- P₁^b 1. Осынь.
 2. Глина красная, сланцеватая, мергелистая, содержащая известковые конкреции до 0,75 м в диаметре, с прослойками песчаника, буро-красного цвета, более или менее глинистыми 4 м
 3. Песчаник зеленовато-серого цвета 0,1 м
 4. Песчаник серого цвета, переходящий в конгломерат, состоящий из галек, кремнистого сланца, порфира и пр. В этом слое найден обломок челюсти *Rhopalodon murchisoni* Eichw. [*Parabradysaurus udumurticus*, ЦНИГР Музей № 2/1727] 2 м
 5. Глина красная и красно-бурая, мергелистая, сланцеватая, содержит прослойки известковых конкреций (стр. 78).

Между этими двумя крайними пунктами по всему участку течения р. Камы Штуkenbergом отмечено наличие песчаников и конгломератов, идентичных с костеносными конгломератами обнажений № 13 и 61. Конгломераты выклиниваются и замещаются серыми песчаниками, а также пере-

сланиваются с ними. В обнажении № 16 на правом берегу Камы, ниже дер. Камской в конгломератах найдена окремелая древесина *Cordaitoxylon*. В обнажениях № 26 (ниже г. Осы у дер. Ново-Камской) и № 40 (выше с. Степанова) по правому берегу Камы в тех же слоях найдены многочисленные остатки растений. Гальки в конгломератах нередко достигают огромной величины и скорее являются валунами, размерами с человеческую голову. Такие конгломераты обнаружены Штуkenбергом в обнажении № 19 на правом берегу р. Камы, выше монастыря против г. Осы. Гальки состоят из «разнообразных порфиров, яшмы, кварца, гранита, кварцита и кремнистого сланца» (стр. 61).

[Эти костеносные конгломераты весьма сходны с таковыми же медесодержащими Уфимских рудников, давшими наиболее ценные находки фауны позвоночных. Хотя вторая находка Штуkenberга, определенная как челюсть *Rhopalodon*, на самом деле является челюстью парейазавроподного котилозавра *Parabradysaurus*, в находке у Оханска мы несомненно имеем дело с остатками хищных дейноцефалов, вполне могущих принадлежать к *Brithopodus*.

Таким образом, работа Штуkenberga содержит важную геологическую характеристику новых местонахождений фауны типа медистых песчаников, уже не в рудниках, а в коренных обнажениях.]

Еще более важные геологические данные о местонахождениях фауны медистых песчаников Каргалинских рудников содержит работа Нечаева (1902). Работа является всего лишь предварительным отчетом, как и некоторые ранее опубликованные исследования этого автора в области 129-го и 130-го листов. Обширные и долголетние исследования Нечаева, сосредоточенные в наиболее интересной для нас области — 129-м и 130-м листах 10-верстной карты, так и не были закончены и опубликованы.

Разбираемая работа Нечаева содержит наиболее полные опубликованные сведения о Каргалинских рудниках по исследованиям 1901 г. [Некоторые дополнительные данные имеются в рукописных материалах и дневниках этого ученого.]

В описании этих рудников Нечаев прежде всего устанавливает наличие верхнего рудного горизонта — второго в Каргалинских рудниках на примере рудника Дружелюбного.

«Здесь шахта № 6 соединяет с дневной поверхностью две системы штолен — нижние штолни лежат на глубине 66 арш. под поверхностью и разрабатывают медистый песчаник нижнего горизонта, верхние располагаются на глубине всего $37 \frac{1}{4}$ аршина. Медистый песчаник верхнего рудного горизонта отличается от нижнего довольно постоянными нетрографическими признаками: он в большинстве случаев тверд, тона слоист, что обуславливает легкое раскалывание его на плитки, и проникнут мелкими обугленными растительными остатками, также имеющими послойное расположение. Эта резко выступающая тонкослоистость придает ему очень характерный габитус. Подобные песчаники встречаются и в нижнем рудном горизонте, но там они образуют отдельные небольшие партии, а никогда не являются преобладающей породой, как здесь» (стр. 292).

Верхний рудный горизонт отделен от нижнего толщей красной мергелистой глины и красного песчаника до 28 арш. (около 20 м) мощности. Этот же верхний горизонт разрабатывается двумя шахтами на Березовско-Уральских рудниках в двух верстах к северу от Дружелюбного. Эти шахты расположены в пониженнем месте, в долинке, и руда встречена на глубине 4 и 7 арш. (2,8 и 5,0 м).

Наиболее продуктивные в настоящее время Власьевские рудники разрабатывают нижний рудный горизонт на глубине от 79 до 90 арш. (55—63 м).

Разрез по скважине № 20 на Власьевских рудниках:

1. Почва — 1 арш. (0,7 м). 2. Красная мергелистая глина от 2 до 15 арш. (1,4—10,5 м). 3. Красный песчаник от 16 до 50 арш. (11,2—35 м). 4. Желтовато-серый, сильно глинистый песчаник, в котором на 55-м аршине встречены следы руды (верхний рудный горизонт) — от 51 до 60 арш. (35,7—42 м). 5. Красная мергелистая глина — от 61 до 74 арш. (42,7—51,8 м). 6. Темносерая глина от 75 до 79 арш. (52,5—55,3 м). 7. Серый рудно-серый песчаник от 80 до 84 арш. (56—58,8 м). 8. Красная мергелистая глина — от 85 до 88 арш. (59,5—60,2 м). 9. Серый песчаник — от 87 до 98 арш. (60,9—68,6 м).

Немного западнее Власьевских рудников верхний горизонт более рудоносен — на Никоновском руднике он разрабатывался в 70-х годах прошлого столетия открытым разносом, а еще западнее руда бралась непосредственно под почвой.

Уральский рудник, находящийся в $2\frac{1}{2}$ верстах к западу от Богоявленской горной конторы (ныне пос. Горный на рч. Верхней Карагалке), разрабатывает верхний горизонт. По данным маркшейдерской нивелировки, рудный слой Уральского рудника лежит на 41 саж. (86 м) над уровнем Верхней Карагалки при Богоявленской конторе. В ближайшем (менее 1 версты к северу) Максимовском руднике, работающем на нижнем медистом песчанике, последний лежит всего в 18,9 арш. (13 м) над той же нулевой точкой нивелировки. В Уральском руднике, в одной из новых шахт, следующий разрез:

1. Красный песчаник 3 арш. (2,1 м). 2. Красная, местами песчанистая глина 20 арш. (14 м). 3. Серый медистый песчаник 2 арш. (1,4 м).

На Щербаковских рудниках, расположенных далее к востоку, разрабатывались оба рудных горизонта; в одной из шахт они были встречены: верхний на глубине 19 саж. (40 м) и нижний на глубине 29 саж. (61 м). В Сергиевских рудниках, верстах в шести к юго-юго-востоку от Воскресенской конторы, работались оба горизонта — верхний на глубине от 7 до 14 арш., нижний, в старых шахтах, — на 30 арш. (21 м). В одной из шахт Сергиевского рудника видны:

1. Красная мергелистая глина 4 арш. (2,8 м). 2. Темносерая глина 3 арш. (2,1 м). Последний слой в нижней части проникнут землистым малахитом и азуритом, которые располагаются в породе отдельными небольшими глазками. В более песчанистых разностях слоя встречается желваками и красная медная руда (куприт). В соседней шахте рудным слоем служит верхняя часть серой глины. Разрез здесь следующий:

1. Красная глина 7 арш. (5 м). 2. Серый глинистый песчаник, переходящий в глину, 1 арш. (0,7 м). Руда — верхняя часть 2-го слоя в вершинахтолщиной — содержит 5—6% меди. Ниже слой также проникнут медистыми соединениями, но в незначительной степени. На соседнем водоразделе — между Верхней Карагалкой и Янгизом — верхний рудный горизонт имеет также сплошное распространение. В 60-х и 70-х годах прошлого столетия главные рудные разработки находились здесь [не вполне верно]. В настоящее время (1901 г.) здесь нет ни одного рудника. Южная половина этого водораздела сплошь изрыта и завалена отвалами, причем на южном краю этой полосы, у довольно крутого спуска ее в долину Верхней Карагалки, шахты имели в глубину всего несколько аршин. На Миллонских работах (наверху левого склона долины Карагалки, против старой фермы, близ Воскресенской конторы) руда бралась открытым разносом.

Здесь уровень залегания рудного слоя приблизительно соответствует его уровню по другую сторону Карагалки, в районе Сергиевского рудника. Ближе к середине водораздела с повышением рельефа глубина залегания рудного слоя увеличивается — шахты имеют 30—40 арш. (21—28 м) глубины. На большую глубину ни шахты, ни скважины здесь не велись.

Близ Миллионных работ есть одна шахта, в которой руда добывалась с глубины 70 арш. (50 м); следовательно, здесь эксплуатировался нижний рудный горизонт. Распределение оруденения в верхнем каргалинском горизонте в общем такое же, как и в нижнем. Оруденелые полосы в нем захватывают различные его уровни и имеют неправильные очертания, отделяясь одна от другой значительными пустыми пространствами. Однако, в зависимости от того, что самые рудоносные породы этого горизонта — глины и песчаники — имеют более правильную слоистость, и руда в нем залегает более правильными слоями, выклинивающимися с большей постепенностью, без тех местных утолщений рудной массы, какие обычны для нижнего горизонта. Средняя мощность руды в верхнем горизонте меньше, чем в нижнем. На Власьевских рудниках (нижний горизонт) мощность рудного слоя 4 арш., что никогда не наблюдается в верхнем горизонте [неверно].

По мнению Нечаева, имеется возможность встретить оруденение еще в «третьем» горизонте — в верхних серых песчаниках цехштейна (метрах в двадцати ниже нижнего рудного горизонта), поскольку он наблюдал проникновение медной зеленью этих песчаников в обнажении у дер. Марьевки. Всю рудоносную толщу Каргалинских рудников Нечаев относит к надцехштейновым образованиям, считая, что она залегает непосредственно на нижнем [спириферовом] горизонте цехштейна. Мощность этих «надцехштейновых» образований Нечаев определяет приблизительно в 92 м путем следующих сопоставлений. Наиболее глубоко рудные горизонты залегают в области Власьевских рудников [неверно — в Левских]. Тут в шахте № 32 верхняя граница серого рудоносного песчаника лежит на 30 саж. [63 м]; шахтой его пройдено 3 саж. [6, 3 м]. Если принять, что песчаник этот от верхней границы цехштейна отделен толщей красных глин и песчаников такой же приблизительно мощности, какую последние имели в обнажении у дер. Емангулова — 22 м, то мощность надцехштейновой толщи получится в $70 + 22 = 92$ м.

Пестроцветные меденосные отложения Каргалинского района Нечаев расчленяет на несколько горизонтов в следующем порядке, считая снизу: *a* — красные глины и песчаники, мощностью около 22 м; *b* — песчаники серого и желтого цвета, часто со сложной слоистостью, довольно крупнозернистые, нередко содержат гальку из серых, чаще красных известковистых глин, проникнуты различными медными соединениями, мощностью от 8 до 12 м; *c* — глины и песчаники красного цвета, мощностью от 14 до 20 м; *d* — серый тонкослоистый песчаник и серая глина, весьма часто рудоносные, мощностью около 6 м; *e* — красные глины и песчаники, наибольшая мощность которых наблюдалась до 34 м.

Флора Каргалинских рудников изучена главным образом Шмальгаузеном. Всего известно 8 видов: *Calamites Kutorgae* Gein., *Cordaites lancifolius* Schm., *Dolerophyllum goeppertii* Sap., *Baiera gigas* Schm., *Walchia filiciformis* Sternb., *Ulmannia biarmica* Eichw., *U. Bronnii* Goep., *Dadoxylon biarmicum* Kut. Характер этой флоры древнепермский. Глубокопермский характер присущ также каргалинской ихтиофауне, описанной Эйхвальдом: *Acrolepis rhombifera* Eichw., *Palaeoniscus costatus* Eichw., *Amblypterus orientalis* Eichw., *Acrolepis macroderma* Eichw., *Palaeoniscus nanus* Eichw. «Нетрудно видеть, что приведенные фауна и флора действительно говорят за параллелизацию каргалинских медистых песчаников и нижнепермской толщи...» (стр. 300).

Немногие антракозии и эстерии, описанные из каргалинских песчаников, мало изменяют этот общий характер фауны. Остатки растений,

медиистых песчаников оказывается весьма длинной и, за исключением начального периода, относительно непрерывной.

Выясняется, что фауна медиистых песчаников — одна из наиболее длительно изучавшихся мировых фаун, служивших материалом для самых первых шагов палеонтологии (182 года изучения!).

Совпадение местонахождений этой фауны с промышленными рудными слоями мединых рудников обусловило большее количество ранних наблюдений над залеганием ее остатков, чем по какой-либо другой фауне в мире. Поэтому самые ранние соображения об условиях захоронения и фоссилизации остатков наземных позвоночных, вдобавок в столь древних отложениях, как пермские, мы находим в русских работах, посвященных фауне медиистых песчаников.

Всю историю исследования фауны медиистых песчаников можно разделить на четыре последовательных этапа.

Первый этап, приблизительно до середины XIX столетия, охватывает изучение местонахождений фауны медиистых песчаников и первые описания ее представителей. За это время накапливается много важных и интересных сведений о залегании животных остатков в породах, распределении органических остатков в континентальных отложениях, распределении медного оруденения и связи его с определенными фациями. В сумме этих сведений имеются первые правильные высказывания наших ученых о захоронении, фоссилизации, фациальной изменчивости, встречающиеся уже в самых ранних описаниях конца XVIII века. Одновременно в чисто палеонтологических описательных работах, наряду с очень наивными для нас, встречаются интересные и передовые мысли. Таковы соображения Куторги об анатомическом сходстве остатков рептилий из медиистых песчаников с млекопитающими или очень верные, далеко опередившие современников, рассуждения Эйхвальда о зависимости животных от фациальной обстановки.

В этот первый этап все работы по изучению фауны медиистых песчаников сосредоточены в России.

Второй этап — вторая половина XIX века. В это время фауна медиистых песчаников становится объектом преимущественно изучения иностранных ученых, еще очень слабо разбирающихся в особенностях этой неповторимой фауны. Изучение мединых рудников, так же как и местонахождений органических остатков, продолжается с успехом нашими учеными и инженерами. Однако башкирские рудники, богатые остатками костей, прекратили работу в самом начале этапа.

Третий этап — первая четверть XX века. Из всех рудников, разрабатывавших медиистые песчаники, остались лишь Каргалинские. Местонахождения фауны в них изучаются одним Нечаевым, который не опубликовывает детального исследования. Русские ученые вовсе не изучают фауну, которая продолжает привлекать внимание иностранных ученых — немцев и англичан. Однако работы, посвященные этой фауне, основаны только на данных старых работ, из коих лучшая — монография Сили с превосходными литографическими рисунками, которые теперь истолковываются на разные лады.

Четвертый этап — вторая четверть нашего века — отличается, прежде всего, небывалым развитием геологических исследований нашей страны, среди которых важное место занимают исследования красноцветов Приуралья.

Непосредственное изучение медиистых песчаников, однако, крайне затруднено. Все без исключения рудники давно прекратили свою работу,

а горные архивы оказались почти полностью уничтоженными в гражданскую войну. Башкирские рудники заросли густым лесом, несколько менее заросли Молотовские, и названия рудников уже исчезли из народной памяти, так как полностью вымерло все поколение, присутствовавшее при их работе. Только данные о наиболее поздно работавших Каргалинских рудниках оказались восстановимы,— еще были живы горнорабочие и штейгеры этих рудников (в настоящее время и их уже нет).

С общим быстрым подъемом науки в Советском государстве развивается и палеонтология позвоночных, которой оказывается под силу полное изучение нашей пермской фауны. Самые первые шаги в области как полевых исследований местонахождений, так и изучения самой фауны приносят серьезные результаты, существенно исправляют старые и иностранные работы и оказываются очень нужными в геологической практике.

Дальнейшее развитие геологических исследований вносит поправки в палеонтологические данные и настоятельно требует разрешения вновь возникающих, все более широких вопросов.

Одновременно в западной научной литературе интерес к фауне меди-стых песчаников не ослабевает и количество работ, ее рассматривающих, не уменьшается, а растет.

Однако эти работы по большей части уже основаны на исследованиях советских ученых или исправлены по данным последних, хотя отсутствие у нас сравнительных материалов и наличие их на Западе составляют важное преимущество западных, особенно английских, ученых, владеющих громадными коллекциями пермских позвоночных Южной Африки, добыча которых увеличивалась из года в год. Проведенное нашими учеными изучение нашей пермской фауны оказало серьезное влияние на все зарубежные работы в этой области палеонтологии. В самое последнее, послевоенное, время число геологических работ, затрагивающих медистые песчаники, возрастает. Однако эти работы поверхностны, со скоропрелыми заключениями и полным отсутствием какого-либо серьезного изучения фауны или флоры медистых песчаников.

VII. КРАТКИЙ ОЧЕРК МЕСТОНАХОЖДЕНИЙ ФАУНЫ МЕДИСТЫХ ПЕСЧАНИКОВ, ТАФОНОМИЯ И СТРАТИГРАФИЯ

Старые литературные данные, несмотря на всю их неполноту и отрывочность, содержат важные данные о геологических условиях залегания остатков наземных позвоночных.

Намечаются следующие основные группы рудников, наиболее богатых остатками позвоночных, включая и рыб:

1. Рудники Башкирской АССР.

а) Титерско-Изяксская группа (Ключевский, Каркалинский, Дурасовский, Титерский и др.) в Федоровском и Стерлибашевском районах.

б) Северо-Демская группа (Сантаголовский, Васильевский, Воскресенский и др.) к югу от ст. Шафраново Куйбышевской ж. д.

в) Рудники в районе Верхне- и Нижне-Троицкого заводов на рч. Кидаш (Карлинский и др.) в Туймазинском районе.

2. Рудники Чкаловской области.

а) Каргалинская группа, в среднем в 60 км к северо-западу от г. Чкалова, в Белозерском районе Чкаловской области.

б) Зензипская группа к северо-востоку от Каргалинской, в районе дер. Бабаляр.

3. Рудники Молотовской области — из них известны точно лишь Ахматовский, Воскресенский и др. в районе г. Молотова.

4. Рудники вокруг Воскресенского завода.

5. Рудники Кировской области — Преображенский (Акбатыровский) рудник в Малмыжском районе Кировской области.

Отдельные, отрывочные находки известны и в других рудниках, например рудниках Мензелинского района Татарии, занимающих как бы промежуточное положение между более богатыми районами.

Таким образом, фауна наземных позвоночных в медистых песчаниках распространена практически на всей площади развития старых медных рудников Приуралья, от р. Вятки до р. Белой и от г. Молотова до г. Чкалова. В литературе отсутствуют какие-либо указания на нахождение костей в обширной группе зауральских медных рудников к юго-востоку от г. Чкалова, так же как и в большом районе верхнекамских рудников, значительно выше г. Молотова по Каме.

Нет никаких оснований считать, что эти меднорудные зоны находились в каких-то особых условиях отложения, поскольку между породами их и других рудников главных районов имеется полное сходство.

Следует считать, что отсутствие сведений о нахождении костей в зауральских и верхнекамских рудниках обязано главным образом тому, что здесь не существовало в свое время ни одного сколько-нибудь крупного

горного хозяйства, руководившегося людьми, как-то связанными с наукой. Находки, несомненно делавшиеся горнорабочими, ходили по рукам как некие диковинки и не попадали людям, понимавшим их истинное значение и ценность.

Подобные примеры наблюдаются даже в настоящее время у нас на сланцевых рудниках Поволжья, где остатки гигантских плиозавров идут в отвал, иногда даже с ведома руководителей рудников.

Что же говорить о бедном, почти нищем горном хозяйстве зауральских и верхнекамских рудников, разрабатывавшихся крестьянами-старателями зимой, в свободное от сельскохозяйственных работ время. По всей вероятности, только эти специфические условия разработки и определили отсутствие известных науке находок палеонтологических остатков. Подтверждением этих соображений служат найденные мною на отвалах зауральских рудников обломки костей наземных позвоночных — неопределимые, но, несомненно, принадлежавшие четвероногим.

Остатки растений как в виде оруденелых стволиков, так и в виде обугленных отпечатков растений не составляют редкости в зауральских рудниках. Сходные условия должны быть в верхнекамских рудниках, мною не посещавшихся. Редкость остатков наземных позвоночных, несомненно, обусловлена еще тем, что рудники эти работали на самых верхних горизонтах меденосной толщи, наиболее бедных остатками позвоночных, как это мы увидим ниже.

С добавлением площадей зауральских и верхнекамских рудников меденосные пермские отложения, являющиеся одновременно местонахождениями фауны медиистых песчаников, образуют гигантский массив континентальных красноцветных осадков в зоне стыка Русской плиты и Уральского горного сооружения. Этот массив, безусловно, образовался в особых, в настоящее время неповторимых условиях взаимоотношения тектогенеза, физико-географической среды и живого населения. Поэтому геологические данные о медиистых песчаниках совершенно необходимы для понимания их фауны и процессов ее захоронения.

В первоначальной редакции настоящей работы я предполагал дать подробную характеристику местонахождений с разрезами, буровыми профилями, химическими анализами и детальным литолого-минералогическим описанием пород. Однако в целях краткости я ограничился лишь элементарными данными, относящимися исключительно к старым, давно выработанным, заваленным, заросшим лесом и кустарником рудникам, когда-то давшим много остатков наземных позвоночных.

На двух картах (рис. 1 и рис. 76) показано расположение наиболее известных по находкам позвоночных старых рудников Башкирии и Чкаловской области. Первая карта, составленная еще Кваленом в 1843 г., дает лишь весьма приблизительное расположение важнейших по богатству фауны *Tetrapoda* Демских рудников, но в этом отношении является лишь единственным в своем роде документом. Мне удалось отыскать на месте с полной достоверностью лишь Сантаголовский рудник. Другие рудники — Ключевский, Каркалинский, Тятерский и Дурасовский, хотя и определены довольно точно по своему местоположению, но оказались окружеными более поздними выработками на смежных рудных площадях.

Таким образом, разграничение рудных отводов именно этих костеносных рудников с соседними, в равной степени заваленными и заросшими, представляет задачу, требующую специальных исследований. Часть последних выработок Ключевского рудника и краевой, смежной площади

Каргалинского рудника мне удалось установить на месте с достаточной точностью именно благодаря их краевому положению.

Расположение важнейших Демских рудников указано в каталоге местонахождений пермских и триасовых наземных позвоночных (И. А. Ефремов и Б. П. Вьюшков, 1954). Нет нужды повторять здесь эти указания, к которым пока нечего добавить. Для чкаловских рудников — наиболее важной в отношении находок позвоночных Каргалинской группы, при

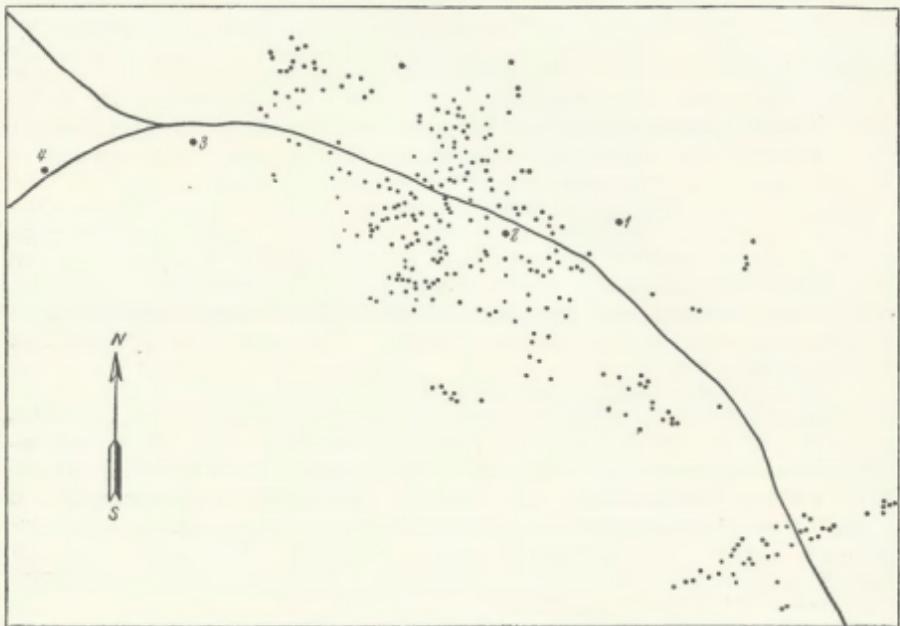


Рис. 77. План шахт (всех периодов работы) Кузьминовского рудника из группы Каргалинских рудников.

Крупные точки — последние глубокие мергельные шахты. Чёрная линия — дорога.
Масштаб 1:5000.

степном характере местности и однообразной картине старых, поросших ковылем и вишеником отвалов, еще более необходима карта и для них есть возможность такую карту дать (рис. 76). На ней показаны рудники, наиболее известные находками наземных позвоночных, вернее, те площади отвалов и ям старых шахт, которые от них остались. Эти рудники даны в соотносительном расположении с другими Каргалинскими рудниками, хотя бы и не давшими находок позвоночных, что позволяет отыскать их на местности. По общим указаниям, имеющимся в каталоге местонахождений, в степной местности это сделать затруднительно. Для характеристики трудностей отыскания не только отдельных шахт, но и целых отводов, рудных полей, работавшихся в разное время, приведу план расположения воронок засыпанных старых шахт на Кузьминовском руднике из группы Каргалинских рудников (рис. 77). Из этого плана, снятого мною непосредственно на местности, очевидно, насколько полно была выработана

каждая рудная площадь за многие сотни лет работы, от доисторических «чудских» разработок до последних, наиболее глубоких шахт начала нашего века (отмечены на плане более крупными кружками), и насколько изрыта земля рудных отводов. Аналогичная частота вертикальных выработок характерна вообще для большинства рудников медистых песчаников и различается в основном лишь величиной площади распространения.

Если представить, что все воронки башкирских рудников поросли дремучим, почти столетним лесом или еще более густой новой порослью на вырубленных участках, то трудность разграничения разных рудников, упомянутая выше, станет понятной. Понятны и неудачи отыскания каких-либо обломков костей на заросших отвалах.

Отвалы Каргалинских рудников в сухой степи заросли слабо и дают время от времени повторные находки обломков костей наземных позвоночных, а также, гораздо чаще, отпечатки растений и насекомых. Однако отыскание точного местоположения определенных шахт старых работ остается крайне затруднительным. Некоторую помощь оказывает относительная величина отвалов пустой породы, по которой можно судить о глубине расположенных около них засыпанных шахт. Как будет показано далее, для находок позвоночных важны глубокие и «средней» глубины шахты. Мелкие шахты, бесчисленные ямы которых испещряют все промежутки между более глубокими шахтами каждого отвода, почти не имеют, вернее не имели, значения для находок остатков наземных позвоночных, так как работали на самых верхних гнездах руды, содержащих очень мало остатков позвоночных.

Шахты Демских рудников Башкирии, гораздо менее глубокие, чем Каргалинские, в отдельных редких случаях стоят открытыми и доступны для проникновения через них в подземные выработки, если в данном месте нет водоносного горизонта. Открыты те шахты, которые заваливались в свое время, в обход горных законов, неполностью путем устройства «полка», т. е. перекрытия неглубоко от устья шахты. Другой такой же способ заключался в том, что в шахту заваливали несколько возов прутника, хвороста, вперемежку с соломой. Хворост расклинивался в стволе, поблизости от устья шахты. Затем на полок или на хворост наваливалась земля, и шахта считалась засыпанной. Теперь, через много десятков лет, полки и хворост давно сгнили и земля рухнула на дно шахты. Подобные открытые шахты, стоящие так уже много лет, есть и в Каргалинских рудниках. Если земли осыпались сверху немного, то есть возможность проникнуть в выработки по промытому водами весеннего снеготаяния проходу, идущему обычно сбоку, по склону конуса обрушенной в шахту земли.

Среди башкирских рудников такие шахты я наблюдал (и спускался в них) на Ключевском, Дурасовском, Авризском, Твердышевском, Ивановском и тому подобных рудниках. В Каргалинской группе аналогичные шахты я посетил на Никоновском, Правском, Рождественском, Мясниковском, Ордынском, Николаевском, Верхоторском рудниках. Очень интересные шахты глубоких горизонтов Левского и Кузьминовского рудников оказались недоступными, так как выработки их затоплены.

Вскрытая мною старая шахта Никольского рудника, глубиной 33 м, не дала возможности далеко проникнуть во всю систему выработок этого рудника из-за осадки кровли в штреке, выработанном сплошной лавой во всю ширину ленточной рудной линзы.

Штолни в башкирских рудниках сохранились открытыми лишь в очень редких случаях (всего три из всех рудники, из них две — на Кар-

калинском и Дурасовском рудниках). Рыхлые песчаники и конгломераты, распространенные в башкирских рудниках, гораздо менее устойчивы, чем более однородные, плотные, зачастую глинистые песчаники Каргалинских рудников (Чкаловская обл.), выработки в которых вообще сохраняются исключительно хорошо. Поэтому и штолльни в Каргалинской группе рудников часто стоят необрушеными, что позволяет проникнуть во всю систему старых выработок.

Однако эти выработки в подавляющем большинстве принадлежат верхним горизонтам и дают мало материала для изучения наиболее богатых костеносных линз. Исключение составляет, например, Петровеликанская водоотливная штолльня Михайловского рудника, проведенная непосредственно через слаборудный медистый песчаник с костями дейноцефалов, обугленными остатками растений и крупными древесными стволами «среднего горизонта». Штолльня указана в каталоге местонахождений.

Многолетнее изучение отвалов и старых выработок Демских и Каргалинских рудников, обьеезд части молотовских, мензелинских, зауральских, зензинских рудников, обследование Преображенского (Акбатыровского) рудника в Малмыжском районе Кировского края заставили меня убедиться в очень малой эффективности подобных поисков остатков фауны медистых песчаников.

Конечно, отнюдь не исключена возможность находки какого-нибудь более или менее полного черепа наземного позвоночного на одном из бесчисленных безвестных отвалов. Возможно и пополнение фауны четвероногих медистых песчаников скелетом какого-нибудь небольшого земноводного при очередном просмотре плиток рудного мергеля в шести штабелях руды, брошенной на Кузьминовском руднике Каргалинской группы. В этих штабелях при каждом посещении их специалистами находят отпечатки рыб, растений или насекомых хорошей сохранности. Но при современном состоянии палеонтологической науки подобные единичные находки уже не решают никаких вопросов. Нужно всестороннее изучение достаточно полных находок, извлеченных планомерными раскопками, со знанием всех условий залегания, распределения и различием фоссилизации остатков. Очевидно, что такого рода материалы могут быть добыты лишь настоящими раскопками. Для фауны медистых песчаников нет возможности ставить раскопки иначе, как путем вскрытия старых шахт, проникновения в выработки и продолжения подземной разработки прославившихся в старину костеносных линз. Нужно помнить, что чем старше те или иные рудники, тем более богатые руды они брали, оставляя всю бедиорудную или околоврудную часть нетронутой. Иными словами, в этих старых рудниках должны сохраняться менее богатые участки линз медистого песчаника или конгломерата, безусловно содержащие кости наземных позвоночных.

В первую очередь наиболее перспективны Демские рудники — по неглубокому залеганию, малой и не повсеместной водонасности, с очень простым водоотливом и по несомненному богатству остатками тетрапод.

Очень важно вскрытие старой штолльни Сантагуловского рудника для изучения очень своеобразного захоронения наиболее древней фаунистической группировки медистых песчаников в мединесном известняке. Кстати, это вскрытие Сантагуловского рудника технически наиболее просто и дешево из всех возможных работ в местонахождениях фауны медистых песчаников. Для Каргалинских рудников с их более глубокими шахтами и меньшим богатством палеонтологическими остатками, при отсутствии точной датировки старых находок, вскрытие старых шахт с палеонтоло-

тической целью вряд ли будет рентабельным и при достаточно крупных асигнованиях.

Исключение составят новые, не так давно проводившиеся дудки № 11 и 12 на Левском руднике, натолкнувшиеся непосредственно на костеносные участки. Разработка этих дудок, при постановке водоотлива, может дать очень ценные материалы. Вообще Левский рудник, по неглубокому залеганию костеносных слоев, в то же время наиболее низких по стратиграфическому уровню из всех Каргалинских рудников, очень интересен для изучения и раскопок.

Совершенно особенное значение имеют поиски четвероногих медистых песчаников в одновременных, но не меденосных и доступных с поверхности отложениях. Находки такой фауны будут иметь важнейшее значение и для расшифровки образования самой меденосной толщи путем сравнения тафономических данных в фауне из меденосных и из немеденосных осадков.

Правда, не исключена возможность, что фауна медистых песчаников не будет присутствовать в других местонахождениях, хотя бы и синхроничных, но принадлежащих несколько иным фациям.

Однако есть фактически сходные с медистыми песчаниками отложения, например, по р. Каме (Оханска, Галево, Котловка и т. д.), где имеется фауна наземных позвоночных. Эта фауна еще не раскапывалась и не изучена сколько-нибудь точно, но кажется сходной с фауной медистых песчаников. Это говорит о возможности нахождения фауны медистых песчаников в других, более доступных раскопкам местах. Именно в эту сторону и должны быть направлены в первую очередь дальнейшие исследования древнего приуральского дейноцефалового фаунистического комплекса.

Условия захоронения наземных позвоночных в медистых песчаниках Западного Приуралья разнообразны.

Еще Квален в ряде своих работ, посвященных нахождению остатков позвоночных в медных рудниках (см. исторический обзор исследований), отмечает следующие факты, важные для понимания тафономии медистых песчаников:

1. В Демских рудниках кости «ящеров» залегают всегда под конгломератами с мелкой уральской галькой. В Сантагуловском руднике кости найдены непосредственно в рудном ракушником известняке; в Карлинском руднике редкие кости находились в богатой песчаной руде, залегавшей прямо на известняке. Попытка пробить известняк шахтой не удалась, так как известняк во всяком случае больше четырнадцати метров мощности.

2. Во всех рудниках совершенно отсутствуют взаимосвязанные остатки.

3. В медистых песчаниках очень много растительных остатков как в виде больших стволов, так и мелких стволиков, веточек, отпечатков и тонко истертого растительного дегрита.

Никогда не встречаются вертикально стоящие древесные стволы или сохранившиеся хотя бы частью стволы, ветви или корни. Оруденение не связано с этими большими стволами, но почти всегда совпадает с мелкими стволиками или скоплениями растительной сажи.

Часто встречаются мелкие веточки, нанесенные одна на другую и сплющенные. В одном из Демских рудников была найдена целая линза обугленных стеблей каламитообразных растений около 10 см мощности, содержащая 3% меди.

Также в Демских рудниках часты нагромождения стволов окремневых деревьев, между которыми находятся кости. В таких условиях был

найден череп дейтерозавра в Ключевском руднике. Этот последний рудник среди всех Демских отличается более обугленными древесными стволами и большим количеством конгломератов. Мелкие меденосные древесные стволики в Ключевском руднике залегают на конгломерате (иногда и под ним) и своим концами проходят в конгломерат.

4. В Ключевском и других Демских рудниках отмечается необыкновенная изменчивость залегания слоев, полностью совпадающая с такой же необыкновенной изменчивостью в форме рудных тел и содержания меди.

5. Квален подчеркивает, что кости из Демских рудников значительно меньше, чем кости «ящеров», добывавшиеся из Каргалинских рудников (оренбургских, «у Сакмары»). Другие исследователи в отдельных работах приводят также весьма интересные данные, из которых следует отметить:

а) Существование каких-то штокообразных рудных тел медистых песчаников, по всем данным, линз, очень большой мощности и ограниченной площади. Такие рудные тела от 10 до 20 м мощности описаны еще Лепехиным и Рычковым. Упомянутое наклонное положение отдельных прослоев с древесными стволами, лежащими по напластованию, а в одном случае, вертикально расположенный ствол, однако без корней и ветвей.

б) Огромное скопление стволов каламитов в Ордынском руднике Каргалинской группы (по Антипову 2-му), богато оруденелое и разрабатываемое в течение многих лет.

в) Неоднократные упоминания о бугульчанских рудниках, разрабатывавших самые низкие горизонты медистых песчаников из всех известных. Меденосные песчаники этих рудников, по одним авторам (Квален), залегают среди черных флецов (углистых пород?) и гипсов, по другим (Антипов 2-й), часто содержали самородную медь в виде больших пластин.

г) Указания на залегание рудных тел в Каргалинских рудниках в виде ленточных линз, древних русел или каналаобразных промоин (Гвелвтриз).

д) Указания на общую сравнительную частоту сульфидных руд типа халькопирита и особенное изобилие их в некоторых рудниках. По Гофману, сульфидные руды выбрасывались на отвалы, чтобы не портить исключительной чистоты меди из окисленной и углекислой руды. После многих лет лежания на отвалах сульфиды меди окислялись и выдержаные таким образом шли в плавку. Из этого важного указания следует, что в свежедобытой руде количество сульфидов было большим, чем это принималось впоследствии, когда о характере руд судили по образцам, собранным в отвалах или в открытых стенах старых выработок.

е) Указания на скопления слабо минерализованных веток и «хвои» с сохранившимися смолистыми составными частями в верхних горизонтах молотовских рудников. В одном из рудников было извлечено дерево с неповрежденными сучьями.

ж) Заключение Нечаева, что для верхних рудных горизонтов Каргалинских рудников характерна тонкослоистость пород, содержащих только мелкие обугленные остатки растений.

Через все сообщения и сопоставления, касающиеся медистых песчаников и работавших на них рудников, красной нитью проходит наблюдение о большем постоянстве и больших размерах рудных тел в самых нижних частях меденосной толщи. Верховые рудные тела и руды менее постоянны, отличаются, как правило, небольшими размерами и в среднем меньшим содержанием металла. И наконец, заключение, сделанное «простыми горными людьми» в самые давние времена, что общей постелью меденосной толще в целом служат красные или бурье известковистые глины («вапы»).

Ниже этих глин никогда не бывает меденосных пород — утверждение, которое пытались опровергать ученые-путешественники XVIII века и проверяли геологи еще в тридцатых годах нашего века.

Во всех этих перечисленных всего на двух страницах наблюдениях над строением местонахождений тетрапод в медистых песчаниках скрыт двухвековой (а для народного опыта и несравненно больший) практический горный опыт, полученный при разработке медных руд, неизменными спутниками которых являются органические остатки. Поэтому все они безусловно верны, постоянно оправдываются при всех позднейших исследованиях и с ними надо считаться как с фактами, не требующими дополнительных доказательств.

Некоторые сведения, собранные мною, были изложены в специальной работе (Ефремов, 1931) и не нуждаются в повторении. В настоящее время условия залегания и захоронения остатков фауны наземных позвоночных в медистых песчаниках могут быть вкратце охарактеризованы так:

Вся рудная толща медистых песчаников представляет собою комплекс беспорядочно напластованных линз континентальных осадков: песчаников, галечников, конгломератов, известковистых глин и мергелей, с резкой перекрещивающейся слоистостью и быстрой изменчивостью по простиранию. Эта меденосная толща залегает на размытой поверхности другой, континентального типа, толщи красных и бурых известковистых глин, реже песчаников, мощной, с гораздо более спокойным залеганием и общим тонкозернистым характером осадков. Эта нижележащая толща по простиранию замещается известняками, иногда подстилается ими на небольшой глубине. Известняки содержат прослои с морской брахиоподовой фауной, которая не подвергалась ни разу точному описанию и исследованию.

В разных районах развития медистых песчаников рудная толща ложится на разные стратиграфические уровни нижележащей серии осадков, повидимому, соответственно различным глубинам эрозионного преса. В одних случаях медистые песчаники залегают на породах, носящих характер кунгурских отложений, как, например, в рудниках района Бугульчана, в других — лежат прямо на морских известняках с нижнеказанской брахиоподовой фауной (рудники Северо-Демской группы — Карлинский и др.), в третьих — меденосные породы отделены от нижнеказанских известняков несколькими метрами толщи красноцветных известковистых глин (Демские рудники), в четвертых — между известняками и медистыми песчаниками находится стометровая толща бурых глин и мергелей (Каргалинские рудники).

Поверхность нижележащих отложений неровная, со своеобразным рельефом в виде длинных пологих гряд, очень небольшой относительной высоты (10—20 м), в углублениях между которыми ложатся наиболее глубокие линзы меденосной толщи.

Рельеф базальной поверхности меденосной толщи различен в разных районах — он более выровнен в области башкирских рудников, где относительные высоты размытых возвышений не превышают 5—6 м, и более углублен в Чкаловском районе. Максимальные значения высот, приведенные выше для последнего, также не выражены резкими формами из-за большой ширины и пологости гряд. Выше уже отмечалось, что характер толщи медистых песчаников изменяется вверх по стратиграфической вертикали.

Общим правилом для всех районов развития толщи будет уменьшение размеров отдельных линз, зерна пород и величины органических остатков, неуклонно и обязательно идущее снизу вверх.

Одновременно необходимо отметить, что характер залегания становится все более спокойным вверх по стратиграфической вертикали.

Вверху получается преобладание тонкослоистых пород, широко напластованных и чередующихся тонкими пачками.

В нижних горизонтах преобладают длинные, сравнительно мощные и узкие формы напластования, быстро и резко сменяющие друг друга вкрест своего простирания.

Эти общие изменения характера пород и их напластования в толще медистых песчаников в различных районах разнокачественны. Так, в Башкирии все породы меденосной толщи более грубозернисты, чем в Чкаловской области, и отличаются преобладанием конгломератов с мелкой галькой твердых изверженных и метаморфических пород («уральской» галькой). Напластование в башкирских рудниках наиболее беспорядочно, и в самых нижних горизонтах толщи отдельные линзы более короткие, чем в Каргалинских рудниках, и чаще сменяют друг друга не только вкрест простирания, но и по простирации.

В рудниках Чкаловской области конгломераты с уральской галькой полностью отсутствуют. Распространенные в этих рудниках конгломераты состоят из гальки, а передко из слабо окатанной «брекчи» известковистой глины. Как правило, обломки глины тем мельче и тем лучше окатаны, чем к более высоким горизонтам принадлежит данный конгломерат.

Вся толща медистых песчаников в общем красноцветна, но отличается от других красноцветных толщ значительным в процентном отношении участием сероцветных пород. Последние чаще встречаются в нижних горизонтах, чем в верхних, и более распространены в Башкирии, чем в Чкаловской области.

Серый цвет пород неизменно связан с наличием меди. Все, без исключения, меденосные породы только сероцветны. Красные породы не содержат меди. Там, где красноцветные породы контактируют с меденосными линзами, всегда присутствует переходная зона, в которой красные породы теряют свою окраску и приобретают сероватые оттенки.

Название «медистые песчаники» хотя и дано довольно метко по явлению преобладанию песчанистых меденосных пород и песчаных руд, однако всегда следует помнить, что в толще медистых песчаников есть медистые глины, мергели и известняки. Если бы этот несомненный факт был бы лучше известен исследователям, то можно было бы избежать многих споров и недоумений по поводу сингенетического или эпигенетического происхождения рудоносности, процесса приноса медистых соединений и т. д. В качестве примера приведу огромные глубоко залегающие рудные линзы Рождественского, Никольского и Кузьминовского рудников, образованные плотными светлосерыми мергелями; белые мергельные черешковые руды Смежного рудника, «ватовые» (известковистых глин) тонкослоистые медистые глины Николаевского, Уральского и других рудников, рудные черные глины («вашы») 9-го Андреевского отвода на Верхнеордынском руднике, а также на руднике Дружелюбном; все перечисленные — в группе Каргалинских рудников. В Башкирии известны мергельные руды Аврюзского и других рудников, известняковая руда Сантагуловского отвода, черные рудные глины Бугульчанских рудников.

В общем песчанистые руды преобладали в рудниках Башкирии, а также и в чкаловских. Однако в последних значительно чаще встречаются мергельные руды разных типов. В молотовских рудниках соотношение, повидимому, аналогично чкаловским, с несколько меньшей частотой мергелисто-глинистых меденосных пород и наличием своеобразных кремнисто-мергель-

листых фракций с хризоколлой в качестве одного из главных рудных минералов («голубники»).

Переходные типы меденоносных пород — слоистые глинистые песчаники, очень часто с конкрециями и пятнами куприта и азурита («пушечная» руда) характерны для верхних горизонтов и часто встречаются в Чкаловской области.

Распределение органических остатков в медистых песчаниках чрезвычайно характерно.

Растительные остатки представлены всеми типами фитолейм. В медистых песчаниках находятся и крупные бревна — древесные стволы по несколько метров длины и значительного диаметра (почти до метра), и тонкие стволики, и отпечатки тонких веточек, и напосы хвоеподобных «иглок» вальхий или тонкотертого дегрита. Для всех остатков характерна их обугленность, кроме самых крупных древесных стволов. Однако и последние в Демских рудниках Башкирии также отчасти обуглены.

Размеры растительных остатков закономерно убывают вверх по стратиграфической вертикали. Большие стволы части в самых нижних горизонтах и совсем не встречаются в самых верхних. В последних гораздо чаще находятся тонкие слои углистого дегрита или истертых остатков тонких частей растений, наслоненные на довольно обширном пространстве, соответственно распространению здесь плоских и широких линз небольшой мощности.

Вместе со стволами в нижних горизонтах находятся довольно крупные обугленные остатки — обрывки стеблей, обломки тонких стволиков, обычно беспорядочно, турбулентно перемешанные по всей мощности данной линзы.

Остатки растений хорошей сохранности встречаются исключительно в медистых мергелях, глинах и глинистых слоистых песчаниках, зачастую совместно с остатками насекомых. Эти фитолеймы хорошей сохранности всегда представлены только мелкими веточками, отпечатками плодов и вай.

Намеченное распространение растительных остатков сильно варьирует в разных районах развития медистых песчаников, но варьирует также закономерно. Так, размеры и общее количество растительных остатков убывают от наибольшего в рудниках Башкирии к меньшему в чкаловских.

Если в самых низких горизонтах Башкирии, особенно в Демских рудниках, часто встречаются целые нагромождения бревен — окаменелых стволов до десятка метров длины, то в чкаловских рудниках в нижних горизонтах встречаются только отдельные крупные стволы, обычно меньшей длины, чем в Башкирии. Скоплений, лежащих друг на друге наподобие лесных заломов, стволов, известных в рудниках Башкирии, в чкаловских никогда не находили.

Частые в верхних горизонтах башкирских рудников скопления мелких стволиков — стволов «каламитов» в чкаловских рудниках обычны в низких горизонтах, редки в средних и в верхних замещаются скоплениями более тонко размолового растительного материала.

Как в рудниках Башкирии, так и в Каргалинских рудниках крупные растительные остатки — бревна деревьев, стволы «каламитов» всегда обтерты, лишенны корней, ветвей или коры. Среди других растительных остатков преобладают остатки растительности ксерофитного характера, с толстыми и стойкими тканями.

В Башкирии вместе с остатками растений с жесткими покровами встречаются определенные остатки гидрофильной растительности. В Чкалов-

ской области фитолеймам ксерофитного типа обычно сопутствуют истертые до неузнаваемости остатки растений или, столь же часто, сажеобразный детрит, особенно в верхних горизонтах. Старые данные говорят о сравнительно хорошей сохранности растительных остатков в рудниках Молотовской области. Интересна меньшая степень минерализации фитолейм — сообщение Чеклецова (см. исторический очерк, гл. I) об открытии целого «флеца» (=лизы) спрессованных веток, сохранивших способность загорания. Если здесь не перепутаны гораздо более поздние отложения с меденосной толщей (этота возможность отнюдь не исключена), то следует признать особый характер захоронения и фоссилизации растительных остатков в некоторых участках развития меденосной толщи Молотовской области. О меньшей степени окатывания и обтирации древесных стволов говорит находка ствола с сохранившимися сучьями в одном из молотовских рудников. Упомянутое в этом сообщении наличие смолы следует признать недоразумением, обязанным, повидимому, черным патекам засыпи железа, очень часто встречающимися на поверхности древесных стволов, окремнелых и ожелезненных. Нигде, ни в одном из районов распространения медистых песчаников, за всю двухвековую историю наблюдений не найдено вертикально стоящих древесных стволов, связанных с почвой и сохранивших корневую систему. Единственное указание на вертикальное положение одного ствола, имеющееся у Лепехина, без всякого сомнения обязано случайности — кругому наклону поверхности на пластования в необычайно толстой линзе или подводному оползню, придавшему стволу видимость вертикального положения. Лепехин не видел корней, так как разработка еще не дошла до нижней оконечности ствола. Я уверен, что корней там вовсе и не было и не могло быть. Связь меденосности с растительными остатками отмечалась всеми без исключения исследователями медистых песчаников и поэтому не нуждается в повторном освещении. Однако целесообразно дополнить имеющиеся наблюдения тем, что остатки наилучшей сохранности всегда находятся или в очень слабо оруженелых породах, или в кровле и «хвостах» рудных линз. Именно здесь, в сравнительно тонкозернистых и тонконаслоенных породах, встречаются лучшие отпечатки веточек и вай и здесь же наиболее часты находки остатков насекомых.

Остатки животных, находящиеся в медистых песчаниках, составляют по своему распределению в толще отложений четыре явственные группировки. В первую войдут уже не раз упоминавшиеся остатки насекомых и зачастую группирующихся вместе с ними филлонод.

Эта группа остатков, как правило, сопровождает растительные остатки хорошей сохранности, отмеченные выше в тонкозернистых и тонконаслоенных породах типа слоистых глинистых песчаников, песчанистых глин и тонконесчанистых мергелей. Непосредственно вместе с растительными остатками встречаются лишь редкие остатки насекомых и рассеянные скорлупки филлонод. Скопления крыльев насекомых или скорлупок филлонод обычно встречаются в иных прослойках, чем отпечатки растений, хотя и находящиеся среди одного и того же слоя или пачки наслойений, часто немногих сантиметров мощности. Таким образом, существует известная тафономическая разобщенность остатков насекомых и растений, хотя их тафоценозы крайне сближены в общем процессе отложения осадка.

Вторую группу составят моллюски — пелециподы, обычно пресноводного типа антракозий. Прослои с бесспорно морской фауной, пасколько известно, не встречены внутри толщи медистых песчаников. Исключением является меденосный рудный известник Сантагуловского рудника,

представляющий собою ракушняк из мелких брахиопод и обломков мшанок, но это образование не может быть признано типичным для группы.

Анtrakозии в своем распределении внутри меденосных отложений отчасти повторяют картину распространения растительных остатков. Целые скопления их по поверхности напластования встречаются в околоврудных породах, в «хвостах» выклинивающих линз. Отдельные грушки раковин (вернее их ядер, так как самая раковина в породах этого типа не сохраняется) обычны в песчаниках низких горизонтов с древесными стволами и беспорядочно перемешанными растительными остатками.

Можно схематически определить, что пелециподы в нижних горизонтах медистой толщи встречаются чаще, но меньшими скоплениями, чем в верхних слоях. Кроме того, в отличие от растительных остатков отпечатки ядер пелеципод нередки в красноцветных породах, окружающих серые меденосные отложения. Здесь анtrakозии часто занимают довольно большие площади по напластованию между слоями массивных песчаников или конгломератов с галькой известковистых глин.

В огромных линзах красных «ванов» — известковистых глин не содержится никаких животных остатков, в том числе и анtrakозий. Таким образом, в отличие от растений пелециподы не составляют редкости в красных песчаниках или конгломератах.

Изложенное имеет место преимущественно в Чкаловской области. В Башкирии пелециподы встречаются редко, возможно отчасти вследствие большей грубости осадков и, как правило, находятся в глинистых разностях песчаников. В Каргалинских рудниках пелециподы также довольно часто и в меденосных мергелях или известковистых серых глинах, встречаясь как в виде скоплений на поверхности напластования, так и беспорядочно рассеянными в породе. В этих последних породах сохраняются раковины пелеципод, обычно окруженные тончайшей корочкой порошковидного лимонита.

Связь пелеципод с медистыми соединениями и породами наименьшая среди всех других органических остатков. Конечно, в толще имеются отракоды, так же как и пыльца, но эти микронаукоонтологические остатки еще очень плохо изучены для медистых песчаников, а их распределение в различных типах пород и напластований неизвестно. Поэтому я не привлекаю эти виды палеонтологических документов в настоящую характеристику, оставляя до будущих детальных исследований.

Третью группу животных остатков составляют рыбы, с которыми тафономически группируются конролиты более крупных наземных позвоночных, мелкие невзрослые стегоцефалы и батрахозавры и, реже, крупные стегоцефалы — лабиринтодонты. Остатки рыб, за редкими исключениями, встречаются в нижних горизонтах меденосной толщи, в круиновых рудных линзах серого мергеля или серой известковисто-песчанистой глины. Хорошие отпечатки мелких палеонисцид типа *Amblypterus* встречаются в слоистых глинистых породах с малым содержанием меди, кроющих мергельные линзы. Здесь остатки рыб тафономически объединяются с хорошо сохранившимися вайями или веточкиами растений, реже насекомыми и филоподами, но разобщены с наземными позвоночными. Значительно более крупные платизомидные рыбы с высоким, сжатым с боков телом находятся непосредственно в рудных мергелях и сопровождаются остатками крупных лабиринтодонтов, мелких батрахозавров и конролитами. Количество конролитов в больших мергельных линзах типа Кузьминовского или Рождественского рудника Каргалинской группы очень велико.

В верхних горизонтах медистых песчаников рыбы встречаются лишь изредка в виде разрозненных чешуй, изредка ихтиодорулитов, которые рассеяны в тонкозернистых глинисто-песчаных породах. В Башкирии в грубозернистых отложениях нижних горизонтов рыбы не были найдены, однако в отдельных небольших линзах медистых глин, между песчаными напластованиями, встречались отличные полные скелеты или отпечатки акролепид и амблиптерид.

Все рыбы обязательно связаны с меденосными породами, причем с наиболее тонкозернистыми разностями в самых крупных линзах.

Подавляющее большинство остатков рыб принадлежит или мелким ганоидам (*Acrolepis*, *Amblypterus*, *Atherstonia*) или крупным платизомидам — высокотелым рыбам — морфологическим аналогам современных карловых, медленно двигавшимся обитателям спокойных, сравнительно глубоких и стоячих пресных вод. Интересно, что платизомиды отличаются очень большой высотой тела, превосходящей современных ципринид и, следовательно, дальше зашли в этом приспособлении.

Остатки акуловых рыб изредка попадаются в виде отдельных спинных шипов — ихтиодорулитов, принадлежавших мелким (?) пресноводным формам. Эти остатки известны только в верхних горизонтах Каргалинских рудников, и то они очень редки.

Четвертую группу животных остатков, имеющую наибольшее значение не только для настоящей работы, но и для понимания всех условий осадкоакопления медистых песчаников, представляют наземные позвоночные.

Как уже не раз отмечалось, остатки наземных позвоночных никогда не были найдены в медистых песчаниках в виде полных скелетов, за исключением маленьких батрахозавров *Discosauriscus*, обнаруженных в нескольких экземплярах почти полными скелетами в рудных мергелях Кузьминовского рудника. Амфибии — лабиринтодонты стегоцефалы и батрахозавры — составляют в фауне медистых песчаников группу наиболее тяготеющих к воде четвероногих. Поэтому их остатки находятся в тафономической связи с рыбами и главным образом в рудных мергелях глубоких линз Каргалинских рудников, или, гораздо реже, в прослоях отчасти битуминозных темных мергелей, залегающих в верхних горизонтах башкирских рудников (табл. XXXIII).

В указанных породах и напластованиях остатки мелких батрахозавров, соизмеримые по величине с саламандрами современности, находятся в виде белых скелетов, сильно расплющенных на плоскостях напластования и часто с выпяченными костями скелета, видимо, еще не достигшего полного окостенения, вследствие молодого возраста захороненных особей. В этом случае их захоронение аналогично захоронению рыб, лучше сохранившихся вследствие стойкости ганоидных чешуй и более плотных костей. Крупные амфибии — лабиринтодонты не найдены целыми скелетами, но хорошо известны их черепа и нижние челюсти из Рождественского рудника, поврежденные лишь при извлечении из выработки. Мне самому приходилось находить в рудных мергелях Кузьминовского рудника целые части позвоночного столба из взаимосвязанных позвонков (табл. XXXIII). Известны находки обломков черепов очень крупных размеров. Обычный каргалинский платиопс из Рождественского, Кузьминовского и Никольского рудников несколько меньше типичного вида *Platyops stuckenbergi* из Преображенского рудника в бассейне р. Вятки. Однако есть нижняя челюсть платиопса также, несомненно, из нижних мергельных линз Каргалинских рудников, принадлежащая черепу около метра

длины. Следовательно, захоронение крупных лабиринтодонтов *Platyops* в Каргалинских рудниках совершенно однозначно захоронению в Преображенском (Акбатыровском) руднике, где также вместе с черепами «нормальной» величины захоронены части огромных черепов.

В общем аналогично нижним мергельным линзам Каргалинских рудников захоронение лабиринтодонтов *Melosaurus*, иногда и связанных частей их скелета, встречается в битуминозных темных, содержащих очень мало медных солей известковистых мергелях башкирских рудников (верхних горизонтов).

Другого типа захоронение лабиринтодонтов наблюдается в серых слаборудных конгломератах нижних горизонтов Каргалинских рудников. Здесь имеются разобщенные черепные кости, поврежденные части плечевого пояса, реже слегка обтертые кости конечностей, очень редко встречающиеся и сопровождаемые тонкими стеблями растений, обычно орудиевыми.

Такие же отдельные редкие кости лабиринтодонтов, иногда вместе с чешуйками рыб, как правило, выбеленные и очень хрупкие, встречаются в красноцветных песчаниках и песчанистых глинах верхних горизонтов меденосной толщи в Чкаловской области. Эти остатки принадлежат, насколько можно судить по отдельным найденным обломкам, не платиопсу, а несколько более поздним формам, типа ишеевских лабиринтодонтов *Trityloduschus*.

Таким образом, в верхних горизонтах меденосной толщи остатки лабиринтодонтов стратиграфически аналогичны пелициподам, встречаясь в некоторых более мощных линзах красноцветных песчаников, правда, гораздо реже пелиципод, единичными находками отдельных костей или обломков черепов.

Другие лабиринтодонты фауны медистых песчаников принадлежат сухопутной группе диссорофид (зигозавр). Замечательно, что тафономически они объединяются с пресмыкающимися.

Остатки пресмыкающихся обладают своим характерным распределением в отложениях толщи медистых песчаников.

В самых низких горизонтах — в меденосных известняках Сантагуловского рудника, в залегающей на известняке руде Карлинского, Аврэзского и других рудников Северо-Демской группы, были найдены только разбросанные отдельные кости конечностей фреатозухов. Черепа или взаимосвязанные части посткраниального скелета неизвестны.

В рудниках Демской группы, наиболее богатой именно остатками пресмыкающихся, их кости были найдены в маленьких линзах грубого песчаника, почти гравийника, среди конгломератов или в самых конгломератах, однако с наименее крупной галькой. В последних породах наблюдались большие нагромождения огромных древесных стволов, и череп *Bri-*

thopius, ныне утерянный (слепок МОИП ЧМП № 1 и 2), был обнаружен в песчанике непосредственно под одним из подобных нагромождений, вскрытых в выработке Ключевского рудника. Для Демских рудников Башкирии характерно сравнительно частое (но лишь в сравнении с Каргалинскими рудниками) нахождение черепов; вообще же целые черепа в медистых песчаниках встречаются гораздо реже костей посткраниального скелета. Именно в этих рудниках найдены все черепа *Deuterosaurus*, *Brithopius* и *Phthisosuchus*, позвоночный столб дейтерозавра, крестец с тазовыми kostями этого же животного, группа ребер в естественном положении, часть таза бритопус с головкой бедра в естественном положении. Не подлежит никакому сомнению, что все перечисленные остатки залегали в породе

длины. Следовательно, захоронение крупных лабиринтодонтов *Platyops* в Каргалинских рудниках совершенно однозначно захоронению в Преображенском (Акбатыровском) руднике, где также вместе с черепами «нормальной» величины захоронены части огромных черепов.

В общем аналогично нижним мергельным линзам Каргалинских рудников захоронение лабиринтодонтов *Melosaurus*, иногда и связанных частей их скелета, встречается в битуминозных темных, содержащих очень мало медных солей известковистых мергелях башкирских рудников (верхних горизонтов).

Другого типа захоронение лабиринтодонтов наблюдается в серых слаборудных конгломератах нижних горизонтов Каргалинских рудников. Здесь имеются разобщенные черепные кости, поврежденные части плечевого пояса, реже слегка обтертые кости конечностей, очень редко встречающиеся и сопровождаемые тонкими стеблями растений, обычно оруденелых.

Такие же отдельные редкие кости лабиринтодонтов, иногда вместе с чешуйками рыб, как правило, выбеленные и очень хрупкие, встречаются в красноцветных песчаниках и песчанистых глинах верхних горизонтов меденосной толщи в Чкаловской области. Эти остатки принадлежат, насколько можно судить по отдельным найденным обломкам, не платионсу, а несколько более поздним формам, типа ишеевских лабиринтодонтов *Trityloduschus*.

Таким образом, в верхних горизонтах меденосной толщи остатки лабиринтодонтов стратономически аналогичны пелициподам, встречаясь в некоторых более мощных линзах красноцветных песчаников, правда, гораздо реже пелиципод, единичными находками отдельных костей или обломков черепов.

Другие лабиринтодонты фауны медистых песчаников принадлежат сухопутной группе диссорофид (зигозавр). Замечательно, что тафономически они объединяются с пресмыкающимися.

Остатки пресмыкающихся обладают своим характерным распределением в отложениях толщи медистых песчаников.

В самых низких горизонтах — в меденосных известняках Сантагуловского рудника, в залегающей на известняке руде Карлинского, Аврэзского и других рудников Северо-Демской группы, были найдены только разбросанные отдельные кости конечностей фреатозухов. Черепа или взаимосвязанные части посткраниального скелета неизвестны.

В рудниках Демской группы, наиболее богатой именно остатками пресмыкающихся, их кости были найдены в маленьких линзах грубого песчаника, почти гравийника, среди конгломератов или в самых конгломератах, однако с наименее крупной галькой. В последних породах наблюдались большие нагромождения огромных древесных стволов, и череп *Bri-*

thopis, ныне утерянный (слепок МОИП ЧМП № 1 и 2), был обнаружен в песчанике непосредственно под одним из подобных нагромождений, вскрытых в выработке Ключевского рудника. Для Демских рудников Башкирии характерно сравнительно частое (но лишь в сравнении с Каргалинскими рудниками) нахождение черепов; вообще же целые черепа в медистых песчаниках встречаются гораздо реже костей посткраниального скелета. Именно в этих рудниках найдены все черепа *Deuterosaurus*, *Brithopis* и *Phthisosuchus*, позвоночный столб дейтерозавра, крестец с тазовыми kostями этого же животного, группа ребер в естественном положении, часть таза бритопус с головкой бедра в естественном положении. Не подлежит никакому сомнению, что все перечисленные остатки залегали в породе

в еще более полном виде, возможно в виде целых поясов конечностей или даже полных скелетов, и были разрознены лишь при исключительном несовершенстве коллектирования в условиях подземной кайловой разработки руды — костеносного пласта.

Характерно, что в тех же костеносных горизонтах того же Ключевского рудника, где были найдены черепа и части скелетов дейноцефалов вместе с *Deuterosaurus* и *Brithopus*, в таком же межконгломератном сером рудном песчанике найден был полный череп *Zygosaurus* — лабиринтодонта из наиболее сухопутной группы древних амфибий — семейства диссорофид.

Более разбросаны и рассеяны остатки фреатозухов, которые в Демских рудниках отличаются исключительно хорошей сохранностью и совсем не обтерты. В известняках Сантагуловского рудника кости фреатозухов иногда частично растворены, что подтверждает их захоронение в морской воде. В медистых песчаниках Чкаловской области, в частности в Каргалинских рудниках, от пресмыкающихся встречаются преимущественно кости конечностей, как правило, разрозненные и не образующие настоящих скоплений. Лишь летом 1946 г. Б. П. Вьюшковым обнаружено скопление костей дейноцефала, вероятно дейтерозавра, похожее на частично разнесенный скелет с кусками черепа в желтом надрудном, очень слабо медистом песчанике Левского рудника.

На костях, встреченных в меденосных породах, часты следы обтертости. Поскольку эта обтертость чаще выражена на наиболее крупных костях, то следует считать, что она возникла вследствие истирания соответствовавших частей кости, высывавшихся из осадка, песком, несомым придонным течением. Действительно, крупные кости *Deuterosaurus gigas* исключительно тяжелы и массивны, и для их передвижения требуется сила потока, отнюдь не соответствующая тем среднезернистым песчаникам или конгломератам с галькой известковистой глины, в которой эти кости найдены.

В нижних капалообразных линзах Каргалинских рудников были найдены лишь отдельные кости конечностей дейтерозаврид и бритонопид. В средних горизонтах меденосной толщи, которые, собственно, могут уже быть отнесены к верхней половине толщи, характерно развитие железистых песчаников, «ржавиков», содержащих одновременно окись железа и окись меди — купритовые или, по местной терминологии, «суричные» руды.

Именно эти песчаники, образующие сравнительно мощные линзы, зачастую с резкой косой слоистостью, содержат хорошей сохранности остатки пресмыкающихся — огромные кости посткраниального скелета *Deuterosaurus gigas* и обломки черепа и зубов крупных хищников *Admetophoneus*.

Здесь же был найден фрагмент черепа сидона (клиоризодона), несомненно, разбитый при извлечении и, вероятно, представлявший собою почти полный череп. Характерен белый цвет костей, залегающих в подобных «ржавиках», хотя нередко встречаются и окрашенные в интенсивный желтый цвет вследствие пропитывания лимонитом.

В нижних горизонтах отдельные кости часто залегают вместе с растительными остатками, беспорядочно перемешанными по всей мощности песчаникового слоя. Это залегание характерно и для башкирских и для чкаловских рудников. Так же как в Башкирии, в Каргалинских рудниках кости пресмыкающихся находятся вместе с обломками древесных стволов в одних и тех же линзах.

Нахождение костей пресмыкающихся в типичных рудных мергелях глубоких линз Каргалинских рудников мне неизвестно. Равным образом нет ни одной находки костей пресмыкающихся, залегавшей в чисто глинистых разностях меденосных пород — «черепковых» рудах. Однако в слоистых глинистых песчаниках верхних горизонтов, с характерными конкрециями медных минералов («пулечная руда»), неоднократно находились кости и зубы крупных хищных дейноцефалов (*Admetoponeus*). Вообще связь распределения остатков пресмыкающихся исключительно с меденосными песчаниками совершенно бесомнена, хотя меденосность породы может быть не выше десятых долей процента. Нахождение костей пресмыкающихся в медистых песчаниках может служить признаком наличия меди в данной костеносной породе. Этого нельзя сказать про стегоцефалов — амфибий или беспозвоночных; однако для рыб эта связь также наблюдается в породах иного характера, более тонкозернистых.

Насколько выдерживается непременная связь присутствия костей пресмыкающихся с наличием медных минералов, хорошо видно из примера Сантаголовского рудника. Единственный случай, когда кости представителей фауны медистых песчаников захоронены в типичном ракушнике из морских беспозвоночных, совпадает с единственным случаем промышленного оруденения морских известняков, разрабатывавшихся как руда на медь, именно в том месте, где залегали рассеянные кости фреатозухов и фреатофазм.

Характер фоссилизации костей представителей фауны медистых песчаников разнообразен. Кости в разной степени минерализованы, их органическое вещество в разной степени замещено апатитом, иногда фторапатитом, чаще изоморфными смесями фосфорнокислого и углекислого кальция.

Губчатая внутренняя ткань крупных костей иногда нацело уничтожена, и в образовавшейся пустоте находятся друзы кристаллов кальцита, окрашенных медными и марганцевыми соединениями, реже псевдомалахит или фосфорохальцит или еще более редкий зеленовато-синий корнетит в виде кристаллических корок. Более редко встречаются внутренние патеки азурита и малахита или частичное заполнение подобных полостей сажей, содержащей довольно значительный процент меди.

Часто внутренние ячейки сохранившейся губчатой внутренней ткани заполнены лимонитом, в то время как их стенки имеют черный цвет от закисного железа, возможно с примесью псиломелана. Реже встречается заполнение ячеек халькозином. Сравнительно слабо окостеневавшие при жизни животных суставные концы больших костей конечностей часто бывают очень рыхлыми, пропитанными порошковидным лимонитом.

Плотная костная ткань, как правило, после фоссилизации остается очень плотной, с гладкой и блестищей наружной поверхностью. Эта гладкая наружная поверхность характерна для подавляющего большинства костей четвероногих из медистых песчаников. Ею обладают и кости со слегка обугленным органическим веществом, имеющие темный, шоколадный цвет, и кости выбеленные, совсем светлого, слабо зеленоватого цвета и синевато-зеленые, интенсивно пропитанные медными солями. Последний вид фоссилизации костей наиболее распространен в медистых песчаниках, хотя вообще содержат медные соединения в той или иной степени все кости, за исключением некоторых костей амфибий, залегающих вне медесодержащих пород.

Кости с пятнами азурита на поверхности, нередко встречающиеся в коллекциях, надо признать вторично измененными от длительного лежа-

ния на отвалах в освобожденном от породы виде. Я ни разу не встречал пятна азурита на поверхности костей, только что извлеченных из породы.

Зубы как хищных, так и растительноядных пресмыкающихся всегда сохраняют свою эмаль, которая отличается темным, коричневым или шоколадным цветом, реже очень темным, почти черным. Замечательно, что такой цвет эмали имеют зубы пресмыкающихся из самых различных местонахождений палеозоя и мезозоя — ютилозавры, пеликозавры, терiodонты, динозавры и т. п. Это должно служить указанием на сходный у всех древних рептилий состав зубной эмали и на известное однообразие процессов фоссилизации в местонахождениях наземных позвоночных, захороненных в специфических фациальных обстановках.

Распределение разных типов фоссилизации по местонахождениям фауны медистых песчаников остается неизвестным вследствие крайне неполной датировки находок в старых коллекциях. В общих чертах может быть намечено следующее преобладание того или другого типа минерализации по главным стратиграфо-фаунистическим разделам толщи медистых песчаников.

В меденосных ракушняках нижнего фаунистического горизонта встречаются только плотные, нацело минерализованные кости, без внутренних пустот, но иногда с замещением внутренней губчатой ткани мелкокристаллическим фарфоровидным кальцитом. Примесь медных соединений (малахита и халькозина) окрашивает кости в светло-зеленоватый цвет. Содержание меди невелико и по большей части не превышает содержания ее во вмещающей породе. Нередко частичное растворение выступающих углов и гребней костей. В среднем фаунистическом горизонте, в Северо-Демских и Демских рудниках типичны темные кости, со слегка обугленным органическим веществом, зеленые от малахита и свинцовосерые от халькозина, пропитывающих всю массу костей. Содержание медных солей в таких костях нередко выше, чем во вмещающей породе. Изредка встречаются темные кости (Дурасовский рудник), заметно синеватые от присутствия ковеллина, придающего им характерную индиговую подцветку. В песчаниках, содержащих относительно меньшее количество углистого вещества, цвет костей более светлый, и тогда отчетливее выступает зелено-голубоватый оттенок их окраски.

В Каргалинских рудниках фоссилизация костей более разнообразна соответственно большему числу различных костеносных горизонтов.

В низко залегающих больших линзах, в песчаниках, кости пресмыкающихся, так же как и в Башкирии, отличаются темным цветом, однако с большей интенсивностью голубовато-зеленой медиорудной окраски и без следов обугливания. Эти темные голубовато-зеленые (малахито-азуритовые) или зелено-синие (ковеллино-малахитовые, малахитово-халькозиновые) окраски очень характерны именно для низких горизонтов чкаловских медистых песчаников.

В верхних горизонтах (верхняя группировка медистых песчаников) Каргалинских рудников гораздо чаще встречаются светлые бледно-зеленоватые кости, иногда интенсивно желто-красные от лимонита и куприта. Если для темных нижних костей характерно содержание меди обычно большее, чем в костеносной вмещающей их породе, то светлые кости верхних горизонтов содержат малое количество медных солей, часто меньшее, чем во вмещающей породе, особенно, если эта порода — рудный слой типа сурничной или пульчной руды.

Обязательным признаком всех костей пресмыкающихся, залегающих во всех горизонтах, является их плотность и гладкая поверхность, непо-

вражденная разрушительными воздействиями, а потому сохранившая ма-
лайшие детали строения поверхности кости.

Кости амфибий (лабиринтодонтов), залегающих в рудных светлосерых мергелях больших и глубоких линз Каргалинских рудников, показывают иной тип сохранности. Это — плотные темные, сохранившие большую часть своего органического вещества кости, отчасти битуминозные, чаще всего мелкопористые и слабо проникнутые медными солями. Так, если во вмещающем рудном мергеле Кузьминовского рудника содержалось 3,5% меди, то в костях стегоцефалов, в нем залегающих, обнаружено только 0,9% меди. Поверхность таких темнокоричневых костей не всегда гладкая, а несет следы разъедания и поэтому плотнее спаяна с облекающей породой.

В красноцветных песчаниках верхних горизонтов кости амфибий белые, пористые, очень хрупкие, потерявшие все свое органическое вещество и с рыхлой поверхностью.

Все факты о строении местонахождений фауны медистых песчаников, изложенные в настоящей главе, показывают насколько они отрывочны и неполны. Ни одна раскопка не была проведена непосредственно в костеносных слоях. Накопленный за два века сборов костный материал лишь с большим трудом удается приурочить к определенным рудникам, горизонтам или типам пород. Более поздние находки, датированные с учетом требований современной науки, в буквальном смысле единичны. Поэтому воссоздать картину образования местонахождений медистых песчаников с нужной подробностью и точностью в настоящий момент еще нельзя. Однако собранные в настоящей главе данные достаточно ярко освещают все своеобразие местонахождений медистых песчаников и их отличия от других, изученных более полно.

ТАФОНОМИЯ МЕСТОНАХОЖДЕНИЙ ФАУНЫ МЕДИСТЫХ ПЕСЧАНИКОВ

Вся толща медистых песчаников в целом представляет собою континентальное образование, залегающее повсеместно на размытой поверхности другой толщи. Эта нижележащая толща, по данным глубокого бурения на Каргалинских рудниках, сложена более тонкозернистыми породами, чем меденосная, и является, повидимому, лагунно-морским образованием. Мощные прослои известняков, мергелей, то содержащих морскую фауну нижнеказанских брахиопод, то лишенных всяких органических остатков, чередуются в нижележащей толще с темнобурыми известковистыми глинами, глинистыми песчаниками и краснобурыми подчиненными песчаниками. Известняки фациально замещаются мощными песчанистыми пачками с углистыми прослойями или с незначительным содержанием гипса. Мощность этой нижележащей толщи не менее 300—400 м, а вероятно, и более. Глубокие слои неизвестны. Общая суммированная мощность меденосной толщи невелика и вряд ли превышает 200 м. В Башкирии мощность медистых песчаников надо считать много меньшей вследствие смысла верхних горизонтов; в области Каргалинских рудников фактически наблюдаемая наибольшая мощность толщи около 150 м.

Таким образом, толща медистых песчаников отложена на месте бассейна со спокойным и удаленным от области сноса осадконакоплением. Вместе с беспорядочно напластованными песчаниками в эту область прежнего лагунного осадконакопления стали поступать остатки наземных

позвоночных, рыб, пресноводных моллюсков и растений, ранее отлагавшиеся где-то в более близких к материку зонах континентального осадконакопления. Очевидно, что это произошло в какой-то определенный момент роста Уральского хребта, расширение поднимавшейся зоны которого отбросило континентальные фации предгорного прогиба далеко к западу.

На рис. 78 изображена схема, из которой видно, что отложение медиистых песчаников и образование местонахождений наземной фауны происходило на огромной площади. Несомненно, формирование этой толщи своеобразных континентальных осадков являлось крупнейшим событием в истории северных пермских материков, событием, аналогов которому в современности не имеется. Поэтому следует подчеркнуть, что медиистым песчаникам Приуралья до сих пор уделялось очень мало внимания сравнительно с их значением в истории нашей перми. Совершенно не разобраны взаимоотношения медиистых песчаников с окружающими фациями, не пробурены опорные скважины и т. д.

Многочисленные исследования медиистых песчаников, произведенные на практической основе, не дали, да и не могли дать, желаемых результатов, потому что серьезные научные исследования, начинавшиеся неоднократно, прерывались в стадии, далекой от окончания.

Каковы бы ни были разнообразные догадки о природе, происхождении и возрасте медиистых песчаников, представляющие собою более или менее удачные домыслы, для настоящей работы важно, что остатки наземной фауны захоронены в толще явно континентального характера, с изменчивостью пород и линзообразным характером их залегания, свойственным отложениям континентальных пресноводных потоков.

Закономерное совпадение местонахождений наземных позвоночных с меденоносными породами теперь, конечно, не может быть истолковано как эпигенетическое обогащение медными минералами по участкам породы, богатым органическим веществом. Очевидно, это совпадение обязано тому, что воды, переносившие растворенные медные соли, были глубоко континентальными, одновременно доставлявшими остатки наземных позвоночных. Принять ли взгляд, давно высказанный прежними исследователямирудоносности медиистых песчаников, что медь в них поступала в виде механических частиц, при разрушении денудировавшихся медных месторождений Уральского хребта, или же присоединиться к предположению о поступлении в виде растворов термальных вод из глубинных разломов по окраинам поднимавшейся горной страны,— для нас важно то, что медь сносилась в область устойчивого осадконакопления, вероятно далеко вдавшуюся в прибрежно-лагунную зону моря. Медь сносилась в том и в другом случае пресноводными потоками, несущими с материка остатки наземной фауны и флоры.

Разные районы отложения медиистых песчаников были в различной близости к области сноса. Наибольшую близость показывает район Демских рудников Башкирии, где медиистые костеносные отложения представлены конгломератами с уральской галькой, гравийниками и грубыми песчаниками. В точном соответствии с характером пород стоит наличие скоплений — нагромождений огромных древесных стволов, сильнее обугленных с поверхности в Демских рудниках, чем в каких-либо других.

Находившиеся в Демских рудниках большое количество целых частей скелета и черепов, принадлежащих наиболее сухопутным формам среди фауны наземных позвоночных, также свидетельствует о наибольшей близости области сноса. Очень резкая изменчивость пород в Демских рудниках говорит о непостоянстве сильных потоков, что также характерно для

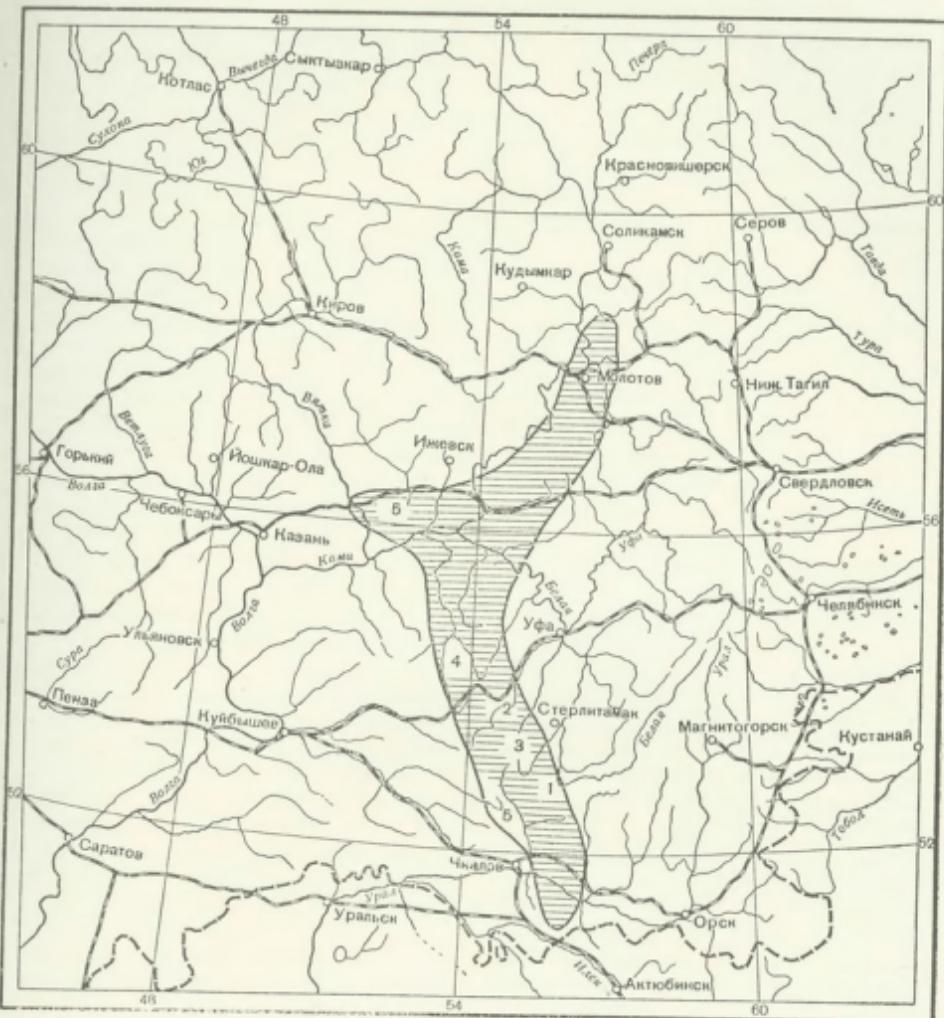


Рис. 78. Площадь распространения и главные фации медистых песчаников в Западном Приуралье. Масштаб 1 : 5 000 000.

1 — зона первичного отложения меденосных мергелей (Бугульчанские рудники); 2 — зона оруднения морских спирiferовых известняков и медистых песчаников, залегающих непосредственно над известняками (Северо-Демские рудники); 3 — зона конгломератов и нагромондений древесных стволов (Демские рудники); 4 — промежуточная зона низко залегающих мощных песчаных линз (Карлинско-Иисские рудники); 5 — зона удаленных от области сноса районов отложения с большими линзами меденосных глин и мергелей (Акбатыровский рудник и Каргалинские рудники).

материковых условий. Совпадающая с изменчивостью залегания пород изменчивость рудных тел по их размерам и содержанию меди, также наибольшая именно в Демских рудниках, является лучшим аргументом против примитивных «теорий» энзигенетического оруденения медистых песчаников. Как и для остатков наземных позвоночных, здесь отчетливо проступает связь оруденения с характером приноса осадков.

В нижних горизонтах чкаловских (Каргалинских) рудников, явно более удаленных от области сноса, о чем говорит полное отсутствие конгломератов с уральской галькой и гравийников, еще продолжают существовать длинные, очевидно подводные русла, с сильными, непостоянными потоками. Поэтому здесь также встречаются большие древесные стволы, редко разбросанные в массе песчаников, в которых турбулентно перемешаны обугленные остатки стеблей растений. С этими «ленточными» линзами косослоистых песчаников и связаны находки отдельных костей бриоподид и дейтерозаврид.

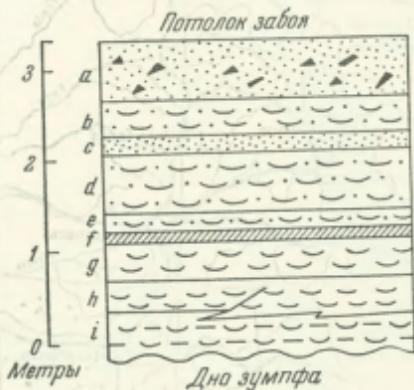
В отличие от Башкирии в Каргалинских рудниках описанные ленточные линзы обладают большей протяженностью по простираннию и меньшей изменчивостью в характере слагающих их пород. Кроме того, чкаловские медистые песчаниковые линзы перемежаются с крупными линзами меденосных мергелей, чаще известковистых глин («вапов»). Эти глубоко залегающие мергелистые линзы отличаются еще более резким «ленточным» характером, чем песчанистые, которые в общем залегают параллельно мергельным и замещают их вкрест простирания. Почвой и кровлей рудных мергельных линз всегда служат песчаники. Внутри самой линзы по стратиграфической вертикали части тонкие песчаниковые прослойки, иногда сильно обогащенные медью или остатками беспозвоночных.

Рис. 79. Разрез линзы медистого мергеля Никольской шахты.

а — серый грубый песчаник с редкими вкраплениями угли и красного мергеля; б — красный песчанистый мергель; в — серый мелкозернистый песчаник с тонкими красными прослойками; д — рудный медистый серый мергель (известковистая глина), поверх песчанистый, внизу более тонкозернистый и плотный; е — глинистый слоистый песчаник с пелециподами, отпечатками растений и рыбами; ф — обогащенный сульфидами (халькозином и ковеллином) тонкозернистый глинистый песчаник; г — песчанистая слабо медистая серая глина; ю — слоистая, отчасти песчанистая известковистая глина, разноцветная — черная и желтая, вверху более черная, внизу переходит в и — плотную серую известковистую глину (ван).

В качестве примера приведу разрез мергельной линзы Никольского рудника (рис. 79), богатой остатками рыб. Линза общей длиной около 550 м была выработана цепью шахт в 60-х годах прошлого века. Одна из шахт глубиной в 32 м была вскрыта мною в 1930 г., благодаря чему удалось проникнуть в сухую выработку. Изучение невыветрелых меденосных пород показало, несомненно, значительную роль сульфидов не только в руде (халькозин и ковеллин), но и в окружающих породах, особенно черных глинах, явно битуминозного характера.

В общем подобные крупные мергелистые линзы надо рассматривать как залленные рукава, обогащенные органическим веществом, которое без энергичного промывания, свойственного проточным руслам — песча-



никовых ленточным линзам, обусловило известное содержание сероводорода.

Нельзя рассматривать эти линзы [что делал я в ранних исследованиях (1931)] как расположенные на дневной поверхности озерки, населенные той фауной, которая в них захоронена. Это примитивное воззрение не подтверждается окружающими мергельные линзы песчаниковыми породами и красными известковистыми глинами, несомненно отложенными под водой и отнюдь не представляющими каких-либо субаэральных образований.

Мергельные линзы Каргалинских рудников — это такие же подводные русла, как и песчаные линзы. Крайне замедленное течение обусловило отложение в их тонкозернистых осадках такого тафоценоза, который в песчанистых линзах выпосится значительно дальше: трупы (с большой пловучестью) рыб, земноводных, крылья насекомых, тонкие веточки и вайи растений, филоподы. Характерно, что большое количество пелеципод — антракозий, встречающихся в мергельных линзах, залегает в тонких пропластках песчаника, местами пронизывающих толщу мергеля и свидетельствующих о пульсации силы течения, с максимумом которого совпадало отложение наложений пелеципод. Наличие, хотя бы и слабого, сероводородного заражения способствовало осаждению медных соединений, поступавших в относительно меньшем количестве, но лучше задерживавшихся.

В вышележащих слоях Каргалинских рудников напластование становится постепенно все более спокойным, резкость косой слоистости неуклонно убывает, вместо рулообразных «ленточных» линз начинается чередование толстых пачек известковистых красных глин и песчаников. Меденосные слои — небольшой мощности, менее постоянны по простиранию, тонкослоисты и содержат гораздо меньшее количество органических остатков. Последние — по большей части мелкие растительные остатки или тонко истертый детрит, залегающий широкими и тонкими насосами. Такой характер отложений говорит об отсутствии сравнительно быстрых потоков, ранее промывавших себе каналообразные ложа и приносивших много осадочного материала вместе с медью и остатками наземной жизни. В этот момент выдвинутые в глубину осадочного бассейна фации медистых песчаников начинают как бы отступать назад, что, несомненно, обязано какому-то, пока трудно уловимому, ослаблению эрозии и поднятию Урала. Остатки наземных позвоночных вместе со стволами деревьев уже не образуют закономерных русловых скоплений, а являются большой редкостью в дальних выносах седиментационных вод, повидимому, главным образом за счет смыва отдельных остатков в паводки.

Обрисованная картина постепенного затухания интенсивности материковых выносов вверх по стратиграфической вертикали, разумеется, крайне схематична. Кроме того, в средних, говоря грубо, горизонтах чкаловских медистых песчаников есть признаки нового усиления выноса и поступления вод, выразившихся в частичном размыве толщи медистых песчаников.

Следует оговориться, что из самого характера меденосной толщи, особенно в Башкирии или нижних горизонтах чкаловских песчаников, следует наличие неисчислимых мелких перемычек, отраженных хотя бы в резкой косой слоистости и изменчивости по простиранию.

Однако в средних горизонтах толщи наблюдается перемыв более значительный, чем все местные мелкие размывы других горизонтов. На рис. 80 (I, II и III) приведены детали строения безрудных участков толщи

медистых песчаников Каргалинских рудников, из которых следует, что происходило усиление размыва и выноса материковых вод, возобновившееся во всяком случае один раз за время отложения средних и верхних горизонтов меденосной толщи. Выше стратиграфического уровня этого размыва, в низах верхней половины толщи чкаловских медиистых песчаников, были встречены мощные линзы окисленных «суричных» (купритовых) руд в железистых, сильно окрашенных лимонитом песчаниках.

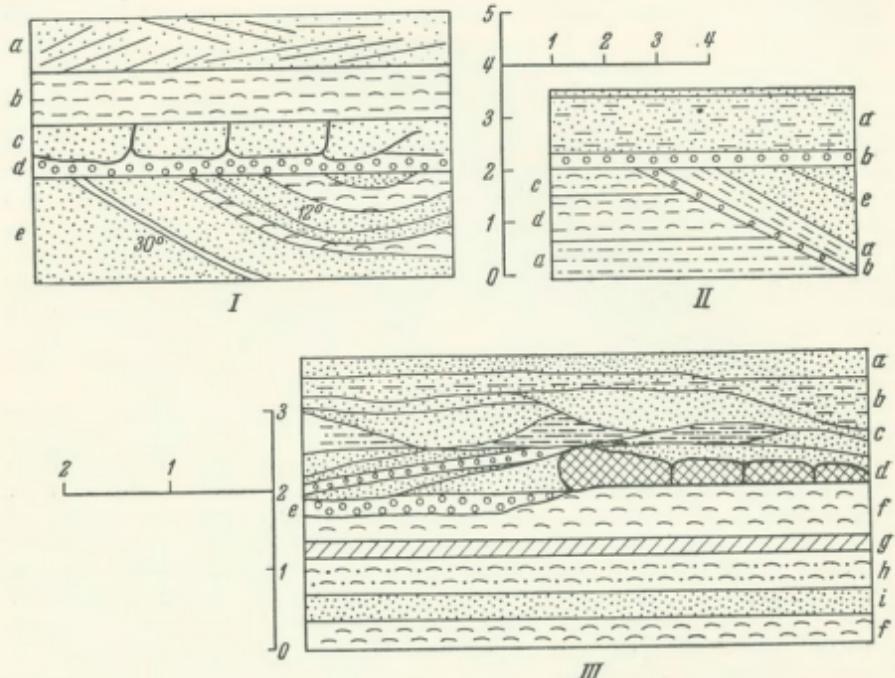


Рис. 80. Схемы разрезов толщи медиистых песчаников в районе Каргалинских рудников Чкаловской области. Обнажения Ордынского лога.

I — в средней части лога; II — немного ниже; III — в 500 м ниже, близ низовьев Ордынского лога.

Обозначения для I: а — косослоистый красновато-желтый песчаник; б — бурая песчанистая известковистая глина со спиралеватой отдельностью; с — плотный мелкозернистый песчаник; д — желтый конгломерат с галькой из окатанных кусочков известковистой красной глины; е — чередование тонких прослоев известковистой красной глины и красного песчаника.

Обозначения для II: а — слоистый мелкозернистый песчаник; б — мелкий конгломерат с галькой из известковистой красной глины; в — песчанистая красная глина; д — слоистая известковистая красная глина; е — желтый песчаник.

Обозначения для III: а — иелтовато-серый песчаник; б — тонкослоистый песчаник; в — красный плотный песчаник; д — плотный известковистый мергель (известняк); е — конгломерат с галькой из красной известковистой глины; ф — плотная красная известковистая глина; г — трепциноватый желтый мергель; и — песчанистая красная глина; и — красный песчаник.

(«ржавниках»). Здесь снова были встречены черепа и кости скелета (последние очень крупных дейноцефалов) крупного позднего вида дейтерозавра, а также отдельные обломки древесных стволов. К этой же второй фазе усиления материкового выноса, повидимому, относится огромное скопление оруденелых стволов каламитов Ордынского рудника.

Характерно, что в непосредственной близости к стратиграфическому уровню описанного короткого перемыча меднорудные породы или породы, содержащие остатки позвоночных или растений, отсутствуют: в этот момент все нацело выносилось дальше, и захоронения в зоне чкаловских медистых песчаников не было. Таким образом, указанные соотношения служат косвенным подтверждением намеченных процессов захоронения фауны медистых песчаников.

Интересно, что в верхних горизонтах Каргалинских рудников форма рудных тел существенно изменяется с ленточной на полукульцеобразную или полулувию. Таковы, например, выработанные рудные тела Камалинского рудника (рис. 81), Верхнеордынского и др. Получается впечатление, что рудные тела такого типа окаймляют какие-то округлые зоны, подобные конусам выноса, и, возможно, были образованы в восстановительных условиях застойных вод. Подтверждением такого воззрения может служить факт, что некоторые руды подобных тел представлены так называемой «чубаркой» — конгломератом из гальки известковистых красных глин, «вапов», с цементом песчаника, чрезвычайно распространенным в медистых песчаниках и вообще в наших пермских красноцветах. Однако соответственно зеленовато-серому цвету оруденелого песчаника и галька красного вапа принимает светлый зеленовато-серый, характерный для рудных мергелей цвет. Поэтому нужно думать, что здесь обогащению конгломератов медистыми соединениями способствовало наличие застойных, богатых органическим веществом вод, создававших восстановительную среду.

Такое обогащение носит иной характер, чем в нижележащих горизонтах, и может быть осуществлено за счет дальних выносов спокойных вод, не могущих более доставлять тяжелые и крупные остатки позвоночных или стволов деревьев (последние, пройдя дальний путь в воде, отижевали). Отсюда следует, что в верхних горизонтах должно чаще встречаться оруденение без костей позвоночных, но вряд ли кости, не сопутствуются медленностью, хотя бы и слабой.

Намеченная картина процессов захоронения фауны медистых песчаников не может претендовать на всестороннийхват явления, а следовательно, и на должную точность. Слишком отрывочен и неравноценен имеющийся тафономический материал.

Обратим внимание еще на одну важную особенность захоронения фауны медистых песчаников: превосходную сохранность подавляющего большинства костей. Гладкая, блестящая и плотная, сохранившая мельчайшие детали своего рельефа поверхность костей, особенно пресмыкающихся, служит неоспоримым свидетельством того, что кости не могли подвергаться сколько-нибудь длительное время разрушающему воздействию атмосферных агентов или проточной воды с песком. Очень быстрое захоронение костей — неизбежный вывод из характера их сохранности.

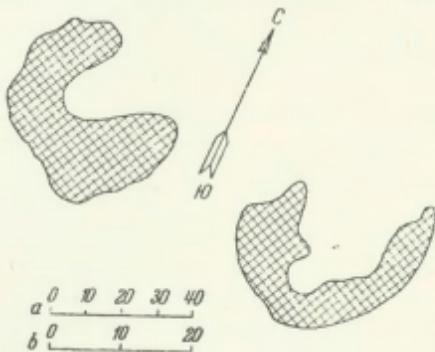


Рис. 81. Контуры выработанных рудных тел верхнего горизонта Камалинского рудника из группы Каргалинских рудников Чкаловской области.
а — масштаб для местности; б — масштаб для рудного тела (в метрах).

Характерно, что в непосредственной близости к стратиграфическому уровню описанного короткого перемыча меднорудные породы или породы, содержащие остатки позвоночных или растений, отсутствуют: в этот момент все нацело выносилось дальше, и захоронения в зоне чкаловских медистых песчаников не было. Таким образом, указанные соотношения служат косвенным подтверждением намеченных процессов захоронения фауны медистых песчаников.

Интересно, что в верхних горизонтах Каргалинских рудников форма рудных тел существенно изменяется с ленточной на полукульцеобразную или полулувию. Таковы, например, выработанные рудные тела Камалинского рудника (рис. 81), Верхнеордынского и др. Получается впечатление, что рудные тела такого типа окаймляют какие-то округлые зоны, подобные конусам выноса, и, возможно, были образованы в восстановительных условиях застойных вод. Подтверждением такого воззрения может служить факт, что некоторые руды подобных тел представлены так называемой «чубаркой» — конгломератом из гальки известковистых красных глин, «вапов», с цементом песчаника, чрезвычайно распространенным в медистых песчаниках и вообще в наших пермских красноцветах. Однако соответственно зеленовато-серому цвету оруденелого песчаника и галька красного вапа принимает светлый зеленовато-серый, характерный для рудных мергелей цвет. Поэтому нужно думать, что здесь обогащению конгломератов медистыми соединениями способствовало наличие застойных, богатых органическим веществом вод, создававших восстановительную среду.

Такое обогащение носит иной характер, чем в нижележащих горизонтах, и может быть осуществлено за счет дальних выносов спокойных вод, не могущих более доставлять тяжелые и крупные остатки позвоночных или стволов деревьев (последние, пройдя дальний путь в воде, отижевали). Отсюда следует, что в верхних горизонтах должно чаще встречаться оруденение без костей позвоночных, но вряд ли кости, не сопутствуются медленностью, хотя бы и слабой.

Намеченная картина процессов захоронения фауны медистых песчаников не может претендовать на всестороннийхват явления, а следовательно, и на должную точность. Слишком отрывочен и неравноценен имеющийся тафономический материал.

Обратим внимание еще на одну важную особенность захоронения фауны медистых песчаников: превосходную сохранность подавляющего большинства костей. Гладкая, блестящая и плотная, сохранившая мельчайшие детали своего рельефа поверхность костей, особенно пресмыкающихся, служит неоспоримым свидетельством того, что кости не могли подвергаться сколько-нибудь длительное время разрушающему воздействию атмосферных агентов или проточной воды с песком. Очень быстрое захоронение костей — неизбежный вывод из характера их сохранности.

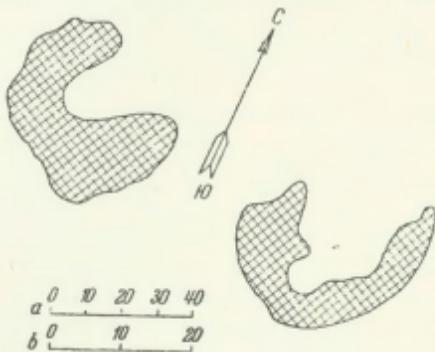


Рис. 81. Контуры выработанных рудных тел верхнего горизонта Камалинского рудника из группы Каргалинских рудников Чкаловской области.
а — масштаб для местности; б — масштаб для рудного тела (в метрах).

С другой стороны, кости пресмыкающихся, которые находятся в мелких песчаниках всегда в разрозненном состоянии, явно подвергались передвижению в зоне осадконакопления после того, как скелеты распадались на отдельные кости. Отсутствие окатывания или истирания костей говорит о том, что передвижение было коротким. Кроме того, приблизительно одинаковое распределение и захоронение костей рептилий в различных местах медленной толщи, при отсутствии окатанного костного материала, свидетельствуют об образовании тафоценозов из однозначных по характеру остатков, принадлежавших пресмыкающимся, обитавшим в одном и том же крупном биотопе и обладавшим сходным приспособлением к окружающей среде. Единственным членом тафоценоза удаленного происхождения являются обтертые бревна — стволы деревьев. Действительно, почти все пресмыкающиеся принадлежат к дейноцефалам более сухопутного облика, нежели ишевские, и менее сухопутным, нежели южноафриканские. Явно речные обитатели — лабиринтодонты, за исключением сухопутных зигозавров, захороняются по-иному, поступая в заиленные рукава в виде пловучих трупов, уже распадавшихся на отдельные части, но все еще представлявших наибольшую легкость и дальность транспортируемые остатки, вместе с рыбами, насекомыми и филlopодами. Большое количество крупных копролитов, очевидно, привнесено сюда же на плыву, как и все другие органические остатки.

В итоге область захоронения фауны мелких песчаников отличается следующей совокупностью особенностей, только ей присущей:

- 1) близостью к области сноса, находившейся в типично материковой обстановке;
- 2) коротким путем переноса остатков наземных позвоночных;
- 3) очень быстрым захоронением животных остатков, не подвергавшихся никаким эпигенетическим воздействиям, следовательно, захоронением в устойчивой ультрафации, с быстрым отложением осадков;
- 4) энергичной фоссилизацией (минерализацией) с оруденением органических остатков, в том числе и костей.

Такая область захоронения должна была находиться в непосредственной близости к окраине поднимавшейся горной страны, при совпадении низменного прибрежья с опускающимся предгорным прогибом. Развитая, но короткая гидрографическая сеть, возможно обвязанная своим существованием вечным снегом Урала, обусловливала обилие жизни на низменном побережье, по всей вероятности представлявшем собою огромный пояс болот с протоками и озерками, покрытых богатой растительностью. Отложения мелких песчаников представляют собою внешний, по отношению к морю, край этой низменности, подводную зону осадконакопления дельтового типа, куда поступали органические остатки, выносившиеся с прибрежных болот, а также из более глубоких зон материка — предгорий, откуда спускали древесные стволы и поступали мелкие растворы. Из предгорной же зоны сносились ксерофитные остатки растений. Болотная растительность с мягкой тканью истиралась очень быстро за тот короткий путь, который она проходила от прибрежья до места захоронения.

В относительно более близких к области сноса и, очевидно, неглубоких районах (Башкирия) отложения мелких песчаников, при энергичном притоке аэрированных вод сквозь нагроможденные грубые осадки, древесные стволы и кости, существовали окислительные условия, вызвавшие частичное обугливание не только тонких и мелких растительных остатков, но и больших стволов и костей.

В удаленных от области сноса и более глубоких частях бассейна седиментации (Каргалинские рудники) зачастую устанавливались зоны местного сероводородного заражения или же восстановительные условия, в которых происходило обогащение медных солей, отложение закисного железа и битуминозных черных глин.

Эта меридиональная цепь сомкнутых и врезанных в нижележащие рыхлые осадки дельтовых отложений, в общем параллельная Уралу, остатки которой представляют собою медистые песчаники, разумеется, не может быть полностью отождествлена с современными дельтами. Отложения медистых песчаников дельтовые лишь постольку, поскольку отложены под водою в огромной зоне устойчивого осадконакопления пресноводными потоками переменной силы, представляющими собою переплетение струй разной скорости.

Детальное изучение медистых песчаников, очевидно, покажет в будущем, что отдельные их массивы или даже крупные русла разобщены типичными морскими осадками с морской фауной. В этом случае понимание их, как выдвинутых в море отложений подводных русел и дельтовых окраин, выдвинутых тем дальше, чем больше была сила материковых потоков (поднятие и эрозия Уральской горной страны), найдет свое дальнейшее обоснование.

Фауна медистых песчаников по своему недалекому переносу и очень быстрому захоронению должна была обитать непосредственно в зоне предгорного прогиба, на низменном побережье, а не в глубине материка. Постоянно живущие в воде речные обитатели — земноводные и рыбы, очевидно, поднимались и выше по рекам, сплавляясь обратно в зону захоронения плавающими трупами.

Таким образом, изучение тафономии фауны медистых песчаников позволяет прийти к заключению, что область ее обитания находилась на краю обширной зоны осадконакопления — предгорного прогиба Уральского горного сооружения. Некоторым подобием в современности могла бы служить, скажем, наша Ленкоранская прибрежная низменность, между берегом Каспия и Талышским хребтом, если бы она была еще сильнее заболочена и увеличена до соответствующих масштабов. Приблизительные подсчеты, конечно, весьма неточные, позволяют предположить ширину этой болотной низменности в среднем около 100 км.

В зарослях, на полузатопленной болотной почве, животная жизнь была очень богата — об этом свидетельствует хотя бы огромное количество копролитов, попадавших в зону осадконакопления. Периодические паводки сносили остатки погибших животных в русла крупных потоков, в которых они очень быстро достигали зоны осадконакопления, и погребались в осадках, нагромождавшихся в подводных руслах — капалах. Плавающие остатки, поступавшие из крупных речек, задерживались последними вместе с наиболее тонкозернистыми осадками и в период паводка выносились в море далеко вглубь зоны осадконакопления.

Сравнение области захоронения фауны медистых песчаников с другими крупными областями захоронения пермских наземных позвоночных в Красных Слоях нижней перми Северной Америки и верхней перми формации Карроо в Южной Африке выявляет специфические отличия захоронения фауны медистых песчаников. Лагунные отложения Красных Слов характерны по большей части гнездовым залеганием целых скелетов или их частей, на границе двух слоев, в углублениях или карманах нижнего слоя.

Большая часть остатков четвероногих встречается в одиородных, широко распространенных слоях красных глин, одинаковых как в костеносных гнездах, так и во всей остальной своей части, и очень бедных органическими остатками. Обычны скопления расчлененных скелетов, отчасти перемешанных на плоскости напластования тонких слоев красных глин. Кости окружены чехлами из сильно железистой крепкой глины. Песчаники в Красных Слоях распространены широкими напластованиями, похожими на песчаники верхнего отдела Каргалинской меденосной толщи. В таких песчаниках кости тетрапод встречаются лишь крайне редко и всегда отдельными элементами скелета. Также в виде разрозненных костей, но более часто встречаются позвоночные в ленточных линзах песчаников или очень тонких конгломератов явно руслового происхождения. Эти русла отличаются слабым врезом, частыми размывами и анатомозами, но содержат остатки очень разнообразных наземных позвоночных.

Более редки захоронения позвоночных в светлых серых глинах, вообще мало распространенных в Красных Слоях. Здесь встречаются иногда взаимосвязанные части скелетов и черепа, но никогда не бывает концентрических костей, как в красных глинах.

Интересно, что серые глины содержат обугленные остатки растений, некоторое количество гипса и примазки меднорудных минералов. Таким образом, серые глины Красных Слоев по способу образования, повидимому, аналогичны некоторым серым глинам медистых песчаников Приуралья.

Общий тип залегания и состава пород Красных Слоев говорит об их большем, чем у наших медистых песчаников, удалении от области спуска и поступления остатков земноводных и пресмыкающихся в виде далеко унесенных пловучих трупов. Обилие окисного железа, отсутствие органического дегрита или обугленных растительных остатков также подтверждают захоронение фауны в удалении от области ее обитания, в своеобразных лагунно-морских условиях области, отделенной от моря преградой громадных барьерных рифов. Опускание области осадконакопления Красных Слоев, очевидно, более медленное, сила и скорость несущих потоков меньшая при гораздо большей длине их и, повидимому, относительном постоянстве.

Гигантская область захоронения Карроо в Южной Африке сравнима с медистыми песчаниками по близкой фауне дейноцефалов, несколько более поздней и несущей черты большей «сухопутности». Темноцветные, тонкозернистые, богатые растительным дегритом породы нижних зон Карроо заключают полные скелеты или преобладающее количество черепов крупных дейноцефалов, парейазавров, териодонтов и т. п. Некоторые скелеты находятся в перевернутом на спину положении, но также передки и скелеты, лежащие на брюшной стороне.

Кости, как правило, с поврежденной рыхлой, изрытой поверхностью, иногда сильно выбеленные и разрушенные, иногда обросшие раковинами пелепципод-антракозий. Минерализация костей значительно более слабая, чем в фауне медистых песчаников. То же самое наблюдается и в отношении древесных стволов, которые в нижних зонах Карроо минерализованы слабее, чем в медистых песчаниках, в которых они полностью состоят из кремния и железа. Вообще отложения нижних зон Карроо бедны железом и минеральными солями.

По всей вероятности, в нижних зонах Карроо область захоронения еще больше сближена с областью обитания фауны, чем в медистых пес-

чаниках. Не исключена возможность, что гигантская заболоченная, с илистым дном низина, в которой обитали животные, именно и явилась областью медленного осадконакопления при медленном и устойчивом опускании всей области. Отсутствие поблизости крупных, энергично поднимавшихся горных сооружений обусловило сравнительно медленное захоронение остатков наземных позвоночных. Эти остатки подвергались воздействию разрушающих агентов в неглубокой воде или в тонком слое осадка, поэтому хорошая сохранность костей в низких зонах Карро — явление исключительное. Отсутствие энергичного размыва горных сооружений повлекло за собою не только медленное и спокойное осадконакопление, но и сравнительно слабую минерализацию транспортирующих вод, а следовательно, и захороненных остатков.

Таким образом, по отношению к области обитания фауны захоронение в медистых песчаниках имеет промежуточный характер между Красными Слоями Северной Америки и нижними горизонтами Карро Южной Африки. Интересно, что сами представители фауны медистых песчаников по своему приспособлению к жизни на суше представляют собою как бы промежуточную ступень между фауной Красных Слоев и фауной Карро Южной Африки.

Отдельные местонахождения пермских позвоночных различного геологического возраста, известные на территории Союза, существенно отличаются от местонахождения фауны медистых песчаников. Близкие по возрасту крупные дельтовые выносы типа Ишевея или Малого Урала характерны ассоциацией разнокачественного по цельности материала — полных скелетов, отдельных черепов, костей конечностей и значительного количества окатанных фрагментов, принадлежащих весьма различным экологическим животным. Очевидно, что остатки поступали в захоронение из различных по условиям жизни биологических группировок. Слабая минерализация характерна для подобных местонахождений, тогда как для других выносов в подводных дельтовых рукавах, типа северо-двинских линз, типична сильная минерализация. В этих последних местонахождениях захоронены только остатки, доставленные сюда в виде плавающих трупов, в большинстве — целые скелеты или их крупные части. В тонкозернистых породах — глинах и песчанистых мергелях — обычны ассоциации многочисленных целых скелетов небольших котилозавров и в более поздних отложениях — батрахозавров типа котлассий.

В конгломератах казанского возраста, развитых на р. Каме, встречаются скопления обломков костей со множеством окатанных фрагментов, по большей части принадлежащих стегоцефалам. Скопления огромного количества скелетов стегоцефал найдены в известняках Шихово-Чирковских каменоломен вместе с массой ганонидных рыб, однако без следов растительных остатков или остатков беспозвоночных.

Из этого беглого перечисления явствует, что местонахождения медистых песчаников среди наших пермских занимают особое место по характеру захоронения остатков наземных позвоночных в виде отлично сохранившихся, но разрозненных отдельных костей, рассеянных в породах и хорошо минерализованных. По разобранным выше процессам захоронения местонахождения медистых песчаников весьма своеобразны по характерному для них очень короткому передвижению танатоценозов в тафоценозы, без резкой избирательности. Кроме того, характерны быстрое захоронение тафоценоза глубоко в осадке и быстрое образование ориктоценоза при интенсивной минерализации остатков.

исследователями (например, Люткевичем, 1951). Распределение меденоносных линз по стратиграфической вертикали столь же беспорядочно, как и по горизонтали, и подчиняется лишь некоторым общим условиям залегания, приведенным мною выше в настоящей главе.

Я приведу здесь сводный профиль (рис. 82) по старым рудникам Каргалинской группы, составленный по данным нивелировки Богоявленской горной конторы в 1891 г., уцелевший из сожженных в гражданскую войну рудничных архивов, переданный мне ныне покойным штейгером А. К. Хреиновым. Профиль несколько исправлен по моим собственным исследованиям в 1929—1930 гг. некоторых старых подземных выработок Каргалинских рудников.

Общим уровнем нулем для всех старых геодезических и маркшейдерских работ на Каргалинских рудниках был уровень воды речки Верхней Каргалки у Богоявленской горной конторы (ныне пос. Горного Белозерского района Чкаловской области). Нужно думать, что этот уровень изменился лишь незначительно за полустолетие, прошедшее со времени

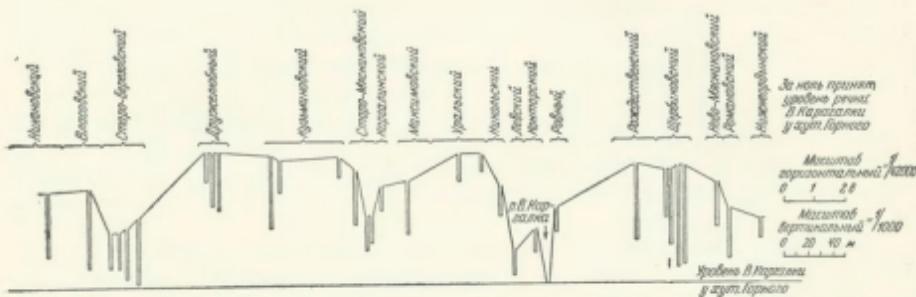


Рис. 82. Профиль шахт Каргалинских рудников из числа содержащих остатки наземных позвоночных. Для каждого рудника взяты наиболее глубокие шахты. Профиль приведен к общему нулю — уровню речки Верхней Каргалки у пос. Горного, Белозерского района Чкаловской области (бывшей Горной конторы Богоявленского завода).

работы тех шахт рудников, которые включены в настоящий профиль. По приведенному профилю можно привязать к определенным стратиграфическим уровням следующие находки фауны наземных позвоночных.

1. Левский рудник (*Deuterosaurus biarmicus*) в рудном слое на глубине 15 м от поверхности, от нуля + 8 м.

2. Щербаковский рудник (*Deuterosaurus biarmicus*), глубина 68 м, от нуля + 12 м.

3. Щербаковский рудник (*Deuterosaurus gigas*), глубина 55 м, от нуля + 25 м.

4. Рождественский рудник — мергельная линза (*Platyops sp.*), глубина 47 м, от нуля + 30 м.

5. Ново-Мясниковский рудник (мелкие, архаические, точнее не определимые дейноцефалы), глубина 54 м, от нуля + 12 м.

6. Старо-Мясниковский рудник — нижний казенный отвод (*Deuterosaurus gigas*), глубина 36 м, от нуля + 32 м.

7. Кузьминовский рудник (глубокая мергельная линза), глубина 51 м (*Discosauriscus*), от нуля + 40 м.

Для других рудников или неизвестны их уровни и глубины, или найденные остатки не поддаются определению.

Остатки, принадлежащие *Admetophoneus*, обнаружены в Петровеликанской штолле (+38 м), на водоразделе Янгиза и Верхней Каргалки (+44 м и +52 м), в верхних горизонтах Правого и Ордынского рудников (+45 м приблизительно). *Syodon* (*Cliorhizodon*) найден в песчаниках Рождественского рудника — старые шахты, глубина 22 м, от нуля +55 м.

Если сопоставить с этими уровнями ближайшие выходы морских известняков с фауной, то оказывается, что брахиоподовые известняки с мелкими продуктидами у Каменки (Шистемир) залегают на высоте около 65 м выше взятого нами нуля, пелециподовые слои у Васильевки имеют отметку +23 м, а пелециподовые известняки на Салмыше лежат выше нуля на 71 м.

Нетрудно видеть, что сопоставления горизонтов медистых песчаников и выходов морских фаций казанского яруса не заслуживают серьезного внимания. При расстояниях в несколько километров (в среднем 20 км от центральной части рудников — долины Верхней Каргалки у пос. Горного) даже самые незначительные дислокации или просто наклоны поверхности напластования, теоретически неизбежные в зоне переплетения дельтовых и морских осадков, могут дать проекции, превышающие все наши мощности во много раз как в ту, так и в другую сторону.

Ни одна из прежних, пройденных в Каргалинском районе скважин, не была добурена до фаунистически охарактеризованных отложений, что объясняется неожиданной мощностью встреченных толщ. Постановка здесь глубокого бурения давно необходима для разработки точной стратиграфии красноцветов Приуралья.

Имеющиеся в литературе данные сводятся к четырем глубоким скважинам Каргалинской геолого-разведочной партии 1929—1930 гг., пройденным через медистые песчаники в заведомо костеносных участках. Более позднее бурение не может быть ориентировано по залеганию костеносных линз (скважины 1931 г.).

Скважина глубиной в 300 м, пройденная на Левском руднике (отводе), встретила первые слои сильно мергелистых известняков без фауны на глубине 165 м от устья или на 150 м ниже залегания нижних костеносных линз среднего горизонта приуральского дейноцефалового комплекса или на отметке 142 м от взятого нами условного нуля. Известняк (два прослоя 5 и 10 м мощностью) ниже сменился красноцветной песчано-мергелистой толщей около 70 м мощности, с прослойками гипса. Второй горизонт тоже без фауны, мощностью 30 м, с пижележащей пачкой тонкослоистых мергелей, гипсов и доломитового известняка мощностью 15 м был встречен на глубине 230 м от устья или на отметке —207 м. Ниже снова пошла красноцветная толща, местами с прослойками углистых песчаников, не пробитая до конца скважины на отметке —277 м. Три другие глубокие скважины, располагающиеся к юго-востоку от Левской, ближе к восточной окраине рудного поля Каргалинских рудников, пересекли водораздел Янгиза и Верхней Каргалки против деревень Васильевка и Татьяновка. Суммарная мощность пройденных скважинами отложений (сведенная по профилю) равна 380 м. Низшая достигнутая скважинами отметка —290 м от нашего условного нуля, или 260 и 240 м от уровня костеносных рудных пластов. Ни одна из скважин не встретила сколько-нибудь мощных слоев известняков или других пород с морской фауной. Непрерывная красноцветная толща известковистых глин (вапов) и песчаников на глубине 290 м от устья, или 200 м от условного нуля содержит пачку углистых прослоев и углей, переслоенных с песчаниками, общей мощностью около 25 м. Гипсонасные прослои встречаются в разных местах пройденного разреза.

Таким образом, скважины к востоку от Левского рудника на месте первого известнякового прослоя дают непрерывную красноцветную толщу, а на месте второго — угленосную пачку континентального типа. Это свидетельствует о том, что даже на глубинах до 300 м от уреза воды Верхней Каргалки не вскрывается никакой определенной фаунистически и непрерывно подстилающей меденосные отложения морской толщи.

Изложенные факты свидетельствуют, что каковы бы ни были построения различного толка исследователей, не было и нет никаких точных определений возраста пород мощной лагунно-континентальной толщи, подстилающей в районе Каргалинских рудников толщу медистых песчаников. Стратиграфия этой зоны еще далека от разрешения и должна быть решена не субъективными соображениями, а бурением и структурным анализом.

Стратиграфическое положение меденосных толщ в других районах известно еще хуже, особенно в соотношении их с окружающими отложениями. В Молотовской области новой стратиграфии медистых песчаников не имеется. Можно лишь догадываться, что распространенные вверх по правому берегу Камы от г. Молотова к г. Соликамску очень старые рудники относятся к верхним горизонтам меденосной толщи в целом, аналогичным верхним горизонтам Каргалинских рудников. К таким же верхним горизонтам принадлежат и Зауральские рудники на юго-восток от г. Чкалова, насколько можно судить по литологическому характеру пород и сохранности растительных остатков. Более низко залегают рудники в районе Западного Ика, которые были заброшены еще во времена Рычкова, т. е. в конце XVIII века. Меденосная толща в них, вероятно, представлена средними, возможно и нижними горизонтами и должна содержать фауну нижней и средней групировок.

Наиболее западный рудник с мергельными линзами (Преображенский или Акбатыровский в Малмыжском районе Кировской области), повидимому, аналогичен по возрасту и по генезису крупным глубоким чергельным линзам Каргалинских рудников. Другие рудники Татарии в Среднекамском районе, вероятно, относятся к верхним горизонтам, если судить по характеру пород, их залеганию и меденосности.

Совершенно особенный интерес должны иметь рудники в районе Бугульчана, у крутого изгиба течения р. Белой, представляющие собою наиболее восточные и, вероятно, наиболее близкие к древнему пермскому матерiku выходы меденосной толщи. Если, действительно, медистые песчаники в них отличаются столь низким стратиграфическим залеганием, как это представлялось старым исследователям, то изучение этих рудников должно дать много важного для понимания возраста и возникновения толщи медистых песчаников.

Подтверждением их геологической древности служит описание в старых работах залегание меденосных отложений на гипсонасных породах, перемежавшихся с битуминозными или обогащенными органическим углистым веществом «черными флецами». Во всяком случае, для этих отложений характерно наличие сильно восстановительных условий — часть меди добывалась в самородном виде.

Из приведенного краткого обзора очевидно, что стратиграфия медистых песчаников еще требует серьезного исследования. Однако уже из имеющихся в нашем распоряжении данных следует, что низкое стратиграфическое положение медистых песчаников в отдельных случаях не может быть полностью объяснено только большой глубиной размыва подстилающих пород. Разные горизонты медистых песчаников содержат и

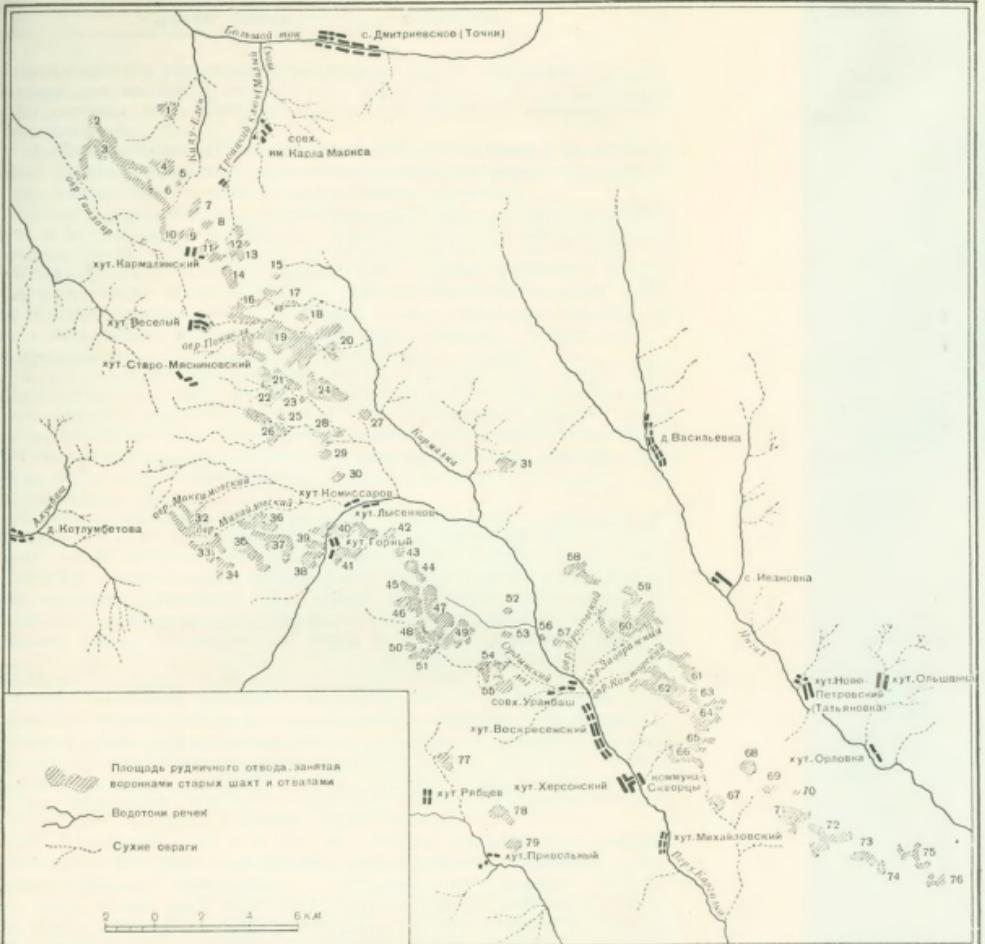


Рис. 76. Схематическая карта расположения старых костеносных шахт и рудников б. Оренбургской губернии (Каргаликские рудники), работавших с начала XIX до начала XX столетия. Цифрами обозначены следующие рудники:

1 — Семеновский; 2 — Старо-Никоновский; 3 — Никоновский; 4 — Архангельский; 5 — Белзинский; 6 — Философский; 7 — Старо-Березовский; 8 — Веселый; 9 и 10 — Владиславский; 11 — Дмитриевский; 12 — Ново-Уральско-Березовский; 13 — Троицко-Березовский; 14 — Дружелюбный; 15 — Благодатный; 16 — Егорьевский; 17 — Веселый II; 18 — Суходольский; 19 — Кузминовский; 20 — Кармалинский; 21 — Старо-Максимовский; 22 — Твердышевский; 23 — Кармалинский II; 24 — Казенний; 25 — Ильинско-Александровский; 26 — Выше-Никоновский; 27 — Спортивный; 28 — Никольский; 29 — Масленичный; 30 — Покинутый; 31 — Остапленный; 32 — Мансимовский; 33 — Уральский; 34 — Ипполитовский; 35 — Мильниковский (Марининский); 36 — Михайловский; 37 — Конторский; 38 — Левинский I; 39 — Левинский II;

40 — Правский; 41 — Смекинай; 42 — Ровинный; 43 — Александровский; 44 — Рондвестенский; 45 — Шербаковский; 46 — Ново-Максимовский; 47 — Попрошанин; 48 — Орлынский; 49 — Чебенский; 50 — Алимовский; 51 — Романовский; 52 — Остапленный (Волковский); 53 — Петровский; 54 — Бурановский; 55 — Заозерный (Фолковский); 56 — Белзинский; 57 — Фроловский I; 58 — Фроловский II; 59 — Сантинай; 60 — Анастасьевский; 61 — Усольский; 62 — Милитоновский; 63 — Поповский; 64 — Федотовский; 65 — Бензинский; 66 — Алтепаренский; 67 — Остапленный; 68 — Тарятуниенский; 69—70 — Утраченные; 71 — Ивановский; 72 — Ивановский II (Санмарский); 73 — Верхоторский; 74 — Боголюбовский; 75—76 — Оставленные Верхоторского завода; 77 — Карповский; 78 — Сергиевский; 79 — Королевский.

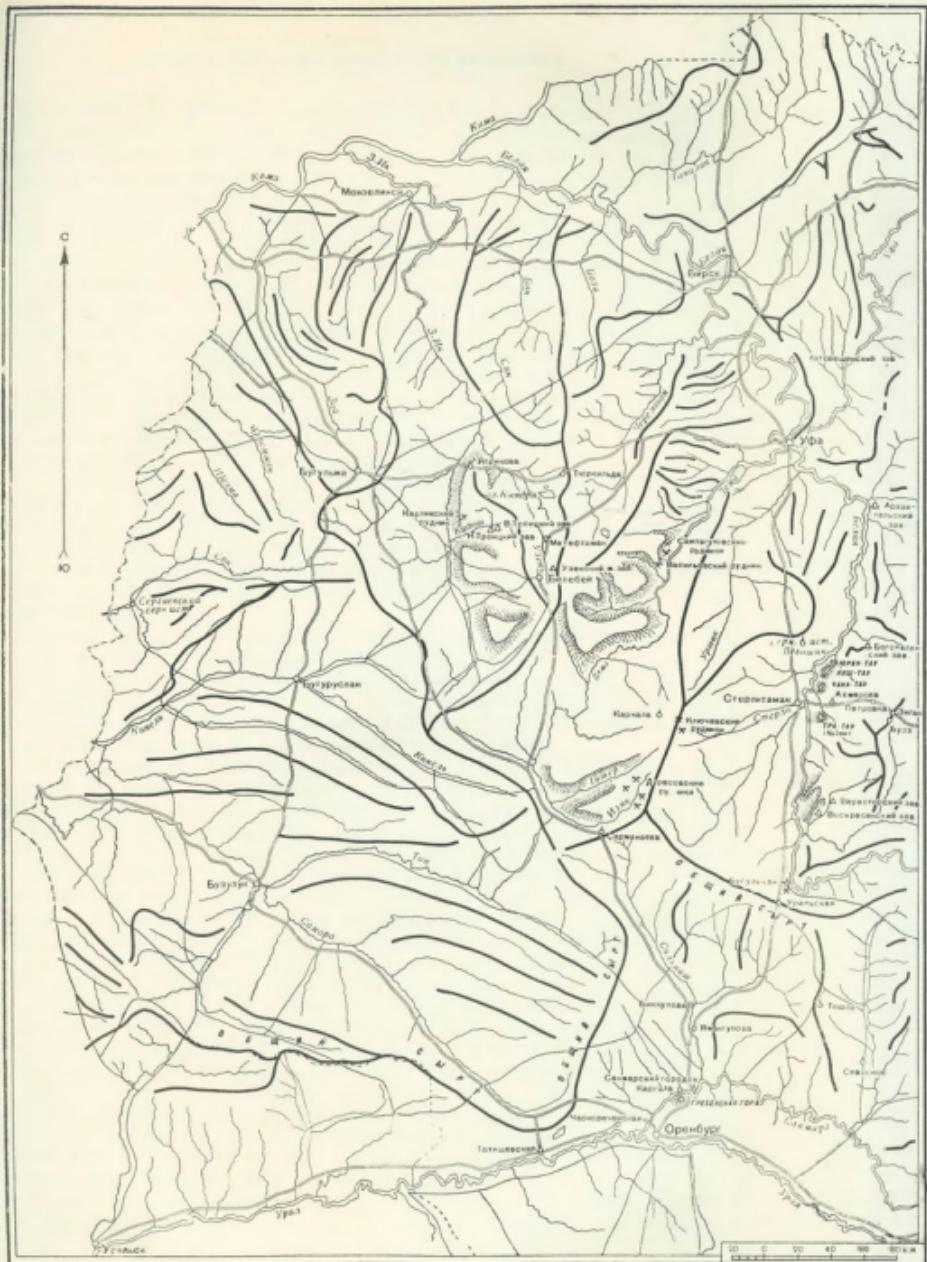


Рис. 1. Топографическая карта б. Оренбургской губернии, составленная В. Каваленом в 1843 г.

Значками «сверкнущие молоты» показаны важнейшие группы медных рудников, разрабатывавшихся в то время. Особенно важно указание местоположения постепенных рудников Башкирских — Демских и Северо-Демских. Толстые чёрные полосы — направление хребтами «сыртка».

ЛИТЕРАТУРА

- Антипов 2-й. 1860. Характер рудоносности и современное положение горного, т. е. рудного дела на Урале.— Горный журнал, ч. I.
- Гельмерсен Г. 1841. Пояснительные замечания к генеральной карте горных формаций Европейской России. — Горный журнал, ч. II, стр. 29.
- Гофман Э. 1865. Материалы для составления геологических карт казенным горнозаводским округам хребта Уральского. — Горный журнал, ч. IV.
- Ефремов И. А. 1930. Остатки стегоцефалов с р. Камы. — Тр. Геол. муз. АН СССР, т. VI, стр. 173—179.
- Ефремов И. А. 1931. Местонахождения пермских наземных позвоночных в медистых песчаниках юго-западного Приуралья. — Изв. АН, отд. физ.-мат. наук, т. VII, № 5, стр. 691—704.
- Ефремов И. А. 1937. О лабиринтодонтах СССР. III. *Melosaurus uralensis* Н. в. Meyer в «Заметки о пермских Tetrapoda и местонахождениях их остатков». — Тр. Палеонт. ин-та АН СССР, т. VIII, вып. 1, стр. 7—17.
- Ефремов И. А. 1937а. О лабиринтодонтах СССР. IV. Заметка об утерянных формах *Zygosaurs lucius* Eichw. и *Chalcosaurus rossicus* Н. в. Meyer в «Заметки о пермских Tetrapoda и местонахождениях их остатков». — Тр. Палеонт. ин-та АН СССР, т. VIII, вып. 1, стр. 17—27.
- Ефремов И. А. 1937б. Местонахождения пермских наземных позвоночных Акбатыровского медного рудника Кировского края в «Заметки о пермских Tetrapoda и местонахождениях их остатков». — Тр. Палеонт. ин-та АН СССР, т. VIII, вып. 1, стр. 29—34.
- Ефремов И. А. 1937в. О некоторых конгломератах костеносной пермской толщи медистых песчаников Приуралья в «Заметки о первичных Tetrapoda и местонахождениях их остатков». — Тр. Палеонт. ин-та АН СССР, т. VIII, вып. 1, стр. 39—43.
- Ефремов И. А. 1937г. О стратиграфическом подразделении континентальных перми и триаса СССР по фауне наземных позвоночных. Докл. АН СССР, т. XVI, № 2, стр. 121—126.
- Ефремов И. А. 1938. Новые пермские рептилии СССР. Докл. АН СССР, т. XIX, № 9, стр. 771—776.
- Ефремов И. А. 1939. О развитии пермской фауны Tetrapoda СССР и разделении континентальной перми на стратиграфические зоны. Изв. АН СССР, сер. биол., № 2, стр. 272—289.
- Ефремов И. А. 1940. Предварительное описание новых форм пермских и триасовых Tetrapoda СССР. III. Дейноцефаловая фауна села Ишево, Средняя Волга. — Тр. Палеонт. ин-та СССР, т. X, вып. 2, стр. 31—73.
- Ефремов И. А. 1941. Краткий обзор форм фауны пермских и триасовых Tetrapoda СССР. Сов. геология, № 5, стр. 96—103.
- Ефремов И. А. 1948. Гондванские фауны северных материков. Изв. АН СССР, сер. геол., № 4, стр. 75—82.
- Ефремов И. А. 1950. Тафномия и геологическая летопись. Тр. Палеонт. ин-та АН СССР, т. XXIV.
- Ефремов И. А. 1952. О книге Е. М. Люткевича: «Стратиграфия верхнепермских отложений Камского Приуралья». — Изв. АН СССР, сер. геол., № 2.
- Ефремов И. А. 1952. О стратиграфии пермских красноцветов СССР по наземным позвоночным. — Изв. АН СССР, сер. геол., № 6.
- Ефремов И. А. и Вьюшков Б. П. 1954. Каталог местонахождений пермских и триасовых наземных позвоночных на территории СССР. — Тр. Палеонт. ин-та АН СССР, т. LI.
- Ковалев В. 1841. Геогностические сведения о горных формациях на западном склоне Урала, особенно от реки Демы до Западного Ика. — Горный журнал, № 4, стр. 1—49.
- Кокшаров Н. 1843. Об относительной древности медистых песчаников Оренбургской и Пермской губерний. — Горный журнал, ч. 1, стр. 247.

- Копжукова Е. Д. 1954. Крокодилы Монголии верхнего мела. — Тр. Палеонт. ин-та АН СССР, т. 48.
- Красильников В. Н. 1947. О возрасте Каргалинской толщи медистых песчаников. — Вопросы теорет. и прикладн. геологии, сб. № 4, изд. МГРИ, стр. 56—60.
- Краснопольский А. 1889. Общая геологическая карта России. Лист 126-й. — Труды Геол. Ком., т. XI, № 1.
- Лепехин И. 1771—1772. Дневные записки путешествия по разным провинциям Российского государства, ч. I (1768—1769 гг.) и ч. II (1770). Изд. Академии Наук. СПб.
- Лисенко И. 1854. Краткое известие об открытии отпечатков рыбы *Lepidotus striatus* в песчаниках пермской системы в 1852 году. — Горный журнал, ч. I, кн. II.
- Любарский П. 1829. Письмо к издателю Сибирского Вестника о найденных в Пермской губ. окаменелостях. — Сибирский Вестник, часть 12. СПб.
- Люткевич Е. М. 1948. О татарском возрасте медистых песчаников Камского Приуралья. — Докл. АН СССР, т. 59, вып. № 9, стр. 1614—1614.
- Люткевич Е. М. 1950. К вопросу о распространении меди в пермских отложениях Русской платформы и Приуралья. — Литогенетический сборник, III.
- Люткевич Е. М. 1951. Стратиграфия верхнепермских отложений Камского Приуралья. — Тр. Всесоюзн. нефт. исслед. геол.-развед. ин-та, нов. сер., вып. 39, 123 стр.
- Нечаев А. В. 1902. Геологические исследования в области 130-го листа десятиверстной карты Европейской России (предв. отчет). — Изв. Геол. Ком., т. XXI, № 4.
- Новожилов Н. И. 1940. Об остатках амфибий из пермских медистых песчаников Каргалинских рудников Западного Приуралья. — Изв. АН СССР, сер. биол., № 3, стр. 425—520.
- Планер Д. 1854. Об ископаемой рыбе, найденной в песчанике Пермского округа. — Горный журнал, ч. III, кн. 7.
- Планер Д. 1855. О песчаниках пермской формации и поиске в них руд. Рукопись в двух частях, хранится в архиве Центральной Геологической библиотеки. Ленинград.
- Планер Д. 1860. Об ископаемых костях, найденных в Мотовилихинской даче. — Пермские Губернские Ведомости, № 10.
- Платонов 1839. Геогностическое описание округа пермских заводов. — Горный журнал, ч. II, кн. V.
- Рачинский В. И. 1949. К вопросу о стратиграфии Каргалинских медистых песчаников. — Сов. геология, № 40.
- Рычков 1770. Журнал или дневные записки путешествия капитана Рычкова по разным провинциям Российского государства в 1769 и 1770 году. Изд. Акад. Наук. СПб.
- Рычков 1772. Продолжение журнала или дневных записок путешествия капитана Рычкова по разным провинциям Российского государства в 1771 году. Изд. Акад. Наук. СПб.
- Рябинин А. 1911. Об остатках стегоцефалов из Каргалинских рудников Оренбургской губ. — Зап. СПб. Минералог. об-ва, т. 30, № 1, стр. 25—37.
- Рябинин А. Н. 1938. Фауна позвоночных из верхнепермских отложений бассейна р. Свияги. 1. Новый диплоцефал *Ulemosaurus svijagensis* n. g. n. sp. — Ежегодник Центрального научно-исследовательского Геол.-разв. музея им. Чернышева, т. I, стр. 4—40. Ленинград.
- Тихвинская Е. И. 1946. Стратиграфия красноцветных отложений востока Русской платформы. — Уч. Зап. Казан. гос. ун-та, т. 106, кн. 4.
- Чеклесов П. 1832. Геогностические исследования во втором участке Пермских заводов. — Горный журнал, часть IV, кн. 10.
- Чепиков К. Р. 1946. К вопросу о расчленении верхнепермских красноцветов по фауне *Tetrapoda*. — Изв. АН СССР, сер. геол., № 4, стр. 123—130.
- Штуке и берг Г. А. 1898. Общая геологическая карта России. Лист 127-й. — Тр. Геол. Ком., т. XVI, № 1.
- Эйхвальд Э. 1861. Палеонтология России, т. I. Древний период, вып. II. — фауна граувакковой, горноизвестковой и медистосланцевой формации России. Санкт-Петербург.
- Амальтич V. 1922. Diagnoses of the new forms of Vertebrates and Plants from the upper Permian of North Dvina. — Bull. Acad. Sci. Russie, pp. 329—340.
- Броом R. 1911. Moschops. Proceed. Zool. Soc. London, p. 1073.
- Ефремов J. 1933. Über die Labyrinthodonten der U. d. SSR II. Permische Labyrinthodonten des früheren Gouvernements Vjatka. — Тр. Палеозоол. ин-та АН СССР. Ленинград, т. II, стр. 117—164.