

п-1355

BULLETINS DU COMITÉ GÉOLOGIQUE.

1925.

LÉNINGRAD.

XLIV. № 1.

**ИЗВЕСТИЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКОГО КОМИТЕТА.**

1925 год.

ТОМ СОРОК ЧЕТВЕРТЫИ.

№ 1.

С 2 ТАБЛИЦАМИ.



ИЗДАНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО КОМИТЕТА.
ЛЕНИНГРАД.
1925.

СОДЕРЖАНИЕ.

(Sommaire.)

Журналы Научного Совета Геологического Комитета.		СТР.
Заседание 8 января 1925 г.	1	1
Заседание 20 января 1925 г.	3	3
Заседание 24 января 1925 г.	6	6
Заседание 1 февраля 1925 г.	9	9
Заседание 3 марта 1925 г.	9	9
Заседание 10 марта 1925 г.	13	13
Положение об Отделении Гидрогеологической секции при Московском Отделении Геологического Комитета	16	16
Некоторые свинцово-цинковые и свинцовые месторождения СССР, как ресурс для проектируемого восстановления свинцовой промышленности. В. К. Котульский	17	17
Некоторые данные о Нерчинских свинцово-цинковых месторождениях и предположения о разведках. С. С. Смирнов	18	18
Месторождения свинцово-цинковых руд в Абхазской ССР. П. И. Навченко	28	28
Месторождения свинцовых руд в басс. р. Арпа-чай Восточный ССР Армении (бывш. Шаруро-Даралагесск. у. Эриванск. губ.). В. Г. Грушевой	32	32
Свинцовые месторождения Туркестана. (Составлено В. С. Лавовым на основании записки старшего геолога В. Н. Вебера и материалов Подотдела Учета.)	34	34
Тихвинские бокситы. С. Ф. Маливкин	38	38
О перспективах свинцоводелательного производства в восточной части Киргизской степи. М. Русаков	44	44
Константиновское каменноугольное месторождение. А. Н. Криштофович	56	56
Об условиях артезианского водоснабжения населенных пунктов Кубанской области. С. В. Константов	60	60
О залегании известняковой толщи в Анжиро-Сулейманском районе. П. И. Навченко	63	63
Заводские свинцовые бер.	65	65
Реставрированные пов.	69	69
(A mounted pov.)	1	1
Геофизическое исследование	13	13
(Geophysical Erfors.)	13	13
Ленинград	1.700 экз.	

Писать разборчиво

Шифр

57323

11-1355

Известия
Геологического
Комитета

ИЗВЕСТИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО КОМИТЕТА.

Журнал Научного Совета Геологического Комитета.

Заседание 8 января 1925 г.

Председательствовал директор Н. Н. Яковлев. Присутствовали: помощник директора А. П. Герасимов; старшие геологи: А. А. Борисяк, М. М. Васильевский, В. Н. Вебер, В. А. Вознесенский, Н. К. Высоцкий, А. Н. Заварицкий, В. Н. Зверев, А. Н. Криштофович, Ф. Ю. Левинсон-Лессинг, В. К. Лихарев, А. К. Мейстер, В. Ф. Мефферт, С. И. Миронов, Д. И. Мушкетов, И. И. Никшич, П. И. Преображенский, В. П. Ренгартен, А. Н. Рябинин, В. И. Соколов, П. И. Степанов, А. В. Фаас, А. И. Хлапонин, А. Н. Чураков, Я. С. Эдельштейн, М. Э. Янишевский; геологи: П. И. Бутов, И. Ф. Григорьев, В. М. Девиз, Е. В. Иванов, И. Г. Кузнецов, В. Н. Лодочников, С. Ф. Маливкин, С. Ф. Машковцев, А. А. Полканов, К. А. Прокопов, В. Н. Робинсон, Н. Н. Урванцев, М. М. Тетяев, В. М. Тимофеев, Г. Н. Фредерикс, В. И. Яворский, инженер-геологи: Б. Н. Артемьев, И. С. Васильев, А. В. Гогунцов, А. А. Козырев, П. П. Кузнецов, П. И. Попов, М. П. Русаков; зав. П/О Учета Н. И. Берзинг; зав. П/О Разведок А. К. Гедовиус; зав. Топограф. П/О И. И. Селиверстов; зам. зав. Музеем Н. П. Яхонтов; помощники геолога: И. В. Давыдовский, Н. А. Кудрявцев, А. Ф. Лесникова, Л. С. Либрович, Ю. И. Половинкина, С. С. Смирнов; геологи-сотрудники: И. И. Горский, Е. П. Молдаванцев, Г. Л. Падалка, В. Д. Голубитников; исп. об. учебного секретаря: Ю. И. Бохановский, Д. И. Дамперов.

I. Помощник директора А. П. Герасимов доложил проект программы полевых работ на 1925 год, по Отделу региональной геологии.

Постановлено, после обсуждения:

- 1) утвердить программу в целом;
- 2) работы, поручаемые ст. геологу Д. И. Мушкетову, геологу Г. Н. Фредериксу, научн. сотрудникам И. И. Горскому и Н. К. Разумовскому, утвердить условно, предложив им представить к 15 апреля текущего года отчеты о законченных работах:

Д. И. Мушкетову—Ферганский планшет;

Г. Н. Фредериксу—108 лист 10-верстной карты;

И. И. Горскому—по Сухоложскому и Каменскому каменноугольным месторождениям; отчет по Баевско-Фаднскому месторождению и 3-верстную карту всего района представить к 15 апреля 1926 г.;

57323

Центральная научная
БИБЛИОТЕКА
Академии наук Киргизской ССР

Н. К. Разумовскому — о медных месторождениях в пермских отложениях Урала;

3) вопрос о включении в программу работы В. Н. Вебера передать на предварительное обсуждение Туркестанской секции.

II. Директор доложил о состоявшемся 2 декабря минувшего года в Научном Совете Дальневосточного Отделения избрании П. И. Полевого заведующим Дальневосточным Отделением.

Избрание П. И. Полевого утверждено Научным Советом путем закрытой баллотировки (всеми голосами против одного).

III. По докладу Редакционного комитета принята к печати в „Известиях Геологического Комитета“ работа К. Д. Глинки и Л. В. Тихеевой „Предварительный отчет о почвенно-геологических исследованиях планшета Пулково (П—56) одноверстной карты Ленинграда“, при соредакторстве М. Э. Янишевского.

IV. Директор доложил, что в результате переговоров с членом президиума ВСНХ Г. И. Ломовым об опубликовании работ Геологического Комитета по съемке в областях, не входящих в СССР, например Эстонии, Лифляндии и т. д., — было получено его согласие на издание соответствующих геологических карт и описаний.

Принято к сведению.

V. Директор доложил записку П. Н. Чирвинского о желательности сосредоточить биографические и иконографические данные о русских геологах впрямь до основания Русского Геологического Общества в Геологическом Комитете, как в центре русской геологии.

Постановлено приветствовать почин П. Н. Чирвинского и принять меры к сосредоточению этих материалов в Музее Геологического Комитета, предложив П. И. Степанову представить свои соображения по этому вопросу.

VI. Заслушано обращение Комиссии по сооружению Земо-Авчальской гидроэлектростанции к А. Н. Рябинину с просьбой принять участие в специальной комиссии, в составе проф. Александра и представителей ЦЭС и Геологического Комитета, по ознакомлению с геологией района расположения гидроэлектростанции.

Постановлено разрешить старшему геологу А. Н. Рябинину принять означенное предложение.

VII. Геолог С. Ф. Малавкин доложил обращение Организационного бюро по созыву 3-го Съезда по строительным материалам (в Москве, с 25-го января), с просьбой представить доклад о Тихвинских бокситах; С. Ф. Малавкин сообщил, что на съезде может быть также продемонстрирована карта строительных материалов Онежского края.

Постановлено делегировать на съезд С. Ф. Малавкина, поручив ему доклад о Тихвинских бокситах.

VIII. Заслушано обращение проф. Берга, редактора *Abhandlungen zur praktischen Geologie und Bergwirtschaftslehre* (программа общая с *Zeitschr. f. prakt. Geol.*) с предложением принять участие в этом издании.

Принято к сведению.

IX. Старший геолог Б. Ф. Мефферт доложил содержание отзыва о геологическом строении и запасах угля Константиновского каменноугольного месторождения (на Дальнем Востоке), составленного по поручению Угольной секции старшим геологом А. Н. Криштофовичем для Горного Отдела.

Постановлено напечатать в приложении (Приложение № 8, стр. 56).

X. Доложено и принято к сведению содержание составленной Подотделом Учета для Бюро Съездов Госплана записки „Краткие сведения о главнейших месторождениях Северной и Северо-Восточной Сибири“.

XI. Заслушаны просьбы о разрешении печатать работы не в комитетских изданиях:

1) старшего геолога В. П. Ренгартена — „История долины р. Ассм“ — в „Известиях Географического Общества“;

2) геолога Г. Н. Фредерикса — „О обрывах в Красноуфимском районе“ — в популярном журнале (приложение к газете „Уральский Рабочий“).

Постановлено разрешить с указанием „печатается с разрешения Геологического Комитета“ — для 1-й статьи (Ренгартена).

Журнал Научного Совета Геологического Комитета.

Заседание 20 января 1925 г.

Председательствовал директор Н. Н. Яковлев. Присутствовали: почетный директор академик А. П. Карпинский; помощники директора А. П. Герасимов и М. М. Пригоровский; старшие геологи: А. А. Бориски, М. М. Васильевский, В. Н. Вебер, В. А. Вознесенский, А. Н. Заварицкий, В. Н. Зверев, К. П. Калицкий, А. Н. Криштофович, Ф. Ю. Левинсон-Лессинг, А. К. Мейстер, Б. Ф. Мефферт, С. И. Миронов, Д. И. Мушкетов, И. И. Никшич, Н. Ф. Погребов, В. П. Ренгартен, Н. И. Святальский, В. И. Соколов, П. И. Степанов, А. В. Фаас, А. Н. Чураков, Я. С. Эдельштейн, М. Э. Янишевский; геологи: П. И. Бутов, И. Ф. Григорьев, В. М. Дервина, И. Г. Кузнецов, В. Н. Лодочников, С. Ф. Малавкин, С. Ф. Машковцев, Д. В. Наливкин, Д. В. Никитин, А. А. Полканов, К. А. Прокопов, В. Н. Робинсон, В. Н. Рябинин, М. М. Тетлев, В. М. Тимофеев, Г. Н. Фредерикс, В. И. Яворский; инженер-геологи: М. С. Волков, А. В. Гогунцов, А. А. Козырев, П. П. Кузнецов, С. В. Кумпан, М. П. Русаков, П. А. Шильников; завед. Ц/О Разведок А. К. Гедовиус; зав. Топограф. Ц/О И. И. Селиверстов; помощники геолога: И. В. Данилевский, В. А. Николаев, Ю. И. Половинкина, Н. В. Потулова, С. С. Смирнов; геологи-сотрудники: И. И. Горский, Е. П. Молдавандцев; н. об. ученого секретаря: Ю. И. Бохановский, Д. И. Дамперов.

I. Помощник директора М. М. Пригоровский осведомил Научный Совет о просьбе Научно-Мелиорационного Института оказать содействие

в предстоящих работах по мелнирации юго-востока Европ. России составлением геологических очерков подлежащих мелнирации районов и выработкой гидрогеологических основ для разведочных на воду бурений в Заволжье; при этом М. М. Пригоровский в общих чертах ознакомил Научный Совет с произведенной московскими геологами предварительной работой по вышеизложенному вопросу.

Постановлено уполномочить М. М. Пригоровского и Н. Ф. Погребова на дальнейшее участие в обсуждении этих проектов в Москве, в качестве представителей Геологического Комитета.

II. М. М. Пригоровский сообщил, что Днепровское Стройтельство, в лице главного инженера И. Г. Александрова, обращается к Геологическому Комитету с просьбой организовать, начиная с ближайшего летнего сезона, подробное гидрогеологическое обследование района, тяготеющего к Днепрострою.

В случае принятия Геологическим Комитетом на себя постановки соответствующих исследований, Днепрострой готов принять на себя часть расходов; так, при командировании Геологическим Комитетом двух исследовательских партий, Днепрострой мог бы перевести Геологическому Комитету средства на содержание одной партии, в сумме 2.500 рублей. Материалы по изысканиям самого Днепростроя могут быть предоставляемы Геологическому Комитету для использования.

Постановлено признать желательным установление связи с Днепростроем, включить в программу 1925 года две гидрогеологические партии (одну из них на средства Днепростроя) и назначить для общего руководства этими исследованиями особую комиссию, аналогичную Крымской.

III. М. М. Пригоровский и заведующий Гидрогеологической секцией Н. Ф. Погребов возбудили вопрос о своевременности открытия при Московском Отделении, на тех же основаниях, как уже существующее отделение секции Европ. России, отделения Гидрогеологической секции; мотивировано это предложение тем, что среди членов Московского Отделения имеется ряд лиц с большим гидрогеологическим опытом, выполняющих и в настоящее время подобные работы по заданиям различных органов; открытие отделения секции позволило бы ввести многие из этих работ в общекомитетское русло.

Постановлено просить М. М. Пригоровского и Н. Ф. Погребова разработать проект положения об отделении Гидрогеологической секции в Москве и представить его в Научный Совет.

IV. Заведывающий Подотделом Разведок А. К. Гедовнус огласил проект инструкции для Разведочного Бюро на Украине, выработанный при участии представителя Украинского Отделения Б. Л. Личкова.

Постановлено проект утвердить.

V. Помощник директора А. П. Герасимов сообщил о вызванном финансовыми причинами сокращении 9-ти работ по утвержденной в предыдущем заседании программе работ I Отдела.

Постановлено сокращение утвердить.

VI. В связи с программой работ I Отдела заведывающий секцией Европ. России М. Э. Янишевский передал желание В. И. Лучницкого ограничить порученную ему съемку 31-го листа правобережьем Днепра, с выходами кристаллических пород, с тем, чтобы исследование левобережной части этого листа, район распространения послетретичных образований, было передано Г. Ф. Мирчинку, уже исследующему аналогичные отложения в смежном районе.

Постановлено принять это желание В. И. Лучницкого к сведению при составлении программы работ на 1926 год.

VII. М. М. Пригоровский доложил проект программы работ на 1925 год по II Отделу.

Постановлено программу утвердить.

VIII. А. П. Герасимов доложил программу топографических работ 1925 года (20 партий).

Постановлено утвердить программу и просить дирекцию вступить в переговоры с Высшим Геодез. Управлением об осуществлении им некоторых работ, которые не могли быть включены в утвержденную программу за недостатком средств.

IX. Доложено извещение президиума Центрального Бюро Краеведения, избранного на 2-й Всесоюзной Конференции по Краеведению в Москве (декабрь 1924 г.), об открытии его деятельности и просьба делегировать постоянного представителя Геологического Комитета для связи и участия в обсуждении дел об удовлетворении нужд и просьб краеведческих организаций.

В состав Бюро вошли: председатель—академик С. Ф. Ольденбург; заместители председателя—А. Е. Ферсман и А. П. Пинкевич; ученые секретари В. Томашевский и Д. О. Святский.

Постановлено делегировать на заседания Бюро старшего геолога А. Н. Чуракова и геолога М. М. Тетяева.

X. Председатель совета Музея П. И. Степанов доложил просьбу проф. Б. В. Чернышева передать ему коллекцию антрацитов Донецкого бассейна для определения.

Постановлено разрешить и просить Б. В. Чернышева сообщить результаты определения.

XI. Заслушана просьба инженера Б. Н. Артемьева о разрешении ему опубликовать в „Известиях Восточно-Сибирского Отдела Русск. Геогр. О-ва“ „Очерк геологического строения и полезных ископаемых Ольхонского края“, являющийся литературной обработкой отчета по обследованию марганцевых руд западного побережья Байкала, выполненному в 1920—1921 гг. по заданию ЦУПР.

Постановлено разрешить.

XII. Сотрудник Металлической секции В. Г. Грушевой доложил содержание составленной им, по поручению Металлической секции, для

Комитета Цветных Металлов записки по вопросу об использовании бедных руд и о необходимых разведочных работах в Катар-Кавартском медном месторождении в Зангезуре.

Постановлено направить записку по назначению.

Журнал Научного Совета Геологического Комитета.

Заседание 24 января 1925 года.

Председательствовал директор Н. Н. Яковлев. Присутствовали: почетный директор академик А. П. Карпинский; помощник директора А. П. Герасимов; завед. Украинским Отделением В. И. Лучицкий; старшие геологи: А. А. Борисяк, М. М. Васильевский, В. И. Вебер, В. А. Вознесенский, А. Н. Заварицкий, К. П. Казяцкий, Ф. Ю. Левинсон-Лессинг, Б. К. Лихарев, А. К. Мейстер, Б. Ф. Мефферт, С. И. Мионов, Д. И. Мушкетов, И. И. Никшич, Н. Ф. Погребов, П. И. Преображенский, В. П. Рейгартен, В. И. Соколов, П. И. Степанов, А. В. Фаас, Я. С. Эдельштейн, М. Э. Яншевский; геологи: П. И. Бутов, И. Ф. Григорьев, Е. В. Иванов, С. Ф. Машковцев, Д. В. Никитин, А. А. Полканов, В. И. Робинсон, В. Н. Рибнин, М. М. Тетлев, В. М. Тимофеев, Г. Н. Фредерикс, В. И. Яворский; инженер-геологи: А. В. Гогунцов, С. В. Кумпан, К. В. Марков, С. Н. Михайловский, М. П. Русаков, П. А. Шильников; завед. П/О Разведок А. К. Гедовнус; помощники геолога: И. В. Даниловский, Н. А. Кудравцев, А. Ф. Лесникова, Л. С. Либрович, Ю. И. Половинкина; геологи-сотрудники: А. К. Болдырев, Е. П. Молдаванцев, В. Д. Голубитников; начальник Крымск. Управл. Водн. Хоз. М. В. Потапов; проф. П. А. Двойченко; исп. об. ученого секретаря: Ю. И. Бохановский, Д. И. Дамперов.

I. Старший геолог Д. И. Мушкетов от имени Комиссии по оползням информировал Научный Совет об истории возникновения Комиссии и организационном периоде ее работ и указал, что Научному Совету, после докладов членов Комиссии А. А. Борисяка и Н. Ф. Погребова, предстоит высказать свое суждение об уже произведенных на южном берегу Крыма работах по изучению оползневых районов и о программе будущих работ в этих районах, так как уже в среду, 28-го января, в Стройсекцию Госплана должен быть представлен отзыв Геологического Комитета по этим вопросам.

Почти в борьбе с оползнями был сделан осенью 1923 г., когда Д. И. Мушкетов сначала в ряде местных южно-бережных органов, затем в Госплане возбудил вопрос о необходимости планомерной борьбы с этим явлением, принимающим все более угрожающие размеры, при чем отстаивалась целесообразность поручения гидрогеологических исследований в оползневых районах, а также наблюдения за исследовательскими работами Крымводхоза Геологическому Комитету. В этом смысле и были формулированы постановления Госплана, а затем, уже в 1924 году, и ВЦИК. Работы 1924 г. имели еще несколько неустановившийся характер, так как Крымводхоз, не вполне уверенный в возможности немедленного начала работ Геологического Комитета, организовал три партии: рекогносцировочную (П. А. Двойченко) и две геологических в районе Ялты и Ливадии (В. И. Лучицкий и В. С. Ильин); Геологический Комитет, с своей стороны, командировал в Крым две партии — в Алуку (П. А. Шильников) и в район Кучук-кой (С. Н.

Михайловский). О результатах работ всех пяти партий были сделаны подробные доклады в Гидрогеологической секции Комитета в течение трех последних дней (сводке результатов этих работ посвящены нижеследующие доклады членов Комиссии А. А. Борисяка и Н. Ф. Погребова).

Сложное сплетение взаимоотношений и интерес к оползневым явлениям, проявленный внезапно местными органами, настаивавшими на спешном выполнении ряда строительных работ, не ожидая результатов геологических и гидрогеологических исследований, повлекли за собою разнообразные осложнения и конфликты. Тем не менее Стройсекция Госплана признала правильность и целесообразность выработанной Крымской комиссией постановки дела. Относительно выполнения работ установлены следующие сроки:

- 1) не позднее 1-го февраля — представление отзыва Геологического Комитета о программе Крымводхоза в Стройсекцию Госплана;
- 2) не позднее 15-го февраля — утверждение программы.

После утверждения пятилетнего плана, отступления от него могут быть допущены не иначе, как с одобрения Геологического Комитета и с утверждения Госплана. Общая последовательность работ такова: 1) в первую очередь рекогносцировочные работы; 2) на следующее лето в намеченных, особо важных в практическом отношении, местностях ставятся детальные геологические исследования и разведки; 3) на третий год — необходимые строительные работы.

Для трех партий Геологического Комитета на 1925 год установлены следующие районы:

- 1) расширение Алукинских работ на З (Сара-Сименз) и В (Мисхор);
- 2) Кекенеиз—Сименз;
- 3) Кучук-койский район — на В (до Сименза) — Кучук-кой-Мухоматка.

Таким образом исследования 1924 и 1925 гг. сомкнутся, и результаты их могут быть сведены на общей карте.

А. А. Борисяк дал краткую схему геологического строения района работ, указал характерные особенности слагающих его коренных триасовых и юрских пород, а также происхождение и состав наносов, обуславливающих морфологию оползневых районов. Затем были в сжатой форме изложены выяснившиеся из личного осмотра работ и докладов в Гидрогеологической секции геологические результаты работ всех пяти партий 1924 года.

Н. Ф. Погребов остановился на вопросе о происхождении местных подземных вод, доказывая, на основании наблюдений Шильникова над дебитом и химизмом источников Алукинского района, что водосборной площадью должна быть поверхность Яйлы. Для окончательного выяснения этих сложных вопросов, имеющих весьма существенное значение при борьбе с оползнями, необходима организация постоянной наблюдательной станции.

В заключение были изложены результаты разведочных работ на Чукурларском и Алукинском оползнях, а также в Кучук-кое.

Докладчикам был задан ряд вопросов, на которые кроме докладчиков давали разъяснения П. А. Двойченко, П. А. Шильников и С. Н. Михайловский.

А. П. Герасимов и Н. Н. Яковлев резюмировали результаты обмена мнений, а Д. И. Мушкетов, от имени Комиссии, огласил проект постановлений, который и был принят Научным Советом в следующей форме:

1) Считать порученные П. А. Двойченко рекогносцировочные исследования поставленными и исполненными правильно и с исчерпывающей полнотой, при чем характер этих исследований должен быть сохранен и впредь для освещения всех оползневых районов Крыма.

2) Признать: а) что геологическое строение Ялтинского района, освещенное данными геологов Ильина, Лучицкого и Моисеева, не является достаточно детально исследованным;

б) что происхождение и распространение подземных вод района не выяснены;

в) в частности, в отношении Ливадийского района, признать, что произведенные разведки не дают оснований для принятия конкретных противо-оползневых мероприятий;

г) что для проектирования последних — необходима постановка специальных изысканий применительно к программе Ильина, которая должна, однако, быть разработана и обоснована детальнее, чем это сделано;

д) в районе Чукурлара считать произведенные работы незаконченными и подлежащими продолжению применительно к программе Лучицкого.

3) Работу Михайловского в Кучук-койском районе признать в геологическом отношении весьма полной и законченной, а разведки данными уже конкретные результаты, но требующими окончания по программе Михайловского.

4) Признать, что гидрогеологическая съемка Шильникова в Алуштинском районе может считаться законченной (за исключением Яйлы, где она должна быть выполнена) и давшей достаточные основания для разведок. Последние привели к заключению, что наиболее существенным является проект перехвата вод, питающих оползень в головной его части, в Ивановской роще (и Кумате); необходимо окончить разведку в Ивановской роще, на Кумате и на линии Спасо-Кукоцкого, а также на Ифтерлике.

5) Предложить геологам Михайловскому, Шильникову и Лучицкому, а в части работ Ильина — Крымводхозу, представить Геологическому Комитету окончательные программы разведок до утверждения их в Госплане.

6) Признать желательной организацию особой наблюдательной оползневой станции, которая могла бы вести различные наблюдения и исследования по широкой, специально разработанной программе.

7) Признать, что опыт разведок 1924 года доказал рациональность непосредственного руководства разведками соответствующих геологов и необходимость более правильного их материального снабжения, в связи с чем как темп, так и дешевизна работ могли бы быть значительно увеличены.

8) Принять меры к увеличению ассигнованных по программе Геологического Комитета на крымские работы сумм, признавая правильность намеченного пятилетней программой Крымводхоза ассигнования на три геологические партии 1925 года кредита в 15.000 рублей.

II. Заслушано содержание выработанного Крымской Комиссией и утвержденного Геологической секцией отзыва о пятилетнем плане Крымводхоза по борьбе и предупреждению оползней на южном берегу Крыма.

Постановлено направленный в Стройсекцию Госплана отзыв утвердить.

Годовое открытое заседание Научного Совета Геологического Комитета.

1 февраля 1925 года.

Председательствовал: директор Н. Н. Яковлев. Присутствовали: члены Научного Совета, представители научных учреждений Ленинграда и многочисленные сторонние посетители, в количестве до 600.

Открыв заседание, директор Н. Н. Яковлев коснулся главных моментов деятельности Геологического Комитета в истекшем году и затем передал слово докладчику А. Н. Рябинину.

Старший геолог А. Н. Рябинин сделал доклад на тему: „Ископаемый ископаемый ящер *Trachodon amurense* nov. sp. из верхнемеловых отложений берегов р. Амура“.

После доклада был объявлен перерыв, посвященный осмотру монтированного скелета траходона и выставки последних приобретений Музея.

После перерыва и. об. ученого секретаря Д. И. Дамиров прочитал краткий обзор деятельности Комитета в 1924 году.

Заседание закончилось докладом заведующего Подотделом Разведок инженер-геолога А. К. Гедовиуса: „Геофизические методы поисков и разведок полезных ископаемых“.

Журнал Научного Совета Геологического Комитета.

Заседание 3 марта 1925 года.

Председательствовал директор Н. Н. Яковлев. Присутствовали: почетный директор академик А. П. Карпинский; помощник директора А. П. Герасимов; профессор П. А. Зематченский; старшие геологи: А. А. Борисак, М. М. Васильевский, В. Н. Вебер, В. А. Воанесенский, Н. К. Высоцкий, А. Н. Заварицкий, В. Н. Зверев, К. П. Калитский, Ф. Ю. Левинсон-Лессинг, Б. К. Лихарев, А. К. Мейстер, Б. Ф. Мефферт, С. И. Миронов, Д. И. Мушкетов, И. И. Никшич, Н. Ф. Погребов, В. П. Ренгартен, А. Н. Розанов, А. Н. Рябинин, Н. И. Свистальский, В. И. Соколов, П. И. Степанов, Н. Н. Тихонович, А. В. Фаас, А. И. Хлапонин, А. Н. Чураков, Я. С. Эдельштейн, М. Э. Янишевский; геологи: Н. Ф. Григорьев, В. М. Дерина, Е. В. Иванов, Н. Г. Кассин, И. Г. Кузнецов, В. И. Лодочников, С. Ф. Малавкин, С. Ф. Машковцев, Д. В. Наливкин, Д. В. Никитин, А. А. Подканов, К. А. Прокопов, В. Н. Робинсон, В. Н. Рябинин, Н. Н. Урванцев, М. М. Тетяев, В. М. Тимофеев, Г. Н. Фредерикс, В. И. Яворский; инженер-геологи: М. С. Волков, А. В. Гогунцов, С. В. Константинов, П. П. Кузнецов, С. В. Кумпан, К. В. Марков, С. Н. Михайловский, Н. А. Родыгин, М. П. Русаков; завед. П. О. Учета И. И.

Берлинг; завед. П/О Разведок А. К. Гедовиус; завед. Топографич. П/О. И. И. Селиверстов; зам. завед. Музеем Н. П. Яхонтов; помощники геолога: И. В. Даниловский, Н. А. Кудрявцев, А. Ф. Лесникова, Л. С. Либрович, В. П. Нехорошев, В. А. Николаев, Н. Н. Падуров, Ю. И. Половинкина, Н. В. Потулова, С. С. Смирнов; геологи-сотрудники: И. И. Горский, Ю. А. Жемчужников, Е. П. Молдаванцев, Г. Л. Падалка; исп. об. ученого секретаря: Ю. И. Бохановский, Д. Н. Дамперов.

I. В связи с заслушанным журналом заседания от 24-го января Д. И. Мушкетов сообщил о состоявшихся 25-го февраля постановлениях президиума Госплана:

1) О включении в смету НКВД на 2-е полугодие кредитов отдельным титульным расписанием на борьбу с оползнями в Н.-Новгороде, Ульяновске и др. районах Поволжья;

2) О предложении НКВД не позднее 1 ноября 1925 г. представить в Стройсекцию Госплана, с отзывом Геологического Комитета, результаты обследования и план борьбы с оползнями Поволжья.

II. А. П. Герасимов доложил утвержденное Административно-Хозяйственным Советом распределение ассигнований на летние работы 1925 года по I Отделу.

Распределение было утверждено, после следующих заявлений:

1) М. Э. Янишевского — о недостаточности ассигнований на работы в Европ. России (заявление это было поддержано Б. К. Лихаревым, Б. Ф. Меффертом и А. Н. Розановым);

2) Н. Г. Кассина — с просьбой поручить ему новую работу, в виду окончания им обработки всех материалов по 107-му листу.

Оба заявления были приняты к сведению, при чем было признано, что размер ассигнований по секции Европ. России и, в частности, по Ленинградской съемке в некоторых случаях может быть недостаточным для исполнения задания в полном объеме.

Новое поручение Н. Г. Кассину признано принципиально возможным в случае освобождения по I Отделу суммы, достаточной для организации новой партии.

III. А. К. Гедовиус доложил распределение ассигнований по программе II Отдела.

Постановлено: 1) утвердить все суммы, кроме ассигнований по программе Подотдела Учета, каковые признаны подлежащими пересмотру в совещании заведывающих секциями обоих отделов;

2) Включить в смету на 1925/26 г. специальные кредиты на зимнюю обработку материалов летних экспедиций.

IV. Обсуждался вопрос о порядке утверждения штатных сотрудников, впервые получающих самостоятельные задания.

Постановлено: 1) признать, что одновременно с утверждением исполнительной программы Научным Советом состоялось и утверждение сотрудников-руководителей партий;

2) Произвести баллотировку на звание геолога-сотрудника проф. В. А. Варсонофьевой и П. А. Православлева, как лиц известных своей многолетней деятельностью в области геологии.

V. Директор предложил приступить к закрытой баллотировке вышеназванных кандидатов.

В результате произведенной закрытой баллотировки постановлено признать П. А. Православлева и В. А. Варсонофьеву геологами-сотрудниками Геологического Комитета.

VI. Директор сообщил о необходимости приступить к подготовке доклада о запасах фосфоритов и пиритов в СССР для Международного Конгресса 1926 г. в Мадриде.

Административно-Хозяйственным Советом, при предварительном обсуждении вопроса, в качестве председателя комиссии по фосфоритам и редактора доклада об их запасах назначен проф. Я. В. Самойлов, как инициатор постановки этого вопроса на программу конгресса.

Постановлено: 1) утвердить это предложение Административно-Хозяйственного Совета; 2) поручить секции Неметаллических полезных ископаемых организовать комиссию по фосфоритам при участии секции Европ. России; 3) предложить Металлической секции установить состав комиссии по пиритам.

VII. Директор сообщил об имеющейся свободной вакансии старшего геолога по Северо-Кавказскому Отделению, которая должна быть предоставлена избранному еще 29-го января 1924 г. на эту должность К. А. Прокопову.

Постановлено утвердить К. А. Прокопова в должности старшего геолога Сев.-Кавказского Отделения, с прикомандированием его к Комитету; в связи с этим геолог Я. В. Лангваген откомандировывается в распоряжение Сев.-Кавказского Отделения.

VIII. Заслушаны заявления: 1) инженер-геолога П. П. Кузнецова об оставлении им должности ученого секретаря Института Прикладной Геофизики и о желании его продолжать участие в работах института в качестве научного сотрудника по методологической части магнитометрии;

2) Инженер-геолога А. В. Гогунцова о разрешении ему занять должность ученого секретаря Института Прикладной Геофизики, считая основной службу в Геологическом Комитете.

Постановлено удовлетворить желания П. П. Кузнецова и А. В. Гогунцова.

IX. Заслушан проект Положения о комиссии по геофизическим методам разведки:

1) Для разработки способов разведок помощью геофизических методов, постановки опытов, выработки аппаратуры, подготовки компетентных

работников в области прикладной геофизики и для осуществления полевых работ создается „комиссия по геофизическим методам разведок“.

2) Бюджет Комиссии проходит по Подотделу Разведок, расходование денег производится с визой председателя комиссии.

3) В состав комиссии входят: заведывающий Металлической секцией, завед. Разведочной секцией, завед. Подотделом Разведок, консультанты по отдельным отраслям геофизики, инженер-геологи и инженеры, работающие в области прикладной геофизики. Консультанты и инженеры утверждаются дирекцией.

4) Председатель комиссии назначается Научным Советом.

Постановлено утвердить Положение и назначить председателем комиссии В. К. Котульского.

X. Заслушана просьба организационного бюро Всесоюзного Сопровождающего Комитета Цветным Металлам принять активное участие в работах совещания (30 марта — 5 апреля).

Постановлено делегировать М. М. Пригоровского и В. К. Котульского.

XI. Доложено постановление президиума ВСНХ от 28 января с.г. (п. 6436) по поводу работ Особой комиссии по Курским Магнитным Аномалиям, согласно которому для рассмотрения плана дальнейших работ, необходимых для завершения исследований КМА, назначена комиссия под председательством члена президиума А. Н. Долгова, в составе: В. М. Свердлов, президиум ОККМА, представители Академии Наук, Геологического Комитета и НТО.

Постановлено назначить представителями Геологического Комитета М. М. Пригоровского и В. К. Котульского.

XII. Доложено обращение организационного бюро по созыву 1-й Конференции по изучению ест. пров. сил северной области в июне в г. Архангельске с предложением принять участие в работах конференции.

Постановлено просить А. П. Герасимова принять участие в этой конференции.

XIII. На основании заявления Палеонтологического Подотдела постановлено разрешить М. Д. Залесскому печатать в одном из иностранных изданий доложенную им в подотделе работу „Изучение анатомии стебля *Protopteris Sewardi* n. sp.“, с тем, чтобы русский текст с иллюстрациями оставался в распоряжении Геологического Комитета для напечатания в его изданиях.

XIV. Доложен составленный Подотделом Учета ответ в Отдел Организации Промышленности ГЭУ ВСНХ по вопросу издания промышленной карты Союза.

Принято к сведению.

XV. Н. Ф. Погребов доложил утвержденный Гидрогеологической секцией отзыв инженер-геолога С. В. Константова об условиях арте-

зианского водоснабжения населенных пунктов Кубанской области, составленный на запрос Санитарно-Профилактического Подотдела Здравоохранения Кубанского Областного Исполкома.

Постановлено отзыв направить по назначению и напечатать в приложении (Приложение № 9, стр. 60).

XVI. Б. Ф. Мефферт доложил содержание составленного П. И. Бутовым и одобренного Угольной секцией отзыва на запрос Кузбасстреста о тектонике Анжеро-Судженского района.

Постановлено: отзыв направить по назначению и печатать в приложении (Приложение № 10, стр. 63).

XVII. Н. Ф. Погребов доложил план разведочных на воду бурений в Заволжье, составленный А. Н. Семихатовым, Д. В. Соколовым и Ф. П. Саваренским и одобренный в совещании при Московском Отделении, состоявшемся под председательством Н. Ф. Погребова 30-го января текущего года.

Постановлено утвердить план.

XVIII. Н. Н. Тихонович коснулся вопроса о Сахалинской экспедиции и просил дирекцию, если это будет сочтено возможным, осведомить Научный Совет об ее составе.

Н. Н. Яковлев огласил предполагаемый состав экспедиции, после чего Н. Н. Тихонович сделал мотивированное заявление о необходимости подкрепления экспедиции еще одним геологом-экспертом.

Постановлено обсуждение этого заявления отложить.

Журнал Научного Совета Геологического Комитета.

Заседание 10 марта 1925 г.

Председательствовал: директор Н. Н. Яковлев. Присутствовали: почетный директор академик А. П. Карпинский; помощники директора А. П. Герасимов и М. М. Пригоровский; старшие геологи: М. М. Васильевский, В. Н. Вебер, В. А. Вознесенский, Н. К. Высоцкий, А. Н. Заварицкий, В. Н. Зверев, К. П. Калицкий, Ф. Ю. Левинсон-Лессинг, Б. К. Лихарев, А. К. Мейстер, Б. Ф. Мефферт, С. И. Миронов, И. И. Никшич, Н. Ф. Погребов, К. А. Прокопов, В. П. Ренгарте, А. Н. Рябинин, Н. И. Свистальский, В. Н. Соколов, П. И. Степанов, Н. Н. Тихонович, А. В. Фаас, А. И. Хлапони, А. Н. Чураков, Я. С. Эдельштейн, М. Э. Янишевский; геологи: И. Ф. Григорьев, Е. В. Иванов, И. Г. Кузнецов, В. Н. Лодочников, С. Ф. Машковцев, Д. В. Никитин, А. А. Полканов, В. Н. Рябинин, Н. Н. Урванцев, М. М. Тетлев, В. М. Тимофеев, Г. Н. Фредерике; инженер-геологи: М. С. Волков, С. В. Кумпан, К. В. Марков, С. Н. Михайловский, Н. А. Родыгин, М. П. Русаков, П. А. Шильников; заведывающий Подотделом Разведок А. К. Гедовнус; помощники геолога: И. В. Даниловский, А. Н. Кудрявцев, Л. С. Либрович, В. П. Нехорошев, В. А. Николаев, К. Н. Паффенгольц; геологи-сотрудники: И. И. Горский, Е. П. Молдаванцев. И. об. ученого секретаря: Ю. И. Бохановский, Д. И. Дамперов.

I. Директор осведомил Научный Совет о последовавшей 5-го марта кончине шпильсальбуржца В. С. Панкратова, неоднократно принимавшего

участие в экспедициях Геологического Комитета и работавшего последнее время для Русской Геологической Библиотеки.

Память почившего была почтена вставанием.

II. Завед. Гидрогеологической секцией Н. Ф. Погребов доложил выработанный, согласно поручению Научного Совета от 20-го января т. г., проект Положения об отделении Гидрогеологической секции в Москве.

Постановлено: 1) проект (см. стр. 16) утвердить 2) предложить отделению Гидрогеологической секции разработать план своей деятельности и представить его через секцию на утверждение Научного Совета.

III. Помощник директора М. М. Пригоровский доложил:

1) От имени Бюро Съездов Госплана обращение по поводу составления кратких очерков по минерально-топливным ресурсам Союза (общим объемом до 5 листов)—к 1-му апреля.

Постановлено: принять это предложение, используя для очерков об углях и нефти материалы Бюро Учета, составление же очерка о горючих сланцах поручить старшему геологу А. Н. Розанову.

2) Предположении Госплана о детальном обследовании района заявок Биршера в Ингушетии, уже посещенного В. П. Ренгартеном (см. журнал от 25-го ноября 1924 г.).

Постановлено: командировать на заседание Госплана старшего геолога В. П. Ренгартена.

3) О составлении членами Металлической секции, по соглашению с Комитетом Цветных Металлов, ряда записок о месторождениях свинцово-цинковых руд, в связи с вопросом о восстановлении промышленности цветных металлов: С. С. Смирновым—в Нерчинском округе; В. Н. Вебером и В. С. Лазовым—в Туркестане; М. П. Русаковым—в Киргизской степи; В. Г. Грушевым—в Армении; П. И. Ивченко—в Абхазии; И. И. Мархизевичем—в Заводском районе на Алтае.

Постановлено печатать все эти записки в приложении, с введением В. К. Котульского (Приложения № 1, 2, 3, 4, 5, 7 и 11, стр. 17—34, 44—56, 65—68).

4) О мотивах исключительной важности, вызвавших снятие с программы текущего года работы А. А. Гапеева, несмотря на трехкратное постановление Угольной секции и Донецкой комиссии о необходимости этой работы.

Принято к сведению. Призвано желательным исполнение работы Гапеева в Донецком бассейне, если для этого останется время по возвращении его с Сахалина.

VI. Заслушано обращение Ленинградского совещания представителей секций по изучению производительных сил СССР при Госплане по поводу слияния Географического Института с Университетом.

Постановлено выразить сожаление по поводу предполагаемого уничтожения самостоятельности этого весьма жизненного и полезного высшего учебного заведения, единственного в Союзе по выполнению специальной задачи—подготовки исследователей-географов.

V. В. Н. Вебер доложил содержание своего отзыва о свинцовом месторождении в окрестностях Аулиэ-Ата, данного на запрос Главного Управления Металлической Промышленности и одобренного Металлической секцией.

Постановлено напечатать в приложении (Приложение № 12, стр. 69).

VI. М. М. Пригоровский доложил записку С. Ф. Малявкина о месторождениях бокситов в Тихвинском районе.

Постановлено печатать в приложении (Приложение № 6, стр. 38).

VII. Н. Н. Яковлев сообщил содержание двух отзывов:

1) О Черемховском железорудном месторождении—Б. Н. Артемьева, на запрос Горного Отдела ГЭУ.

2) О Мамском месторождении слюды—С. Ф. Малявкина, на запрос председателя Госплана Г. М. Кржижановского.

Постановлено направить по назначению.

VIII. Секретарь Редакц. комитета В. Н. Вебер доложил о представленных к печати работах, рассмотренных в Редакционном комитете.

Постановлено печатать.

а) В „Известиях“ за 1925 год:

1) А. С. Монсеев, „О растениях из юрских отложений Крыма“ (соредактор А. Н. Криштофович).

2) М. М. Жуков, „Предварительный отчет о геологических исследованиях в сев.-вост. четверти л. 29, произведенных в 1921—1923 гг.“ (соредактор Б. К. Лихарев).

3) И. Г. Кузнецов, „Лопарит, новый редкоземельный минерал Хибинских тундр“ (соредактор А. К. Болдырев).

4) В. П. Нехорошев, „Алтайские Reterogoniae Тарханского яруса“ (соредактор П. И. Стенанов).

5) В. Г. Хименков, „О перерыве между нижним и средним карбоном в сев.-вост. части Подмосковного каменноугол. бассейна“ (соредактор М. Э. Янишевский).

6) А. Н. Розанов, „О находке на Ундорском сланцевом руднике нового вида юрского древовидного папоротника *Protopteris Sewardi* Zal. и об условиях отложения осадков в соответствующем бассейне“ (соредактор А. А. Борисяк).

б) В „Материалах“:

1) И. Ф. Григорьев, „Исследование Алтайских руд в отраженном свете“ (в очередь к печати вместо 1-й работы того же автора, соред. Н. И. Свительский).

IX. В. Н. Вебер доложил соображения Редакционного комитета по поводу намечаемых изменений в изданиях Геологического Комитета:

1) О печатании „Repertorium specierum novarum“, по предложению А. А. Борисяка и А. Н. Криштофовича.

Постановлено: отложить решение до получения конкретных данных от Палеонтологического Подотдела.

2) О разделении описания листов десятиверстной карты на два выпуска: в первом — общая часть, во втором (и во вторую очередь) — описание обнажений.

После длительного обсуждения и баллотировки постановлено принять это предложение, внесенное в Редакционный комитет Туркестанской секцией, и сформировать специальную комиссию по изданию описаний и листов 10-верстной карты.

3) О внеочередном печатании отзывов на запросы.

Постановлено ускорить печатание протоколов с приложениями.

X. Директор сообщил, что в текущем году представление предварительных отчетов требуется только от лиц, приступивших к исследованиям в новом районе, а также от тех, кто, работая несколько лет в одной местности, по какой-либо причине еще не давал отчета.

Принято к сведению.

XI. К. П. Калицкий обратился с просьбой разрешить ему опубликовать отчет об исследованиях нефтяных месторождений Дагестана в журнале „Нефтяное и Сланцевое Хозяйство“, мотивировав свою просьбу желанием ускорить появление в свет этой работы, представляющей текущий интерес.

Постановлено просить К. П. Калицкого представить свою работу в Редакционный комитет и поручить С. И. Миронову сделать доклад об этой работе в ближайшем заседании Редакционного комитета для окончательного решения.

XII. Н. Ф. Погребов сообщил просьбу Отдела Здравоохранения Кубанского Окружного Исполкома о разрешении напечатать в своем издании „Задачи санитарного строительства Кубанской области“ — отзыв С. В. Константова „Об условиях артезианского водоснабжения в Кубанском округе“, доложенный в предыдущем заседании Научного Совета.

Постановлено разрешить, с указанием „печатается с разрешения Геологического Комитета“.

Положение об Отделении Гидрогеологической секции при Московском Отделении Геологического Комитета.

1) При Московском Отделении Геологического Комитета организуется Отделение Гидрогеологической секции, которое находится в таком же отношении к Гидрогеологической секции, как Московское отделение секции Европейской России к соответственной секции Комитета.

2) Работы Московского отделения Гидрогеологической секции должны сосредоточиваться преимущественно на территории Европейской России в районе работ отделения секции Европейской России и должны протекать в тесном общении с последним.

3) Московское отделение секции возглавляется заведывающим, избираемым секцией и утверждаемым Научным Советом Геологического Комитета.

4) В помощь заведывающему отделением секции избирается секретарь.

5) Состав отделения секции определяется самим отделением на основании производственной программы как полевых, так и камеральных работ. Состав отделения секции утверждается ежегодно Научным Советом Геологического Комитета.

6) Во всех прочих отношениях отделение секции руководствуется инструкцией для секций II Отдела Геологического Комитета, напечатанной в „Известиях Геологического Комитета“ 1924 г., № 4, стр. 25.

7) Московскому отделению Гидрогеологической секции (с разрешения Научного Совета) предоставляется устанавливать связь с ведомствами и учреждениями как в центре, так и на местах, заинтересованными в организации работ по гидрогеологии. Эта деятельность, равно как и другие начинания Московского отделения Гидрогеологической секции, должна протекать в теснейшем контакте с Гидрогеологической секцией.

Приложение № 1.

Некоторые свинцово-цинковые и свинцовые месторождения СССР, как ресурс для проектируемого восстановления свинцовой промышленности.

В. К. Котульский.

Вопрос о поднятии свинцовой промышленности, поставленный в Комитете по Цветным Металлам сначала на основе использования только чисто свинцовых месторождений, был расширен затем до использования вообще всех заслуживающих внимания свинцовых месторождений, включая сюда и полиметаллические, и в таком виде передан в особую комиссию, доклад в которой по части ресурсов поручено было сделать представителю Геол. Комитета. Прилагаемые ниже записки по некоторым свинцовым районам и месторождениям представляют тот материал, который лег в основу суждений данной комиссии. В этих записках, кроме геологической стороны, затрагивается также промышленная и приводится ряд неопубликованных еще данных, вследствие чего они приобретают особый интерес.

Среди записок нет материалов, касающихся Дальнего Востока и Северного Кавказа, очень мало затронут Алтай. Причиной тому служит то обстоятельство, что в перечисленных районах уже работают или начинают работать тресты и концессионеры и что вопросы разведок в этих районах тесно связаны уже с эксплуатацией и рассматриваются в особом порядке.

Останавливаясь на отдельных районах, надо отметить особое значение, которое следует придавать разведке месторождений Нерчинского района, где горная промышленность прекратилась не вследствие истощения месторождений, а вследствие неблагоприятно сложившихся экономических условий. Несомненно, в Нерчинском округе имеется много месторождений с невыработанным еще запасом руд. Здесь необходимо приступать к бурению на основе детальных геологических карт отдельных месторождений. В нынешнем году в указанном округе проектируется постановка двух

ПСХ 323

Центральная научная
БИБЛИОТЕКА
Академии наук Киргизской ССР

буровых станков. Для начала этого вполне достаточно. В будущем представляется желательным расширить бурение и увеличить число станков.

Заводинское месторождение на Алтае обладает определенным запасом чисто свинцовых руд, которые могут проплавляться на Экибастузском заводе с золотосодержащей железной шлапой Майканинского месторождения.

Обширные пространства Киргизской степи заключают ряд месторождений, далеко еще не выработанных и находящихся в различных экономических условиях. Наиболее благоприятно расположены Балнаульские месторождения. С ними соперничают по величине месторождения Каркаралинские. Небольшую производительность могли бы поддерживать Прибалхашские, обладающие запасами невыработанных богатых руд.

В недавнее время появились сведения о крупных разработках свинца в Туркестане. Эти сведения оказались значительно преувеличенными. Тем не менее ряд Туркестанских месторождений заслуживает детального опробования и разведки. Особенно интересны издревле разрабатывавшиеся месторождения хребта Кара-тау, где верха месторождений отмечены чистым перусситом, а также месторождение Кай-сай.

Весьма обещающим является район Абхазии. Свинцовые руды здесь встречаются в жилах совместно с медными. Другой тип руд, связанных с известняками, представляет, по видимому, большее значение в отношении цинка, чем свинца.

Краткие сведения приводятся для Армении. Свинцовые месторождения разрабатывались здесь в небольшом масштабе, и вопрос о расширении работ ставился во время минувшей войны в Военно-Промышленном Комитете.

Выполнение всей обширной программы разведочных работ на свинец должно иметь предпосылку в виде образования особого разведочного фонда, выделяемого из сумм, ассигнуемых на поднятие промышленности цветных металлов. Только при этом условии разведки можно повести планомерно и обеспечить их кадрами авторитетных работников.

Приложение № 2.

Некоторые данные о Мерчинских свинцово-цинковых месторождениях и предположения о разведках.

С. С. Смирнов.

I. Топография.

На прилагаемой карточке показано расположение месторождений, которые объединены в 6 групп: Шилкинская, Култуминская, Приаргунская, Газимурская, Акатуевская, Алгачинско-Кличкинская группа.

Наиболее важное значение имеют: Приаргунская группа, Акатуевская и Алгачинско-Кличкинская (см. ниже).

II. Некоторые цифровые данные.

а) Разработка месторождений стала производиться с начала 18-го столетия. Наиболее интенсивно работы шли в период 1750—1850 гг.

После 1853 г. крупных работ не было, частично они продолжались до 1908—1910 гг., когда были окончательно закрыты.

В 1913—1914 гг. начались разведки концессии Боклевского, прерванные войной.

б) Число месторождений, по Озерскому (в 1853 г.) — 446. Несомненно целый ряд из них представляет отдельные части единичных месторождений.

в) Всего руд добыто до 1853 г. — 87.913.259 пуд. (после 1853 г. и до закрытия добыча производилась в настолько малом масштабе, что общая сумма за всё время с 1700 по 1910 гг. вряд ли достигает 90.000.000 пуд.).

д) Общее количество полученных серебра и свинца выражается в следующих цифрах:

серебра — 28.100 пудов (за период 1764 — 1895 гг.)
свинца — 2.568.136 " " " 1764 — 1895 "

Серебро малозолотисто, содержит примерно 0,303% золота.

е) По количеству добытой руды можно разбить следующим образом наиболее значительные месторождения:

число рудников, давших > 1.000.000 пуд. руды —	24
" " " > 500.000 " " —	11
" " " > 100.000 " " —	28
" " " > 10.000 " " —	52
" " " < 10.000 " " —	103
Всего	218

Остальные дали количества совсем ничтожные.

г) Каковы были максимальные добычи отдельных рудников, показывают следующие цифры для первых 24 рудников, разбитых на 6 вышеуказанных групп.

Шилкинская группа:

- 1) Екатерининский 9.900.572 п. руды.
- 2) Шилкинский 1.039.353 " "
- 3) Павловский 1.384.152 " "

Култуминская группа:

- 4) Преображенский 2.406.136 п. руды.

Приаргунская группа:

- 5) Благодатский 7.178.680 п. руды.
- 6) Воздвиженский 3.916.004 " "
- 7) Ново-Монастырский 1.616.000 " "
- 8) Екатерино-Благодатский 1.089.466 " "
- 9) Мальцевский (около) 1.000.000 " "
- 10) Средний Ново-Зерентуйский 4.580.129 " "
- 11) Старо-Зерентуйский 1.068.710 " "

12) Старо-Килгинский	2.436.134 п. руды.
13) Трех-Святительский	1.989.424 " "
14) Михайловский	6.379.250 " "
15) Кадаинский	8.630.550 " "
16) Второ-Букатуевский	1.081.439 " "
17) Покровский	1.079.184 " "

Газимурская группа:

18) Тайнинский	1.766.414 п. руды.
--------------------------	--------------------

Акатуевская группа:

19) Акатуевский (1-й и 2-й)	3.856.936 п. руды.
---------------------------------------	--------------------

Алгачинско-Кличкинская группа:

20) Алгачинский	1.085.615 п. руды.
21) Кличкинский	1.735.484 " "
22) Савинский № 2	1.267.981 " "
23) Савинский № 5	3.879.976 " "
24) Старо-Почекуевский	1.071.871 " "

Всё это цифры добычи до 1853 года.

Общая сумма руд, добытых на этих 24-х рудниках, 71.385.454 п., что от всего количества руд (87.913.259 п.) — составляет 80,6%.

г) Глубина выработок для наиболее крупных месторождений не превышает 30—40 саж., только в единичных случаях она достигает 50—60 саж. В общем, за немногими исключениями, всюду работы проведены в окисленной зоне.

III. Общая характеристика типа месторождений и вмещающие породы.

В северных группах месторождений (Шилкинской, Култуминской, Газимурской и Приаргунской) развиты преимущественно месторождения чисто метазоматического типа, крайне неправильные, представляющие по форме гвезда („мешки“, „буцеверки“ и пр.) и короткие жилы.

В южных группах преобладают более правильные жиллообразной формы месторождения, часто представляющие настоящие жилы выполнения.

Происхождение месторождений всего вероятнее связано с термальными восходящими водами, обусловленными интрузией гранита. Минеральные ассоциации указывают на принадлежность главной массы месторождений к жильной зоне средних глубин. Крайними членами генетического ряда будут, с одной стороны, месторождения, содержащие помимо обычных минералов антимонит и киноварь (например, Покровское месторождение) и, с другой стороны, некоторые месторождения южных групп, содержащие в числе жильных минералов турмалин.

Из общего числа 446 известных месторождений:

в известняках залегает	303
„ порфире	60
„ песчанике	40
„ граните	3
„ глинист. сланце	3
„ контактах между известняком и другими породами	37

IV. Минералогический состав и характер руд.

А) Рудные минералы:

Первичная зона. Главнейшие: пирит, галенит, сфалерит, арсенопирит (приблизительно в порядке их количественного преобладания).

Их количественные соотношения сильно варьируют и для различных месторождений и для различных частей одного и того же месторождения. Можно отметить, что галенит в большинстве случаев преобладает над сфалеритом.

Пирит преобладает над арсенопиритом в северных группах. В южных же местами преобладает арсенопирит (Алгачинское месторождение).

Второстепенные: для северных групп: буланжерит, антимонит и обнаруживающиеся большей частью только под микроскопом тетраэдрит, аргентит и халькопирит (последний почти исключительно как „эмульсия“ в сфалеритовых зернах). Для южных групп: буланжерит, тетраэдрит, халькопирит, антимонит и обнаруживаемый только под микроскопом аргентит (буланжерит (?) в Алгачинском месторождении является одним из главных сульфидов; халькопирит вообще встречается редко и в небольших количествах).

Серебристость руд первичной зоны обуславливается вероятнее всего примесью тетраэдрита и аргентита (?) (тетраэдрит, по имеющимся данным, заключает от 1½ до 2½ % Ag).

Цементационная зона. С несомненностью наблюдаются только незначительные количества ковеллина и аргентита. Вообще эта зона не выражена сколько-нибудь ясно в связи, очевидно, с преобладающей „известняковой“ обстановкой.

Окисленная зона. Главнейшие: лимониты с марганцевыми окислами, церуссит (особенно распространенная разновидность так наз. „черная свинцовая руда“), смитсонит, каламин, биндгеймит.

Второстепенные: англезит, вульфенит, пироморфит, массивот, гидроцинкит, госселарит, малахит, азурит.

В) Жильные минералы.

Для северных групп — „остаточный“ кальцит и скудный в большинстве случаев кварц. Для южных — кварц, „остаточный“ кальцит и редкий турмалин, флюорит и барит.

Структура руд в общем такова, что для целей механического обогащения они представляют значительно меньшие затруднения, чем напр. Алтайские. Плотные агрегаты значительно более редки, чем крупно- и среднезернистые.

V. О содержании *Au*, *Ag*, *Pb*, *Zn* и *Cu* в рудах.

Среднее содержание в рудах:

За период 1703—1800 гг. (добыто 49.560.345 п. р.).

В одном пуде: *Ag*—1 зол. 47 дол., *Pb*—3 фунта, или в процентах: *Ag*—0,038%, *Pb*—7,5%.

За период 1800—1853 гг. (добыто 38.352.914 п. р.).

В одном пуде: *Ag*—1 зол. 49³/₄ дол., *Pb*—3 ф. 66⁵/₈ зол., или в процентах: *Ag*—0,039%, *Pb*—9,2%.

За период 1858—1881 гг. (добыто около 1.000.000 пуд. руды).

В одном пуде: *Ag*—3 зол., *Pb*—10 фунт., или в процентах: *Ag*—0,078%, *Pb*—25% (высокое содержание за этот период объясняется частью преднамеренной выборкой богатых руд, частью богатыми рудами Алгачинского месторождения.)

По отдельным главнейшим рудникам содержание в рудах *Ag* и *Pb* за период 1800—1853 гг. было:

	<i>Ag</i>	<i>Pb</i>
Воздвиженский	0,043%	13,1%
Трех-Святительский	0,070 „	18,7 „
Каданский	0,048 „	16,2 „
Алгачинский	0,096 „	17,5 „
Акатуевский	0,041 „	0,62 „
Екатерининский	0,020 „	4,00 „

Цинком вплоть до 1913—1914 гг. совершенно не интересовались, и о количестве его в рудах, равно как и об отношении к свинцу, имеются данные только разведки 1913—1914 гг.

Надо заметить здесь, что приведенное выше мнение о преобладании галенита в большинстве месторождений над сфалеритом получено главнейше из рассмотрения тех рудных образцов, какие имеются в коллекциях по Нерчинскому округу, и, очевидно, нуждается еще в значительной проверке, если принять во внимание отсутствие интереса к цинку в прошлом.

Можно привести следующие цифры из данных разведки 1913—1914 гг.:

а) Воздвиженский рудник (систематического опробования не производилось, и приводимые цифры есть среднее из 15 анализов, очевидно, более или менее случайных рудных образцов, взятых в различных пунктах месторождения):

Ag—0,052%, *Pb*—25,2%, *Zn*—10,5%.

б) Трех-Святительский рудник (среднее из 11 анализов проб, взятых из оставшихся на поверхности штабелей охристых руд):

Ag—0,014%, *Pb*—6,5%, *Zn*—8,0%.

с) Общие пробы из 2-х вновь открытых жил (вскрытых только небольшими шурфами) в районе Спасского рудника (одна из жил имеет мощность 2 арш., другая несколько тоньше).

Общая проба из разведочного шурфа жилы № 1 (мощность около 2-х арш. почти „сплошного“ *PbS*):

(*Au*—0,00062%), *Ag*—0,10%, *Pb*—51,6%, *Zn*—4,6%.

Общая проба из разведочного шурфа жилы № 2:

(*Au*—0,00031%), *Ag*—0,029%, *Pb*—10,15%, *Zn*—5,5%.

д) Мальцевский и Килгинский рудники (среднее из 3-х анализов проб охристых руд из отвалов):

Ag—0,046%, *Pb*—13,3%, *Zn*—16,0%.

е) Смирновский рудник (среднее из 35 анализов проб систематического опробования остатков рудного гнезда на различных горизонтах Ивановской шахты):

Ag—0,022%, *Pb*—8,5%, *Zn*—9,4%.

ф) Каданский рудник. Здесь произведено было систематическое опробование оставшихся целиков Осиновского штока на горизонтах 25,4, 27, 29,8 и 32 саж. Пробы брались через каждые 5 футов выработок с соблюдением всех правил.

Средние цифры из 301 анализа проб:

Ag—0,0248%, *Pb*—8,92%, *Zn*—21,67%.

Кроме того, две ветви южной (?) оконечности штока, встреченные алмазной скважиной на глубине: первая от 464 до 480 фут (наклонной при $\alpha = 55^\circ$) и вторая от 552 до 582 ф. (в общем ниже на 15—20 саж., считая по вертикали, наиболее глубоких работ), показали такие содержания:

верхняя (среднее из анализов проб через каждые 2 фута)

Ag—0,0062%, *Pb*—2,7%, *Zn*—10,98%;

нижняя (среднее из анализов проб через каждые 2 фута)

Ag—0,011%, *Pb*—3,8%, *Zn*—19,8%¹⁾.

Относительно содержания меди в нерчинских рудах можно отметить всегда ничтожные цифры, обычно меньше 0,5%.

Что касается золота, то в общем содержания его невелики, и, например, для месторождений северных групп анализы руд показывают обычно отсутствие *Au* или его следы, очень редки содержания в 0,00031—0,00062%.

Для месторождений южных групп (Акатуевской и Алгачинско-Кличкинской) содержания золота более высоки, например, охристые Акатуевские руды давали постоянные содержания от 0,000086% до 0,000718%.

Золотисты также Алгачинские руды. Анализ одного случайного образца дал 0,0015% (анализ, произведенный в лаборатории Геологического

¹⁾ Цифры, очевидно, ниже действительных, в виду трещиноватости пород и связанного с этим уноса рудных частиц.

Комитета зимой 1924—1925 гг.). Вообще на золото месторождений южных групп необходимо обратить серьезное внимание, и несомненно, что некоторые из них заключают значительные количества золота.

VI. О месторождениях, содержащих преимущественно свинец или цинк.

Вообще мы имеем смешанные месторождения, содержащие и *Pb* и *Zn*. Из крупных месторождений, где *Pb* явно преобладает над *Zn*, можно указать Воздвиженское и Алгачинское; где преобладает *Zn* над *Pb* — Каданское.

Можно заметить, что должна наблюдаться большая пестрота в распределении месторождений преобладающе свинцовых и преобладающе цинковых, если принять во внимание частую зональность *Pb* и *Zn* в месторождениях, аналогичных Нерчинским, и различие горизонтов, вскрытых эрозионной поверхностью в отдельных месторождениях.

Общее впечатление из литературных данных и изучения имеющихся коллекций говорит скорее за преобладание месторождений с большим содержанием *Pb*, нежели *Zn*.

VII. О запасах.

Никаких даже сколько-нибудь приблизительных цифр нельзя привести о запасах Нерчинских месторождений из-за полного почти отсутствия разведочных работ.

Запасы эти, несомненно, значительны, так как работы прошлого века сосредоточены почти исключительно в окисленной поверхностной зоне и во многих случаях даже не вышли из ее пределов.

Не истощение руд, а ряд общеизвестных причин вызвали здесь прекращение соответствующей промышленности.

В трудах комиссии Озерского, в отчетах о разведках 1913—1914 гг. в ряде статей по Нерчинскому округу содержатся многочисленные указания на оставленные (по тем или иным причинам) в почве работ значительные запасы руд. Для иллюстрации можно привести данные, касающиеся двух крупных месторождений — Воздвиженского и Каданского. В почве работ первого оставлены рудные гнезда с общей площадью их выходов свыше 400 кв. саж. и с хорошим содержанием. Осиновский шток Каданского рудника в своей разведанной части заключает не менее 6.000.000 п. высоко-сортных руд.

VIII. О месторождениях, заслуживающих разведки в первую очередь.

Таковыми необходимо признать следующие 6 месторождений: 1) Каданское, 2) Воздвиженское, 3) Трех-Святительское, 4) Мальцевско-Килгинское (Приаргунской группы); 5) Акатуевское (Акатуевской группы); 6) Алгачинское (Алгачинско-Кличкинской группы).

1) Каданское месторождение.

Здесь так наз. „Осиновский шток“ (составленный главнейше „бурундучными“ рудами), представляющий рудное тело с приблизительными поперечными размерами 35 саж. на 10 саж., простирается на значительную глубину

и заключает руды крайне высокого качества (см. выше, результаты опробования Каданского рудн.). Работами простиранье штока в глубину выяснено до 32—35 саж., и, кроме того, алмазной скважиной засечена, вероятно, южная оконечность штока на глубине от поверхности 55—60 саж.

Прежними работами, сначала открытыми, а затем подземными, вывута центральная часть штока до глубины 32 саж., но оставлены многочисленные целики (в виду крайней неправильности работ) и краевые части штока. Продолжение руд в глубину и существование больших запасов ниже горизонта работ частично доказывается упомянутой скважиной.

К юго-западу от Осиновского штока находятся Воздвиженский и Спасский штоки, подобного же характера, но меньших размеров; они также заключают еще значительные запасы руд. Кроме того, непосредственно близ этих штоков находятся скопления руд иного несколько типа (работавшихся так наз. Старо-Каданским рудн. и др.) и оставленные из-за сильного притока воды.

2) Воздвиженское месторождение (работавшееся Воздвиженским и Ново-Монастырским рудниками).

Здесь на протяжении 300 саж., в направлении ENE тянется целый ряд гнезд, сработанных в верхних частях, но заключающих еще значительные запасы.

Так, по данным Озерского, в почве Воскресенских работ остается руда по длине на 28 саж. и ширине 12 саж., в почве Боговляевских работ — по длине на 20 саж. и ширине от 1 до 3 саж.

Разведкой 1913—1914 гг., уже при частичных расчетах, которыми были достигнуты только Савинские работы, встречено было в последних рудное тело, мощностью до 1 саж. и прослеженное по простиранью на 40 саж., но по всей вероятности длиннее его больше, так как NE конец залежи нельзя определить — он уходит в забой. Руда здесь также высокого качества.

3) Трех-Святительское месторождение.

Месторождение заключает целую серию неправильных гнезд, размерами от 2 до 10 саж. длины и от 1 до 3 саж. ширины. Из-за притока воды работы остановлены, но заключают еще значительные запасы руд. Весьма вероятно, что рудники Трех-Святительский и Ново-Зерентуйский работали одно и то же крупное месторождение. Насколько еще мало разведаны окрестности этих месторождений показывает факт нахождения в 1913—1914 гг. двух жил в каменоломне к W от Зерентуйской тюрьмы. Жилы эти исследованы только небольшими шурфами и показали прекрасное содержание и хорошую мощность.

4) Мальцевско-Килгинское месторождение.

Работалось двумя крупными рудниками — Мальцевским и Килгинским, Большие запасы руд брошены из-за сильного притока воды (так, напр., в Мальцевском руднике гнездо длиной в 11 саж. и мощностью от 1½ до 2 саж.).

5) Акатуевское месторождение.

Это месторождение представляет громадную жильобразную массу (ослабленная трещиноватая зона в известняке, обильно провишнутая

Комитета зимой 1924—1925 гг.). Вообще на золото месторождений южных групп необходимо обратить серьезное внимание, и несомненно, что некоторые из них заключают значительные количества золота.

VI. О месторождениях, содержащих преимущественно свинец или цинк.

Вообще мы имеем смешанные месторождения, содержащие и *Pb* и *Zn*. Из крупных месторождений, где *Pb* явно преобладает над *Zn*, можно указать Воздвиженское и Алгачинское; где преобладает *Zn* над *Pb* — Каданское.

Можно заметить, что должна наблюдаться большая пестрота в распределении месторождений преобладающе свинцовых и преобладающе цинковых, если принять во внимание частую зональность *Pb* и *Zn* в месторождениях, аналогичных Нерчинским, и различие горизонтов, вскрытых эрозионной поверхностью в отдельных месторождениях.

Общее впечатление из литературных данных и изучения имеющихся коллекций говорит скорее за преобладание месторождений с большим содержанием *Pb*, нежели *Zn*.

VII. О запасах.

Никаких даже сколько-нибудь приблизительных цифр нельзя привести о запасах Нерчинских месторождений из-за полного почти отсутствия разведочных работ.

Запасы эти, несомненно, значительны, так как работы прошлого века сосредоточены почти исключительно в окисленной поверхностной зоне и во многих случаях даже не вышли из ее пределов.

Не истощение руд, а ряд общезвестных причин вызвали здесь прекращение соответствующей промышленности.

В трудах комиссии Озерского, в отчетах о разведках 1913—1914 гг. в ряде статей по Нерчинскому округу содержатся многочисленные указания на оставленные (по тем или иным причинам) в почве работ значительные запасы руд. Для иллюстрации можно привести данные, касающиеся двух крупных месторождений — Воздвиженского и Каданского. В почве работ первого оставлены рудные гнезда с общей площадью их выходов свыше 400 кв. саж. и с хорошим содержанием. Осиновский штук Каданского рудника в своей разведанной части заключает не менее 6.000.000 п. высоко-сортных руд.

VIII. О месторождениях, заслуживающих разведки в первую очередь.

Таковыми необходимо признать следующие 6 месторождений: 1) Каданское, 2) Воздвиженское, 3) Трех-Святительское, 4) Мальцевско-Килгинское (Приаргунской группы); 5) Акатуевское (Акатуевской группы); 6) Алгачинское (Алгачинско-Кличкинской группы).

1) Каданское месторождение.

Здесь так наз. „Осиновский штук“ (составленный главнейше „бурундучными“ рудами), представляющий рудное тело с приблизительными поперечными размерами 35 саж. на 10 саж., простирается на значительную глубину

и заключает руды крайне высокого качества (см. выше, результаты опробования Каданского рудн.). Работами простираение штока в глубину выяснено до 32—35 саж., и, кроме того, алмазной скважиной засечена, вероятно, южная оконечность штока на глубине от поверхности 55—60 саж.

Прежними работами, сначала открытыми, а затем подземными, вывута центральная часть штока до глубины 32 саж., но оставлены многочисленные целики (в виду крайней неправильности работ) и краевые части штока. Продолжение руд в глубину и существование больших запасов ниже горизонта работ частично доказывается упомянутой скважиной.

К юго-западу от Осиновского штока находятся Воздвиженский и Спасский штоки, подобного же характера, но меньших размеров; они также заключают еще значительные запасы руд. Кроме того, непосредственно близ этих штоков находятся скопления руд иного несколько типа (работавшихся так наз. Старо-Каданским рудн. и др.) и оставленные из-за сильного притока воды.

2) Воздвиженское месторождение (работавшееся Воздвиженским и Ново-Монастырским рудниками).

Здесь на протяжении 300 саж., в направлении ENE тянется целый ряд гнезд, сработанных в верхних частях, но заключающих еще значительные запасы.

Так, по данным Озерского, в почве Воскресенских работ остается руда по длине на 28 саж. и ширине 12 саж., в почве Боговляевских работ — по длине на 20 саж. и ширине от 1 до 3 саж.

Разведкой 1913—1914 гг., уже при частичных расчистках, которыми были достигнуты только Савинские работы, встречено было в последних рудное тело, мощностью до 1 саж. и прослеженное по простираению на 40 саж., но по всей вероятности длина его больше, так как NE конец залежи нельзя определить — он уходит в забой. Руда здесь также высокого качества.

3) Трех-Святительское месторождение.

Месторождение заключает целую серию неправильных гнезд, размерами от 2 до 10 саж. длины и от 1 до 3 саж. ширины. Из-за притока воды работы остановлены, но заключают еще значительные запасы руд. Весьма вероятно, что рудники Трех-Святительский и Ново-Зерентуйский работали одно и то же крупное месторождение. Насколько еще мало разведаны окрестности этих месторождений показывает факт нахождения в 1913—1914 гг. двух жил в каменоломне к W от Зерентуйской тюрьмы. Жилы эти исследованы только небольшими шурфами и показали прекрасное содержание и хорошую мощность.

4) Мальцевско-Килгинское месторождение.

Работалось двумя крупными рудниками — Мальцевским и Килгинским, Большие запасы руд брошены из-за сильного притока воды (так, напр., в Мальцевском руднике гнездо длиной в 11 саж. и мощностью от 1½ до 2 саж.).

5) Акатуевское месторождение.

Это месторождение представляет громадную жлообразную массу (ослабленная трещиноватая зона в известняке, обильно проникнутая

сульфидами), простирающуюся до 700 саж., правла, с местными пережками. Средняя мощность до 1½—2 саж., но местами доходит до 7—8 саж.

Работалось 1-м и 2-м Акуатовскими рудниками и Алексеевским прииском. Работы проведены до глубины 25—40 саж. и исключительно в окисленной зоне. Исследование этого месторождения в глубину представляется совершенно необходимым (месторождение это вообще считается одним из наиболее благонадежных).

Необходимо также установить связь этого месторождения с близлежащим крупным месторождением, так наз., Верхне-Акуатовского шурфа (здесь разведана с поверхности жила, мощностью иногда до 5 саж. и прослеженная по простиранию на 143 саж.). Надо заметить только, что Акуатовские руды в отношении свинца крайне бедны (относится это к окисленным рудам).

б) Алгачинское месторождение.

Здесь имеется пять кварцевых параллельных жил, сближенных между собою на пространстве 15—20 саж. По простиранию жилы прослежены на 160 саж., в глубину не выше 30 саж. (местами до 48 саж.). Мощность жил сильно меняется, но в общем около ¾—1 арш. (в раздувах до 2 саж.).

При разведках 1913—1914 гг. очищены и осмотрены были только работы восточного отделения Алгачинского рудника, где жилы оказались тонкими и не особенно богатыми. Западное отделение расчищено не было, но, по имеющимся указаниям, жилы также здесь утоняются и беднеют. Утонение жил может быть связано со склонением месторождения.

Имея в виду, что это месторождение доставляло наиболее богатые руды и весьма вероятно, кроме того, значительные содержания золота (см. анализ привед. выше), разведка в глубину этого месторождения представляется необходимой.

В окрестностях имеется целый ряд менее значительных месторождений, разведанных очень слабо и близких по типу к Алгачинскому.

IX. О характере разведок.

Представляется целесообразным следующий план работ. Указанные 6 месторождений (к ним можно добавить еще некоторые) подвергаются сначала детальному изучению по имеющимся материалам. Затем в течение лета 1925 г. производится детальное изучение месторождений с поверхности и составляются топографические и геологические карты в крупном масштабе районов их непосредственно заключающих. На основе полученных данных составляется программа разведочных работ, к которым и приступают с осени 1925 года. Но можно уже и сейчас набросать некоторую схему этих работ.

Для Воздвиженского месторождения необходимо будет сначала расчистить Константиновскую штольню, осушающую все работы этого месторождения (длина штольни около 400 саж.) и Воздвиженскую шахту. Обнаруженные при этом рудные гнезда разведать несколькими алмазными скважинами (надо заметить, что расчистка штольни не представит больших затруднений, так как в кампанию 1913—1914 гг. сравнительно быстро были расчищены 372 саж.).

Для Мальцевско-Килгинского, Трех-Святительского и Кадаинского месторождений тот же план, т. е. расчистка и скважины (в кампанию 1913—1914 г. большая часть выработок была расчищена, но не до конца). В частности Кадаинское месторождение можно разведывать бурением и без предварительной расчистки, так как известны результаты полной расчистки этого месторождения в 1913—1914 гг.

Необходимость расчисток вызывается тем обстоятельством, что в виду крайней неправильности месторождений одними алмазными скважинами нельзя получить достаточно точных цифр запасов, и потому расчистки, сопровождаемые систематическим опробованием, и во многих случаях дополнительные горные работы представляются совершенно необходимыми.

Сразу же к бурению можно приступить на Акуатовском и Алгачинском месторождениях, которые всего целесообразнее разведать без предварительных расчисток двумя рядами наклонных скважин (такой план вызывается большей правильностью этих месторождений).

Имея в виду сравнительную удаленность месторождений от железной дороги, подготовку к разведочной кампании надо вести с лета 1925 г., завезти на месторождения инвентарь и материалы, необходимые для бурения, и заготовив топливо и крепежный лес (следует отметить здесь, что практика бурения на Кадаинском руднике показала необходимость укрепления скважин обсадными трубами, при чем, вследствие сильного зажимания их породой, значительная часть труб будет теряться безвозвратно, и потому необходимо заготовить значительное количество обсадных труб).

Для начала работ можно было бы поставить два станка на Кадаинском руднике и одновременно заняться очисткой и опробованием Воздвиженского рудника. Впоследствии возможно станки перевезти на Воздвиженский и т. д.

X. Топливо и пути сообщения.

На приложенной карточке показано расположение железнодорожных путей и угольных месторождений относительно отдельных групп свинцово-цинковых месторождений.

Из нее видно, что вопрос о снабжении минеральным топливом не является легким, особенно если принять во внимание, что качества угля месторождения Дуровского наиболее близкого не совсем удовлетворительны (большая влажность и пр.) и условия эксплуатации, вследствие рыхлости заключающих пород, трудные. Во всяком случае вопрос о снабжении минеральным топливом должен быть так или иначе решен, так как снабжение древесным топливом вряд ли возможно в больших количествах, в виду удаленности лесных дач от главных рудников.

Удаленность от железных дорог и неблагоприятные условия судоходства по Аргуни (мелководность, неизученность фарватера и т. п., вследствие чего перевозка грузов по Аргуни может совершаться в течение только 2-х месяцев) создают крайне затруднительные условия для вывоза концентратов или металлов.

Месторождения свинцово-цинковых руд в Абхазской ССР.

П. И. Ивченко.

1. Общий обзор района.

По данным немногочисленной геологической литературы, пополненной личными наблюдениями летом 1924 г. в пределах Абхазской республики, можно наметить металлогеническую провинцию свинцово-цинковых, свинцово-баритовых и свинцово-медных руд, промышленный вес которой в целом остается невыясненным.

Провинция эта занимает междуречное пространство рр. Бзыби и Гумисты и вытянута в северо-западном направлении на 25 верст с максимальной шириной 7 верст в западной части и 2—3 версты в восточной.

Дать характеристику общего геологического строения хотя бы по совокупности наших наблюдений и литературным данным нельзя, в виду того, что геологические исследования во всех случаях носили маршрутный характер.

Можно отметить, что рудоносность западной части провинции связана с верхнеюрскими доломитизированными известняками, перекрытыми нижнемеловыми пластами, собранными в антиклинальную складку (гг. Дзышра и Ах-Ибох), средней части — с юрскими пластами, собранными в мелкую складчатость, и в восточной — с изверженными породами, авгитовыми порфиритами.

Генетически месторождения первой группы могут быть отнесены к метасоматическим, а последней — к месторождениям, выполняющим трещины.

В некоторых местах проявления рудоносности производились разведочные работы с добычей (г. Дзышра и г. Хыцма), давшие, по заявлению владельцев отводов, благоприятные результаты.

Подробных данных о характере разведочных работ, опробования месторождения и проч. в нашем распоряжении не имеется, а помещенные в проспектах и газетных статьях данные анализов говорят скорее, что опробования месторождений не было, и о содержании того или другого металла в месторождении судили по анализам штуфов.

По нашим наблюдениям, месторождения первого типа по своему происхождению, характеру рудных выделений могут быть сравниваемы с месторождениями свинцово-цинковых руд типа Олькуш в Польше и Миссу в С.-А. С. Штатах.

Приводи ниже более подробное описание некоторых месторождений провинции, отмечаем в общем благонадежный характер рудных проявлений, но для решения вопроса о промышленной ценности их считаем необходимым производство детальных геологических исследований с массовым опробованием рудоносных участков.

2. Месторождение цинковых руд и свинцового блеска на горе Дзышре.

Месторождение находится от г. Гудаута по воздушной линии на север в 27 верстах, на северном склоне горы Дзышры, в котловине реки того же

наименования, встречаются свинцовые и цинковые руды, приуроченные к доломитизированным известнякам юрской системы.

Месторождение привлекало английских и бельгийских предпринимателей, при чем первыми было организовано акционерное общество с основным капиталом 200.000 фунтов стерлингов (см. *Англо-Русскую Газету* № 16 от 2/15 января 1910 г., стр. 16).

В русской геологической и горнозаводской литературе об этом месторождении имеются два противоположных мнения, высказанные одно — горным инженером Цейтлинным и другое, позднее, — Л. К. Колюшевским.

Кроме того имеются официальные рапорты должностных лиц бывшего Кавказского Горного Управления, в которых дается благоприятная оценка этого месторождения.

По нашим наблюдениям, по южной стороне котловины р. Дзышра на почти отвесных скалах доломитизированных известняков имеются вкрапленники свинцового блеска по мощности известняков на 30 саж.

Местами вкрапленники распространены очень бедно в породе, местами же, по глазомерной оценке, на площади одной квадратной сажени известняка площадь вкрапленников равна 0,10 кв. саж.; размер отдельных вкрапленников колеблется от 1—2 кв. мм., чаще 1 кв. см., реже 25 кв. см. и очень редко — 100 кв. см.

Для средне-обогащенных свинцовым блеском участков с одной кубической сажени известняка может быть получено, в среднем, 3,00 куб. фута свинцового блеска или 50 пуд. свинца, т.е. 5% от общего веса 1 куб. саж. породы. Количество таких обогащенных участков, закономерность распределения их в доломитизированных известняках — вот вопросы, от решения которых зависит выяснение благонадежности месторождения.

По юго-западному и западному склонам котловины, в более низких горизонтах доломитизированных известняков, встречается цинковая обманка с незначительной примесью свинцового блеска и еще меньшей — пирита и марказита.

Цинковая обманка частью вкраплена в известняках, частью цементирует брекчии последних. В шлифах наблюдаются скорлуповатая цинковая обманка, местами перешедшая в смитсонит, незначительные количества свинцового блеска, пирита и марказита.

В нескольких местах не в коренном залегании найдены куски скорлуповатого гидроцинкита с арагонитом.

В двух обнажениях наблюдаются выходы цинковой руды со средним общим протяжением до 50 саж. и шириной до 5 саж.

Штуф цинковой руды содержит ¹⁾:

Нерастворимого в кислоте остатка	3,90 %
H ₂ O	0,25 .
Zn	37,22 .
Pb	4,78 .

¹⁾ По данным проф. А. А. Шмук в Краснодаре.

Fe	3,01 %
Ca	1,48 „
S	14,78 „
CO ₂	9,50 „
SiO ₂	1,30 „

Считая, что рудной массы в доломите 50% и что средний выход цинка из всей массы руды 30% со всей площади двух выходов, при разработке всего участка на глубину одной сажени получим 150.000 пудов цинка.

Средняя высота рудных выходов над уровнем моря 600—700 саж.

Наличие мощной водной энергии р. Бзыби, больших лесных массивов, могущих дать бесплатную энергию и дешевый строительный материал удешевят добычу, обогащение и выплавку металла.

3. Месторождение медного блеска, медного колчедана и свинцового блеска на горе Хыцме.

Месторождение находится от Сухума на северо-северо-запад по птичьему полету в 18 верстах и по дороге через местечко Шубуа 25 верст.

Месторождение известно давно; по преданию, разработкой его занимались еще генуэзцы¹⁾.

В 1867 году месторождение посетил горный инженер князь Цулукидзе, когда на этом месторождении работали греки. Отчет его имеется в делах бывш. Управления Горной Частью на Кавказе и за Кавказом²⁾.

Во время русско-турецкой войны в 1877 г. месторождение разрабатывалось абхазами.

До 1917 года разведывалось М. Г. Соловьевой; пройдены штольни: Николаевская — около 25 саж., Графская — 20—25 с. и другие более мелкие горные выработки.

В 1917 году производилась пробная эксплуатация, построен рудничный поселок и были приняты меры для организации пробной плавки руд, которой не пришлось осуществиться вследствие условий гражданской войны.

В 1920 году рудничный поселок был разрушен, и в настоящее время остались только телефонные провода да обгорелые балки в густых зарослях лавровишни.

Месторождение расположено на северном склоне горы Хыцма в верховьях реки Ахистадзе-Кваре. Рудные выделения связаны с авгитовыми порфиритами, залегающими по правой стороне р. Ахистадзе, протекающей по контакту порфиритов и туфо-конгломератов.

Твердые породы в выработках, требующие порохострельной работы, на поверхности под влиянием физического и органического выветривания

¹⁾ Горн. инж. А. Сорокин. Краткий очерк геологических исследований Сухумского округа в 1876 году.

²⁾ Горн. инж. Л. К. Конюшевский. Отчет о геологических исследованиях в Сухумском округе. Материалы по геологии Кавказа. Сер. 4-я, книга 1-я, издание 1915 года.

быстро разрушаются. Выветривание идет настолько быстро, что к моменту посещения месторождения в 1924 году устья всех горных выработок обрушились.

Последнее обстоятельство, в связи с густым покровом лавровишни, ограничило возможность детального изучения рудных жил в коренном залегании.

Рудные выделения связаны с кальцитовыми жилами, которые простираются с юго-запада на северо-восток и падают к северо-западу под крутым углом.

Мощность свинцового блеска в Графской штольне без жильной породы, судя по отвалам, 0,03—0,05 саж., а на поверхности над устьем штольни наблюдаются три жилки, мощностью 0,02, 0,03 и 0,05 саж. Падают жилы на северо-запад 310°, под углом 78°. Резкой границы между жильной породой и вмещающей породой не наблюдается.

В отвале Николаевской штольни преобладают штуфы медного блеска, судя по которым мощность жилы не меньше 0,10 с.

Кроме этих жил, в крутом берегу ручья Ахистадзе наблюдается несколько жилок свинцового блеска и медного колчедана мощностью от 0,01 до 0,03 саж.

В верхней части правого склона обнажаются окисленные медные жилы, общей мощностью 0,20—0,25 саж., падающие на северо-запад 307°, под углом 70°.

Анализ штуфа из этой жилы дал содержание¹⁾:

Cu	23,31 %
Fe	16,55 „
S	0,57 „
H ₂ O	11,55 „
CO ₂	5,05 „

Анализируя и сопоставляя наши данные с данными гори. инж. Цулукидзе, отмечаем:

1) Выходы жил наблюдаются не только по склону ручья, но и в верхней части склона.

2) Мощность жил изменяется от 0,01 с. до 0,33 саж.

3) Жильным минералом является кальцит, как в верхних, так и в нижних жилах.

4) Рудные минералы — свинцовый блеск, медный колчедан, медный блеск.

5) В большинстве случаев в жилах наблюдается один какой-нибудь минерал, но, по данным гори. инж. Цулукидзе, встречаются вместе и медный колчедан и свинцовый блеск.

6) На пространстве 100 саж. вкрест простираения жил наблюдаются:
а) одна жила окисленного медного колчедана и одна неокисленного;

¹⁾ По данным проф. А. А. Шмук в Краснодаре.

Fe	3,01 %
Ca	1,48 "
S	14,78 "
CO ₂	9,50 "
SiO ₂	1,30 "

Считая, что рудной массы в доломите 50% и что средний выход цинка из всей массы руды 30% со всей площади двух выходов, при разработке всего участка на глубину одной сажени получим 150.000 пудов цинка.

Средняя высота рудных выходов над уровнем моря 600—700 саж.

Наличие мощной водной энергии р. Бамби, больших лесных массивов, могущих дать бесплатную энергию и дешевый строительный материал удешевят добычу, обогащение и выплавку металла.

3. Месторождение медного блеска, медного колчедана и свинцового блеска на горе Хыцме.

Месторождение находится от Сухума на северо-северо-запад по птичьему полету в 18 верстах и по дороге через местечко Шубуа 25 верст.

Месторождение известно давно; по преданию, разработкой его занимались еще генуэзцы¹⁾.

В 1867 году месторождение посетил горный инженер князь Цулукидзе, когда на этом месторождении работали греки. Отчет его имеется в делах бывш. Управления Горной Частью на Кавказе и за Кавказом²⁾.

Во время русско-турецкой войны в 1877 г. месторождение разрабатывалось абхазами.

До 1917 года разведывалось М. Г. Соловьевой; пройдены штольни: Николаевская — около 25 саж., Графская — 20—25 с. и другие более мелкие горные выработки.

В 1917 году производилась пробная эксплуатация, построен рудничный поселок и были приняты меры для организации пробной плавки руд, которой не пришлось осуществиться вследствие условий гражданской войны.

В 1920 году рудничный поселок был разрушен, и в настоящее время остались только телефонные провода да обгорелые балки в густых зарослях лавровишни.

Месторождение расположено на северном склоне горы Хыцма в верховьях реки Ахистадзе-Кваре. Рудные выделения связаны с авгитовыми порфиритами, залегающими по правой стороне р. Ахистадзе, протекающей по контакту порфиритов и туфо-конгломератов.

Твердые породы в выработках, требующие порохострельной работы, на поверхности под влиянием физического и органического выветривания

¹⁾ Горн. инж. А. Сорокин. Краткий очерк геологических исследований Сухумского округа в 1876 году.

²⁾ Горн. инж. Л. К. Коношевский. Отчет о геологических исследованиях в Сухумском округе. Материалы по геологии Кавказа. Сер. 4-я, книга 1-я, издание 1915 года.

быстро разрушаются. Выветривание идет настолько быстро, что к моменту посещения месторождения в 1924 году устья всех горных выработок обрушились.

Последнее обстоятельство, в связи с густым покровом лавровишни, ограничило возможность детального изучения рудных жил в коренном залежании.

Рудные выделения связаны с кальцитовыми жилами, которые простираются с юго-запада на северо-восток и падают к северо-западу под крутым углом.

Мощность свинцового блеска в Графской штольне без жильной породы, судя по отвалам, 0,03—0,05 саж., а на поверхности над устьем штольни наблюдаются три жилки, мощностью 0,02, 0,03 и 0,05 саж. Падают жилы на северо-запад 310°, под углом 78°. Резкой границы между жильной породой и вмещающей породой не наблюдается.

В отвале Николаевской штольни преобладают штуфы медного блеска, судя по которым мощность жилы не меньше 0,10 с.

Кроме этих жил, в крутом берегу ручья Ахистадзе наблюдается несколько жилок свинцового блеска и медного колчедана мощностью от 0,01 до 0,03 саж.

В верхней части правого склона обнажаются окисленные медные жилы, общей мощностью 0,20—0,25 саж., падающие на северо-запад 307°, под углом 70°.

Анализ штуфа из этой жилы дал содержание¹⁾:

Cu	23,31 %
Fe	16,55 "
S	0,57 "
H ₂ O	11,55 "
CO ₂	5,05 "

Анализируя и сопоставляя наши данные с данными гори. инж. Цулукидзе, отмечаем:

1) Выходы жил наблюдаются не только по склону ручья, но и в верхней части склона.

2) Мощность жил изменяется от 0,01 с. до 0,33 саж.

3) Жильным минералом является кальцит, как в верхних, так и в нижних жилах.

4) Рудные минералы — свинцовый блеск, медный колчедан, медный блеск.

5) В большинстве случаев в жилах наблюдается один какой-нибудь минерал, но, по данным гори. инж. Цулукидзе, встречаются вместе и медный колчедан и свинцовый блеск.

6) На пространстве 100 саж. вкrest простираения жил наблюдаются:

а) одна жила окисленного медного колчедана и одна неокисленного;

¹⁾ По данным проф. А. А. Шмук в Краснодаре.

- б) одна жила медного блеска, и
в) три жилы со свинцовым блеском.

Отмеченная рудоносность проявляется на небольшой площади выхода авгитового порфирита (7.500 кв. саж.), площадь распространения которого не меньше 2.000.000 кв. саж., и есть основание думать, что детальная поверхностная разведка обнаружит новые проявления рудоносности.

4. Месторождение свинцового блеска в верховьях р. Западной Гумисты у ур. Доуляк.

Месторождение находится от Сухума до ур. Доуляк по воздушной линии на северо-северо-запад, через месторождение г. Хыцма около 30 в., а по старой военной дороге, соединяющей гор. Сухум с населенным урочищем Псху, — около 45 верст.

До соединения верховья р. Гумисты с впадающей в нее р. Доухваре имеются обширные долины, удобные для застройки.

Оползни маскируют коренной выход пород с жилками свинцового блеска.

По Доухваре встречаются большие глыбы серо-желтого известковистого песчаника, которые пересечены жилками свинцового блеска. Наблюдались глыбы до 0,60 саж. вкrest простирания свинцовых жил; отношение всей массы породы к свинцовому блеску составляет $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{12}$, т. е. минимум свинцового блеска в породе — 8%, а максимум — 30%.

По заявлениям стариков-абхазцев, месторождение это разрабатывалось турками двумя штольнями.

Приложение № 1.

Месторождения свинцовых руд в бассейне р. Арпа-чай Восточный ССР Армении (бывш. Шаруро-Даралагезск. у. Эриванск. губ.).

В. Г. Грушевой.

1. Месторождение Гюмушлуг расположено на левом склоне р. Арпа-чай Восточный к северу от сел. Янджи (лист Е-9 пятиверстн. карты Кавказа), в 18 верстах к N от ст. Норашен жел. дор. линии Ленинкаан (Александрополь) — Джульфа, от которой до месторождения проходит шоссе.

По описанию горного инженера Устиновича (Меллер, Деинсов, Конюшевский „Полезные ископаемые Кавказа“, т. I, 1917 г., стр. 44) месторождение представляется в виде двух светом круто падающих жил — меридиональных баритовых, более постоянных и богатых, и широтных кальцитовых — в девонских битуминозных известняках. Оруденение чистым свинцовым блеском в виде вкрапленников и гнезд в жилах и в боковых породах. Мощность жил до 0,5 метра, а полос оруденения до 8—9 метров. Содержание металлического свинца в жилах от 5 до 10% (до 130—150 пуд. в 1 куб. сажени жильной массы).

Руда нуждается в механическом обогащении. Содержит серебра не более $\frac{2}{4}$ золоти. в 1 пуде очищенной руды. Количество жил, открытых разведками на площ. 1 кв. версты, около 30, из которых 10 вполне годны для добычи. Возможный запас свинца исчисляется 35.625.000 пуд., но неизвестно, на чем это число основывалось. В южной части месторождения (в 1 версте ниже с. Янджи) жилы большей мощности, но беднее (5—6% содерж. свинца). Здесь обнаружено около 10 жил, из них некоторые слегка разведаны.

Общая длина прослеженных выходов до 300 саж., в которых до глубины 25 саж. при среднем содержании в 2% возможный запас определен в 100.000 пудов свинца (записка неизвестного автора „О проявлении свинцовых руд на земле сел. Янджи, на участке гр. Зедгенидзе“). На большей глубине, по словам автора записки, возможны скопления более значительных масс руды, но улучшение рудоносности можно ожидать на глубине не менее 50 саж. ниже р. Арпа-чай.

Условия для разработки благоприятны: рельеф местности позволяет вести работу штольнями с горизонта шоссе (на 150 саж. ниже высшей точки месторождения), стойкие породы не нуждаются в креплении, что крайне существенно в виду безлесности района; следует отметить полное отсутствие воды в выработках. В старину здесь существовал горный промысел.

В 1908 году был построен Акционерным Обществом „Алагез“ небольшой завод, оборудованный на выплавку 50 тысяч пудов свинца в год. Кроме того, была выстроена обогатительная фабрика с суточной производительностью до 50.000 пуд. сырого материала с 10—15% свинца. Себестоимость пуда свинца на ст. Норашен считалась не менее 5 р. 50 к.

2. Месторождение Гюмушхана находится в верховьях одноименной речки, впадающей слева в верхнее течение р. Арпа-чай в 1 версте от сел. Гюмушхана (л. Ж — 9 пятиверстной карты, $39^{\circ}45'$ с. ш., $63^{\circ}20'$ в. д.).

Месторождение было осмотрено и описано Л. Конюшевским и представляет ряд жил со свинцовым блеском, серым и медным колчеданом во вторичных кварцитах среди диабазовых порфиритов, рядом с выходами монзонитов. Во многих местах видны образования железной шляпы, и все выработки проведены в зоне окисления. Всего было около 5 штолен.

Содержание меди и свинца было неравномерное и небольшое, но при работах добывались и большие штуфы богатой руды. Месторождение разрабатывалось в 40—50 гг. прошлого столетия греками.

Интересно значительное содержание серебра: по старым сведениям до 2,5%, по новейшим анализам в руде с содерж. 37,6% свинца в 100 грамах было 0,014 грамма серебра (1,4 зол. в 1 пуде свинца).

Свинцовые месторождения Туркестана.

(Составлено В. С. Лазовым на основании записки старшего геолога В. Н. Вебера и материалов Подотдела Учета.)

Месторождений свинца в Туркестане довольно много (больше 60), и все они открыты туземцами и последними в старину работали. Однако потребность туземцев по своей ничтожности вполне соответствовала размерам тех месторождений, которые считались достаточными для выгоды разработки.

Только одно месторождение, именно Турланское, не переставало привлекать внимание промышленников, все же остальные повторно разведывались русскими, но нигде дело не дошло до разработки.

Туркестан пока не настолько исследован, чтобы можно было наметить типы металогеозиса, но, повидимому, можно выделить месторождения хребта Каратау в особую группу по своему возрасту, как связанную с прорывами гранитов девонского возраста, в отличие от всех остальных месторождений, повидимому связанных с изверженными породами возраста моложе нижнего карбона. Это возрастное отличие связано и с более древним возрастом всего хребта Каратау, не испытавшим дислокации в после-юрское время. По составу руды мы имеем то же различие, именно: руды Каратау—окисленные, в остальных случаях—сернистые. Как глубоко идет зона окисления на известных Каратауских месторождениях, мы не знаем, не знаем и важного обстоятельства—имеем ли мы дело с окисленными остатками корней месторождений, принимая во внимание древность хребта и продолжительность эрозии, или эти корни залегают глубоко. Другими словами, у нас нет данных для суждения о запасах месторождений. Отметим, что все туркестанские галениты не серебристы, кроме ничтожного месторождения по Кок-су в Ташкентском уезде.

Кроме двух Каратауских месторождений, о которых подробности ниже, следует отметить „Кан“ в Маргеланском уезде, где плавил свинец при последнем кокандском хане Худояре и где В. Н. Вебером был найден около заваленных выработок пудовый штуп галенита, и месторождение под тем же названием в Ходжентском уезде. Оба месторождения подкупают своей доступностью (у первого 42,6 км. колесной дороги до ст. Ванновской, у второго—столько же километров до ст. Ходжент и около 1 км. плохой дороги), но первое из них, повидимому, представляет гнездовые скопления, второе же в своей мощной части состоит из равного количества мелкозернистого свинцового блеска (свинца 23—27%) и цинковой обманки (цинка 27—24%) в тесной смеси. Непосредственно видимый запас такой руды 19 кубов. Месторождение Кан-сай в старину разрабатывалось, и от этих работ сохранились значительные отвалы и выработанные пространства. Главные жилы частью выработаны до глубины 6,4 метра.

Алмазное бурение в западной части линзы, пройдя по руде, вошло в старинную выработку (по сообщению В. Н. Ганеева), так что неиз-

вестно, насколько месторождение выработано. Никаких сведений о разработке месторождения за период времени 1882—1925 гг. в литературе не встречено.

Оно представляет наиболее крупное месторождение свинцового блеска и цинковой обманки в районе.

Петуников характеризует месторождение следующим образом: Месторождение представляет ряд жил (3—4), идущих с запада на восток. Жилы тянутся на порядочное расстояние и перекрещиваются другими более тонкими. Главные жилы частью выработаны, но на небольшую глубину, не более 6,4 метра (есть до 10,6 метра). Содержание жил представляет собою свинцовый блеск с ничтожными примесями пустой породы с цинковой обманкой и медного колчедана. Содержание Pb можно принять около 40%. Жилы уширяются с глубиной. По грубому подсчету запас Pb определяется в 18.188 тонн. Этот запас вычислен при очень умеренных цифрах, предусматривающих всякий риск (общая ширина жил—2,13 метра; общая длина судя по выработкам—426 метр.; глубина выработки—4,3 метра; содержание Pb—50%; вес куба свинца—90 тонн). При более подробном подсчете запас Pb определяется в 40.950 тонн.

Дороги к месторождению сносны; есть около 2 км. дороги по саю, но она все же доступна для арб. Большая часть дороги почтовая, без крутых подъемов. Общий уклон местности к станции жел. дор. (42,7 км.). В урочище Коли-Мулла, в поселке есть прекрасная питьевая вода.

Породы месторождения настолько тверды, что никаких креплений не требуется;—лесной материал есть в Ходженте. В 1922 г. было предположено пробурить 5 скважин.

Турланское месторождение (Ачи-сай, Кок-кия, Перушинское местор.).

1) На Турланском месторождении (последнее время его стали неправильно называть Ачи-сай) главная выработка идет по жиле, имеющей склонение на СЗ под углом 25° и мощность от 0,5 метра до 6 метров. Длина выработки вглубь около 94,5 метра. В 42 метрах ниже устья шахты во время осмотра выработок вглубь В. Н. Вебером была встречена вода, помешавшая ему дойти до конца забоев. Все месторождение расположено на самом верху известковой горы. В стенках выработок, частью быть-может естественного происхождения, либо известняки, либо крепкая железистая кремнистая порода с неправильными линзами железистого церуссита (сизая руда); под микроскопом зерна церуссита окружены кварцем, местами линзы церусситового песка. Хрошала сизая руда содержит около 40% свинца, хуже отобранная руда—29%, белая руда—57% свинца. Осталось, вероятно, много недо-выбранной крепкой сизой руды.

Ближайшая вода на северном склоне горы на 10—20 м. ниже уровня воды в руднике (весной вода поднимается на 10 м. выше этого уровня зимой вовсе уходит). Нижняя граница зоны окисления, повидимому, недалеко от пункта, до которого доходил В. Н. Вебер. Галенит попадался внизу как редкость, цинка нет.

Турланское месторождение, судя по остаткам древней плавки и шлакам, находимым под более или менее значительным покровом глины, разрабатывалось с незапамятных времен и, заключая по размерам этих остатков, дало значительное количество свинца. Характер встречающихся здесь шлаков заставляет думать, что помимо свинца здесь выплавляли и железо. Туземцы плавил только богатый церусситовый песок и мягкую (зелую) руду, которые промывкой освобождались от примесей железной охры. Процесс выплавления свинца посредством флюсов им не был знаком. Русским это месторождение известно около 125 лет. Установить размер добычи до 1882 года в цифрах не представляется возможным за отсутствием данных. Размер добычи после 1882 года виден из помещенной ниже таблицы. Из этой же таблицы видно, что месторождение разрабатывалось с большими перерывами. Разработка месторождения туземцами велась очень неправильно и шла по направлению более мягкой руды. Ими разрабатывалась трещина известняка на протяжении 130 метров и в глубину 60 метров.

Работы купца Иванова (см. таблицу) велись в 50 метрах на юг от предыдущих работ. Этими работами месторождение вскрыто на протяжении 190 метров и на глубину местами до 60 метров от поверхности (М. Бездека). Выяснить запас затруднительно, вследствие неправильного залегания и распространения руды и вследствие характера старых работ, которыми добывалась почти вся встретившаяся при проходке руда. Если будет налажена доставка, например, проложен путь из рудника на завод (6 верст), то рудой может служить большая часть массы охры, которая, будучи обогащена отмучиванием, увеличит запас руды месторождения.

Отмученная охра может найти применение как краска (М. Бездека).

По общему впечатлению Турланское месторождение заслуживает внимания и производства разведок (М. Бездека).

Разведки возможны и необходимы шахтами. В 200 саж. в логу Ачисай есть большие отвалы старинных работ. Что там работали—неизвестно. Леса вблизи нет, воды для промывки мало, быть может руду для промывки придется возить версты за две, где воды больше.

Месторождение находится от ст. Туркестан в 60 км. колесной дороги ровной, 8—9 км. плохой по ущелью и 9 хорошей, — всего в 79 км. колесной дороги.

Разведки не могут быть дешевыми: надо очистить все старые забои, пробить шахту в крепких известняках метров на 40, с квершлагами метров тоже на 40, может-быть не одну шахту; надо вычистить и откачать рудник и расчистить соседние работы. Всей проходки надо считать 215 метр.

В 80-х годах прошлого столетия выплавлялось до 147 тонн свинца при примитивной работе в руднике и на „заводе“.

2) Другое месторождение осмотрено в первый раз в овраге Сулеймансай в 1924 году, в 90 километрах на ЗСЗ от города Аулиэ-Ата, на северо-восточном склоне хребта Каратау, в 6,4 км. на СЗ от селения Тамды. Дорога колесная, ровная. Леса нет, у месторождения жалкий родничек, почти безводный, ближайшая обильная вода в 6 верстах на реке Тамды. Месторождение работает артелью, которая на месте не имеет никаких построек, приезжает спорадически из Аулиэ-Ата и выплавляет свинец

Таблица добычи и выплавки свинца на Турланском месторождении с 1882 по 1921 г.

Кому принадлежало местор.	Год.	Задолжалось рабочих.	Добыто руд (пуды).	Выплавлено свинца (пуды).	Примечание.
Купцу Н. Иванову.	1882	65	30.000	3.000	„Завод“ основан в 1882 году в 85 вер. от гор. Туркестана. Свинец выплавлялся в 20 небольших ямах, в коих получалось за один прием от 4 до 5 пуд. чистого металла в каждом. Завод прекратил свое действие в 1886 г., вследствие запрещения производить рубку леса, которая способствовала обмелению рек.
"	1883	сведен	ий нет	1.993	
"	1884	"	"	9.404	
"	1885	50	23.000	7.047	
М. Вабатаеву.	1895	70	20.975	300	Свинец добывался из песка, собранного на поверхности и в руднике (рудник Коккня).
"	1896	11	свед. нет.	96	
Еабатай-Хасанову.	1897	сведен	ий нет	96	Плавка шла на саусальном угле, без предварительного обжига руд и без промежуточного продукта (штейна), вследствие ничтожного содержания серы. Плавка была затруднительна из-за неудовлетворительного огнеупорного материала.
"	1898	50	2.500	600	
"	1899	свед. нет.	430	свед. нет.	
"	1915	"	40.000	"	
Государству.	1919	"	12.000	2.500	
"	1920	бездейс	твовал	—	
"	1921	сведен	ий нет	1.000	
			Всего	128.905	25.836

в яме у подножья горы. Месторождение приурочено к известнякам на контакте с гранитами, их прорывающими.

3. Еще одно месторождение свинца находится около Семиреченской дороги около Майликепта г. Койке-биль-тау, 117 км. от Аулиэ-Ата. Здесь есть заваленная выработка, которую лет 20 тому назад откапывал инженер Пандер, не дойдя до забоев, а на горе Койке-биль-тау, по слухам, есть галенит, и в 1914 г. В. Н. Вебер видел, как на склоне горы откапывали кубики галенита.

Приложение № 6.

Тихвинские бокситы.

С. Ф. Малявкин.

История разведочных работ. В 1916 г. в пределах Тихвинского уезда, Новгородской (ныне Череповецкой) губ. было обнаружено присутствие пород с избыточным содержанием Al_2O_3 против теоретического для каолинита. Вследствие этого в 1917 г. Геологическим Комитетом было поручено геологу М. М. Васильевскому обследование соответствующей местности.

Работы последнего носили характер рекогносцировочный и повели за собой обнаружение в ряде мест бокситообразных пород крайне изменчивого состава, как в горизонтальном, так и в вертикальном направлении, с незначительным содержанием бокситов, приближавшихся к французским.

Дальнейшие работы были поручены С.Н.Х. ниж. Стукачеву (положительных результатов получено не было), а с 1919 года Северному Областному Управлению Промышленных Разведок в лице сначала инженера М. В. Попова, а затем А. Н. Волкова. Летом 1920 г. по распоряжению Горного Совета ВСНХ была произведена почти полная ликвидация разведочной партии, а в конце того же года было получено распоряжение о продолжении работ, каковые и начались весной 1921 г., когда руководство разведочными работами в Северной области было возложено на геолога С. Ф. Малявкина.

С этого момента работы повелись систематически, прерываемые лишь недостаточными кредитами.

Одновременно с полевыми работами были организованы под руководством акад. Н. С. Курикова и проф. Г. Г. Уразова и исследования вещества тихвинских богатых глиноземом пород, установившие истинную их природу и принадлежность к настоящим бокситам.

В 1923 году дело исследования бокситов перешло в ведение Геологического Комитета, при чем руководство работами оставлено было за С. Ф. Малявкиным.

В 1924 году, благодаря полученной от В.Г.У. топографической основе, удалось организовать геологические исследования, охватившие широкий район и давшие материал для дальнейшего направления работ.

Краткие сведения о результатах работ.

На основании совокупности полученных за все время данных состоящие сведения о месторождениях бокситов в Тихвинском уезде представляется в следующем виде.

Месторождения бокситов приурочены к полосе, протягивающейся примерно в меридиональном направлении от ст. Б. Двор Сев. ж. д. на юг к вершине р. Воложба (прав. приток р. Сяси).

Местность эта представляется ровным, слегка повышающимся к югу плато, прорезанным р. Воложкой и ее притоками.

В основании геологических образований залегает горизонтально напластованная толща верхнего девона (D_3), выраженная почти исключительно зелеными и красными слюдястыми глинами и песками. На размытой поверхности последней залегает сначала песчано-глинистая толща, охарактеризованная растительными остатками, по своему минералогическому составу отличающаяся от девонской и относимая к продуктивному ярусу (C_1^1) нижнекаменноугольных отложений, на которых уже располагается горизонтально же напластованная толща известняков, переслаивающихся с глинами, частью огнеупорными, охарактеризованных богатой фауной и относящихся к продуктивному ярусу C_1^2 нижнекаменноугольных отложений.

Продуктивный ярус C_1^1 , в западной части покоящийся непосредственно под ледниковыми отложениями, на востоке уходит под известняки продуктивного яруса и в существенных чертах представлен линзами глин, песков и песчаников. Бокситы залегают в горизонте, который характеризуется присутствием также линзообразных залежей железных руд — частью бурых, а частью красных железняков, сопровождаемых сильно оруденелыми линзами кварцевых песков. Оруденелость эта доходит до образования весьма плотных и крепких железистых песчаников, обнаруживающих в своем строении тонкую слоистость. В редких случаях замечается также присутствие рудной брекчии, состоящей из неокатанных кусков кварца с железистым цементом.

Количество железа достигает 60%.

В виду того, что такой общий комплекс пород, состоящий из бокситов, железных руд, иногда огнеупорных глин и оруденелых песков и песчаников, обнаруживает на значительном пространстве большее или меньшее постоянство, он получил от автора наименование „рудного горизонта“. Как уже указано, все геологические образования залегают горизонтально, обнаруживая лишь легкое поднятие с юга на север, открываемое только точной нивелировкой.

С точки зрения перспектив в отношении отыскания новых залежей боксита, установление существования такого стратиграфического горизонта, каковым является наш „рудный горизонт“, представляется весьма важным фактом.

Изучение условий залеганий бокситов и их химического и минералогического состава, а также их физических свойств в связи с находками

в рудном горизонте остатков каменноугольной флоры (каламиты, ленидодендроны и т. д.), указывающих на существование во время образования бокситов теплового влажного климата, повело к заключению об аллювиальном латеритовом характере образований залежей боксита. Этот способ образования и обусловил загрязнение наших бокситов частично содержанием каолинита, где глинозем связан химически с кремнеземом. Этим же объясняется ничтожное присутствие в наших бокситах кремнезема в виде кварца, вследствие чего бокситы трудно поддаются обогащению за счет уменьшения содержания SiO_2 . Отсюда же и разнообразие состава бокситов, как в вертикальном, так и в горизонтальном направлении, сопровождаемое естественным обогащением отдельных зон, что и позволяет в конце концов оконтуривание их по сортам.

Важность этих данных заключается в том, что перспективы отыскания новых еще неизвестных залежей бокситов при установленной распространенности рудного горизонта делаются весьма значительными, имеющими под собой реальное обоснование. Открытие в 1924 году таких залежей бокситов, какими являются уходящие под известняки месторождения у дер. Батьков Конец (в 4—5 верстах от ст. Б. Двор Сев. ж. д.) и у дер. Рудная Горка, указывает, что нахождение лиза бокситов не ограничивается узкой полосой распространения продуктивного яруса нижнекаменноугольных отложений, а возможно обнаружение промышленных залежей и под известняками, т.-е. в направлении с запада на восток, это с одной стороны. С другой—в виду аллювиально-латеритового характера образования наших бокситов, естественно открываются возможности нахождения таковых и на север от ранее обнаруженных и, быть-может, менее загрязненных каолинитом, вследствие приближения к естественному источнику происхождения латеритов—полевошпатовым кристаллическим породам восточного берега Онежского озера. Укажем кстати, что месторождение у д. Батьков Конец было обнаружено как результат упомянутой выше гипотезы образования тихвинских бокситов.

Переходим теперь к вопросу о составе тихвинских бокситов.

Они обнаруживают весьма резкие колебания в содержании трех главных компонентов не только в различных месторождениях, но и в одном и том же шурфе данного месторождения. Это разнообразие состава, как уже указывалось, повело вначале к очень пессимистическим выводам о судьбе бокситовой и алюминиевой промышленности в России.

Однако упорной работой химиков, во главе с академиком Н. С. Курнаковым и проф. Г. Г. Уразовым, и инженеров-разведчиков (А. Н. Волкова, Д. М. Мишарева) удалось пролить свет на этот вопрос. Скажу несколько слов о характере разведок. Такие производятся шурфами и буровыми скважинами по ортогональной системе линиями через 50 саж.—I порядка и через 25 саж.—второго. Пробы отбираются через определенные промежутки по глубине, подвергаются соответствующему сокращению и анализируются. Из таких проб вычисляется средняя проба шурфа. Делаются также контрольные пробы по всему шурфу.

На основании данных анализа оконтуриваются соответствующие сорта, определяется мощность их, и на планах проводятся кривые равных мощностей, которые позволяют точно учесть объем породы и ее вес.

При таком способе оконтуривания достаточно резко выявляются зоны с соответствующими сортами. При этом замечается как бы известная закономерность в распределении этих зон, заключающаяся в том, что центр залежи занимает обычно высший сорт, облекаемый по своей периферии низшими. При этом получается довольно отчетливая картина мощности, и всё вместе взятое дает возможность проектировать какую угодно систему разработок в зависимости от потребного количества. Особенно резко эта зональность проявляется в Красноручейском месторождении.

Попадающиеся в высших сортах пропластки более низших могут быть легко отсортированы, хотя при самом оконтуривании эти пропластки уже приняты во внимание и состав выведен как средний.

Мощность лиза бокситов колеблется от 1,5 до 5 саж.

Мощность налегающих на них ледниковых отложений от 0 до 5 саж., в редких случаях более.

В настоящее время мы прибегли к следующей классификации сортов:

Прима—характеризуется содержанием SiO_2 менее 10% (от 2½ до 10,2) среднее — 6 — 7%.

I сорт — $Al_2O_3 : SiO_2 > 3$

II „ — $Al_2O_3 : SiO_2 > 2$

III „ — $Al_2O_3 : SiO_2 > 1$

Бокситовые породы характеризуются неспособностью давать с водой тесто.

Что касается химического состава, то таковой представляется следующим:

Прима Al_2O_3 от 50 до 75%, SiO_2 от 2½ до 10%.

I сорт Al_2O_3 от 45 до 70%, SiO_2 от 10 до 17%.

II сорт Al_2O_3 от 40 до 60%, SiO_2 от 15 до 25%.

III сорт в зависимости от содержания $Fe_2O_3 - Al_2O_3$ от 30 до 50% при содержании SiO_2 от 25 до 36% и всегда отношение $Al_2O_3 : SiO_2 > 1$, т.-е. более теоретического для каолинита.

Таблица I.

Состояние обследования открытых месторождений.

Полевые исследования закончены.		Полевые исследования не закончены.	
Классифициров.	Не классифицир.	Классифиц. част.	Не обследованы.
1. Губско-Почаевское.	1. Согольское.	1. Красноручейск.	1. Усадище.
2. Подососненское-Северное.	2. Головинское.	2. Подососненское-Южное.	2. Батьков Конец.
			3. Раднь.
			4. Никомля.
			5. Заполье.
			6. Рудная Горка.

Таблица II.

Запасы бокситов на 20 марта 1925 г. в тоннах.

Местность.	Сорт.	Прима.	I сорт.	II сорт.	III сорт.	Бокс. пород.	Всего.
1. Губско-Почаевское		—	326.166	133.330	383.330	3.000.000	3.842.826
2. Подсосненское-Северное		—	25.000	—	38.330	—	63.330
3. Подсосненское-Южное		—	—	125.000	—	1.391.660	1.516.660
4. Сегольское		—	—	—	—	1.000.000	1.000.000
5. Красноручейское		256.500	239.268	—	641.294	—	1.137.062
		256.500	590.434	258.330	1.062.854	5.391.660	7.559.678

Условия разработки.

Условия залегания бокситов представляются крайне удобными для организации открытых работ, так как они имеют или непосредственный выход на поверхность или же прикрыты наносами в виде валунов глины, максимальная мощность которых не превышает 10 метров. В значительном большинстве случаев она 4—5 м. Приток воды незначительный, согласно рельефу местности легко отводимый. Наибольшее затруднение при разработке будет вызывать сортировка¹⁾, хотя при сравнительно небольшом навыке рабочие легко отличают сорта (главный признак легкий вес и известная зернистость и пористость высших сортов). Производившаяся до сего времени пробная добыча для испытания (вагонами) показала, что при более или менее значительной разработке расходы не превысят 2—2½ коп. на 1 пуд боксита.

Рабочие руки легко получить из соседних деревень.

Транспорт.

Вопрос транспорта является наиболее трудно разрешимым.

Месторождения расположены в меридиональном направлении к югу от ст. Большой Двор Северных ж. д. на следующих расстояниях:

1. Батьков Конец 4 верст.
2. Раднь 6 "
3. Сеглы 9 "
4. Подсосна 12 "
5. Губско-Почаевское 15 "
6. Усадинское 17 "
7. Красноручейское 21 "
8. Никомля 26 "
9. Головинское 36 "
10. Запольское 36 "
11. Рудно-Горское 42 "

¹⁾ По данным Керрен, за 1915 год в департаменте Вар Южной Франции сортировка ложилась значительным расходом на тонну боксита, доходя до 30% всей заработной платы.

Обследованными в мере возможности приступа к работам по добыче являются Подсосненское, Губско-Почаевское и Красноручейское месторождения. По качеству бокситов лучшим из них является Красноручейское.

В настоящее время транспорт производится исключительно гужевым порядком, дороги весьма плохие — летом совершенно не просажие. Вывоз возможен лишь санным путем. В настоящее время добываемый вблизи Губско-Почаевского месторождения красочный боксит для нужд опытного завода на Ватном Острове в Ленинграде обходится примерно 12 коп. франко-вагон ст. Большой Двор Северных ж. д. Из этих 12 коп. от 9 до 10 расходуется на транспорт и погрузку. По местным условиям провоз от Красного Ручья обойдется коп. 15 за пуд. Таким образом стоимость красноручейского боксита франко-вагон ст. Б. Двор Северн. ж. д. выразится примерно от 17 до 18 коп. пуд. Условия для проведения здесь железнодорожного пути в общем можно считать благоприятными, так как не будет значительных сооружений, что при упрощенном профиле и минимальных радиусах поведет сравнительно к небольшим затратам.

Резюмируя всё сказанное в согласии с поставленными в отношении Горного Отдела Г. Э. У. вопросами, приходим к следующим выводам:

1 и 2. Запасы определяются:

Прима	256.500 тонн.
I сорта	590.434 "
II "	258.330 "
III "	1.062.854 "
Бокситов. пород	5.391.660 "
Всего	7.559.678 тонн.

распределенные между месторождениями согласно приведенной выше таблице II (стр. 42). О качествах см. выше (стр. 41).

3. Вполне возможна выемка сортов по отдельности в большинстве случаев.

4. Масштаб работ возможен какой угодно.

5. Разведанными для проектирования работ можно считать месторождения Подсосненское, Губско-Почаевское и Красноручейское. Стоимость добычи определяется франко-рудник до 2½ к. пуд. (не считая накладных расходов). Стоимость франко-вагон от 12 до 18 коп. пуд. Прибавляя 40% накладных, будем иметь от 17 до 25 коп. пуд.

6. До постройки заводов для выплавки алюминия потребность в бокситах для переработки на глиноземистые препараты на первое пятилетие едва ли выразится в общей сложности в ½ милл. пуд. — заводы Тентелевский и др.

7. Едва ли в настоящее время возможно производить, до решения вопроса об алюминиевом производстве, сколько-нибудь значительную эксплуатацию.

8. Вопрос об экспорте бокситов можно решить лишь после решения вопроса об алюминиевой промышленности.

Общий запас алюминия в рудах, пока определенный, свыше 10 миллионов пудов (считая с потерями на 1 пуд металлического Al—5 пудов боксита).

Потребность в металлическом алюминии в ближайшее пятилетие исчисляется разными лицами в сумме не менее 1½ милл. пудов. Если принять рост потребности за каждые 5 лет в 20%, то на второе пятилетие потребуется уже 1,8 милл., на третье — 2,16, на 4-е — 2,53. Т.-е. через 20 лет будет израсходовано 8 милл. пудов. Если же исходить из цифры на первое пятилетие из 2½ милл. пуд., то в 15 лет будет уже израсходовано свыше 9 милл. пуд.

Так как имеются веские данные полагать, что будут обнаружены еще месторождения с подходящими запасами и что емкость собственного производства будет на первое время сравнительно незначительной, возможно сделать вывод о рациональности постановки вопроса о вывозе бокситов, поскольку это окажется экономически выгодным.

Последнее несколько сомнительно в виду значительной конкуренции, которую русский боксит встретит в лице французского с его уже прочно установившейся репутацией.

Приложение № 7.

О перспективах свинцоводелательного производства в восточной части Киргизской степи.

М. Русаков.

Свинцоворудные районы Киргизской степи. Среди огромной массы рудных месторождений Киргизской степи, географически концентрирующихся в 13 отдельных районах¹⁾, свинцовые или полиметаллические, с достаточным содержанием свинца, руды известны главным образом только в шести из них.

Районы эти следующие:

XI. Ишимский, к ЮЗ от г. Кокчетав.

XII. Кургасинский, к СЗ от Джезказгана в 170 верстах.

XIII. Коксалинский, к З от Сергиополя около 75 верст.

III. Кызыл-эпинский, в который входят 8 месторождений: Кызыл-эспе, Акчагыл, Гульшад, Крещенское, Каскайгыр-Акджал, Кызыл-тавское, Кузюадыр и Ак-тумсуку, — все они расположены в пределах окружности до 80—100 в. радиусом.

IV. Беркаринский: с месторождениями Беркара, Культу, Самомбет и Генерал Колнаковский, отчасти и Биш-чоку (Царице-Маринский).

VI. Район Прибаянаулский с наиболее значительными месторождениями: Александровским, Николаевским, Агузекским и Спасским.

Кроме того, свинцовые руды известны, но, повидимому, в небольшом количестве, в мест. Джангабул, Шунтыкульском и др.

¹⁾ М. Русаков и И. Яговкин. К вопросу о минеральных ресурсах Киргизской степи и об естественном горнозаводском районировании ее печатается.

Горнопромышленное прошлое этих районов. Прошлое это не однообразно. Месторождения Коксалинского района и Ишимского не разрабатывались; последний ныне разведывается. В Кургасинские некогда, лет 40 тому назад (и еще раньше), производились разведки и пробная плавка неким Железновым; кустарного характера начинания эти не выдержали трудных экономических условий.

Остальные три района разрабатывались Поповым до глубины 10—14 саж., реже до 20 саж.; наиболее богатые руды выбраны и добыча остановлена на границе сернистых руд смешанного рода, допускающих еще некоторую возможность сортировки, или полиметаллических, требующих механического обогащения. Нижеследующая таблица указывает на размер добычи, плавки и пределы содержания в рудах свинца.

Отметим, что почти везде добыто руд в 2—3 раза больше, чем проплавлено; в плавку шли лишь отборные, высокосортные руды.

Главные плавки производились на заводах Стефановском, близ Кызыл-эспе, Богословском (на рудах Беркары и др.) и Александровском, к С от Баянаула в 20 верстах. Кроме того, выплавлено на Куфском (Благодато-Стефановском) заводе до 14½ т. пуд. свинца из разных руд, и на Козьмо-Демьяновском заводе — 37,4 т. пуд. свинца из проплавленных здесь 187 т. пуд. свинцовых руд.

Таким образом официально¹⁾, по данным до 1896 г., выплавлено серебристого свинца всего 151.182,5 пудов, а серебра 883 пуда; считается добытым 2.839.296 пуд. серебро-свинцовых руд.

Фактически, учитывая сведения более поздние и старинную добычу и плавку на Беркаре, нужно считать добытыми до 4 милл. пудов руд; выплавлено же свинца из части добытых руд до 450 тыс. пудов. Последние плавки свинца (из полупродуктов и шлаков) были произведены Общ. „Серебро-свинец“ на Стефановском заводе (Кызыл-эспе) в период лет 1914—1924 г. (с перерывами), получено около 40 тыс. пуд. свинца.

Геологический характер свинцоворудных месторождений. На основании литературных источников, материалов Бюро Учета Геологического Комитета и рукописных результатов исследований 1920—1924 г.г. геология месторождений в указанных районах, имеющих промышленное значение, может быть представлена так.

А) Районы XI, XII и XIII более или менее однородны по своему строению: это участки Киргизской степи с выходами древних метаморфических (кварцито-сланцевых, кварцито-хлоритовых и т. п.) сланцев с включенными в них изверженными массами (граниты, диориты и жильные породы разного рода). Характер самих месторождений: это свита или сеть согласных, иногда секущих, жил, обычно круто-падающих (под углом 60—80°) среди сланцев, в зоне их дислокационного нарушения. Длина жил от нескольких метров

¹⁾ Таблица составлена по Сборовскому (Материалы к изучению горного дела в Степи. обл. Зап. Сибири) — Зап. Сиб. Отд. И. Р. Г. Общ., кн. XIX — с дополнениями более поздних сведений (Ест. произв. силы России, вып. 8, стр. 43 и др.) по Г. Ж. и т. п.

до сотен метров; мощность рудных жил от нескольких сантиметров до 15—20 см. и больше (Коксал. район). Состав жил: свинцовый блеск, или чистый, или вместе с кварцем; последний, повидимому, часто преобладает. К ним присоединяются иногда медный колчедан и его окисленные производные, флюорит, кальцит (Коксала), железный блеск (Кургасын).

Район XI (Ишимский) см. описание П. И. Преображенского.

В р. XII (Кургасынском) отдельные жилы прослежены на 200 метров, при мощности до 15 см.; рудоносное поле (по архивным данным) протягивается, вероятно, на 3—3½ версты. Свинцовый блеск отсюда имеет до 3,8 зол. серебра на 1 пуд свинца. Здесь были разведки (XIX стол.) и плавки пробные.

В р. XIII (Коксалинском) отдельные месторождения лежат в полосе до 10 в. длиною. Известные жилы имеют мощность от 25—30 см. до 1 метра, — это чаще всего. Но известна жила и в 250 м. длиною, при мощности ее в 3 м., из которых 2 м. являются вполне оруденелыми. Падение крутое и отвесное. В жилах достаточно много кварца, флюорита и кальцита. Отдельные пробы рудного кварца давали 32—45% *Pb* и ¼—½ зол. *Ag* (на пуд).

Свинцоворудные месторождения упомянутых районов очень своеобразны по своему типу; можно подозревать более древнее — отличное от большинства месторождений Киргизской степи — время их образования.

В) Месторождения районов III, VI, VII резко отличаются по типу оруденения от месторождений предыдущих. В большинстве случаев их можно охарактеризовать как метасоматического происхождения жилы (залежи, гнезда) смешанных или полиметаллических руд среди известняков или известковистых сланцев, иногда среди эффузивных образований. В составе руд почти всегда совместно видны: галенит, халькопирит, сфалерит; нередко присоединяется и пирит; в рудах всегда есть *As* и *Ag*. Из жильных минералов: чаще кварц, не реже кварц и барит совместно. Их общая черта: до глубины 20—30 м. руды, большей частью окисленные, поддавались ручной сортировке; эти части месторождения почти всюду выработаны; ниже остались руды тесно смешанные, требующие механической обработки (выделения концентратов).

Характеристика отдельных месторождений такова.

Р. III. — Местор. Кызыл-эспе (Цар.-Алекс. руди.): штоковидная, круто-падающая (к С, угол 85°) жила среди верхнесилурийских метаморфизованных известняков в месте выклинивания интрузивной жилы гранит-порфира. Длина выработанной части жилы около 50 м., максимальная мощность около 16 м. Очистные работы остановлены на глубине 40—45 м. На этой глубине еще существует — среди бедных, кварцеватых, колчеданных руд (с *FeS₂*, *CuFeS₂*, *ZnS*, *PbS*, *FeAsS*) — прожилок более или менее чистого свинцового блеска, мощностью свыше 1 м. (но меньше 2 м.).

Извлеченные руды, сортированные, давали содержание *Pb* до 50—70%; среднее содержание по плавкам не более 13—15%, среднее содержание *Ag* = 0,1%.

Местор. Каскайгыр-Акджал находится в 35 в. к С от Кызыл-эспе. Среди девонских известняков, в приконтактной полосе их длиною около 3 в., залегают гнезда окисленных цинково-свинцовых руд (*PbS*, *ZnS* и др.). Число гнезд доходит до 15. Максимальные размеры гнезд до 10—12 метров в поперечнике. Наибольшая глубина выработок (руд. Аврора) — до 40 м. В составе руд Каскайгыра преобладает *PbS*, в Акджале много и *ZnS*. Содержание в рудах Акджала: 17% *Pb* и 0,08% *Ag*; в Каскайгыре содержание *Pb* в отборных рудах 50—70%, *Ag* до 0,5%, среднее около 0,1%.

Местор. Кызыл-тавское находится к СЗ от Кызыл-эспе в 80—90 верст., оно аналогично Каскайгыру: среди известняков проходят кварцево-баритовые жилы; суммарное протяжение жил свыше 1 версты, мощность жил до 20 м., оруденелая часть не более 5—6 м. В рудах преобладает *PbS*, есть и медные минералы. Среднее содержание *Pb* = 2—7%.

Местор. Гульшад, у оз. Бадхаш, в 7 в. от берега; сложная кварцево-колчеданная жила среди силурийских известняков и сланцев, круто-падающая. Длина жилы более 500 м. (общая), мощи. до 8—10 м., достигнутая глубина 60—65 м. В рудах преобладает пирит золотоносный (содержание *As* 3—6 зол. на 100 пуд.); кроме того, есть мышьяковый колчедан, цинковая обманка, свинцовый блеск (и халькопирит); последние в очень небольшом количестве. По разведкам считается, что на глубине среди колчеданов имеется прожилок чистого *PbS*, мощностью до 2—2½ м. Содержание: *Pb* = 7—15%, *Ag* до 0,14%, *Cu* меньше 1%.

Местор. Крещенское, к ЮЗ от Кызыл-эспе в 100 в., представляет две кварцевые жилы с галенитом среди деформированных песчаников и сланцев; макс. мощность = 0,50 м. По плавке содержание. *Pb* = 14%, *Ag* = ок. 0,2%.

Местор. Кузю-адыр, в 70—80 в. к С от Кызыл-эспе; представляет веерообразно расположенную сеть кварцевых жил среди туфов кварцевого порфира и порфиритов; жилы круто-падающие; длина отдельных жил не меньше 50—40 м. Мощность жил 1—2 метра, с глубиною они утоняются (до 10 см.). В рудах: *PbS*, окисл. соед. *Pb* и примесь *FeS₂* и *CuFeS₂*. Содержание в извлеченных рудах: 30—60% *Pb* и *Ag* 0,05—0,15%.

Местор. Ав-тумсук, 60 в. к СВ от Кызыл-эспе, полоса оруденения (с кварцем, с глинами и рудами) протягивается среди порфиров по длине около 400 м., вдоль дислокационных трещин. Руды — цинково-медно-свинцовые; содержание: до 4—8% *Cu*, до 20—24% *Pb* и 0,01% *Ag*.

Р. IV. — Местор. Беркара, к Ю от Каркаралинска в 80 в. Месторождение представляет метасоматического характера жилу (залежь) среди известковистых сланцев и эффузивных образований. Длина минерализованной полосы до 3.000 м.; мощная обследованная часть — 300 м., мощность полосы — максимально до 15—18 метр., мощность работавшихся жил — 6 м., достигнутая глубина — около 30 м. Содержание *Pb* в отборных рудах было до 50—70%; колчеданные руды содержат до 25—50% *Pb* и *Ag* 0,04—0,07%. В рудах присутствуют *PbS*, *ZnS* и *CuFeS₂*, немного пирита; часть месторождения давала богатые медные руды. Среднее содержание колчеданнорудных отвалов таково: *Pb* — 27,3%, *Zn* — 3,25%, *Cu* — 3,45%, *As* — 77 дол. на 100 пуд.; *Ag* — 1 ф. 14 зол. на 100 пудов.

Местор. Самомбет, южное свинцоворудное; верст 35 к СЗ от Беркара; гнезда цинково-свинцовых руд среди узкой полосы известняков, вблизи контакта гранитов. Размер гнезд до 2 м. в поперечнике; достигнутая глубина 20—15 метров. В рудах преобладает PbS ; содержание: Pb до $7\frac{1}{2}\%$, Zn до 15%; в проплавленных рудах сол. $Pb=12-13\%$ и до 16,7%; оруденение по длине прослежено на 500 метров.

Местор. Генерал-Колпаковский, в 50 в. к СВ от Беркара; представляет кварцеворудную жилу в контакте сланцев и гранитовых пород. По простиранию жила прослежена около 300 метр.; мощность жилы (общая) — 3 метра, оруденелой — ок. 2 метр.; достигнутая глубина — ок. 20 метров. В рудах халькопирит, свинцовый блеск — в равном количестве, есть и пинковая обманка; руды штуфовые, допускающие ручную сортировку. Отвалов на поверхности рудника до 1 милл. пудов. Месторождение по типу тождественно Кызыл-эспе.

Местор. Культу, к С от Беркара в 10—15 в., — тонкие барито-кварцевые жилы среди порфиров со свинцовым блеском и др. минералами. Простирание жил измеряется сотнями (?) метров, максимальная мощность до 2 метров. Содержание Pb в рудах до 10—40%; „порфировые бока жил выходили в 4 и 11% Pb “.

К району Беркара тяготеют: кварцево-рудное — с PbS , ZnS и $CuFeS_2$ — местор. Кень-чоку (Биш-чоку — Царице-Маринское), где добыто до 39.000 п. руд, при чем плавка 904 пуд. свинцовых руд дала свинец и 0,6 пуда Ag , и местор. Андреевское в 50 в. к Ю от Беркара; последнее представляет жилу около 250 м. длины, мощностью от 0,10 м. до 2 м. и более (?). Жила в контакте гранит-порфира и сланцев; содержание Pb (по архивным сведениям) до 15—35%.

Р. VI. — Местор. Александровское, в 20 в. к С от Баянаула, выработано до глубины 25—30 метров. Оруденение приурочено к полосе сильно смятых и гидротермально-измененных эффузивных и осадочных пород. Это неправильная, метасоматического характера, жилкообразная залежь, кварцево-колчеданная, длиною в выработанной части около 120—130 метр.; горизонт. мощи. от 6 до 25 метров (ширина подземных работ); падение залежи — пологое. В рудах мелкозернистых, колчеданных среднее содержание дано (по англ. матер.): Pb 22%, Zn 32%, Cu 4,5%, As 4,7 зол. в 100 пуд., Ag 82 зол. в 100 пуд.; уже извлеченные руды по плавкам дали $Pb=25\%$ и больше. В железной шляпе оказалось: Pb 10,5%, Zn 2%, Cu 0,2%, As 4,9 зол. в 100 пуд. и Ag 80—100 зол. в 100 пуд. Оставшиеся руды трудноплавкие.

Местор. Николаевское находится в 7—9 в. от Александровского месторождения на В; геологический характер его тот же, что и у Александровского: свита кварцевых меднорудных жил, пересекающих штоковидную колчеданную залежь, полого падающую ($\angle 20^\circ$); мощность оруденения от 3 до 6 метров. Содержание в рудах: Pb до 7—8%, Cu до 15%. Плавка отборных руд дала Pb до 25%. Глубина выработок 25 м., длина около 50—60 м. Свинцовые руды составляют не более $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ общей массы руд.

Местор. Ак-узекское в 11 в. к ЗСЗ от Александровского месторождения; тип месторождения: кварцево-рудные жилы с железными шляпами по поверхности; извлеченные руды давали около 18% Pb . По английским данным, рудоносные роговики протягиваются на расстояние до 300 м. В главной железной шляпе содержание Cu 1,9%, Pb 1%, Zn 1,5%. Анализ сульфидных руд дал: Cu 4,6%, Pb 28%, Zn 30%; Ag до 400 зол. в 100 пуд.; $SiO_2 + BaSO_4 = 5\%$, — таким образом это месторождение — типично полиметаллическое.

Местор. Спасское (Эски-юрт), ок. 40 в. к СВ от Александровского месторождения; здесь проходит круто-падающая кварцевая-сложная жила, рудоносная; длина жилы (общая) — около 750 метр.; мощность колеблется от 0,60 до 4 метров. Среднее из 3-х анализов рудного кварца: Cu 3—12%, Pb до 8%, Zn до 5%, золото и серебро (Ag от 7 зол. до 360 зол. на 100 пудов).

В ряде свинцово-рудных (полиметаллических) месторождений часто упоминаются также: Алабуга, Джилянчик, Караоба, Кень-чоку, Алайгыр и Караджал (Р. III и IV); а также — мест. Вознесенское (Карагайлы), местор. Шунтыкульское (Макарьевское), близ Коктае-Джаргаса и др.; описания их мы не помещаем; относительно последнего можно сказать, что это сеть линзовидных барито-кварцево-рудных жил, с PbS , $CuFeS_2$, ZnS и FeS_2 , среди прессованных эффузивных пород и сланцев, сильно силицифицированных.

Длина оруденелой полосы до 2.000 метр.; длина рудоносной жилы разведана на 200 м.; мощность жил от 0,10 м. до 7 м., средняя 1—1 $\frac{1}{2}$ м.

Содержание Pb в отборных рудах до 10%; среднее содержание As 2 зол. 67 дол. на 100 п.; содержание $Ag=0,01-0,13\%$.

Возможные запасы свинцовых руд и свинца в месторождениях (известных) Киргизской степи. Подсчет возможных запасов для указанных месторождений и районов сделать очень трудно, однако суждение о последних можно попытаться перевести и на язык цифр, конечно, в грубом их обобщении. Предпосылки для подсчета у нас следующие:

а) Мы вводим поправочные коэффициенты k_1 и k_2 — на длину рудных выходов и на ширину их по поверхности, считаясь в данном случае со степенью обследованности рудного участка и отчасти с характером месторождения. Коэффициент k — на площадь рудных выходов, выраженный в %, показывает, какую часть площади рудных выходов мы вводим в подсчет;

б) Меру глубины, вводимую в подсчет, мы определяем в 100 метр.; эта величина для месторождений достаточно мощных с поверхности является вполне допустимой: приблизительно до этой глубины (и ниже) опускаются все главные месторождения Киргизской степи (и Алтая), например: Джекказган (180 м.), Успенский рудник (200 м.), Майкани (105 м.), Шунтыкульский рудник (75 м.), Гульшад (60 м.) и т. д.

с) Содержание металла в подсчитанном объеме руды — наиболее трудная часть вопроса; в достаточной степени условно и в каждом отдельном случае сообразуясь с имеющимися анализами руд (и цифрами выхода металла при

Таблица добычи и плавки, возможные запасы

Районы.	№№ мест. на карте.	Название месторождений.	Данные о содержании руд.	Добыча и плавка (в пуд.)			Известные размеры рудных выходов: длина × шир. = площадь; глубина выработ.; (в метр.).
				Извлечено руд (всего) ¹⁾	Проплавлено.	Получено Рb и Ag.	
III	21	Кызыл-эспе . . .	месторождений.	до 1 милл. пуд. (531).	453 т. п.	ок. 170 т. п. Ag = 1.017 п.	Сумм. 300 × до 15 = до 3.000; глуб. до 40—50.
	22—23	Каскайгыр-Акджал . . .		до 50 т. п. (22).	Руды проплавлены в Кызыл-эспе.	плавлены в Кызыл-эспе.	Сумм. 3.000 × до 12 = до 30.000; глуб. до 35.
	25	Кызыл-тавское . . .		?	—	—	Сумм. 1500 × до 20 = до 30.000; глуб. 20.
	26	Гульшад . . .		до 500 т. п. (58).	6,36 т. п.	962,2 п. Ag = 9,13 п.	600 × до 10—12 = ок. 7.000; глуб. 60.
	27	Крещенское . . .		ок. 10 т. п.	1855 п.	190 п.; Ag = 0,35 п.	
	29	Актумсуз . . .		ок. 85 т. п.	—	—	
30	Кузю-алыр . . .	ок. 72 т. п.	—	—			
IV	31	Беркара	отдельных месторождений.	до 2 милл. пуд. (1.145 т. п.) + 315 т. п. мелк. руд.	?	свыше 250 т. п.	до 3.000 × до 15—18 = до 40—50.000; глуб. 30.
	33	Генер.-Колпаковск.		до 1 м. п.	—	—	300 × 3 = до 1.000; глуб. 20.
	32	Самобет		66,5 т. п.	5 т. п.	685 п.	
VI	45	Александровское.	См. описание	до 1 м. п. (435).	178 т. п.	Получено Рb = 37 т. п.; Ag = 29,1 п.; Cu = 8 т. п.	140 × (6—25) = до 2.500; глуб. 27.
	46	Николаевское . . .		до 400 т. п. (53—85)	15 т. п.	—	до 60 × (3—6) = до 400; глуб. 25.
	47	Ак-узекское . . .		ок. 16 т. п.	4,6 т. п.	—	300 × (3—6) = ок. 1.000; глуб. —25.
	49	Спасский (Эски-юрт)		ок. 76 т. п.	—	—	750 × (1—4) = ок. 2.000; глуб. 10—15.
	36	Шуштыкульское . . .		(47—63)	—	—	до 2.000 × до 6—7 = до 20.000; глуб. 75.
	Кургасмынский р. . .	?	—	—	Вероятная суммарная длина жм.—1000. —1000.		
	Коксалынский р. . .	?	—	—			

¹⁾ В скобках указана добыча в тыс. пуд. по стат. до 1896 г. ²⁾ Принятая в подсчете

руд и металлов в отдельных месторождениях.

Введенные в подсч. возм. запаса длина × горн. мощи = площадь (в метр.) ²⁾ .	k (%) поправ. коэфф. на площ.	Возм. объем руды, массы (в тыс. куб. метр.).	Возможн. запас руд (в тыс. тонн.).	Принято содержание Me (%)	Цифры возможных запасов металла (в тонн.) и из них свинца (%).	Примечания: возможные запасы Ag и Au (в пудах).
200 × 5 = 1000	3—5%	100	400	5—10	20—40.000 тонн. Рb до 50%	Ag до 1.200—2.400 п. (считая 0,1%).
300 × 5 = 1000	3—5%	100	400	ок. 5.	до 20.000 Рb до 75%	
150 × 3 = 450	5—10%	45	180	ок. 5.	9.000 Рb.	Ag до 10—11.000 п. (считая, 0,1%) Au = до 850 п. (счит. 3 зол. на 100 п.).
300 × 6 = 1800	ок. 5%	180	720	10	72.000 Рb ок. 80%	Ag до 12.000 п. (считая 0,05%), Au = до 800 п. (считая 3/4 зол. на 100 п.).
150 × 2 = 300	25—30%	30	90	5	4.500 Рb ок. 50%	Часть руд проплавлена на Козьмо Демьян. зав., где выплавлено до 37 1/2 т. пуд. Рb, 8 т. п. Cu и 265 п. Ag.
140 × 6 = 840	ок. 100%	126 (учит. паден. в 25—30%)	504	10	50.400 г б до 40—50%	Ag = до 6.300 п. Au = до 360 п.
60 × 5 = 300	ок. 75%	30	120	5—10	6—12.000 Рb—ок. 30%	Преобл. Cu-руды; Рb-руд добыто ок. 53 т. пуд. + Ag и Au.
150 × ср. 3 = 450	ок. 45%	45	180	10	18.000 Рb — до 40—50%	Ag = до 5.000 п. (считая 0,05%) + золото.
375 × 2 = 750	ок. 30%	75	187,5	ок. 5	9.400 Рb—до 50%	Ag = до 600 п. (считая только 0,005%) Au = до 60 п. (счит. 2 зол. на 100 п.).
500 × 2 = 1000	5%	100	300	2—5	6—15.000 Рb—до 50% (?)	Ag = до 180—400 п. (считая 0,05%); Au до 100 п. (считая 2 зол. на 100 п.).
500 × 0,10 = 50		2,5 ³⁾	10	10—20	ок. 2.000	гл. обр. свинца.
500 × 0,50 = 250		12,5	50	5—10	2,5—5.000	

глубина = 110 м. ³⁾ Принятая глуб. = 50 м.

плавках), мы принимаем для всех приведенных месторождений минимальную цифру содержания металла (Pb или $Pb + Zn + Cu$) от 5 до 10%, считая его от общего количества рудной массы. Для месторождений с достаточным количеством кварца и барита (в качестве жильных минералов) мы берем цифру в 5%; для руд полиметаллических, более массивных и компактных, принят средний выход металла в 10%. В некоторых случаях (Беркара, Александровское) этим заведомо — ради осторожности (так как мы мало знаем о характере руд ниже горизонта 30 — 40 метров) — сокращается запас металла в рамках нашего подсчета.

Содержание благородных металлов учтено в отдельных случаях, где имеются данные для такого рода подсчета.

Для свинцоворудных месторождений Ишимского района, Кургасмынского и Коксалинского подсчет возможных запасов уже совершенно провиденциален, и здесь указаны в грубых цифрах лишь возможные объемы рудосной массы.

Для руд полиметаллических в приводимой таблице подсчетов указано приблизительное, вероятное, отношение части свинцовых руд (или концентратов) в подсчитанном запасе руд ко всему объему руд, подсчитанному для данного месторождения.

В таблицу, таким образом, вошли только месторождения промышленно интересные; месторождения, заслуживающие — по нашему пониманию — интереса, упомянуты в описании месторождений.

Таким образом подсчет возможных запасов руд и металла (в частности свинца и благородных металлов) дает следующее: для района III (Кызыл-эспе): общий запас металла 57 — 85 т. тонн, из них можно предполагать свинца до 40 — 54 т. тонн; кроме того, Au до 850 пуд. (не включая золото Кызыл-эспе) и Ag до 12 — 15 тыс. пудов; возможный запас руд исчисляется в 1.140.000 тонн — это и есть главная ориентировочная цифра.

Для района Беркара (IV) возможный запас руд = 810.000 тонн, при чем потенциальный запас металла исчисляется в 76,5 тыс. тонн, из которых на долю свинца предположительно можно класть около 60 тыс. тонн; потенциальные запасы $Ag = 12\frac{1}{2}$ тыс. пуд., Au до 805 пуд.

Для района Прибайнаульского (VI) запас руды (возможный) исчисляется в 991.000 тонн, при чем запас металлов = 83,4 — 89,4 тыс. тонн, из которых свинца до 36 т. тонн; кроме того, потенциальный запас Ag до 12 тыс. пуд. и Au — около 420 пудов.

Для Шунтыкульского участка металлов 6 — 15 тыс. тонн, из которых свинца 3 — 7 тысяч; кроме того, Au до 100 пуд. и Ag до 180 — 450 п. Потенциальный запас руд = 300.000 тонн. Очень грубо, возможные запасы руд исчисляется для:

Кургасмынского района 10.000 тонн,
Коксалинского " 50.000 тонн.

с запасами Pb в них приблизительно до 2.000 тонн (исчисляя углубку до 50 метров).

В общем и целом, получаем возможный запас руд (свинец-содержащих) во всех указанных районах Киргизской степи равным около 3.300.000 тонн т.-е. ок. 200 милл. пудов) с возможными запасами металлов в них = 223.000 — 267.000 тонн (т.-е. ок. 13,4 — 16 милл. пудов); из них на долю возможных запасов свинца приходится 139 — 157 тыс. тонн (т.-е. 8,3 — 9,4 милл. пуд.). Запасы, возможные, благородных металлов выражаются:

Ag до 40.000 пудов,
 Au до 2.175 пудов.

Сравнивая эти полученные цифры с цифрами приводимых в сводках общих запасов руд и металла (в пудах) для Алтая, Тетюхе и Садона можно в грубых чертах судить, что Киргизская степь после Алтая может стоять рядом с Тетюхе и Нерчинским краем в вопросе о снабжении страны свинцом (и другими цветными металлами).

Данным к экономической характеристике районов.

Таковы общие ориентировочные цифры для Киргизской степи. Переходя к детализации вопроса о возможности возобновления выплавки свинца в пределах Киргизской степи, нужно отметить, прежде всего, что отношение возможных запасов Pb руд в указанных районах представляется приблизительно таким:

Районы III : IV : VI : XII : XIII : XI = 1,2 : 0,8 : 1,0 : 0,01 : 0,05 : ?

Отношение возможных запасов свинца: 47 : 60 : 36 : 2 : 3 : ? (в средних и округленных цифрах).

Анализируя эти отношения, даже в грубой схеме их ясно видны следующие практически важные положения (в вопросе о свинце):

1) Наиболее потенциальным на свинец районом является Р. IV (Беркара), затем Р. III (Кызыл-эспе), далее Р. VI (Прибайнаульский).

2) Районы XII, XIII и XI по сравнению с первыми тремя почти не сравнимы: суммарные запасы свинца в районах III + IV + VI = 143 т. тонн, а в районах XII + XIII + XI = 4,5 т. тонн.

Здесь важны не абсолютные цифры, а отношения их; последние указывают, что первые три района суммарно богаче трех вторых приблизительно в 30 раз, при чем каждый из первых трех районов в отдельности богаче суммы последних в 8 — 14 раз.

Отсюда мы делаем первый вывод: при рациональном решении вопроса о выплавке свинца в пределах Киргизской степи, если руководиться представлениями о запасах руд, — нужно ставить таковую или в районе Беркара или в Кызыл-эспе, или близ Байя-аула. Организация выплавки свинца в Кургасмыне, или на Коксале, или на Ишиме — уже по характеру здешних месторождений, по малым потенциальным запасам их — будет, несомненно, носить кустарный и временный характер.

Обращаясь теперь к другим экономическим факторам данного вопроса, приходится совершенно объективно дать такие характеристики районов.

III. Кызыл-эспе.

Потенциальность на $Pb = 47$ т. тонн; главных, могущих питать Стефановский завод, месторождений — 4 (Кызыл-эспе, Каскайгыр-Акджаал, Гульшад и Кызыл-тавское); транспорт руд от этих мест до завода будет лежать в пределах от 36 до 100 верст, — это главный минус района, так как одно Кызыл-эспе с возможным запасом свинца = 6—12 т. тонн сравнительно маломощно для долгого ряда лет работы. Удаленность от угольной базы — Карагандов, которые отстоят от Кызыл-эспе в 300 в., — второй неблагоприятный фактор; отсутствие хлебородной округи, удаленность источника крепежного леса и т. п. — второстепенные, устранимые минусы района. Его плюсы: свинцовоплавильный завод, работающий; возможность скорого возобновления добычи свинцовых руд, могущих еще подвергнуться в части своей ручной сортировке и сравнительная близость Каскайгыр-Акджаала, где есть большие шансы разведкой открыть более или менее чистые свинцовые руды.

IV. Беркара.

Потенциальность на $Pb = 60$ т. тонн; завод, построенный здесь, может долгий ряд лет работать только на рудах самого Беркара. Район лежит всего в 80 в. от г. Каркаралинска и его лесов, могущих давать крепежный лес; угли Карагандов отстоят отсюда в 200 в.; продуктовые базы близки, рабочего населения достаточно, — всё это, в своем роде, плюсы района.

Его минусы: качество руд, требующих обязательно сложного механического обогащения, т.-е. неизменного устройства фабрики, и отсутствие всякого заводского и рудничного оборудования.

VI. Приблянаульский район.

Потенциальность на свинец = 36 т. тонн, почти вдвое меньше, чем у Беркары, и меньше Кызыл-эспе; сложность состава руд, тоже требующих постройки обогатительной фабрики, это — неблагоприятные данные. (Отношение $Pb : Zn : Cu = 27 : 3 : 3$, приблизительно). Плюсы района: местонахождение на самой линии Южно-Сиб. ж. д., близость Павлодара (160 в.), Экибастузского угля (80 в.), Майкубенских углей (всего 15—20 в.); Баянаульский лес рядом, округа — хлебородная, рабочей силы достаточно.

XII. Кургасми.

Потенциальность на $Pb = 1—2$ т. тонн очень низкая, хотя эта сторона дела требует более детального освещения. Кроме этого минуса, есть и другие: удаленность района от железных дорог (600 и 700 в.), ненаселенность района, удаленность продуктовых баз, отсутствие рабочей силы, жилищ, рудничного и заводского оборудования, удаленность топлива: невысокого качества Байконурский уголь лежит за 160—180 верст, — всё это чрезвычайно неблагоприятные обстоятельства для района.

XIII. Коксала. Всё, что относится к XII, относится и сюда.

XI. Ишимский район.

Приблизительно то же самое; некоторое улучшение вопроса только с топливом (угли Соколовского месторождения, по р. Бурауку, лежат к ССВ в 60 верстах); кроме того, район хлебороден, населен; от ж. д. сравнительно недалеко (200 верст до Кокчетава). Район разведывается.

Таковы объективные экономические характеристики районов; указанные условия тяжелы вообще для всех районов; наиболее тяжелы они для XII, XIII и III; менее — для IV, XI и VI. В общей экономической конъюнктуре, конечно, Приблянаульский район занимает 1-е место, затем 2-е — Беркара, 3-е — Кызыл-эспе, Кургасми.

Частная постановка вопроса. Заключение.

Не может быть двух мнений о том, что в общей постановке вопроса о производстве свинца в стране приходится базироваться на следующих факторах:

- 1) запасы руд и свинца в рудах месторождений или данной группы их,
- 2) снабжение топливом рудника и завода,
- 3) добыча руд и рудного материала для плавки — степень трудности рудничных работ и получения концентратов (или сортированного материала),
- 4) наличие завода,
- 5) рабочий вопрос, вопросы снабжения и пр. (напр. факторы коммерческого характера).

Необходимо сразу же сказать, что эксплуатация на свинец Приблянаульского района и Беркаринского непременно натолкнется на большие затруднения; руды этих районов схожи с алтайскими; выплавка свинца здесь потребует:

- оборудования рудника,
- оборудования завода,
- оборудования обогатительной фабрики,
- организации доставки дешевого угля.

При частном решении вопроса о выплавке свинца в Киргизской степи можно говорить поэтому лишь о районах Кызыл-эспе, Кургасми и Ишимском.

Месторождения Кызыл-эспинского района при возобновлении добычи руд и при детальной разведке Кызыл-эспе, Каскайгыра, Акджаала (и Гульшада) могут дать сравнительно много руд, не требующих, вероятно, сложных обогатительных устройств. Из самого Кызыл-эспе, при сравнительно легкой и недорогой откачке и оборудовании рудника, вероятно, можно добыть около 13.000 тонн (или до 800 тыс. пуд.) свинцовых, достаточно богатых руд, которые — тоже без особого труда — могут быть проплавлены на уже существующем и действующем заводе, могущем выплавливать свободно до 5.000—6.000 пуд. свинца в месяц (при нормальном ходе работ).

Расчет небольшой сметы может легко показать выгодность отпуска (или, во всяком случае, неубыточность) сравнительно небольших сумм 300—200 т. руб.) на:

- 1) возобновление рудника Кызыл-эспе и добычных работ в нем,
- 2) обеспечение топливом завода и операций по плавке руд,
- 3) эксплуатационные разведки самого Кызыл-эспе и предварительные разведки Каскайгыра.

Решение вопроса о Кызыл-эспе есть, по нашему мнению, наименее трудное решение вопроса о плавке свинца в пределах Киргизской степи в ближайшее, например, трехлетие.

На втором месте в этом вопросе должны стоять почти рядом: Курганский район и Ишимский: разведка на втором производится, обследование и разведку первого рационально будет поставить при условии, если вопрос о возобновлении этих рудников станет прочно на рельсы.

Наконец, что касается добычи свинцовых руд на Гульшаде и плавки его здесь на угле из Кульджинского бассейна, то экономически рациональное разрешение этого вопроса сейчас не возможно: организация даже примитивного водного транспорта на 400 верст по Или (с ее порогами) и Балхашу, оборудование рудника и завода на Гульшаде—в этой пустыне, организация жилищного вопроса и разрешение вопроса о снабжении предприятия всем необходимым,— всё это не может диктоваться ни временем, ни силами государства.

Приложение № 8.

Константиновское каменноугольное месторождение

А. Н. Криштофович.

Константиновское месторождение представляет собою СЗ часть Верхне-суйфунского каменноугольного бассейна. Последний находится в приграничной с Маньчжурией части Приморской губ. и располагается по обе стороны верхнего течения р. Суйфуна. Границами его с З является р. Ушагоу и китайская граница: с С—линия, идущая на СВ от впадения Ушагоу в Суйфун до Липовецких копей. СВ граница проходит восточнее линии Уссурийской ж. д. и, наконец, на Ю бассейн можно считать примыкающим к району распространения угленосных отложений в нижнем течении р. Суйфуна по параллели, проходящей между Никольском-Уссурийским и ст. Раздольное.

В районе, всего не менее 1.200 кв. верст, до 600 занято юрскими угленосными отложениями, при чем наиболее заслуживающей внимания в экономическом отношении следует признать полосу, 40 в. длины и около 10 в. ширины, идущую из района Константиновки к Липовецким копям.

Рельеф Верхне-Суйфунского района представляется слабо холмистым и даже равнинным вдоль Суйфуна, переходя в горную страну лишь со вступлением в область гранитных поднятий, окаймляющих район с З и СЗ. Рекой Суйфуном угленосный район делится на две половины—левобережную с площадью угленосной юры в 200 кв. верст, и правобережную, обнимающую более 300 кв. верст.

Угленосные отложения района принадлежат верхнему отделу уссурийской юры (или никанскому ярусу); аналогично Сучану, и собраны в пологие складки с почти широтным или слабо СВ простиранием, залегающие между горстами сильно складчатых палеозойских пород и гранитными поднятиями. При этом в северной левобережной части района замечается две крупных синклинали с наименьшей шириной до 3 верст и глубиной перегиба до 300 саж. Южная правобережная часть отделена от северной полосой синеловских гранитов, выходящих в ядре крупной антиклинали, и представляет одну крупную синклинали, ширину в 25 верст, осложненную вторичной складчатостью.

Юрская толща Суйфунского района, достигая на западе всего 75, а на востоке до 300 метр. мощности, разбивается на две свиты: верхнюю (туфогенную) непродуктивную и нижнюю (аркозовую) продуктивную. Юго-западная часть района почти сплошь облечена покровом базальта до 30 саж. мощности, находящимся между 100 и 130 горизонталями.

Рабочие пласты угля подчинены средней части аркозовой свиты. Крайне характерным признаком для углей Верхне-Суйфунского бассейна является присутствие среди них пачек рабдоисита (по Криштофовичу)— битуминозного вещества, необычайно богатого летучими. Общее число пластов бассейна точно не установлено, их пока, известно только 3 или 2, но, на основании аналогии с ближайшими одновозрастными бассейнами, имеется полное вероятие рассчитывать на нахождение большего числа. Суммарная мощность пластов не менее 2 метров, а рабочая пачка в пределах работ Липовецкого и Константиновского рудников не падает ниже 1,5 метра. Угли относятся к разряду битуминозных длиннопламенных каменных углей, частью газовых, частью кузнечных, местами спекаются, но пока настоящие коксовые металлургические угли не были найдены, хотя и возможно ожидать появления их с углублением работ.

Антрациты также не были встречены.

Средние анализы углей всего бассейна дали: влажности—4—5%, летучих веществ—32—40%, кокса—32—50%, золы—6—15% (в худших до 30%), серы—0,41—0,80%, теплопроизвод. спос.—5.332—7.000 калорий.

Запасы углей Суйфунского района выясняются лишь по мере исследования, в виду незначительности производившихся ранее разведочных работ. Принимая рабочую мощность пласта лишь в полтора метра, мы получим для всего бассейна 700 миллионов тонн, из них 250—в северной, легко доступной, левобережной, и 450—в южной, правобережной части района. Из первых до 100 миллионов тонн можно считать промышленным запасом. Весьма вероятно, что эти запасы могут быть увеличены в 2—3 раза, как считает А. И. Козлов.

Спокойное залегание юрских отложений на больших площадях в пределах бассейна имеет следствием, что здесь встречаются поля до 250 кв. верст, без перерыва их изверженными породами и значительными нарушениями, и рудничные поля до 4—5 кв. верст без всяких нарушений, в противоположность Сучану.

В районе Верхне-Суйфунского бассейна работали (и отчасти работают и в настоящее время) следующие предприятия:

1) Константиновский рудник, 2) Липовецкие копи, 3) Надеждинский рудник, 4) Даниловский рудник—у г. Никольска-Уссурийского, 5) Суйфунский рудник, 6) Алексее-Никольский рудник.

Из них Липовецкие копи расположены в 2 верст. от линии ж. д. и связаны с нею узкоколейкой, а доставка угля с остальных производится гужом, при чем следует отметить как факт, несомненно говорящий в пользу большой жизнеспособности района, что из Константиновского рудника уголь гужом подвозится к Никольску на расстояние до 65 верст.

Материал для крепления в районе отсутствует и может быть подвезен по линии ж. д. или доставлен славом по Суйфуну из Маньчжурии.

Рудник, работающий угли Константиновского месторождения, находится в 70 в. от станции и города Никольск-Уссурийска и в 30—35 в. от ст. Голенки. Шахты и прочие работы рудника расположены по правому берегу Суифуна, в то время как наиболее обещающая продуктивная полоса юрских отложений, составляющая непосредственное продолжение пластов рудника, переходит на левый берег Суифуна и в направлении на СВ 60° тянется к Липовецкому руднику, очевидно связывая последний и Константиновское мест. в одно целое.

Угли Константиновского мест. и Константиновско-Липовецкой угленосной полосы подчинены нижнему или аркозовому отделу верхней части уссурийской юры, находясь в северном пологопадающем крыле северной синклинали.

В пределах Константиновского мест. в составе этой аркозовой свиты установлено было присутствие глинистых и слюдяных песчаников, глинистых сланцев и конгломератов.

Собственно продуктивной частью в пределах месторождения является средняя часть „аркозовой толщи“, среди которой залегает Константиновский пласт, от 1,5 до 2 метров мощности, работающий на руднике. Выше него в 20 саженьях лежит более грязный пласт на границе с туфогенной толщей (в Липовецких копях также в 15—20 саж. выше рабочего пласта залегает тонкий неработающий). В обоих пластах обнаружено присутствие в углстой массе тонких смолистых палочек, местами, в более чистых скоплениях, образующих пропластки рабдописита, особенно, по Козлову, характерные для нерабочего пласта.

На левом берегу Суифуна у поселка Константиновского — Константиновский пласт, мощностью около 1,5 метра, состоит из трех пачек: верхняя (40 см.) — летучих 29%, золы 18%; средняя (60 см.) — летучих 35%, золы 12—14%; нижняя (45 см.) — летучих 28%, золы 8—10%.

Из них уголь нижней пачки спекается. Теплотворная способность всех пачек, даже в пробах, взятых выше уровня грунтовых вод, от 6.500 до 7.000 калорий.

Уголь Константиновского рудника может считаться длиннопламенным каменным (битуминозным) углем, частью спекающимся. Он пригоден как для всевозможных топок, так и для отопления и кузниц, хотя получение настоящего металлургического кокса из этого угля и невозможно.

В Константиновском руднике, находящемся в 300 саж. от р. Суифуна, разработка ведется хищническим способом. Добыча достигала в месяц до 15.000 пудов. В пределах шахт рудника (всего 150 саж. по простиранию и 20 саж. по падению) запас был определен в 2.100.000 пудов.

Для характеристики вероятного продолжения Константиновского рабочего пласта на 35—40 верст к СВ приведем один из анализов угля Липовецких копей: влажности — 3,16%, летучих — 34,84%, беззольного кокса — 36,00%, золы — 26,00%, серы — 7,36%.

В других анализах (более чистых прослоев) процент золы опускался до 7,36%. Теплопроизводительная способность была определена от 5.332 до 6.224 калорий.

Легкой разведкой было установлено следующее относительно протяжения и залегания Константиновского пласта. На правой стороне Суифуна,

где и работает уголь мелкими шахтами, пласт образует плоскую узкую синклинали с падением северного крыла в 5° и южного в 12°, быстро расширяющуюся на восток. На левой стороне р. Суифуна пласт протягивается по крайней мере на 25 верст до р. Славянки, а нахождение угля в шурфах у Владимировского поселка и выдержанность общего направления пласта дают полное основание ожидать продолжения его вплоть до Липовецких копей.

Но так как разведки уже обнаружили изменчивость пласта, а также, например, карушенность, с падением до 40° по линии речки Синеловки, то можно говорить лишь о продолжении пласта в целом, оставляя детальный подсчет его промышленных запасов до производства детальной разведки с надлежащим опробованием.

А. И. Козлов принимает на протяжении 20 верст разведки по Константиновскому пласту, до глубины 200 саж., 50 миллионов тонн или 3 миллиарда пудов запаса, из которых $\frac{2}{3}$ принадлежат длиннопламенным газовым углям с 12—15% золы, $\frac{1}{6}$ — кузнечным спекающимся с 8—10% золы и $\frac{1}{6}$ — зольным с 18% золы.

Нижняя пачка коксового угля является особенно ценной, и может быть выгодно сортировать ее отдельно и выдавать как высокосортный каменный уголь с содержанием летучих 26—28% и золы 7—8%. Среднезольный длиннопламенный уголь с содержанием летучих 30—35% и 12—15% золы найдет себе применение как отопление для жилых помещений и паровозный уголь, в том числе и на рынке Маньчжурии. Угли последней категории, зольные, могут и не вывозиться из района, будучи рассчитаны на чисто местное потребление.

Однако этим применение углей Константиновского района не ограничивается.

Как показал опыт работы завода сухой перегонки на Липовецких копях в 1922 году, развитие дела могло бы пойти очень успешно при условии обеспечения предприятия некоторым основным капиталом.

При работе на Липовецком заводе перегонкой получалось до 15% дегтя, состав которого был следующий: аммиачной воды — 30%, легких масел — 7,5%, средних масел — 15%, тяжелых масел — 13%, антраценовых масел — 15%, пека — 20%.

Хотя настоящие работы в пласте сосредоточены на правом берегу Суифуна, запасы там гораздо более ограничены и условия залегания менее благоприятны чем те, которые мы можем ожидать и отчасти уже выяснили на левобережье реки, откуда транспорт к линии ж. д. не будет связан с необходимостью постройки моста через реку Суифун.

Для вывоза угля из Константиновского района потребуется прокладка рельсового пути от ст. Голенки или Липовцы к пос. Фадеевскому, около 35—40 верст, стоимость одной версты которого, по расчетам инженера А. И. Козлова, не превысит 10.000 рублей.

Крепкий материал для рудников Константиновского месторождения может быть легче всего получен сплавом по Суифуну из Маньчжурии.

Сравнивая Константиновское месторождение и Суифунский район с Сучаном, мы видим, что при всех преимуществах (запасы, транспорт,

обстоятельства представляется целесообразным называть водоносными горизонтами не отдельные водоносные пески, а совокупность нескольких пластов, объединяемых по признаку качества вод и залегания примерно на одинаковых глубинах.

С этой точки зрения можно различать: II горизонт, залегающий на глубине около 70—90 метров от поверхности (50—70 м. ниже уровня моря) и дающий воду 5—6 гр. жесткости. Дебит около 1.500 ведер в час. Этот горизонт питает „малые“ артезианские колодцы Краснодара. III горизонт, залегающий на глубине 130—180 метров ниже уровня моря, дает воду жесткостью $2\frac{1}{2}$ нем. градуса в количестве до 500 вед. в час.

Площадь распространения этого горизонта можно считать ограниченной примерно полигоном следующих станиц: Мерчанская, Троицкая, Полтавская, Новониколаевская, Ольгинская, Брыньковская, Новощербиновская, Александровская, Куговская, Незамаевская, Новолеушковская, Архангельская, Тифлисская, Новолабинская, аул Вочешский, Шенджи, станица Мерчанская. К востоку от линии, проходящей через названные станицы, вероятность получения артезианской воды данного типа может считаться больше 80%. Ближе к восточной границе контура эта вероятность понижается, доходя до степени меньше 40%, и восточная граница является условной границей перехода к другому типу вод (ставропольскому), при чем нельзя поручиться, что здесь не будут встречены значительные отклонения от предполагаемых условий водоснабжения. Площадь указанного контура является наиболее благонадежной в смысле водоснабжения, конкретные условия которого должны, однако, обсуждаться в каждом отдельном случае.

В. Характеризуется наличием соленых вод, присутствием газов, что делает воды негодными к употреблению (известны исключения). Этот тип развит к западу от западной границы типа „Б“. Данных для его характеристики исключительно мало, и условия водоснабжения всей приморской полосы являются наиболее неясными. Отрицать возможность получения здесь хороших артезианских вод нет основания.

Г. Границы этого типа, прекрасно выраженного в Ставрополе, где им питаются сотни скважин, не могут быть установлены, и можно лишь предположительно указать, что вблизи восточной границы типа „Б“ происходит смена этих горизонтов. Сменяясь, как предположено выше, к западу типом Кубанским (флювиоглациальные отложения), на юге развитие Ставропольского типа находится под сомнением за линией Архангельская, Хоперская, Рашеватка.

Условия артезианского водоснабжения в юго-восточной части Кубанской области по линии Крапоткин-Армавир остаются невыясненными, с значительным, однако, уклоном в сторону отрицательного ответа на поставленный вопрос.

Южная часть Кубанской области, к югу от галечникового горизонта, не должна строить расчеты водоснабжения на артезианских водах. Вопрос об артезианском водоснабжении площади Гвагинская — Армавир — Богословская — Владимирская — Майкоп не имеет данных для разрешения ни в ту, ни в другую сторону.

Условия водоснабжения Черноморской губ. представляются значительно более сложными и не допускают характеристики в такой общей форме, как это сделано для Кубанской области.

Заключивая эту общую характеристику возможных условий артезианского водоснабжения Кубанской области, можно с полной определенностью сказать, что в ее наиболее густо заселенной части эти условия складываются вполне благоприятно, почему представляется несомненно целесообразным при разрешении вопроса о водоснабжении станиц обращать внимание на использование именно артезианских вод.

Значительная сложность, а во многих случаях и неясность условий залегания артезианских вод, требует в каждом конкретном случае специального обсуждения возможных условий получения воды.

Приложение № 10.

О залегании угленосной толщи в Анжеро-Судженском районе.

П. И. Бутов.

Анжеро-Судженский район, расположенный в северо-восточном углу Кузнецкого бассейна, согласно исследованиям П. И. Бутова в 1917 и 1924 гг.¹⁾, в результате долгой материковой жизни, с одной стороны, и дислокационных процессов, имевших место после отложения нижних горизонтов угленосной толщи, с другой, является в настоящее время изолированным от остальной площади бассейна.

Геологическое строение района, понимая его широко²⁾, характеризуется чрезвычайной сложностью. Угленосные отложения образуют здесь в общем синклиналию складку (брахисинклиналию), осложненную рядом антиклинальных и синклиналиных складок 2-го порядка и сбросо-сдвигами. Западное крыло этой синклинали срезается двумя крупными, продольного направления сбросо-сдвигами (взбросами), благодаря которым угленосные отложения приведены в непосредственное соприкосновение с нижнекаменноугольными известняками, а в других местах даже со среднедевонскими породами, перекрываясь ими. Более или менее параллельно этим основным дизъюнктивным нарушениям краевой части бассейна, среди угленосной толщи района наблюдается значительное число второстепенных сбросо-сдвигов, разорвавших и переместивших разорванные части угольных пластов.

Только что отмеченная сложная дислокация района, таежный характер и чрезвычайно слабая облаженность местности, отсутствие на рудниках разрезов по шахтам, квершлагам и прочим выработкам, частью или совсем теперь недоступным, а также отсутствие в Геологическом Комитете данных по разведкам 1919 г., не говоря о разведках 1903 г. и пр., не позволяют

¹⁾ Изв. Геол. Ком., т. XXXVII, № 2 за 1917 г. — предварительный отчет; Изв. Геол. Ком., 1925 г., т. XLIV, № 2. Годовой отчет за 1924 г.

²⁾ Не только к северу от Сибирской магистрали, но и к югу от нее — до устья Баранца, правого притока Ян.

Схематический геологический разрез по Мазалевскому Китату в Анжеро-Судженском районе



в настоящее время дать надлежащей характеристики ни всей угленосной толщи, слагающей Анжеро-Судженский район, ни отдельных составляющих ее горизонтов. Всеми сведениями о разрабатываемой толще угленосных отложений мы обязаны подземным выработкам, и о горизонтах, не вскрытых последними и не разведанных, говорить, конечно, не приходится.

Чем представлена угленосная толща выше пласта Десятого—неизвестно, точно так же, как неизвестна и толща, находящаяся под Коксовым пластом. Сильная нарушенность условий залегания, изменчивость по простиранию и падению угольных пластов и разбивающих их на части прослоев пустой породы на ряду с изменчивостью по простиранию в общей, сравнительно однородной, угленосной толще, возможность повторения отдельных пластов или групп их под влиянием частых дизъюнктивных нарушений и требуют для изучения разрабатываемой площади Анжеро-Судженского района значительно большего времени, чем это могло быть уделено во время общих геологических исследований, а кроме того и ряда дополнительных разведочных работ.

Только что перечисленные причины не позволяют пока высказаться вполне определенно по вопросу о том, является ли нижняя группа пластов—Новый, Малый, Толстый, подлежащих Коксовому пласту, самостоятельной группой или представляет повторение¹⁾, вследствие смещения вышележащей (средней) группы пластов.

О сложности залегания угленосной толщи в Анжеро-Судженском районе может дать представление приводимый ниже схематический разрез угленосной толщи между базальным конгломератом и среднедевонскими известняками, наблюдаемый по Мазалевскому Китату к северу от с. Лебедянского²⁾.

¹⁾ Как предполагает М. А. Усов. Тект. Суджен. кам. местор. Изв. Сиб. Геол. Ком., № 1.

²⁾ Наиболее узкая полоса угленосных отложений. Горизонтальное расстояние между базальным конгломератом и среднедевонскими известняками равно около 2000 метров. К тому же на этом расстоянии угленосные отложения образуют по крайней мере одну синклинальную складку.

Разрез этот значительно сложнее и полнее приведенного Реутовским в „Полезных ископаемых Сибири“ ч. II, стр. 44. Названный автор считает здесь 12 угольных слоев, из которых 9 имеют мощность от 0,6 м. до 6,4 м. и 3—мощностью 0,2—0,3 м.

Сколько в действительности здесь пластов—сказать без дополнительных работ невозможно. Во всяком случае, число их скорее больше, чем меньше приведенного Реутовским. В средней части прилагаемого разреза пласты угля приобретают несколько опрокинутое залегание. Последнее могло произойти под влиянием сбросо-сдвига, но может представлять собой и опрокинутую антиклинальную складку. Показанные в правой части разреза угольные пласты соответствуют местам заложения на них штолен, теперь уже недоступных вследствие завалов и оползней, и мощность пластов остается пока не объясненной.

В силу этого о параллелизации угольных пластов приведенного разреза с таковыми разрабатываемой в Анжеро-Судженском районе угленосной толщи, за отсутствием сколько-нибудь полных разрезов, в настоящее время говорить затруднительно.

Можно только заметить, что левая часть нашего разреза представляет, вероятно, наиболее низкие горизонты угленосных отложений, подстилающих рабочие горизонты Анжеро-Судженского района, т.е. лежащие ниже Коксового пласта.

Приложение № 11.

Заводинский рудник на Алтае.

И. И. Мархилевич.

Геологическое строение района Заводинского рудника.

Район Заводинского рудника сложен породами, полого (приблизительно под углом 20°) падающими к западу; они относятся к восточному крылу синклинальной складки, в центре которой у деревни Кондратьевой (в 7 верстах к западу от Заводинского рудника) выходят на поверхность нижнекаменноугольные известняки.

При перемещении (в пределах Заводинского района) к востоку на поверхности появляются стратиграфически всё более низкие горизонты толщи; они могут быть охарактеризованы лишь петрографически, при чем в этом отношении в большинстве случаев обладают вполне резкими отличительными чертами. Это будут последовательно с запада на восток: 1) кремнистые сланцы и кварциты (на горе Облакетье), 2) зеленые полевошпатовые порфиры, сопровождаемые туфами этих же пород, 3) фиолетовые полевошпатовые порфиры и их туфы, 4) буровато-зеленоватые порфиры и туфы с кремнистыми прослоями. Все только что упомянутые изверженные породы представляют собою покровы древних—вероятно, девонского возраста—поверхностных извержений.

Кроме того, район обильно пересечен интрузивными более молодыми кварцевыми порфирами, которые помимо мелких выходов образуют две значительных площади, в средней и восточной части района.

К выходам кварцевых порфиров почти всюду примыкают, окружая их в виде оторочек или заключаясь среди них, зоны своеобразных очень светлых — белых или буровато-белых (иногда пористых и брекчиевидных) пород, которые при микроскопическом изучении оказываются продуктами интенсивной серицитизации различных пород района. Кроме серицита эти породы богаты водными окислами *Fe*, часто образующими псевдоморфозы по серному колчедану.

К петрографическим деталям Заводинского района относятся: 1) жилы диабазы (или породы близкой к диабазу), мощностью в 2—3 м., проходящие западнее 1 Заводинского рудника, 2) узкие контактовые зоны около кварцевых порфиров, представленные зелеными или синими плотными роговиками или выраженными сильным окремнением прилегающих пород и 3) многочисленные жилы кварца, мощностью от нескольких метров до сантиметра.

Геологическое исследование района не дает указаний на какие-либо значительные дизъюнктивные нарушения. С этим согласуются и свойства пород, относящихся большей частью к нормальным (не смятым) породам. Тем не менее, несомненно, имеются зоны раздробления пород; наиболее ясная из них протягивается по восточному краю западной площади кварцевого порфира. Помимо брекчий мы встречаем здесь также сильную пронитанность кварцем.

Простираение пород синклинали складки — северо-западное (NW—330°). В этом же направлении вытягиваются: 1) площади выходов кварцевых порфиров, 2) зоны серицитизации и раздробления сопровождающие кварцевые порфиры. Жилы диабазы, большинство кварцевых жил и рудные жилы 1-го и 2-го Заводинского рудников имеют простираение — северо-восточное NE.

Рудоносность района представлена прежде всего двумя давно известными (открыты в 1818 г.) месторождениями — 1-м и 2-м Заводинскими рудниками. Оба они расположены у края площади занятой кварцевыми порфирами, среди побелевших серицитизированных (т. е. преобразованных гидротермальным метаморфизмом) пород. Оба месторождения представляют собой кварцевые жилы с неправильно распределенными в них сульфидами *Pb*, *Zn*, *Cu* и *Fe*.

Кроме того известны многочисленные случаи незначительного оруденения, также приуроченные к выходам серицитизированных пород и к контактам с кварцевыми порфирами.

Описание 1-го и 2-го Заводинских рудников.

1-й Заводинский рудник разрабатывался немного и был брошен в свое время, по видимому, вследствие сравнительной бедности его руды серебром. Старые выработки представляют (на основании данных горн. инж. Крата) несколько неглубоких (не более 25 м.) шахточек, идущих от них штреков и штольни, захватывая не более 100 метров по простираению месторождения. В недавнее время местными гончарами, которые особенно ценят руду 1-го Заводинского рудника за богатство свинцовым блеском и мало

содержание кварца, была сделана попытка снова найти жилу, что и было достигнуто очень легко. В боковых стенках двух старых разведочных шахт, почти совершенно заваленных, была найдена прослойка жирной светлосерой глины, являющейся обыкновенно указателем на руду, а затем и самая руда. Найденная жила свинцового блеска отличалась очень малым содержанием кварца и представляла почти чистый свинцовый блеск. Элементы залегания ее — простираение ENE 60°, падение на SSE 75°, мощность не свыше 0,5 м., судя по выходящей на поверхность открытой выработке, имеющей вид щели. Эта выработка шла до глубины 8—9 метров и метров на 10 по простираению и была оставлена вследствие невозможности углубляться без крепления; по простираению руда выклинилась, но каких-либо систематических поисков продолжения жилы, по видимому, не было произведено (за исключением беспорядочной шурфовки в одном месте на склоне горы).

О старых работах на 1-м Заводинском руднике не сохранилось почти никаких сведений. Старые выработки совершенно завалились и в настоящее время недоступны.

2-й Заводинский рудник был детально изучен горн. инж. Кратом¹⁾. К выводам Крата, в значительной своей части правильным, можно прибавить очень немного. Месторождение 2-го Заводинского рудника представляет собой кварцевую жилу неправильной и довольно сложной формы. Последнее выражается в том, что, помимо резких колебаний мощности, жила ветвится и часто приходится иметь дело в сущности с целой серией жил.

Несомненно, что месторождение деформировано сбросами. Наиболее значительные смещения произошли в направлении господствующего простираения (NW—SE), вдоль пояса брекчий, выходящих на поверхность западнее устья Васильевской штольни и в Облакетном логу (к северу от рудника); поэтому северо-восточное продолжение месторождения остается неизвестным.

Рудная жила 2-го Заводинского рудника имеет простираение NNE и падение на WNW 72°. Распределение руды в жиле характеризуется большой неправильностью; мелкие и ветвящиеся прожилки местами соединяются в довольно мощные гнезда, имеющие (по Миклашевскому) столбобразную форму.

Эксплуатационные работы велись на пяти последовательных этажах, вскрытых (Васильевской) штольней, проведенной на уровне 5-го этажа. На 6 и 7 этаж был проведен гезенк, но работы почти не производились. Общее протяжение выработок по простираению месторождения около 250 метр.

Разведочные работы состояли в проведении разведочных штолен и квершлаггов.

Обе разведочные штольни имели целью найти северо-восточное (неизвестное) продолжение месторождения. Одна из них, заданная горн. инж. Бояршиновым (в 1850 г.) из Облакетного лога, не могла встретить

¹⁾ В. А. Крат. Маркшейдерская практика в Алтайском горном округе 1892 г., ч. I—VIII.

месторождения, так как, вследствие неправильного представления о залегании рудной жилы, была пройдена висячем боку месторождения. Другая, заданная Кратом из Васильевской штольни на NW (навстречу смещенной части месторождения), попала в брекчии и была остановлена из-за технических трудностей ее проходки. Разведочный квершлаг, проведенный на горизонте 5 этажа к NW, вкост простирания жилы, встретил тонкие рудоносные кварцевые прожилки; такой же квершлаг, проведенный к SE, всё время шел по пустой породе; к сожалению, он не был доведен до предполагаемой Кратом второй („параллельной“) жилы месторождения.

Гончары Заводинского и Зубовского поселков, пользуясь рудой 2-го Заводинского рудника для своих целей, до последнего времени продолжали добывать ее из отвалов, где несомненно еще и сейчас имеются невыбранные остатки богатой руды.

Выработки 2-го Заводинского рудника, повидимому, отчасти сохранились и, вероятно, потребуют главным образом лишь расчистки и укрепления.

Минералогический и химический состав руды.

Руда 1-го Заводинского рудника (при микроскопическом исследовании) состоит из смеси свинцового блеска, кварца и вторичных, преимущественно свинцовых, минералов. Медный колчедан и цинковая обманка составляют ничтожную примесь, будучи включены в массу свинцового блеска в виде мельчайших зернышек.

Химический анализ этой руды дал такие результаты:

Pb	— 46,45%
Zn	— 0,24%
Cu	— 0,060% (600 грамм в 1000 кг.)
Ag	— 0,007% (70 " " ")
As	— менее 1 грамм в 1000 кг.

Таким образом руда 1-го Заводинского рудника является, повидимому, почти чисто свинцовой. Очень высокое % содержание свинца объясняется большим содержанием рудных минералов в анализированном штуче. Взять среднюю пробу этой руды было невозможно, вследствие отсутствия руды в отвалах и плохого состояния выработок.

Руда 2-го Заводинского рудника представляет чрезвычайно тонкую смесь цинковой обманки, свинцового блеска, медного колчедана и пирита. Первые два минерала обыкновенно резко преобладают над последними, образующими мелкую вкрапленность (в виде мельчайших зернышек и лептчек) среди их зерен. Рудные минералы окружены кварцем или содержат в своей массе прожилки из кварцевых зерен.

Химический анализ руды 2-го Заводинского рудника:

Pb	— 11,46%
Zn	— 0,88%
Cu	— 0,25%
Ag	— 0,006%.

О свинцовом месторождении в окрестностях Аулиэ-ата.

В. Н. Вебер.

Геологическим Комитетом получен на имя ст. геолога В. Н. Вебера запрос по поводу свинцового месторождения в окрестностях Аулиэ-ата, с просьбой срочно сообщить, по возможности подробно, заключение, на основании приложенных документов, о возможности разработки свинцовых месторождений района.

К запросу приложены: 1) Выдержка и соображения, подписанные инженером Секции Цветных Металлов Пазухиным, из сообщения гр. Кроллау, в которой указывается, что в 28 в. от ст. Аулиэ-ата и в 3 в. от трасы вновь строящейся дороги на р. Чу, в отрогах хребта Кара-тау, на месторождении поставлено 20 печей, с плавкой на буром угле, выходы которого в нескольких местах прорезываются железнодорожной выемкой. За 1½ года выплавлено 85 тыс. пудов. 2) Справка начальника Туркестанского Управления Горного Надзора, из которой видно, что в районе Аулиэ-ата известно Горн. Надзору лишь месторождение Сулейман-сай, где работает артель, добывшая лишь 1.200 пуд. руды, а сведения о выплавке 85.000 пудов представляется невероятным.

В районе Аулиэ-ата, действительно, известно месторождение, указываемое Горн. Надзором, именно Сулейман-сай, но оно расположено не в 28, а в 95 верст. от Аулиэ-ата и в 85 в. по воздушному направлению от Семиреченск. ж. д., траса же вновь строящейся дороги на р. Чу Геологическому Комитету неизвестна; угольное месторождение, прорезаемое железной дорогой, может быть только Чак-Пакское, от которого до Сулейман-сай по воздушной линии больше 70 верст, а по дороге — 110 в. (ближе Татариновская копь, до которой колесного пути 80 в.); у этого месторождения не 20 печей, а одна — в виде ямы, в которой и выплавляется свинец артели „Согласие“. Речь не может идти о Турланском месторождении, известном русским уже 125 лет, так как оно находится не в районе Аулиэ-ата, а города Туркестана, также и не о Майлякском месторождении в Чимкентском уезде, до которого от Аулиэ-ата больше 100 верст. Других же месторождений Геологическому Комитету неизвестно, как неизвестно и местному Горному Надзору.

Итак, повидимому, речь идет о месторождении Сулейман-сай, действительно недавно открытом, но, как видно из вышесказанного: 1) находящемся далеко в худших условиях транспорта, чем это указывалось в сообщении гр. Кроллау (между прочим даже ближайшая точка подножия хр. Кара-тау от Аулиэ-ата находится не в 28, а в 35 верстах); 2) вопрос о топливе стоит не столь благополучно, и 3) размеры деятельности артели, вероятно, близки к указываемой Горным Надзором (1.200 пудов руды), а не гр. Кроллау (85.000 пуд. свинца), как будет видно из дальнейшего.

На восточном склоне хр. Кара-тау на сланцы и песчаники нижнего силура несогласно залегают мощные и массивные известняки силура

верхнего; затем по краю хребта наблюдаются интрузии гранитов, прорезавшие по неправильным контурам верхнесилурийские известняки, превратив их в мраморы. Затем во время континентального режима граниты при разрушении дали материал для свиты аркозовых песчаников, вероятно девонских, несогласно налегающих на силур и граниты и согласно покрываемых толщей морских известняков нижнего карбона.

Контакты гранитов и верхнесилурийских известняков Вебером намечены маршрутами 1924 г. на 40 верст вдоль NE стороны хр. Кара-тау, при чем в нескольких местах встречены признаки рудоносности (медь, свинец, марганец; железо), выходы тех же гранитов, покрываемых свитой аркозовых песчаников и каменноугольной толщей на г. Большой Буруд, будут в расстоянии около 25 верст, но признаки свинцовых руд геологу Веберу там неизвестны, судя по данным его экскурсий 1915 года.

Около жалкого, почти сухого оврага Сулейман-сай находится выступ силурийских известняков и наверху бугра, на его NE стороне, находится разнос-выработка, при чем на западной стороне разноса видно зеркало сброса, покрытого тонкими примазками медной зелени, а на восточной — разрушенная порода (частью брекчия трения). Выработка вытянута вдоль сброса по NW 315° , сброс падает почти вертикально на NE 45° , но он не имеет большой амплитуды, судя по загибу аркозовой свиты в 40 саж. на SE, где сброс выразился лишь в смятии свиты без разрыва, так что оруденение связано не со сбросом, а с контактом гранитов и известняков. Свита аркозовых песчаников на юг от месторождения, как видно на карточке, делает крутое колено, а на север ровно идет по общему „каратаускому“ простиранию, налегая на граниты, которые, таким образом, не должны залегать глубоко под выработкой.

Рудное тело представляет собой линзу, выклинивающуюся в обе стороны по простиранию на 10 саж., посредине (поверху) ширина разноса 2,7 м.; углублена она (с зумфом) на 4,8 саж., при чем остались невынутыми части, представляющие засыпанную часть старинной туземной выработки, показывающие, что не всё выработанное пространство (13 кубов) — дело рук теперешних предпринимателей. Если бы все выработанное пространство содержало 50-процентную руду, то выплавлено из нее было бы не более 6.000 пудов.

В забоях августа 1924 г. было видно, что около сброса руда крепче и представляет собою крепкий серый церуссит, достигающий сплошных мощностей в 40 см.; с удалением от сброса на NE руда разнообразнее, и рыхлее: появляются цинковые руды, смитсонит в виде пузыристых натечных образований, каламин, а также нироморфит, щетки вульфенита, в хороших кристаллах. Против зумфа на мощность 1,7 м. была взята проба неглубокой сплошной канавкой, давшая по анализу лаборатории Геологического Комитета 52,88% Pb, 0,75% Zn, 0,00278 Ag и Au — нет; эта проба была взята в наиболее мощном месте.

По простиранию на поверхности признаков оруденения не видно, но возможно, что есть еще линзы, скрытые под наносом. В 100 с. на W от разноса на свинец в известняках наблюдается брекчия в виде линзы в 12 м.

длины, пад. на NW под угл. $30-50^\circ$, до 1 м. толщиной, пропитанная медной зеленью. Дальше на NW в гранитах нередки увлеченные при его излиянии куски мрамора с оруденением марганцевыми и железными рудами.

Месторождение находится в 6 в. на NW от аула и сравнительно многоводной реки Тамды, где возможны обогатительные устройства и откуда на рудник можно доставлять воду, если она не будет в достаточном количестве в колоде, который придется пробить в саяе Сулейман.

Признаки рудоносности, по туркестанскому масштабу, довольно благоприятные, но произведенные работы не дают пока права рассчитывать на запасы в 500.000 пуд. руды, так как месторождение, ограниченное пока лишь одной линзой в 10 с. длиной, разведано на глубину всего 4 саж. и неизвестно — имеем ли мы дело с корнями месторождения, при чем само месторождение смыто, или оно идет по контакту гранита и мраморов на большую глубину; поэтому, прежде чем командировать горного инженера, знакомого со свинцовой плавкой, следует произвести разведочные работы или буровыми скважинами или, проще, шурфом в центре линзы и кварцитами и штреками на нескольких горизонтах, при чем эта работа одновременно даст руду, стоимость свинца которой отчасти вернет произведенные расходы.

Как топливом для Сулейман-сайского месторождения придется пользоваться либо чак-пакским углем, возя руду к какому-либо месту на жел. дор. около Грозного (85 верст колесной дороги) и туда же уголь из Чак-Пака (50 верст ж. д.), либо вести плавку на древесном топливе, например около устья р. Бер-кара (35 в. колесной дороги от месторождения) с заготовкой угля по многочисленным речкам восточного склона хр. Кара-тау, с доставкой угля к заводу вьюками.

МУЗЕЙ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО КОМИТЕТА.

*Trachodon amurensis* nov. sp.

I.

Реставрированный скелет исполинского ящера
Trachodon amurensis nov. sp.¹⁾

А. Н. Рябинин.

(A mounted skeleton of the gigantic reptile *Trachodon amurensis* nov. sp. by A. Riabinin.)

Лет 25 тому назад казаками-рыболовами по р. Амуру, верстах в 60 ниже г. Благовещенска, были открыты какие то кости ископаемого животного, вымываемые каждый год полою водой.

Эта находка обратила внимание полковника Манакина, который съездил на место нахождения костей и в 1902 году в хабаровской газете «Приамурские Ведомости» описал все виденное и собранное им.

«Кости лежат, — говорит он, — в прибрежной толще реки, покоясь на древнем бер-гу ее, состоящем из синего конгломерата, под трехсаженным слоем наносного песку, примерно на высоте 2-х саж. от нормального уровня. Насколько можно судить по наскоро произведенному исследованию, скелет лежит на левом боку, будучи обращен передними конечностями по направлению к реке, занимая в длину 5 сажений. Вокруг костяка в грунте можно видеть как бы очертания прежде окружавшего его мяса, что видно по особой железистой окраске грунта. Во время половодья кости вымываются из берегового откоса и упадают на прибрежье».

Полковник Манакин собрал отдельные позвонки и части ребер и передал их в Хабаровский музей.

Находкой этой заинтересовался в том же 1902 году Приамурский Отдел Русского Географического Общества, который намеревался командировать члена совета Отдела для осмотра указанной, а также других местностей по р. Амуру, где были известны остатки какого то древнего кладбища и предметов домашнего обихода, принадлежащих какому то народу.

Мне неизвестно, состоялась ли в свое время эта командировка, и какого рода кости были найдены полковником Манакиным и переданы им в Хабаровский музей, известно лишь, что заметка его была перепечатана в свое время Н. И. Криштафовичем в т. V «Ежегодника по геологии и минералогии России» (стр. 212) и обратила на себя внимание палеонтолог-в. Понятно поэтому, с каким интересом встречен был мною остаток кости, привезенный хотя и не из того же местонахождения, но с р. Амура,

¹⁾ Доклад, прочитанный на открытом годовом заседании 1 февраля 1925 г.

также ниже г. Благовещенска, адъюнкт-геологом Геологического Комитета А. Н. Криштофовичем, возвратившимся из его командировки в Приамурье осенью 1915 года.

По внимательном рассмотрении мною обломок этот оказался проксимальным концом tibia или большой берцовой кости, принадлежащей несомненно гигантскому динозавру, т. е. такому из вымерших пресмыкающихся, остатки



Рис. 1.

которых до того времени встречались в России крайне редко и притом самой неудовлетворительной сохранности¹⁾.

Вместе с тем находка эта ставила под большое сомнение нижне-третичный (эоценовый) возраст тех отложений, в которых она была найдена и который принимался доселе для той местности.

Зимой 1915—1916 г. геологический осмотр места находки костей был поручен Геологическим Комитетом адъюнкт-геологу В. П. Ренгартену,

¹⁾ Д. Рыбинин. Заметка о динозавре из Забайкалья (Тр. Геол. Музея Акад. Наук, т. VIII, вып. 5, 1914).

который, производя исследование месторождения флюорита на горе Богучан, заехал и на Амур и составил предлагаемый здесь (рис. 2) геологический разрез обрыва Белые Кручи на правом берегу р. Амура, ниже устья р. Айна, соответственно между деревнями Касаткиной и Сагибовой, находящимися на левом берегу первой реки.

У подножья Белых Круч (рис. 1) между падами Кедровой на западе и Широкой на востоке в полусаженной толще зеленого конгломерата и были найдены кости динозавров.

Самый обрыв представляет свиту слоев желтых и зеленых песчаников, песков и конгломератов и серых глин, общей мощностью до 57½ саж., падающих полого на W и WNW под углом 4°—5°.

Наибольшая высота обрыва у пади Широкой — 40 с., наименьшая у пади Кедровой — 23 саж.

В результате всех этих предварительных исследований в 1916 году Геологическим Комитетом были организованы специальные раскопки костей в указанном месте на правом китайском берегу р. Амура, которые и были выполнены препаратором Комитета Н. П. Степановым, доставившим несколько ящиков с окаменелостями из слоя зеленых конгломератов.

Препарировка окаменелостей, исполненная тем же Н. П. Степановым в течение 1916 и 1917 г.г. и изучение их, произведенное мною, показали, что в амурском местонахождении мы имеем дело с огромным скоплением большей частью разрозненных костей динозавров, как хищников подотряда *Theropoda* Marsh (остатки в виде зубов, пилообразно зубчатых), так и травоядных из подотряда *Orthopoda* Cope (*Prædentata* Marsh и super-сем. *Ornithopodidae*), сем. *Trachodontidae* или *Hadrosauridae*, весьма близких к траходонам, найденным в отличной сохранности в верхнемеловых отложениях Канады и Соединенных Штатов Сев. Америки.

Однако, те же раскопки показали, что многих частей скелета этих ископаемых животных с р. Амура не хватает; и в 1917 году Геологический Комитет снарядил вторую экспедицию, которая была поручена тому же Н. П. Степанову и счастливо добыла и вывезла еще несколько ящиков с окаменелостями, несмотря на некоторые неблагоприятные условия (высокий уровень воды р. Амура и пр.).

Как бы то ни было, к октябрьской революции 1917 г. все кости были на месте в Петербурге, где и смогли подвергнуться разборке и обработке, поступивши также в мое распоряжение.

Передо мной стояла трудная задача изучить остатки животного или животных, восстановить их скелет из разрозненных частей в возможно полном виде и выставить его в Музее Геологического Комитета. Теперь, когда эта задача мною посильно исполнена в отношении траходона, я пользуюсь случаем принести здесь глубокую благодарность за постоянную помощь в этом деле в самые трудные годы после революции как дирекции и Присутствию, ныне Научному Совету Комитета, в целом, так и всем лицам, особенно потрудившимся в этом деле: А. Н. Криштофовичу, В. П. Ренгартену, Н. П. Степанову, В. Н. Веберу, П. И. Степанову, Е. Г. Карповой и многим другим.

Необходимо сказать теперь несколько слов о самом восстановленном ископаемом животном с р. Амура и о том отряде рептилий, к которому он принадлежит.

Динозавры относятся к рептилиям (пресмыкающимся), жившим в мезозойскую эру (с триаса до мела включительно) и вымершим в конце мелового периода, когда на смену им в нижне-третичное время сильно распространились на земле животные млекопитающие.

По строению своего скелета несколько приближаясь к птицам, динозавры из подотряда травоядных *Othopoda* Cope (*Prædentata* Marsh) достигли такой близости к ним, что общий с птицами тип их явственно бросается в глаза самому несведомленному зрителю.

Подобно современным ящерицам — игуанам, мезозойские хищники и травоядные динозавры прекрасно освоились с наземным образом жизни и, не утрачивая способности к плаванию, в поисках и погоне за добычей, приобрели такие особенности строения скелета, что получили возможность не только вставать на задние конечности, приподнимаясь и держа на весу передние, но и приспособились к быстрому беганию, более или менее легко неся свое тяжелое туловище. В своем постепенном развитии, размеры динозавров от самых маленьких, величиною с маленькую современную ящерицу или голубя, так увеличились при обилии растительной пищи по берегам мезозойских бассейнов, что стали характерными для целого отряда, которому и дано поэтому название дино- или дейнозавров (ужасных ящеров). Если мы вспомним, что среди некоторых их представителей (*Sauropoda*) имеются особи (*Brontosaurus*, *Brachiosaurus*, *Diplodocus* и др.), длина которых бывает от 18 до 25 и выше метров, то это название покажется нам самым естественным. В связи с уменьшением работы, передние конечности хищного динозавра из подотряда *Theropoda* Marsh и травоядных из super-сем. *Ornithopodidae* подотряда *Prædentata* Marsh сами уменьшились, как говорят, редуцировались и приобрели значение подсобных при хождении, а также плавательных органов, с фалангами, снабженными перепонкой в виде ластов.

Кости конечностей многих из таких динозавров получили облегченное строение, сделавшись или совсем полыми, как у некоторых хищников, или были снабжены весьма губчатого строения сердцевинной, как у некоторых травоядных.

Таз этих последних с длинными концами седалищных костей, расширенным передним праерубис и тонким задним концом лобковой кости (*post-ribis*) и длинной узкой и выгнутой подвздошной костью становится именно близким к птичьему.

Их крестец состоит из большого числа (до 8, даже 9) сросшихся между собой и с подвздошной костью позвонков, приближаясь таким образом, по своему строению, к слитному с тазом крестцу птиц.

Конечные фаланги их конечностей приобретают характер уширенных (задних) или удлиненных (передних) копытец, соединенных перепонкой.

Длинный хвост, порой из 70 и более позвонков, является мощным правилом-рулем, помогающим им разрезать воду при плавании.

Сообразно хищническому или травоядному образу питания, челюсти динозавра бывают снабжены резко отличным зубным аппаратом; особо устроены,

Геологический разрез обрыва Белые Кручи на правом берегу р. Амура, ниже устья р. Аяна.

Составил В. Ренгартов. 1916 г.

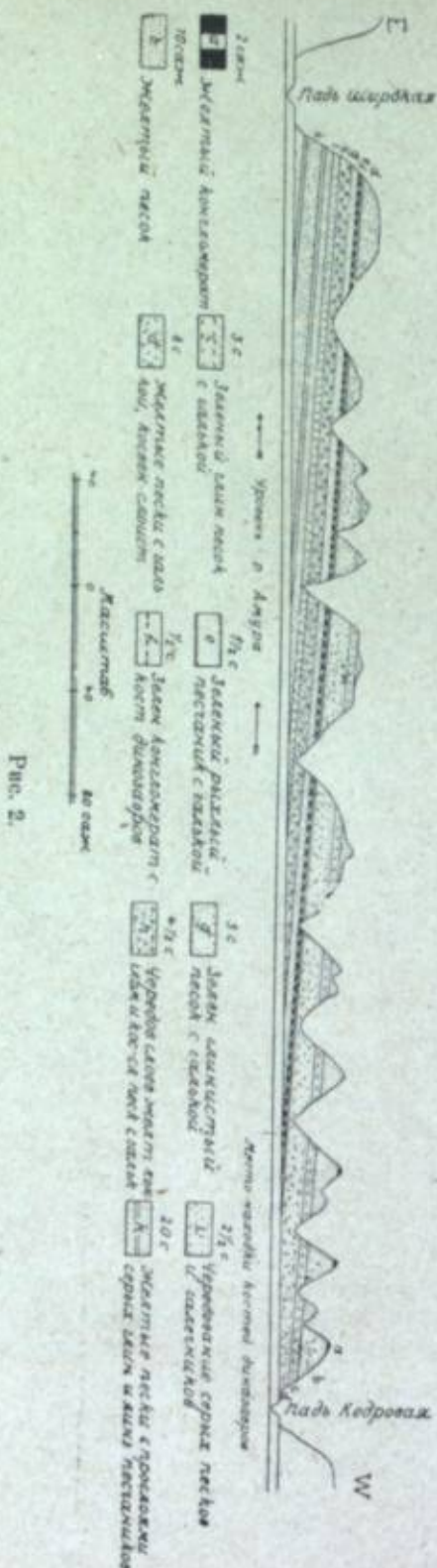


Рис. 2.

в виде палочек, в передней части челюстей зубы у некоторых *Sauropoda* (*Diplodocus*). У хищников он состоит из ряда слабо дифференцированных саблеобразных зубов, с зазубренными краями (*Theropoda*), весьма похожих на клыки саблезубого тигра (*Machairodus*) из верхне-третичных отложений, и из целого весьма сложного зубного аппарата у травоядных (*Ornithomimidae*), состоящего из системы пластинчатых зубов, налегающих один на другой и сидящих по 6 или 7 штук в бороздках зубной кости (dentale); число таких зубов доходит у верхне-мелового травоядного динозавра *Diclonius mirabilis* Leidy, весьма близкого к амурскому роду, до 65, что составляет общее количество зубов в его челюсти до 1800—2000.

Прилагаемый поперечный разрез такой челюсти (рис. 3) позволяет видеть строение зубного аппарата одного из траходонов, от которого они и получили свое название шершаво- или щеткозубых животных (*Trachodon*), так как при истирании такого зубного аппарата в челюсти получается своего рода щетка.

Изучение остатков приамурского динозавра показало мне, что он относится к super-сем. *Ornithomimidae* из отряда *Praedentata* Marsh, и еще точнее к сем. *Trachodontidae* (*Hadrosauridae*), наиболее изученные представители которых встречаются в Канаде и Соединенных Штатах Северной Америки, преимущественно в самых верхах верхне-меловых отложений, а именно не ниже верхнего сенона.

Следующая таблица показывает, согласно работе американского геолога W. D. Matthew¹⁾ параллелизацию верхне-меловых отложений С. Америки и Европы, при чем Lance formation, который относился прежде к эоцену, по последним данным соответствует самым верхам европейского мела, или датскому ярусу.

Синхроническая таблица верхне-меловых отложений С. Америки и Зап. Европы.

(По W. D. Matthew.)

New Mexico	Wyoming	Montana	Alberta	W. Europe.
	Lance.	Hell Creek.	Paskopoo.	Danian.
Ojo Alamo	Fox Hills	Fox Hills	Edmonton	Upper Senonian
	Pierre	Pierre	Pierre	
	Pierre	Judith River	Belly River	
		Pierre	Pierre	Lower Senonian.

Немногие представители *Hadrosauridae* в Европе, описанные R. Lydekker'ом, Seely и Fr. Bar. Noesa встречаются в Англии, Бельгии и Венгрии (*Orthomerus*, *Limnosaurus*, *Sphenospondylus* и их синонимы).

¹⁾ Цит. по F. N. Knowlton. The Laramie Flora of the Denver Basin. With a Review of the Laramie Problem. Washington, 1922. U. S. G. S. Prof. Paper, № 130, p. 39

Семейство *Trachodontidae* (Lydekker 1888), или как принято его называть в современной канадско-американской литературе *Hadrosauridae* (Cope 1869), объединяет согласно последней классификации Ch. W. Gilmore'a весьма различные между собой три группы родов, составляющих три подсемейства: *Hadrosauridae* Lambe (1918), *Saurolophinae* Brown (1914) и *Lambeosaurinae* Parks (1923)¹⁾.

К первому или собственно траходонам (*Trachodontinae* Brown 1914), куда принадлежит и наш амурский вид, относятся роды, обладающие черепом и челюстями, ушренными спереди в виде утиного клюва, который и был, вероятно, обложен роговым чехлом. Седалищные кости (ischia) таких форм были весьма удлинены, но не расширялись на концах.

Таковы роды:

- Gryposaurus* Lambe из Belly River formation,
- Edmontosaurus* Lambe из Edmonton,
- Thespesius* (*Trachodon*) Leidy²⁾ из Edmonton и Lance formation.

К подсемейству *Saurolophinae* Brown, (1914) относятся формы, обладающие (supraorbital crest) супраорбитальным гребнем на черепах, иногда направленным назад и широкими концами ischia, как то:

- Prosaurolophus* Brown из Belly River formation,
- Saurolophus* Brown из Edmonton formation.

Первый характеризуется небольшим гребнем, второй весьма ощутительным, сохраняя ушрение передней части черепа, напоминающего утиный клюв.

Третье подсемейство *Stehanosaurinae* Lambe или, как его теперь называют *Lambeosaurinae* Parks, (1923), объединяет роды траходонов, обладающие так называемой казуаровой формой черепа, смятой в супраорбитальной области в виде шлема; ischium у них также расширена дистально.

Сюда относятся:

- Corythosaurus* Brown из Belly River formation
- Lambeosaurus* Parks > >
- Parasaurolophus* Parks > >
- Cheneosaurus* Lambe из Edmonton >
- Hypacrosaurus* Brown > >

Таковы найденные в настоящее время в С. Америке (С. Штаты и Канада) главнейшие формы траходонов, число которых благодаря энергичным поискам умножается все больше и больше, возрастая буквально с каждым годом.

Наибольшее сходство наших амурских остатков наблюдается с родом *Trachodon*, или как принято его теперь называть (Gilmore и др.) *Thespesius* из Lance formation (прежним *Claosaurus annectens* Marsh), обладающим

¹⁾ Charles W. Gilmore. Contributions to Vertebrate Palaeontology. Ottawa 1924 (Bull. № 38 of the Geol. Survey of Canada). Вопросы классификации и списки американских *Hadrosauridae*.

²⁾ В расширенном смысле обнимающем и роды *Claosaurus* Marsh и *Diclonius* Cope.

нерасширенными концами ischia (седалищных костей) и утинообразным концом передней части челюстей. Никаких указаний на существование гребня в супра-орбитальной области моего экземпляра у меня не имеется.

Меньшее количество зубных бороздок в dentale (зубной кости) имеющейся у меня среди образцов нижней челюсти, чем у *Claosaurus annectens* и *Diclonius (Trachodon) mirabilis*, дает мне право, по крайней мере до дальнейших находок и еще более подробного их изучения, считать амурские остатки отличными от американских в видовом отношении и дать им название *Trachodon (Thespesius) amurense* nov. sp.

Точно также только предварительно, но с весьма большим вероятием, и могу сказать, что слон, в которых найдены амурские остатки, принадлежат к Lance formation или датскому ярусу верхнего мела Зап. Европы.

Находки ископаемых растений, как то *Cupressinoxylon*, по определению М. Д. Залесского, и остатков щитков черепах из сем. *Trionichidae*, т.-е. черепах речного образа жизни, говорят за материковый характер динозавровой фауны Приамурского края.

Необходимо упомянуть при этом, что среди остатков травоядных динозавров на Амуре были найдены и зубы хищников из верхне-меловых *Theropoda*, всего вероятнее, принадлежащих к роду *Dryptosaurus*.

Обладая всеми этими знаниями, изложенными здесь в порядке предварительной заметки, следует предположить, что *Trachodon amurense*, как животное водоплавающее, жило на берегу больших водных бассейнов и было хорошо приспособлено к передвижению и в воде, судя по его ластообразным передним конечностям. Его утинообразно расширенные челюсти позволяли ему удобно выскидывать прибрежную пищу, которая могла состоять преимущественно из водных растений. Исследования содержимого в брюшной полости франкфуртского экземпляра *Trachodon annectens* в Senckenberg-Museum, произведенные палеонтологом R. Kräusel¹⁾ показали, что в этой полости у него были найдены иглы мелового представителя хвойного растения *Cunninghamites elegans*, остатки ветвей хвойных и лавровых деревьев, а также многочисленные остатки маленьких семян или плодов.

Есть и возможно поэтому предположение, не вполне правда, пока еще доказанное, что эти животные покидали побережья, где они могли питаться хвощем и камышом, отходили от берега вглубь страны и, поднимаясь на задние конечности, питались листьями и плодами засушенных, а не только водных растений.

Анализ движения челюстей траходонов показывает на возможность пережевывания ими пищи, а именно нижние челюсти траходонов, и тиравшие зубную щетку, двигались вкось, снизу вверх и внутрь, образуя косые площадки с желобком посредине на сложной системе зубов, входящих в истертую поверхность²⁾ (рис. 3).

Ребра зубов, продольно расширенные по их поверхности, составляли контрфорсы, укреплявшие общую систему зубного аппарата.

¹⁾ R. Kräusel. Die Nahrung von Trachodon (Palaeontologische Zeitschrift Band IV, S. 80, Berlin, 1922).

²⁾ J. Versluys. Die Kaubewegung von Trachodon (Palaeontologische Zeitschrift Band IV, S. 80—87, Berlin, 1922) литература.

Эта система и ее мощный характер, а также присутствие и отсутствие наростов и гребней на черепах иных *Trachodontidae* и побудили некоторых исследователей, как венгерского палеонтолога Fr. Nopcsa высказать смелую аналогию, о которой, не разделяя ее по недостатку пока еще более убедительных доказательств, я должен все-таки здесь упомянуть.

А именно, рогатые формы *Saurolophinae* навели Fr. Nopcsa на мысль, что между животными жвачными и травоядными рептилиями может существовать известная аналогия в том смысле, что рогатые и снабженные гребнями траходоны являются самцами, а траходоны без рогов и гребней самками одного и того же вида. Словом для объяснения причины разнообразия родов и видов форм траходонов Fr. Nopcsa вводит и половые признаки¹⁾.

Некоторое указание на справедливость мнения Fr. Nopcsa может дать лишь уширенный конец ischia (седалищных костей) у рогатых форм траходонов (напр. *Saurolophinae* и *Hypacrosaurus*), позволяющий думать о сильном развитии у них мышц, заведывающих физиологическими особенностями мужских особей.



Рис. 3. Схематический поперечный разрез через верхнюю и нижнюю челюсть *Trachodon*'а (по Y. Versluys „Die Kaubewegungen von Trachodon“, Palaeontologische Zeitschrift, IV Bd, p. 81) OK—верхняя челюсть; UK—нижняя челюсть; EZ—запасные зубы; KFI—жевательная поверхность.

Мне остается сказать теперь несколько слов о самом характере реставрации скелета траходонов вообще, а также о реставрации траходонов с Амура в особенности.

Она имеет свою историю, как и реставрации многих животных, об образе жизни которых мы можем только догадываться.

Реставрацией траходонов начали заниматься с 1868 года сначала J. V. Waterhouse Hawkins, на основании работ J. Leidy (1858), затем в 1892 году O. Ch. Marsh, в 1902 году известны попытки C. E. Beecher'a; к 1908—1916 гг. относятся реставрации Brown'a, к 1910—11 гг. H. N. Hutschinson'a и F. König'a, наконец с 1897—1922 гг. следуют реставрации H. F. Osborn'a, R. S. Lull'a, Ch. W. Gilmore'a и O. Abel'a²⁾.

Суть всех этих разнообразных попыток сводилась к тому или иному более или менее правильному истолкованию движений животного, как при его хождении, так и при плавании, при чем первая реставрация изображала траходонов (Leidy) в полуприподнятом, полусидячем виде, что считается ныне совершенно невозможным в виду сильной удлиненности седалищных костей, мешающих животному принять такое положение.

¹⁾ Franz Baron Nopcsa. Die Familien der Reptilien, S. 106. (Fortschritte der Geol. и Palaeontologie, Heft 2, Berlin, 1923).

²⁾ Критическую историю реставрации траходонов см. у O. Abel'a „Kritik der früheren Rekonstruktionen und neue Rekonstruktion von Trachodon“ (Palaeontologische Zeitschrift, Band IV, S. 134—146, Berlin, 1922). Литература.

Начиная с Marsh'a в 1892 г. и до Abel'я в 1922 году траходона принято изображать в состоянии животного, поднявшегося на задние ноги с согнутыми (Marsh) или прямо вниз опущенными передними конечностями и приподнятым не касающимся земли хвостом (Abel).

Такое положение животного предполагает его способность быстро передвигаться по земле, но и не менее быстро бросаться в воду и плавать в ней, употребляя передние свои ластобразные конечности в виде весел и прямо направленный хвост в виде руля.

Последние отлично отпрепарированные экземпляры траходонов (*Trachodon annectens* Marsh) в С. Америке и во Франкфурте на Майне (оттуда же) показывают нам и остатки отпечатков их кожи, а также небольшого быть может расчлененного гребня на спине, начиная от головы до хвоста, что чрезвычайно облегчает нам возможность представить себе и самый возможный внешний вид животного.

Выставленный ныне в Музее Геологического Комитета скелет (*Trachodon amurensis* nov. sp.) на ряду с моделью его реставрации примерно в $\frac{1}{5}$ настоящей величины позволяют мне добавить еще несколько данных, касающихся специально верхне-мелового амурского траходона.

Это было животное, достигавшее, стоя на мощных задних ногах, высоты около $4\frac{1}{2}$ метров и общей длины в таком положении от переднего конца черепа до хвоста около 8 метров. Его челюсти были расширены наперед, на подобие утиного клюва и, вероятно, облечены роговым чехлом. Его зубы, расположенные в виде щетки, сидели по крайней мере в нижней челюсти в 35 бороздках, т.-е. их было во всем рту не менее 800 штук, возобновлявшихся при истирании.

Хорошо развитые лопатки и толстые коракоиды с отверстием в них говорят о силе передних его конечностей, снабженных каждая четырьмя пальцами с вероятной меж ними перепонкой. Тазовой пояс амурского траходона при слитном кресте из 8 позвонков обладает длинными, птичьего типа, не ушпиренными на концах седлажными костями. Мощные задние конечности кончались тремя пальцами, снабженными весьма ушпиренными копытцами (в противоположность суженным копытцам передних конечностей).

Длинный хвост из 70 позвонков служил правилом при бегании по суше и рулем при плавании в воде.

Судя по некоторым данным (существование окостенелых мускульных связок на остистых отростках) наблюдающихся например у франкфуртского траходона почти на всем протяжении позвоночника), движения тяжелого мощного хвоста вбок были и у амурского траходона, по крайней мере, ограниченными и слабо извилистыми.

Ни отпечатков кожи, ни щитков, ни указаний на присутствие гребней на шее, туловище, хвостовой части у траходона с Амура найдено не было, вот почему на примерной модели его они лишь едва намечены, как возможные.

На основании всего нам известного об амурских траходонах, мы должны предположить, что они являлись животными весьма сильно специализованными (зубной аппарат, конечности); при огромном росте им требовалось значительное

количество растительной пищи, на уменьшение которой могли влиять резкие изменения климата; их спутниками и преследователями, совместно с ними обитавшими, были хищники, в роде *Dryptosaurus* из *Theropoda* остатки которых также были найдены в приамурских конгломератах Белых Круч; сопротивление этим хищникам при отсутствии существенных средств защиты у травоядных траходонов было не легко; все эти обстоятельства, вероятно, и способствовали катастрофическому вымиранию как травоядных, так и хищных динозавров в конце верхне-меловой эпохи. Судя по нахождению остатков динозавров на Амуре среди толщи конгломератов, трупы животных сносились рекою, подвергались ей значительному окатыванию на дне среди валунов и гальки и сильно разрушались, что весьма затруднило последующую реставрацию скелета.

Она производилась путем сравнительного изучения костей и составления их, в зависимости от относительных размеров; количество гипса достигло в скелете 35%. Все добавления легко различимы по их цвету, отличному от цвета костей. Наконец реставрация допускает, по возможности, быстрое снятие отдельных костей на случай их последующего изучения.

Итак, благодаря упорному накоплению знаний в Европе и Америке в течение настоящего и XIX столетия, мы имеем возможность ослепительно, почти воочию представить себе гиганта-ящера, жившего по самому скромному подсчету свыше 3.000.000 лет тому назад, о котором ныне живущие на земле и уже вымирающие его сородичи — ящерицы, змеи, гаттерии, черепахи и крокодилы дают только весьма отдаленное понятие.

Summary. The author reviews the history of the discovery of fossil remains belonging to a gigantic herbivorous dinosaurian — *Trachodon (Thespesius) amurensis* nov. sp. from the Upper Cretaceous of the Amour river and describes the geological conditions in which these remains have been found; he cites Gilmore's classification of the *Hadrosauridae*, gives a brief historical review of the attempts of restoring trachodons and some details on their mode of life.

The first discovered fragments of the specimen of *Trachodon amurensis* nov. sp. now exposed in the Museum of the Geological Committee U. S. S. R. (Leningrad), have been collected by A. N. Kryshchovitch, geologist of the Geol. Com., in 1915. The geological section of the finding place was established by W. P. Renngarten, geologist of the Geol. Com., in 1916.

During the summers 1916 and 1917 the Geological Committee undertook an excavation of the bones of that dinosaurian under the leading of N. P. Stepanov, preparator of the Geol. Com.; excavation works were effected on the right shore of the Amour river, some distance downstreams from the mouth of Ayan, between the villages Kassatkino and Ssagibovo in the boundary Bielye Kroutchy.

The remains were found bedded in a layer of green conglomerate (thickness $\frac{1}{2}$ russian sagine = 3.5 feet) slightly dipping at an angle of 4° — 5° in the direction of W and WNW, and accompanied by light-coloured sands, sandstones and clays (total thickness about $57\frac{1}{2}$ russian sagine = 402.5 feet).

The bones of the dinosaurians are scattered in the mass of the conglomerate and strongly abraded.

Associated with the remains of herbivorous dinosaurs following fossils have been found: teeth of carnivorous *Theropoda*, probably belonging to the genus *Dryptosaurus*, shells of tortoises, referred to the family *Trionychidae* and plant rests, defined by M. D. Zalesky as *Cupressinoxylon* sp.

The remains of the excavated *Trachodon* have been studied by the author and the skeleton mounted in the Museum of the Geological Committee by the preparator N. P. Stepanov.

The species, to which *Trachodon amurensis* nov. sp. shows a most marked resemblance, is *Trachodon annectens* Marsh. Its dimensions are as follows: about 4½ meters in height and nearly 8 meters in length. Number of dental furrows on the dentale about 35. No teeth have been found. The ischia are not distally expanded. A detailed description of these remains will be given in a special paper.

The author supposes that the age of the strata with the dinosaurs is corresponding to the Lance formation of the American geologists, that is to the Uppermost Cretaceous.

II.

Геофизические методы поисков и разведок полезных ископаемых ¹⁾.

А. К. Гедовиус.

(Geophysikalische Untersuchungsmethoden zur Aufsuchung und Erforschung von Bodenschätzen. Von A. Gedovius.)

Уже с давних времен ученые пытались путем применения физических законов проникнуть во внутреннее строение земного шара. Все свое внимание они обращали на определение плотности его от центра к поверхности и в связи с изучением распределения температуры старались сделать заключения и относительно распределения масс внутри земного шара. Все эти исследования получили свое освещение в физической геологии.

Начиная со второй половины прошлого столетия, мы замечаем попытки использовать достижения физики для целей практической геологии, и только в самое последнее время все такие начинания, сначала разрозненные, начали группироваться в одно целое, объединяясь уже в специальную дисциплину, которая постепенно развиваясь из чистой физики, чистой геофизики и практической геологии в конечном приложении своем, для разрешения вопросов практического характера, получила название прикладной геофизики.

До сих пор все разведочные и горные выработки проектировались на основании геологических данных, полученных путем наблюдения в местах, доступных непосредственному изучению. На основании таких исследований при помощи методов геологии можно сделать заключение только о составе непосредственно наблюдаемого участка земной поверхности. Заключения же относительно строения и состава недоступных к изучению пород, находящихся глубоко под поверхностью, могут быть только более или менее вероятными предположениями, основанными на теориях, гипотезах и обобщениях.

На основании таких теоретических выводов, проектировались обыкновенно все разведочные работы, которые, определяя промышленную ценность месторождения, вместе с тем служили и для проверки сделанных предположений и обобщений.

В зависимости от изученности района, на основании естественных разрезов и наличия искусственных обнажений, получаемых путем бурения или проведения горных выработок, степень обоснованности геологических выводов возрастает, но вместе с тем непропорционально увеличиваются и те денежные

¹⁾ Доклад, прочитанный на открытом годовом заседании 1 февраля 1925 г.
Изв. Геол. Ком., 1925 г., т. XLIV, № 1

средства, которые необходимо затратить, чтобы получить данные для проверки теоретических выводов и основанных на них допущенных обобщений.

Не подлежит никакому сомнению, что заключения, сделанные на основании наблюдений на земной поверхности, будут иметь под собою более прочное основание, если обобщенные данные о подземном геологическом строении будут дополнены данными о физических свойствах пород, залегающих под поверхностью.

Таковыми свойствами являются плотность, магнитная проницаемость, электропроводность и т. п.

Эти свойства имеют то необычайно ценное качество, что им присуще некоторое влияние, сказывающееся на известном расстоянии. Влияние это возможно обнаружить посредством физических измерений в ряде точек на поверхности и путем математических вычислений установить его источник.

Вычисления, систематически произведенные на основании целой сети непосредственных измерений, дают возможность судить о пространственном изменении различных физических свойств пород, залегающих под земной поверхностью, и служат, таким образом, важным дополнением к геологическим наблюдениям и выводам.

Если на основании геологических заключений известны физические свойства предполагаемых в недрах пород, руд и минералов и их возможное залегание, то картина изменения измеренных физических особенностей дает возможность расширить наши геологические знания на большую глубину, даже при отсутствии каких-либо естественных обнажений.

Все в совокупности методы, позволяющие определить пространственное проявление физических свойств, т.-е. пространственную структуру пород, залегающих на глубине, должны служить главным предметом изучения практической геофизики.

При желании получить наиболее подробную картину проявления физических свойств земной коры и в особенности пространственное распределение их, необходимо использовать результаты совокупного применения различных методов для взаимного их дополнения и контроля. Только объективное исследование каждого практического вопроса в отдельности, может решить какое из физических свойств искомого объекта настолько характерно, чтобы резко отличить его от окружающей среды и, на основании непосредственного его проявления на расстоянии, определять его пространственное положение. Однако, к правильному разрешению поставленных задач часто приводят только исследование нескольких физических свойств, учитываемых в соответственной последовательности. Поэтому нужно подчеркнуть, что все геофизические методы должны составлять одну продуманную систему, и что нельзя ограничиться применением одного какого-либо способа, не проверив его иногда дополняющими его другими методами.

Очертив те основные задачи, которые решает практическая геофизика, необходимо указать, что определение пространственного распределения физических особенностей искомого объектов в значительной мере облегчает задачу, которая ставится обыкновенно разведчику и суживает объем его работ, сокращая до минимума дорогостоящие буровые и горные работы, при помощи

которых выясняется окончательно практическая, т.-е. промышленная ценность разведываемых объектов и методы их разработки.

Всякий занимающийся разведками полезных ископаемых знает бесчисленное количество случаев, когда геолог лишен возможности дать точные указания о расположении предполагаемого месторождения, скрытого под поверхностью, за отсутствием достаточных геологических данных. Простой коммерческий расчет показывает, что прежде чем переходить в таких случаях к дорого стоящим разведочным работам, необходимо использовать геофизические методы исследования, позволяющие проникать вглубь земной поверхности.

Таким образом все задачи, поставленные для разрешения разведки, должны решаться прежде всего на основании изучения геологического строения естественных обнажений, дополняться геофизическими исследованиями и затем только заканчиваться разведочными работами, путем проведения скважин и горных выработок.

Произведя работы в такой последовательности, можно быть уверенным в конечном успехе при затрате минимальных средств.

Рассмотрев в кратких чертах основную задачу прикладной геофизики, переходжу теперь к геофизическим методам, получившим применение при поисках и разведках полезных ископаемых.

Методы эти основаны, как я уже говорил, на исследовании физических свойств разведываемых объектов, залегающих более или менее глубоко под дневной поверхностью.

Физические свойства эти можно разделить, согласно А. Аброну, на две группы. Первая характеризуется непосредственным проявлением на расстоянии. Сюда принадлежат: магнитность, плотность и радиоактивное излучение.

Ко второй группе относятся физические свойства, не обладающие способностью непосредственно проявляться на расстоянии и влияющие на распространение искусственно посылаемой в землю энергии. Сюда принадлежит электропроводность, диэлектрическая постоянная и упругость.

Следуя такому разделению, постараюсь дать некоторое представление о методах, базирующихся на использовании каждого из этих физических свойств в отдельности, для целей поисков и разведок.

Метод, основанный на исследовании магнитных свойств, так называемый магнитометрический, наиболее известен и давно применяется с большим успехом для разведок магнитных руд.

Шведы уже в семидесятых годах прошлого столетия разработали этот метод, и Р. Талэн первый предложил для исследования магнитных аномалий свой прибор, представляющий собою не что иное как компас, приспособленный для измерения элементов магнитного поля в горизонтальной и вертикальной плоскостях. В первое время этим прибором пользовались все. В Германии метод этот почти не был известен, и только после издания в 1901 г. курса Улиха, проф. по маркшейдерскому искусству в Фрейбергской Горной Академии, началась работы по применению этого метода в Германии. В Фин-

ландия в это же время были произведены обширные магнитометрические исследования вж. О. Трюстетом. В России этот метод получил права гражданства лишь после того, как им в 1914 г. стал заниматься В. И. Бауман, поставивший впервые систематические исследования на Урале, в Сибири и др. местах.

В Америке, как это ни странно, метод этот распространялся только после того, как с большим успехом был применен на месторождении «Суанапа» в районе Верхнего Озера в 1913—1914 годах.

Причиной скептического отношения к этому методу послужило то обстоятельство, что деятели горного дела такого громадного района, каким является Верхнее Озеро, предполагали, что только на основании крупных аномалий могут быть сделаны выводы, имеющие практическое значение. Но после открытия, на основании магнитометрических исследований, Куюянского железорудного района пришли к убеждению относительно применимости этого метода и при слабых магнитных аномалиях, тем более, что даже при равномерных сравнительно незначительных вертикальных отклонениях магнитной стрелки в 10° можно было получить достоверные указания на присутствие промышленных гематитовых руд, каковые и были обнаружены в вышеупомянутом районе. В районе Верхнего Озера Отчкис исследовал громадные площади, покрытые моренными отложениями. Его исследования дали точные указания для целесообразного заложения алмазных скважин и горных выработок.

Если мы примем во внимание, что стоимость таких исследований чрезвычайно незначительна, так, например, в районе Верхнего Озера от 10 до 60 к. за гектар, у нас в России для сильно лесистых площадей от 1 р. до 1 р. 50 к., для открытых сравнительно малолесистых около 50 к., а для степных безлесных—около 30 к. за гектар, то можно понять, какое громадное значение имеет этот метод в разведочном деле.

Сейчас никто из геологов уже не сомневается в необходимости постановки систематических магнитометрических исследований на фоне общегеологических работ для поисков и дальнейших детальных разведочных работ на месторождениях магнитных руд. Так начиная с 1900 годов Лапландия изучается магнитометрически за государственный счет, и составляются магнитные железорудные карты вместе с геологическими. У нас в России также все крупные месторождения, как гора Высокая, Магнитная, Благодать, Кривой Рог и прилегающие к этим месторождениям районы теперь исследованы Геологическим Комитетом магнитометрически. В процессе систематических работ открыто не мало неизвестных до сих пор залежей, но несомненно одним из самых крупных достижений этого метода является установление магнитных руд в Курской губернии, являющихся причиной магнитных аномалий. Вокруг них с 1874 года разгорелся научный спор, разрешившийся только в 1922 году, когда буровыми работами было установлено присутствие магнитных руд на сравнительно небольшой глубине, на что упорно указывал проф. Лейст на основании своих магнитометрических исследований уже в девяностых годах прошлого столетия.

Не буду здесь подробно останавливаться на теории магнитометрических исследований, повторяю только вкратце, что все измерения производится

довольно простым прибором, представляющим видоизменение компаса. Для измерения магнитного поля мы должны определить характеризующие его элементы, а именно: склонение, наклонение и напряжение, а также горизонтальную и вертикальную составляющую этого напряжения. За единицу напряжения при работах с точным инструментом принимают единицу Гаусса. При работах со шведскими, сравнительно мало чувствительными приборами, выражают напряжение магнитного поля в относительных единицах, выбирая для определения относительной единицы горизонтальную составляющую, ближайшего к исследуемому району, нейтрального поля. Соединяя на карте линиями точки, имеющие одинаковое склонение, наклонение и напряжение, получаем кривые, которые называются соответственно изогнами, изоклинами и изодинами.

Нормальное распределение земного магнетизма или магнитное поле, зависящее от географических координат местности, изменяет свою величину вследствие разных причин, к которым относятся некоторые особенности тектоники и характер горных пород.

Все породы различаются между собою по степени магнитной проницаемости, т.-е. проводимости для магнитных силовых линий. При встрече с породами малой магнитной проницаемости силовые линии будут вытеснены и расплывены, и, таким образом, мы будем наблюдать ослабление естественного магнитного поля, между тем, как над породами с большой магнитной проницаемостью, а также содержащими магнетиты, силовые линии сгущаются и усиливаются. Не только сплошные магнитные руды, но и вкрапленность магнетита сильно влияет на магнитное поле. Исследования показали, что железистые пески и глины, обладают незначительной магнитной проницаемостью, в то время как гипс и соль совершенно непроницаемы.

Таким образом над магнитными рудами, а также над породами обладающими магнитными свойствами, мы будем наблюдать магнитные аномалии в сторону увеличения магнитного напряжения против нормального, над немагнитными залежами наоборот ослабление его. Эти изменения напряжений изображаются на карте в виде кривых, указывающих на присутствие тех или других пород. Изучение геологического строения, исследуемого района дает возможность расшифровать эти кривые и указать на основании их направление разведочных работ.

Применение магнитометрии к поискам и разведкам сильно магнитных руд в настоящее время стало на прочную базу, и теперь вся дальнейшая работа должна быть направлена в сторону использования магнитометрии для исследования немагнитных руд.

Первый шаг в этом направлении был сделан д-р Шу, показавшим на опыте возможность применения этого метода для исследований соляных месторождений в связи с определением тектоники данного района.

Сущность работ та же, что и при определении сильно магнитных залежей, и состоит в точных измерениях на исследуемом пространстве магнитных элементов в большом числе точек, распределенных по координатной системе и в достаточно близком расстоянии друг от друга.

Если для крупных аномалий над магнитными залежами, при определении относительного изменения магнитного напряжения, и можно пользоваться про-

стими приборами с точностью отсчета до одного градуса, то для определения слабых аномалий, порядка от одного процента до одной тысячной процента величины, земного магнитного поля, необходимы весьма чувствительные приборы в роде вариометра проф. Шмидта и др.

Для иллюстрации магнитометрических работ я позволяю себе привести здесь часть общей карты горы Магнитной, составленной проф. В. И. Бауманом (см. табл. II).

На карте вертикальная штриховка соответствует положительным вертикальным напряжениям, наиболее околупривающим рудные поля и отдельные залежи.

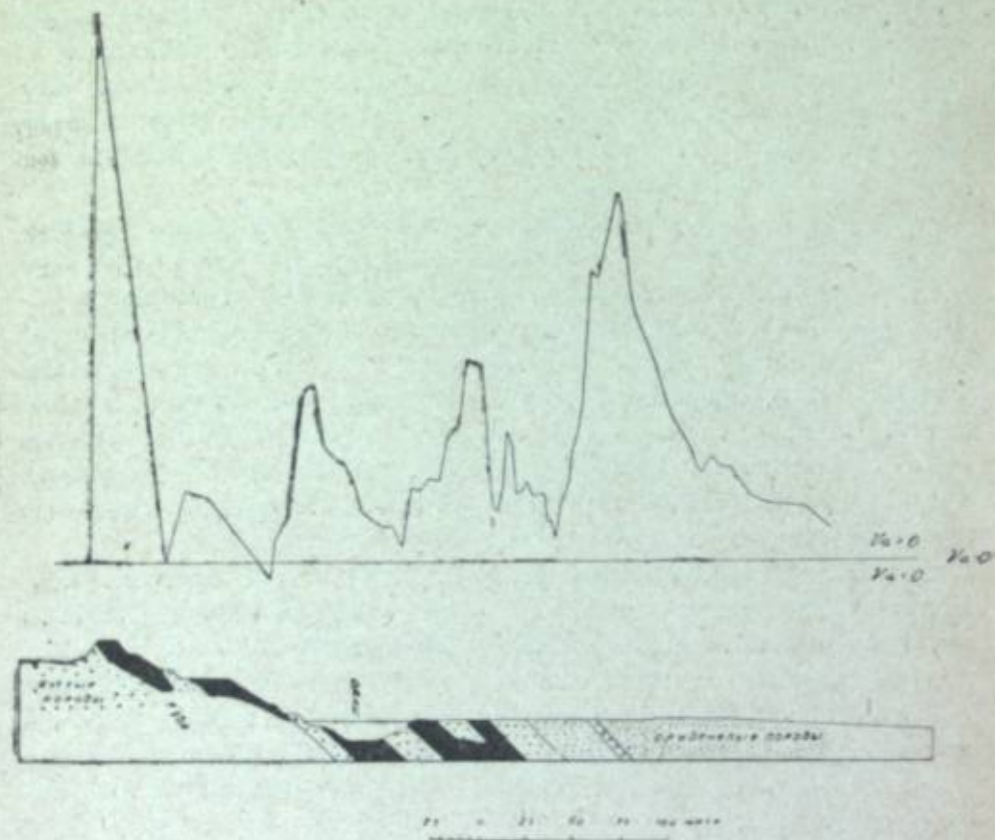


Рис. 1.

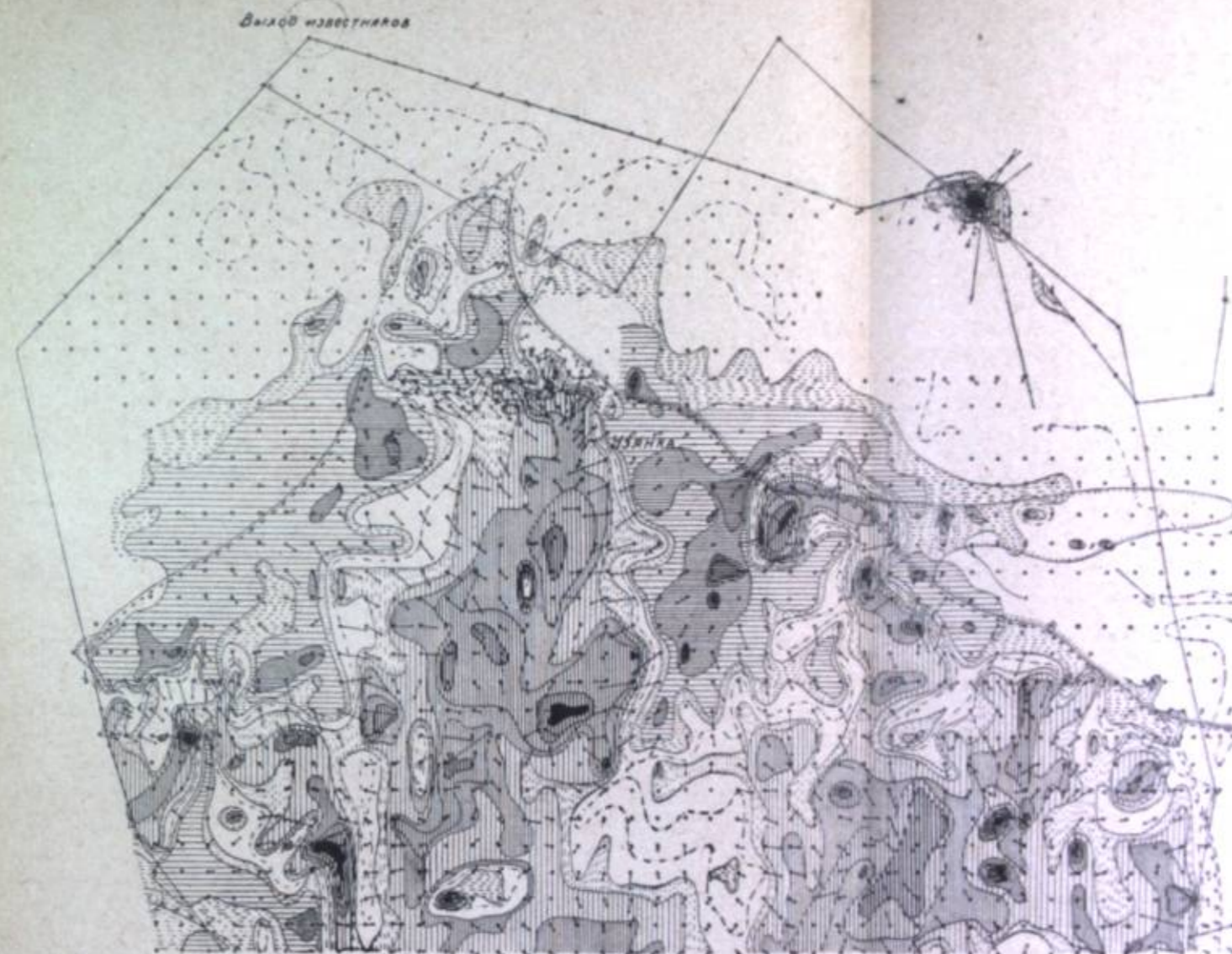
Горизонтальная штриховка соответствует отрицательным вертикальным напряжениям.

Г. Магнитная представляет собою месторождение с пологопадающими пластами, для которых, согласно теории, залежи должны быть окружены отрицательными вертикальными напряжениями, что и наблюдается в действительности.

Белое поле соответствует нейтральным напряжениям вертикальной составляющей.

Стрелки представляют собою горизонтальные составляющие аномальной силы и нанесены на карту по их азимуту и в масштабе (табл. II).

Магнитометрическая съемка горы „Магнитной“, произведенная проф. В. И. Бауманом.



Условные знаки:

- ↗ Напряжение и направление горизонтальной составляющей аномальной силы; масштаб стрелки 0.01 с * 1 ДГ
- Пункты наблюдений с магнитометром
- ▬ Гранитовый и габброидный массив
- Россыли гуды
- ⋯⋯ Рудносная аномальная контактная зона
- ⋯⋯ Внешняя контактная зона
- Дюрит, порфирит, инкертит и др. жид. породы

Положительная	от $V_n = 0.5 \text{ Н}^2$ и выше
	0.4 - 0.5
	0.3 - 0.4
	0.2 - 0.3
	0.1 - 0.2
	0.05 - 0.1
Нейтральная	0.00 - 0.05
	0.00 - 0.01
Отрицательная	0.01 - 0.2
	0.2 - 0.3
	0.3 - 0.4
	0.4 - 0.5
	0.5 - и ниже

V_n горизонтальная составляющая земного магнитного поля.

Масштаб 0 50 метр.

Чертеж, составленный инж.-геол. П. П. Кузнецовым (рис. 1), представляет собою геологический разрез через главную выработку горы Благодати. На этом же чертеже нанесена кривая вертикальных напряжений, характеризующих влияние залежей за вычетом действия земного нормального магнетизма. Подъемы и падения вертикальных напряжений точно отражают отдельные рудные пласты и пропластки пустых пород.

Рис. 2 показывает положение изоаномальных кривых вертикальной составляющей в районе соляных месторождений юго-западнее Мекленбурга.

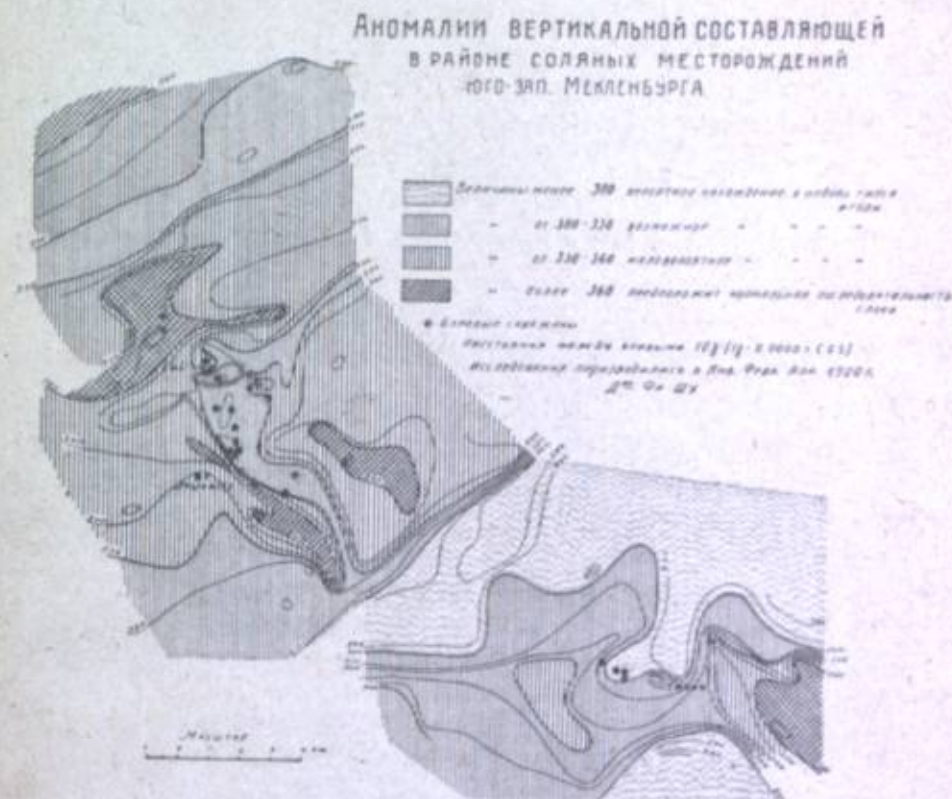


Рис. 2.

Д-р Шу, производивший эти исследования, выделяет из всего района 4 зоны с разной магнитной интенсивностью (по 30 γ каждая). Все породы нормального геологического разреза с обыкновенным содержанием железа, лежащие под делювием, занимают положение под кривыми от 360 γ и выше. Напротив, в местах, где кривые со значением 300 γ и меньше, должны быть породы, не содержащие никаких железных соединений, а так как в исследуемом районе таковыми являются только соль и гипс, то можно прийти к выводу, что в этих местах мы должны встретить соль, что и подтвердилось произведенным бурением. Для мест, лежащих между кривыми со значениями 300 и 360 γ , нельзя сделать определенных заключений, так как под ними могут залегать или нормальные породы с незначительным содержанием

железа и гипс или соль на большой глубине, когда влияние их на поверхность недостаточно выражено.

После первых опытов применения магнитометрии для разведок соляных месторождений д-ром Шу в 1920 году, этот же метод был применен геофизическим обществом „Эрда“ на соляном штоке Бурмбахской осевой зоны

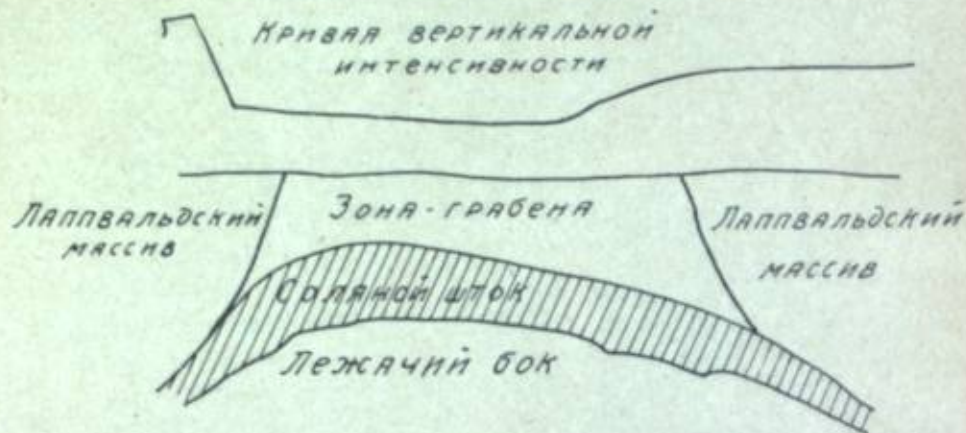


Рис. 3.

у Вэфенслебена. Судя по литературным данным, метод и здесь дал несомненно практические результаты. И в этом случае удалось констатировать расположение соляных штоков и указать, куда должны быть направлены дальнейшие разведочные работы. Связь между соляным месторождением и вели-



Рис. 4.

чиной вертикальной составляющей магнитного аномального поля усматривается из рис. 3 и 4 с достаточной очевидностью.

Следует указать еще случаи, когда магнитометрия получила применение для поисков медных месторождений, а также золотых россыпей.

Н. R. Aldrich своими исследованиями в 1922 г. установил, что средне-кьюнигуэнская толща в Уисконзине (Wisconsin) обладает, благодаря заключенным в ней лавовым потокам и конгломератам, достаточно ясно выражен-

ными магнитными свойствами, позволяющими выделить ее на большом пространстве, покрытом ледниковыми наносами, достигающими 200 футов мощности. Так как эта толща аналогична мичиганской в Калюмете (Calumet), то Н. R. Aldrich был в состоянии выделить определенную область для поисков на медь в этом районе.

Arthur Gibson занялся исследованием золотых россыпей в Butte и Plumas County в Калифорнии. Он установил, что рассеянные в золотоносных песках магнитные минералы влияют на распределение магнитных свойств россыпи, и что по наибольшему вертикальному напряжению можно судить о месте наибольшей концентрации шлихов, а вместе с ними и золота.

Магнитометрические работы, произведенные Гибсоном на притоках South Fork of Fenster River открыли две новых золотых россыпи, не обнаруженные прежними разведками. Практические результаты, полученные этими работами, указывают, таким образом, на возможность применения магнитометрии также для разведки золотых россыпей.

Отсюда следует, что уже теперь указан путь для более широкого применения магнитометрии для поисков и разведок не только сильных магнитных руд, но и немагнитных полезных ископаемых, и в этом направлении, конечно, и пойдет дальнейшее развитие этого метода.

Следующий метод, основанный на изучении плотности—это гравитационный.

Сущность его заключается в том, что, как и в предыдущем методе, здесь измеряются весьма чувствительным прибором аномалии в нарушенном естественном силовом поле, но в данном случае вызываемые силой тяжести.

Величина силы тяжести измеряется обыкновенно маятником. Если один и тот же маятник качается в разных точках земной поверхности, то по разности в периодах качания можно определить изменения силы тяжести в этих местах. Исходя из точно определенных абсолютных величин, можно этим путем вычислить абсолютные величины силы тяжести каждой точки в отдельности. Всякое неравномерное распределение масс вблизи земной поверхности влияет на нормальную величину силы тяжести, которая в зависимости от географической широты имеет для каждой данной точки постоянную, определяемую математическими формулами, величину. Мы знаем, что в силу гравитационного закона сила тяжести уменьшается с квадратом расстояния, и что очень плотные массы вблизи поверхности увеличивают нормальную величину силы тяжести, в то время как легкие массы ее уменьшают.

Если путем вычисления исключить аномалии силы тяжести, проявляющиеся вследствие присутствия больших масс в виде горных цепей, вообще аномалии, обусловленные рельефом местности, то всё же с несомненностью установлено, что неравномерное распределение плотности под местом наблюдения влияет на изменение нормальной силы тяжести, и что изменение это может быть измерено, несмотря на незначительную величину, выражающуюся в 1 : 100.000.000 частях дина. Напомню, что 1 дин — это сила, которая придает в 1 секунду единице массы ускорение в 1 см.

Для того, чтобы получить более ясное представление о влиянии неравномерного распределения плотности, привожу следующее графическое изображение (рис. 5).

Предположим, что мы имеем лакколит, прикрытый значительным слоем наносов.

Если действие силы тяжести выразить графически в виде некоторых векторов, то при отсутствии такого лакколита они будут параллельны и равны друг другу, при наличии его влияние силы тяжести в центральной части увеличится и вместе с тем изменится, как показано на чертеже, и ее направление. При удалении от центральной части изменение направления становится мало заметным и наконец принимает свое нормальное положение.

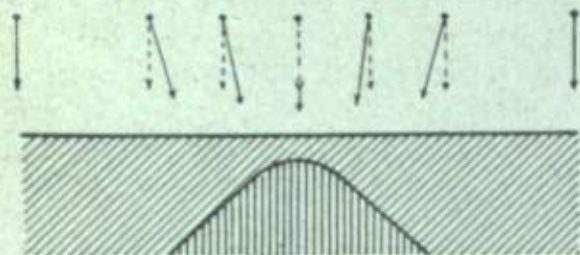


Рис. 5.

Я должен указать, что показанные мною графически на чертеже изображения векторов не соответствуют в действительности изображенному масштабу. Все эти отклонения весьма незначительны, даже при самых больших отклонениях от нормальных величин они выражаются только в сотысячных долях, при чем отклонение в направлении выражается лишь в нескольких секундах.

В виду того, что изменения силы тяжести очень незначительны, все затруднения до последнего времени состояли в том, чтобы найти способ более точного измерения. Старые методы, с одной стороны, были сложны и требовали очень много времени, с другой стороны, не были и достаточно точны. Только благодаря изобретению бароном Роландом фон-Этвешом крутильных весов, измеряющих не абсолютную величину тяжести, а только изменение ее в горизонтальном направлении и форму потенциальной поверхности в разных точках, все трудности были разрешены, и после этого метод стал развиваться и применяться не только для разрешения вопросов научных, но и чисто практических.

Крутильные весы дают возможность с большой точностью получить данные для определения направления и величины изменения силы тяжести в горизонтальном направлении, или так называемый горизонтальный градиент силы тяжести.

Величина этого градиента обыкновенно очень незначительна и выражается в динах порядка $1 \cdot 10^{-9} \text{ C.G.S.}$. Определяемые градиенты, указывая на направление подземных более плотных масс, дают возможность получить некоторое представление о подземной структуре в определяемой точке. Для того, чтобы получить подробную картину, необходимо производить систематическое определение целой сети точек на исследуемом пространстве. Соединяя на карте точки одинаковой величины градиентов силы тяжести, получаем кривые, так называемые изоградиенты, которые дают непосредственное представление о подземном строении.

Для практических целей при вычислениях необходимо знать плотность определяемых искоемых залежей, а также и плотность заключающих их боковых пород. При производстве измерений следует обратить особое внимание

на то, чтобы место наблюдения, на котором ставится прибор, было абсолютно ровным и следить за температурой, изменяющей эластичные свойства платино-иридиевой проволоки, на которой подвешены веса.

Все наблюдения требуют исправления на эллипсоидальность земного шара в точке наблюдения, на местный рельеф и, наконец, на окружающий рельеф, т.е. на большие возвышенности, даже если они находятся на расстоянии больше 1.000 метров. Исправления на местный рельеф определяются специальной нивелировкой вокруг каждой точки наблюдения. Исправления же

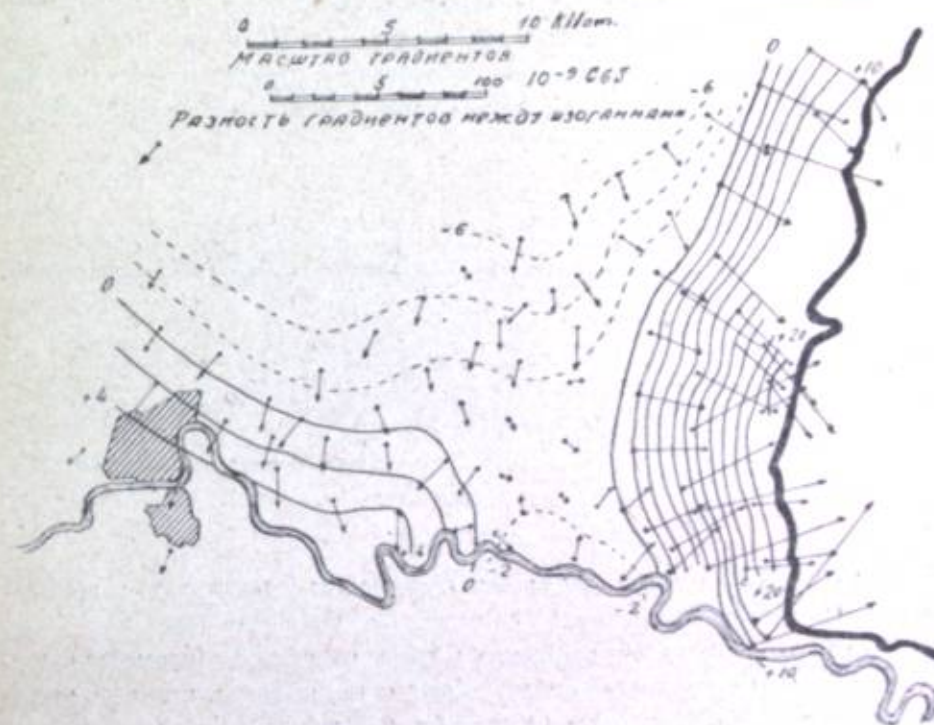


Рис. 6.

на окружающий рельеф производится на основании топографических карт с достаточно точно выраженным рельефом в горизонталях. Подсчитывая на основании нивелировки и горизонталей объем возмущающих силу тяжести масс, можно вычислениями определить в точных цифрах и величины необходимых исправлений для данных, полученных непосредственным наблюдением.

Как пример применения крутильных весов для практических целей, укажу на классическую работу Этвеша, когда ему впервые удалось показать значение гравиметрических исследований в области геологии. Измерения были произведены в Венгрии около Арада. Большая широкая долина р. Мароса, заполненная речными отложениями небольшого удельного веса, ограничивается с востока горной возвышенностью с основными породами более тяжелого удельного веса. Рис. 6 показывает отклонения силы тяжести от нормальных величин, при чем точки одинаковых численных значений соединены кривыми. Кривые с увеличенной против нормальной величины силой тяжести соединены

сплошными линиями, с уменьшенным значением — пунктиром. Векторы указывают на направление и величину градиента силы тяжести в наблюдаемой точке.

Рис. 7 дает на основании этих измерений профиль этой местности, который в точности соответствует геологическим данным. На этом примере наблюдается простое геологическое строение, так как мы имеем здесь дело с двумя породами, но если комплекс пород сложнее, то затрудняется и толкование полученных результатов.

Другими примерами, когда применение крутильных весов дало практические результаты, могут служить определение соляных штоков среди более плотных пород, а также определение антиклиналей, сбросов и более плотных образований, каковыми являются металлические рудные месторождения среди менее плотных окружающих пород.

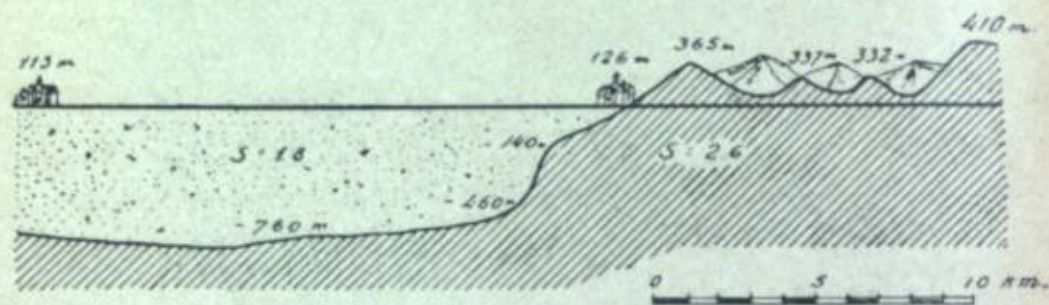


Рис. 7.

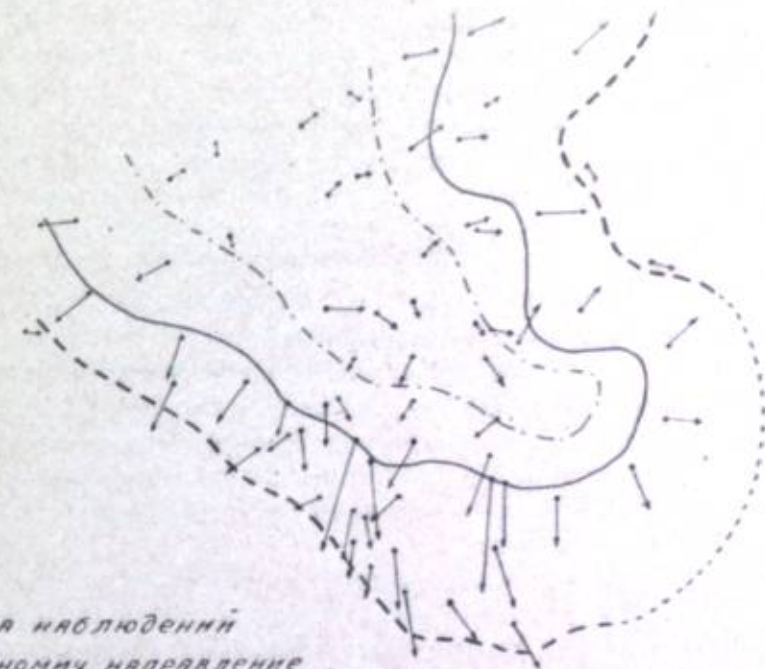
Для полноты приведу еще пример исследования соляного штока, произведенного Обществом Практической Геофизики в Фрейбурге (рис. 8). Здесь также, как и в предыдущем примере, мы имеем на чертеже вычерченные изогradientы. Особое внимание следует обратить на gradientы, имеющие направление от легкой соли к более плотной боковой породе. Из положения этих gradientов легко получить представление о расположении антиклинали соляного штока. Бурение, произведенное в определенных этими исследованиями районах, подтвердило правильность сделанных заключений.

Примерно 20 лет тому назад Этвеш сконструировал в Венгрии первые свои весы и сам своими работами показал применимость их для исследований в широком масштабе. Ученые других стран отнеслись весьма скептически к этим работам, потому что не верили в возможность с достаточной точностью производить наблюдения в поле, но после того, как число и значение произведенных исследований росло, немцы первые стали горячими приверженцами этого метода и тотчас же приступили к собственной конструкции крутильных весов, по данным проф. Швейдара, а позже и Геккера.

По литературным данным, проф. Швейдаром произведены исследования в районе соляных штоков Гевинген-Ватлинген. Западная часть этого месторождения стала известна по многочисленным буровым скважинам на нефть, расположенным на большом пространстве. Данные крутильных весов с поразительной точностью совпадают с данными, полученными на основании бурения.

Третье физическое свойство, обладающее однако незначительным непосредственным влиянием на расстоянии — это радиоактивное излучение, проникающее только через незначительные слои; практическое использование этого свойства находится в стадии изучения, и нет пока проверенных данных относительно возможности использования его для практических целей.

В литературе существуют лишь общие указания о возможности применения этого способа, но конкретных примеров, когда этим методом получены



- Места наблюдений
- Астрономич. направление градиента и его величина
- Контур антиклинали
- Изогамма определ. измерениями
- " " " экстраполированием

Рис. 8.

практические результаты при производстве разведочных работ, до сих пор не известно.

Метод основан на радиоактивном излучении, которое исходит от радиоактивных веществ, примешанных в незначительных количествах ко всем составным частям земной коры. Излучения эти можно быстро и просто определить, измеряя электропроводность определенного количества воздуха ионизированного под влиянием излучения в данном месте.

По величине электропроводности воздуха и по поглощению излучения в металлических пластинках (метод применения экранов) можно заключить отчасти о качестве излучений и судить о большей или меньшей концентрации радиоэлементов.

Р. Ashbropp указывает, что следует применять переносные ионизационные камеры и портативные электрометры Вульфа для исследования радиоактивных излучений. Эти приборы позволяют быстро и в большом количестве точек исследовать земную поверхность на ее радиоактивные свойства.

Указывают, что этим способом можно разведывать близкие к поверхности концентрированные месторождения радиоактивных веществ, как напр. выходы урановых руд, минеральных источников и отложения источников с особенно сильной примесью радиоактивных веществ.

Также важно отметить часто наблюдаемое явление, что над сбросами и выходами некоторых жильных месторождений, вследствие вторичной перегруппировки основных радиоактивных веществ или продуктов их распада, наблюдается обыкновенно повышенное радиоактивное излучение, которое может быть использовано для установления и выделения таких объектов.

Dr. Helms сообщает, что над железными месторождениями наблюдается уменьшение радиоактивного излучения, в то время как над свинцовыми, наоборот, намечается сильное повышение этого излучения.

Указывая таким образом на возможность применения радиоактивных измерений, следует, однако, подчеркнуть, что это может дать практические результаты лишь в том случае, если это излучение происходит от объектов, непосредственно выходящих на поверхность, так как установлено, что излучение, исходящее даже от самых концентрированных и активных элементов, не способно проникать через породы, в несколько метров толщиной, и, следовательно, такое месторождение не может быть обнаружено, если покрыто даже незначительными наносами.

Я перехожу теперь к рассмотрению физических свойств, выделенных во вторую группу, начиная с электропроводности. Здесь мы должны различать: во первых, методы, основанные на использовании электродвижущей силы, возникающей вследствие химических процессов в самой руде, и, во вторых, методы, которые, пользуясь искусственным током, посылаемым в землю, определяют его влияние на электропроводность различных полезных ископаемых.

Вторичные химические процессы, наблюдаемые на выходах рудных месторождений и выражающиеся в окисляющем действии грунтовых вод, являются причиной образования электродвижущей силы в местах перехода из вторичной в первичную зону. По величине она измеряется в пределах от 0,1 до 1 вольта. Явление это замечено в 1830 году Р. В. Фоксом, он же первый обнаружил его, измеряя электрический ток, протекающий между разными частями рудного тела на медных рудниках Корнуэлла. В сороковых годах прошлого столетия мы находим более подробные исследования по этому вопросу, произведенные Рейхом. Однако, ничего нового они не дали и, конечно, дать не могли, так как в то время еще не умели измерить токи, достигающие силы лишь тысячных долей ампера. В восьмидесятых годах Ф. Эргард производил электрометрические наблюдения в рудниках Фрейберга, а К. Барус занимался измерениями электрического поля на Комстокской жиле и на свинцовых месторождениях Эйрека в Неваде. Все эти исследования уже в начале этого столетия дополнил Шлюмберже, который применением двух поляризационных электродов (глиняные пористые сосуды с медным купоросом) с нулевым

гальванометром для определения равенства потенциалов и потенциометром для измерения разности их, уже сумел наблюдать на 100 метров явления порядка от 1 до 400 милливольт. Свои измерения он производил над колчеданными месторождениями Saint Bel (во Франции) Бор (в Сербии) и др. местах и нашел, что электрод вблизи месторождения имеет отрицательное значение, более отдаленный электрод — положительное. Указывая каким способом возможно измерение естественного электро-химического потенциала, Шлюмберже пришел к выводу, что таким способом можно обнаружить невыработанные колчеданные залежи, скрытые под поверхностью не глубже 10 метр.

Чтобы получить разность потенциалов, необходимо прежде всего, чтобы руда окислялась, и кроме того вся масса ее должна представлять собою непрерывное проводящее электричество тело.

Рудное тело может состоять из различных минералов, которые однако должны обладать способностью к окислению.

Яснее всего такие явления наблюдаются на железных шпатах, прикрывающих рудные месторождения. Явления поляризации, дающие начало электродвижущим силам, также имеют место в тех случаях, если нижняя часть окисленной зоны соприкасается с восстанавливающими не проводящими электричество веществами. Это мы наблюдаем, например, если пиролизит или манганит с глубиной переходит в карбонат марганца. Вообще нужно сказать, что метод этот, заключающийся в исследовании естественных электрических токов, мало применим для разведочных целей, но нет сомнения, что в некоторых частных случаях он может служить дополнением для выяснения отдельных подробностей залегания.

В виду того, что не всегда на рудных месторождениях имеется достаточно ясно выраженное естественное электрическое поле, то со временем в порядке исследования этого вопроса явилась мысль пользоваться искусственно извне посылаемым в землю током. Это является необходимым для того, чтобы быть независимым и иметь возможность вместо естественного исследовать искусственное поле, которое легко создать по своему усмотрению любой силы, в любом месте и в желаемом направлении.

В виду большой разницы в электропроводности между горными породами и некоторыми рудами, казалось очень просто воспользоваться этим свойством, чтобы из определения сопротивления, которое испытывает искусственно посылаемый ток на своем пути при прохождении от одного электрода к другому, заключить о наличии между электродами рудного тела. При выполнении этих измерений возникают однако бесчисленные трудности технического характера, и возможные ошибки настолько значительны, что о практическом применении этого метода говорить пока не приходится.

Англичане Дафт и Вилльямс в 1901 году уже видоизменяют несколько эту идею, но только путем применения метода эквипотенциальных кривых Шлюмберже первый в 1912 году положил прочное основание для практического использования этого метода при поисках и разведках полезных ископаемых. Независимо от него пришли к этой же идее шведы Dr. Tegen-gren и G. Bergström, производившие опыты по этому методу по поручению Шведского Геологического Комитета в 1913 году.

Я напомню сначала, что произойдет, если мы направим в землю ток посредством двух полярных точечных электродов.

При вполне однородном составе подземной поверхности, мы получим следующую картину.

На рис. 9 показано, как около электродов располагаются линии тока, обозначенные на чертеже сплошными линиями, линии же одинакового потенциала, так называемые эквипотенциальные линии, расположенные перпендикулярно к последним, показаны пунктиром. Эту картину мы наблюдаем в плоскости чертежа, на самом деле полное представление мы получим только, если вообразим ее в пространстве, как фигуру вращения. Таким образом ясно, что и поверхности одинакового потенциала или эквипотенциальные поверхности будут перпендикулярны линиям тока (рис. 10).

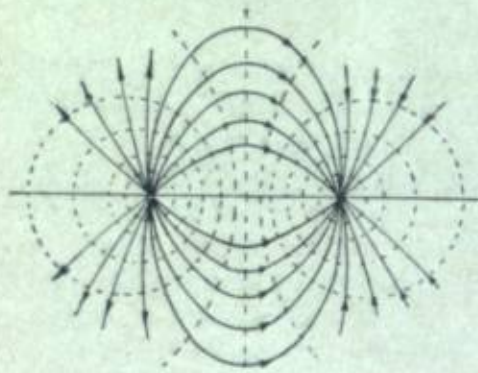


Рис. 9.

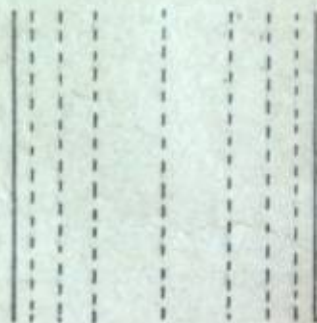


Рис. 10.

Если вместо полярных электродов применять линейные, то картина резко изменится, и мы получим более простое изображение.

Здесь эквипотенциальные линии расположены параллельно электродам, при чем линии тока, не показанные на чертеже, и здесь идут перпендикулярно к линейным электродам.

Если ток, посылаемый в землю, встречает на своем пути рудное тело, проводящее электричество лучше окружающей породы, то оно как бы втягивает в себя ток, отыскивая направление наименьшего сопротивления между электродами. Отсюда ясно, что рудное тело вызывает деформацию в распределении линий тока, а следовательно в связи с ними изменяется и расположение перпендикулярных к ним эквипотенциальных линий. Но так как и это явление имеет место в пространстве, то всякое залегающее на глубине рудное тело произведет деформацию эквипотенциальных поверхностей, которые обнаруживаются на поверхности в виде более или менее резких изменений эквипотенциальных линий. Эти линии представляют собою не что иное, как сечение эквипотенциальных поверхностей с земной поверхностью в исследуемом пространстве между электродами.

Картина, которая наблюдается в таком случае на поверхности, изображена на рис. 11 и 12, при чем в первом случае при применении двух точечных электродов, а во-втором при применении двух линейных электродов.

Шлюмберже при своих исследованиях пользовался постоянным током, при чем также, как и при исследовании естественного электрического поля, применял для определения эквипотенциальных линий два поляризационных электрода, соединенных нулевым гальванометром, а для определения разности потенциалов пользовался потенциометром. Метод этот несколько сложный, так как приходится оперировать весьма неудобными не поляризующимися сложными электродами и гальванометром, не приспособленным для полевой работы. В чем заключается сущность этого метода, понятно из схематического чертежа при применении двух точечных электродов.

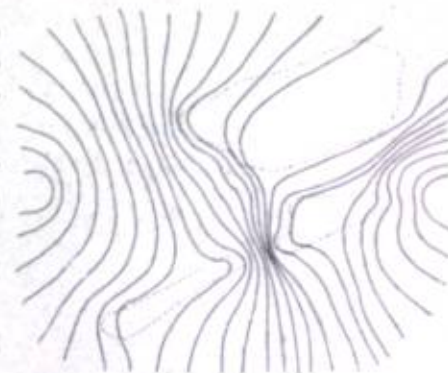


Рис. 11.

Лундберг упростил этот метод прежде всего применением вместо постоянного тока — переменного, вместо точечных электродов — линейных, а для определения эквипотенциальных кривых, пользовался телефонами большой чувствительности, весьма удобными при всяких условиях экспедиционной работы.

Схема работ Лундберга следующая: два длинных электрода располагаются на земле на достаточном расстоянии друг от друга и между ними ставится генератор переменного тока. Созданное этим генератором электрическое поле между электродами подвергается исследованию двумя щупами, соединенными телефоном. Цель этого метода отыскать на поверхности между электродами эквипотенциальные линии, то-есть линии равного потенциала. Если мы, заземляя наши щупы, наблюдаем в телефоне определенный звук, то это происходит от того, что на концах щупов имеется некоторая разность потенциалов. Для того, чтобы найти точку равного потенциала, необходимо один щуп переставлять по земле до тех пор пока звук в телефоне не уничтожится. Передвигая последовательно щупы, можно проложить на поверхности эквипотенциальные линии, которые переносятся на план непосредственно вслед за исследованием в поле.

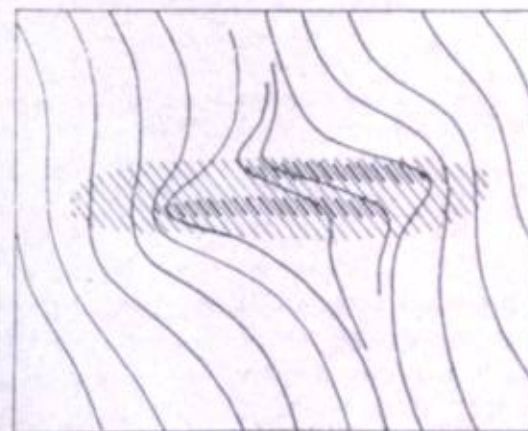


Рис. 12.

Применяя новейшие достижения в технике усилителей и приспособляя всю аппаратуру к экспедиционным полевым работам, можно в месяц разведывать около 5 кв. километров. В это число включается также топографическая съемка и передвижении самой партии.

Методом этим Лундберг в Северной Швеции открыл целые рудосносные районы, которые до этого времени лежали скрытыми под моренными отложениями.

По этому же методу была произведена Геологическим Комитетом летом 1924 года разведка Белоусовского месторождения на Алтае. Работу производили горн. инженеры Д. Ф. Мурашов и Ф. Н. Шклярский, при чем в результате своих исследований им удалось проследить месторождение на два километра по простиранию и обнаружить неизвестное до сих пор продолжение этого месторождения на 600 метров. Результаты этих работ частью показаны на рис. 13

ЭЛЕКТРО-РАЗВЕДКА НА БЕЛОУСОВСКОМ РУДНИКЕ

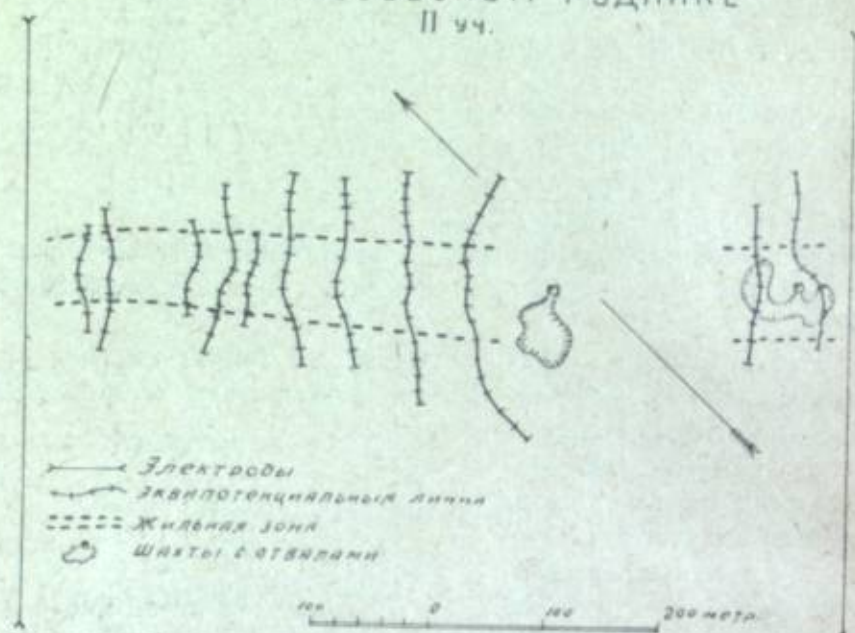


Рис. 13.

на котором аномалии эквипотенциальных кривых обнаруживают изгибы, указывающие на то, что под поверхностью находится проводящее электричество тело, а в данном случае рудная залежь полиметаллического типа, являющаяся продолжением известного Белоусовского месторождения, по простиранию которого и были направлены разведки.

Шведский инженер Зундберг применяет несколько другой способ: он также пользуется искусственно возбуждаемым электрическим полем, но измеряет не эквипотенциальные кривые, а напряжение электромагнитного поля, созданное искусственным током. Если ток, посылаемый в землю, встречает на своем пути рудное тело, то он в значительной степени стремится пройти через него по простиранию его. Пронизывая рудное тело эти токи усиливаются через индукцию питающих проводов, которые имея значительную длину, в случае наличия рудного тела, образуют замкнутую цепь. Положение рудного тела может быть фиксировано посредством определения силы и направ-

вления напряжения электромагнитного поля. Максимальное значение этого напряжения будет сосредоточено на поверхности над рудой, так как большая часть тока проходит через руду. Направление напряжения будет перпендикулярно к линиям тока или к простиранию рудного тела.

Для определения напряжения применяется индукционная катушка в виде рамы и аудионный вольтметр, соединенные между собою. Если рама поставлена на поверхности, на которой проявляются электромагнитные токи, то в ней индуктируется электродвижущая сила, величина которой измеряется аудионным вольтметром, показания которого пропорциональны напряжению магнитного поля, а потому могут служить мерилем напряжения. Изменяя положение рамы в пространстве, мы можем определить минимальное, т.-е. нулевое напряжение, когда плоскость оборотов рамы совпадает с направлением электромагнитного поля. Если повернуть раму на 90° , то получается максимальное напряжение, которое и служит мерилем для напряжения магнитного поля в данной точке.

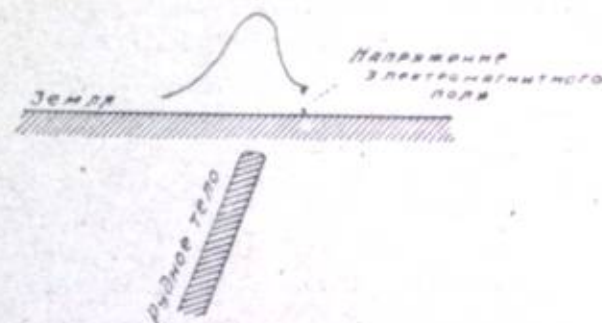


Рис. 14.

Приведенный разрез (рис. 14) показывает напряжение электромагнитного поля над рудным телом, согласно произведенным измерениям по методу Зундберга.

По простоте своей и возможности определять не только направление, но и интенсивность электромагнитного поля метод этот заслуживает серьезного внимания, потому что благодаря ему открывается возможность получить более точное представление не только о расположении, но и о величине и распространении на глубину исследуемого рудного тела, что для метода Лундберга еще мало разработано.

Зундберг своим методом исследовал большие пространства в северной Швеции и открыл довольно большое число рудных месторождений в самых разнообразных условиях. Так, между прочим под озером им было найдено и разведано крупное месторождение полиметаллических руд на глубине в 15 метров.

Перехожу теперь к методам, построенным на использовании разности диэлектрических постоянных подземных вод, пород и руд.

На этом физическом свойстве основано применение радиотелеграфии, пользующейся волнами разной частоты и длины.

Мы знаем, что чем лучше тело проводит электрический ток, тем хуже оно пропускает и лучше отражает электромагнитные волны. Отсюда следует, что одни тела — изоляторы — пропускают электромагнитные волны, другие — проводники — не пропускают эти волны и отражают их от своей поверхности.

Г. Леви на основании своих теоретических и практических исследований показал, что, во-первых, все породы, слагающие нашу земную кору,

проницаемы для электромагнитных волн, и во-вторых, что разница в диэлектрической постоянной различных пород настолько незначительна, что на контактах между отдельными породами не наблюдаются явления отражения.

Электромагнитные волны распространяются в непроводящем подземном пространстве беспрепятственно во все стороны до тех пор, пока не встретят проводящие массы, которые, так сказать, непрозрачны для электромагнитных волн. Подобно световым волнам они поглощаются и отражаются от проводящих электричество масс, точно также, как световые волны от непрозрачных отражающих тел, при чем диэлектрическая постоянная соответствует в данном случае коэффициенту преломления.

При переходе из изолятора или пород с плохой проводимостью в хорошие проводники, каковыми является руда и вода, волны отражаются тем лучше, чем они короче. Достаточно длинные волны проходят через воду и отражаются от металлических руд, короткие же волны отражаются и от грунтовых вод, таким образом, изменяя длину волн, можно проникнуть через грунтовые воды, заставляя эти волны отражаться от металлических руд.

Исходя из этих основных положений О. Трьюстед в 1901 году первый подал идею воспользоваться способностью электромагнитных волн отражаться от руд, как средством для поисков их. Эту идею разработали позже в 1910—1912 г.г., независимо от Трьюстеда, немецкие физики Г. Леви и Г. Леймбах. Последние выработали метод применения радиотелеграфирования для определения уровня грунтовых вод и присутствия скопленений рессолов на калийных рудниках Германии. Они впервые показали, что можно протелеграфировать через рудники на большом расстоянии. Так ими было установлено беспроводное сообщение на глубине между двумя рудниками, находящимися в 400 метрах друг от друга. Приемник и передатчик были установлены в разных рудниках в нижних штреках, между которыми должна была быть произведена сбойка. Фактически полученное беспроводное соединение между рудниками и отсутствие отраженных волн дало повод к заключению, что между рудниками нет водоносных горизонтов и скопления рессолов, которые могли бы служить серьезной опасностью для выполнения сбойки. Правильность сделанного заключения подтвердилась впоследствии.

Можно также пользоваться способами, основанными на определении отраженных волн, при чем последние получают на приемнике или непосредственно, или пользуются способом интерференции. В последнем случае определяют максимальное и минимальное влияние совместного действия волн, непосредственно отправленных к приемнику, и волн, отраженных от проводящих поверхностей. Как тем, так и другим способом Г. Леймбах определил на соляных копях расположение водоносных горизонтов. Применяется также метод, так называемый «четверти волны», т.-е. пользуясь лишь одной антенной, которая отправляет и принимает волны, можно определить влияние отраженной волны на передатчик. Максимальное значение этого влияния будет иметь место, если расстояние между антенной передатчика-приемника и отраженной поверхностью будет равняться четвертой части употребляемой длины волны.

Все эти способы получили свое применение пока только в специальных случаях для предупреждения опасностей, возникающих в соляных рудниках

при приближении к водоносным горизонтам. При неприятии своевременных мер предосторожности, рудник может быть затоплен и отдельные части месторождения могут навсегда погибнуть от выщелачивания.

Я не буду останавливаться на описании этих методов, так как они имеют специальное применение в рудниках, для эксплуатационных целей, в то время как для поисков и разведок ими приходится пользоваться лишь в исключительных случаях.

Для полноты укажу еще на применение радиотелеграфии для поисков с воздушного корабля или с аэростата для быстрой рекогносцировки больших и мало доступных пространств. Для этого пользуются свойством электромагнитных волн отражаться от водоносных горизонтов и рудных тел. Применяя новейшие изобретения в конструкции измерительных приборов для определения длины волны, можно с воздушного корабля разными способами определять залегание отражающей поверхности. Г. Леви первый указал на возможность применения аэроаэрографии. В Юго-Западной Африке разведка этим способом на воду дала положительные результаты.

Опыты с дирижабля, произведенные в 1922 году в Фридрихсгафене, показали, что практическое выполнение этого способа возможно в известных границах. То же самое подтвердили и опыты над Боденским озером с большим дирижаблем, который строился для Америки там же в Фридрихсгафене.

В условиях нашего климата мы почти всегда будем встречать водоносные горизонты, а потому этот метод полезен, главным образом для поисков воды в пустынных местностях с тропическим климатом. Глубина, на которой можно обнаружить проводящее тело, равняется полуторной длине антенны; отсюда ясно, что, применяя длинную антенну, можно исследовать на большую глубину.

Наконец, в самое последнее время в американской литературе стал известен новый способ электрической разведки, основанный на том, что самой рудой пользуются в качестве антенны.

Chilson своими исследованиями выяснил, что при частоте колебаний в 40.000 в сек. получаются волны, достаточно длинные, способные проникнуть через поверхностный слой и выйти наружу. В то же время ток обладает способностью не растекаться целиком по земле, а оставаться сконцентрированным в самой руде, принимаемой за антенну. Вокруг руды таким образом образуется электромагнитное поле, которое легко можно определить при посредстве индукционных рамок. Определения эти дают не только возможность судить о простирании рудного месторождения, но и относительно его глубины.

Метод Chilson'a применялся в Калифорнии и в Медном Округе Аризоны, где им была исследована большая территория и открыты новые месторождения в местах, считавшихся прежде безрудными.

Я перехожу теперь к методу, основанному на исследовании скорости распространения упругих, или так называемых сейсмических волн в породах разной плотности. Сейсмические волны можно вызвать искусственно, производя посредством взрывов сотрясения в желаемом месте. Распространение этих волн в породах зависит от упругих свойств последних. Так мы знаем,

что скорость распространения в плотных породах больше, чем в мягких и рыхлых. Основываясь на теории сейсмических волн, разработанной проф. Вихертом, Л. Минтроп первый предложил метод, который дал возможность пользоваться сейсмическими волнами в разведочном деле.

Если посредством взрывов вызвать в определенных от сейсмографа расстояниях сейсмические волны, то можно получить данные о скорости прохождения последних через горные породы, залегающие в исследуемом пространстве. Для этого составляют диаграммы распространения скоростей, в которых отмечают скорость распространения волн в зависимости от расстояния, которое они должны пройти от кеста взрыва до сейсмографа. При почти однородном составе пород кривая скорости более или менее прямая линия. При смене же пород намечается перелом кривой, который можно объяснить следующим образом. Сейсмические волны подобно световым распространяются не по кратчайшему расстоянию, но следуют по линии наименьшего сопротивления, или в данном случае, по пути наименьшего времени. Так например, при наличии двух пород, наверху рыхлой, а внизу более плотной, сейсмограф будет регистрировать не только волны, прошедшие через рыхлую породу, но и волны, которые, опускаясь глубже, распространялись по более плотным породам и поднимались опять на поверхность. Несмотря на пройденный более длинный путь, эти волны приходят одновременно с поверхностными, потому что они выигрывают во времени в более плотных породах. В месте перелома кривой, при увеличении расстояния, глубокие волны приходят раньше поверхностных. Данные сейсмографа дают возможность вычислить скорость распространения поверхностных и глубоких волн, а также определить глубину, на которой наблюдается перелом скоростей, связанный с изменением плотности пород.

Вычерченные кривые поясняют вышеизложенное. Рис. 15 показывает кривую скорости распространения в однородной породе.

Из рис. 16 видно, что кривая на девяти метрах испытывает перелом, что указывает на то, что на этой глубине залегает более плотная порода. Бурение, произведенное в месте, где сейсмические исследования дали приведенные кривые, установило на 9 метрах переход из делювиальных песков в твердые мергели. Вообще мы можем сказать, что метод этот с успехом применим, когда необходимо установить простирание и глубину контактов достаточно мощных пород, отличающихся между собой своими упругими свойствами. Поэтому этот метод стал применяться в Германии для разведок соляных штоков в северо-германской равнине, где твердые соляные массы залегают под мягкими третичными и меловыми отложениями, образуя между ними резкую границу.

А. Минтроп сообщает, что сейсмическим методом удалось быстро разведать под третичными породами соляные штоки и указать их распространение и глубину; также удалось определить с большой точностью мощность и глубину залегания бурогольных глин среди базальтов. Все эти определения подтвердились впоследствии данными глубокого бурения.

Заканчивая этим краткое описание геофизических методов в применении к разведочному делу, я должен указать, что рациональная постановка гео-

физических исследований требует обязательного участия опытного геолога, знакомого с геологическим строением исследуемого района. Имея в виду, что все перечисленные методы определяют лишь пространственное проявление физических свойств разведываемых объектов, а не сами объекты, правильно расшифровать и обобщить полученные результаты может только геолог. Отсюда вытекает необходимость самого тесного сотрудничества между геофизиком, геологом и инженером. Геофизическая разведка быстро и с затратой минимальных средств подготавливает данные и ограничивает площади для детальной разведки.

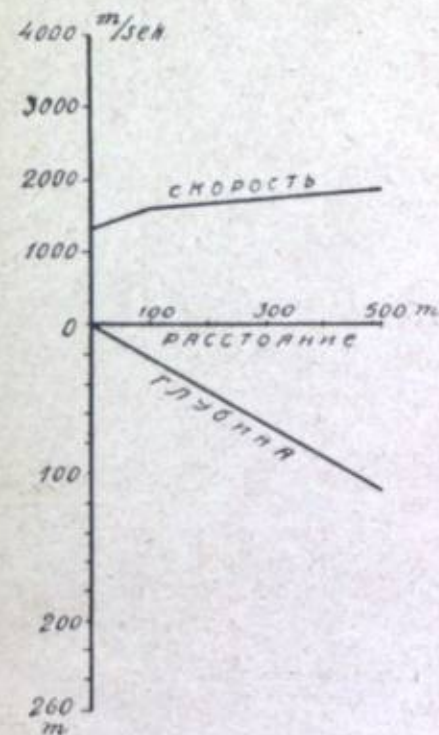


Рис. 15.

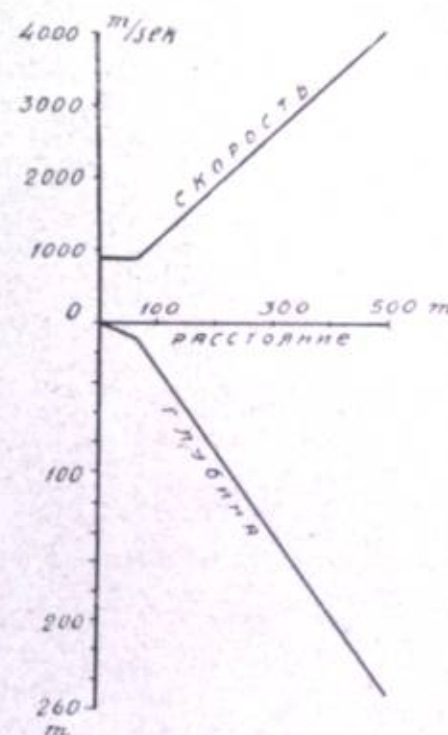


Рис. 16.

Таким образом мы видим, что геофизическая разведка стоит между геологическими исследованиями и детальными разведками. Она по своему современному значению является теперь связующим звеном, которому необходимо уделить особое внимание, так как она в значительной степени сокращает расходы, падающие на производство детальных разведок.

Все геофизические методы исследования находятся только в начальной стадии своего развития. За последнее время и особенно во время войны за границей интерес к ним настолько возрос, что целый ряд ученых специалистов посвятили себя этой области, расширяя своими исследованиями все более и более возможности применения этих методов для поисков и разведок полезных ископаемых. В связи с колоссальным сдвигом науки и техники за последнее десятилетие перспективы в этой области предвещают большие

возможности в будущем. Работа, предпринятая у нас в Союзе в этом направлении, уже дала некоторые результаты, и я не сомневаюсь в том, что наши ученые в скором времени создадут свою собственную школу, так как наша страна обладает бесчисленными запасами полезных ископаемых, при исследовании которых мы имеем возможность разрабатывать и совершенствовать всевозможные методы и тем способствовать открытию новых месторождений, которые как источник сырья обогащают наше народное хозяйство.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.

Русская литература.

- П. П. Аксенов. — Предварительный отчет о работах 2-го гравитационного отряда в районе Курской магнитной аномалии. Труды по ОККМА 1924 года. В. IV.
- А. Д. Архангельский В. — Курская магнитная аномалия. Современные проблемы естествознания, кн. 19, 1924 год.
- К вопросу о геологическом строении местности в области Курской магнитной аномалии и о возможных причинах последней. Государств. Издат. 1922 г. Москва.
- П. Вахметьев. — Der gegenwärtige Stand der Frage über elektrische Erdströme. Записки Им. Академии Наук, VIII с., т. XII, № 3, 1901, стр. 54.
- В. А. Костицын. — Методы определения положения магнитных масс. Труды по ОККМА. В. IV, 1924 г.
- П. Лазарев. — О точности наблюдений геофизических величин в связи с точностью географических карт, применяемых для изображений изолиний тех же величин. Труды Особой Комиссии по исследованию Курских магнитных аномалий. В. IV, 1924 г.
- Э. Е. Лейст. — Курская магнитная аномалия. Государств. Изд. 1921 г.
- Проф. Леонтовский. — Изыскания магнитных руд. Изв. Екатеринбургского Высшего Горного Училища.
- А. А. Михайлов. — Определение силы тяжести в районе Курской магнитной аномалии. Труды по ОККМА. В. IV, 1924 г.
- Р. Никифоров. — L'anomalie de la gravité dans la région de Koursk. Известия Физико-Математического Института Академии Наук, т. I, в. I, 1922 г.
- П. Н. Никифоров. — Курская гравитационная аномалия. Труды по ОККМА. В. IV, 1924 г.
- Гравитационный вариометр Еötvös'a. Изв. Сейсмической Ком., т. II, вып. 3.
- О внутреннем строении земли. "Природа". Москва, 1924, стр. 9—30.
- П. Пасальский В. — Об изучении распределения магнетизма на земной поверхности. Записки Новороссийского Университета. Т. LXXXV, 1901.
- Ф. Слудский В. — К вопросу о местной Московской аттракции. Известия Русского Топографического Общества. Т. XXIX, 1893.
- Об исследовании местных аномалий силы тяжести и земного магнетизма. Изв. Русск. Географ. О-ва. Т. XXXII, 1896 г.
- G. Schweizer. — Untersuchungen über die in der Nähe von Moskau stattfindende Local-Attraction. Bulletin de la Société des Naturalistes de Moscou, 1863, 1864.
- H. Fritsche. — Die magnetischen Localabweichungen bei Moskau und ihre Beziehungen zur dortigen Local-Attraction. Bulletin de la Société des Naturalistes de Moscou, 1893.
- Д. Фрост. — Курс изыскания магнитных руд. Изв. Варшавского Политехнического Института. Вып. 1909 г.
- С. Шлюмберже. — Подземная электрическая разведка. Перевод статьи Eng. and Min. J. 1921; Гор. Ж. 1922, стр. 142—150, 295—301.
- Д. Щербаков. — Находки месторождений радиоактивных минералов специальными методами поисков. "Природа", Москва, 1923, стр. 97.

Иностранная литература.

- M. Abraham, H. Rausch v. Traubenberg, J. Pusch. — Ueber ein Verfahren zur Bestimmung der spezifischen Leitfähigkeit des Erdbodens. Physik. Zeitschrift XX, 145—147, 1919.
- H. R. Aldrich. — Magnetic Surveying on the Copper Bearing Rocks of Wisconsin. Economic Geology, XVIII, 6, 562.

- Ambronn, Rich. — Die Untersuchung des Untergrundes von Baustellen mittels physik. Messungen. „Der Bauingenieur“ Zt. f. d. ges. Bauwesen, Jg. 1920, Heft 7/8.
- Die Anwendung physikalischer Aufschlussmethoden im Berg-, Tief- und Wasserbau. Erdmann, Jahrb. d. Hallesch. Verbandes f. Erforschung der mitteleutschen Bodenschätze und ihrer Verwertung. Bd. III, Lief. № 2, 1921.
- Physikalische Aufschlussarbeiten als Hilfsmittel für geologische Forschungen. Glückauf, 57 Jahrg. H. 21, 21 Mai 1921.
- Physikalische Aufschlussarbeiten im Bergbau. Natur u. Technik III, 1921, S. 273.
- Die Aufsuchung von Salzstöcken und Erdölstätten mittels physikalischer Aufschlussmethoden. Petroleum, XVII Jahrg., 27, 20 Sept. 1921.
- Ueber die Verwertung physikalischer Untersuchungsmethoden zu Aufschlusszwecken im Kaliberbau. Kali 1921, XV, Heft 12.
- Die Verwertung der physikalischen Aufschlussarbeiten im Berg-, Tief- und Wasserbau. Umschau, XXVI, 1922.
- Atmos. G. m. b. H. Verfahren zur Aufsuchung und Beurteilung von Minerallagerstätten durch Messung der Erdschwere mit Hilfe eines geschlossenen Flüssigkeitsmanometers, dessen Sperrflüssigkeit eine in dem Manometer eingeschlossene Gasmenge unter Druck hält. D. R. P. 282340.
- Auerbach. — Erdmagnetismus. Graetz. Handbuch der Elektrizität. Bd. IV, Lfg. 3, S. 1055.
- H. Barkhausen und H. Lichte. — Quantitative Unterwasserschallversuche. Ann. d. Physik 62, 485—516, 1920.
- Bateman, A. M. — The Eötvös torsion balance. Economic Geology, 1924, № 1, p. 84—86.
- Becker, George F. — Relations between Local Magnetic Disturbances and the Genesis of Petroleum. Bulletin of the United States Geol. Survey, Nr. 401, Washington, 1909.
- G. Bergström. Försök med elektrisk malmätning, 1913. Sveriges Geologiska Undersökning.
- Elektrisk malmletning i praktiken med särskild hänsyn tagen till ekvipotentiallinje metoden. Teknisk Tidskrift, 1918.
- C. Bergholm. Experimentell och teoretisk utredning öfver elektrisk malmletning. Teknisk Tidskrift, 1918.
- Bernoth. — Neue Apparate zur Messung der Vertikalkomponente der Attraction. Zt. f. Instrumentenk., Bd. 40, 1920, S. 210.
- D. H. S. Blaupot ten Cate. — Verhandling. geolog. mijnbouwkundig Genootschap. Geolog. Serie, Deel. V, Bez. 53—132, Juli 1921, S. Gravenhage.
- H. v. Boekh. — Der Nachweis von Antiklinalen und Domen mittels der Drehwaage. Petroleum XII, 1917, Nr. 16.
- Banyaszati es Kohastate, Lapok 1917. Evelymanak 9, Szambol Budapest.
- Brilloniu, E. — Sur l'ellipticité du géoïde dans le tunnel de Sempion. Mémoire présentés par divers savants de l'Académie des Sciences de l'Institut National. Vol. 33, Nov. 3, 1908.
- T. M. Broderick. — Magnet. Beobachtungen am Magnetitlager im Gabor von Duluth. Economic Geology, XIII, 1918, S. 35.
- V. Carlshelm-Gyllensköld. — Déterminations des Eléments magnetiques de la Suède méridionale. Stockholm, 1889.
- A brief account of a magnetic survey of the iron field of Kirunavaara. Stockholm, 1910.
- G. Cox und A. Strahan. — Nature 101, Nr. 2535, 31 May, 1918.
- Magnet. Ermittlung von Verwerfungen. Feststellung jurassischer Eisenerze. Transactions Royal Soc. A. 219, 1919, p. 73.
- Th. Dahlblom. — Om magnetiska Fyndigheter och deras Undersökning medelst Magnetometer, Falun, 1898.
- Magnetische Erzlagerstätten, Übers. v. P. Uhlich, Freiberg, 1899.
- Taschenmagnetometer. Allgemeiner Bergmannstag, Wien, 1903.
- W. Decke. — Beziehungen zwischen Erdmagnetismus und Schwere u. den geologischen Verhältnissen von Pommern u. dessen Nachbargebieten. N. Jahrbuch f. Min. XXII, Beil.-Bd. 1906.
- B. Duschwitz. — Die Erforschung des Erdinnern mittels Elektrizität. Helios, 1914, S. 529.
- Ehree, C. — Magnetic Storms of March 7—8 and August 15—16 1908 and their Discussion. Proceeding of the Royal Soc. of London, Series A, pg. 32. Vol. XCVI, London, 1921.
- R. v. Eötvös. — Untersuchungen über Gravitation und Erdmagnetismus. Ann. d. Physik 1896, N. F., Bd. 59.
- Etudes sur les surfaces de niveau et la variation de la pesanteur et du champ magnétique. Rapports présentés au Congrès Intern. de Physique 1900. Paris, Gauthier-Villars, 1900, t. III, p. 371.

- Programmes de recherches gravimétriques dans les régions vésuviennes. Comptes-rendus des séances de la première réunion de la commission permanente de l'Association intern. de Sismologie réunie à Rome 1906.
- Bestimmung der Gradienten der Schwerkraft und ihrer Niveauflächen mit Hilfe der Drehwaage. Verhandlg. d. XV Allgem. Konferenz der Erdmessung in Budapest 1906. Berlin. S. Reimer 1908, S. 337.
- Die Niveauflächen und die Gradienten der Schwerkraft am Balatonsee. Resultate der wissenschaftl. Erforschung des Balatonsees, 1908. I Bd., I Tl. Geophysikal. Anhang.
- Bericht an die XVI Konferenz der Internationalen Erdmessung in Budapest, 1909.
- Bericht an die XVII Konferenz der Internationalen Erdmessung in Budapest, 1912.
- Bericht über die Arbeiten mit der Drehwaage, ausgef. im Auftrage der kgl. Ung. Regierung 1909—11. Verhdlg. d. XVII Allgem. Konferenz der Intern. Erdmessung 1914, S. 427.
- L'Applicazione di metodi geofisici per riconoscere e combattere i pericoli nelle miniere. Erda. A. G. Göttingen, 1922.
- Die Anwendung geophysikal. Aufschlussmethoden zur Erkennung und Bekämpfung von Gefahren in bergbaulichen Anlagen. Erda. A. G. Göttingen, 1922.
- De l'emploi des méthodes d'exploration géophysiques pour reconnaître les dangers menaçant l'exploitation des mines et pour les combattre. Erda. A. G. Göttingen, 1922.
- Erforschung des Erdinnern, G. m. b. H., Sendeverfahren für elektrische Wellen im Erdinnern. D. R. P. 273815.
- Erforschung des Erdinnern, G. m. b. H. Verfahren zur Feststellung des Verlaufes von Erdbohrungen. D. R. P. 287610.
- Erforschung des Erdinnern G. m. b. H. Verfahren zur Erforschung von Gesteinschichten. D. R. P. 287611.
- Erda G. m. b. H. und R. Ambronn. — Vorrichtung zur Bestimmung von Größe und Azimut des Gradienten der magnetischen Feldstärke. D. R. P. 349456.
- R. A. Fessenden. — Method and Apparatus for locating ore-bodies. U. S. A. P. 1240328. 1917.
- E. Fulda. — Die Wünschelrute u. die Drehwaage im Salzbergbau. Kali. 1923, H. 3, S. 33.
- N. Gella. — Eine neue Methode zur Erforschung von Kohlenlagerstätten. Technische Blätter (D. Bergwerksztg.). 1921, Nr. 41, S. 535.
- A. Gibson. — The Magnetometer as an Aid in the Development of Mines. Mining & Scientific Press, Sept. 24, 1921.
- Magnetic Prospecting. Mining & Scientific Press of 25 March, 1922.
- Magnetometric Determinations applied to Placer Mining Eng. a. Min. J. Pr. 1922, 16 Dec., pg. 1064.
- G. Glockmeier. — Welchen Nutzen bringen die geophysikalischen Untersuchungsmethoden den Bergbautreibenden. Metall u. Erz. 1924, H. 8, u. 9.
- Gockel, Albert. — Die Radioaktivität von Gesteinen. Jahrb. d. Radioaktivität u. Elektronik, Jahr 1910, 7 Bd., Heft 4, S. 487.
- A. Gradewitz. — Searching the Interior of the Earth's Crust. Eng. a. Min. J. Pr. 1924, July 12, p. 54—56.
- B. Gutenberg. — Die elastischen Konstanten im Erdinnern. Phys. Ztschr. 1923, 4, S. 296.
- H. Haalck u. G. Brinckmeier. — Erdmagnetische Untersuchungen am Salzstock der Burbacher Achsenzzone bei Wefensleben. Bez. Magdeburg. Kali. 1923, H. 16, S. 241.
- W. Hahnemann und H. Hecht. — Schallgeber und Schallempfänger. Phys. Zeitschrift XXI, 264—270, 1920.
- Hase mann, A. — Der Pendelapparat für relative Schwere-messungen der deutschen Südpolarexpedition. Ztsch. f. Instrkd. XXII. Jg. 1902, April, H. 4.
- Hecker, O. — Die Eötvösche Drehwaage des Kgl. Geodätischen Institutes in Potsdam. Zt. f. Instrumentenkunde. 30, 1910, S. 6.
- C. A. Heiland. — Das Erdgasvorkommen von Neuengamme im Lichte geologischer u. geophysikalischer Aufschlussmethoden. Auszug aus einer Hamburger Dissertation. 1923.
- Helmert, F. R. — Die Schwerkraft im Hochgebirge, insbesondere in den Tyroler Alpen, in geotätischer und geologischer Beziehung. Verhdlg. der XVII Allgem. Konf. d. Intern. Erdmessung, 1913, S. 152.
- H. Helms. — Physikalische Erdforschung des Erdinnern. Kali, Erz u. Kohle. 1924, № 14.
- H. Hirschl. — Bestimmung d. Radioaktiv. v. Gesteinen. Vierteljahreschr. Nat. Ges. Zürich, 45, 20 Nov. 1920.
- Hothckiss, W. O. — Mineral land Classification. Showing Indications of Iron Formations in parts of Aschland, Bayfield etc. Chapter IV, Magnetic Observations, pg. 75.

- Wisconsin Geol. and Nat. History Survey. Bulletin XLIV, Economic Series 19, Madison Wis. 1915.
- K. Hummel. — Einiges über die geologische Bedeutung der Erscheinungen spontaner Polarisation an elektrischleitenden Gesteinen. Zentrbl. f. Min. 1924, № 3, S. 66—71.
- J. Johnston and L. H. Adams. — Elektr. Temperaturmessung. Economic Geology 11, 1916, S. 741.
- C. Kern. — Seismographic Search of Rock Formation. — Oil a. Gas, J. 1824, 6 March, p. 21.
- Koenigsberger, J. und Max. Mühlberg. — Über Messungen der geothermischen Tiefenstufe, deren Technik und Verwertung zur geologischen Prognose und über neue Messungen in Mexiko, Borneo und Mitteleuropa. Neues Jahrb. f. Mineralogie XXXI, Beilage - Bd. 1911, S. 107.
- Koenigsberger, J. Die Verwendung geophysikalischer Verfahren in der praktischen Geologie. Zt. f. prakt. Geologie, 30 Jg. 1922, Heft 3, März, S. 33.
- Fortschritte des magnetischen u. gravitometrischen Aufschlussverfahrens. Glückauf, 1923, № 43.
- Verwendung von elektrischem Strom in der Erde für die Zwecke der praktischen Geologie. Geologische Rundschau, 1923, H. 2, S. 164.
- Eingehende Übersicht über die in der Praxis verwandten magnetischen Verfahren, ihre Ergebnisse und Theorie. Geol. Rundschau, 1922.
- Die magnetische Feststellung von an Salzvorkommen gebundene Erdöllagerstätten. Petroleum, 1924, XX Bd. № 7, S. 227—229.
- Feststellung der Grenze u. Tiefe überdeckter Salzstöcke mit der Drehwaage nach Eötvös. Petroleum, 1924, XX Bd., 16, S. 723—725.
- Fr. Kossmat. — Die mediterranen Kettengebirge in ihrer Beziehung zum Gleichgewichtszustande der Erdrinde; XXXVIII Bd. d. Abh. d. math. phys. Kl. d. Sächs. Akad. d. Wiss., № 11.
- Kreil, K. — Über den Einfluss der Alpen auf die Aeusserungen der magnetischen Erdkraft. Wiener Akad. Math. phys. Kl. Sitzungsber. Bd. 2, 1849.
- Resultate der magnetischen Beobachtungen zu Prag. Denkschr. d. K. Akad. d. Wiss. 8 Bd. Math. phys. Kl., Wien., 1854.
- Anleitung zu den magnetischen Beobachtungen. 2 vermehrte Aufl., 1858, Wien, K. K. Hof- u. Staatsdruck.
- Magnetische und Geographische Ortsbestimmungen im südöstlichen Europa und einigen Küstenpunkten Asiens. Denkschriften d. Kaiserl. Akademie d. Wiss. Math. phys. Kl., Bd. 20, Wien, 1862.
- Kröncke, Leimbach, Mayer. — Über eine neue Methode zur Erzeugung schwach gedämpfter Schwingungen mittels Löschkondensator. Phys. Ztschr., 15 Jg., 1 Aug. 1914, № 15, S. 733.
- Krusch, Prof. Dr. — Die Untersuchung und Bewertung von Erzlagerstätten unter besonderer Berücksichtigung der Welt-Montanstatistik. 3 Aufl. 1921. F. Enke, Stuttgart.
- Leimbach, Dr. G. — Über die Anwendung elektrischer Schwingungen (drahtloser Telegraphie) zur Erforschung des Erdinnern, besonders im Kalibergbau. Kali, VII Jg., 1 Sept. 1913, Heft 17, S. 433.
- Elektrische Schwingungen zur Erforschung des Erdinnern. Beispiele für die praktische Bedeutung der Kapazitätsmethode. Kali, VIII Jg., 1, April 1914, Heft 7, S. 157.
- Die Erforschung des Erdinnern mittels elektrischer Wellen. Österr. Wochenschr. f. d. öffentl. Baudienst, 1914, Heft 41.
- „Glückauf“ № 14, 1915. Zeitschr. f. pr. Geol. 1918, S. 157. D. R. P. 254478 Kali. Jg. 1914, H. 7.
- Elektrische Wellen und Schwingungen zur Erforschung des Erdinnern. Ztschr. d. Vereins dt. Ing. Jg. 1914, S. 1298. Jg. 1915, Sonderabdr.
- Physikalische Aufschlussarbeiten im Bergbau. Glückauf, 51 Jg. 1915, № 14, S. 333.
- Physikalische Aufschlussarbeiten im Berg u. Schachtbau (die Wechselstrommethode). Kali. XI Jg., 15 Febr. 1917, S. 49.
- G. Leimbach und H. Löwy. — Verfahren zur systematischen Erforschung des Erdinnern grösserer Gelliete mittels elektrischer Wellen. D. R. P. 237944.
- Leimbach, G. — Gefirrantenne. D. R. P. 270400.
- Wechselstrommethode, D. R. P. 287611, 278385.
- Verfahren zur Aufsuchung von Wasser und Erz mittels elektrischer Wellen. D. R. P. 273339.
- Verfahren zur Untersuchung von Störungen in der Frostmauer beim Schacht-abteufen nach dem Gefrierverfahren. D. R. P. 273815, D. R. P. 281612 und D. R. P. 291133.
- Lindblad-Sundberg-Vos. — Beschreibung des patentierten Induktionsverfahrens. The Mining Magazine, 1924, № 6, p. 346—349.
- Locke, John. — Observations made in the years 1838, 39, 40, 41, 42 and 43 to determine the Magnetical Dip and the Intensity of Magnetical Force in several

- parts of the United States. Ohio Read April 1844. Transactions of the American Philos. Soc. Vol. IX. 1846. Article XI. Philadelphia.
- Löwy und Leimbach. — Eine elektrodynamische Methode zur Erforschung des Erdinnern. (Erste Mittlg.) Physik. Zeitschrift. 11 Jg., 15 Aug. 1910, № 16, S. 697.
- Löwy. — Dielektrizitätskonstante und Leitfähigkeit der Gesteine. *Annal. d. Physik*, 36, 1911, S. 125—133.
- Eine elektrodynamische Methode zur Erforschung des Erdinnern. *Centralblatt f. Mineralogie, Geol. usw. verb. mit. d. N. Jahrb. f. Min., Geol. u. Paläontol.*, Jg. 1911, S. 241.
- Systematische Erforschung des Erdinnern mittels elektrischer Wellen. *Ztschr. f. prakt. Geologie*, XIX, Jg. 1911, H. ft 8, Aug., S. 279.
- Dielektrizitätskonstante und Leitfähigkeit der Gesteine. *Centralblatt f. Mineral. Geol. u. Paläont.*, Jg. 1911, S. 573.
- Die Fizeausche Methode zur Erforschung des Erdinnern. *Physikal. Zeitschr.* 12 Jg. 1911, № 22/23, S. 1001.
- Löwy und Leimbach. — Eine elektrodynamische Methode zur Erforschung des Erdinnern. (Zweite Mittlg.) *Physik. Zeitschrift*, 13 Jg. 1 Mai 1912, № 9, S. 397. Nachweis eines Grundwasserspiegels.
- Lowy, G. — Elektrodynamische Erforschung des Erdinnern und Luftschiffahrt. *Zeitschr. f. prakt. Geologie*, 1921, S. 63 u. S. 93—94.
- Löwy und G. Leimbach. — Verfahren zum Nachweis unterirdischer Erzlager oder von Grundwasser mittels elektrischer Wellen. D. R. P. 246336.
- Verfahren zur Erforschung von Gesteinsschichten innerhalb von Bergwerken. D. R. P. 254478.
- Verfahren zum Nachweis unterirdischer Erzlager und Grundwasserspiegel mittels elektrischer Wellen. D. R. P. 254517.
- T. F. Lundberg und H. J. H. Nathorst. — Vorrichtung zum Entdecken und Bestimmen der Lage von Erz- oder Mineralgängen auf elektrischem Wege. D. R. P. 328835.
- H. Lundberg. — Practical experience in electrical prospecting. *Sveriges Geologiska Undersökning Stockholm*. 1923. [Årsbok 16 (1922) № 9].
- L. Machts. — Vorrichtung zum Auffinden von elektrischleitenden dem Auge durch Nichtleiter verborgenen Körpern. D. R. P. 330090.
- C. Mainka. — Zur Untersuchung von Seismographen und Erschütterungsmessern. *Feinmechanik*, 1922, Heft 7.
- Mezger, Chr. — Über die Temperaturzunahme im Bohrloch von Czuchow. *Braunkohlen- und Brikettindustrie*, 1921, S. 188/201.
- Ref. über Vortrag von L. Mintrop in Wissensch. Sitzung d. Dt. geol. Ges. vom. 15 Aug. 1920 in Hannover „Die Ermittlung des Aufbaus von Gebirgsschichten aus seismischen Beobachtungen“. *Zt. d. Dt. geol. Ges.* Bd. 72, Monatsberichte 1920, S. 269.
- L. Mintrop — Erschütterungsmesser. D. R. P. 303345, 303344, D. R. G. M. 670330.
- Seismische Wellen zur Ermittlung des Aufbaus von Gebirgsschichten. *Ztschr. Dt. geol. Ges.* 72, Monatsber. 8—10, 1920, und *Stahl und Eisen*, 41, 547, 1921; vgl. auch Ref. v. Reich, *Ztschr. f. prakt. Geol.* 29, 142, 1921; ferner Praesident d. meeting d. British Assoc. v. 1919; *Nature*, 2 Oct. 1919.
- Morgan J. Clements and Henry Lloyd Smyth. — The Cristal Falls Iron-Bearing District of Michigan. Part II, Chapter II, pg. 396. *Magnetic Observations in Geological Mapping. Monographs of the U. S. Geol. Survey*, Vol. XXXVI. Washington. 1899.
- H. Nathorst. — De Svenska malmletnings metoderna. *Teknisk Tidskrift*, 1919.
- Nya rön beträffande elektrisk malmletning. *Teknisk Tidskrift*, 1921.
- Naumann, Dr. E. — Die Erscheinungen des Erdmagnetismus in ihrer Abhängigkeit vom Bau der Erdrinde. *Stuttgart, F. Enke*, 1887.
- Geotektonik u. Erdmagnetismus *Verhandl. d. 12 deutsch. Geographentages zu Jena*. 1897.
- Anwendung erdmagnetischer Beobachtungen auf die Beurteilungen von Eisenerz-lagerstätten. Vortrag. *Verhdlg. d. Dt. geol. Ges.* 1899 (erwähnt in *Ztschr. d. Dt. geol. Ges.* Bd. 51/C, S. 114).
- A. Nippoldt. — Messungen der magnetischen Vertikalkraft als Hilfsmittel zur Aufsuchung von Lagerstätten. *Steinbruch XVI*, 1921, S. 157.
- Pekár, Dr. Desider. Obergophysiker, Budapest. — Die Geophysikalischen Messungen des Barons Roland v. Eötvös. *Naturwissenschaften*. 1919, 7 Jg., Heft 10, S. 149.
- W. Petrascheck. — Der Geologische Bau des Wiener Beckens. Eine Geologische Betrachtung zu Schumanns gravimetrischen Untersuchungen. *Petroleum*, 1923, XIX, Bd. № 20.
- Pfaff, F. W. — Über Aenderung der Schwerkraft. *Ztschr. d. Dt. geol. Ges.*, Bd. 51. 1899, S. 125.

- Beziehungen zwischen erdmagnetischen Messungen und geologischem Aufbau der Rheinpfalz. *Geognostische Jahreshefte*, Jg. 21, 1908, S. 219.
- Beziehungen zwischen geologischem Aufbau und erdmagnetischen Messungen im rechtsrheinischen Bayern. *Geognostische Jahreshefte*, 26 Jg., 1913, S. 187.
- Beziehungen zwischen geologischen und erdmagnetischen Verhältnissen (und magnetische Ortsbestimmungen bei Peissenberg). *Zeitschrift f. pr. Geologie* 33, Jahrg. 1925, H. 3.
- H. Philipp. — Die Methoden der geologischen Aufnahme. *Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden*. Lief. 100. 1923, S. 443—457.
- H. Quiring. — Die Drehwage als Hilfsmittel bei bergmännischen Aufschlussarbeiten im Siegerlande. *Glückauf*, 1923, S. 405—410.
- H. Rausch v. Traubenberg. — Über die quantitative Bestimmung elektromagnetischer Strahlungsfelder in der drahtlosen Telegraphie. *Jahrb. d. drahtl. Telegr.*, XIV, 569—578, 1919.
- Ed. Raven. — Verfahren zur Feststellung von Erz-, Wasser- oder anderen Bodenschichten mit einer von der Umgebung abweichenden elektrischen Leitfähigkeit mittels elektrischer Wellen. D. R. P. 331426.
- Verfahren zur Feststellung von Erz-, Wasser- oder anderen Bodenschichten mit einer von der Umgebung abweichenden elektrischen Leitfähigkeit mittels elektrischer Wellen und Reflexion derselben. D. R. P. 331427.
- Verfahren zur Feststellung von Erz-, Wasser- und anderen Bodenschichten mit einer von der Umgebung abweichenden Leitfähigkeit. D. R. P. 334626.
- W. C. Riley. — Prospecting by Radio. *Eng. a. Min. J.* — Pr. 1924, Nov. 8.
- F. Rinne. — Die geothermischen Metamorphosen und die Dislokationen der deutschen Kalialzlagertstätten. *Fortschr. d. Mineral., Kristall. u. Petrogr.* VI, 101—136, 1920.
- H. Runge. — Geophysikalische Untersuchungen am Isakstanner-Gang bei Grund l. Harz. *Metall u. Erz*, 1924, H. II, S. 240.
- K. Schering. — Demonstration einer magnetischen Wage f. photographische Registrierung der Variation d. vertikalen Komponente der erdmagnetischen Kraft. *Physik. Zeitschr.*, 12 Jg., 1911, № 22/23, S. 1047.
- K. Schilowsky. — Verfahren und Vorrichtung zum Nachweis unterirdischer Erzlager oder von Grundwasser mittels elektrischer Schwingungen. D. R. P. 322.040.
- C. Schlumberger. — Etude sur la Prospection Electrique du Sous-Sol Paris. *Gauthier-Villars et Cl.*, 1920.
- Verfahren zur Bestimmung der Beschaffenheit des Erdbodens mittels Elektrizität. D. R. P. 269928 u. D. R. P. 272603.
- E. Schmidt. — Über Schwankungen der geothermischen Tiefenstufe innerhalb Württembergs. *Jahresber. Oberrhein. Geol. Vereins*, U. F. X, S. 59—62.
- Fr. Schöndorf. — Die Salz-Seismogramme ihre tektonische u. praktische Bedeutung.
- F. Schuh. — Magnetische Messungen im südwestlichen Mecklenburg als Methode geologischer Forschung (Magnetische Aufsuchung von Salzlagern im südwestl. Mecklenburg). *Mittel aus d. Mecklenburg. Geol. Landesanst.* 32, Rostock. 1920.
- A. Schumann. — Über einige vorläufige Ergebnisse aus Schweremessungen im Zillingsdorfer Kohlengebiete. *Wiener Anzeiger*. 1920, S. 15.
- W. Schweydar. — Die Bedeutung der Drehwage von Eötvös für die geologische Forschung nebst Mitteilung der Ergebnisse einiger Messungen. *Zeitschr. f. prakt. Geologie*, 26, S. 157, 1918.
- Die photographisch registrierende Eötvösche Torsionswage der Firma Carl Bamberg in Berlin. *Priedenau. Zeitschr. f. Instrumentenkunde* 41, 1921, 6 Heft, S. 175.
- W. Schwarzenauer. — Untersuchung auf Wassergefahr in Grubenbauen mittels elektrischer Schwingungen. „*Kali*“, VIII Jahrg., 15 Juni 1914, Heft 12, S. 285.
- Smock. — Magnet. Aufsuchung von Eisenerzen. *Trans. of Americ. Institute of mining engineers* 2 u. 4, 1875.
- Mitteilungen der Seismos.-Ges. m. b. H. Erforschung von Gebirgsschichten und nutzbarer Lagerstätten nach dem seismischen Verfahren. Hannover. 1922.
- H. Shaw and E. Lancaster-Jones. — The Eötvös torsion balance and its Application to the location of minerals. *The Mining Magazine*. 1925, № 1 a. 2.
- H. L. Smith. — Theorie und Messungen der Störung des magnetischen Erdfeldes durch Eisenerze. U. S. Geol. Survey, Monograph. XXXVI, 1899, Kap. 2, Michigan, U. S.
- Tams. — Drehwage und Schweremessungen. *Geol. Rundschau*, Bd. 10, Heft 1, 1919.
- Th. R. Thalén. — Fordmagnetiska Bestämningar i Sverige under åren 1872—1882. Stockholm 1883, Svenska Vetenskap Akademiens Handl. Bd. 20, № 3.
- Thalén. — Über die Aufsuchung von Eisenstein mit Hilfe der Magnetnadel. *Berg- und Hüttenmännische Zeitung*, 7 Mai 1875, № 19.
- Untersuchung von Eisenerzfeldern durch magnetische Messungen. *Jern-Kontorets Annaler* 1879, bearb. v. B. Turley, S. 85, Leipzig. 1879.
- Observations du magnétisme terrestre faites à Upsala pendant l'exploration internationale des régions polaires en 1882—83 calculées et rédigées par E. Solander. Stockholm. 1893.
- Ann. Geol. Kos.* 1925 r., z. XLIV, № 1.

- O. Trüstedt. — Technikern, 24. VIII. 1904.
— Ueber Erzsuchen mittels Elektrizität. Zeitschr. f. pr. Geol. 1912, H. 4, S. 159.
- P. Uhlich. — Magnetische Erzlagerstätten und ihre Untersuchung mittels des Magnetometers. Jahrb. f. Berg- und Hüttenwesen in Sachsen. Freiberg, 1899.
- A. Wagner. — Erdmagnetische Messungen zwecks Aufsuchung isolierter schwach magnetischer Erzlager. Zeitschr. f. angewandte Geophysik. 1924, H. 8, S. 225—246.
— Prospecting with the Eötvös balance. Eng. a. Min. J.—Pr. 1923, Oct. 6, p. 583—589.
- W. S. Weeks — Magnetic Prospecting, Mining & Scientific Press of Jan. 21, 1922.
- Wunsch. — Messgerät zum Aufsuchen von Bodenschätzen. Zeitschr. d. v. d. Ing. 1923, S. 189.
- F. B. Young, H. Gerrard, W. Jevons. — On electrical Disturbances due to Tides and Waves. Phil. Mag. Ser. 6, vol. 40, pg. 149, 1920.

1.45

15