

АКАДЕМИЯ НАУК  
СОЮЗА СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК  
КОМИССИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ЕСТЕСТВЕННЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ СИЛ СОЮЗА

13079

# ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ОЧЕРК ТУРКЕСТАНА

Д. И. МУШКЕТОВ

*Приложение: Перспективы горнопромышленности в Туркестане*

**П. ПАЛЬЧИНСКИЙ**

С 1 картой в красках и 8 диаграммами

---

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР  
ЛЕНИНГРАД  
1928

Проверено 1939 г.

Пр.59

№ 4739  $\frac{15}{67}$   
 $\frac{Же}{5905}$

Напечатано по распоряжению Академии Наук СССР.

Непременный Секретарь академик *С. Ольденбург.*

Апрель 1928 г.

Редактор издания проф. *Д. И. Мушкетов.*

Представлено в Общее Собрание АН 6 ноября 1926 г.

Начато набором в апреле 1927 г.; — окончено печатанием в апреле 1928 г.

Тит. лист + II + 162 стр., 1 карта в красках и 8 чертеж. в тексте.

Ленинградский Областлит № 44958 10 $\frac{1}{2}$  печ. листов Тираж 1000 экз. Заказ № 463  
Государственная типогр. имени Евг. Соколовой, Ленинград, пр. Краен. Командиров, 29

Г. Г.

## ПРЕДИСЛОВИЕ

В 1918 г. при КЕПС был образован под председательством проф. Д. И. Мушкетова Туркестанский Отдел, первоочередной задачей которого было поставлено разработка и издание монографии—описания Туркестана—в составе следующих глав: 1) геология и горные богатства — Д. И. Мушкетов, 2) история культурной жизни — В. В. Бартольд, 3) растительность — Б. А. Федченко, 4) хлопковое дело — В. И. Юферев, 5) водные ресурсы и орошение — В. И. Масальский, 6) почвы — Л. И. Прасолов, 7) пути сообщения — В. Н. Евреинов.

Каждая глава, размером до 5 листов, должна была кратко подвести итоги наших знаний по данному вопросу к 1920 г., историю соответственных исследований и дать план их на будущее, при чем требовалось выдвинуть лишь наиболее важные стороны дела, не углубляясь в детали, не преследуя ни энциклопедичности, ни популяризации, в стремлении дать сжатое, выпуклое изложение, рассчитанное на интеллигентного читателя, не специалиста.

Вторым томом, необходимым для всех интересующихся Туркестаном, должна была выйти полная библиография его, составленная под руководством тех же лиц, Л. С. Берга и ряда научных сотрудников и насчитывающая до 30.000 карточек. Наконец, третьей работой был намечен (но не осуществлен) сборник маршрутов по определенной схеме, составленный из всех описаний путешествий по Туркестану. Секретарем Отдела, приложившим много энергии во всех его работах, был геолог Е. В. Иванов.

В силу разных причин работы Отдела не были опубликованы своевременно и в намеченном виде. Ныне издаются некоторые из глав основной коллективной монографии, но без связи между собой, отдельными выпусками, что несомненно отражается неблагоприятно на их характере. Вторым отрицательным обстоятельством является некоторая устарелость работы (написанной в 1920 г. до деления Туркестана на Средне-Азиатские республики и потому этого деления не учитывающей). Оба эти условия читателю необходимо иметь в виду.

Тем не менее, полное отсутствие достаточно доступных, не строго специальных, но заключающих серьезные данные, обобщающих работ по этим интересным и своеобразным частям нашего Союза, позволяет

все же не отказаться от опубликования хотя бы разобренных частей намеченного коллективного труда вышеназванных авторов, даже через семь лет после их написания.

Почти то же самое следует сказать относительно приложенной к данной главе геологической карты, составленной автором в 1919 г. В дальнейшем в нее были внесены дополнения и изменения. Карта эта, чисто схематическая, должна дать также лишь самое общее представление о геологическом строении Туркестана; специалисты располагают в настоящее время значительно более подробной и более крупного масштаба картой, изданной Геологическим Комитетом.

В составлении главы III кроме автора принимали участие горные инженеры Е. В. Иванов и В. Г. Мухин.

*Д. Мушкетов.*

## ГЛАВА I.

### Геологическая история Туркестана.

Под именем Туркестана, или Туркестанского бассейна, мы разумеем одну из трех главных частей Средней Азии, занимающую обширную площадь ее от Мугоджарских гор и Усть-урта, на западе, до Джунгарского Алатау, Тянь-шаня и Памира, на востоке, от гор Копет-дага и Хорасанских, на юге, до Тарбагатая, на севере.

Крайние юго-восточные ветви Тянь-шаня и Памиро-Алая отделяют Туркестан от „Центральной Азии“ (в смысле Рихтгофена), а самое длинное ответвление того же Памиро-Алая, юго-западное, ограничивает Иран.

Туркестан, в таком определении, представляется одновременно географической единицей естественной и искусственной, и в этом причина неустойчивости и различия взглядов на вопрос, продолжающихся более полвека.

Это собирательное понятие искусственно потому, что создано учеными европейцами недавно, а не присуще исторически самой стране, различные части которой, с древних времен, носили отдельные названия, а самым словом „Туркестан“ обозначался существующий еще город севернее Ташкента.

Это понятие естественно потому, что может быть обосновано совокупностью большого числа своеобразных физико-географических и геологических признаков, отразившихся как на ландшафте, так и на жизни страны. Попытка указать основные черты этой причинной связи и тем самым объяснить современный лик Туркестана, основы его производительных сил и естественные пути дальнейшего развития, составляет цель настоящего труда в целом<sup>1</sup> и данного отдела в частности.

Эта глава и должна мотивировать естественность самостоятельного Туркестана в физико-географическом отношении, путем краткого рассмотрения отдельных его черт, и потому мы не будем останавливаться на разборе спорных мнений и классификаций. Укажем лишь главные.

Первые научные подразделения Средней Азии даны: 1) А. фон-Гумбольдом, 2) Петцольдом и 3) Рихтгофеном. Представления последнего, хотя и видоизмененные, легли в основание трудов 4) А. Реклю и 5) И. Мушкетова, давшего уже то определение Туркестана, которого

<sup>1</sup> См. выше. Предисловие.

мы здесь придерживаемся. Им же было предложено более дробное деление страны на два бассейна: 1) северо-восточный, Балхашский и 2) юго-западный, Аральский или Туранский, при чем каждый из них еще на два: Алакуль-Балхашский и Саумалькульский, с одной стороны, и Сыр-дарьинский и Аму-дарьинский, с другой.

Последнее четвертое деление, однако, как мало обоснованное, не получило распространения. Л. С. Бергом вместо него было предложено подразделение Туркестана исключительно на основании различий почвенного покрова, как единственного, по мнению этого автора, субстрата, запечатлевающего в себе все влияния — климатические, орографические, гидрологические, геологические и биологические и, с своей стороны, теснейшим образом связанного с экономической жизнью страны. Исходя из таких соображений, мы имеем: 1) на севере область глинисто-щебневых пустынных плато (Усть-урт и Голодная степь севернее Балхаша); 2) к югу, частью вклиниваясь между Усть-уртом с Голодной степью, лежит зона песков — Кара-кумы, Кызыл-кумы, Муюн-кумы и др; 3) еще южнее, частью располагаясь между песками, зона пустынно-степных равнин, покрытая светлобурными почвами и сероземами, поднимающимися до высоты 700 — 800 метров; 4) наконец, с юга Туркестан замыкается горной системой Тянь-шаня, в которой различаются три вертикальных зоны: а) каштановых, б) горных черноземов и в) альпийских лугов, развитых в различных местах неравномерно.

Тем же Л. Бергом предложено деление Туркестана иное, с ландшафтной точки зрения, на три части:

А) Туркестанская низменность, обнимающая собою Кара-кумы закаспийские, Кызыл-кумы, присырдарьинскую низменность, Кара-кумы приаральские, Муюн-кумы, а также страну по южному берегу Балхаша, между Или и Лепсой, местами холмистую „Семиреченскую высокую равнину“.

Б) Усть-урт, плато между Каспийским и Аральским морями.

В) Складчатая система Тянь-шаня и Памиро-Алая, окаймляющая Туркестан с юга.

Гораздо менее существенными являются деления, обусловленные исключительно политическими факторами, подверженными постоянным изменениям с течением времени. В числе таких делений мы прежде всего видим Китайский и Восточный Туркестан, т.-е. Кашгарию или, вернее, Таримский бассейн, в противоположность Западному и Русскому Туркестану или собственно Туркестану. Затем выделялись отдельные ханства — Бухара, Хива, Кокан, Ахал-Текинский оазис, Шугнан, Дарваз, Вахан, за последнее время утратившие свое значение, уступив место федерации Средне-Азиатских республик и автономных областей.

Даже самое определение „Русский Туркестан“, употреблявшееся нередко как синоним „Туркестанского Края“, или „Туркестанского военного округа“, или еще „Туркестанского генерал-губернаторства“, совершенно неопределенно, поскольку границы этой области весьма значительно изменялись простыми административными распоряжениями и совершенно различны для разных периодов. Можно указать лишь последнее имперское административное деление Туркестана на пять областей — Семиреченскую (382 тыс. кв. км), Сыр-дарьинскую (490 тыс. кв. км), Ферганскую (142 тыс. кв. км), Самаркандскую (87 тыс. кв. км) и Закаспийскую (598 тыс. кв. км), к которым всегда, полуофициально, привыкли присоединять Хиву (67 тыс. кв. км) и Бухару (197 тыс. кв. км), что все вместе взятое дает площадь Туркестана около 1.970.000 кв. км. Если отнестись к указанным выше семи административным областям критически с физико-географической точки зрения, то увидим, что одни из них подлежат делению на более однородные части, другие же могут быть слиты вместе. К числу первых относятся:

1. Семиреченская, распадающаяся на собственно „Семиречье“, высокую предгорную равнину, и южную высокогорную часть — собственно Тянь-шань.

2. Ферганская, состоящая из совершенно разнородных половин: собственно Ферганы, культурно-внутригорной низкой котловины, и высокого дикого Памиро-Алайского нагорья.

3. Области Сыр-дарьинская и Самаркандская наиболее смешанного и искусственного характера, но вместе с тем и естественное деление их наиболее затруднительно. Вместе с тем часть Самаркандской области примыкает уже к Бухаре, а эта в своей западной части тесно сливается с Хивой и Закаспийской областью в одно целое великой Туркестанской низменности. Наконец, сама Бухара резко делится на западно-низменную и восточно-горную, гораздо более близкую Фергане и Памиру. Столь же местами условно отграничение Туркестана от соседних государств: так, на юге Бухара низменная прямо продолжается в Северный Афганистан, а горная- в Бадахшан; Закаспийская область частью переходит в Персию и, наконец, Кульджа, безусловно, полностью относится к Туркестану, не имея ничего общего с Монголией и Китаем, принадлежность к которому является чистейшим недоразумением и географическим уродством. Весьма удачна группировка указанных пяти административных единиц, предложенная А. И. Воейковым, в три области: 1. Западную или Закаспийскую, состоящую почти исключительно из пустынь с реками, не достигающими морей (современный Туркменистан). 2. Среднюю, состоящую из Сыр-дарьинской, Самаркандской и Ферганской областей, совокупно с Хивой и Бухарой, и заключенную в гидрографический бассейн Арала, поглощающего основные речные артерии области — Аму-дарью и Сыр-дарью (преиму-

шественно Узбекистан и частью Казакстан и Киргизистан). 3. Восточную — Семиреченскую, в бассейне озер Балхаша и Иссык-куля (теперь Киргизская Автономная республика).

При этом особенно подчеркивается, что только вторую, среднюю область следует считать собственно Туркестаном. Более близка к ней своими естественными данными область западная — Закаспийская, представляющая, однако, собой лишь ничтожные пятна оазисов, редко рассеянных среди громадных безнадежных пустынь. Ее культурная емкость весьма ограничена и экономические перспективы тем самым крайне сужены. Область восточная, Семиреченская, настолько отличается своими естественными условиями, климатом, населением, что скорее является уже переходным звеном между настоящим Туркестаном и Сибирью, удачно соединяя ряд свойств того и другого в более смягченных степенях. В этом заключена причина как преимуществ, так и недостатков Семиречья, причина больших симпатий со стороны северных колонизаторов — русских, нашедших там более привычную обстановку, и причина менее высокой коренной культуры и самобытности. Вся обстановка, уклад жизни, ландшафты и колориты здесь уже иные, чем к юго-западу, и, одним словом, Семиречье — это уже почти не Туркестан.

Мысль о выделении средней части Туркестана, как наиболее характерной, в которой сконцентрировано наибольшее количество его специфических черт и которая всегда привлекала и будет привлекать максимум внимания с различных точек зрения, одновременно с А. И. Воейковым была высказана австрийским путешественником В. Р. Рикмерсом в еще более категорической форме. Он считает, что термин „Туркестан“ отлично определяет лишь известный ландшафт — типичную атмосферу, но ни кем не может быть точно указан на карте. Поэтому он выбирает строго отграниченную область, наиболее насыщенную этой „атмосферой“ Туркестана, растекающейся за ее границы во все стороны, утрачивая свою интенсивность по мере постепенного смешивания с окружающей средой, и называет ее, заведомо искусственно, „Ду а б“.

Ду а б (ду = два и аб = вода по-пенджабски) Туркестана — страна, заключенная между двумя его главными реками Аму-дарьей и Сыр-дарьей, или Оксом и Яксартом древних, почти полностью соответствует „Средней области“ в определении Воейкова, занимая около одной трети площади всего Туркестанского края. Здесь, как в фокусе, во все века концентрировалось все, преломлявшееся в разных частях края, сюда стремились в конечном итоге все многочисленные хозяева его, сменявшие друг друга и поочередно основывавшие именно в Ду а бе наиболее сильные и культурные государства. Сюда стремились во все века пионеры и слуги науки всех разновидностей, а раньше всех прокладывали пути торговые караваны. Воин, стран-

ствующий купец и путешественник-ученый, то вместе, то опережая друг друга, всегда преодолевая все трудности окружающих Дуаб мертвых пустынь и диких гор, влеклись к нему неудержимой силой со всех сторон. Этот процесс ненадолго замирал, чтобы оживляться с новой силой. Включая в себе обе крайности Туркестана — его высшую и низшую области — Памир и Арал, Дуаб по преимуществу страна контрастов, в которой грандиозные области снегов и льдов питают цветущие оазисы, погруженные в громадные пустыни. Питаясь тысячами артерий, две великих реки, начало и конец, жизнь и содержание всей страны, от нее рожденные и в ней умирающие, окаймляют Дуаб — центральный Туркестан — как одно гармоническое целое, великое и самодовлеющее.

Неправильно было бы, однако, увлекшись большой красочностью и выпуклостью трети Туркестана, ограничивать внимание на нем, и мы рассматриваем в предлагаемом очерке весь край в целом, в том виде, как он определен нами на первых строках.

Границами его являются:

С севера — широкий пояс пустынь и степей по 47 параллели, с запада — Каспийское море, с юга — государственные границы Персии и Афганистана, а с востока граничит Кашгария. Индия примыкает близко с юга к Памиру, между меридианами 69° и 73°, но отделена предусмотрительно узким клином Афганской территории (Вахан). В этом определении Туркестан на три четверти — равнина, по большей части, пустынная, и на четверть — горная страна.

После этих общих соображений вернемся к ландшафтному делению Л. Берга и, придерживаясь его, рассмотрим несколько ближе физико-географические черты отдельных районов, не вдаваясь в детали.

Туркестанская (или Туранская) низменность обнимает собою всю низменную часть б. Туркестанского генерал-губернаторства, а также Тургайской области, занятые Кара-кумами. Низменность эта покрыта новейшими послетретичными наземными отложениями. Начиная с запада в ней можно различить следующие части:

1. Закаспийские Кара-кумы простираются от Каспийского моря до Аму-дарьи; на юге они подходят к предгорьям Копетдага, на севере упираются в обрыв („чинк“) Усть-урта.

Значительная площадь их покрыта песками, частью движущимися; по их формам можно различить четыре типа: 1) песчаную степь, 2) пески бугристые, 3) пески грядовые и 4) барханы.

Последние распространены на восточной окраине Кара-кумов вплоть до Аму-дарьи. Между Мервом и Чарджуем железная дорога прошла среди сплошного моря голых, сыпучих холмов до 15 м высоты, подковообразной формы „барханов“, вытянутых цепочками северо-восточного простираения. Абсолютные высоты Туркестанской низмен-

ности близ юго-восточного берега Каспийского моря лежат ниже уровня океана, к востоку же она весьма медленно повышается. Дельта Амударьи весьма непостоянна, почему судоходство ее рукавов постоянно меняется; среди нее возвышаются небольшие горки, а южнее лежит отдельный небольшой остров древних пород — складчатый хребтик Султан-уиз-даг, достигающий 925 м абсолютной высоты.

Аральское море, или озеро, — второе по величине из русских озер после Каспийского, занимает площадь 64420 кв. км при наибольшей длине 429 км, ширине до 285 км, предельной глубине до 68 м, а средней всего 16 м.

Абсолютная высота Арала над уровнем моря 50 м, или 76 м над уровнем Каспия (в 1901 г.); в последние два десятилетия XIX века и в начале XX уровень Арала поднялся почти на 3 м. К восточным берегам Арала, между дельтами Аму-и Сыр-дарьи, примыкает пустыня Кызыл-кумы, почти сплошь покрытая закрепленными песками, с небольшими площадями барханов, перемежающихся с глинистыми котловинами („такырами“). Кое-где рассеяны островные горки (Чалпак, Кукча) и хребтики (Букан-тау, Арсанг-тау), сложенные массивно-кристаллическими породами. На юге Кызыл-кумы постепенно переходят в лесовую равнину — Голодную степь, тянущуюся от Джизака до Сыр-дарьи на абсолютной высоте 245 — 290 м.

При сырдарьинская низменность, расположенная на правом берегу Сыр-дарьи ниже впадения р. Бугуни, отграничена с востока хребтом Кара-тау; высота ее постепенно повышается от уровня Арала до 213 м у города Туркестана. Пески Муюн-кумы расположены между р. Чу и хребтом Кара-тау. Выше, от уровня Балхаша (345 м), повышаясь к югу, тянется Семиреченская равнина, орошенная реками Или, Караталом, Биенью, Ак-су и Лепсой. Кара-кумы аральские протягиваются вдоль северо-восточной оконечности Аральского моря почти до Казалинска и состоят почти сплошь из закрепившихся бугристых песков, покров которых лишь в некоторых местах уничтожен человеком, вызвавшим этим искусственное образование сыпучих песков. Местами здесь, как и по северным берегам Арала, встречаются отдельные островные столовые горки третичных и верхнемеловых отложений, представляющие собой уже передовые выступы Тургайской столовой страны, являющейся звеном между Западно-Сибирской и Туркестанской низменностями и сложенной горизонтальными третичными отложениями.

Перешеек между Каспийским и Аральским морями занят плато Усть-урт, ровная поверхность которого сложена горизонтальными сарматскими отложениями. Со всех сторон Усть-урт ограничен отчетливыми обрывами, или „чинками“. Поверхность же его представляет однообразную равнину с небольшими понижениями, занятыми песками или солеными озерами, и наивысшими точками, не превышающими 213 м. С юга Туркестанская низменность окаймлена мощной горной

системой Тянь-шаня и Алая, начинающейся на востоке приблизительно под  $101^{\circ}$  вост. долготы от Гринвича и кончающейся на западе у берегов Каспийского моря. Бесчисленное количество слагаемых — горных цепей, хребтов, гор и т. п. — входит в эту систему, одну из грандиознейших и сложнейших на земном шаре. Чисто орографические описания могут представить длинные списки названий этих частей, большие или меньшие в зависимости от степени подробности описания и почти всегда сильно искусственные. Имея ряд таких описаний различных масштабов и отсылая интересующихся к этим источникам<sup>1</sup>, мы не будем их повторять и попытаемся дать весьма краткую общую морфогенетическую схему Тянь-шаня, основанную преимущественно на истории его происхождения — геологии и тектонике. Схема эта в значительной степени поясняется приложенной упрощенной геологической картой и тектоническими эскизами, составленными автором на основании всего имеющегося по сие время картографического и литературного материала.

Основные же орографические подразделения могут быть прочитаны прямо на карте. Для ясного понимания этому изложению необходимо, однако, предпослать краткую стратиграфическую справку, т. е. указание на характер, последовательность и распространение осадочных образований Туркестана, являющуюся в сущности объяснительным текстом к карте.

При первом взгляде на последнюю прежде всего бросается в глаза обилие площадей, занятых „палеозойскими отложениями“, точнее — не определенными.

Этот комплекс слагается по преимуществу разнообразными, в большей или меньшей степени метаморфизованными, песчаникосланцевыми породами со включением диабазов и их туфов, темных, зеленовато-серых окрасок, чаще лишенными палеонтологических остатков; в гораздо меньшей степени участвуют в свитах известняки, обычно массивные, мраморизованные, изредка лишь доставляющие скудные окаменелости, позволяющие относить их тогда к определенному возрасту. Сильное влияние горообразовательных процессов выражается в первой группе пород резкой, интенсивной складчатостью и перемятостью, с многочисленными направлениями трещиноватости и отделенностей, обуславливающими легкую и быструю разрушаемость этих пород и однообразность форм рельефа и колоритов. Те же причины вызвали сильнейшее уплотнение, смятость известняков, доходящее часто до полного уничтожения следов их первоначального строения и залегания, превращения их зон в какие-то однообразные инородные массы, погруженные в сланцевые толщи со сложными взаимоотношениями. Лишь в редких случаях удается геологу постигнуть сущность этих грандиозных массивов, поднимающихся зачастую почти отвесными

---

<sup>1</sup> Работы Гейгера, Фридрихсена, Масальского, Берга и др.

утесами, более километра относительной высоты. Надежными данными по залеганию палеозойских свит, по большей части, можно считать лишь определения основного их простирания; что же касается падения, то оно трудно уловимо. Сказанное о палеозойских отложениях вообще относится в значительной мере и к тем из них, которые получили более точное определение возраста, благодаря случайным фаунистическим открытиям. Древнейшими являются кембрийские отложения, впервые открытые в 1925 г. автором в Туркестанском хребте, и силурийские, мощность которых в Самаркандской области достигает 500 м, а в Фергане до 2.000 м. С каждым годом работами Геологического Комитета расширяется площадь силурийских отложений. Девонская свита установлена в гораздо большем числе точек, особенно же успешно в восточной Фергане, где она расчленена даже местами на три отдела с общей мощностью около 4.200 м. Еще большей определенностью отличаются ниже-каменноугольные отложения, обычно слагающие своими массивными светлыми известняками главные, наиболее труднодоступные и живописные горные цепи Ферганы и Семиречья. С зонами развития этих известняков по большей части связаны и главные выходы изверженных пород гранитного типа, вызывающие тогда местами значительное оруденение и мраморизацию первых. Мощность этих известняков в Фергане не менее 800 м, а на севере не менее 2000 м. Выше залегает громадная толща (более 2 км местами) верхне-палеозойских отложений, имеющих чрезвычайно большое распространение и замечательных своей сильной изменчивостью различных пород с общим преобладанием сланцев. Местами эти осадки несомненно морского происхождения, местами же, повидимому, континентального. Они заканчивают собой длинный ряд морских образований и указывают на изменение режима страны к началу мезозойской эры в сторону всеобщего ее осушения. В течение долгого континентального промежутка палеозойская толща подверглась воздействию земных сил внутренних и внешних: первые подняли, смяли и переломали ее, вторые же разрушили, размыли и сгладили возникший этим путем первичный рельеф, образовав, хотя и возвышенную местами, но пологоволнистую страну, поверхность которой в изумительной неприкосновенности и отчетливости сохранилась частями и до нашего времени. Наиболее пониженные ее части в разных местах и в разное время стали покрываться то чисто континентальными наземными или пресноводными, то солоновато-водными отложениями мезозойского возраста, затем, лишь к верхне-меловому времени, сменившимися уже морскими осадками. Наиболее заметными отличиями всех их от палеозойских являются: пестрая окраска, большая рыхлость, отсутствие метаморфизации, меньшая мощность, меньшая изломанность, несогласное налегание на палеозое, занятие преимущественно пониженных частей рельефа — котловин и предгорий, отсутствие изверженных пород. Ни в одном месте Туркестана не изучена вся серия мезозоя, но наблю-

дения последнего времени в отдельных районах, дополняя друг друга, уже дают довольно полную его картину, наилучшую в восточной Фергане, средней Бухаре и Мангышлаке. На карте даны лишь два главных подразделения отложений — юрские и меловые. В Бухаре и в Фергане имеются еще отдельные незначительные находения триаса. Туркестанская юра делится существенно на материково-пресноводную и на морскую, довольно полно развитую на Мангышлаке, местами найденную в средней Бухаре и особенно на Памире, через каковой намечается ее соединение с соответствующими отложениями северо-восточных Гималаев и Тибета.

Материково-пресноводная распространена во всем среднем и восточном Туркестане севернее широты  $40^{\circ}$  и представляет собой весьма большой практический интерес по содержанию всех каменноугольных месторождений края.

Благодаря условиям своего отложения в мелких заливах, проливах и лагунах, легко изменявших свои очертания, туркестанские угленосные свиты отличаются крайним непостоянством состава и неправильностью распространения, почему точное нанесение их на карту особенно необходимо. Наиболее распространенный состав свиты (в Фергане) — это серые, иногда железистые песчаники и конгломераты, достигающие большой мощности по направлению от Ферганы к Кашгарии, в верховьях р.р. Кара-кульджи и Алайку. Того же типа эти отложения, повидимому, в южном и восточном Тянь-шане, тогда как в западном замечается чрезвычайное уменьшение мощности всей свиты при одновременном увеличении мощности пластов угля. Руководящими признаками для определения свиты являются исключительно растительные отпечатки и весьма редко, исключительные по сохранности, остатки рыб и насекомых, открытые проф. В. Г. Мухиным.

Верхние части юрской свиты, обыкновенно согласно, переходят в меловые континентальные отложения, состоящие из различного типа конгломератов и песчаников, обычно красных оттенков. Мощность их весьма различная по районам: от мощности в несколько метров до 2.000 м. Никаких постоянных горизонтов в этой свите не наблюдается.

В восточном Туркестане (Семиреченской области) этой свитой начинается большая прихотливая толща отложений, получившая различные наименования в различных местах, но нигде точно не определенная, по возрасту же нередко, вероятно, вмещающая ряд горизонтов, вплоть до послетретичных. В Фергане, Кашгарии и Бухаре лишь ниже-меловые отложения представлены этой континентальной фацией, и, наконец, на крайнем западе, на Мангышлаке, ее нет, и мы имеем продолжение морских условий со времен средней юры, довольно полно охарактеризованное окаменелостями (от барремского до датского яруса). В Фергане морские меловые отложения (хорошо изученные пока по южной и восточной ее окраине) сменяют континентальные

лишь с сеномана и переходят далее довольно постепенно в нижнетретичные (эоценовые), — так называемый „ферганский ярус“. По своему составу верхне-меловая и эоценовая свита Ферганы (и частью Бухары), довольно мощная (до 600 м), весьма пестра и разнообразна, слагаясь из многочисленных горизонтов известняков, мергелей, песчаников, глин и гипсов, что в связи с обилием определенных окаменелостей делает ее легко узнаваемой. Яркие полосатые обнажения мела и эоцена, красных, зеленых и желтых тонов с прослоями снежно-белого гипса, причудливой бахромой окаймляют величественные мрачные выступы палеозоя и в сочетании с сочной зеленью цветущих оазисов и общими голубоватыми колоритами Ферганы придают ей совершенно особую оригинальную красочность и привлекательность. Некоторые горизонты этих отложений, как „ферганский известняк“, светло-желтой лентой опоясывающий всю Фергану, обратили на себя внимание туземцев, окрестивших его „ак-джияк“ (белая кайма). Он прослежен от реки Чирчика (Ташкентский уезд) через всю Фергану и Алай до Кашгара и до Дарваза и важен в качестве приметного члена нефтеносной толщи Туркестана. Как уже сказано, во всем северном и восточном Туркестане этих отложений нет, в западном же (на Мангышлаке) нижнетретичные отложения выражены эоценовыми нуммулитовыми песчаниками и олигоценом с отпечатками растений (берега Каспия и северное побережье Арала), причем в этих же местах и на Усть-урте морские отложения восходят и далее вплоть до верхне-третичных (сарматских). Обратно, в центральном Туркестане почти везде после эоцена наступили снова условия континентальные, выраженные сменой пестрой известняковой мергельной свиты толщей, сходной с нижне-меловой, конгломератов, песчаников и лессовидных образований, многократно и беспорядочно чередующихся между собой, но лишенных приметных горизонтов и окаменелостей, а потому, в общем, не определенной. Мощность ее местами весьма велика, измеряясь сотнями метров; возраст может быть определен лишь как послеолигоценый, тогда как верхние ее горизонты могут быть подчас близкими современным галечникам, продолжающим накапливаться мощными выносами рек вокруг подножия всех хребтов. Условия залегания этих толщ также не освещают их возраста, так как если низы их наклонены согласно с подлежащим эоценом и мезозоем, то выше наблюдается часто постепенный переход к горизонтальному положению. Это обстоятельство, в связи с громадной мощностью конгломератов и расположением их преимущественно в котловинах или больших долинах современных и древних, дает основание предполагать, что отложение шло одновременно с опусканием вместилищ, под влиянием увеличивавшейся нагрузки.

Правда, в некоторых частях Туркестана встречаются те же конгломераты на больших высотах, что, как ниже увидим, есть результат последующих поднятий. Наибольшего развития эти отложения дости-

гают в Фергане, Таджикистане и Кашгарии. В восточном Туркестане, Семиречье, как сказано выше, континентальные свиты продолжают с мелового времени, и верхи их соответствуют, вероятно, и этим верхне- и после-третичным конгломератам; здесь они привлекают внимание своей большей или меньшей соленосностью, тогда как в Таджикистане с ними связана золотоносность, а в Фергане водоносность. Наибольшим аналогом этих конгломератовых толщ Туркестана являются сиваликские отложения, опоясывающие южные подножия Гималаев в С. Индии, Пенджаба, Белуджистана, Ассама и Бирмы, возраст которых, однако, устанавливается более точно, по остаткам млекопитающих, как миоценовый. Относительно четвертичных отложений следует заметить, что значительная часть равнинного Туркестана вероятно была покрыта Арало-Каспийским морем<sup>1</sup>. В Кызыл-кумах Арало-Каспийское море распространялось местами километров на 100 — 150 от берега современного Арала, заполняя также ложбину — пролив Узбоя, по направлению к Каспию, хотя вообще по берегам последнего оно также не простиралось далеко вглубь Закаспийской области. С течением времени Арало-Каспийский бассейн постепенно сокращался, усыхал и дробился на отдельные бассейны. Прежде всего произошло высыхание обширного залива, занимавшего южную часть теперешних Кара-кумов, и отделение Аральской части бассейна от Каспийской.

Далее, Аральский бассейн в свою очередь распался на две части — собственно Аральскую и Сары-камышскую. К этому моменту Сыр-дарья и Аму-дарья уже существовали и были несравненно многоводнее современных. Сыр-дарья с утраченными ныне притоками Чу и Сары-су вливалась в Арал, а Аму-дарья с притоком Зеравшаном питала Сары-камыш. В дальнейшем, когда Аму-дарья, отклоняясь все далее к востоку, прекратила связь с Сары-камышским бассейном и стала впадать в Арал, бассейн этот стал быстро усыхать и превратился в ничтожное теперь озеро Сары-камыш. Что же касается Арала, то, сначала значительно опреснившись под влиянием притока вод Аму и увеличившись в объеме, он вскоре, под влиянием общего процесса усыхания Азии, со второй половины четвертичного времени, стал усыхать и сокращаться. Вместе с тем, завершение к концу третичной эпохи горообразования Туркестана, сопровождавшееся значительными вертикальными перемещениями, вызвало оледенение наиболее поднявшихся частей хребтов. Дальнейшая история этим путем созданного ледяного покрова и характер его исчезновения, заканчивающегося местами уже на наших глазах и тесно связанного с вопросами изменения климата, ближайшим образом пере-

---

<sup>1</sup> Согласно сведений, полученных от инж. Н. В. Шабарова, летом 1925 г. буровыми работами вскрыт в Голодной Степи горизонт с *Cardium edule*, по определению проф. Павлова. Эта находка изменяет наше представление о границах указанного моря, которые представлялись последнее время весьма незначительными, в противоположность первоначальным воззрениям.

плетается с процессами исчезновения Арало-Каспийского моря и последующим общим постепенным усыханием всего Туркестанского бассейна. Здесь мы вступаем уже в область истории нашего времени, характер геологических процессов которого мы рассмотрим немного далее. Возвращаясь еще к нашей геологической карте, укажем, что все разнообразные отложения четвертичного периода — арало-каспийские, ледниковые, речные и современные — обозначены на ней одной лишь краской, с выделением только песков. Что же касается лесса, своеобразной и весьма плодородной почвы или вернее горной породы, условия образования которого и свойства, отчасти затронутые ниже, подробнее рассмотрены в отделе почв<sup>1</sup>, то его распространение на нашей геологической карте включено в ту же краску и отдельно не показано по двум причинам: во-первых, его границы для большинства мест еще неизвестны, а во-вторых, они, насколько возможно, выделены на почвенных картах Неуструева и Прасолова. Условия его залегания и мощность его площадей, как горизонтальная, так и вертикальная, крайне разнообразны: он расположен на самых различных высотах и формах рельефа, стремясь выполнить углубления, сгладить неровности и нивелировать поверхность. От коренных пород горных склонов (чаще всего конгломератов), к которым лесс является как бы прислоненным, он нередко отделяется слоями щебня, гальки и валунов. Характерную черту типичного лесса представляет его пористость, следствием которой является гигроскопичность и водопроницаемость; поэтому источники обычно вытекают не из середины лессовой толщи, а из-под нее.

Вот в немногих словах краткая справка о геологических образованиях, слагающих Туркестан. Развивать этот предмет здесь шире невозможно, так как, несмотря на всю недостаточность геологических сведений по Туркестану, они все-таки уже необъятны для обзорной статьи.

Интересующиеся найдут наиболее полную сводку во втором издании I тома „Туркестан“ И. В. Мушкетова и в новой работе Д. В. Наливкина „Геология Туркестана“. Вместе с тем нельзя забывать, что Туркестан в нашем определении равняется по площади всей Западной Европе.

Подводя итоги сказанному, можно, повидимому, считать, что в большей части Туркестана морские условия существовали в эпоху от кембрия и до верхнего карбона, когда наступило полное их исчезновение, и вместе с тем произошел главный процесс складкообразования, создавший основные черты строения и рельефа страны; в этот момент, вероятно, длинные, главные складчатые цепи, более или менее широтного направления, пролегли на месте будущего Тянь-шаня, хотя впервые их план наметился еще ранее. После большой верхне-палеозойской складчатости, сопровождавшейся в местах ее наибольшего напряжения разломами и излияниями гранитов с кварцевыми порфирами,

<sup>1</sup> См. часть этого же сборника, сост. Л. Прасоловым, с почвенной картой.

метаморфизовавшими прилегающие осадочные свиты, в Тянь-шанской системе наступает длинный период тектонического покоя, продолжавшийся до верхне-третичного времени и для некоторых частей страны совпавший полностью или частично с периодом континентальных условий. Только некоторые эпохи этого периода оставили по себе какие-либо отложения, тогда как в промежуточные, по всей вероятности, происходило не отложение, а разрушение и снос, т.-е. исключительно действовали агенты денудационные, может быть, в частности, пустынные. За последнее допущение, помимо состава отложений, говорят и оригинальные формы рельефа, выработанные в течение этой континентальной эпохи.

Сносившиеся с окружающих хребтов во впадины и отлагавшиеся там массы галечников („пролювий“), вызывая все увеличивавшейся нагрузкой их постоянное опускание, способствовали и постоянному усилению эрозии, создавшей древний „островной“ ландшафт. Продолжение того же опускания в связи с эпейрогеническими движениями могло вызвать, наконец, новую ингрессию моря в готовый мелкорасчлененный рельеф страны, а так как процесс этот совершался индивидуально в отдельных ее частях, то время ингрессий, т.-е. возобновление морских условий, естественно не было везде одинаковым, что мы видели уже при обзоре осадочных свит. Начавшееся затем, после олигоцена, большое поднятие и горообразование всей системы уничтожило морские условия и наметило линии и характер значительных вертикальных перемещений, обуславливавших течение всей последующей геологической истории Тянь-шаня; с этими вертикальными тектоническими процессами тесно связаны смены циклов эрозии, речные террасы, происхождение внутригорных озерных котловин, ненормальности речных долин и своеобразных ущелий, образование новейших конгломератов, ледниковые и сейсмические явления и основные черты современного ландшафта.

В противоположность распространенным ранее воззрениям, мы не видим оснований различать в Тянь-шане двух самостоятельных направлений складчатости, а тем более приписывать им различный возраст; различия простираций всех свит представляются лишь местными явлениями, и все тектонические элементы страны обязаны своим происхождением одному основному процессу, главные черты которого определились еще в палеозое, а затем лишь неоднократно подчеркивались, т.-е. все горообразовательные движения последнего времени мы принимаем за унаследованные от предыдущих периодов. Резкие пересечения складчатостей (и, следовательно, порожденных ими хребтов), на наш взгляд, не имеют того значения, какое им приписывалось, и даже в большинстве случаев, по мере увеличения фактического материала, совершенно исчезают, объясняясь иначе и много проще различными изгибами и смятиями основного простираения, как это выяснилось уже

для восточной Ферганы <sup>1</sup>, приташкентского района <sup>2</sup>, Памира и других мест <sup>3</sup>, а еще ранее для С. Индии. Этим чрезвычайно упрощается понимание тектоники, а вместе с тем и орографии Туркестана, и мы совершенно избавляемся от необходимости натянутых объяснений или, наоборот, от полного отсутствия толкования и обоснования его особенностей. Некоторые из них, как, например, существование парадоксального, среди общей широтной системы, меридионального хребта в центре Евразии, между 73° и 76° вост. долготы и 36° и 44° сев. широты, инстинктивно смущавшего всех географов со времен Птолемея и до наших дней и фигурировавшего последовательно под именами Имауса, Борджа, Болора, Ферганского и Кашгарского хребтов, получают совершенно простое естественное объяснение, лишь подкрепляя правильность общей схемы.

Уже из этого одного примера ясно, что даже самые поверхностные, общие орографические описания Тянь-шаня (как и всякой другой молодой складчатой системы) невозможно теперь делать, не основываясь на схеме тектонической; зависимость пластики от тектоники здесь так еще велика, результаты работы процессов динамических внешних — денудационных, еще так незначительны сравнительно с результатами процессов внутренних, что первые только слегка изменяют, нарушают и скрывают вторые, объясняя собой еще ничтожные неправильности и отклонения от первоначального плана. А так как все стороны жизни страны тем или иным путем связаны с геологическими и морфологическими элементами каждого данного места вплоть до разносторонних проявлений деятельности человека, как экономической, так и духовной истории его, то познание их становится ныне обязательным при всякой попытке ознакомления с новым краем.

Вместе с тем несомненно, что в современной жизни страны значение ее внешней динамики более обычно и распространено (за исключением областей сейсмических), нежели внутренней, и знание хода второй необходимо лишь для ясного понимания всех обстоятельств времени, места и способов воздействия разнообразных элементов первой. Соответственно этому мы и ограничились здесь лишь кратким указанием на вероятный ход построения системы Тянь-шаня, рисуемой в таком последовательном виде:

1. В течение почти всего палеозоя от кембрия до верхнего карбона — эволюция морской геосинклинали.
2. В конце палеозойского времени — главное, революционное горообразование и создание первичного основного рельефа.
3. С конца палеозоя до конца мезозоя — эволюция отдельных континентальных бассейнов, некоторые из которых и в различное время,

<sup>1</sup> Работы Д. Мушкетова.

<sup>2</sup> Работы Е. Иванова.

<sup>3</sup> См. статью В. А. Обручева — „Изменение взглядов на строение Азии“.

благодаря сильному опусканию, переходили в морские условия, местами затем соединялись друг с другом и заполняли понижения готового рельефа, создавая бассейны весьма прихотливых очертаний.

4. В конце третичного времени наступает второе, революционное, горообразование, создавшее современные громады хребтов горизонтальными стяжениями и надвиганием с юга в Памиро-Алае и радиальными — вертикальными перемещениями в Тянь-шане, уничтожившими навсегда морские условия, свидетелями которых осталось лишь несколько больших, замкнутых, усыхающих водоемов — озер.

5. Настоящую эпоху мы снова можем рассматривать как эволюцию континентального бассейна, напоминающую постоянно о себе сейсмическими толчками, тем самым не позволяя отрицать возможность наступления новой революции.

Такова история, таков же план Тянь-шаня и отношение его к общему плану этой части Азии, расположенной к югу и юго-западу от Алтая. Представим себе ее покрытой водой и вообразим, что где-то, в области Тарбагатая и верховьев Иртыша, произошел толчок в юго-западном направлении. От этого места пойдут многочисленные, громадные, вытянутые волны, догоняя одна другую, вначале выгнутые дугообразно. Они расходятся, широко распространяясь и расширяясь, если встречают довольно простора, и, наоборот, сближаются, суживаясь и сталкиваясь, при ограничении пространства. При встрече каких-либо препятствий, иногда они обходят их стороной, не изменяясь, иногда же ими отклоняются и искажаются. Первоначальное их направление — северо-западное или западо-северо-западное. Мы объединяем эти волны или складки, заполняющие собой всю среднюю Азию до 38°, под общим названием „Алтаид“<sup>1</sup>. Южнее, опоясывая Азию от Бирмы до Персии, проходит полоса других складок, повидимому, чуждых Алтаидам, слагаая Куэнь-лунь, Гималаи, Сеистан и Иранские цепи, и соприкасающихся с ними дважды — на юго-востоке в области С. Бирмы и на западе между 70° и 75° в. долготы; в первом случае Алтаиды спаиваются с цепями Бирманскими, а во втором с Иранскими, и обе эти области являются наиболее сложными по своему строению. Нас здесь интересует вторая из них.

Узкие и сжатые цепи южных Алтаид, слагающие восточный Тянь-шань (Халык-тау), приближаясь к меридиану 80°, образуют мощное вздутие, увенчанное величайшей вершиной Хан-Тенгри (7.200 метров), от которого сразу начинается расширение и разветвление протягивающихся далее к западу ветвей так называемого центрального Тянь-шаня, достигающего в восточной своей части, на меридиане Кашгара (76°), ширины 300 км (против 100 в восточной и 50 у Халык-тау);

<sup>1</sup> Э. Зюсс.

в этом расчленении можно выделить три главных ветви — хребты Кунгей - Ала - тау и отходящий от него Заилийский - Ала - тау, окаймляющие Иссык-куль с севера, Терскей - Ала - тау, опоясывающий его же с юга, и Кок-шал (Бедель-Кок-Кия). Два последних, заключенных между Иссык-кульской и Кашгарской впадинами, отдаляясь в западном направлении друг от друга, порождают собой ряд второстепенных цепей, заключающих все истоки Сыр-дарьи. Весь Тянь-шань представляет совокупность очень многочисленных дугообразных складок, выпуклых к югу, при чем отдельные цепи видны на большем или меньшем протяжении; некоторые из них, по преимуществу более северные, расходятся веерообразно, свободно угасая затем в равнинах западного Туркестана, другие же, искривляясь и сталкиваясь, претерпевают значительные изменения.

Из первых наиболее свободно отходят продолжения Заилийского Ала-тау — невысокие Чу-Илийские горы, и Кунгея — длинный Александровский хребет, в свою очередь раздваивающийся на низкое окончание у г. Аулие-ата и большой хребет Таласский-Ала-тау; последний испытывает сильно веерообразное деление, крайними членами которого являются хребты Кара-тау и Чаткальский, вмещающие весь Ташкент-Чимкентский район или, так называемый, крайний западный Тянь-шань. Последние южные ветви Александровского хребта однако могут скорее даже оказаться принадлежащими к Терскей-Ала-тау, который в свою очередь, дойдя прямолинейно до меридиана  $74^{\circ}$ , расщепляется на несколько частей; из них северные проходят на юго-запад до Ходжента (Могол-тау), ограничивая с севера Фергану; южная же, изгибаясь на широте  $41^{\circ}$  в виде оригинальной, крутой „ферганской флексуры“, порождающей ненормальный Ферганский хребет северо-западного простирания, изогнувшись на широте  $40^{\circ}$  снова в прежнее широтное направление, простирается на запад в виде Алайского хребта. Южнее той же „ферганской флексурой“ Терскей сплавается в области Суяка и с северной частью Кокшала в то время, как южная, главная часть последнего проходит в юго-западном направлении в хребет Алайский.

Дальнейшая судьба хребта Алайского напоминает Александровский: протянувшись широко вдоль всей южной окраины Ферганы под именем Туркестанского, он веерообразно расходится севернее Самарканда низкими цепями. Южные части того же веера — хребты Зеравшанский и Гиссарский — спорного еще происхождения. Возможно, что Заалайский хребет связывает собою Тянь-шанскую систему с Памирскими молодыми цепями, эти же последние южнее, соединяются с Афгано-гималайскими. На западе Памирские цепи<sup>1</sup> переходят в Бухаро-бадахшанские, а на востоке в Куэнь-лунь и Кара-корум. Как

<sup>1</sup> Памир — типичная альпийская молодая складчатая горная страна, в противоположность старому представлению о нем, как о массивном плоскогорьи.

раз серединой Памира проходит полоса мощных морских отложений, верхнепалеозойских и мезозойских, удаляясь в Кара-корум, а все свиты и цепи Памира представляются изогнутыми в своем простирании у меридиана  $74^{\circ}$ , с выпуклой стороной, обращенной к северу, а вогнутой, к югу, совершенно повторяя на той же самой долготе изгиб южного края Гималаев, так резко очерченный аллювиальной площадью Инда и Ганга.

На этой же долготе расположена и „ферганская флексура“ и восточные изгибы Памирских цепей, переходящих здесь в Куэньлунь, т.-е. все те ненормальные участки северо-западного простирания, которые ранее давали повод к построению меридионального Болора или поперечной системы складок.

Тянь-шань, Памир, Дарвазскобадахшанские цепи и западный Куэньлунь соединяются в одну великую систему, претерпевая между меридианами  $72^{\circ}$  —  $77^{\circ}$  какое-то грандиозное смятие, причина которого нам еще непонятна, но которое сильнейшим образом отразилось на всей геологической истории и морфогенезисе Туркестана.

Такова общая схема геологической истории и настоящего строения края. Детали не могут быть разобраны здесь, но знание основных черт необходимо для понимания дальнейшего изложения, в особенности главы о месторождениях полезных ископаемых. Степень точности геологического познания Туркестана, на основании которого обрисована эта схема, весьма неоднородна для различных его частей. Одни части имеют геологические съемки площадные, различного притом масштаба, вплоть даже до  $\frac{1}{2}$  км (нефтеносные районы), преимущественно десятиверстного, тогда как другие исследованы лишь маршрутами, более или менее густо расположенными, в лучшем случае описанными геологами, иногда же учеными иных близких специальностей; наконец, некоторые районы имеют только скудные, отрывочные указания, которые приходится улавливать среди текста, подчас обширных, но весьма малосодержательных экспедиционных повествований неподготовленных путешественников и туристов, и уже последнюю категорию составляют районы совершенно неведомые, оставленные на карте белыми. Самый ход геологического завоевания русскими Туркестана, предшествовавшего военному, но особенно усилившегося одновременно с последним и в период первого обладания краем, изложен подробно в специальной работе<sup>1</sup>. Мы отметим лишь главные его этапы: первый, до упрочения русской власти, по преимуществу отдельных пионерских экспедиций, второй — семидесятые годы прошлого столетия, героический, когда, хотя и поверхностно, но в целом, была создана немногими лицами и в несколько лет общая картина геологического строения всего Туркестана, выразившаяся затем в изданной в 1885 г. первой

<sup>1</sup> И. Мушкетов. „Туркестан“, т. I, изд. второе.

4229 15

геологической карте (30 в. в 1'') Г. Романовского и И. Мушкетова; третий период — почти четверть века — конца прошлого и начала настоящего, период забвения и пренебрежения русскими, когда, наоборот, наибольшее количество работ отходит различным иностранным экспедициям, устремившимся преимущественно на Памир и в центральный Тянь-шань, богато снаряженным и широко задуманным, но не всегда соответственно плодотворным. Наконец, четвертый период, систематического исследования, начинается с начала настоящего столетия, когда возникшие после первой революции вопросы колонизационные, с одной стороны, и мелиорационные, в силу стремления к обеспечению русской промышленности собственным хлопком, с другой, и, наконец, необходимость снабжения края собственным минеральным топливом, с третьей, почти одновременно вызвали к жизни и работе в Туркестане целый ряд крупных исследовательских организаций: почвенноботанические и гидротехнические партии Переселенческого Управления, гидрогеологические, гидромодульные, гидрометрические и почвенные партии Отдела Земельных Улучшений, геолого-разведочные и съемочные работы Геологического Комитета и Горного Департамента, и, наконец, оживилась также топографическая и геодезическая деятельность Военного Ведомства. К этому необходимо прибавить изыскания по линиям жел. дор. и многочисленные поездки отдельных исследователей по почину всевозможных ученых организаций, частных предприятий и отдельных лиц. К началу войны эта исследовательская волна достигла наибольшей высоты, а затем, надломленная ею, почти сразу упала. До 1916 года еще многое шло по инерции, но затем туземные восстания, полное исчезновение внутреннего порядка и безопасности, чрезвычайное вздорожание передвижения и, наконец, революционные события положили конец всем исследованиям, направлявшимся из центра, вплоть до 1921 года, с которого вновь оживилась исследовательская деятельность в Туркестане, особенно благодаря основанию в Ташкенте университета и связанных с ним научных организаций.

Систематическая геологическая работа была начата с 1909 г. Геологическим Комитетом в виде сплошной десятиверстной съемки, которая, по последнему плану Геологического Комитета, к 1935 году будет закончена для всего Туркестана.

Отсутствие топографических съемок некоторых районов и хронический недостаток средств, отпускаемых на работу, сразу же установили гораздо более медленный темп дела и в результате сейчас мы имеем заснятой лишь значительно меньшую часть предположенного. Между тем никакое, не только горное, но и другое — оросительное, железно-дорожно-строительное и т. п. практическое начинание невозможно без наличия геологической карты, и отсутствие таковой поневоле уже заставляло организации, преследовавшие эти практические цели, заниматься геологическими исследованиями самостоятельно,

оторванно от плана Геологического Комитета, подчас бессистемно, причем материалы, этим путем получавшиеся, не шли на планомерное увеличение общего научного фонда, а исчезали втуне<sup>1</sup>. Таким образом, подводя итоги чисто геологическому познанию Туркестана, мы должны констатировать, что период первого приближения к такому, период работ маршрутных, отдельных широких экспедиций уже миновал, кроме отдельных, наиболее глухих районов, и наступила пора систематической геологической съемки, не успевшей, однако, еще развернуться в должном масштабе, вследствие приступа к ней с малыми средствами, нарушения ее войной и революцией, а также вследствие несогласованности исследовательской деятельности различных организаций. С 1923 г. работа эта возобновлена Геологическим Комитетом, но протекает все же не в достаточном размере.

## ГЛАВА II.

### Современные геологические процессы в Туркестане и вопросы, с ними связанные.

Сейсмические явления. Выше мы познакомились уже с характером и степенью действия внутренних динамических процессов в Туркестане, вызвавших его мощное горообразование, и видели, что силы эти, проявляясь различно в разные эпохи, не угасли и до нашего времени. И сейчас, буквально на наших глазах, совершаются те же самые тектонические явления, как и ранее, и, наблюдая их, нам легче постигнуть всю историю строения края. На наших глазах происходит изогнутие, складкообразование таких молодых отложений как галечников, выносимых ныне реками и отлагаемых в предгорьях, а также ряд явлений, свидетельствующих об опускании центра Ферганы и других подобных ей котловин, заполняемых грандиозными толщами сносимого в них материала. С другой стороны, мы видим в Туркестане и проявления резких, мгновенных колебаний земной коры, называемых землетрясениями, чаще чем в других частях СССР. В противоположность старым воззрениям и согласно данным последних изучений, как инструментальных — сейсмологических, так и полевых — геологических, землетрясения Туркестана должны быть относимы исключительно к тектоническим по своему происхождению, а не вулканическим, т. е. они связаны всецело с причинами и, следовательно, с планом горообразования. Таким образом, обратно, зная последний, нам легко систематизировать, объяснить и предугадывать

<sup>1</sup> Особенно много потрачено средств на геологическое исследование б. Отделом Зем. Улучшений и тратилось ныне Управлением Водного Хозяйства Средней Азии, но к сожалению, благодаря несовершенной организации, увеличение научного фонда ни в какой степени не соответствовало произведенным затратам на исследования.

основные черты землетрясений, а это уже весьма много значит и в чисто практическом отношении, так как если человечество не может предотвращать этих катастроф, ни предвидеть их достаточно заблаговременно, то бороться с разрушительностью их оно уже в состоянии. Специальная техника стойкого — антисейсмического строительства выработала особые типы построек, и порядок наиболее безопасного расположения таковых по отношению к распространению ударов и определенному типу грунтов или коренных пород. Вот определение двух последних факторов и выпадает на долю геолога вообще, туркестанского же в особенности. Первый из них выясняется, конечно, исключительно путем ясного представления тектонических условий общих и частных данного места. Этим путем только является возможность даже некоторых, хотя и приближенных лишь, определений и предсказаний степени сейсмичности отдельных областей, что в дальнейшем, с развитием сети сейсмических станций и геологического познания, должно выразиться специальными точными картами огромного практического значения.

Пока мы имели в Туркестане всего лишь пять сейсмических наблюдательных станций, открытых в год войны — 1914, не успевших еще накопить достаточный материал и вскоре уже нарушенных в своей деятельности общими роковыми условиями: по почину Постоянной Центральной Сейсмической Комиссии Академии Наук было открыто четыре станции 2-го класса (т. - е. с менее точными приборами) в Самарканде, Оше, Верном и Кашгаре и одна станция 1-го класса в Ташкенте, оборудованная точнейшими приборами академика Голицына. Это — одно из весьма крупных культурных начинаний русской науки в Туркестане, прошедшее, однако, мало замеченным. Из области полевых сейсмологических исследований в Туркестане следует отметить пять экспедиций по изучению следов и причин пяти крупнейших землетрясений последнего времени, по важности и обилию достигнутых ими результатов имеющих мировое значение. Мы разумеем изучения землетрясений: 1-го Семиреченского 1887 г.<sup>1</sup> (г. Верный), Ферганско-Кашгарского 1902 г.<sup>2</sup> (г. Андижан), Гиссарского 1907 г.<sup>3</sup> (г. Каратаг), 2-го Семиреченского 1910 г.<sup>4</sup> (г. Верный) и Памирского<sup>5</sup> (Сарез). В связи с оживлением ж.-д. строительства сейсмическая служба в Туркестане обещает усилиться значительно, сравнительно с предыдущим.

Помимо этого, почти ни одно из землетрясений, имевших место в Туркестане за последнее время, не оставалось без внимания со стороны русской науки, местной администрации и наблюдателей, и сумма

<sup>1</sup> И. В. Мушкетов.

<sup>2</sup> Ф. Н. Чернышев, В. Н. Вебер, М. М. Бронников, К. В. Марков.

<sup>3</sup> М. М. Бронников.

<sup>4</sup> К. И. Богданович, Д. И. Мушкетов.

<sup>5</sup> И. А. Преображенский.

накопленного здесь нами за 30 лет сейсмического знания и опыта весьма велика.

Данные прежних лет, далеко неполные, с 1820—1887 г. дают для средней Азии около 200 дней с землетрясением, тогда как при развитии наблюдений за один лишь 1893 г. констатирован в Туркестане 71 день. Площади распространения туркестанских землетрясений и сила их обычно велики, но размеры бедствия, по количеству людских жертв, сравнительно незначительны, во многом уступая европейским, американским и японским, по причине редкости населения и просторной планировки городов с широкими улицами и одноэтажными домами, обнесенными обширными усадьбами. Последнее справедливо, однако, лишь по отношению к русским частям городов, туземные же, часто представляющие собой хаотическое и скученное нагромождение глинобитных лачуг с тяжелыми потолками на слабых стенах, от небольших толчков превращаются в кучи мусора, погребаящие в себе население. Лучший здесь тип домов—это низкие крепкие деревянные срубы на глубоком фундаменте.

С 1885 года по настоящее время в Туркестане наблюдалось двенадцать сильных землетрясений, распределившихся более или менее по всем его частям; наибольшее количество, правда, пока приходилось на северные части Тянь-шаня, район хребтов Кунгея, Заилийского Ала-тау и Александровского, но делать из этого какие-либо выводы в сторону особой сейсмичности их и асейсмичности других мест еще нельзя.

Мы должны помнить, что все это отдельные части одной тектонической системы, равновесие которых взаимно связано между собой. Наиболее опасными следовало бы считать лишь: 1) полосы, прилегающие к большим сбросам (нередко охарактеризованным линейно расположенными горячими источниками), как, например, Каракол (Пржевальск), южный берег Иссык-куля, Каратаг-Гарм, Гульча-Джалаль-Абад, предгорья Александровского хребта и других; 2) места интенсивного скручивания и изгиба основных тектонических линий — их входящие и внешние углы, как Андижан, Кашгар, Ташкент, внутренний Памир, и 3) полосы предгорий, опускающихся в силу загрузки низменностей продуктами, выносимыми из хребтов. Особое значение предусмотрительности по отношению землетрясений должно иметь для сооружений гидротехнических — больших подпорных плотин, которыми предположено удерживать колоссальные водохранилища: расположения их на заведомо сейсмических линиях должно всемерно остерегаться и во всяком случае избирать наиболее стойкие конструкции, примеры которых уже имеются в С. Америке. В виду обычного результата всех горных землетрясений — больших обвалов и оползней склонов, расположения всякого жилья в таких угрожаемых местах следует по возможности избегать.

Ветер. Климат Туркестана так сух, что, за исключением высокогорных областей, роль ветра в нем является преобладающей.

Вместе с тем климат этот весьма континентальный, с резкими колебаниями температуры как годовыми, так и суточными, и если к этому мы прибавим чрезвычайную скудость растительного покрова, а местами и почвенного, то получим наличие совершенно определенных условий, необходимых для сильного, известного в геологии под именем пустынного, выветривания. Нагревание обнаженных горных особенно темноцветных пород днем достигает  $70^{\circ}$ , тогда как ночами окружающая атмосфера охлаждается местами до  $10^{\circ}$ . Такие резкие частые переходы от расширения к сокращению вещества породы быстро рассекают ее массой трещинок, расслаивают по готовым плоскостям и чрезвычайно быстро превращают в щебень, мощной пеленой осыпей сползающий со всех вершин, располагаясь вокруг шлейфами и постепенно засыпая их. Этот процесс самопогребения скал, вершин и целых хребтов весьма характерен для всего Туркестана и достигает наибольшей интенсивности в пустынных его низменностях и высокогорных частях, где проникновение обильной влаги, замерзающей каждую ночь, в образовавшиеся трещинки пород, действует на них расширительно — еще более энергично. Колоссальные пространства покрыты этими продуктами распада, многие пути и перевалы тем именно и трудны, что идут по ним, требуя особых средств для своей очистки и поддержания, многие склоны долин, состоя из почти движущихся, в неустойчивом равновесии находящихся „живых“ осыпей, представляют громадные затруднения для передвижения, а вместе с тем обильно питают выносным материалом реки и временные, дождевые потоки — „силы“, достигающие катастрофических размеров (см. ниже). Наконец, если прибавить, что этим путем все породы с поверхности невероятно разрушены, „гнилые“, что весьма важно при добыче строительного камня, то увидим большое значение процессов выветривания в Туркестане, считаться с которыми приходится не только естествоиспытателю, но и практику.

Областями наиболее сильного выветривания являются пустыни западных низменностей и, с другой стороны, высокая пустыня Памира. Подготавливаемый таким путем в изобилии рыхлый материал подхватывается сильными сухими ветрами, перевевается ими, переносится и отлагается, ближе или дальше, в зависимости от крупности частиц. Скопления более крупных зерен, перекатываемых по поверхности, образуют столь характерные для западного и северного Туркестана пески, занимающие, как видно на карте, громадные площади до 400 и более км в поперечнике, при чем для образования песков уничтожены ветром большие толщи третичных песчаников (до 36 м мощностью).

Значительная часть этих песков находится в подвижном состоянии („барханы“), нанося чувствительный вред железным дорогам и другим культурным начинаниям человека, жадность и беззаботность которого

нередко порождают эти же пески. Правда, сейчас этот вопрос уже лишился прежней остроты и безнадежности, в силу которых так долго колебались перед постройкой первой жел. дороги. Ряд научных наблюдений и практических опытов показал, что, во-первых, движение барханов по существу весьма ограничено и совершается ежегодно по одному пути взад и вперед, в зависимости от смены главных ветров, так что не может быть речи о сплошном засыпании ими всей предстоящей площади, а во-вторых, установлена и возможность окончательной борьбы с ними, вплоть до полной остановки передвижения. Борьба эта — задача довольно сложная, основанная на чисто научных методах тщательного подбора и последовательного насаждения нескольких смен растений, начиная от самых непритязательных — ксерофитов и кончая древесными — саксаулом. Метод этот, предложенный, разработанный и блестяще выполненный лесничим Палецким в Закаспийской области, в течение 17-ти лет совершенно закрепил самые грозные пески вдоль Средне-Азиатской ж. д. на участке Мерв-Чарджуй; в местах, наиболее угрожаемых, полоса насаждений достигает семи верст и полотно дороги ныне находится в полной безопасности. Попутно, помимо закрепления барханов, достигается и вторая цель — получение изрядного количества отличного топлива, весьма плотного и ценного саксаула, часть которого систематически может вырубаться при постоянной посадке. Это особенно важно потому, что естественные заросли саксаула по большей части уже уничтожены и без содействия человека, видимо, не возобновляются. К сожалению, мы не имеем до сих пор обстоятельного изложения всего метода, и дело зиждется лишь на опыте нескольких лиц, его обслуживавших, сосредоточенных при управлении железной дороги в Чарджуе, и принадлежащем ему специальному музею — опытной станции в Фарабе. В случае какой-либо несчастной случайности все дело может погибнуть и методику придется разрабатывать снова, между тем как столь удачное разрешение вопроса борьбы с барханами устраняет совершенно один из главных отрицательных факторов, с которым придется серьезно считаться в ближайшем будущем при проведении большой Хивинской магистрали и некоторых других железных дорог.

На ряду с этим приходится указать на необходимость продолжения работы в более благоприятных, однако, условиях, чем ранее, специальной научной наблюдательной песчаной станции, основанной в 1913 г. при ж. - д. ст. Репетек Русским Географическим Обществом, и уже в первые годы своей работы, несмотря на все неблагоприятные условия ее, давшей ценные результаты.

Возвращаясь еще к деятельности ветра, мы видим, что мельчайшие частицы разрушенных горных пород поднимаются в виде массы желтоватой пыли, которая настолько мелка и легка, что держится по нескольку дней в воздухе, оседая очень медленно и проникая в дома сквозь закрытые окна и ставни. При сильных ветрах атмо-

сфера настолько переполняется пылью, что становится желтоватой, а солнце теряет свой блеск и кажется тусклым желтым кружком. Явления эти столь обычны для Туркестана среди и в конце лета, что существует даже выражение „пыль идет“. Отложению на поверхности земли этой пыли частично обязано происхождение серовато-желтой пористой почвы (или породы), известково-суглинистой, известной под именем желтозема или лесса, представляющей собой наибольшее естественное богатство Туркестана. Вопрос о таком атмосферном (эоловом) образовании лесса, развитый преимущественно русскими учеными, имеет уже большую литературу, а в последнее время (1912 и 1913) был дополнен наблюдениями и в Фергане, и в Голодной Степи. Не вдаваясь в обсуждение его, мы заметим лишь, что вопрос о чрезвычайной насыщенности туркестанской атмосферы пылью имеет, помимо лессообразования, и ряд других интересных чисто практических сторон, как, например, чрезвычайное осложнение в эксплуатации автомобильного движения, так как моторы быстро засоряются и портятся, препятствие различным оптическим наблюдениям и в частности пользованию гелиографом (световым отражательным телеграфом), применение которого вообще здесь, при постоянно безоблачном небе, весьма удобно, и т. д., не говоря о вопросах санитарных.

Поверхностные воды. Выше уже было указано, что громадные массы подготовленного распадом горных пород рыхлого материала, сползающего в виде осыпей по всем склонам хребтов, являются благодарным неисчерпаемым материалом для дальнейшего образования мощных речных наносов и выносов. Если к приведенной уже краткой характеристике пустынного климата мы прибавим, столь свойственные ему, мощные ливни, редкие в низменностях и частые в горах, то явления смывания этого рыхлого материала приобретут особое значение. Бурные, внезапные потоки воды, стремительно скатываясь вниз в виде полужидкой массы, состоящей из грязи, камней и щебня, покрывают большие пространства, причиняя тяжелые бедствия. Подобные грязевые потоки носят в Туркестане название „силей“; в Альпах то же явление известно под названием „мур“ и представляет издавна предмет внимательных наблюдений, специальной большой научно-технической литературы и выработанных надежных методов борьбы. Борьба эта необходима и в Туркестане, быть может даже более чем в Альпах, потому что ко всем катастрофическим для человека последствиям мур и силей, общим обеим областям, здесь прибавляется еще одно, пожалуй важнейшее, а именно: непременная порча и закупорка силами голов оросительных каналов, иногда надолго приводящая их в негодность, оставляя тем самым целые площади селений и посевов без воды. Такие события нередко принимают размеры серьезных народных бедствий и настойчиво требуют большого к себе внимания и предотвращения их, нежели это было до сей поры. В 1915 году, правда, была

учреждена в Туркестане Министерством Земледелия особая Песчано-Овражная организация, в задачи которой, повидимому, должна была входить разработка и постановка борьбы как с песками, так и с силами, но результатов ее деятельности мы пока не знаем, да и вряд ли они смогли уже получиться. Сама методика дела уже настолько разработана на Западе, что ее легко бы было применить и к туркестанским условиям. Для постановки его прежде всего надлежало бы произвести особые геолого-морфологические обследования бассейнов, питающих обычно силевые потоки, причем особого внимания заслуживают районы, сложенные глинисто-мергельно-сланцевыми породами и вдобавок лишенные растительности, затем выяснить наличность или возможность образования временных озер-подпруд, опасных своими внезапными прорывами; необходимо расчистить выводные каналы силей, зарощивать склоны, террасируя их, регулировать русло протока поперечными стенками — ступенями, а по конечному выносному конусу, обычно густо населенному и культивированному, прокладывать искусственное постоянное русло, обнесенное высокими стенами, во избежание расплывания силевого выноса по конусу (иногда шириной до 5 км) и, наконец, необходимо путем точных метеорологических наблюдений установить для каждого района точную причину появления силей; таковые могут быть или исключительно ливни, или, как в Альпах, горячие сухие ветры (например, в Фергане западные), действующие быстро расплавляюще на льды и снега вершин, вызывая этим ненормально обильное, быстрое таяние их и скатывание лавин. Если бы, действительно, удалось установить зависимость силей от этой второй причины, то имели бы возможность, при сравнительно простой метеоролого-наблюдательной и сигнализационной организации, предсказывать появление силей и своевременно принимать такие меры предосторожности, которые, если не совершенно, то в значительной мере парализовали бы их вредоносность.

Переходя к характеру и деятельности регулярных, постоянных водных потоков Туркестана, мы прежде всего должны разбить их по происхождению на две категории — обычные и ледниковые, или реки черные и белые, по местному определению. Истоки, режим, характер наносов и особенно периоды половодья резко различны у них. Первые, питаемые родниками, дождями и озерами, — режима более ровного, половодья весеннего и с наносами обычно меньшими, чем вторые, подъем вод которых приурочен к середине лета, к таянию льдов. С другой стороны, в целях сознательного использования речных вод для орошения, они могут быть классифицированы по химическому своему составу, количеству и качеству растворенных солей, что в свою очередь может быть до известной степени предвидено на основании знакомства с геологическим составом верхней и средней части долин магистральных и главных притоков. Вопрос этот, весьма существенный, возник

еще в 1913 году в особой Комиссии по изучению солончаков при Гидрологическом Комитете, в виду ряда печальных примеров искусственного их создания при неумелом орошении, но так и остался лишь поставленным, не разрешенным. Еще большего внимания заслуживает, конечно, изучение количества, характера и условий передвижения взвешенных и перекатываемых наносов (механических), вообще весьма обильных у всех туркестанских рек, также преимущественно в целях искусственного орошения и особенно устройства горных водохранилищ. Создание последних, столь важное для скапливания вод для нужных периодов и усиленно выдвигавшееся с 1912 г. Отделом Земельных Улучшений, не мыслимо до тех пор, пока не будет найден способ борьбы с их заилением и занесением.

Первые опыты устройства водохранилищ на р. Мургабе были в этом отношении весьма неудачны, и в данном направлении предстоит еще весьма большая и ответственная работа. Количество твердых осадков большинства рек в периоды половодья столь велико, что вода их имеет вид густой коричневой, шоколадной, кофейной или серой массы, и для своего осветления должна отстаиваться иногда многими часами. Например, Аму-дарья ежегодно выносит около 45 милл. куб. метров. Часть осадков отлагается в русле, образуя отмели и острова и возвышая само русло, которое с течением времени оказывается выше окружающей равнины. Явление это ясно наблюдается в нижнем течении Сыр-дарьи и особенно на р. Мургабе, где, вследствие массы отлагающихся веществ, быстрое возвышение русла происходит даже в каналах, питающихся водою реки. Значительное количество наносов происходит и вследствие тех разрушений, которые большие реки производят на подмываемые ими берега, особенно в периоды половодья, когда на наших глазах громадные площади, нередко культивированные, срываются бушующими потоками; преимущественно явление это присуще правым берегам Аму- и Сыр-дарьи. Наблюдения над режимом, составом и наносами рек Туркестана в последние перед войной годы были организованы вполне систематически особой Гидрометрической частью Отдела Земельных Улучшений и нуждались разве лишь в расширении и подборе более сознательных и подготовленных наблюдателей.

В виду полной почти непригодности преобладающего большинства туркестанских рек для судоходства, изучение режима их русел с этой целью, кроме Аму, мало существенно. Некоторая регулировка русел имеет значение еще в тех частях широких долин с блуждающими, постоянно меняющимися по ним реками, у которых расположены или головные сооружения водоотводных каналов, или переправы (броды) и мосты; во всех этих случаях, естественно, необходимо бороться с капризами реки, быстро бросающейся из стороны в сторону и нарушающей этим все планы и расчеты человека. Выяснение состояния бродов и содержание при них специалистов-переправщиков составляет

всегда одну из важных забот местной сельской администрации, и всякий путешествовавший в Туркестане знает, как много жизненных интересов связано с вопросом переправ. Столь же плохо стоит вопрос и с мостами, оставленный ранее в полном пренебрежении властью. А между тем вопрос этот один из важнейших в крае не только в чисто обывательском и экономическом отношении, но также политическом, стратегическом и даже религиозном. Благодаря той же изменчивости течения рек, легкой подмываемости их берегов в низменных (именно культурных) частях страны, а также явлениям резких катастрофических подъемов воды, устойчивость мостов вообще довольно слаба, в особенности же столь невероятно примитивной конструкции, какую применяют туземцы. Благодаря этому мостов долголетних мало, и постоянно тот или иной важный путь прерывается сообщением; тогда, при полном отсутствии организованного, государственного, земского или общественного попечения, выступала, как спасительница положения и общего благополучия, инициатива отдельных богатых лиц, иногда к тому же духовных (ишанов), которые вкладывали, кажущийся для населения крупным, капитал в сооружение моста, в первый же сезон сторицей его возвращая путем довольно значительных (до 1 р. с лошади) сборов („пожертвований“) со всех пользующихся. Все платили и благословляли „благодетеля“, а русская власть за пятьдесят лет не могла додуматься занять сама место такого „благодетеля“.

Общая схема большинства туркестанских рек (особенно ферганских) такова, что, после большего или меньшего горного, ущелистого, крутого участка долин, они, вырываясь из теснины хребта, широко разливаются по предгорному конусу выносов или равнине; в дальнейшем, в зависимости от силы реки, ее постигает различная участь— или полностью быть разобранной на орошение, или быть поглощенной почвой, или продолжить свое течение и среди равнины, обычно врезавшись в нее каньоном. Во всех этих случаях места выхода рек из конечного ущелья представляют высокий интерес в смысле чрезвычайной легкости гидро-электрических установок. Делу этому, совершенно непочатому в Туркестане, предстоит несомненно блестящая будущность, особенно в виду чрезвычайной необеспеченности запасами тепловой энергии: безусловно, не только вся крупная и мелкая промышленность края, но и железные дороги, их подъездные широко- и узкоколейные пути, трамваи внутри- и междугородного сообщения высокогорные зубчатые и подвесные дороги, электровозы, водоподъемные установки, сеть сельских силовых станций для всякого рода земледельческих целей и пр. пр.— все это, при правильной утилизации естественных ресурсов страны, должно быть основано на гидро-электрификации, для которой трудно где-либо найти более удачные условия. По большей части такие установки легко сочетать с плотинами водохранилищ, при чем в обоих случаях вопрос о деталях

ном изучении ущелий входит в серию местных практически-геологических тем; особую важность приобретает в таких случаях выяснение трещиноватости стенок ущелья и карстовых явлений, так как преобладающее число больших и подходящих для данной цели по своей конфигурации ущелий сложено обыкновенно палеозойскими известняками. Реже они состоят из гранитов, рассеченных двумя или тремя системами плоскостей отдельностей. Во всех случаях прежде всего важно установление отношения оси плотины к слабым направлениям в породах, а также характер ложа потока. В некоторых долинах мы встречаем как бы естественные такие водохранилища в виде озер — обычно именно затопленных подпрудой участков долин, например: оз. Маргузар, на р. Шинк Самарканд. обл., оз. Кара-су, Андижанского у., оз. Кулун, Ошского уезда, Джасыль-куль у Алма-ата и др.). По характеру своему естественные плотины могут быть различны: плотина коренная или навальная, при чем последняя по происхождению — моренная или обвальная. Примером озера последней категории, возникшего на наших глазах благодаря грандиозной катастрофе, является Сарезское на Памире. Во всех указанных случаях задача геолога понять ту или иную причину образования плотины и определить ее состав, устойчивость и проницаемость.

Режим туркестанских рек менялся неоднократно, и летописью этих изменений являются их террасы, на редкость многочисленные (до 7) и грандиозные (до 200 м высоты). Изучение их, сопряженное с изучением конусов выносов боковых притоков (прорезаются они или вкладываются в них новые), может дать могущественное средство, вместе с наблюдениями нижних участков реки, для установления ее настоящего фазиса эрозии в целом или отдельных участков. Наконец, те же данные, настоящего и прошлого режима рек в связи с признаком сокращения озер, заболачивания и зарастания многих из них (напр., озеро Каплан-куль, Ошского уезда), сухих ущелий, заросших конусов, высыхающих лесов и пр., могут служить и для выяснения столь важного, но все еще туманного, вопроса о „высыхании Средней Азии“.

Подземные воды. Чрезвычайная необеспеченность большинства районов Туркестана орошением путем использования поверхностных вод, особенно до проведения для этого более крупных, технических мероприятий, а местами и полное отсутствие таковых и невозможность по условиям рельефа подобного подвода, выдвигает на видное место и вопросы гидрогеологические — определения, нахождения и извлечения подземных вод. Несмотря на кажущуюся многочисленность гидрогеологических работ за последние годы в Туркестане, по существу, дело находится еще в совершенно начальной, неразработанной стадии. Геологи, занимавшиеся здесь геологической съемкой или производившие большие маршруты, слишком еще были увлечены более крупными, первоочередными, собственно геологическими темами и на

обращали на гидрогеологию почти никакого внимания, специально же снаряжавшиеся Переселенческим Управлением, Отделом Земельных Улучшений и другими органами партии зачастую состояли из лиц мало подготовленных и, за редкими исключениями, проходили безрезультатно. Во всяком случае литературного начального материала, в особенности точного, систематизированного и геологически обоснованного, по подземным водам Туркестана мы имеем до крайности мало. Разделяя вообще по условиям залегания все подземные воды на грунтовые, ближайшие к поверхности, и артезианские, напорные, мы можем лишь предусмотреть, с общей точки зрения, несколько основных типов тех и других в связи с туркестанскими геологическими условиями. Не вникая совершенно в обсуждение теоретической правильности гипотез инфильтрационной и конденсационной образования подземных вод, мы должны допустить вероятность приложения их обеих в Туркестане, при чем применение первой наиболее естественно для предгорий, а второй для возвышенностей, покрытых мощными массами рыхлых продуктов разрушения горных пород, и низменностей, занятых песками. Наблюдения над первой категорией уже имеются и убеждают нас в чрезвычайной интенсивности и распространенности процесса просачивания поверхностных вод в особенности в области обширных, плоских конусов предгорной полосы Алайского и Александровского хребтов.

Если выше мы говорили, что ни один приток в пределах Ферганы не достигает Сыр-дарьи, как равным образом и целый ряд рек, выходящих из других хребтов, быстро исчезает, выйдя в полосу предгорий, то происходит это по двум причинам. Часть вод разбирается сетью искусственного орошения, а другая часть, просачиваясь в рыхлую почву веера выносов, продолжает свой путь подземным образом, и в этом виде, в сущности, Сыр-дарья своими притоками отчасти и питается. Количественная сторона этого явления еще не поддается учету, и выяснение ее лишь было намечено в числе других задач по исследованию условий орошения Ферганы. Во всяком случае, однако, оно несомненно, и, таким образом, в соответственных местах легко рассчитывать на встречу определенного водоносного горизонта, иногда даже напорного. Самые верхние воды, находящиеся на нижнем уровне собственно веера, в его основании, нередко выходят, очень оригинально, вереницей ключей по его периферии, создавая сплошную вереницу оазисов. Вообще же верхние горизонты подземных вод, или воды грунтовые, в таких низменностях, как Фергана, по большей части приурочены к влагоемким слоям внутри лессовой толщи, каковыми являются перемежающиеся с настоящим лессом более песчанистые его разновидности или же прямо гравий и галечники. Расположение подобных горизонтов, несомненно уже водного, а не эолового, происхождения, весьма разнообразно, всецело зависит от чисто местных условий

и должно составлять предмет детальных буровых работ. С другой стороны, нередки случаи нахождения мощных водоносных горизонтов среди конгломератовых толщ, дающих в таких случаях, при обнажении их, сильные родники. Наконец, третий тип естественных источников связан преимущественно с трещиноватыми водопроницаемыми известняками, среди которых в центральном Туркестане в этом отношении можно выделить два типа — мощные палеозойские, в которых вода циркулирует по карстовым полостям, и тонкие, меловые и особенно мергелистые третичные, скапливающие на своей водоупорной верхней поверхности значительные запасы вод, собранных вышележащей пористой пеленой конгломератов и песчаников. Отдельные мелкие горизонты внутри меловой свиты несущественны и обычно с сильно минерализованной водой. Наконец, довольно значительные выходы замечаются и в юрской свите, на верхней границе угленосной глинисто-сланцевой свиты, в случае покрытия ее мощными конгломератовидными песчаниками. Наибольшей силы из всех перечисленных достигают, повидимому, источники, связанные с известняками, особенно палеозойскими. В некоторых случаях мы видим грандиозные выходы воды из сплошных известняковых массивов, как, например, водопад Абшир (южнее г. Фергана), бьющий из стены в боку ущелья струей диаметром до  $\frac{1}{2}$  м, или прямо целые подземные речки, выходящие таким путем (верховья р. Киргиз-ата в Алайском хребте). Все такие явления, столь обычные в карстовых областях, к каковым безусловно относятся зоны развития массивных палеозойских известняков Туркестана, сопровождаются однако обратное и полным безводием соседних же больших площадей, совершенно дренированных до громадной глубины карстовыми водотекми, такими капризными и бессистемными. Эти особенности известняковых зон, специфически карстовые, могут иметь подчас весьма серьезное практическое значение и потому не должны быть забываемы. Геологические условия водоносности третичных известняков несравненно проще, так как они обычно представляют собой совершенно определенный, легко и точно устанавливаемый горизонт, тектонические элементы которого рисуются отчетливо, а потому легко допускают его использование для проведения артезианских колодцев, могущих, вероятно, давать большие напоры. Этот вопрос практически, к сожалению, совершенно еще не освещен. Имеющиеся артезианские колодцы везде, повидимому, проходили лишь толщу новейших наносов, используя их случайную водоносность, достигали весьма различных результатов даже в одних районах (г. Андижан) и, к сожалению, проводились без всякого участия геологов, благодаря чему весь их опыт был совершенно потерян для сознательного дальнейшего руководства этим важным делом в столь нуждающейся во влаге стране. Наконец, особая категория грунтовых вод принадлежит пескам, чрезвычайно влагоемким и скапливающим подчас значительные запасы

воды на известной глубине. Здесь полностью должен быть использован богатый гидрогеологический опыт, полученный в Сахаре.

Мы видим, что изучение и использование подземных вод Туркестана должно и может идти несколькими различными путями, в зависимости от разнообразия его геологических условий, и что пути эти до сих пор еще почти совершенно не использованы, между тем как железно-дорожное строительство и развитие караванных путей и колонизация в первую очередь наталкиваются на страшные препятствия именно благодаря безводью.

В связи с вопросом подземных вод стоят часто в Туркестане случаи обвалов и оползней, в значительной мере, в области развития рыхлых песчано-глинистых третичных и меловых отложений, вызываемых их размачиванием внутренней водной циркуляцией. Подобные же явления свойственны также угленосной свите и мощным отложениям лессовидных суглинков на крутых склонах; наконец, наиболее опасными местами являются плоскости налегания рыхлых толщ на круто поставленные пласты палеозойских пород, служащие тогда идеальными путями скольжения первых по вторым. Всякого рода искусственные сооружения должны всемерно обходить такие места, между тем мы имеем на практике печальные примеры обратного (спуск Кугартской колесной дороги у Таранбазара — Андижанский у.).

С тем же вопросом циркуляции подземных вод придется вплотную столкнуться строителям туннелей, без которых вряд-ли обойдется проведение некоторых железно-дорожных линий, как, например, Фергана—Нарын или Ош — Кашгар и др. В первую же очередь, при выборе для них направлений, придется весьма тщательно руководствоваться общими тектоническими данными, как мы видели, столь капризными именно на границах Ферганы с южным Семиречьем, прямоугольных изменений главного простираения свит на весьма коротких расстояниях, не совпадающих иногда совершенно с орографическими направлениями; без тщательной геологической экспертизы здесь нельзя будет приступать даже к предварительным трассировкам линии. Насколько геологическая неосведомленность строителей может в корне погубить все предприятие в таких сложных горных странах, указывает опять-таки тот же печальный опыт Кугартской колесной дороги, проведенной с немалыми трудностями и расходами военным ведомством в 1903 г. и через год уже переставшей быть колесной. Характер геологического строения перевала Кугарт (Ферганский хребет), общий многим туркестанским перевалам, таков, что не допускает проведения по нему выемок, зигзагов и вообще дороги, потому что, при весьма большой крутизне склонов и совершенной остроте гребня, весь хребет к тому же сложен поперечно к нему простирающимися и стоящими почти вертикально палеозойскими сланцеватыми песчаниками и сланцами. Эти породы при подобном залегании и обнаженности их голов, большую

часть года находящихся под снегом, а в остальную обильно орошаемых дождями, при сильных суточных колебаниях температуры и постоянных резких ветрах подвержены сильнейшему выветриванию, расслаиванию и распадению на остроугольные пластинчатые обломки. Врезывание выемок при крутизне склона, весьма значительное и, благодаря массе зигзагов, разделенное очень незначительными целинами, нарушает и тот скудный связующий почвенно-растительный покров, который еще успел за многие годы образоваться, и в результате работ весь склон, достигающий полутора километров высоты, очень скоро обнажается совершенно, делаясь уже окончательно жертвой дальнейших процессов разрушения. Они усиливаются в такой мере, что вся поверхность превращается в сплошные нагромождения щебня, особенно энергично сносимого ливнями, весенним снеготаянием и лавинами, при чем довольно солидные подпорные стенки или заносятся с верхом, или разрушаются. Полная невозможность отнести зигзаги дороги в сторону и раздвинуть их за счет увеличения длины, благодаря обычному отсутствию широких подъемных взлобий и резкой рассеченности боков хребта, еще усугубляет тяжесть описанных условий, вызывая в общем необходимость ежегодного ремонта столь капитального, что для некоторых участков он равносильен подчас проведению дороги заново.

Мы нарочно остановились подробнее на рассмотрении геологических условий дорожного строительства по туркестанским перевалам, потому что, с одной стороны, экономическое развитие края несомненно потребует такого в ближайшее время, а с другой, мы имеем здесь довольно фатальное положение: большинство более доступных по высоте, крутизне и условиям подхода перевалов — именно, перевалы типа Кугарта — сложены песчанико-сланцевой палеозойской свитой, и поэтому именно точное ознакомление с ее особенностями и нахождение методов их возможного обезвреживания особенно важны. При всех прочих равных условиях тогда выступает на первый план, конечно, вопрос о наиболее удачном соотношении простираций орографического и тектонического данного места в условиях выемок в зависимости от залегания свиты. От этого мы невольно переходим и к другому фактору, обуславливающему устойчивость и трудность перевальной дороги, а именно, к высоте снеговой линии данного места. Нам представляется, что в наихудших условиях по отношению к выветриванию, смыванию и лавинам будут перевалы, высота которых находится именно на границе снеговой линии или весьма близко от нее по обе стороны. Эта полоса, подобно приливо-отливной полосе морских побережий, часто переводится из одних физических условий в другие и представляет собой, вероятно, зону наибольших изменений и разрушений, наименее устойчивую. Таковы перевалы, имеющие высоту около 3.350 м (как тот-же Кугарт). Перевалы меньшей высоты обычно менее разрушены, более устойчивы для дороги, а большей — покрыты снегом или льдом; в последнем

случае самая седловина более плоская, а разрушенный трудный участок подъема под снеговой линией не совпадает с верхней, крутой частью гребня, а чаще приурочен к долине, что уже гораздо легче. Естественная классификация перевалов и научно-технический анализ их вообще представляется одним из интересных в практическом отношении вопросов Туркестана.

Ледники. Не меньшее значение для познания всего водного, а следовательно и жизненного режима Туркестана, чем воды подземные и поверхностные, имеют запасы, их в значительной мере питающие и находящиеся в твердом виде на вершинах хребтов. Все части страны выше известной линии („снеговой“), понижающейся к востоку (до 3.200 м) и повышающейся к западу (до 5.350 м), покрыты круглый год снегом и льдом. Вместе с тем современное состояние этого покрова является не только уже значительно уменьшенным сравнительно с недалеким, относительно, прошлым, но и продолжает уменьшаться. Таким образом эта свободная наличность концентрированной в течение предыдущей эпохи влаги, этот запасный фонд, благодаря которому только и возможна жизнь большинства рек Туркестана, а следовательно, и человечества в нем, не только не бесконечна, но осуждена на постепенное и довольно быстрое исчезновение при условии дальнейшего продолжения настоящих климатических особенностей. Из этого непосредственно вытекает чрезвычайная важность точного познания и учета этого запасного водного фонда Туркестана и отчетливого представления о его балансе в прошлом, настоящем и будущем.

Описание ледников, как эффектных объектов, всегда охотно, но поверхностно и бессистемно, производившееся путешественниками, должно уступить место планомерной, широко организованной, точной коллективной работе, подобно тому, как первоначальные случайные маршрутные геологические наблюдения уже сменились систематической геологической съемкой. В обоих случаях сумма предварительных данных, необходимых для ориентировки и выбора направления работ, уже достаточна, и дальнейшая деятельность в прежнем духе является мало продуктивной. Правда, в Европе первый бессистемный период ледниковых исследований продолжался гораздо дольше, но в этом и состоит наше преимущество, что, оглядываясь на опыт Запада, нам возможно многое теперь достигать быстрее, минуя ряд промежуточных этапов. Попытки приступить к систематизации изучения ледников предпринимались уже сначала Русским Географическим Обществом, затем Отделом Земельных Улучшений, но со слишком малыми данными и средствами, а потому не привели еще к существенному результату. Ныне, когда действительно наконец начнут осуществляться грандиозные планы создания „Нового Туркестана“ с интенсификацией использования всех оросительных ресурсов края, без отчетливости в ледниковом вопросе обойтись будет невозможно. Подходя к этому вопросу, в первую очередь необходимо

учреждение высокогорных метеорологических станций, совершенно пока отсутствующих, что ставит в невозможность сколько-нибудь правильно судить о климате этих областей, довольствуясь, по необходимости совершенно собственно непригодными данными низменностей. Таким образом, мы до сих пор не знаем ни количества выпадающих в горах осадков, абсолютно разнящегося от выпадения в долинах и равнинах, ни подлинной средней годовой температуры, между тем как все рассуждения авторов о причинах прежнего, а следовательно, и возможного будущего колебания высоты снеговой линии и ледникового покрова неизбежно вращаются именно вокруг этих двух величин и, до установления их, являются довольно голословными. То же касается и величины горного термического градиента (принимаемого ныне в  $0,5^{\circ}$  на 100 м), могущего на деле весьма отличаться от альпийского.

Не только количество, но даже сезон наибольшего выпадения осадков в горах нам неизвестен и лишь предположительно принимается за таковой весна и осень. Затем неясно, обязан ли самый процесс накопления снегов и льдов в горах всецело именно выпадению осадков или конденсации атмосферной влаги на их поверхности. Есть основания думать, что именно второму способу принадлежит главная роль, но опять-таки это еще нуждается в доказательстве опытами, хотя бы подобно тем, что производились Форелем на Ронском леднике и дали положительные результаты. Между тем климат Туркестана, значительно более континентальный чем Швейцарии, дает гораздо большую разницу между температурами зимы и лета и возможность более высокой температуры на уровне ледников. Преобладающие в западном и центральном Туркестане западные ветры приносят влагу с Каспия, Черного и Средиземного морей, насыщаясь по пути еще более ею от испарений культурных орошаемых низменностей и оазисов. Восходящие в дневные жаркие часы ветры доносят эту влагу к вершинам гор; весьма вероятно, что накопление льдов Туркестана идет преимущественно именно летом конденсацией на их поверхности. Переходя к величине ледниковой площади, мы опять-таки, благодаря отсутствию топографических съемок именно высоких областей, не можем ее указать точно. Наконец, даже для описанных уже ледниковых районов мы обычно не имеем точного цифрового материала — ни высоты языков и фирнов, ни их размеров, и лишь в лучшем случае — замеры и указания состояния нижнего конца ледника. Только несколько работ<sup>1</sup> пытаются давать первые сводки этих данных. Изучение современного оледенения горной страны неотделимо от древнего; вопросы обоих переплетаются и взаимно дополняют друг друга. Суммируя то, что нам известно вообще по оледенению Туркестана, или вернее его наиболее исследованных частей, а именно, Алайского (и Туркестанского)

<sup>1</sup> См. Махачек, Мерцбахер, Мушкетов Д., Кассин, Хентингтон, Принц и Корженевский.

хребта и Алая, Чаткальского и прииссыкульских, мы можем прийти к следующим основным выводам.

Во всех долинах, превышающих 3.000—3.500 м, имеются следы оледенения, выраженные корытовидным поперечным профилем, поперечными уступами с конечными моренами, карами и флювиоглациальными террасами. В распределении всех этих явлений можно подметить следующий порядок:

1. Нижний конец корытовидного профиля совпадает с нижним поперечным уступом (ригелем) и нижней конечной мореной, с верхней границей леса и с нижней границей субальпийских лугов;

2. Абсолютная высота этой характерной зоны, являющейся показателем нижнего предела распространения древних ледников, колеблется от 2.000 до 3.000 метров в различных районах (с запада на восток и от периферий гор к их центральным частям); однако при этом величина былой депрессии снеговой линии везде почти одинаковая — около 600 метров.

3. Кроме древнейшего (низшего) положения ледников, обычно замечается еще одна (а иногда и две) фаза вероятной стационарности, выраженная теми же признаками (уступами с моренами), но с депрессией в 200 метров и с более свежими моренами.

4. Из сравнения метеорологических данных районов, отличающихся между собой различной высотой современного и древнего оледенения, а также несоответствия установленного отмирания ледников с увеличением годового количества осадков за последнее тридцатилетие (на 60 мм в 1887—1892 г.г.), можно вывести заключение, что прирост ледникового покрова совершается в Туркестане преимущественно путем конденсационным (см. выше) и что причина ледникового пепиода лежала здесь в понижении годовой температуры, определяемой из величины депрессий в 3°.

5. Все ледники за последние 30—40 лет упорно, но неравномерно, отмирают; вообще же древнее оледенение имело два периода, при чем второй сопровождался двумя фазами отступления. В оба периода произошло лишь удлинение ледниковых языков, а не большее заполнение цирков и долин, что опять-таки указывает лишь на понижение температуры, а не на увеличение влажности. В межледниковый период выработанные водой долины наполнились громадными толщами аллювия, в которых на разных уровнях вырезаны наблюдающиеся во всех ледниковых долинах террасы, направляющиеся к устьям рек.

Ограничиваясь этой краткой характеристикой оледенения Туркестана, мы еще раз лишь подчеркнем чрезвычайную важность гляциологических исследований именно в этой стране как по причине практических результатов, с ними связанных, так и по редкой наглядности и красоте здесь этих явлений, весьма благодарных для наблюдения. Из всех многочисленных ледниковых областей наибольшего интереса

заслуживают: 1) узел Хан-Тангри с гигантами-ледниками Иньльчек (70 км длиной), Семенова (30 км) и Мушкетова (20 км); 2) южная окраина Алайской долины; 3) северо-западный Памир с грандиозным ледником Федченко и районом Гармо и Тупчека и 4) Зеравшанский ледник. К ранее высказанным положениям о порядке гляциологического изучения этих районов нужно еще добавить, что таковые немислимы будут без известной альпинистической тренировки, полное отсутствие которой у русских путешественников часто погубно отражалось на успехе их начинаний и вызывало досадные, но справедливые, попреки иностранцев. В этом смысле надо всячески пробуждать и поддерживать учреждение горных обществ и клубов в Туркестане, хотя бы чисто спортивно-туристического характера, ибо только при их помощи возможна будет постепенная подготовка кадров альпинистов, пользуясь которыми русская наука сможет завоевать пока недоступные для нее снежные громады Туркестана.

В заключение укажем лишь, что особенности рельефа, созданного ледниковой деятельностью, также имеют известный практический интерес; так, например, упомянутые уступы (ригеля), изобилуя (до 100 метров) водопадами, представляют собой идеальные места для гидроэлектрических установок, а обратный уклон их верхнего порога способствует задержанию естественных водохранилищ, емкость которых легко увеличивать. Известно, что случайные обильные выпадения осадков в горах или внезапное усиленное стаивание ледников влечет за собой местами катастрофические завалы нижних частей долин и наводнения (например, на Кавказе у Девдоракского ледника); и в этом отношении точное знание ледникового режима и постоянный контроль его может оказать подчас неоцененные услуги.

Мы последовательно рассмотрели основные и наиболее лишь характерные черты тех геологических агентов, которые мощно действуют ныне в Туркестане и обуславливают главные изменения современного лика этой страны, основные черты которой, как мы видели в первой главе, сложились значительно ранее настоящего геологического периода. Мы умышленно не старались давать ни полного перечисления отдельных местных явлений, ни литературных указаний, ибо все это можно найти во многих источниках, тогда как ни взаимной причинной связи всех приведенных явлений, ни значения их в ряду естественных производительных сил Туркестана и в отношении к экономической жизни его обитателей, обыкновенно, не указывается. В соответственных местах мы указывали основные задачи в области тех или иных исследований, и несомненно для них всех найдутся естественные хозяева — научные органы, перечислять или намечать которые здесь тоже не место. Единственно лишь, стремясь внести поправку на основании прошлого опыта, мы должны надеяться и настаивать на двух вещах:

1. Недопущении параллелизма работ и распределении их по истинной компетенции учреждений, а не по случайной ведомственной.

2. Широком привлечении к работе местных сил, а также организации на местах соответственных научных и туристических объединений.

### ГЛАВА III.

#### Горные богатства.

1. Общий обзор.

2. Степень разведанности, история и ближайшее направление разведок.

3. Описание главных месторождений:

а) рудных полезных ископаемых;

б) нерудных „ „

в) строительных материалов;

г) минеральных источников.

В нашем кратком геологическом очерке Туркестана (см. глава I), уже были даны общие указания на связь различных полезных ископаемых с теми или иными геологическими образованиями страны. В некоторых случаях, преимущественно в отношении осадочных образований, эта связь постоянна и ясна. Просмотрим еще раз все свиты с этой точки зрения.

В современных галечниках и дислоцированных верхне- и послетретичных конгломератах нередко находится россыпное золото. Третичной свите (в частности ферганскому ярусу) присущи месторождения нефти, озокерита, серы, соли, строительных камней, гипса, мергелей цементных и удобрительных и редко-рудных месторождений. Частью, но гораздо реже и менее значительно, — нахождение этих же ископаемых, за исключением фосфоритов, и в отложениях меловых. Юрские отложения содержат уголь, железные руды, жерновые песчаники огнеупорную глину и кое-где (вследствие подземных пожаров) серу и реальгар. Гораздо труднее определить присущность полезных ископаемых отдельным членам палеозойской свиты. Им свойственны месторождения асбеста, бедных каменных углей, не имеющих значения, разнообразных хороших строительных камней, мрамора, бирюзы и, наконец, различных руд, преимущественно медных и серебряно-свинцовых. Если общие наши представления о распределении, условиях нахождения и запасах месторождений полезных ископаемых, не металлических, Туркестана могут считаться ныне довольно удовлетворительными, то относительно месторождений рудных этого далеко еще нельзя сказать. Как это ни странно, но в этой

области наши знания недалеко ушли за те 40 лет, что отделяют нас от периода первого горно-геологического освещения страны, и неудивительно поэтому чрезвычайная смутность и противоречивость воззрений на рудные ресурсы Туркестана. Обыкновенно принято считать их большими на том основании, что это страна горная, а раз есть горы, то должны быть и „горные богатства“; если же вместе с тем эти горные богатства не изведаны, — то и неисчерпаемы и колоссальны. Славе этой способствовал в значительной мере и патриотизм местных жителей, обычно превышавший их осведомленность и специальную подготовку, а также различные спекуляции, как практические, так и теоретические, иногда злостные, чаще же невольные. Попыток научного обоснования рудных месторождений Туркестана пока еще почти не имеется, за исключением сводной работы французского геолога De Laipaу, построенной на весьма недостаточном фактическом материале и устаревших уже геологотектонических представлениях. Автор отрицает возможность рудообразования южнее Сыр-дарьи, основываясь на якобы гораздо большей простоте и правильности складчатости там, сравнительно с северной Ташкент-Балхашской областью, где встреча двух взаимно перпендикулярных направлений обуславливает сильную дислокацию и оруденение. Из нашего изложения тектоники видно, что прежнее представление о пересечении двух направлений складчатости за последние годы для Туркестана и Средней Азии вообще все более заменяется простым и естественным понятием однообразного складчатого процесса, направления коего испытывают лишь различные, местами весьма сильные изменения, отклонения и, в частности для Памиро-Алая, крутые изгибы и скручивания. Таким образом, изменяя совершенно основную предпосылку De Laipaу, мы могли бы, однако, приняв его соображения о вероятности оруденения в местах наибольшего скручивания и дислокации, искать таковые в наиболее изогнутых и измятых частях нашего тектонического плана. Другим руководящим указанием является постоянно наблюдаемое в Туркестане оруденение палеозойских свит, преимущественно известняков, в контакте с изверженными породами (по большей части гранодиоритами). Выходы же последних в свою очередь приурочены основным простираниям данной части горной системы, а следовательно, опять-таки к общему тектоническому плану. Мы убеждаемся, что без знания последнего в такой интенсивно складчатой молодой стране, как Туркестан, немыслимы никакие планомерные горноразведочные представления, а потому скорейшее завершение его геологического познания совершенно необходимо, и до этого всякие случайные эмпирические попытки освещения его „горных богатств“ будут лишь увеличивать смутность наших сведений. Накопившиеся однако до сих пор слухи о подземных богатствах Туркестана имели реальные причины. Еще Петр I снарядил экспедицию в 1713 году на Аму

и на Иртыш в поисках за золотом реки Эркеш (Ярканд), о местонахождении которой, повидимому, никто ничего не знал. В различных исторических памятниках рассеяно много указаний на развитый в Туркестане горный промысел, умерший ко времени завоевания его русскими<sup>1</sup>. Горно-заводская промышленность здесь развилась под влиянием китайцев, и в X веке из различных частей Туркестана вывозились уже медные котлы и фонари, холодное оружие, серебро и сера; добыча шла преимущественно в Фергане: угля, золота, серебра, ртути, железа, меди, свинца, бирюзы, асбеста, смолы, нашатыря; в бассейне Зеравшана добывалось железо, золото, серебро и купорос. В Ташкентском, Чимкентском и Ходжентском уездах добывалось железо, серебро и соль, а в горах Кара-тау в XIX в. свинец и железо. Бухарские владения доставляли золото, соль, рубины, ляпис-лазурь и сердолик; Хивинские — серебро, бирюзу и сердолик, а Семиречье — золото и уголь. Пришедшие в Туркестан русские застали лишь кое-где выплавку железа, свинца, добычу золота, селитры, угля и различных минеральных красок — все в жалких размерах. Однако, почти все, что мы с тех пор знаем по рудным месторождениям, было туземцам известно, и все они, сколько-нибудь значительные, носят следы старинных работ, даже в самых еле доступных дебрях. Последнее объясняется тем, что горный промысел был очень выгоден и почетен, и во всяком случае говорить о нетронутых горных богатствах Туркестана совершенно не приходится. Сведений о месторождениях у туземцев много и если последнее время они, изверившись в русских, стали их скрывать, то в первые годы после завоевания все месторождения охотно показывались администрации и путешественникам. Этим быть может в значительной мере и объясняется остановка в накоплении наших знаний последнего периода, указанная выше.

На Туркестан, следовательно, приходится смотреть, как на рудный район, в котором уже была произведена громадная подготовительная работа, и задача наша определить, отчего и на чем эта горнопромышленность остановилась, может ли она снова ожить и чего и в каком направлении мы вправе от нее ожидать.

В заключении мы постараемся ответить, хотя бы приблизительно, на эти вопросы, предварительно же займемся более подробным рассмотрением известных нам ресурсов полезных ископаемых Туркестана. В основу этого описания положен капитальный труд В. Вебера: „Полезные ископаемые Туркестана“ (издание Геологического Комитета), проанализированный, однако, нами критически, с выделением лишь наиболее заслуживающих внимания месторождений, как по своей надежности, полноте данных, так и доступности, дающей известное

---

<sup>1</sup> Краткая сводка дана В. Вебером в статье: „Древняя и современная рудопрмышленность Туркестана“. Поверхность и недра. 1917 г. № 4 из которой заимствуются эти данные.

вероятие на возможность использования в сколько-нибудь ближайшем будущем, и дополненный новыми данными. Как все наше описание не рассчитано заменить уже существующие более полные труды, так и эта часть должна лишь дать основание для возможно реальных промышленных перспектив нашего времени и представления совокупности естественных производительных сил Туркестана.

### Золото.

В природе различают два типа месторождений золота: коренное, рассеянное в массе породы или содержащееся в жилах кварца или сернистых металлов, и россыпное. Самым важным минералом золоторудных жил является кварц. Золото находится или в форме волокон, чешуек, пластинок или кристаллов. Содержание золота в жилах в большинстве незначительно и колеблется как по простиранию, так и по падению. Видимое золото встречается редко. Свободное золото чаще связано с верхними горизонтами жил, так что с глубиной жила иногда теряет свой золотоносный характер. По наружному виду золотоносная кварцевая жила ничем не отличается от пустой жилы. Под россыпями понимают рыхлые или нецементированные массы, сложенные из округленного или угловатого материала, получившегося от разрушения более древних месторождений, и заключающие то или иное полезное ископаемое в количествах, заслуживающих добычи. При разрушении коренных месторождений концентрируются самые тонкие частицы металлов, трудно изменяемых от действия атмосферы, а потому не всегда благонадежность россыпи может свидетельствовать о благонадежности коренного месторождения, из которого получилась россыпь. При достаточном количестве воды и достаточном запасе золота россыпи могут с выгодой разрабатываться при содержании золота в 0,5 г на тонну (20 долей на 100 пуд.) и даже меньше. В зависимости от характера залегающей россыпи относительно коренного месторождения, а также от способа обогащения разрушенного материала, различают россыпи, образовавшиеся на месте (элювиальные), и россыпи перемещенные, образовавшиеся путем переноса и механической переработки материала действием проточной воды, ледников, ветра и др. (аллювиальные).

Элювиальные россыпи характеризуются непосредственным залеганием на породах, составляющих источник золота россыпи, и образуются путем выветривания горных пород. Они залегают на склонах или вершинах пологих гор. Химическая и механическая переработка материала происходит на месте залегания коренных месторождений золота. Особенно хорошо образуются элювиальные россыпи в условиях сухого климата пустынь, где даже золотоносные жилы разрушаются на глубину до 60 м.

Аллювиальные россыпи представляют накопление золото-содержащего материала, происшедшего от разрушения горных пород,

содержащих золото в рассеянном виде, а также кварцевых и других золотосодержащих жил, перемещенных проточной водой, ледниками или морем, следовательно, связаны или с долинами, или с берегом моря. Материал аллювиальной россыпи слоист и округлен и не зависит от подстилающей горной породы. Золото вследствие тяжести уносится недалеко от коренного месторождения, а потому последнее по россыпи не трудно отыскать. В аллювиальных россыпях наиболее бедны верхние слои, самородки обычно находятся в нижней части россыпи.

По берегам морей волнами отлагается золото, вынесенное в море реками или происшедшее от разрушения волнами прибрежных золотосодержащих пород. Как речные долины, так и морские берега в течение геологических периодов изменились; следовательно, как аллювиальные, так и морские россыпи можно находить в ископаемом состоянии, независимо от современной конфигурации рек и морских берегов. Такие россыпи, называемые древними, иногда сами оставаясь непромышленными, являются источниками современных промышленных россыпей.

В Туркестане имеются как коренные месторождения золота, так и россыпи аллювиального и древнего типа. Коренные месторождения известны в очень ограниченном числе и совершенно не работались. Лишь в последние годы коренное золото обратило на себя внимание русских золотоискателей по р. Саук-саю и Кок-су; известны также коренные месторождения и по Сафет-дарье, Шахимардану и др.

Для эксплуатации коренного золота по Саук-саю, Кок-су и другим речкам Заалайского хребта и северо-западного Памира образовано было Поклевским-Козелл „Памирское Товарищество“. В первую голову принялись за разведку золотоносных кварцевых жил по реке Саук-саю. Помимо разведочных работ Памирского Товарищества были командированы туда геологи Геологического Комитета. Исследованная площадь по реке Саук-саю сложена палеозойскими сланцами, кварцитами, пуддингами и мраморовидными известняками с интрузиями гранитов, дающими ряд жил в сланцевую свиту. По присутствию в сланцевой свите материалов, свойственных контактово-известняковой зоне, можно предположить, что метаморфизованные породы произошли из известняков, а хлоритовые сланцы произошли от глинистых. Часть изверженных пород также метаморфизована. С этими, преимущественно кислыми, породами генетически связаны золотоносные жилы, заключенные в хлоритовых сланцах.

В пределах Саук-сая хлоритовые жилы падают на ЮЮЗ  $\frac{190^\circ}{50-70^\circ}$  и разбиты трещинами на отдельные, из коих наиболее развитые падают на ЮЮВ и ЮЮЗ  $170-200^\circ$ . Этому направлению следуют кварцевые жилы. Наибольшее количество жил тянется с запада на восток. Жилы тянутся недалеко от русла р. Саук-сая до его

верховьев; ближе к Заалайскому хребту жилы исчезают. Наиболее жилы развиты у р. Джаргу-Чак; в хлоритовых сланцах жилы достигают мощности 0,42 м, а в порфиридных сланцах — 1,06 м.

Вмещающие жилы породы эпидотизированы. Кварц жил молочно-белого цвета, ячеистый, с пустотами от пирита и линзами охристого кварца. Золото в кварцевых жилах распределено неравномерно. В охристых жилах его больше, а в чистых иногда и нет совсем<sup>1</sup>. Видимое золото встречается исключительно в поясе окисленных руд, преимущественно в виде пыли или в массе бурой окиси железа, или в пустотах от пирита, с которым связана золотоносность<sup>2</sup>. Наблюдаемые части жилы соответствуют железной шляпе, лежащей высоко над уровнем грунтовых вод, и не обещают обогащения с глубиной, а потому для оценки месторождения достаточно определить золото до уровня Саук-сая.

Зона цементации невелика и часто отсутствует, и переход к неизменной породе непосредственный.

Промышленный характер Саук-сайского золоторудного месторождения несомненен, но вопрос о постановке широкой планомерной добычи не может быть решен по причинам технико-экономического характера, как-то: удаленности от центра, отсутствия колесных путей, отсутствия топлива на месте и недостаточности водной энергии в месте удобного использования. Разработка же самого месторождения находится в обратном отношении к высказанному: 1) сильное расчленение рельефа глубокими логами увеличивает площадь зоны окисления, что может дать большие запасы руды; 2) характер обнажений облегчает разработку их удобными и дешевыми штольнями; 3) отсутствие воды в горных выработках; 4) возможность дешевой брасберговой откатки руды к месту промывки и 5) наличие россыпного золота здесь же позволяют в короткое время приступить к добыче<sup>3</sup>.

Золотые аллювиальные россыпи известны в долинах многих рек Бухары, Ферганы, Самаркандской, Сыр-дарьинской и Семиреченской областей. Вопрос о связи аллювиальных россыпей с коренными месторождениями еще определенно не установлен. И. В. Мушкетов считал, что россыпи находятся исключительно в области гранитных и гранитно-сланцевых пород, за исключением россыпей по р. Касан. Но это не единственное исключение. По мнению Северцева, Краевского и других, золото связано исключительно с кварцевыми прожилками в сланцах; в Куэнь-луне же К. И. Богданович указывал на определенную связь золота с девонскими метаморфизованными сланцами; таким образом, для Туркестана нет определенных пород, с которыми исключительно было бы связано золото. Химическим путем открыто золото

<sup>1</sup> Тогда как вмещающая масса кислой породы всегда с золотом.

<sup>2</sup> Видимое золото везде весом до 133 миллигр. (3-х долей).

<sup>3</sup> Д. Никитин. Золоторудное месторождение в Памире.

в кварцевых жилах, прорезывающих сланцы по реке Каир-Чакты в Кара-тау, по реке Шахимардану в Алайском хребте и по р. Саук сай.

Как и везде, золотые россыпи обратили на себя первое внимание горнопромышленников, и с первого взгляда на большие следы старых туземных работ появились преувеличенные надежды на развитие золотопромышленности в Туркестане. Уже с 1860 г., с момента завоевания Туркестана русскими, была снаряжена партия золотоискателей в долины рек, подававших наибольшие надежды, как-то: Чирчика, Келеса, Таласа и хр. Кара-тау, но результаты первых поисков не дали благоприятных результатов, а убедили скорее в противоположном, какового взгляда придерживался и И. В. Мушкетов.

В 1896 году по инициативе Лобанова-Ростовского под руководством штейгера Новикова были произведены более солидные разведки и пробная эксплуатация аллювиальных россыпей в бассейнах р. Чаткала. Результаты разведок дали указания на возможность развития промысла, при условии хорошего оборудования предприятий. Подобный взгляд, основанный на данных одной разведки, более солидной, чем старые подтвердился и данными разведок в Бухаре, начало которым положено энергичным любящим свое дело горным инженером Жураво-Покорским. Проф. К. И. Богданович также придерживался взгляда, что для разработки бедных россыпей, но мощных и занимающих большие площади, весьма важно техническое оборудование. Другой вопрос, насколько богатство золотых месторождений окупит дорогие затраты на техническое оборудование. На него положительно ответить нельзя, не произведя детальных разведок, на основании которых можно было бы произвести оценку месторождений. Наиболее богатые аллювиальные россыпи открыты в Бухаре, они же лучше всего освещены с научной и практической точки зрения. Золото в Бухаре заключается в конгломератах, налегающих согласно на третичные отложения и достигающих громадной мощности. По Levat — они ледникового происхождения, по Жураво-Покорскому — это морские россыпи, Вебер же считает, что эти конгломераты материкового происхождения, суть отложения рек. Золото в них заключено как в цементе (глинистом кремнеземе), так и в гальке. Золота тем более, чем надтретичные слои конгломерата моложе. Упомянутые золотоносные конгломераты, размываемые рекой, послужили материалом для речных террас, а следовательно, источником для террасовых золотоносных россыпей и также современных речных россыпей. В террасах золота заключается более всего, и они тем богаче, чем слой ниже. Конгломераты занимают большую площадь. Добыча золота была свободна, и несмотря на исключительную примитивность промывки, а также то, что промывались только самые верхи, менее богатые золотом, чем нижние горизонты, все-же в год добывалось 110 — 130 кг (7 — 8 пудов) золота. По произведенным Жураво-Покорским разведкам, при потере не менее 50% вследствие несовер-

шенства туземных золотоулавливающих приспособлений, все-же пробная промывка давала до 8—10 золоти. на 100 пудов промытой породы. По всем условиям бухарское золото заслуживает, чтобы на нем поставить добычу технически оборудованными предприятиями.

Известны следующие места, где золото добывалось:

1. По Сафет-дарье, в 6 километрах выше кишлака Шугно, б. прииск Жураво-Покорского, на котором в 1904 году промыто 316.000 пудов, добыто 5 ф. 17 з. 19 дол. золота; в 1905 году промыто 506.300 пудов, добыто 7 ф. 1 з. 78 дол. золота; в 1906 году промыто 7.208.000, добыто 6 ф. 27 з. 9 д., а также у кишлака Хыр-дара.

1. Результаты работ на Сафет-дарьинском прииске за 1900—1910 г.г. <sup>1</sup>

Год	Промыто песков (пуды)	Извлечено золота			Среднее содержание золота в 100 пуд. песку (доли).
		фун.	зол.	долей.	
1900	233600	5	18	29	24,4
1901	221600	5	6	48	21,0
1902	543230	6	88	44	11,7
1903	48590	1	62	51	31,3
1904	316000	5	17	19	15,0
1905	530700	6	61	27	11,5
1906	1039000	9	79	14	8,7
1907	1145000	9	69	89	7,8
1908	1045700	10	73	51	9,4
1909	1372000	16	2	34	10,7
1910	1481000	17	95	62	11,2

2. У кишлака Тальбор в верховьях Яг-су прииск местных жителей и Жураво-Покорского. На глубине 12—14 м местные жители разрабатывают песок с содержанием золота 2—4 зол., а на глубине 5 метров Жураво-Покорский достиг пласта в 2 метра с содержанием 31 доли. Промывка идет от Сары-куля до Тальбора.

На Яг-су нижний пласт, достигнутый работами местных жителей, весьма богат золотом, содержание которого не менее 6 зол. в 100 пудах песку (из архива Вогау).

3. Мазар-су. Залегание песков не имеет правильности. Они лежат полосами между полосами конгломератов. Нижние части песков богаты золотом, содержание которого крайне непостоянно, изменяясь от 4 до 12 зол. в 100 пудах песку (из архива Вогау).

4. Оби-Сафед-дарья. В 1896 году горным инженером Жураво-Покорским были произведены разведочные работы близ селения Поомака, Бальджуанского бекства. Разведка показала следующее напластование:

<sup>1</sup> Из архива Вогау.

а) 2,1 — 2,8 м (3 — 4 арш.) мелкозернистого песка с незначительным содержанием золота.

б) 0,35 — 0,70 м ( $\frac{1}{2}$  — 1 арш.) слой галечника уже настолько богатого, что его можно обрабатывать.

в) 1,4 — 1,75 м (2 — 2 $\frac{1}{2}$  арш.) грубый серый песок, смешанный с галькой и содержащий до 30% вязкой глины. Местные жители промывают его, при чем извлекают от 15 до 18 долей золота со 100 пудов песка. Жураво-Покорский, применив химический способ, получил 90 долей золота со 100 пудов.

г) крупно-зернистый песок, мощность пласта которого определить не удалось по причине сильного притока воды. Содержание золота возрастало по мере углубления.

Кроме золота пески Оби-Сафед-дарьинского месторождения содержат самородное серебро и платину.

5. в долине Оби-Санги-Хергов золотоносные конгломераты образуют синклиналь в 11 км длиной и 6 шириной с содержанием золота до 5 долей.

6. По Таби-дарье и по ее притоку Сагри-Дашту. Здесь золото не разведанное.

7. По Мук-су промывка идет от устья Оби-Кабуда и до пика Кауфмана по Саук-саю.

8. По Вахшу, близ кишлака Курган-тюбе, сарты моют золото, ежегодно возобновляемое притоком весенних вод, кроме того известно золото у следующих кишлаков: Туткуль, Норак, Санктуда, Ляхман, Пильдон, Гарм.

9. Вахш-Коксу. В 18 км от устья начинаются золотые прииски.

10. По р. Оби-Равноу, близ кишл. Равноу.

11. По р. Язгулем.

12. По Аму-дарье около устья Вайги, а также около дер. Гарм-Чишма.

13. По Вартангу, у кишл. Васит, туземцы моют золото.

В Б а с с е й н е р. С ы р-д а р ь и. Аулиеатинский уезд.

Бассейн Таласа.

1. В г. Карача-тау.

2. В г. Куюк.

3. По р. Чимташу (басс. Таласа). Разведки произведены Соловьевым и Бенардаки. Содержание золота до 12 долей и выше.

4. По р. Куркуреу (басс. Таласа) разведкой Кулибина на небольшом участке найдены места с 70 долями на 100 пудов. По Северцеву, в отвалах содержание золота доходит до  $1\frac{1}{2}$  долей. Россыпи прослежены на 6 км. Разведка этих рек очень затруднительна вследствие притока воды, больших валунов и недостатку леса для крепления шурфов.

Кроме того известны золотосодержащие пески по р. Кумыш-су, Виш-таш, Бакаир, Бабакан.

Чимкентский уезд. Хр. Кара-тау.

1. По р. Арыстанды обнаружены признаки золота.

2. По р. Каирчакты на протяжении 2-х км В. Н. Вебер наблюдал старые отвалы — следы промывки золота.

Из результатов исследований Бенардаки видно, что р. Кулан золотоносна, но содержание золота ничтожно, не более 12 долей, к тому же золото распределено совершенно неправильно.

Ташкентский уезд.

1. По р. Чирчику известны следы золота около Чиназа.

2. На пр. берегу Чаткала, у ур. Ау-Рахмат, Николаи мыл золото. Содержание его ничтожно (3—4 доли).

3. По р. Майдан-тал (сист. Чаткала) найдены следы старых работ.

4. Около дер. Аблык, по р. Ангрэн, также найдены следы старых работ.

Наманганский уезд.

1. По р. Санталаш (басс. Чирчик) в 6 км от устья. Долина шириною 3 км. Здесь Новиков произвел шурфовку и пробную эксплуатацию в террасах, достигающих 21 м мощности. Пробы дали 2 зол. на 100 пудов, 9,3 доли на 100 пуд. и 4,5 доли в русле реки.

В бассейне Чаткала золото известно еще по Кара-Куруму и Терсу.

2. Следы старых работ по Тюз-ашу (пр. Касана) и кроме того по логу Буту-яр и другим соседним. Здесь прииск Федорова. Содержание золота, по Федорову, 1 зол., а по Иванову,—6 долей, но можно ожидать до 12 долей.

В Маргеланском уезде.

1. Коренное золото по р. Шахимардану, немного ниже впадения реки Анхор. В Кокандском уезде в басс. р. Сох моют золото и более всего по реке Зардале.

В Самаркандском уезде по всему Зеравшану от Мазара-Хазрет-Ходис-Мыса-Ам-Али золото лежит вплоть до ледника. В 1892 году Богословский вел разведку на золото и пришел к отрицательным результатам относительно возможности развития здесь золотой промышленности.

В Ходжентском уезде есть золотоносные пески около крепости.

В Джетысуйской области. В 1893 г. было 9 приисков.

Джаркентский уезд.

Бассейн Чарына: р. Чалкоды-су. Следы золотых работ. По Кетмень расположены русские прииски. Прииск Ивановский давал в 1891 г. содержание золота 10—17 долей при толщине торфов в 1,4—2,1 м (2—3 арш.) и золотоносного пласта 2,1—2,8 м (3—4 арш.). Золото крупное, высокопробное.

Коренное месторождение связано с слоистым, окварцованным фельзитом с линзами кварца.

Выше россыпи разрабатывались верненским купцом Вали-Ахун-Юлдашевым с содержанием 13 долей.

В 1890 — 1901 году добыто в Семиречье 1 пуд золота в общем.

Кроме того признаки золота встречены по р. р. Лепсе, Ргайты, Васкалу, Коре, Гекели, Чижам, Уречину, Волшктам и Ак-Ичке и по р. Баянкол.

Проф. Богданович наблюдал золотые жилы в Хорасанских горах, в хр. Банашуд, гнейсо-гранитные склоны которого пересечены системой кварцевых жил с простирием NW—SO и с падением SW под углом 60—70° и больше. Такие же жилы пересекают глинистые сланцы Бузмишко. Жилы очень правильны, постоянны. Возле Тургобэ одна из жил, пересекающая толщи гранитов и глинистых сланцев, переходящих здесь в тальковые, хлоритовые и кварцитовые, работалась на золото. Есть и другие следы работы жил на золото. В Турмишке вместе с золотоносными жилами кварца есть и золотоносные скопления талька.

Из месторождений в сопредельных странах наиболее богаты золотые россыпи в Куэнь-луне, посещенные и описанные проф. Богдановичем. Как и Кашгария, они безусловно тяготеют к СССР, а потому они заслуживают внимания, хотя и находятся далеко от железных дорог Туркестана, все-же ближе к ним, чем Китайские или Индийские.

Добыча золота в Куэнь-луне началась с незапамятных времен. Сведения об этих месторождениях проникли в Россию еще в конце XVII столетия. Месторождения находятся главным образом в среднем Куэнь-луне, но продолжают и в западном, занимая в общем пространство до 800 км.

Самыми богатыми являются прииски:

1. По р. Саургаку, золотоносная площадь которого занимает 25—30 кв. км.

2. Прииски Акка-Тач. Последние хотя и расположены в нежилой местности, однако присутствие каменного угля обеспечивает техническую разработку этих богатых и нетронутых приисков.

В Куэнь-луне золото заключается в россыпях, в постплиоценовых щелбнеконгломератовых отложениях и в современных речных наносах, получившихся от переработки первых. Россыпи в постплиоценовых отложениях представляют три категории: а) россыпи, подвергшиеся значительному сносу; б) россыпи, подвергшиеся меньшему сносу и возникшие путем естественного обогащения на размытых головах подлежащих пород и в) россыпи почти на месте разрушения подлежащих пород. Россыпи типа „б“ и „в“ особенно богаты.

Золотоносные земли, превосходно разведанные туземцами, занимают площадь в 100 кв. км, однако, рядом расположены участки, тождественные в геологическом и топографическом отношениях, а экономически, как нетронутые, еще более выгодные для разработки.

Форма золотинок — сплюснутая, с окатанной и исчерченной поверхностью, что ясно указывает на происхождение Куэнь-луньских россыпей путем механического разрушения и последующего переноса пород. Коренные месторождения, источники золота, подчинены свите метаморфизованных глинистых кварцитов, габбровых и змеевиковых девонских сланцев. Эти породы распространены всюду, что дает основание предполагать гораздо большее распространение золотоносных площадей среди конгломератов северного склона Куэнь-луны.

По существующим разведкам, золотоносными центрами Куэнь-луны являются горы Саатман, Аккатач и Ширманлай. Уже в этом районе можно предполагать значительные, незатронутые туземной разведкой золотоносные площади.

Способ извлечения золота — промывка или провевание, и тот и другой способ примитивны и крайне непроизводительны. Артель в 7—8 человек успевает за день обработать до 1600 кг породы и в среднем добыть 2,4 золотника золота. Самородки редки. Добываемое золото не мельче просеянного зерна, а что мельче — гибнет. Золото чистое, и по испытании в лаборатории Министерства Финансов золото из Кона 94<sup>3</sup>/<sub>4</sub> пробы и 18,5 уд. веса. Вообще туземцы работают мелкими шурфами, но есть шахты до 100 маховых сажен в глубину, что указывает на колоссальную мощность золотоносных земель. Богатство и большое распространение золотоносных земель, присутствие воды и ветра указывают на возможность постановки технических способов добычи, или гидравлическим способом или веятельными машинами. Отсутствие крепления указывает прямо на систему разработки разносами, как наиболее рациональную.

Отложения Куэнь-луны более однородны, чем Тянь-шаня, и не содержат больших валунов.

### Радий.

Тюя-муюнский радиевый рудник находится в пределах Киргизской Автономной Республики, в Ошском округе, в 53 км к востоку от гор. Маргелана. Ближайшая железно-дорожная станция — Федченко, Средне-Азиатской жел. дороги.

Это единственное месторождение радиевой руды промышленной ценности в СССР. Месторождение характеризуется гнездами в известняках с различными урановыми ванадатами. Разведано недостаточно. Добыча руд производится трестом „Редкие элементы“. Работы по добыче ведутся в так называемой „Главной Жиле“ на глубине 120 м. Геологическим Комитетом предпринята детальная геологическая съемка всего района, которая должна выяснить возможность нахождения руд

и в других точках района. Им же в 1926 г. начаты исследования в Кармазарских горах Ходжентского уезда полиметаллических руд, давшие весьма серьезные указания на возможность нахождения и здесь радиоактивных образований.

### Железо.

Состояние мировой железной промышленности представляет одну из наиболее показательных сторон направления современной культуры.

По добыче железных руд и выплавке чугуна Россия до революции занимала седьмое место в ряду мировых производителей этого металла. В виду удвоенного роста выплавки чугуна за каждое двадцатилетие в последнем столетии, явилось опасение и тревога, в какой мере современная промышленность обеспечена запасом железных руд.

При произведенном затем мировом подсчете запасов железных руд, выполненном по поручению XI Международного Геологического Конгресса, выяснилось, что, при таком же росте железной промышленности, запасов железа хватит только на 60 лет, а потому, на ряду с вопросами и предположениями о неизбежных в будущем изменениях в технике производства чугуна и стали, становится на очередь не менее важный вопрос о геологических исследованиях, разведках и поисках железных месторождений. Возможность открытия новых железных районов, таким образом, может отодвинуть железный кризис.

Для СССР последний вопрос приобретает особое значение, так как душевое потребление железа в Союзе, вообще ничтожное по сравнению с Западом, должно возрасти, и надо надеяться, что СССР, подняв степень потребления железа на общий уровень, будет нуждаться в полном удовлетворении потребностей продуктами собственного рынка.

Туркестан, удаленный от железных месторождений РСФСР и Украины, в этом отношении представляет непочатый край. Там не только нет никакой железной промышленности, как таковой, но многочисленные месторождения железа настолько мало обследованы, что, при вычислении проф. К. И. Богдановичем общего запаса железных руд Европейской и Азиатской России, запас железных руд в Туркестане во внимание принят не был.

В Туркестане выплавка (кустарная) железных руд производилась при Чингис-хане и ранее.

В Зеравшанском округе добывалась руда, которая шла на выделку оружия даже в Фергане, причем ферганское оружие находило сбыт в Багдаде. До прихода русских в Туркестане происходила главным образом добыча бурого железняка. Добывалось железо и в Фергане и в Сыр-дарьинской области. Все это имеет, однако, чисто исторический интерес.

Известно в настоящее время очень много железных месторождений, но все они пока имеют только геологический интерес, и вовсе не известно таких массивных, которые могли бы сравняться с известными месторождениями Урала.

По Веберу, в стране не может развиваться железная промышленность вследствие отсутствия коксового угля и лесов, а также едва ли возможен вывоз сырья по отдаленности от районов. Возможна была кустарная плавка на дорогом арчевом угле только при очень высокой цене русского железа.

Железные руды в Туркестане принадлежат к магнитным железнякам, железному блеску, сферосидериту и бурым железнякам. Наиболее крупны месторождения магнитного железняка, затем железного блеска (в виде вкрапленников).

Магнитный железняк и железный блеск находятся в известняках, реже в сланцах, в контакте с изверженными породами, чаще сиенитами, а бурый железняк и сферосидерит приурочены к юрским угленосным отложениям.

По Богдановичу, среди месторождений, подчиненных изверженным породам, можно отметить три типа: а) контактово-метаморфических, б) сегрегационных и в) жил баритовой формации.

К первому типу относятся месторождения магнитного железняка в Джунгарском Ала-тау: на р. Арчата и на р. Сары-булак, в Тянь-шане— в верховьях р. Кыр-айгыр и в г. Шаурия на р. Чаткале.

На р. Арчата шток магнитного железняка залегает на рубеже гранито-сиенитов и массивных известняков, в боковом притоке р. Арчада, в 4 км от выхода ее из ущелья. Шток плоской формы падает согласно известняку. Толщина его около 2-х м и тянется по контакту на несколько десятков метров. Из вмещающих пород отделяется венисовой оторочкой толщиной до 2 м. За этой оторочкой небольшая полоса толщиной 1,42 м магнитного и серного колчедана. Середину штока составляет зернистый, стально-серого цвета блестящий магнитный железняк, представляющий агрегат октаэдрических кристаллов. Во всем штоке примесь зерен медного колчедана, медной зелени и сини. В самом колчедане продукт его выветривания — железный купорос.

Месторождение расположено на высоте 300 м в доступной местности и по своей значительности заслуживает внимания для разработки.

Р. Сары-булак (Мушкетов в „Предв. Отч.“, стр. 87—88) находится километрах в 30 к северу от г. Суйдуна (Кульджа). Шток магнитного железняка залегает в красном слоистом сиените. Сиенит по близости штока пропитан куб. кристаллами пирита, величиною с булавочную головку. Шток обладает правильной пластовой отдельностью с падением  $0^\circ$  при  $70^\circ$ , состоит из темного магнитного железняка, крупнокристаллического сложения. Содержит кроме серного колчедана много

зерен медного колчедана и местами, в значительном количестве, продукты его разложения.

Видимые размеры штока: толщина около 8,5 м, ширина 31,85 м, в глубину виден на 10,65 м, при чем ниже постепенно расширяется.

Месторождение находится на абсолютной высоте в 2130 м и относительной — 300 м и трудно доступно, так как необходимо пробираться километров 20 ущельем Сары-булак по неудобной дороге и, кроме того, до штока лезть по склону горы пешком. Недоступность мест, а также вредные примеси медных минералов, могут задержать разработку этого богатого месторождения. („Предв. Отч.“, стр. 85 — 86, табл. XII, 9).

В верховьях реки Кыр-айгыра (приток Угама) магнитный железняк вместе с кровавиком составляет довольно значительные штоки в древнем доломитовом известняке серого цвета, переслаивающемся с мелкозернистым мраморовидным известняком черного цвета. Известняк прорывается сиенитом. Шток магнитного железняка, по контакту известняков и сиенитов, представляет неправильной формы скопление размерами вдоль контакта 21,3 м и по перпендикулярному направлению до 6 м. Он состоит из чистого агрегата мелких октаэдрических кристаллов магнитного железняка с кровавиком и, как примесь, попадает пирит. Зальбанды штока состоят из бурой вены с гранатом. В массе известняка попадают и другие штоки кровавика. Всего видно три штока. Самый большой находится при спуске к р. Угаму размером 31,9 м в длину и 2,75 м в толщину. Состоит из кровавика и не согласен с пластами известняка. Вообще таких штоков очень много, а форма и величина их самая разнообразная. Месторождение лежит на высоте около 2500 м. („Предв. Отч.“, стр. 84 — 85).

Как на образец месторождения железного блеска, можно указать на месторождение по р. Пскем на вершине перевала Пскем — Кыначсу, на высоте около 2000 м. Месторождение состоит из нескольких параллельных жил по контакту массивных мраморовидных известняков и сиенитов. Сиенит пропитан на несколько сот футов на восток от жилы чешуйками железного блеска. Местами в сиените роговая обманка полностью замещена железным блеском. Всего три жилы, падающие согласно падению известняка NW уг. 50°. Также падают и отдельные сиенита. Самая верхняя жила мощностью 0,35 м лежит под известняком. Жильная порода состоит из полевого и известкового шпата и кварца, содержащих железный блеск чешуйчатого сложения с сильным блеском стально-серого цвета. В зальбандах жилы, особенно висячего бока, попадают выделения вены с друзами граната. В лежачем боку усиливается полевой шпат без железного блеска, мощностью 2,13 м, отделяющий вторую жилу от первой, нижележащей.

Вторая жила мощностью до 2,13 м почти сплошь состоит из мелкочешуйчатого железного блеска и только в лежачем боку попа-

даются прожилки кварца, а в массе руды — включения медной зелени.

Третья жила — самая нижняя, — мощностью 2,13 м, отделяется от второй четырехметровой толщей пустой породы. Отличается она большей примесью медных минералов: меди, сини, медной зелени, асперолита и медного колчедана, что ухудшает качество руды.

Можно предполагать присутствие других жил.

Месторождение заслуживает серьезного внимания.

К контактово-метаморфическим месторождениям относится описанное Аргентовым в Семиречье, из южного склона „Рудного Кряжа“, по Кок-булаку, скопление железных руд, преимущественно железного блеска, в виде вкрапленников в жиле, образующего иногда самостоятельные гнезда и штоки. Месторождение, прослеженное на протяжении километра, находится в контакте нижне-каменноугольных известняков и гранитов. Сопровождается кристаллами граната, кварца, раухтопаза и аметистов. Это месторождение очень крупное и заслуживает самого серьезного внимания.

Тем же автором описаны крупные месторождения Джаман-ашу-таш и Джаман-ашу-Ачи-таш железного блеска из контактовой зоны девонских известняков и гранитов на склоне „Рудного Кряжа“, позволяющие предполагать громадный запас железных руд, но удаленность от центральных железно-дорожных и колесных путей и отсутствие леса едва ли позволят надеяться на возможность разработки этого месторождения в ближайшее время. То же можно сказать и про месторождение в центральной части хребта Каракатты в контакте нижне-девонских сланцев и гранитов. Размеры месторождения, приводимые Аргентовым, весьма велики; однако, отсутствие точных геологических данных у этого автора заставляет относиться к ним с большой осторожностью.

К месторождениям сегрегационного типа относится ряд месторождений железного блеска, залегающих среди сиенита. Наиболее крупное из них, Кызыл-куру, находится в горах Кой-бык (Джунгарский Ала-тау) в 25 км к югу от станции Айна-булак. Жила железного блеска, 6,39 м мощностью, залегает в красном слоистом сиените. Падение жилы на юг под углом 35°. Около месторождения в окружающем сиените роговой обманки нет. По мнению проф. И. Мушкетова, роговая обманка заменена чешуйками железного блеска, тогда как проф. К. И. Богданович считает, что, при постоянном развитии магнетита и железного блеска в изверженных породах Туркестана, местное скопление железных руд скорее представляет результат сегрегации, что наблюдается в периферических частях изверженных пород.

Жила состоит из чистых чешуек железного блеска с выделяющимися мелкими прожилками кварца и горного хрусталя, в общем ничтожными. Других включений нет даже в зальбандах.

Жила прослеживается по простиранию более чем на километр. Это месторождение самое простое по строению, лучшее по качеству и чистоте руды и самое мощное из всех. По выходу жилы на поверхность можно исчислить запас не менее 50.000 тонн. („Предв. Отч.“, стр. 90).

Разведок не произведено; железную дорогу провести легко. Недостаток воды и леса является большим препятствием для разработки.

Такие же месторождения можно встретить по р. Юкок, Баштау близ Капчигай, в долине Джаман-алтын-эмель в Джунгарском Ала-тау, а также около Чимкента.

К жилам баритовой формации относится незначительное месторождение железного блеска в жиле тяжелого шпата в ущелье Джиптык Алайского хребта в Фергане.

Месторождения бурого железняка, приуроченные к осадочным породам и являющиеся обычным спутником угленосных отложений, в Туркестане весьма многочисленны, но настолько ничтожны, что особенного промышленного интереса не заслуживают; для кустарной же промышленности туземцы ими пользуются издревле.

Так, в горах Кара-тау, около Турланского прохода, туземцы работали бурый железняк с содержанием железа 49,1% (по Тейху).

Как на единственное месторождение бурого железняка, заслуживающее внимания своей доступностью, можно указать на месторождение в западной оконечности хр. Кара-тау (Закаспийской области), в местности Таучик, в окрестности колодцев Карачи-Муарау. Бурый железняк обнажается здесь на вершине двух холмов, на расстоянии 106,5 м один от другого. В окружающей местности замечены также большие скопления гнезд бурого железняка, совместно с марганцем; металл железа в руде 26,48 — 35,6%. Хотя руда и небогатая, но месторождение расположено в 25 км по легкой дороге от глубоководного Каспийского залива Сары-таш и в 10 — 15 км от залежей минерального топлива. (Маевский и др. Полезные ископаемые Закасп. обл. Стр. 88).

Известны пропластки сферосидерита, на которых, например в Кара-тагском и Байсунском бекствах Бухары, выплавляли железо, пользуясь как горючим — древесным углем. Всего насчитывалось в этом округе 25 печей при 50 мастерах. При плавке продукт получается нечистый, пузыристый, с запутанными кусками руды и шлака. Получаемый в жидком виде металл выливают в желобки, а куски железа подвергают многократной проковке. Стоимость 16,3 кг железа в продаже была 91 коп., в то время как цена русского железа стояла 7 — 8 руб., следовательно кустарное производство имело свои выгоды. (Вебер. Горн. Журн. 1898, т. III, стр. 256. Романовский. Зап. И. Р. Т. 1875, вып. 2, стр. 13. Бронников. Изв. Г. К., т. XXIV, стр. 404).

Кроме месторождений железных руд, имеющих значение для железной промышленности, встречаются месторождения, имеющие значение для красочной промышленности. Так, в горах близ Ура-тюбе и Аулие-Ата, а также около кишлака Бричь-Мулла, встречается плотная, каменная масса, проникнутая кристаллами сернокислой закиси железа (туземное название „зак“), как продукт разложения серного колчедана, содержащего от 1,8 до 50% сернокислой закиси железа, которую туземцы употребляют для окраски кож в черный цвет вместе с фисташковыми орешками (чернильными).

*Примечание.* Значительные залежи железа имеются в верховьях Пянджа, на р. Ванч, идущего на нужды дарвазцев. (Гр.-Гржимайло. Очерки Памирских стран. И. Г. О. 1886. Д. Мушкетов. „Рохар“. Изв. Географ. О-ва. 1916). При всем своем богатстве и большом значении для местных интересов эти месторождения настолько удалены от всяких культурных центров и путей сообщения, что практического общего значения иметь не смогут несомненно еще весьма долго.

К месторождениям, не имеющим особого промышленного значения, относятся также залежи болотных руд близ станции Тюлькюбаш и в окрестностях Ганчуль у Кульджи, а также месторождение магнитного железняка на берегу озера Иссык-куля аллювиального происхождения.

### Медь.

Медь, находя чрезвычайно обширное применение в повседневной жизни в форме сплавов (латунь, бронза, мельхиор), за последнее время стала требоваться усиленно в связи с развитием электротехники и судостроения, где нужна медь особенно чистая. Сернокислая соль меди (купорос) имеет громадное применение при культуре виноградной лозы и в красильном деле, — двух важных отраслях народного хозяйства Туркестана.

Добыча медных руд в России сосредоточена, главным образом, на Урале, Кавказе, Киргизской степи и Алтае и в общем в 1915 году достигала 999.180 т руды, что дало 25.995 т выплавленной меди, потребность же равнялась 42.407 т, т.-е.  $\frac{3}{5}$  своей потребности Россия покрывала собственной рудой, а  $\frac{2}{5}$  ввозом, но, при условии открытия новых месторождений и усиленной производительности, добыча меди легко может подняться настолько, что будет возможность не только удовлетворить требования внутреннего рынка, но и уделить часть металла на мировой рынок.

Медь, весьма обычная в природе в форме своих окисленных соединений, невольно привлекает взоры поискателя, а потому количество зарегистрированных медных месторождений чрезвычайно велико.

В Туркестане, где издревле добывались медные руды и выплавлялась чистая медь на посуду, о чем свидетельствует нахождение во многих местах шлаков, насчитывается более 150 месторождений, но не все они могут иметь промышленное значение.

В настоящее время наибольшее количество указаний на месторождения меди относится к медной зелени и медной сини и почти в два раза менее указаний на медный колчедан и еще менее на медный блеск, куприт, блеклую медную руду и хризоколлу. Все это указывает на совершенную неразведанность месторождений и совершенно случайное нахождение только поверхностных частей месторождений, подвергшихся окислению.

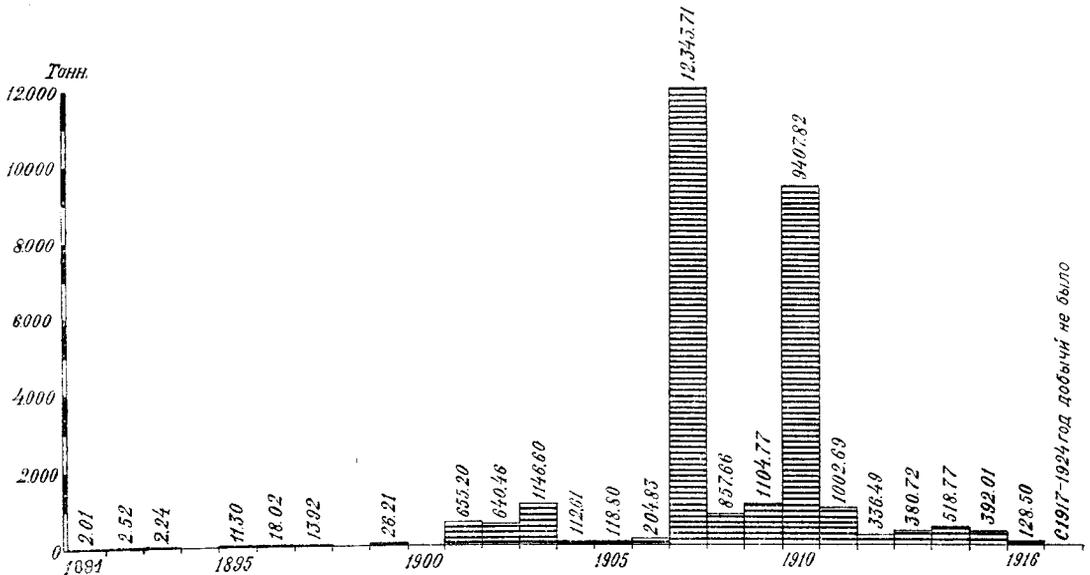


Диаграмма I. Добыча медных руд в Туркестане с 1891 по 1924 год (в тоннах); после 1916 г. добычи медных руд не было.

Хотя по известным месторождениям, большинство которых приурочено к контакту известняков с изверженными породами, их можно разделить на два типа — самородной меди и сернистой с окисленной, но, однако, разделить месторождения по естественным областям, при полной неизученности условий залегания большинства месторождений, еще невозможно, а потому ниже они описаны по районам соответственно количеству зарегистрированных месторождений, как это сделал К. И. Богданович и В. Н. Вебер.

1. Ходжентский уезд Самаркандской области со смежной частью Ташкентского уезда. Месторождения находятся в предгорьях хр. Кара-мазар и Могол-тау и приурочены к поясу контактов известняков с гранитами. Большая часть месторождений очень сложна по минералогическому составу. По форме —

это прожилки или вкрапленники, частью по трещинам отдельностей изверженных пород. Часто месторождения обнажаются только верхними, окисленными частями, и, вследствие постоянной примеси пирита в окисленной зоне, нередко „железные шляпы“.

Наиболее ярким из таких месторождений является Дам-булак в хр. Могол-тау в 6 км к западу-юго-западу от упраздненной станции Мурза-рабат, около родника и аула Дам-булак (Айна-булак по карте). От гор. Ходжента — 22 км по отличному почтовому тракту до ст. Мурза-рабат и далее 6 км арбяной дороги. Месторождение залегает в контакте известняка и порфира. В заваленных шурфах видна гранитовая порода, содержащая зерна и прожилки железного блеска, переходящего в красный железняк, бурого и охристого железняка, кристаллы кальцита и кварца. Имеется вкрапленность малахита и признаки медного колчедана и печеновой медной руды. Проба отвалов из закапущек дала 1,61% меди. Хотя, по отсутствию надежных разведок, нет данных судить объективно о благонадежности месторождения, так как обнажена только выщелоченная часть его, но близость к железной дороге и удобство путей сообщения дают основание для детальной разведки.

Другим месторождением, заслуживающим внимания для производства детальной разведки, является местность Кан-сай в предгорьях Кара-мазар, в 17 км от ст. Мурза-рабат. Первая половина дороги — почтовая, вторая — арбяная.

Метрах в 600 от устья сая<sup>1</sup> находятся старые выработки, заваленные. В стенах выработки виден свинцовый блеск с медным колчеданом и более редко агрегаты бурого железняка, свинцового блеска, медной зелени, медного купороса и окисленных соединений свинца, так что даже трудно определить, что преобладает, медь или свинец. В отвалах других ям и разрезов найдены бурый железняк с прожилками кальцита и агрегаты кальцита, тяжелого шпата и шлаковатой медной руды. В общем площадь старых работ очень обширна. Все они лежат в области кристаллических известняков, прорванных гранитами и порфирами. Хотя более указаний на медный характер месторождений, но только детальной разведкой можно определить, имеем ли мы здесь медное или свинцовое месторождение. Большим недостатком является отсутствие воды и леса, хотя ранее выплавка руд производилась на местном топливе. Водный недостаток легко устраним расчисткой ключей. В двух местах к востоку от Кан-сая расположено подобное месторождение — Пиязлы - сай, очевидно по контакту кристаллических известняков и порфира. Здесь также следы очень древних работ. По общему типу и доступности и оно заслуживает внимания.

Месторождение Турунгул-сай находится в самом юго-западном углу гор Кара-мазар, в 9 км к северо-востоку от ст. Джан-булак,

---

<sup>1</sup> „Сай“ — это большой лог, овраг, балка.

из коих три последних километра приходится ехать по саю верхом. Имеются следы старых и попытки новых работ.

При ханах здесь добывалась железная руда. В месторождении выступает три штока руды, состоящей из магнитного железняка, смешанного с медным колчеданом, пестрой медною рудой, окисленными медными рудами и проч. Местами значительные пространства заняты совершенно чистым медным колчеданом и пестрою медной рудой. Лучше других разведан средний шток, руды которого можно разделить на два рода:

1. Чистый медный колчедан.
  2. Медный колчедан, смешанный с магнитным железняком.
- Руда первого рода заключает от 29 до 32% меди.  
Руда второго рода заключает от 3 до 18% меди.

С 1908 по 1916 год месторождение разрабатывалось открытыми работами, при чем за это время добыто 1636 т (99.898 п.) руды. Руда отправлялась в Москву на медноплавильные заводы Акционерного Общества Николаев и К<sup>о</sup> и Московского Общества Рафинировочного и Металлического Завода и в Ригу — Акционерному Обществу Мюльграбенских Химических Заводов. По данным Московского О-ва Аффинажного и Металлического Завода, руда содержала:

меди . . . . .	18%
серы . . . . .	29%
железа . . . . .	49%
кремнезема . . . . .	4%

По анализу Мюльграбенских заводов, руда содержала:

меди . . . . .	21,5%
серы . . . . .	19,76%
железа . . . . .	41,57%

Глубина залегания штока не определена, но выяснено, что с углублением количество медной руды прогрессивно увеличивается, магнитный же железняк вытесняется.

Наиболее подающим надежды из месторождений этого района является месторождение Алтын - топкан, расположенное на северном склоне хр. Кара - мазар. Месторождение расположено в 25 км от ст. Мурза-рабат, причем первые 15 км можно ехать на арбе, в 36 км от ст. Джан - булак, тогда на арбе ехать 23 км, но конец последнего пути по Дарба-саю удобнее по богатству водою. В районе месторождения много старых выработок, из которых самая большая имеет размеры 42,6 × 21,3 × 10,6 м. Во всех руда начисто выбрана, но видны следы щелочно-окисленных медных руд и бурого железняка, так что и здесь имеем дело с верхами месторождения; принимая же во внима-

ние количество и размеры старых выработок, надо предполагать значительность месторождения, и потому оно заслуживает разведки.

Месторождение расположено в контакте известняков и изверженных пород. Вместе с медной рудой попадает и свинец.

2. Ташкентский и Чимкентский уезды б. Сыр-дарьинской области. Указаний на месторождения медных руд в этом районе, тяготеющем к линии железной дороги Ташкент — Чимкент — Аулие-Ата, очень много, и по наружному осмотру некоторые из них подавали надежды на возможность их эксплуатации, что вызвало со стороны предпринимателей наибольший интерес, особенно к медным месторождениям бассейна Чаткала; этот же район оставил наибольшие следы старых работ. (Месторождения расположены в области контакта известняков с изверженными породами). Были произведены дорого стоящие разведки некоторых месторождений, хотя и не давшие ожидаемых результатов, но все-же в результате разведок нашлось месторождение настолько благонадежное, что на нем поставлен был завод для выплавки меди на местном угле. Месторождение находится в семи километрах от впадения ручья Тапау-ашах с левой стороны в р. Нурек-ата. Здесь в красном и сером порфире обнаружено 13 вертикальных жил медного блеска, достигающих мощности 6,39 м. Здесь руда двух типов: 1-ый тип — правильная вертикальная жила кварца 0,1 м мощностью, NS направления, содержащая медный колчедан; содержание меди 21%; 2-ой тип — мелковкрапленный медный блеск в порфире, вкрапленности концентрируются около кварцевых прожилков; содержание меди 6%. Построенный завод, вследствие конструктивных причин, в ход не был пущен. Месторождение находится от Ташкента в 75 км, из которых последние 35 — вьючный путь, при чем район богат лесами, которые можно использовать для выжигания угля.

Другое месторождение, заслуживающее внимания по предварительным разведкам, находится в верховьях одного из левых притоков р. Уя, лев. притока Келеса, в горах Каржан-тау, в 50 км от б. почтовой станции Джери. Последние 30 км — вьючный путь, но часть возможно разделить под колесную дорогу. Месторождение находится среди глубоких ущелий в известняках на высоте 1874,4 м над уровнем моря. В известняках и известковой брекчии близ порфиров проходят многочисленные жилы с медной зеленью, медной синью и колчеданом, мощностью до 2,5 м. Направление меридиональное. Месторождение поверхностно разведано горным инженером Мышенковым.

Относительно всего района следует отметить его протяженность, концентрированность именно медных месторождений в одной полосе, проходящей через станцию Мурза-рабат до месторождения самородной меди на берегу Сыр-дарьи, а также сравнительную доступность района, что дает возможность оборудования рудников и заводов

согласно требованию техники, а также возможность местами обходиться без привозного угля. Хотя здесь и были произведены разведки, но нет уверенности, что они были произведены лицом, достаточно компетентным, как в производстве разведок, так и в знании геологии района, вообще еще мало изученного, не имеющего даже геологических съемок 10-ти верстного масштаба. Принимая во внимание сказанное, следует рекомендовать промышленникам уделить должное внимание этому району, а также ускорить геологическое его освещение.

В б. Семиреченской области зарегистрированных месторождений значительно меньше вследствие меньшей обследованности края.

Заслуживают внимания следующие месторождения:

Джаркентский уезд.

Месторождение на р. Кумир, приток р. Кегень. Рудные жилы залегают в порфире, переходящем в афанит, параллельно плоскостям отдельности, круто падают под угл.  $50^\circ$  на SO  $150^\circ$  и на NW  $330^\circ$ ; толщина наибольшей жилы 0,35 м.

В другом месте, на правом берегу р. Кумир, находится жила с медным блеском, медной зеленью и синью в кварце, мощностью 0,18 м, падает SO  $150^\circ$  уг.  $50^\circ$ , над нею лежит другая жила с серебристым свинцовым блеском и примазками медной зелени, ниже залегают жила с медным колчеданом в кварце с падением SO  $150^\circ$  уг.  $40 - 50^\circ$ , мощностью 0,35 м. На другой стороне горы также медные жилы.

Если судить по китайским выработкам, то оруденение занимает большую площадь. Расположено оно в местности, легко доступной даже для колесного пути.

Алтын-Эмельское месторождение в 2-х км к югу от почтовой дороги из Кульджи в г. Алма-ата (Верный).

Две параллельных жилы прост. NO  $15^\circ$  с падением SO уг.  $80^\circ$ , мощностью каждая 1,6 м, проходят в плотных, кремнистых, зеленоватых, тонкослоистых сланцах. Жильная порода состоит из крупнозернистого мрамора с прожилками сливного кварца, особенно выделяющегося в зальбандах жилы. Руда в одинаковой степени — медная и серебро-свинцовая. Медная руда залегают преимущественно в мраморе, а свинцовая — в кварце.

Месторождение аналогично Кызыл-булаку и отличается только отсутствием брекчиевидного сложения жильной породы.

Месторождение лежит в очень удобной местности и ранее работалось.

В верховьях р. Аяузы, по рч. Эльконды, находился рудник Хотимских. Судя по данным разведочной шахты, медное месторождение представляет неправильную свиту кварцевых жил, проникнутых медной зеленью и медной синью среди кварцита в контакте с порфиритами.

Местами и кварцит проникнут рудой. Месторождение заслуживает внимания. (Мейстер. „Изыск. вдоль ж. д. Семипалатинск — Верный“ Тр. Г. К. Н. С., в 51, стр. 81 — 82).

На южном склоне Тарбагатай в местности Ак-бет находятся три месторождения, ранее эксплуатировавшиеся, принадлежавшие Пермь-кину. Жилы мощностью 0,6 м образованы землистой закисью меди, медной зеленью и синью и самородной медью. Жилы пересекают глинистые сланцы. Содержание меди 20 — 30%. По доступности месторождение заслуживает внимания.

В Терской-Ала-тау, в ущелье Тюлек, близ пикета Сары-булак находится медное месторождение в контактовой зоне известняков и основных пород. Известняки перекристаллизованы в мраморы и местами превращены в кремнистые сланцы. Контактная зона характеризуется развитием метаморфических пород, сильно озмеевикованных с обильной вкрапленностью медного колчедана, малахита, медной зелени и др., а также пирита. Метаморфические породы, несущие руды, расположены в пять параллельных поясов. Судя по богатству рудными минералами образцов горных пород, месторождение заслуживает внимания для разведки.

В верховьях правого притока Курга-укок, рч. Джуван-арык, км в 2 — 3 не доходя до головы притока, на правом берегу находится кварцевая жила с обильной вкрапленностью окислившегося в малахит медного колчедана. Мощность жилы около  $\frac{1}{2}$  см, простирание SO 140°. Жила проходит в массиве гранита и прослежена на  $\frac{1}{2}$  км, что дает основание надеяться на благонадежность месторождения. Скольконибудь видимо благонадежных месторождений еще не попало и, следовательно, разведок никаких не производилось.

В б. Скобелевском уезде Ферганской области известны многочисленные указания на медные месторождения по контакту известняков, реже сланцев и изверженных пород. Между прочим, в месторождениях Кара-казык и Шахдар, в басс. р. Кок-су, медные руды суть ванадиевые соединения, содержащие уран.

По своей близости к железной дороге заслуживают внимания месторождения меди в Чимкентском уезде на притоке р. Бала-кулан, на водораздельной горе с р. Кельте-булак, 160 м выше русла реки, в 4 км на NW от с. Высокого. В сильно помятых известняках по трещинам — примазки и тонкие прожилки медной зелени и малахита. Оруденение известняков слабое. Следы старых небольших работ.

Туркестанские контактово-метаморфические медные месторождения отличаются от Уральских месторождений как отсутствием мощной зоны окисления, так и меньшей оруденелостью, что может зависеть от более высокого горизонта, вскрытого денудацией, вследствие того, что Туркестанские горы моложе Уральских, так что отсутствие в окислен-

ной зоне малого количества благонадежных месторождений (при общей неразведанности), при очень большом количестве открытых месторождений, еще не может служить признаком безнадежности медной промышленности Туркестана.

Остается обратить внимание еще на месторождения самородной меди в Наукате Ферганской области, находящиеся в 18 км от ст. Посьетовка Средне-Азиатской ж. д. Рудоносная площадь расположена вдоль южного берега р. Сыр-дарья, полосой около 18 км длины и около 958 м ширины.

Окружающая местность представляет почти пустыню. Весь район сложен из многочисленных пластов разноцветных мергелей и серовато-желтоватых песков, образующих громадный купол WSW — ONO простираения. Породы, слагающие купол, пересечены небольшими чаще поперечными сбросами и сдвигами, не связанными видимо с оруденелостью. В своде антиклинали гипс; кроме того гипс заполняет все трещины. Есть выход тонкого пласта мергелистого известняка. Возраст пород неизвестен, вероятнее всего — третичный. Часть пород выходит на дневную поверхность, а часть покрыта современными наносами. Пласты мергелей более мощны, чем песчаников. Песчаники — изменяющейся мощности от 4 м до нескольких десятков м, мягкие, слабые. Оруденение наблюдается в песчаниках без всякой законности, часто отдельными неравномерно распределенными участками. Не все пласты песчаника оруденены. В горизонтах ниже грунтовой воды (5—7 м) медь встречается исключительно в самородном виде, в виде вкрапленностей или желваков. На обогатительной фабрике вместе с медью отмывается магнитный железняк. В верхних горизонтах медь встречается исключительно в окисленном виде.

Согласно данным осмотра месторождения, можно причислить его к осадочным, но по исследованию руды возможно заключить, что пласты оруденели после их отложения, вследствие цементации медью обломочного материала песчаников. Так как с поверхности, как сказано, медь окислилась за счет самородной меди, являющейся в свою очередь цементом, то нижнего пояса первичных руд нам неизвестно.

Среднее содержание меди, определенное на обогатительной фабрике, колеблется от 0,26% до 0,65% и даже до 1,88%.

При чрезвычайной легкости обогащения руды, богатстве и чистоте концентрата (среднее 50% меди), все производство с выплавкой меди совершенно окупается при содержании меди 0,50%.

Разведочные работы начаты, но не кончены вследствие финансовых затруднений. Не выяснены многие существенные особенности месторождения настолько, что нельзя произвести промышленную его оценку, так как разведки не осветили всей площади, не вышли из зоны цементации и совершенно не коснулись зоны первичных руд, и кроме того содержание меди можно предполагать значительно

большим, чем думали до сих пор вследствие ошибок при определении.

Запас месторождения, который с достоверностью можно исчислить только до глубины 30 м и на всей площади заведомо рудоносной, можно принять равным для:

Супетау . . . . .	16.000 тонн меди
Серак-Селахи . . . . .	32 000 " "
Наукат . . . . .	24.000 " "
Чимбай-Салук . . . . .	40.000 " "
всего . . . . .	112.000 тонн меди.

Вообще же исчислять запасы этого месторождения интерполяцией совершенно нельзя, вследствие непостоянства содержания меди всей рудоносной полосы, а требуется детальная разведка и пробная эксплуатация.

*Примечание:* Геол. Комитет в 1927 г. приступил к исследованию этого месторождения.

К месторождениям окраинным, заслуживающим внимания, относятся следующие.

Медное месторождение на р.р. Джей-су и Мус-су. При входе в ущелье р. Джей-су, лев. приток р. Текеса, кончаются конгломераты, перемежающиеся с песчаниками, и начинаются мелафиры. На рубеже этих двух пород залегает широкая полоса кремнистых сланцев, пропитанная медными рудами, в виде пластовой жилы мощностью до 2,13 м, с падением к 70° и простиранием NW. Старыми работами вскрыто 10,65 м по падению и 63,9 м по простиранию, но никаких следов выклинивания жилы нет. Медные руды, в виде медного блеска, медной зелени, сини и изредка медного колчедана, распределены в массе сланца зернами и отдельными скоплениями неправильной формы, а иногда прожилками. В жильной породе много прожилков известкового шпата. Так как жила не отделяется ничем от окружающей породы, то это скорее рудная полоса. Судя по густоте скопления руды, многочисленности, а также большой протяженности рудной полосы, можно предполагать большие запасы медной руды; тем более, что к востоку по Джей-су, на границе мелафиров со сланцами, видны выходы медных руд, а на р. Мыс-су (медная река) открыто аналогичное же месторождение. Здесь были некогда китайские заводы, от которых остались теперь громадные кучи медных шлаков. Здесь же площади каменного угля. Район очень удаленный от центра, но при проведении железной дороги на Кульджу весь район попадает в сферу тяготения к ней.

Месторождение на северном берегу озера Сайрам-нор и на р. Борло. Первое лежит на южном склоне горы Канджилга, в 1½ км от начала

ущелья Кызыл-булак. Почти вертикальные кварцевые рудоносные жилы прорезывают глинистые сланцы, перемежающиеся с зеленоватыми твердыми песчаниками и роговиками. Всего четыре жилы, из коих две работали китайцы. Одна из них, мощностью 0,89 м, видна в правом и левом склонах долины Кызыл-булак метров на 90 и разработана в глубину метров на 8,5. Сложение жилы брекчиевидное. Руда распределяется спорадически в виде зерен или скоплений. По составу руда не постоянна: в одних местах преобладает серебристый свинцовый блеск, а в других — медный колчедан, медная зелень, синь, лазурь, серный колчедан, а в третьих — все вместе в одинаковых количествах.

Другая жила, доступная наблюдению, толщиной 0,71 м залегает южнее первой. Она состоит из ноздреватого белого кварца, пропитанного зернами медного колчедана, пирита и продуктами окисления первого. Описанное месторождение, находясь в удобной местности и представляя массивные рудоносные жилы, залегающие в слабых, удобных для работы породах, должно стоять на первом месте, в случае разведок в данном районе.

Месторождение на р. Борло, левом притоке реки Бара-тола, лежит километрах в 20 к W от Капчигая, в 5 км к северу от начала ущелья Кок-сай, на границе диорита и известняка, состоит из небольших прожилков медного колчедана, раздувающихся иногда до 0,18 м толщиной, но очень неравномерно, кроме того в самом известняке есть прожилки, но мало интересные в практическом смысле, так что при разведке надо обращать внимание главным образом на жилу по контакту диорита и известняка. Месторождение лежит на высоте 1.400 м.

Из окраинных, весьма отдаленных месторождений, также следует указать на полосу Куэнь-луня между г.г. Ак-су и Урумчи, обильную медными месторождениями, работавшимися еще в медном веке, по предположению К. И. Богдановича. Очень богатое месторождение меди К. И. Богданович видел при слиянии Янгидаван-су и Таш-курган-су, а также у г.г. Кучи и Урумчи.

Совершенно в противоположном конце, на крайнем западе, в горах Туршиаских, возле Мааден-Чун, находятся медные рудники, расположенные на южном крыле антиклинальной складки, направленной NO — SW. Темные змеевиковидные сланцы проникнуты пестрой медной рудой. Залежь расположена по простиранию складки и позволяет предполагать громадные запасы медных руд, замечательных по отсутствию в них вредных примесей мышьяка и сурьмы. Расположены в местности доступной; разрабатываются персами. (Богданович. К геологии Средней Азии. стр. 91). Кроме того, в Хорасанских горах часты известняково-кварцевые жилы с медной зеленью, но указаний на солидные месторождения нет.

Возникновение небольших медеплавильных заводов в Туркестане вполне возможно, при чем, если плавка на них будет поставлена

по усовершенствованному староваллийскому способу, то весьма подходящим горючим здесь окажутся именно местные угли (см. Горный Журн. 1912 г., т. III, ст. А. Митинского).

### Свинец, серебро, цинк.

В ряду мировых производителей свинца Россия занимала ничтожное место и только 3,7% потребления покрывалось собственным производством, а остальное ввозом (до 3½ миллионов пудов). В России добыча и плавка свинцовых руд производилась преимущественно на Кавказе и частью на

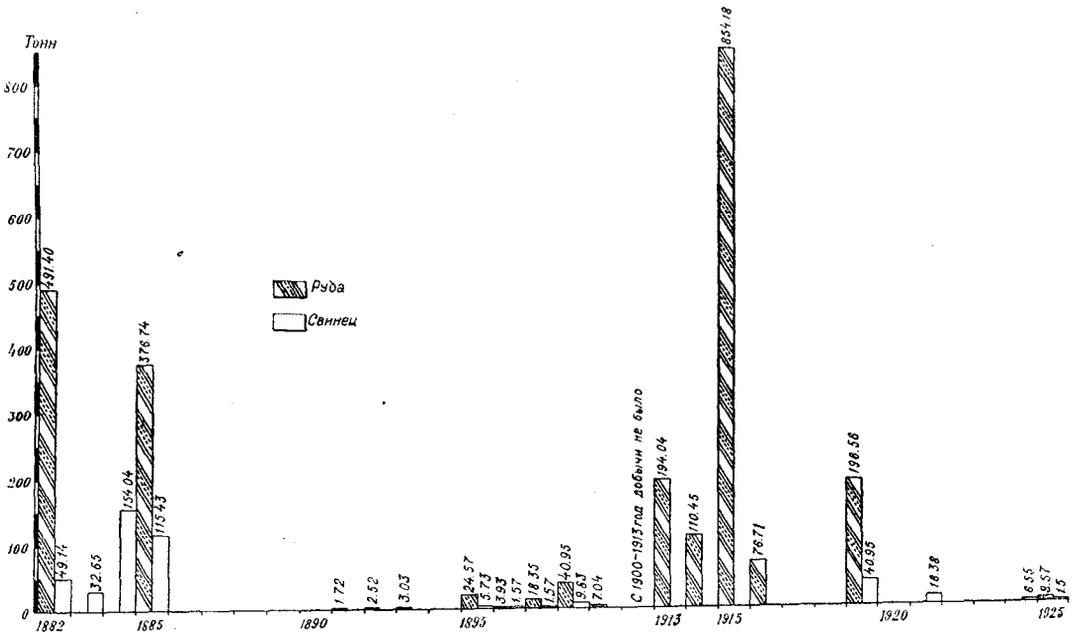


Диаграмма II. Добыча сер.-свинцовых руд и выплавка свинца в Туркестане с 1882 по 1924 год (в тоннах)<sup>1</sup>.

Алтае и на Дальнем Востоке. До войны средняя цена на свинец была около 4-х руб. за пуд.

По добыче серебра Россия занимала ничтожное место (1369 пуд. в 1912 г.) и покрывала  $\frac{1}{20}$  своей годичной потребности в серебре. Специально серебряных рудников нет. Вообще же получается серебро на рудниках (свинцовых, медных, золотых) Урала и Алтая в виде побочного продукта. Но такое положение для СССР не является безнадежным, так как при развитии медного и свинцово-цинкового производства, с введением новых способов как в обогащении сложных руд, так и в химических переработках получаемых концентратов и осадков, неизбежно поднимается производство серебра.

<sup>1</sup> Сведения за 1925 не полны.

По количеству добычи цинка Россия занимала в 1913 г. восьмое место в ряду мировых производителей. В России цинк добывался главным образом на Кавказе, в Польше, на Дальнем Востоке и на Алтае. Потребность в цинке на 38% удовлетворялась собственным производством, а остальное ввозилось преимущественно из Германии.

Число серебро-свинцовых месторождений в Туркестане, по литературным данным в имеющихся сводках, называется очень большим; на самом деле же всего около семидесяти на такой большой район, при чем чисто серебряных — ни одного, а в 11 зарегистрированных серебряных — серебро в свинцовой руде в 9 случаях, и в 2 — в меди, а цинк ранее был найден только один раз, как примесь без каких-либо промышленных перспектив, и только при производстве анализов свинцовых руд в течение ближайших лет выяснилось, что цинк есть в большом количестве, что должно иметь особое значение и указание на возможность открытия новых руд при расширении разведок качественно и количественно. Число заявок было также не велико: Pb = 11, Pb, Ag = 32, цинка ни одной. Абсолютное большинство месторождений совершенно не тронуты и только зарегистрированы, часть же их разведана поверхностно, но хорошо разведанных месторождений нет. Большинство месторождений находится в высокогорных, трудно доступных местах. Месторождения свинцовых и цинковых руд Туркестана очень близки как по геологическим и по территориальным условиям нахождения, так и по совместному нахождению в общих месторождениях с медными рудами. Хотя по имеющимся данным ни на одном месторождении не возникло горнозаводского предприятия, все же некоторые из них должны привлечь и сейчас внимание горнопромышленников или своим предполагаемым запасом, или доступностью.

1. Б. Сыр-дарьинская область. Чимкентский уезд. В хребте Кара-тау, в Турланском проходе, в 75 км на СВ от г. Туркестана находится группа свинцовых месторождений („Ачи-сай“, „Коккия“) в верхнедевонских известняках. Месторождения были известны давно и часть их работалась туземцами (общая длина всех выработок — до 127 м) и затем русскими работаетея и до настоящего времени, хотя и по методу туземцев. С 1882 по 1921 год можно насчитать лишь 10—12 лет, в кои производилась добыча руды. За этот период выплавлено 425 т свинца.

Судя по вскрытиям месторождений, они представляются мешкообразными, гнездообразными бурожелезняковыми и железисто-глинистыми отложениями и заполнениями трещин в известняках: в них проходят жилки белой свинцовой руды, церуссита (углекислый свинец); местами белая свинцовая руда в смеси с свинцовым блеском представляет сплошные заполнения трещин в известняке толщиной до 2,13 м.

По анализу (Тейх) в руде содержится:

	1.	2.
Углекислого свинца . . . . .	70,6%	75,3%
Углекислого кальция . . . . .	4,8%	3,0%
Кремнистого песчаника . . . . .	24,6%	21,7%

Попадаетеся руда „черная“ и „белая“ (органическое вкрапливание).

Из белой выход свинца 54,8%, из черной 58,4%. Серебра в руде содержится очень мало: около 4,26 г на 40,97 кг свинца и около 2,66 г в 16,38 кг в вытопленном. Месторождение детально разведывается Геол. Комитетом.

Сулейман-сай. Месторождение расположено в Сыр-дарьинской губернии, Аули-атинского уезда, Карабастановской волости, в 96 км на СЗЗ от г. Аула-ата и в 6 км от селения Тамды. Месторождение приурочено к известнякам на контакте с гранитами, их прорывающими. Оно открыто лишь недавно, несколько лет тому назад. Рудное тело представляет собой, вероятно, линзу. На поверхности мощность доходит до 4 м (выработка), на глубине 4—8 м уменьшается до 1 м, дальше снова увеличивается и на глубине 10 м доходит до 4 м. Руда высокопробная. Три пробы из восточной части с глубины 5,7 и 10 м дали 56,9%, 61,3% и 58,6% свинца; цинка немного (1%, 6,1%, и 5,9‰); серебра — 0,01%; золота нет. В 1924/25 г. добыто 252,5 т руды и выплавлено 82 т свинца. Месторождение заслуживает разведки.

В Чимкентском уезде, в ущелье Теректы, в 3 км к юго-востоку от с. Корниловки найдены старые работы глубиною до 15 м. Производилась добыча свинца, содержащего по произведенным анализам в 16,38 кг руды до 10,66 г серебра. По произведенной расчистке старых работ нельзя судить о благонадежности месторождения, скорее оно небогато, заключено в твердой породе, но по нахождению месторождения вблизи железной дороги (хотя до самого месторождения часть дороги вычужная), оно заслуживает внимания. Очевидно, в том районе можно встретить и другие месторождения свинца, на что указывает находка образца руды восточнее, на том же склоне того же хребта (Дуаны-тау). Плавка возможна на угле Татариновской копи.

В Ташкентском уезде известен ряд месторождений (12), приуроченных к области контакта известняков и изверженных пород. Наибольшее из них находится в 1½ км от кишлака Брич-Мулла на р. Кок-су, правом притоке р. Чирчика. В известняках залегают, согласно с падением пластов известняка, ряд параллельных жил, то раздувающихся до 1,42 м, то почти выклинивающихся до 0,17 м. Зальбанды образованы железной охрой, бурым железняком и кварцем, а середину жилы составляет серебристый свинцовый блеск, желтая свинцовая охра, медный колчедан и медные окисленные руды. Все это

перемешано, так что трудно выяснить, что преобладает. По анализу (Тейха), в 16,38 кг руды содержится: 4,9 кг свинца, 115,17 г меди и 14,40 г серебра, так что состав руды преимущественно свинцовый. Месторождение обширное, прослеживается на обоих берегах реки и вскрыты только его верхние, окисленные части, но достоинство его уменьшается раздробленностью жил и отчасти удаленностью от железной дороги (90—100 километров колесной дороги от Ташкента). В этом же районе известно много месторождений, зарегистрированных, но не разведанных.

Месторождение „Кан-сай“ („Дарваза-кан“, „Кянд-сай“) Самаркандской области, Ходжентского уезда, в горах Кара-мазар, в ущелье „Кан-сай“, в 5 км от пос. Кош-мулла и в 26,5 км к СЗ от г. Ходжента. Месторождение в мощной своей части состоит из равного количества мелкозернистых свинцового блеска (свинца 23% — 27%) и цинковой обманки (цинка 24% — 27%) в тесной смеси. Непосредственно видимый запас такой руды 19 кубов. Гнездообразные жилы, выполненные свинцовым блеском и цинковой обманкой, залегают в контактах мраморов, прорезанных жилами кварцевого порфира и гранито-сиенита. Мощность жил  $1\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{2}$  м. Падение 80—90°. Как примесь, встречается медный колчедан и иногда бурый железняк. Утолщение жил книзу дает основание предполагать, что оруденелость продолжается на глубину. Старыми работами главные жилы выработаны до глубины 6,5 м. Никаких сведений о том, разрабатывалось ли месторождение в позднейшее время, не имеется. Оно представляет собой наиболее крупное месторождение свинцового блеска и цинковой обманки в районе. Повидимому, может иметь промышленное значение. Особенных трудностей для разведки не имеет. Дороги к месторождению сносны; есть около 2 км дороги по саю, но она все-же доступна для арб. Отсутствие воды в жилах, твердость пород, не требующих креплений, являются благоприятными условиями для разработки.

По своей доступности заслуживает внимания месторождение свинцово-цинковой руды, содержащей цинка до 15%, у кишлака (б. Скобелевского уезда), в 40 км колесной дороги от ст. Ванновской Ферганской железной дороги, приуроченного к выходу змеевиков вдоль линии большого сброса у подножия хребта. Кроме змеевиков, большим распространением пользуется кварцево- и известково-железистая брекчия, в которой и сосредоточены выработки. Замечена одна жила 0,5 м мощностью, падающая SO угол 30°. Хотя по многочисленным (заваленным), разбросанным на большом протяжении (более 150 м) старым выработкам, дающим только некоторые указания на гнездообразные залежи руды, и нельзя судить о характере и благонадежности месторождения, но все-же по протяженности можно предполагать его значительность и рекомендовать для разведки.

Кроме упомянутых выше свинцово-цинковых месторождений, для Туркестана можно еще указать и цинковое месторождение метазоматического типа в известняках. Месторождение находится в 55 км от г. Чимкента (Черняева), на юг от поселка Корниловка, по р. Майликент (Сая-су), в 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> км выючной дороги от полотна Семиреченской железной дороги, на 44 м выше ж. д., на сев. берегу ручья. Среди известняков нижнего карбона, прорезанных порфиром, на NW от месторождения, находится ряд старинных выработок, расположенных в 2 ряда на SE 150°—160°, общей шириной в 25 м. По простиранию выработки тянутся на 92,85 м, ширина их до 2,13 м. В 1906 году Ковалев производил расчистку старинных работ до глубины 14,9 м. Руда смешанная. На поверхности много цинкового шпата, ноздреватые разности которого дали 86,6%.

Кое-где видны примазки медной зелени и зерна свинцового блеска в тяжелом шпате. Ковалев обнаружил руды с 35% углекислого свинца и 10,66 г серебра. По своей близости к железной дороге месторождение заслуживает внимания.

Вдали от железной дороги, на р. Джумголе (б. Семиреченской области), ниже впадения р. Отур, по расспросным сведениям и по кускам руды и вмещающей породы, находится громадное месторождение, но никем из геологов не посещенное.

### Ртуть.

В России наибольшим работавшимся ртутным месторождением считалось Никитовское, дававшее до 417 т (25.423 пудов) металла, из которых в 1904 году 351 т (21.410 пудов) вывезено в Германию, но с 1909 года на нем прекратили работу, и в Россию ввозили ртуть из-за границы. С началом войны работы опять возобновились. Менее значительные месторождения ртути известны на Кавказе, Урале, в Сибири и в Туркестане. Главной ртутной рудой является киноварь, содержащая до 86,2% ртути, с разновидностями: печенковая ртутная руда, коралловая ртутная руда, идриалит, менее богатый ртутью, затем метацинабарит, ртутная блеклая руда с содержанием ртути до 15,6 — 17,3% и, наконец, ртуть самородная, встречающаяся на рудах небольшими капельками в зоне окисления и около плоскостей нарушения залегания.

Первичной рудой является преимущественно киноварь. Вторичная киноварь встречается в зоне окисления как киноварных месторождений, так заключающих и белую ртутную руду.

Вследствие большого удельного веса киновари, высокого содержания в ней ртути и дороговизны металла, можно работать месторождения с содержанием 0,5% ртути.

В Туркестане известно несколько месторождений ртути, и хотя не доказана их благонадежность, а для некоторых, Семиреченских, и их

достоверность, все-же необходимо их иметь в виду из-за редкости и ценности металла.

Наиболее известны пока только два месторождения в Ферганской области, в долине р. Ляйляк. Одно находится по правому притоку р. Ляйляк-Берк-су, вдоль которого проходит сброс. Киноварь проходит в брекчиевидных известняках в виде тонких прожилков до 3 мм толщины, примазок и вкраплений, двумя группами месторождения в расстоянии 3 км одна от другой, обе на правом берегу. Месторождение работалось туземцами; совершенно не разведано. Без разведок и выяснения благонадежности месторождения добычу организовать нельзя, разведки же будут довольно тяжелы, так как месторождение находится на высоте 852 м над рекой.

Другое месторождение киновари находится в верховьях р. Ашат, правого притока р. Ляйляка, в Кокандском уезде, Ферганской области, на высоте 3750 м. Месторождение находится по контакту известняков и порфиров. По апофизам последнего в барите рассеяны отдельные и сериями жилки киновари общей мощностью до 7 мм. Местонахождение заявлено, проведена даже небольшая штольня, вскрывающая часть месторождения, но без детальной разведки нельзя выяснить благонадежность месторождения. Разведки вести легко по апофизам порфира. Кроме вскрытых апофиз возможно открытие новых, при чем при разведке возможна добыча ртутной руды. Содержание в образце толщиной в сантиметр, с прожилками лишь с одной стороны, равно 1,5% ртути.

Отрицательным для месторождения является его малая доступность. От ст. Мельниково оно расположено в 73 км колесной дороги и 47 км вьючной, а от ст. Драгомирово в 25 км узкоколейного и в 65 км вьючного пути. В районе месторождения хороший арчевый лес, воды также много, но ее надо поднимать на месторождение на высоту 319 м.

### Марганец.

В Туркестане известно несколько месторождений марганцевых руд, совершенно не разведанных и не представляющих пока промышленного значения, особенно в виду громадных залежей его на Кавказе и Украине, в пределах СССР.

В б. Семиреченской области, на р. Кантагой, к NW от оз. Эби-нора, известна жила белого кварца в красном граните мощностью 142 м. В кварце находится скопление марганцевых минералов, преимущественно манганита и псиломелана. Скопление марганца местами до того усиливается, что почти вытесняет кварц, который в этом случае является только тонкими прожилками. Месторождение не разведано, но заслуживает внимания.

В Каракольском (Пржевальском) уезде на р. Чу, левый приток реки Чюляк, по левому склону реки, против устья Кундая, известно марганцевое месторождение с медной рудой в форме системы гнезд, соединенных жилами мощностью от 0,044 до 0,112 м.

В Самаркандской области и уезде, в 12—13 км к югу от Пенджикента, у сел. Зибан, на южном склоне хр. Чакыл-калян, в трещинах бурых, кремнисто-глинистых сланцев заключается пиролюзит на 29,8 м вкрест простирания. В одном месте руда, мощностью до 0,71 м, особенно богата. В известняках, подстилающих сланцы, в брекчиевидных разностях — примазки и прожилки пиролюзита до 4,26 м мощности.

### Мышьяк.

Мышьяк применяется в пиротехнике, при производстве чучел, в красочном, стекольном, фарфоровом, мыльном, фармацевтическом и кожевенном производствах, а также для получения парижской зелени для борьбы с вредителями фруктовых насаждений.

В России мышьяковой промышленности до сих пор не было. Мышьяк и его препараты ввозились из-за границы. В 1914 году одной только медно-мышьяковой соли (парижская зелень) было ввезено в количестве 310.789 препаратов на сумму 687.516 руб. Из приведенных цифр ясно, что потребление мышьяка в России было ничтожно, но надо ожидать увеличения потребления мышьяка как в кожевенном производстве, так и в сельско-хозяйственной технике.

В Туркестане известно небольшое количество месторождений мышьяка и описано только одно из Кульджинского района; месторождение расположено на реке Кутуртке, приток реки Баратола; километрах в пяти от впадения реки Кутуртки в реку Баратолу находится залежь мышьякового колчедана в области глинисто-сланцевых сланцев. Согласно с пластами сланца залегает белая жила с падением к северу уг. 30°, мощностью до 10,65 м, прослеживается по простиранию на 63,9 м. Жила состоит из остроугольных обломков белого кварца, связанных глинисто-кварцевым цементом. В массе этой кварцевой брекчии находится целая сеть кварцевых прожилок, состоящих, главным образом, из серебристо-белого мышьякового колчедана с зернами пирита. С поверхности мышьяковый колчедан окислен и представляет полосы черного цвета.

Про другое месторождение, в верховьях речки Саук-су, левый приток Сурметаш, левого притока Испайрана (Сыр-дарья), Маргеланского уезда, известно только, что оно значительно; про другие же ничего, кроме указаний, нет.

## Сурьма.

Применение сурьмы весьма значительно в сплавах типографском и стереотипном, в твердом свинце, в вулканизации резины, в красочном, бумажном, фармацевтическом и других химических производствах.

В России сурьмяного производства до сих пор не было, а потому важно всякое указание на месторождение сурьмы.

Для Туркестана известно только несколько указаний на месторождения сурьмяного блеска.

При впадении реки Тамды-кол в реку Кичик-алай, левый приток Турука, левый приток Кара-дарьи (Ошский уезд — Алайский хребет), прослежено три выхода жилы на расстоянии 213 м один от другого. Угол падения около  $20^\circ$ . При испытании паяльной трубкой оказалось, что сурьмяной блеск содержит небольшое количество свинца; проба же на серебро, олово, висмут и мышьяк дала отрицательные результаты.

На левом берегу Шахимардана, по первому оврагу ниже Анхора, по сбросу между известняком и зелеными глинистыми сланцами залегает кремнистая брекчия мощностью несколько метров, с которой связаны жилы сурьмяного блеска. Рудные выделения — до 1,07 метр. мощностью.

## Молибден.

Молибден — редкий металл. Применяется в промышленности и технике в виде сплавов с никкелем, хромом, углеродом и железом для придания сплавам большей твердости и сопротивляемости, а также в красочном и фармацевтическом производствах.

В России молибденовой промышленности нет.

Для Туркестана известно только одно указание на нахождение молибденита в виде редких чешуек в кордиаритовом сланце близ контакта нефелиновых сиенитов и мраморов в верховьях Зеравшана, в долине правого его притока — Тагабы-сабах.

## Алюминий.

Металл алюминий применяется для изготовления легких изделий в сталеплавильном деле, для приготовления алюминиевой бронзы, для электрических приборов, для приготовления термитов и др. Хотя алюминий является составной частью наиболее распространенных минералов, однако, для практических целей при получении алюминия используются главным образом только бокситы, а таковых руд в Туркестане еще не найдено. Значительно ранее металлического алюминия нашли применение его серно-кислые соединения в медицине, красильном производстве, изготовлении непромокаемых тканей и проч.

Серно-кислый глинозем в природе заключается в породах, содержащих сульфат алюминия — минерал алунит и квасцовые сланцы и глины.

Металлический алюминий из указанных руд добывать невыгодно при дешевизне добычи алюминия из боксита, и потому квасцовые породы имеют значение только как серно-кислые соединения. В Туркестане известно несколько месторождений квасцов, эксплуатируемых только туземцами для собственных небольших потребностей.

Очевидно, число месторождений, не зарегистрированных, значительно.

Так, добыча квасцов производилась в северном крыле западной части шурсинской антиклинали Ферганы. Выработки неправильные, в форме пещер, закреплялись столбами. Разрабатываемый пласт пронизан жилками жилковатого гипса и в меньшем количестве — квасцов. Содержание квасцов доходило до 12%. Добыча породы производилась путем выщелачивания ее в котлах путем четырехкратной загрузки, после чего концентрат выкристаллизовывался в плоских сосудах. В настоящее время производство оставлено за дороговизной топлива.

В 1925 году экспедицией геолога Геологического Комитета Е. В. Иванова в верховьях реки Келеса открыто месторождение бокситоподобных глин. Без разведок, однако, установить ценность месторождения затруднительно. При имеющихся благоприятных естественных условиях (избыток гидроэлектрической энергии и близость богатого месторождения плавикового шпата) это месторождение может иметь реальный интерес, если разведки дадут большой запас.

### Уголь.

В течение триасового и юрского периодов (см. гл. 1) большая часть Туркестана представляла сушу, изрезанную заливами и лагунами, благодаря чему создались благоприятные условия для образования впоследствии залежей каменных углей. Они встречаются во всех областях Туркестана и представляют большой практический интерес, благодаря отсутствию древесного топлива в крае.

Добыча угля в Туркестане производилась еще до завоевания края русскими. После завоевания она стала возрастать, и в 70-х годах прошлого столетия она достигла уже около 8000 т в год и на этом количестве держалась до постройки железной дороги в крае; в 1900 году, когда была закончена постройка Средне-Азиатской железной дороги, добыча равнялась 9943 т, но в 1905 году, когда закончена была постройка Ташкентской железной дороги, она уже равнялась почти 39393 т, в 1911 году 105350 т, в 1914 году почти 168943 т (см. диаграмму III). По размеру добычи на первом месте стоит Ферганская область (60%); на втором — Самаркандская (38%).

На увеличение добычи и потребления угля в крае, кроме постройки железных дорог, еще сказалось запрещение рубки саксаулового леса в 30 километровой полосе от железной дороги и по всей правой стороне реки Сыр-дарья, изданное в 1908 году. До этого года главными потребителями каменного угля были казенные учреждения и немногочисленные в крае заводы, и только после 1908 года, когда саксауловые дрова сильно вздорожали, уголь стал применяться в больших размерах и для домашнего обихода.

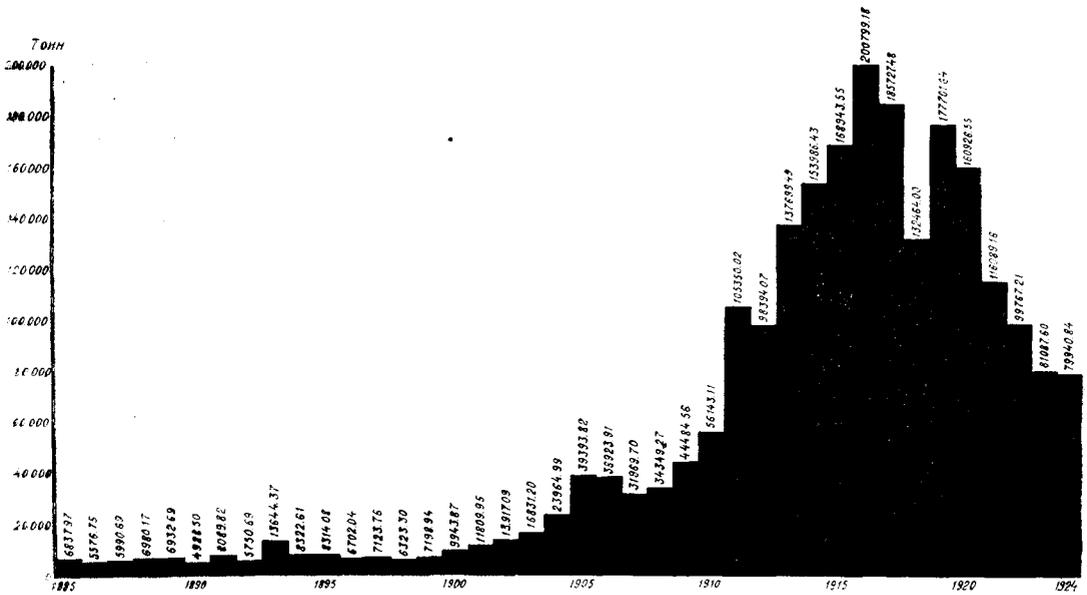


Диаграмма III. Добыча каменного угля в Туркестане с 1885 по 1924 год (в тоннах).

На заводах, в начале 1900 годов, для топки котлов уголь тоже плохо прививался, так как для этой цели шел более дешевый материал: хлопковые семена и жмыхи, и только когда маслостойные заводы подняли цены на семена (с 1901 года, когда цена на семя была 8—12 копеек, она в 1908 году дошла до 70 коп. за пуд. <sup>1)</sup> он и тут стал завоевывать свое место. Почти до конца первого десятилетия нашего века каменноугольные рудники представляли собой мелкие предприятия, с кустарными приемами работ и незначительной добычей. Доставка угля до железной дороги производилась арбами или даже вьюками на верблюдах, лошадях и ишаках (ослах), на что уходила значительная часть продажной стоимости угля.

<sup>1</sup> Вебер, В. Н. „Каменный уголь в Туркестане“. СПб. 1913. „Очерк месторождений ископаемых углей в России“, стр. 354.

Первым, применившим в 1910 году более усовершенствованный способ подъема из шахты и подвоз к железной дороге по узкоколейному пути, был Н. Д. Батюшков, разрабатывавший копь около города Маргелана Ферганской области.

До сих пор уголь в Туркестане добывался главным образом из более рыхлых, близких к бурым углям сортов, быстро разрушающихся на поверхности, что составляло главное препятствие к большому вывозу в отдаленные от копей места; попытки брикетирования до последнего времени не дали благоприятных результатов, за недостатком местного, хорошего и дешевого связующего вещества. Более плотные угли находятся большей частью и сейчас в очень далеких местах от линии железных дорог, как, например, Кульджинские угли. В самое последнее время была произведена разведка Маркайских углей, Андижанского уезда Ферганской области, где оказались более прочные, „кузнечного“ типа угли, находящиеся вблизи Ферганской железной дороги, давшие хорошие результаты при испытании для топки паровозов вышеупомянутой дороги. Как первые, так и вторые, еще до сих пор почти не работают, но этим углям, повидимому, предстоит сыграть большую роль в развитии местной промышленности.

Ископаемые угли Туркестана В. Н. Вебер<sup>1</sup> подразделяет на три вида.

1) Уголь палеозойский, залегающий линзами, не имеющий практического значения, относящийся к девонскому или каменноугольному возрасту. Он залегают в мощной свите глинистых сланцев, песчаников и вулканических туфов. Отличительная особенность залегания этих углей — быстрое выклинивание, которое привело к неудаче все попытки основать добычу на этих углях. Палеозойские угли обнаружены пока в южной полосе Ферганской области.

В. Н. Вебером приводятся и некоторые анализы углей, произведенные в Лаборатории Геологического Комитета:

	Влаж-Легуч. ность вещ.	Кокс	Зола	Сера
Уголь из Ура-тубе, около кишлака Кинагас <sup>2</sup> . . . . .	1,75	8,63	88,39	0,39 1,41
Уголь Чакмак-таша на правом берегу реки Исфанэ <sup>3</sup> . . . . .	8,55	24,22	75,78	1,29 1,07
(К S от г. Ходжента).				
Уголь Ак-капчигая <sup>4</sup> . . . . .	9,44	23,66	76,34	— 0,74
(На S от Чимиона).				

<sup>1</sup> Вебер, В. Н. „Каменный уголь в Туркестане“, стр. 366 — 363.

<sup>2</sup> Вебер, В. Н. „Полезные ископаемые Туркестана“. СПб. 1913, стр. 153.

<sup>3</sup> „ „ „ „Краткий предварительный отчет о поездке в Фергану в 1902 г.“ Изв. Геол. Ком. 1903, т. XXII, стр. 12

<sup>4</sup> Вебер, В. Н. „Геолог. исслед. в Фергане в 1909/10 г. г.“ Изв. Геол. Ком. XXI X, стр. 681.

Как видно, Ура-тюбинский уголь по составу очень подходит к антрациту; элементарный анализ его следующий:

C . . . . .	91,95%
H . . . . .	3,68%
S . . . . .	1,43%
Неорган. ост. . . . .	0,40%
N + O . . . . .	0,54%

Ура-тюбинское месторождение является почти единственным работавшимся месторождением палеозойских углей. Оно расположено около селения Кинагас, к востоку от г. Ура-тюбэ, в Ходжентском уезде, Самаркандской области, где линза угля в кремнистых сланцах достигает таких размеров, что выработки, очень неправильные, велись сплошь по углю. Линза эта заключена в антиклинали, страшно смята, так что для отыскания угля приходилось пробивать выработки в очень крепкой, пустой породе; эксплуатация этого месторождения привлекала многих предпринимателей, но всегда оказывалась невыгодной. Все другие месторождения палеозойского угля дальше разведок не шли.

2) Уголь коксующийся, по крайней мере частью, принадлежащий ретическому возрасту. Эти угли имеют более широкое распространение и имеют большой практический интерес.

К сожалению, они более удалены от линии железных дорог и потому до сих пор плохо работали. С проведением новых дорог — Семиреченской и Ферганской, — в районах которых проходят эти угли, добыча их безусловно возрастет.

Уголь этой группы месторождений — черный, слоистый и блестящий; он выгодно отличается от углей следующей категории свойством хорошо выдерживать перевозку и хранение, не рассыпаясь и не возгораясь сам собой. На выходах этот уголь, уже на небольшом расстоянии от дневной поверхности, становится крепким. Кое-где этот уголь идет на кузницы; кокс же, который можно получить из этого угля, не имеет никакого применения. Более подробно угли этой группы будут описаны дальше.

3) К третьей категории В. Н. Вебер относит некоксующийся юрский уголь, на котором, главным образом, и основана вся угольная промышленность края (95% добываемого угля падает на эту группу). Они известны во всех областях края.

В южной полосе Ферганской области, где они более всего изучены, эти угли залегают прерывистыми полосами, начиная от города Оша и до города Ходжента. Юрские угленосные полосы занимают здесь синклинали, с пологими южными и крутыми северными крыльями. Так как с северной стороны юрские поля чаще всего ограничиваются сбросами, то является естественным, что почти все каменноугольные рудники работаются на южных крыльях синклиналей; там же, где были

попытки работать в северной стороне юрских полей, приходилось бороться с нарушенными обрывками пласта. Следует обратить внимание, что угли третьей категории в южной Фергане увеличиваются в мощности по направлению к югу. По сравнению с углями второй категории, эти угли обладают большей мощностью, до которой не доходит ни один из пластов коксующихся углей.

Более подробно об этих углях будет сказано ниже.

По возрасту уголь первой категории принадлежит к сланцевой свите, которая в одних местах определенно относится к верхнекаменноугольному возрасту, а в других, предположительно, к девону. Во всяком случае, — это уголь палеозойский, а угленосные отложения последних двух категорий относятся к низам мезозоя и налегают несогласно на палеозойские толщи.

Из месторождений второй категории В. Н. Вебер описывает два района: 1) Каратаусский, вместе с Чимкентским и 2) Нарынский и Андижанский. Из третьей: 1) Ошский, 2) Маргеланский, 3) Исфаринский, 4) Ходжентский (Кокинесайский) и 5) Зеравшанский.

### *1. Каратаусский — Чимкентский район.*

Этот район делится на две части: на а) месторождения в Каратаусской полосе и на б) разбросанные клочки в Чимкентском и Ташкентском уездах.

а) Из всей полосы вдоль хребта Кара-тау, пока только в верховьях реки Борлдай, на его правом притоке Ак-тасты-булак, найден пласт рабочей мощности (Татариновская копь)<sup>1</sup>. Угленосные отложения несогласно налегают здесь на нижнекаменноугольные известняки, слагающие гору Архарлы<sup>2</sup>. Мощность юрских отложений — около 150 м; пластов угля — три: верхний (рабочий) в 2,13 м, содержащий три пропластка — один у кровли и два других у почвы-пласта, мощностью 0,044 — 0,066 м; средний пласт, отделенный от верхнего плотной глиной 2,13 м мощности, имеет мощность 0,712 м, и нижний, 14,9 м ниже, мощностью 1,067 м. Добыча происходила шахтами и штольней, и в 1874 г., во время осмотра копи И. В. Мушкетовым, она была затоплена и уже не работала.

Осмотр местности показал, что пласты местами хоть и достигают большой мощности, но быстро выклиниваются, почему нельзя ждать больших запасов<sup>3</sup>. Падение пластов — пологое<sup>4</sup>, всего 10°; местами

---

<sup>1</sup> Майер. „Ак-тастынский кам. уголь и Татариновская копь“. Горн. Журн. 1871, т. IV, стр. 368.

<sup>2</sup> Мушкетов, И. В. „Туркестан“, т. II, стр. 308, 105.

<sup>3</sup> Романовский, Г. Л. О произведенных им исследованиях месторожд. неск. общепольз. материалов, наход. в Сыр-дар. обл. Зап. И. Р. Т. О. 1875, II, стр. 9.

<sup>4</sup> Вебер, В. Н. „Геолог. исследов. в Сыр-дар. обл. в 1904 г.“ Изв. Геолог. Ком. 1905, т. XXIV, стр. 390.

месторождение перебито сбросами, ширина угленосной полосы около 850 м. Разведанная часть месторождения составляет незначительную долю всей площади; в области развития юры преобладает нанос; распространение бассейна к SO и NW не выяснено. Уголь очень хороших качеств, пригодный для кузниц, почему он может конкурировать с Донецким. Он крепкий, хорошо выдерживает хранение, не давая мусора, блестящий, горит длинным пламенем, дает пузыристый кокс.

Анализ его следующий:

С . . . . .	54,52;	Оранич. часть	С . . . . .	71,54
Летуч. вещ. . . . .	35,28;	" "	Н . . . . .	5,55
Воды . . . . .	4,55;	" "	O + N . . . . .	22,89
Золы . . . . .	4,65;	" "		

При коксовании получается:

Горючих газов и летучих веществ . . . . .	32.00
Влажности . . . . .	6.00
Полуспекающегося кокса . . . . .	62.00

Теплопроизводительная способность — 5,644 единицы.

От Семиреченской дороги копь отстоит в 50 км, где имеется колесная дорога.

Из других месторождений в полосе Кара-тау пока не найдено рабочего пласта, и все они расположены от железной дороги дальше Татариновского, кроме выходов прекрасного угля около Чакпака, в верховьях реки Арысь, которые находятся недалеко от железной дороги.

Угленосные отложения здесь образуют крутую синклиналь, и ширина угленосной полосы незначительна.

По качеству угля это местонахождение заслуживает внимания, но требует разведки.

б) Месторождения в Чимкентском уезде, по левому берегу реки Арысь представляют собой или небольшие клочки отложений лишь с признаками угля<sup>1</sup>, или такое месторождение, как „Ленгерское“, где мощность пласта достигает 1 м и заброшено благодаря плохому качеству угля.

## II. Нарынский и Андижанский район.

В восточной части Ферганы угленосные отложения достигают большой мощности и покрывают большие пространства. Угли здесь крепкие и дающие полуспекающийся кокс. Угленосные отложения

<sup>1</sup> Мушкетов, И. В. „Туркестан“, т. I, стр. 423; т. II, стр. 307. Бронников, М. М. „Геолог. исслед. в Сыр-дар. области“, „Минеральное топливо в Ташк.“. Горн. Журн. 1899, т. IV, стр. 277. Гейх, И. „Очерк Ташк. Лабор.“ Ташк. 1903, стр. 118 — 119.

занимают целую полосу от реки Нарына до реки Яссы длиной около 160 км; местами они размыты и из-под них выходят на поверхность палеозойские толщи, в большинстве же мест они покрыты мощной толщей мезозойских отложений. Выходы углей на поверхность известны в следующих местах: 1) на реке Нарын, недалеко от устья реки Битау-Сай; 2) на реке Майлису, около устья реки Сары-Бия; 3) на реке Кугарт, в верховьях левого притока реки Кок-Янгак; 4) на реке Чангетсу; 5) на перевале Кум-Бель, и 6) на р. Яссы, в верховьях правого притока реки Зергер-су.

### 1. Нарынское месторождение.

37 км от станции Учъ-курган Ферганской железной дороги, на реке Нарын, недалеко от устья реки Битау-сай, находятся, по описанию И. В. Мушкетова<sup>1</sup>, 9 пластов каменного угля мощностью от 0,68 до 2,13 м. Они залегают среди серых плотных кварцевых песчаников и глинистых сланцев. Пласты угленосных отложений падают под углом 30° и уходят под уровень реки Нарына, текущего здесь в непроходимом ущелье. По анализу Севьера в Лаборатории Министерства Финансов<sup>2</sup>, уголь содержит:

Воды . . . . .	0,40%
Золы . . . . .	3,77%
Серы . . . . .	0,09%
Кокса . . . . .	66,43%

От станции Учъ-курган до самого месторождения легко может быть проделана колесная дорога.

С 1885 г. по 1917 г. Нарынская копь дала 31.101 тонн (178.987.337 пуд.) каменного угля. После 1917 г. копь не работает.

Сравнительно хорошие качества угля, отсутствие газа, легкость добычи штольнями позволяют развить добычу в более широких размерах, но отсутствие путей сообщения, сильный приток воды, полное отсутствие разведочных работ и незнание запасов месторождения являлись причинами, не позволявшими значительно увеличить добычу.

### 2. Майли-сайское месторождение.

Майли-сайское месторождение расположено в 35 км от кишлака Избаскент, вверх по реке Майли-су, около впадения левого притока ее — реки Сары-бия, а также и по самой реке Сары-бия, в 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> км выше устья ее. Здесь работами Серкова обнаружено два пласта коксующе-

<sup>1</sup> Мушкетов, И. В. „Туркестан“, т. I, стр. 491; т. II, стр. 310. Тимаев, К. А. „О горных богатствах Туркестана и успехах горнопромышленности“. Турк. Сельск. Хоз. 1906, № 11, стр. 9 — 25.

<sup>2</sup> Жерве. „Работы Лаб. Министерства Фин. за период времени 1887 — 1898 г. включительно“. Горн. Журн. 1899, т. IV, стр. 465.

гося каменного угля: один — верхний, мощностью 2,13 м, второй — нижний, около 6,39 м.

Серковым заложено две штольни, пройденные всего на несколько метров. Угол падения пласта в штольне 60° с азимутом NW — 290°.

Кровля пласта — крепкий крупнозернистый кварцевый песчаник, почва — серая сланцеватая глина.

Почти до самого месторождения имеется колесная дорога. Сам уголь черный, блестящий, коксующийся, дающий длинное пламя и, повидимому, содержащий очень мало серы, так как при сгорании не дает запаха. По виду он очень походит на Маркайский уголь, описание и анализы которого будут приведены ниже.

### 3 и 4. Маркайское месторождение.

Маркайское месторождение расположено на реке Маркай-су, правом притоке реки Чангет-су, оно же имеет выходы и в верховьях реки Кок-янгак, левом притоке реки Кугарт-су, отделенного от Маркай-су палеозойским хребтом Сирюнь-тубе<sup>1</sup>.

В этом месторождении, как и во всех других этой группы, производились очень небольшие разработки самого примитивного свойства — штольнями и частью даже без крепления, почему некоторые штольни уже обвалились. С 1911 по 1917 г. добыто на Маркае 3000 тонн каменного угля. В последнее время вновь начались разведки и эксплуатация.

В Маркайском месторождении, по данным В. Г. Мухина<sup>2</sup>, имеется шесть пластов каменного угля. Два верхних пласта состоят из бурого, довольно рыхлого угля; верхний (первый) из них наиболее слабый, он очень быстро разрушается на поверхности и дает темн о-бурю сажу. Мощность его 3,55 м. Второй же немного прочнее и сохраняется лучше. Мощность его 2,85 м.

Технические анализы их, произведенные в Лаборатории Геологического Комитета, дали:

Верхний пласт (первый).	
Летучих веществ . . . . .	35,68%
Кокса . . . . .	64,22%
Влажности . . . . .	15,74%
Золы . . . . .	7,28%
Серы . . . . .	0,33%
Второй пласт. Кокс порошковатый.	
Летучих веществ . . . . .	47,00%
Кокса . . . . .	53,00%
Влажности . . . . .	13,47%
Золы . . . . .	4,26%
Серы . . . . .	0,31%

<sup>1</sup> Чернышев, Ф. Н., Бронников, М. М., Вебер, В. Н. и Фаас, А. С. „Андижанское землетрясение“. Тр. Геолог. Ком. Н. С., в. 52, стр. 54 — 55.

<sup>2</sup> Мухин, В. Г. „Предв. отчет об исследов. Маркайского каменноугольн. месторожд.“ Изв. Геол. Ком. 1918. XXXVII, № 1, стр. 245 — 251.

Оба пласта прослежены на очень небольшом протяжении: первый (верхний) — на протяжении 532 м в трех искусственных обнажениях, второй — в одном, причем оба обнаружены только на правом склоне долины реки Ак-чагыл (следующем за Маркай-су на восток притоке реки Чангет-су).

В виду того, что эти пласты не были обнаружены в бассейнах других рек, то возможно, что это не пласты, имеющие большое протяжение, а местные линзообразные скопления. Кровлей и почвой верхнего пласта служит серая сланцевая глина с отпечатками растений; кровлей второго — плотный железистый кварцевый песчаник, а почвой — рыхлый, средне-зернистый, охристый кварцевый песчаник.

Кроме угля, в верхнем пласте находится еще охра, добывавшаяся в небольшом количестве. Оба пласта не работают в данное время.

Третий пласт каменного угля состоит из черного, плотного, частью тяжелого, частью легкого, блестящего и матового, содержащего прожилки серного колчедана и дающего при сгорании большое количество золы и сильный запах угля. Мощность его колеблется от 1,42 до 2,13 м.

Он может быть разделен на три части:

1) Верхняя, мощностью 0,71 м, состоящая из легкого, блестящего угля, содержащего большое количество прожилок серного колчедана, называемая местным населением „самоварным углем“.

Анализ угля этой части, произведенный в Лаборатории Геологического Комитета, следующий:

Летучих веществ . . . . .	22,01%	С . . . . .	79,07%
Кокса . . . . .	77,99%	Н . . . . .	4,93%
Влажности . . . . .	5,76%	С . . . . .	1,56%
Золы . . . . .	8,10%	Н + О . . . . .	14,44%
Серы . . . . .	1,59%		

Кокс довольно плотный, спекающийся.

2) Вторая, мощностью 0,35 м, средняя часть пласта состоит из тяжелого, матового, плотного угля, дающего при сгорании огромное количество золы, сильный запах и копоть.

Анализ его, произведенный в Лаборатории Геологического Комитета, следующий:

Летучих веществ . . . . .	16,52%
Кокса . . . . .	83,48%
Влажности . . . . .	4,27%
Золы . . . . .	32,10%
Серы . . . . .	1,16%

Кокс плотный, спекающийся.

3) Третья, нижняя часть пласта, идущая после двухвершкового пропластка глины, имеет мощность около 0,35 м и состоит из проч-

ного, блестящего, довольно тяжелого, содержащего прожилки серного колчедана угля. Он называется местными жителями „кузнечным углем“ и употребляется для кузнечных работ, но берется кузнецами не очень охотно и то только тогда, когда нет в продаже „спечевского угля“ (самого нижнего пласта угля из описываемой толщи, разрабатываемого гр. Спечевым), так как он, по словам кузнецов, „портит железо“, делает его хрупким, чего совершенно не наблюдается со „спечевским углем“.

Анализ угля третьей части пласта „Маркайского Товарищества“ (он работался в копи Маркайского Товарищества), произведенный в Лаборатории Геологического Комитета, следующий:

Легучих веществ . . . . .	37,32%	C . . . . .	77,91%
Кокса . . . . .	62,68%	H . . . . .	5,01%
Влажности . . . . .	5,61%	S . . . . .	1,01%
Золы . . . . .	6,51%	O + N . . . . .	15,90%
Серы . . . . .	1,03%		

Кокс довольно плотный, спекающийся.

Этот пласт был прослежен в долинах трех рек — Маркай-су, Ак-чагыл и Ак-терек (правых притоках реки Чангет-су) — на площади 13—16 кв. км. Кровлей его служит серая сланцевая глина, местами она почти выклинивается и в кровле появляется серый толстослоистый, крупнозернистый, конгломератовидный, кварцевый песчаник около 10 м мощностью. Почвой же всюду является серая сланцеватая глина с отпечатками растений от 2,13 до 3,3 м мощностью.

Этот же пласт, по словам местных углепромышленников, обнаружен и в долине речки Кок-янгак, левом притоке реки Куг-арта, где начаты были в 1916 г. разведки как этого пласта, так и всей угольной толщи, инженером Миттом. В настоящее время разведки и разработки Кок-янгакских углей вновь начались. Всего с 1919 по 1924 г. на Кок-янгаке добыто 16.971 т угля.

По общему виду уголь Кок-янгакского пласта лучше и характер разреза отличается от разреза на реке Маркай-су, а потому возможно, что этот пласт относится к следующему нижележащему пласту угля (не рабочему, в долине реки Маркай-су).

Мощность пласта сходна с Маркайским; он также делится жителями на три части: „самоварный“, „матовый“ и „кузнечный“; но средняя — „матовый уголь“ здесь не так тяжел и не дает столько золы, как Маркайский; между второй и третьей частью нет глинистого пропластка, и, вернее, здесь почти весь уголь более или менее однороден, — при сгорании он не дает столько золы и копоти, как Маркайский, а горит весь почти одинаково. Средний технический анализ его, произведенный в Лаборатории Геологического Комитета, следующий:

Летучих веществ . . . . .	26,64%
Кокса . . . . .	73,36%
Влажности . . . . .	5,17%
Зола . . . . .	2,56%
Серы . . . . .	1,36%

Кокс довольно плотный, спекающийся.

В кровле пласта, вместо мощного конгломератовидного кварцевого песчаника, залегает мощная желтовато-красноватая и серая глина, около 32 м, с тремя тонкими пропластками угля, что наблюдается на Маркае в четвертом пласте угля. Почвой пласта является сланцеватая глина желтовато-серого цвета, около 2,13 м мощностью.

Третий пласт разрабатывался штольнообразными выработками в двух местах: 1) в долине речки Маркай-су, в одном километре от ее устья, копь „Маркайского Товарищества“, бывшая Бржезицкого, где пройдена одна штольня на 180 м с подготовкою кой-где и полей для выемки угля; 2) разработка производилась местными киргизами в верховьях долины реки Ак-терек, около перевала того же названия, где пройдена штольня на 2.986 м.

Четвертый пласт состоит из черного, блестящего угля, перемежающегося с пропластками углистого сланца, содержащего плохие отпечатки растений; мощность пропластков угля: 1) 0,063; 2) 0,032; 3) 0,02; 4) 0,234; 5) 0,629 м, при общей мощности 1,70 м.

В кровле его залегает желтовато-красноватый глинистый сланец, около 6,39 м мощностью.

В почве — серый глинистый сланец, около 1,5 м мощностью.

Пятый пласт состоит из группы пропластков черного, блестящего угля, перемежающегося с глинистыми и углистыми сланцами (самый большой пропласток угля достигает 0,5 м мощности, большинство же от 0,106 до 0,213 м, общая мощность 10 65 м).

В кровле его залегает красная сланцеватая глина 6,39 м, в почве серый глинистый сланец, около 3,19 м мощностью.

Четвертый и пятый пласты обнаружены в одном обнажении на реке Маркай-су. Уголь из этих пластов не добывается.

Шестой пласт, лучшего в описываемом месторождении коксующегося угля, уже был описан ранее Мухина В. Н. Вебером<sup>1</sup>.

Как Вебером, так и Мухиным, этот пласт был исследован в большом оползне в середине долины реки Маркай-су, где производится Спечевым добыча угля. Этот пласт состоит из черного, блестящего,

<sup>1</sup> Вебер, В. Н. „Полезные ископаемые Туркестана“. СПб. 1913, стр. 95.

Мушкетов, Д. И. „По поводу каменноугольных месторождений Ферганы“. Поверхности и Недра, 1916, № 5, стр. 253.

„ „ „Восточная Фергана“. Изв. Геол. Ком. 1911, т. XXX, № 10, стр. 793 — 820.

коксующегося, горящего длинным пламенем и не дающего запаха и копоти „кузнечного угля“.

Пласт достигает 2,13 м мощности, в нем от 8 до 11 пропластков углистого и глинистого сланцев, мощность их 0,006; 0,021; 0,042; 0,106; 0,191; 0,234 м; она часто меняется, а иногда и вовсе отсутствует тот или другой пропласток; мощность в 0,106 и 0,234 относится к одному и тому же пропластку около почвы пласта.

Уголь пласта более или менее однороден; технические анализы его следующие:

	Levat <sup>1</sup>		Вебер <sup>2</sup>	Мухин <sup>3</sup>
Летучих веществ . . . . .	55,70	42,80	40,95	36,29
Кокса . . . . .	39,89	51,05	59,05	63,71
Влажности . . . . .	вместе с летучими веществами		9,74	4,87
Золы . . . . .	3,60	5,60	2,50	11,05
Серы . . . . .	0,81	0,55	0,98	0,82
Кокс плотный, спекающийся. Элементарный анализ (из работы Вебера) <sup>2</sup>				
С . . . . .			71,85	
Н . . . . .			4,10	
S . . . . .			1,08	
N + O . . . . .			20,21	
Неорганических веществ . . . . .			2,76	

В коренном месторождении шестой пласт никем не исследован, он должен находиться ниже пятого пласта на 32 — 45 м. Этот пласт заслуживает наибольшего внимания, так как он при пробе для топки котлов паровозов Ферганской железной дороги дал очень хорошие результаты; кроме того, он очень охотно берется кузнецами для кузнечных работ. К сожалению, до сих пор он очень мало разрабатывался, до 164 т в год, и потому на него не обращено должного внимания.

Тектоника угленосной толщи на Маркае и Куг-арте довольно сложная. В самой долине реки Маркай-су угленосная толща залегает в виде южного крыла антиклинальной складки с углом падения от 16° до 20° и азимутом его SO — 142°. Ось антиклинали проходит вдоль хребта Сырюнь-тюбе с наклоном на SW, и из-под угольной толщи (размытой здесь) обнаруживаются несогласно или ложно согласно залегающие палеозойские сланцы.

В долине реки Куг-арта, на ее левом притоке Кок-янгак, по другую, северную сторону Сырень-гюбинского хребта находится другое крыло антиклинали с углом падения от 35° до 40°.

<sup>1</sup> Levat. „Richesses minérales des possessions Russes en Asie Centrale“. Annales des mines. 1903. Dixième série, t. 3. pp. 292.

<sup>2</sup> Вебер, В. Н. „Каменный уголь в Туркестане“, 1913, отд. оттиск из „Очерка месторожд. ископ углей России“, стр. 353—387.

<sup>3</sup> Мухин, В. Г. „Очет по исследованию Маркайского каменноугольного месторождения“. Изв. Геол. Ком. 1918, т. XXXVII, № 1.

Западнее реки Маркай-су геологическая картина меняется: километрах в двух ниже впадения Маркай-су в Чангет-су долина последней круто поворачивает на юго-запад и далее прямо на юг. Здесь антиклинальная складка кончается и угленосная толща в виде шлейфа облекает палеозойский массив Сырюнь-тюбинского хребта, переходя в долину Куг-арта, а еще западнее угленосная толща уже покрыта нижнемеловыми отложениями, собранными в синклинальную складку с углом падения  $5^{\circ}$  и азимутом его  $NO-5^{\circ}$ ; кроме того, здесь имеются мелкие дихотомирующие складки.

Угленосная толща Маркайского месторождения выклинивается по направлению с запада на восток. Более благонадежные места, в смысле добычи угля, должны располагаться западнее долины рек Маркай-су, с одной стороны, и Кок-янгак, с другой.

Разработка угля в некоторых местах может производиться штоль-нообразными выработками.

Запасы месторождения точно не могут быть учтены, они во всяком случае большие, так как угленосная толща занимает площадь около 110 кв. км.

Принимая во внимание, что месторождение находится недалеко от станции Джалаяль-абад Ферганской железной дороги (Маркай-су — 27 км по колесной дороге и 17—18 по вьючной тропе, Кок-янгак — 18 км по колесной дороге), оно заслуживает большого внимания.

Эта же угленосная толща выходит на перевале Куг-арт и в верховьях реки Зергер-су, но эти месторождения едва ли имеют практическое значение, так как они находятся вдалеке от населенных мест и дороги.

### *III. Кульджинский район.*

Ко второй группе углей, повидимому, относятся и месторождения углей Кульджи, описанные И. В. Мушкетовым<sup>1</sup>. Здесь находится до 16 пластов каменного угля, при чем угли могут быть разделены на две части: 1) верхнюю — более слабых углей, подходящих больше к бурым углям, не коксующихся, быстро возгорающихся на воздухе и дающих при сгорании большое количество золы, нередко содержащих большие эллиптические скопления серного колчедана; местами уголь имеет вид сплоченного торфа; залегает он и в серых песчаниках и окружен плотною сланцеватою глиной; 2) другая часть углей залегает ниже и состоит из плотных углей со смолистым блеском, долго сохраняющихся на воздухе, коксующихся и употребляющихся для кузнечных и металлургических работ. Обе группы углей напластованы одна на другую согласно.

<sup>1</sup> Мушкетов, И. В. „Краткий отчет о геологических путешествиях по Туркестану“. Зап. Ими. Рус. Геогр. Об-ва по общей Географии. 1910, т. XXXIX, вып. I, стр. 170 — 197.

Илийский каменноугольный бассейн разрабатывается уже давно. Каменноугольные копи имеются в следующих местах: в долинах рек Гангуль, Сучен-тиджан, Могуйт, Пиличи, Чангал, Алмалы и около деревни Кан.

Весь бассейн занимает площадь 850 кв. км. Мощность пластов от 0,712 до 3,556 м. В некоторых местах количество пластов уменьшается до 8 и они часто выклиниваются на небольшом пространстве.

Общее простирание угленосной толщи Кульджи — NW; угол падения не превышает 35° около гор, в местах же существующих разработок угол падения около 15° и менее.

Кроме вышеуказанных копей И. В. Мушкетовым указываются следующие месторождения углей: по рекам Каш, Иргайлы, Караганда, Мыс-су, южному Чапгалу, южной Сарбагучи, Баротола, Чарыня, в ущелье Буама, на реке Пскем и Кызыл-тал и верховьях реки Чу.

К третьей группе месторождений относятся следующие районы: Ошский, Маргеланский, Исфаринский, Ходжентский, Заревшанский и Закаспийский.

#### IV. Ошский район.

1) Алмалыкское месторождение находится в 20 км на SW от г. Оша по арбяной дороге. Угленосная свита залегает небольшим клочком, ущемленным в синклинали палеозоя и также согнутом, но полого. Три пласта от 1,422 до 1,644 м, с массой прослоек до 0,089 м толщины глинистого сланца и серного колчедана. Падение пласта на SSO при угле от 10° до 25°. Работа ведется небольшими шахтами. Уголь хрупкий, быстро разрушающийся на поверхности, не коксующийся, анализ его, приводимый Levat<sup>1</sup>, следующий:

Летучих веществ и влажности . . . . .	51,6
Углерода . . . . .	25,6
Зола . . . . .	22,8

С 1906 по 1918 год добыто на коях Алмалыкского месторождения 9.075 т.

2) Япалакское месторождение расположено в 20 км к югу от г. Оша по Наукатской колесной дороге, в 7 км на восток от Алмалыка. Угленосная свита сжата в крутую антиклиналь, и уголь испорчен. Пласт угля состоит из двух частей мощностью по 1,635 м каждая, разделенных пластом сланцев мощностью 1,422 м. Добычи нет; разведки привели к выводу о невыгодности работы. Запасы угля в обоих месторождениях незначительны.

<sup>1</sup> Levat. Annales des mines. X série, t. 3, pp. 292. Мушкетов, Д. И. „Восточная Фергана“. Изв. Геол. Ком. Т. XXX.

### V. Мариеланский район.

Кызыл-киинская<sup>1</sup> площадь находится в 36 км к SO от г. Ферганы, в предгорьях хребта Губзан. Имеется несколько работающих копей.

„Кызыл-кия“. Месторождение находится в 36 км от г. Ферганы. Изучено и разведано недостаточно. Является самым большим месторождением в Туркестане. Добыча угля производилась на нескольких площадях, расположенных недалеко одна от другой.

Кызыль-кийская копь (б. Батюшкова) начала действовать в 1903 году; по 1924 год добыто 965.975 т каменного угля. Джальская копь (б. Ракитина) начала действовать в 1906 году; по 1917 год добыто 46.152 т угля; после 1917 года копь не действует. Джинджиганская копь (б. Шота) действовала с 1899 по 1917 год; добыто за это время 59.884 т каменного угля. Уч-курганская копь действовала с 1900 по 1911 год; добыто за это время 9.186 т каменного угля. Большим местом Кызыл-киинского района является качество угля. Уголь лежки не выдерживает и содержит сравнительно много серы (до 2%). Угольный пласт залегает внизу юрской толщи, кровля пласта — сланцеватая глина, почва — глинистый песчаник. Он состоит из двух частей, разделенных прослойками глинистого сланца, мощностью 0,126—1,191 м. Верхняя часть пласта имеет мощность от 0,489 до 4,045 м; нижняя — от 0,66 до 4,26 м, с несколькими прослойками сланцев.

Анализы угля	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
Летучих веществ . . . . .	13,5	22,7	35,1	26,7	25,07
Кокса . . . . .	53,0	46,0	40,6	38,3	51,33
Влажности . . . . .	29,4	27,1	19,2	27,5	23,6
Золы . . . . .	4,1	4,1	5,1	7,5	3,82
Серы . . . . .	—	—	—	—	0,23
Теплопроизв. способность	5615	5730	5148	4680	5317

Анализы №№ 1—4 произведены в Ташкентской лаборатории Тейха, № 5 — в Лаборатории Горного Института.

Пласты угля падают на NNW с углом падения от 8° до 25°. Запасы района большие. По исчислению В. Н. Вебера, они достигают 1.457.075 т.

### VI. Исфаринский район.

В Исфаринском районе имеются следующие площади:

1) Шурабская площадь — на левом берегу реки Исфары, на SW от кишлака Исфара и к северу от кишлака Самарканд, в местности Шураб.

<sup>1</sup> Вебер, В. Н. „Каменный уголь в Туркестане“, стр. 368—373.

Бронников, М. М. „Отчет о разведочных работах в Туркестанском крае“. Изв. Геол. Ком. 1903, т. XXII.

2) Джидабулакская — в Исфаринской волости, в местности Боздая, около родника Джидабулак.

3) Гармская — в 35 км на SSW от ст. Мельниково, в 15 км на SW от Джидабулакской. Уголь частью матовый, частью блестящий, мощность его достигает 10,65 м; на южной копи Григорьева пласт распадается на 7 пластов с общей мощностью свыше 14,91 м и пропластками мощностью около 4,26 м.

Пласты падают на NW 311°—314°, с углом падения от 18° до 38°. Анализы углей следующие:

	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6
Летучих веществ . . . . .	32,99	29,7	24,0	31,2	46,23	52,12
Кокса . . . . .	66,05	46,6	57,9	42,0	53,77	47,88
Влажности . . . . .	10,96	18	15,2	21,6	19,32	18,48
Золы . . . . .	9,95	--	2,9	5,2	3,04	2,83
Нагревательная способность	--	4797	5265	4446	6684	6234

№ 1 — произведен в Лаборатории Министерства Финансов. Копь Пиваровича.

№ 2 — произведен в Лаборатории Министерства Финансов. Копь Тейха в Ташкенте.

№№ 3 — 4 — произведен в Лаборатории Министерства Финансов. Копь „Джидабулак“.

№№ 5 — 6 — произведен в Горном Институте. Ленинград. Копь „Шураб“.

Работы производятся наклонными шахтами.

Запасы угля в районе, по Веберу, достигают 1.965.595 т, но вероятно значительно больше.

### VII. Ходжентский (Кокинесайский) район.

В Ходжентском районе имеются следующие площади:

1) Кокинесайская — на левом притоке реки Ляйляк, реке Кокинесай.  
2) Кошбулакская — к западу от оврага Кокинесай, в Исфанайской волости, около перевала Кошбулак, в 30 км от станции Драгомирово, близ ущелья Сюлюкта.

3) Шурча-сайская — в 2-х км на OSO от ущелья Сюлюкта.

4) Сюлюктинская — к югу от ст. Драгомирово.

Размер добычи по отдельным копиям можно усмотреть из следующей таблички:

Название копи.	Сколько добыто.	За какой период времени.
Кокинесайская копь . . . . .	103.624 т	1885 — 1915
Парга-таузская „ . . . . .	28.980 „	1908 — 1917
Сюлюктинская „ . . . . .	652.270 „	1905 — 1924
Шурча-сайская „ . . . . .	4.476 „	1909 — 1912

Угленосная толща состоит из 5 пластов, при чем рабочий пласт один, состав его меняется в разных местах.

Мощность пласта от 2,13 до 6,39 м; в пласте имеется несколько пропластков углистого сланца. Уголь двух видов: „матовый“ и „стекляник“; матовый уголь менее хрупок.

Анализы углей Сюлюктинской копи, произведенные в Лаборатории Ленинградского Горного Института, следующие:

	№ 1	№ 1а	№ 2	№ 2а
Летучих веществ . . . . .	47,18	36,47	48,88	37,93
Влаги . . . . .	17,01	—	17,64	—
Золы . . . . .	3,64	4,39	4,44	5,39
Серы . . . . .	0,3	0,36	0,34	0,41
Нагревательная способность	5620	—	5600	—

№№ 1 и 1а — матовый уголь.

№№ 2 и 2а — стекляник.

№№ 1 и 2 — относятся к воздушному сухому углю.

№№ 1а и 2а — относятся к высушенному углю.

Анализы углей Кокинесая, копей Фавицкого (№ 1) и Иванова (№№ 2—5):

	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
Высушены при 110°					
Летучих веществ . . . . .	30,4	42,6	31,6	31,5	30,2
Углерода . . . . .	55,5	38,9	64,5	57,0	40,3
Влаги . . . . .	9,2	14,2	—	8,0	26,2
Золы . . . . .	4,9	4,3	3,9	3,5	3,8
Теплотворная способность	5700	5322	5738	6320	5855

№ 1 — тверд, трудно ломается, черный со стеклянным блеском; излом раковистый, горит ярким пламенем, в печах рассыпается; в изломе виден пирит.

№ 2 — черный, со стеклянным блеском, плотный с раковистым изломом. №№ 3 — 5 горят длинным ярким пламенем, в печах рассыпаются; в изломе виден пирит.

Ходжентский район, по вычислению В. Н. Вебера, имеет запас 56.000.000 т угля.

### VIII. Зеравшанский район.

Зеравшанский район распадается на четыре площади:

- 1) Магианскую — на реке Магиан, левом притоке реки Гизан, правом притоке Зеравшана, в урочище Ляльмичидак.
- 2) Зауран-Кштутская — около селения Зауран.
- 3) Сарваданская — недалеко от крепости Сарвадан, у селения Канти.
- 4) Гузарибадская — у селения Гузарибад, на правом берегу реки Зеравшан, в 125 км от г. Пянджекента, вверх по реке.

Все площади довольно далеко отстоят от железной дороги.

К Кштутской строилась подвесная дорога, но не была закончена.

В районе имеется от 5 до 24 пластов различной мощности от 0,178 до 3,2 м.

Анализ углей следующий:

	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6
	летуч. без воды					
Влаги и летучих веществ . . .	35,6	44,0	44,5	—	17,6	36,0
Влаги . . . . .	—	—	—	9,65	16,8	1,0
Кокса . . . . .	54,1	54,0	52,3	54,06	61,2	51,0
Золы . . . . .	10,3	2,3	3,2	6,02	5,4	13,0
Серы . . . . .	—	—	—	2,55	—	—
Нагревательная способность	5623	5117	—	—	5816	6270

№№ 1 — 3 — Кштутские угли; № 4 — Магианский; № 5 — Сарваданский; № 6 — Гузарибадский <sup>1</sup>.

Общее простирание угленосной толщи NW 300°, падение пластов различное от 30° до 90°.

Запас месторождений района исчисляется в 63.000.000 т.

Размер добычи можно усмотреть из следующей таблички:

Название копи.	Время действия.	Сколько добыто.
Ляльми-Пизанская копь . . .	1889—1898	11.294 тонны,
Зауранско-Кштутская копь . .	1885—1887	13.009 „
	1888—1908	

### IX. Мангышлакский район.

В горах Кара-тау Мангышлакского уезда б. Закаспийской области обнаружены пласты угля; мощность одного (рабочего) пласта доходит до 1,422 м. Уголь залегает в толще юрских пород, состоящих из перемежающихся слоев серых и буроватых глин и светло-серых песчаников, залегающих несогласно с песчаниками, сланцами и кварцитами центрального ядра — Кара-тау. Анализы углей следующие:

	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
Летучих веществ . . . . .	43,36	22,37	41,60	50,0
Кокса . . . . .	37,70	54,55	52,90	44,1
Влажности . . . . .	9,94	10,33	—	—
Золы . . . . .	9,00	12,76	5,50	5,90
Теплотворность . . . . .	4985	—	—	—

В №№ 3 и 4 летучие вещества и влажность даны одной цифрой.

<sup>1</sup> Ж е р в е. „Работы Лаборатории Министерства Финансов, за период времени 1887 — 1898 г.г. включит.“ Горн. Журн. 1899, т. IV, стр. 447—477.

Т е й х, Н. „Сборник анализов естеств. богатств Туркестанского края“. Ташк. 1903, стр. 122—124.

М а е в с к и й. „Полезные ископаемые Закасп. обл.“ СПб. 1897, стр. 83—86.

*Х. Красноводский район.*

1) В 42 км к северу от станции Джебель Средне-Азиатской железной дороги, известное под названием „Ягман“.

2) В окрестностях колодца Чагыл, в 55 км к востоку от Карабугазского залива.

В первом месторождении <sup>1</sup>, на северном склоне балханской антиклинали в толще песчаников, относимых к нижним горизонтам средней юры, обнаружены выходы углей. В 1915—1916 годах здесь была организована разведка и отчасти добыча угля. Разведкой выяснено, что имеется два пласта: нижний, крайне непостоянный, нерабочий пласт представляется свитой до 1,422 м тонких пропластков угля, перемежающихся с черными углистыми глинами; верхний, рабочий пласт имеет в центральной части поля среднюю мощность 0,35—0,44 м. Уголь очень высокого качества, типа кузнечных углей, длиннопламенный, смолистый, коксующийся (кокса 40%), с ничтожным содержанием золы и серы. Первые партии добытого угля были использованы железной дорогой для кузнечных работ.

Пласт залегает почти горизонтально; в северной части месторождения он падает на N под углом от 15° до 25°. Весь район разбит системой сбросов меридионального и широтного направления. Один из таких сбросов обрывает с севера угольный пласт, опустив его северное крыло на глубину около 150 м. Особенностью пласта является его быстрое выклинивание, поверхность носит следы размыва; на западе и востоке, в непосредственной близости к разработкам, он уже размыт и замещен глинисто-песчаными слоями с прослойками галечника <sup>2</sup>.

Разработка пласта облегчается присутствием весьма прочной кровли—сливного серого песчаника, позволяющего вести работы с незначительными креплениями, в почве находятся мягкие глины, а также и тем, что вся площадь прорезана „саями“, глубокими оврагами, вскрывшими пласт на всем его протяжении. Запасы месторождения незначительны, они не превышают 160.000 т угля.

Месторождение „Ягман“ начало разрабатываться в 1916 году, и разработка продолжается до настоящего времени, но самым кустарным способом. С 1916 года по 1924 год включительно было добыто всего лишь 11.656 т каменного угля.

<sup>1</sup> Кулик, Н. А. Ненапечатанный отчет. В 1925 году производились разведки геологом И. И. Никшич. Печатный отчет еще не появился, а потому мы не могли воспользоваться новыми данными разведок.

<sup>2</sup> П. „Каменный уголь в Красноводском у. Закаспийской обл.“ Поверх. и Недра, 1916, № 5, стр. 219—220.

Второе месторождение, около колодца Чагыл, не разведывалось. Здесь обнажается один пласт угля. Анализ образца угля, взятого с поверхности и сильно разрушенного, следующий:

Летучих и воды . . . . .	35,90%
Кокса неспекающегося . . . . .	28,30%
Золы . . . . .	35,80%

### Иссыккульские месторождения.

I. На южном берегу Иссык-куля, в урочище Сюгатты, в 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> км от береговой дороги и в 85—95 км на запад от Пржевальска. В месторождении имеется 9 пластов, из которых три — мощностью от 2—4<sup>1</sup>/<sub>2</sub> м. Свита прослежена на 12 км, угол падения ее 45°—50° на СВ. Она переломана и перемята, сложена в полуторную складку и рассечена сбросами.

II. Другое месторождение, сходное с первым, находится в восточном конце озера, в 15 км от Джергалана (Лизогубовки), где имеется два пласта, из которых верхний мощностью больше 2 м, падение пласта 58°<sup>1</sup>.

Анализы углей этих двух месторождений следующие:

	I.	II.	
Углерода . . . . .	58,94	52,28	53,80
Водорода . . . . .	5,53	3,94	3,97
Серы . . . . .	2,23	0,75	1,21
Золы . . . . .	2,85	10,91	22,63
Кокса . . . . .	43,16	50,61	61,94
Летучих . . . . .	56,84	49,39	—
Влажности . . . . .	7,61	9,63	3,63

Резюмируя все, что нам известно с большей достоверностью о каменноугольных месторождениях Туркестана, мы можем указать на вероятный запас их до 163.800.000 тонн, не считая богатейшего бассейна Кульджи.

Таким образом, даже при значительном увеличении местного потребления, для Туркестана есть полная возможность на ближайшие десятилетия удовлетворить его собственным топливом; рассчитывать же на вывоз последнего в Р.С.Ф.С.Р. совершенно не приходится. В годы наиболее интенсивной добычи, угольная промышленность Туркестана достигала лишь 0,18% общероссийской.

<sup>1</sup> К а с с и н, Н. Г. „Гидрогеологические исследования, произведенные в бассейне оз. Иссык-куля в 1914 г.“ Изд. О. З. У. Пгт. 1915.

## Нефть.

Нефтяные месторождения Туркестана расположены главным образом в 2-х районах: в Закаспийской области (западной ее части) и в Фергане.

С 1882 по 1924 год на всех нефтяных промыслах Туркестана (включая и о. Челекен) было добыто 1.850.893 тонны нефти.

С 1914 года действовали лишь три наиболее крупные промысла: „Челекен“, „Чимион“ и „Санто“.

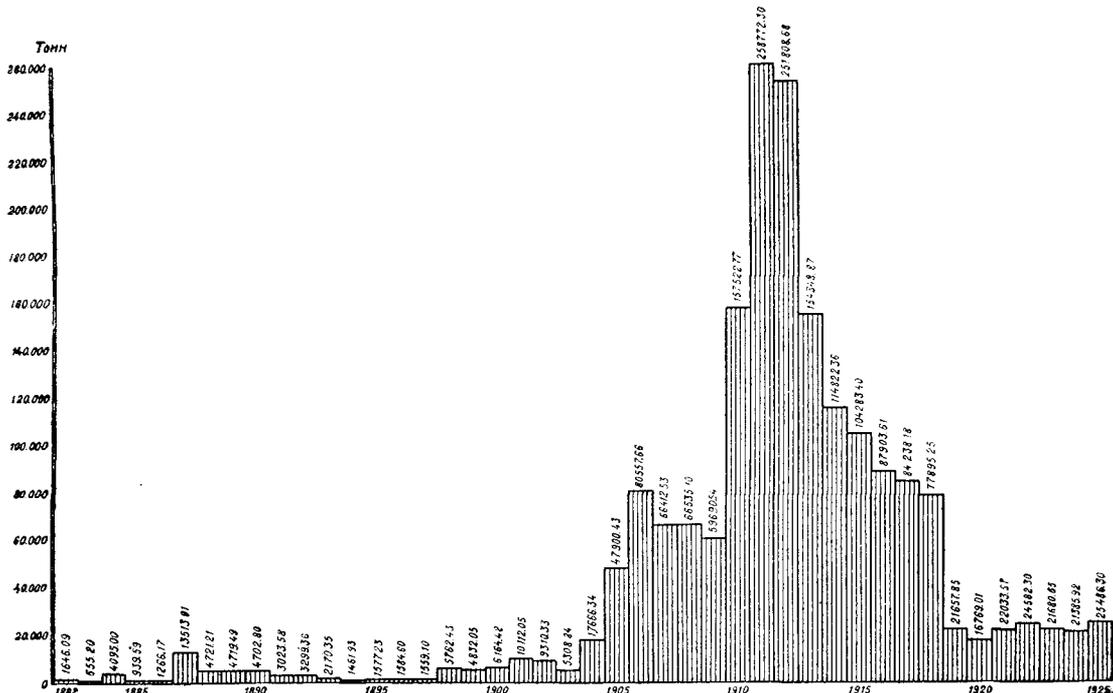


Диаграмма IV. Добыча нефти в Туркестане с 1882 по 1924 год (в тоннах) <sup>1</sup>.

В Закаспийской области добыча нефти производится еще с древних времен. С 80-х годов прошлого столетия уже имеются статистические данные о добыче нефти на острове Челекене, где в 1882 году добыто было 864 тонны нефти для Закаспийской железной дороги.

В Ферганской области добыча появляется много позднее; первые статистические сведения появляются в 1885 г. (добыто 47 тонн).

Первоначально добыча нефти в Туркестанском крае и на острове Челекене производилась самым примитивным способом (колодцами),

<sup>1</sup> За 1925 г. — сведения не за весь год.

и только с приходом русских и применением более усовершенствованных способов (заложением глубоких скважин) добыча нефти начинает быстро расти. С 1887 по 1903 год она держалась почти на одном уровне, не превышая 13.500 тонн (см. диаграмму). С 1904 года добыча нефти резко поднимается вверх и к 1906 году доходит почти до 80.557 тонн. Тут начинают сказываться результаты Японской войны—добыча начинает падать и в 1909 году она доходит до 59.690 тонн.

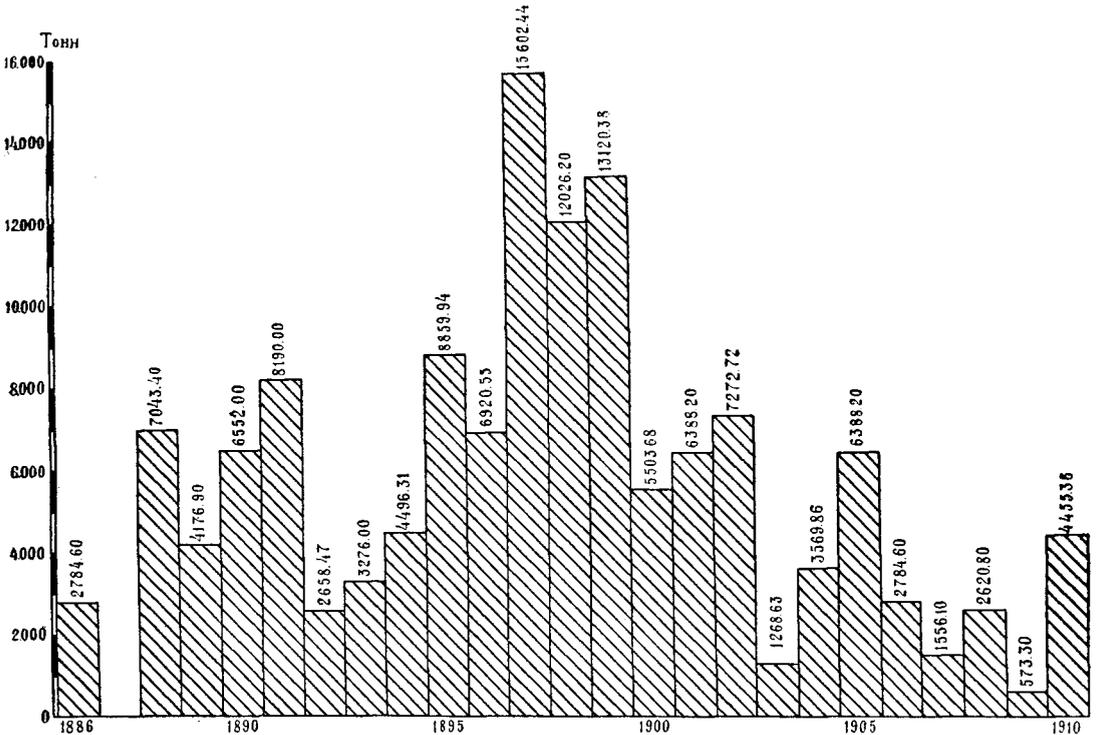


Диаграмма IV-bis. Добыча асфальтового камня в Туркестане с 1886 по 1910 год (в тоннах).

Затем она снова быстро возрастает и в 1911 году доходит до 258.772 тонн. В дальнейшем резко падает добыча на Челекеңе (1912 г.— 211.382 тонны, 1912 г.— 130.081, в 1914— 81.301 тонна), тогда как в Фергане остается около 32.520 тонн. Наконец, в 1918 году, по непроверенным еще данным, было добыто в Фергане 24.390 тонн.

В б. Закаспийской области нефть добывается главным образом в трех месторождениях: с остр. Челекена, горы Нефте-даг и в окрестностях кишлака Чикишляра.

Остров Челекен находится у восточного берега Каспийского моря и расположен в 60 километрах к юго-востоку от г. Красноводска между 39°16' и 39°41'20" северной широты и 70°46'3" и 71°8' восточной

долготы (от Ферро) <sup>1</sup>. Площадь острова Челекена достигает 507,6 кв. км. Остров имеет эллипсоидальную форму, вытянутую в направлениях WSW и ONO.

Полоса обнаженных коренных пород, в 5 км шириной, располагается по продольной оси острова, доходит на западе до берега моря, а на востоке теряется в песках. Преобладающее простирание коренных пород WSW и ONO. Северо-западная, восточная и юго-восточная части острова заняты песками и отчасти солончаками <sup>2</sup>.

На Челекене имеются многочисленные источники нефти; они давали жителям заработок с давних времен. Если считать все колодцы, дававшие в свое время нефть, то их наберется более 1.000; по данным Фелькнера <sup>3</sup>, их около 3.500; глубина колодцев часто достигает 40—60 м <sup>4</sup>. Наибольшая суточная добыча нефти из колодца доходит до 327,7 кг. Туземцы сохраняют нефть в подземных амбарах (вместимостью от 3 до 15 тонн <sup>5</sup>).

Первые скважины заложены на Челекене Палашковским в 1882—1883 годах; глубина их от 51 до 138 м. Нефтеносных площадей две: 1) западная — 14,80 кв. км, от берега моря до ур. Кишмишли; 2) восточная — 4,50 кв. км — находится в центре острова на восточном и северо-восточном склонах возвышенности Чохрак <sup>6</sup>.

Общий геологический разрез пород, слагающих остров Челекен, следующий: всего имеется, по Калицкому <sup>7</sup>, 12 пластов различных пород; из них четыре верхних пласта постплиоцена первичной нефти, имеющей практическое значение; следующие пять пластов плиоцена и верхний пласт миоцена — верхнебакинский, нижнебакинский, верхний апшерон, средний апшерон, нижний апшерон и рыбный слой, — хотя и имеют первичную нефть, но в таком незначительном количестве, что она практического значения не имеет; следующий нижний пласт миоцена — красноцветная толща, состоящая из чередующихся серых и зеленоватых песков с кирпично-красными мергелями, — представляет собой единственную свиту, имеющую на острове Челекене реальное значение для нефтяной промышленности, при чем она является таковой только тогда, когда залегает на глубине; в обнаженной же части она нефти не содержит; например, в Зачахране буровые скважины дали отрицательные резуль-

<sup>1</sup> Маевский, Ф. „Полезные ископ. Закаспийской обл“. СПб. 1897.

<sup>2</sup> Вебер, В и Калицкий, К. „Челекен“. Тр. Геол. Ком. Н. С. Вып. 63, стр. 1.

<sup>3</sup> Фелькнер. „Геогност. обзор восточ. бер. Каспийского моря от Астрабадского зал. до мыса Тюб-карагана в 1836 г. Горн. Журн. 1838, ч. 1, стр. 26 - 42.

<sup>4</sup> Eichna, D. E. „Reise auf das Caspische Meer und in den Kaukasus“. 1834, В. 1, Ss. 294 - 321.

<sup>5</sup> Бларамберг, И. Ф. „Топографич. и статистич. описание восточного берега Каспийского моря от Астрабадского залива до мыса Тюб-карагана“. 1836, стр. 66 - 73.

<sup>6</sup> Рождественский, А. „Нефть на Челекене“. Торгово-Пром. Газ. № 13, стр. 1 - 28.

<sup>7</sup> Калицкий „Об условиях залегания нефти на остр. Челекене“. Тр. Геол. Ком. Н. С. Вып. 59.

таты; двенадцатый пласт, породы Алигульского массива, поскольку они обнажены, — нефти не содержит.

По данным Калицкого<sup>1</sup>, искать нефть на острове Челекене следует там, где пласты нижнего апшерона и красноцветной толщи залегают на глубине, не сообщаясь непосредственно с поверхностью; но надо иметь в виду, что это будет верно только тогда, когда поблизости не будет сбросов, по которым может происходить утечка нефти и подсосывание залеженной скважиной ювенильных вод.

Челекенское месторождение нефти резко отличается от всех других известных месторождений СССР по химическим свойствам нефти, состав которой также неодинаков на различных участках<sup>2</sup>. Нефть из урочища Гураб, по исследованиям г. Эйхлера, дает при пробной перегонке следующие продукты:

Лигроина . . . . .	15%
Керосина . . . . .	50%
Остатков . . . . .	27%
Потери . . . . .	8%
Итого . . . . .	100%

Из остатков получается около 15% парафиновой массы, дающей в среднем чистого парафина 5,5%, что на 1.638 тонн сырой нефти составляет 0,75%.

Второе месторождение Закаспийской области представляет собою гора Нефте-даг, или Нефтяная Гора, находящаяся в 32 км к юго-западу от ст. Бала ишем Закаспийской железной дороги. Здесь выделяются четыре обособленных района, в которых сосредоточены признаки нефтеносности в виде выходов нефти, кировых покровов, обнажений закированных песков и битуминозных мергелей. Три из указанных районов приходятся на северную часть „кольцевой долины“, а четвертый занимает залитый сплошным кировым покровом восточный конец вершинного плато „срединного поднятия“<sup>3</sup>.

I — первый, или западный.

II — второй, или центральный.

III — третий, или восточный.

IV — четвертый, или район кирового плато.

Первый, или западный, район расположен по обе стороны крупного сброса широтного направления. Это единственное место на Нефтяной Горе, где бакинский ярус является нефтеносным. Этот район, по Калицкому<sup>4</sup>, в исследованной части является вторичной залежью нефти,

<sup>1</sup> Калицкий И. „Об условиях залегания нефти на о. Челекене“. Тр. Геол. Ком. Н. С. Вып. 59, стр. 79—80.

<sup>2</sup> Калицкий И. „Нефтяная Гора“. Тр. Геол. Ком. Н. С. 1914, вып. 95, стр. 31.

<sup>3</sup> Маевский Ф. „Полезные ископаемые Закаспийской обл.“ СПб. 1897.

<sup>4</sup> Калицкий И. То же, стр. 32—46.

и возможно, что под ним находится более глубокая, первичная залежь нефти. Второй, или центральный, район расположен в центре северной части „кольцевой долины“. Здесь развиты крупные по величине смещения сбросы диагонального и меридионального направления; нефтью пропитаны пески и отчасти мергели среднего отдела того же яруса. Нефть находится в исследованной части во вторичной залежи, сходной с первым районом. Третий, или восточный, район по площади, занимаемой им, является самым обширным из всех четырех районов и охватывает северо-восточную часть „кольцевой долины“. В восточном, или третьем, районе пропитаны нефтью лишь пески речных отложений нижнего апшерона. Весь район в сильной степени занесен песками, наступающими на Нефтяную Гору с востока, со стороны господствующих ветров. Нефть находится тоже во вторичной залежи. Четвертый район, или кировое плато, на северо-восточном конце центральной возвышенности имеет неправильное пятилопастное очертание. Выходы нефти расположены на вершинном плато центральной возвышенности по сбросам и приурочены к ярусам нижнего апшерона и древне-каспийских отложений, при чем Калицкий отмечает, что в них нефть попала из верхних пластов нисходящим порядком.

Все месторождение пересечено целой сетью сбросов, что составляет его характерную особенность и указывает на сходство с Челекенским как по геологическому строению, так и по химическому составу нефти.

Третье месторождение — Чикишлярское — расположено в виде колодцев Кеймир, в 30 км от укрепления Чикишляр и в 10 км от моря. Здесь пласты горных пород залегают почти горизонтально и покрыты постплиоценовыми отложениями, почему геология месторождения совершенно скрыта от глаз. По данным Калицкого<sup>1</sup>, для выяснения доброкачественности месторождения должна быть произведена разведка глубоким бурением. Район может дать хорошие результаты по добыче нефти. Кроме нефти, здесь в большом количестве имеется горючий газ, который тоже может добываться в большом количестве.

Месторождение Нефте-даг не эксплуатируется. Имеются сведения, что в 1882 году из колодцев, с глубины 10—12 м, было добыто 1646 т нефти. В 1887 году было добыто до 4095 тонн нефти.

Выходы нефти известны и в Бухаре, но там они не работают, так, например, на реке Каратаг-дарье, на ее левом притоке Шильмак, в 2 км выше кишлака Шильмак, и на востоке от Каратага, около селения Санг-Миля Гиссарского бекства и родника Шакарлык-астана, в 24 км на северо-восток от г. Ширабад, у мазара Хаджи-ипак,

<sup>1</sup> Калицкий, К. П. „О Чикишлярском нефтеносном районе“. Изв. Геол. Ком. 1914, т. 33, № 10, стр. 1129, 1147.

на восточном склоне хребта Ак-тау, на границе со степью Кызырык-дала.

Нефтяные месторождения Ферганской области.

В Ферганской области нефть встречается в следующих местах (урочищах): Майли-сай, Питау-сай и река Нарын, Энқуним-сай, Шинг-сай, Майли-су, Кульмен, Чангыр-таш, Теке-бель, Чемион, Шур-су и Камыш-баши, Сель-Рохо и Таш-рават Ходженского уезда Самаркандской области, примыкающее к группе Ферганских месторождений.

Все эти месторождения могут быть разбиты на 3 полосы: северную, восточную и южную<sup>1</sup>.

В состав северной полосы входят месторождения Наманганского уезда: Майли-сай и Питау-сай, и Андижанского: левый берег реки Нарына, Энқиш-сай, Майли-су и Кульмен.

Восточную полосу составляют месторождения: Чангыр-таш и Теке-бель Андижанского уезда.

Южную полосу: Чимионское и Риштанское б. Скобелевского, Шур-су, Камыш-баши и Сель-Рохо-Кокандского и Таш-рават Ходжентского уездов.

Месторождения северной полосы. Все месторождения северной полосы принадлежат к одной и той же свите „Ферганского яруса“<sup>2</sup>. Почти все выходы нефти приурочены к свите зеленых глин и мергелей, заключенной между свитами красных цветов. Для свиты зеленых глин характерно также присутствие трех известняков, выходы которых, в особенности при крутом падении слоев, выступают резкими полосами на склонах.

Майли-сайское месторождение. Майли-сайское месторождение расположено в 15—17 км от полотна Ферганской железной дороги. Оно представляет антиклинальную складку<sup>3</sup> с осью ONO и падением крыльев складки от 28° до 30° и сложено породами нижнетретичного возраста (Ферганский ярус). В данное время месторождение не работает. К месторождению имеется колесная дорога. Месторождение эксплуатировалось с 1885 по 1911 год. За этот период было добыто 2227 т нефти.

Питай-сайское месторождение. Питай-сайское месторождение расположено в 30—35 км от ст. Учь-курган Ферганской железной дороги. Свита известняков Ферганского яруса пересекает здесь р. Нарын с простиранием около 264°. Пласты лежат нормально и падают на юг. На поверхности известняка имеются загустевшие

<sup>1</sup> Иванов, Д. Л. „Нефтяные источники Ферганской обл.“ Турк. Вед. за 1882, №№ 33 и 34.

<sup>2</sup> Калицкий, К. П. „Нефтяные месторождения Ферганы“. Изв. Геол. Ком. 1914, т. XXXIII, № 7, стр. 761—802.

<sup>3</sup> Калицкий, К. П. „Майли-сай“. Изв. Геол. Ком. 1913, т. XXXII.

потоки нефти. К месторождению легко может быть разделана колесная дорога.

Левый берег реки Нарына. Километрах в 3 от станции Учъ-курган Ферганской железной дороги находится месторождение нефти, сходное с Питай-сайским, только здесь пласты падают более круто (75°). К месторождению колесной дороги нет, но она легко может быть разделана из имеющейся вьючной тропы.

Энкуним-сайское. Энкуним-сайское месторождение расположено в урочище Энку, или Унку, и находится километрах в 10—15 к югу от выходов нефти на левом берегу реки Нарына. Сходно с предыдущими месторождениями, но только здесь пласты опрокинуты. Вместе с выходами нефти имеются сернистые источники.

Шинг-сайское. Расположено километрах в 5 от Энкуним-сайского, сходно с Энкунимским, пласты тоже опрокинуты и падают под углом в 87°.

Майли-суйское. Майли-суйское месторождение расположено километрах в 30 к северу от кишлака Избаскент; дорога к нему частью колесная, частью вьючная; последняя может быть разделана в колесную. Месторождение, сходное с Майли-сайским Наманганского уезда, представляет антиклинальную складку широтного направления. Выходы нефти расположены на дне долины. Падение пластов в южном крыле 70°, а в северном 55°. Нефтеносными являются здесь только 1-й и 2-й известняки, характерные для свит зеленых глин и притом только в южном крыле антиклинальной складки. Это месторождение представляет пример антиклинальной складки с пустым (в промышленном отношении) ядром.

Кульменское месторождение. Кульменское месторождение отстоит на расстоянии часа езды к востоку от нефтяных выходов на реке Майли-су. В данное время выход нефти закрыт оползнем. Бывший выход нефти находится на южном крыле антиклинальной складки, в полном соответствии с тем, что наблюдается на реке Майли-су.

#### Месторождения восточной полосы.

Така-бельское месторождение. Расположено на правом берегу реки Куг-арта, в 16 км к северо-западу от станции Ханабад Ферганской железной дороги.

Выходы нефти расположены на правой стороне оврага в северном крыле антиклинали северо-восточного направления и представляют две круглые ямы, наполненные водой, на поверхности которой плавает густая нефть. Тут же имеется холодный серный источник. К. П. Калицкий<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Калицкий. „Нефтяные месторождения Ферганы“, стр. 789.

считает наиболее вероятным, что нефть здесь выходит из известняков ферганского яруса, на что ранее указывал В. Н. Вебер<sup>1</sup>.

Чангыр-ташское. Расположено на правом берегу реки Кугарта, в 1—2 км к югу от Така-бельского месторождения.

Один из двух нефтяных источников находится на юго-западном крыле наклонной антиклинали, другой источник расположен в 64 м на северо-восток от первого. Д. В. Голубятников<sup>2</sup> указывает на существование здесь нормального сброса. По предположению Калицкого, разведки на нефть нужно вести к северу от описанных выходов нефти.

### Месторождения южной полосы.

Чимионское. Расположено в 20 км к югу от станции Ванновской Средне-Азиатской железной дороги, на запад от кишлака Чимион.

С 1904 по 1924 год, т.е. за все время существования промысла, было добыто 424.886 т нефти. С 1913 года добыча стала неуклонно падать и в 1923 году достигла минимальной цифры за все время существования промысла. Чтобы промысла могли считаться рентабельными, добыча должна быть удвоена. К осуществлению этого можно подойти двояким путем: заложением новых эксплуатационных буровых скважин на старой площади и введением в эксплуатацию новых нефтяных районов, если таковые окажутся поблизости после предварительной разведки их при помощи глубокого бурения.

Месторождение представлено в виде двух антиклиналей — чимионской и якутанской; обе они на коротком расстоянии замыкаются и имеют пологие северные и крутые южные крылья<sup>3</sup>. Нефть добывается из северного крыла чимионской складки<sup>4</sup> с глубины 250—300 м. Чимионские промыслы — наиболее богато оборудованные в крае: до станции Ванновской имеется нефтепровод (16 километров) к керосиновому заводу. Удельный вес чимионской нефти при 15° Ц — 0,870. Она является переходной между бакинской и американской, при чем при разложении ее получается: бензина легкого 2%, тяжелого 5%; керосина 46% и нефтяных остатков 44%. Нефтяные остатки заключают до 9% парафина.

Риштанское месторождение. Расположено в 22,5 км от ст. Серово. Нефтяные промыслы находятся к востоку от кишлака Тутак. Одна скважина заложена в северном крыле антиклинали, две других в южном. Породы Ферганского яруса, слагающие месторождение, собраны в антиклинальную складку. Северное крыло падает под углом

<sup>1</sup> Вебер. „Полезные ископаемые Туркестана“, стр. 96.

<sup>2</sup> Голубятников. Годов. Отч. Геол. Ком. за 1906, стр. 39.

<sup>3</sup> Вебер. „Полезные ископаемые Туркестана“, стр. 112.

<sup>4</sup> Калицкий. „Нефтяные источники Ферг. обл.“, стр. 801.

87°, а южное довольно полого <sup>1</sup>. Разведок заслуживает южное крыло риштанской складки. Западной границей площади, заслуживающей разведок, является Тутак-сай, а на востоке граница определяется заворотом нефтеносной свиты, хорошо видным на месте. Особенно заслуживает разведок, по Калицкому <sup>2</sup>, восточная часть Риштанского месторождения, где в урочище Худай-назар имеется пологий полукупол, прикрытый свитой кирпично-красных глин.

Добычи нефти, о которой можно было бы говорить, не было. Плачевные результаты, полученные в трех упомянутых выше скважинах, подорвали репутацию Риштанского месторождения, хотя неудача этих скважин зависела больше всего от неудачного выбора места <sup>3</sup>.

Осенью 1925 года геологом К. П. Калицким намечено место для разведочной буровой скважины в урочище Худай-Назар на дне поперечного ущелья, пересекающего свод складки. Предположительная глубина 550 — 640 м <sup>4</sup>.

Шур-су и Камыш-баши. Расположено в 20 км к югу от г. Коканда; к месторождению имеется колесная дорога. Месторождение представляет антиклиналь широтного направления, замыкающуюся на западе за руслом Шур-су (Ащи-су); в ½ км от Шур-су в ядре антиклинали обнажаются известняки Ферганского яруса поставленные на голову. Головы пластов глубоко изрыты ямами, в которых добывали озокерит и квасцы. Камыш-башинское месторождение, по данным Калицкого <sup>5</sup>, является несостоятельным.

Западная часть северного склона „Шур-синской“ антиклинали и самый заворот пластов на западном конце складки являются отчетливо нефтеносными (по Калицкому, там же, стр. 21). Большой интерес для разведок представляет вторая (западн.) антиклиналь, пересекаемая долиной реки Ачик-су. Для заложения буровых (по Калицкому, там же, стр. 24) удобным местом надо считать полосу зеленых глин в своде антиклинали. Нефть Шур-синского месторождения <sup>6</sup> имеет удельный вес 0,8615; начальную температуру кипения 99°; она дает небольшой выход керосина низкого качества. Остатки, при сравнительно низком удельном весе, имеют консистенцию мази. После очистки получается вазелин хорошего качества. Серы в нефти 0,57%, парафина 2,6%. В нефти очень мало бензина.

<sup>1</sup> Калицкий. „Нефтяные источники Ферганской обл.“, стр. 796.

<sup>2</sup> Он же. То же произведение, стр. 799.

<sup>3</sup> Он же. „Нефтяные месторождения Шур-су и Камыш-баши“. Тр. Геол. Ком. Н. С. 1915, вып. 133, стр. 26.

<sup>4</sup> Калицкий. „Ест. Производ. Силы России“. 1918, т. IV, 22, стр. 98.

<sup>5</sup> Он же. „Вестник Геол. Ком.“ 1925, № 2, стр. 14 — 15.

<sup>6</sup> Хяричков, К. В. „О составе и технических свойствах нефтей русских месторождений“. Прилож. к газ. „Нефт. дело“ за 1902, стр. 127 — 130.

Сель-Рохо. Расположено в 12 км к югу от станции Мельниково по колесной дороге. В Сель-Рохо имеются три нефтяных промысла.

На промысле „Санто“ нефть добывается на северном пологом ( $22^{\circ}$  —  $33^{\circ}$ ) крыле антиклинали, замыкающейся к востоку от промыслов. В месторождении имеются три горизонта нефти, все они расположены между горизонтом с *Platygena asiatica* Rom. и мощным известняком Ферганского яруса<sup>1</sup>. Первые два (верхних) горизонта выражены песками, третий — мергелем.

I горизонт имеет нефть удельного веса 0,845; бензина — 30%; парафина — 6%.

II горизонт — нефть удельного веса 0,867; бензина — 15%; парафин есть (нефть зимой застывает).

III горизонт — нефть удельного веса 0,890 — 0,895; бензина не содержит и зимой не застывает.

Для разведок, по Калицкому, нужно признать за лучшие места площади к северу от воскового промысла.

Полоса, захваченная буровыми скважинами, имеет длину до 5,5 км. С 1908 года, когда добыча нефти была начата обществом „Санто“, по 1924 год включительно добыто 199.350 т нефти. Наибольшая добыча была в 1917 году, когда было добыто 23.959 т нефти. В 1924 году было добыто 10.623 т.

Таш-рабат. Таш-рабатское месторождение расположено в 22 км к юго-востоку от станции Ходжент. Выходы нефти расположены к северо-западу от кишлака Моргун, в местности Базала-сай и находятся в 3-х саях. Здесь имеется антиклинальная складка с замкнутым на небольшом пространстве сводом<sup>2</sup>. По данным Калицкого, Таш-рабатское месторождение заслуживает разведок.

### Озокерит, или горный воск.

(Глава составлена проф. П. А. Пальчинским).

С месторождениями туркестанской нефти тесно связаны месторождения трех ее производных в виде киров, асфальтов и озокерита. Последний представляет собой чрезвычайно редкий в мире минерал, обязанный своим происхождением некоторым разновидностям парафинистых нефтей при совершенно специальных условиях выветривания последних. Одного факта наличия парафинистых нефтей не достаточно для образования совместно с ними и месторождений озокерита, и до сего времени месторождения озокерита промышленного значения за

<sup>1</sup> Вебер. „Полезные ископаемые Туркестана“, стр. 125.

<sup>2</sup> Калицкий. „Нефтяные месторождения Ферганы“, стр. 790.

границей известны только в Галиции, в Бориславе. Последнее месторождение, давшее за время своей разработки с 1856 года около 0,5 миллиона тонн озокерита, при добыче, достигавшей до 20.000 т в год, ныне дает едва около 720 т (1924 г.) и притом озокерита несравненно низшего качества, чем ранее, по мере углубления шахт, достигших ныне уже свыше 265 м глубины. При значительной ценности озокерита и его производных, в виде церезина и других продуктов, и при тщетных попытках найти новые промышленные месторождения озокерита в разных частях мира, месторождения озокерита в Туркестане приобретают особое значение.

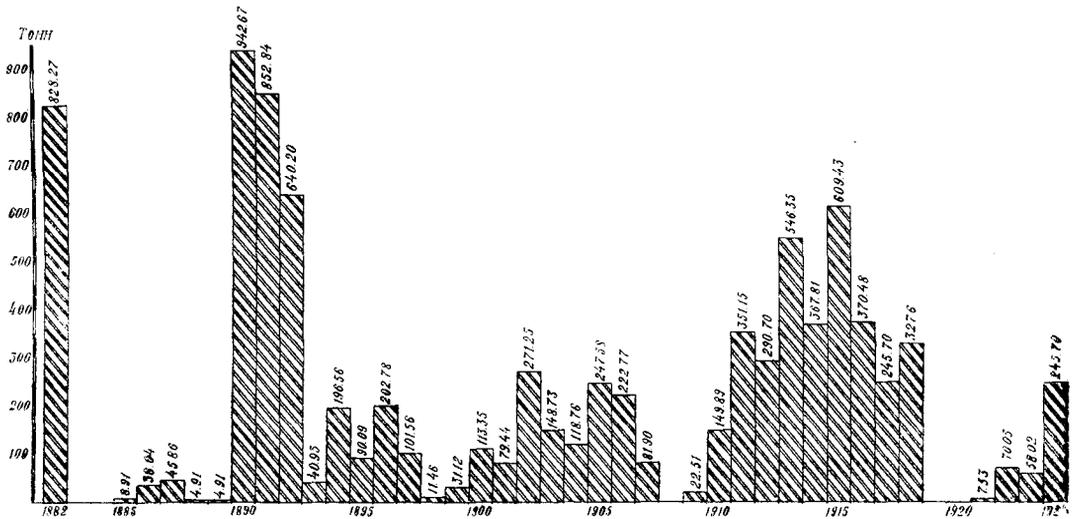


Диаграмма V. Добыча озокерита и кира в Туркестане с 1882 по 1924 год (в тоннах). (Фактически добыча озокерита за означенные годы была выше показанной в диаграмме, ибо значительное количество озокерита вывозилось туркменами на лодках в Персию и, следовательно, не учитывалось).

Озокерит, или горный воск, представляет собой ископаемый органический материал, подобный по своему виду и консистенции пчелиному воску.

По составу своему он представляет смесь преимущественно твердых углеводородов предельного парафинового ряда общей формулы  $C_n H_{2n+2}$  с примесью жидких и газообразных углеводородов. Твердость и консистенция горного воска весьма различны. Наиболее твердые сорта его из Бориславы в Галиции (бориславит, мраморвакс) имеют твердость дерева, скоблятся ножом и даже толкутся в ступке. Следующие по твердости лучшие сорта — пластичны, ножом режутся без пачкания клинка, а более мягкие оставляют на лезвии ножа след. Наиболее мягкие сорта озокерита совершенно мягки до мазиобразности и даже текучи при нормальной температуре, макая руки и оставляя на них липкий след.

Удельный вес озокерита от 0,91 до 0,97, в среднем около 0,93. На этом его свойстве и способности плавать в воде основываются главные методы его получения.

Цвет озокерита изменяется от зеленовато-желтого для самых чистых твердых сортов, через шоколадно-коричневый для средних, до темнокоричневого и черного для низших, в зависимости от большей или меньшей примеси асфальтовых частей. Темные сорта озокерита или совсем не просвечивают, или просвечивают только в тонких слоях на стекле. Светлые сорта просвечивают в краях кусков, некоторые челекенские разновидности лучших сортов просвечивают даже во всей массе кусков, особенно когда они слабо окрашены. Запах озокерита зависит от примеси нефти и легких погонов. Чем озокерит тверже и лучше, тем менее сильно он пахнет и даже приятным запахом. Ферганские сорта озокерита пахнут сильно и неприятно, но при переплавке этот запах теряют с отходом пахучих легких погонов.

Озокерит хорошо растворим в смолах, нефти, бензине, сероуглероде, хлороформе, терпентинном масле и сравнительно труднее на холоду в эфире и этиловом спирте. В амиловом спирте растворяется лучше. В смеси алкоголя, ацетона и уксусной кислоты в тепле растворяется и при охлаждении выделяет кристаллический парафин. С животными и растительными маслами, с парафином и воскообразными веществами, каковы пчелиный воск, японский воск карнауба, монтанвакс, сапровоск и т. д., озокерит смешивается в любой пропорции, чем и пользуются в широких пределах в промышленности для разных целей.

Серная кислота энергично действует на горный воск в горячем состоянии, сжигая примеси в асфальт и оставляя в неприкосновенности весь заключающийся в нем церезин. На этом процессе и основана переработка озокерита на церезин с отделением фильтрованием от всех примесей чистого рафинированного озокерита (церезина), имеющего вид и свойства пчелиного воска.

Способность озокерита растворяться в вышеперечисленных жидкостях главным образом используется как для извлечения его из озокеритоносных пород, так и для переработки на церезин с отгонкой из раствора самих растворителей и с получением в остатке церезина в готовом виде или требующего еще дополнительного рафинирования для получения желтого или белого церезина.

Весьма важным признаком при оценке качества и пригодности озокерита для практических целей является так называемая „точка плавления“ его, обычно заменяемая несколько отличающейся от нее точкой застывания, на 2—3° высшей сравнительно с первой. Температура эта колеблется в пределах от 54° до 100° С. Чем выше эта температура для данного сорта, тем выше ценится и сам товар. Для каждой данной разновидности более высокая температура плавления

соответствует и более высоким качествам, а потому и большей ценности продукта. Для разных сортов, однако, одна и та же температура плавления соответствует разным качествам. Так, при температуре плавления  $64—65^{\circ}\text{C}$ , бориславские озокериты тверже лучших сортов Челекена с температурой плавления  $79—80^{\circ}\text{C}$ , оцениваемых однако заграничными рынками в 3—4 раза дороже, чем бориславские. Ферганские озокериты занимают в этом отношении промежуточное место. Поэтому, ни твердость, ни температура плавления абсолютной ценности не имеют, но должны рассматриваться в совокупности с другими качествами продукта. Низшие пределы температуры плавления установить трудно. Челекенские разновидности при точке плавления  $55—60^{\circ}$  иногда уже текут, пропитывают бумагу и т. д., а бориславские при тех же температурах плавления тверды. Высшая температура в  $100^{\circ}\text{C}$  редко имела место и относится только к минералогического характера образцам Бориславы, давно исчезнувшим из обращения. На Челекене высшей температурой надо признать  $90—93^{\circ}\text{C}$ , но зато для целых жил месторождений озокерита. Ферганский озокерит жильный — мягок и легко плавится, но полученный из породы дает точку плавления  $76—77^{\circ}\text{C}$ .

В зависимости от своих качеств озокериты за границей и в Туркестане имеют разные наименования. В Бориславе они носят названия: бориславит, мarmorвакс, шпрунгфазер, блазенвакс, багга, кандербалл, кендебалд или кендербалл. В Соединенных Штатах озокерит зовут гумбед (gumbed), во Франции — минеральным гудроном, а в Молдавии по местонахождению — цитристит.

В районе Каспия озокерит носит названия: нафтагила, нефтегила, нафтахила или нефтедегила. На о. Челекене, в зависимости от сорта, его зовут: аладжа, нафтагил, ипшиль и эфенд. Первое название относится собственно к озокеритовой породе, соответствуя галицийскому названию „леп“, привившемуся и у нас. Нафтагилом зовут всякий озокерит с примесью пустой породы. Чистые жильные разности называются ипшиль. Эфендом зовется текучий разжиженный нефтью озокерит, пропитывающий пески на Челекене, соответствуя галицийскому кендербаллу.

В Фергане озокерит называют таш-мум или кар-мум, что значит, по-русски, горный воск или черный воск.

По химическому своему составу озокерит содержит  $83,65—85,8\%$  С и от  $14,2—15,6\%$  Н. Асфальтовых веществ может быть в озокерите от 5 до  $12\%$ , и тогда в составе его получается кислород до  $3\%$  и выше.

При лежании на воздухе озокерит теряет свои летучие составные части и температура плавления его повышается. Потери эти, по Муку, после 3 месяцев доходят до  $4\%$  с повышением температуры плавления для низкоплавких сортов от  $3$  до  $5^{\circ}\text{C}$ .

При сухой перегонке озокерит разлагается на парафин и жидкие углеводороды. Первоначально озокерит переделывался на парафин, пока не был открыт способ извлечения церезина из озокерита непосредственно. Церезин представляет собой аморфного или скрыто кристаллического строения воскообразное вещество, одного состава с парафином, кристаллического строения. Последний имеет меньший, сравнительно с церезином, выход из озокерита, с низшей температурой плавления, вспышки, меньшей вязкостью и т. д., т.-е. с пониженными против исходного продукта качествами, составляющими ценность церезина и озокерита. Поэтому наибольшая часть озокерита перерабатывается на церезин и его производные, и ценность озокерита и определяется выходом и качеством получаемого из него церезина.

Лабораторный выход церезина из Челекенского озокерита разных сортов составляет от 65% до 89%. Последняя цифра относится к лучшим твердым, высокоплавким сортам с температурой плавления около 90° С. Практически, выход церезина, при заводской обработке и полном извлечении, несколько ниже, достигая однако для нормальных сортов при 79—80° около 80%. Для Ферганского озокерита выход церезина выше, так как в нем содержится меньше смолистых веществ.

Основное применение озокерита в естественном виде — в изоляционных составах, где он входит в качестве ценнейшей составной части, определяющей достоинства смеси. Кроме того, озокерит применяется широко там, где требуется пластичность, стокойсть в отношении воды, кислот и щелочей и сравнительно высокая температура плавления.

Главная масса озокерита, при малой его добыче, идет на получение церезина. Область применения последнего определяется прежде всего его сходством с пчелиным воском, который он в некоторых отношениях даже превосходит, например, в отношении температуры плавления, неспособности обмыливаться и пр. Широкий спрос быта, промышленности, техники, обороны и т. д. на церезиновые и озокеритовые продукты в чрезвычайно разнообразных направлениях делает озокерит, при малом числе его месторождений, особенно ценным полезным ископаемым, приобретающим ныне характер монопольного производства для СССР.

Озокерит — не только редкое полезное ископаемое, но и редкий минерал. Из двадцати пяти озокеритоподобных минералов, опубликованных в основной книге по озокеритовой литературе J. Berlingerblau, только один „байкерит“, или „байкеринит“, может быть признан имеющим отношение к озокериту, да из других им не упомянутых, — „балхашит“, или „элотерит“, Глушкова можно отнести к озокеритообразным веществам по химическому составу и свойствам. Все остальные минералы списка Berlingerblau относятся или к асфальтам, или встречаются в каменноугольных и бурогоугольных месторождениях, т.-е. по своему происхождению резко отличаются от озокерита. Происхождением своим

озокерит обязан процессам воздействия на некоторые разновидности парафинистой нефти той среды, в которой она встречается. В связи с дислокационными процессами в заключающих нефть породах, получают сообщаемые с поверхностью трещины, при посредстве которых происходит потеря нефтью ее летучих углеводородов. По трещинам, под влиянием капиллярности и давления газов, происходит подъем нефти, при чем летучие части ее теряются постепенно, одновременно с окислительными процессами, в связи с чем нефть постепенно густеет. Выделение газов с перемешиванием нефти, а равно перетирание и перемешивание ее частицами заключающих пород, мешает кристаллизации составляющих озокерит парафиновых углеводородов, и они затвердевают в виде аморфной тестообразной массы. Чем дальше подвигается процесс дегазирования, тем тверже получившийся из нефти озокерит.

При проникании нефти снизу вверх, когда на пути встречаются пористые породы в виде песка, песчаников или известняков, они пропитываются нефтью, постепенно густеющей в их порах, аналогично тому, как это происходит в сети трещин глин и мергелей, где сами по себе породы мало способны пропитываться нефтью. Очевидно, что при пористых породах, процесс образования озокерита аналогичен процессу образования его в сети трещин.

Чистота образовавшегося озокерита зависит от качества нефти, которая была основным материалом для него. Асфальтовые нефти дают асфальт, парафиновые—парафин, озокерит и керы, а смешанные дают озокерит с небольшой примесью асфальта. Месторождения Туркестана относятся к этой последней категории, и потому приходится упомянуть и о примеси асфальта в озокерите, тем более, что она играет значительную роль в отношении легкости очищения озокерита.

Как полезное ископаемое и предмет горного промысла, озокерит представляет много своеобразного, что заставляло даже и лучших его исследователей неправильно трактовать эти месторождения. Так, до последних лет месторождения озокерита в Туркестане считали месторождениями жильного характера, основываясь на генезисе озокерита и придавая основное значение ему как полезному ископаемому в виде жил по сбросовым и иным трещинам, явно проявляющимся в озокеритовых месторождениях. Между тем, такой собственно жильный озокерит составляет едва несколько процентов по количеству его в месторождениях, а главную основу и ценность таковых составляют твердые и мягкие породы, в том или ином виде являющиеся озокеритоносными.

Так, имеем озокерит в виде жил в известняках и песчаниках Ферганского яруса, при чем сами известняки и песчаники также пропитаны озокеритом с содержанием от 0,5 до 4% от веса породы, обнаруживающим себя только запахом и часто более интенсивным желтоватым и буроватым окрашиванием. При мощности таких пластов

до 8 метров с разными углами падения имеем, очевидно, с горно-технической точки зрения, при значительном простирании этих пластов, типичные пластовые месторождения. Разработка таких месторождений требует для своих головных частей открытых работ, несколько ниже — штолен, а еще ниже — вертикальных и наклонных шахтообразных выработок и системы подземных разработок. Учитывая твердость озокеритоносных пород, угол падения, сильное выделение легко воспламеняющихся и вредных газов, а равно и прорывы нефти и воды, холодной и горячей, получаем весьма сложную сумму условий, требующую применения совершенной системы горных работ от отбойки до вентиляции включительно. Кроме этого, чисто ферганского типа озокеритовых месторождений, в Туркестане, а в особенности на о. Челекене, имеется и галицийский тип месторождений. Этот последний представляет сбросовые трещины в пестроцветной толще, заполненные мергелями и глинами, проникнутыми жилами озокерита от 0,5 м до 1 м и отдельными зернами и включениями. Самые сбросовые трещины, заполненные породой, в качестве восконосного месторождения, имеют различную мощность. Главное месторождение острова, наилучше изученное до сих пор, состоит из трех сбросовых трещин, из которых одна имеет мощность около 25—30 метров с содержанием озокерита от 0,5 до 3% в массе озокеритоносной породы.

Наконец, на о. Челекене имеется своеобразный тип озокеритовых песков в виде одиночных пластов и свит таковых среди сланцев и глин. Эти пласты частью прорезаны, вместе с тем они пропитаны во всей своей массе озокеритом в количестве до 5%, легко вываривающимся из них в горячей воде.

Во всех этих месторождениях имеем газы, носящие характер „веселящего газа“, отравляющие рабочих и вызывающие в них постоянное состояние, близкое к сумасшествию, иногда кончающееся смертельным исходом. Кроме того, имеем прорывы соленой, преимущественно горячей, до 70° С, воды и нефти. Добавив к этому подвижность озокеритоносной массы, состоящей из жирных от присутствия озокерита и частью нефти мергелей и глин, получим достаточно сложную группу условий для постановки здесь добычи озокерита в значительном масштабе, при помощи соответствующей системы выработки.

Способы получения озокерита из восконосных пород по существу своему весьма просты, основываясь, с одной стороны, на удельном весе озокерита, меньшем воды, а с другой, на способности озокерита легко растворяться при нагревании в бензине и других растворителях. При этом, в первом случае озокерит вытапливается из породы, размещаемой в котле с небольшим количеством воды, покрывающей всю обрабатываемую массу, при чем озокерит всплывает в виде бурых пленок и пены. Пленка и пена снимаются кружкой, выливаются в холодную воду, где озокерит, подобно воску, застывает, превращаясь в пори-

стую, губчатую массу и отдельные крупинки, всплывающие на поверхность. Эта масса, именуемая по той же галицийской терминологии, усвоенной и Челекеном, „пшеном“, обжимается в комья весом до 8—12 кг и больше и вновь поступает на переплавку уже без воды в таких же котлах. Расплавленная масса озокерита отсюда отливается в формы. Последними, при кустарной работе туркмен, служат выкопанные в песке и глинах четырехугольные ямы, дающие блоки озокерита в виде грубых параллелепипедов, около 0,70 м длиною, 0,30—0,35 м шириною и около 0,15—0,20 м толщиной. Такой озокерит, очевидно, заключает значительные примеси породы, от 4 до 10%, в виде песка и частиц глины и потому считается сырцом, требующим дальнейшей очистки.

Тот же способ вываривания для Ферганских месторождений отличается только тем, что восконосная порода предварительно дробится на малые куски и в таком виде варится в котлах, топливом для которых обычно служит та же, но более бедная озокеритом порода — „восковой камень“.

Способ экстрагирования путем растворения в бензине, по самому характеру восконосных пород, с успехом применим только для ферганского типа месторождений, что и имело место в действительности.

Помимо указанных, совершенно примитивных кустарных методов выработки озокерита на Челекене и в Фергане из открытых разрезов и мелких шахтообразных выработок с дальнейшим столь же примитивным вывариванием, в Туркестане применялись и более совершенные, промышленного масштаба методы. На Челекене и в Ферганских месторождениях Шур-су и Сель-Рохо, в Кокандском уезде, были в работе до 1918 года значительные, сравнительно, рудники глубиною на Челекене до 44 м, в Фергане до 130 м, с механическими подъемниками, вентиляцией, с рельсовой откаткой, специальными перетопками, экстракционным заводом, выпуском стандартного товара для внутреннего рынка и экспорта и т. д. Добыча Челекена достигала в 1917 году до 600 т, в Фергане до 400 т.

Отсутствие в мире месторождений озокерита промышленного значения, кроме Галиции, делает Туркестанские месторождения особенно интересными даже с международной точки зрения. Две серии месторождений, одна в Прикаспийской области, а другая в Ферганской, позволяют Туркестану считать в этом отношении свое положение весьма прочным. Подсчеты 1925 года, сделанные после личного посещения о. Челекена автором настоящего очерка и инженером Д. Н. Батюшковым, позволяют определить запасы основного озокеритоносного участка Челекена для озокерита в 75—76° температуры плавления только до глубины 150 м, не меньше 300.000 т, при чем озокерит обнаружен здесь буровыми до глубины даже 180 м. Эти запасы относятся к участку площадью всего около 0,6 кв. км. Запасы озокерита

в песках с содержанием от 0,5 до 5% озокерита значительно больше, но не подсчитаны еще достаточно точно. Дальнейшие работы по бурению и разведкам, а равно и по эксплуатации, могут только увеличить значительно эти запасы. Общий характер Челекенских месторождений озокерита, с геологической стороны достаточно обследованных Геологическим Комитетом, представляется в следующем виде, как типичный для острова. Над нефтеносными пластами, залегающими в верхних частях красноцветной толщи, располагаются до 400 м мощности более новые отложения, не считая осадков Каспийской трансгрессии и еще более новых. Вдоль острова в северо-восточном направлении от середины его западного берега, породы, лежащие выше красноцветной толщи, обнажаются в виде эллиптического кольца, охватывающего нефтеносную красноцветную толщу. Вся остальная часть острова покрыта барханскими песками и другими недислоцированными породами.

Западная часть указанного кольца, разбитая весьма основательно трещинами, представляет благоприятные условия для образования озокерита из нефти, изливающейся по этим трещинам на поверхность с образованием здесь мощных кировых покровов. К этим областям кировых покровов и приурочены главные залежи озокерита. В середине острова озокерита почти нет, так как его корни обнажены здесь на поверхности. В юго-западной части Челекена озокерит встречается, но жилки его здесь не глубоки. Наибольший интерес представляют части острова, где красноцветная толща залегает глубоко и по ней проходит мощный сброс, заполненный кусками мергеля, цементированного озокеритом совершенно аналогично бориславским „лепам“. Мощность этого сброса достигает до 30 и более метров. Общая длина сброса прослежена до 600 м, она окончательно еще не установлена, так как сброс уходит под барханные пески. Наибольшая глубина, на которой встречен жильный озокерит в указанных площадях, составляет 185 м (605 фут.). Среднее содержание озокерита в лепам, по данным А. О. Любоград, было 1,75%, какое содержание и следует принимать в расчет при учете запасов на сбросовых месторождениях Челекена. Кроме означенного основного урочища Каракын, состоящего из ряда участков — Сюренджа, Аймен, Мухи-хан, Меут и др., имеется еще ряд меньших озокеритоносных участков на сбросовых трещинах, например, Гогоери в 1½ км на юг от Сюренджи, где озокерит был встречен еще на глубине свыше 42 м. Большинство этих участков, числом до 20, или совсем не затронуты серьезными работами по добыче, или едва тронуты разведкой и работами сверху, и обещают еще значительно увеличить запасы озокерита лучшего качества на Челекене.

Участки и урочища с озокеритовыми песками, как Гяур, Кишмишли, Бишикли и др., чисто пластового типа и смешанного с трещинами, занимают значительные площади, содержа озокерита до 5%, хотя значительно низшего качества, не свыше 70 — 72° С.

Слегка разведаны и обещают значительные запасы месторождения озокерита на Нефте-даге в Красноводском уезде, в 30 км от станции Джебель Закаспийской железной дороги. Гора покрыта мощными кировыми покровами. Местность сильно дислоцированная, подобно Челекену, и озокерит здесь приурочен к кировым покровам, связанным с районом наиболее интенсивной дислокации. Озокерит под кирами был обнаружен как мягкий, так и соответствующий лучшему челекенскому.

В прикаспийском районе заслуживает внимания еще Чикишляр, где обнаружены жилы озокерита, но месторождение совершенно не обследовано.

Месторождения Ферганы, совершенно отличного от Челекена и Галиции типа, представляют пластово-жилные месторождения, приуроченные к нижнеферганским отложениям, а именно, к известнякам и песчаникам ферганского яруса. Мощные известняки, состоящие из отдельных слоев, разделены между собою слоями песчаника и сланцеватых глин. Отдельные слои известняка, мощностью до 8 м, и песчаники — озокеритоны, будучи пропитаны озокеритом и частью заключающая жилы. Во всех месторождениях геологические условия нахождения озокерита остаются одни и те же.

Наибольшего внимания заслуживают месторождения Кокандского уезда в Шур-су и Сель-Рохо, на расстоянии 35 км друг от друга. В первом разрабатывался один слой известняка мощностью до 3 м, для выварки, и до 5 м второй слой — в качестве горючего материала. Работы — открытые и подземные камерные. В Сель-Рохо разрабатывался известняк мощностью до 2 м с прослоями песчаника с жилками озокерита. Второй сорт шел на топливо и в отвал. Качество озокерита и степень озокеритонности здесь не везде одинаковы, но между Сель-Рохо и Шур-су имеется полная аналогия. В среднем, температура плавления озокерита доходит до 76° и выход церезина из него до 90% и выше. Пласты, крутопадающие, содержат значительное количество газов, горючих и легко воспламеняющихся, а местами и сероводород в значительных количествах. Глубина работ в Сель-Рохо достигла до 130 м. В Сель-Рохо озокерит извлекался из породы экстрагированием, а в Шур-су способом вываривания в воде. Выход озокерита, в среднем, около 2%, но поднимается и до 4% с нижним пределом до 0,5%.

Запасы озокерита в этих месторождениях значительны, но по малой обследованности могут быть подсчитаны с достоверностью только для ограниченных участков. В Шур-су, по К. В. Маркову, до глубины 200 м, при простирании в 1000 м и учете только 3 м толщи известняка из 8 общей мощности, запасы намечаются около 25.000 т. В Сель-Рохо, при учете только открытого простирания в 400 м и глубины до 200 м, получаем, при условиях аналогичных Шур-су, запаса

до 5.500 т. Запасы эти, очевидно, совершенно не характеризуют истинных запасов даже указанных месторождений по малой их обследованности за пределами собственно эксплуатировавшихся участков.

В общем, озокеритоносные породы ферганского яруса прослежены по простиранию до 100 км. В ряде мест озокерит высокого качества добывался и добывается кустарными работами, и несомненно есть все основания ожидать здесь значительных запасов, но для подсчетов необходимы дополнительные разведочные работы.

В Чангырташе Андижанского уезда, близ поселка Чангырташ, на правом берегу Кара-дарьи, имеются выходы озокеритоносного известняка, подобного Сель-Рохо.

В Майли-су Андижанского уезда, в 26 км на северо-северо-восток от с. Исбаскент, варился туземцами озокерит из пород, связанных с выходами нефти.

В местности Мадыген, в 32 км от станции Веревкиной, встречен озокерит темножелтого, для озокерита очень светлого цвета, т.-е. очень высокого качества.

В Майли-сае в Наманганском уезде, в 63 км от Намангана, имеются старые туземные работы в известняках т и 1' Ферганского яруса. Работы давно брошены из-за трудности справляться с твердыми породами.

В виду изложенного представляется чрезвычайно важным широкое производство систематического обследования всей полосы Ферганского яруса, заведомо нефтеносного и озокеритоносного, так как только такой детальной работой можно дать серьезное заключение об истинном значении того огромного богатства, которым владеет Фергана, так же как систематические работы на Челекене, Нефтедаге и Чикишляре должны выявить всю ценность озокеритовых месторождений Туркмении.

Серия трех типов месторождений Туркестана, являясь единственной в мире, еще не только не сказала своего последнего слова, но даже, в сущности, первого серьезного слова, и может считаться едва вступившей в полосу своего планомерного изучения и использования.

### Поваренная соль.

Месторождения поваренной соли очень значительны в крае.

Много месторождений каменной соли, но еще больше самосадочной. Отложения каменной соли большей частью должны быть отнесены к меловой системе; они залегают пластами или линзами среди глин различного цвета. Добычей соли занимаются, главным образом, туземцы, арендуя у казны месторождения.

Поваренная соль добывается во всех областях края, но больше всего ее добывается в Закаспийской области, где добываются оба вида соли. Каменная соль в Закаспийской области добывается на острове Челекене в Красноводском уезде, близ станции Бала-Ишем Закаспийской железной дороги. Добыча каменной соли за последнее десятилетие (1904—1913) сильно упала, средняя годовая добыча за вторую половину этого десятилетия отстала от таковой же добычи первых пяти лет на 32%. Наоборот, вывочка самосадочной соли

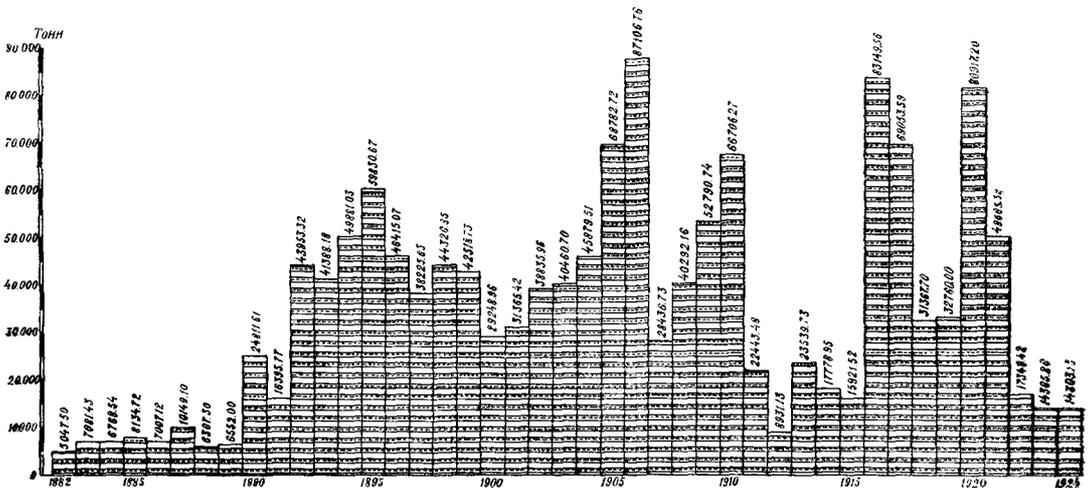


Диаграмма VI. Добыча поваренной соли в Туркестане с 1882 по 1924 год (в тоннах).

возрасла на 59,1%. Общая добыча поваренной соли в Закаспийской области за 1914 год заметно возрасла <sup>1</sup>.

В других областях края, имеющих и каменную соль, и источники самосадочной соли, добывается почти исключительно последняя, вывочка которой производится из озер и соляных источников. Наибольшее количество соли дает Ферганская область. За последнее десятилетие добыча соли все время возрастала и достигла почти 16.544 т.

По отдельным месторождениям соль располагается следующим образом.

#### А. Закаспийская область.

О. Челекен. В настоящее время Челекенские месторождения соли кустарно эксплуатируются местным населением не только на свои нужды, но и на вывоз, главным образом в Персию и в АССР, в Ленкорань, Сальяны и частично в г. Баку.

<sup>1</sup> Общий обзор главных отраслей горной и горнозаводской промышленности. Петроград. 1915.

По происхождению, на острове находится соль двух родов: морского происхождения и родникового. Здесь можно указать на следующие месторождения соли:

- 1) Около залива Аяк-яган, подпесочная залежь, предположительный запас — 166.000 тонн.
- 2) Между урочищами Сюренджа и Большой Шагирт, запас — 4.259 т, приблизительно.
- 3) На урочище Кызыл-тепе, запас — 1245 тонн.
- 4) На урочище Девячи-бурун, размеры залежи не выяснены.
- 5) На урочище Тоюкли, запас — 1212 тонн.

Кроме указанных месторождений, на острове Челекене масса соли откладывается в пересыхающих такырах, при чем запруды соли достигают 0,6 м высоты.

Кроме того, имеются большие отложения соли, источником которых являются не родники, а буровые скважины, дающие не нефть, а обильную соленую воду.

Самосадочная соль озер Закаспийской области имеет огромные запасы; она добывается со следующих озер: Кочкар-ата, Ой-маша, Китык, Кара-куль, Кызык, Бек-дат, Алла-тюбе, Оджан, Булак, Актама, Белек, Ер-Ойлан, Сарык-Немексар, Теке-Немексар, Кули, Кукурт-ата, Кара-баба, Кара-чунгуль и другие.

Анализ Китыкской соли (у форта Александровского), по Маевскому следующий:

NaCl . . . . .	95,25 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> . . . . .	0,7 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
CaSO <sub>4</sub> . . . . .	1,71 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Влажности . . . . .	2,22 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Нерастворимых остатков . . . . .	0,12 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
	100 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

Анализ Булакской соли (близко от Китыкского озера), произведенный в Лаборатории Ленинградского университета:

NaCl . . . . .	18,26 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	Анализ соли того же озера	
KCl . . . . .	0,53 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	NaCl . . . . .	97,2 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
MgCl . . . . .	2,85 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> . . . . .	1,76 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
MgSO <sub>4</sub> . . . . .	1,39 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	Влажности . . . . .	1,00 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
CaSO <sub>4</sub> . . . . .	4,72 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	Гипса . . . . .	нет
CaCO <sub>3</sub> . . . . .	0,78 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	Нерастворим. ост. . . . .	нет
Сумма найденных солей	28,53 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>		
Сухой остаток при прокалив. до 180° . . . . .	28,49 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>		

Анализ соли из Узбоя в части, названной „Актама“, вблизи станции Молла-кара Ср.-Аз. ж. д.

NaCl . . . . .	98,35 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> . . . . .	0,6 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
CaSO <sub>4</sub> . . . . .	следы
Влажности . . . . .	1,05 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Нерастворимых остатков . . . . .	нет
Итого	100 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

Анализ соли озера Теке-Немексар, вблизи Афганской границы:

NaCl . . . . .	96,70 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
CaSO <sub>4</sub> . . . . .	2,30 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> . . . . .	нет
Влажности . . . . .	0,70 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Нерастворимых ост. . . . .	0,27 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Итого	100 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

Анализ соли озера Сарык-Немексар:

NaCl . . . . .	96,51 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> . . . . .	нет
Влажности . . . . .	0,70 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Нерастворимых остатков . . . . .	0,17 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

Анализ соли озера Денгли-чель:

NaCl . . . . .	97,75 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> . . . . .	нет
CaSO <sub>4</sub> . . . . .	1,45 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Влажности . . . . .	0,80 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Нерастворимых остатков . . . . .	следы
Итого	100 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>

В Бухарских владениях соль имеется и добывается во многих местах, например, каменная соль добывается в 25 км к NO от гор. Карши<sup>1</sup> на правом притоке р. Аму-дарья Кучи-танг<sup>2</sup>, около к. Башкур, в 64 км к востоку от Гузара<sup>3</sup>, на правом берегу Вахша, в горах Нур-таг, на северо-запад от Бальджуана<sup>4</sup>, в местности Сары-домак в долине Вахша<sup>5</sup> гора Хаджа-Мумын, в 22 км ниже Куляба<sup>6</sup>, и другие.

<sup>1</sup> Мушкетов, И. В. „Туркестан“. Т. II, стр. 320.

<sup>2</sup> Маев. Изв. Геогр. Об. 1878, т. XIV, стр. 377.

<sup>3</sup> Евреинов. „Рекогносцировка пути через Джамский перевал на Гузар и на Карши в 1887 г.“ Сборн. геогр., топогр. и статист. матер. по Азии. Вып. XXXVI, стр. 127.

<sup>4</sup> Минаев. „Сведения о стран. в верхов. Аму-дарьи“. 1878, стр. 54.

<sup>5</sup> Михайлов, А. П. „Заметки о горном промысле в Туркестане и некоторых Бухарских бекствах“. Горн. Журн. 1895, т. III, карта, табл. X.

<sup>6</sup> Логофет. „Бухарское ханство под русским протект.“ СПб. 1911, стр. 269.

Самосадочная соль озера Тархан-куль<sup>1</sup>, в 32 км на юго-восток от г. Кара-куля, и другие. Описаний ломки соли в указанных работах не имеется.

*Б. Самаркандская область.*

Джизакский уезд. Добывается только самосадочная соль из озера Туз-кан, в 50—60 км к NNW от г. Джизака. Добываемая соль не очень высокого качества, так как содержит много солей серно-кислого натра, кальция и магнезии. Ежегодная добыча достигает около 3276 т. Длина озера около 10, ширина около 5 км. Слой новосадки доходит до 0,05 м.

По анализу, в 100 частях по весу оказалось:

NaCl . . . . .	90,0 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>
MgSO <sub>4</sub> . . . . .	6,9 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>
Воды . . . . .	2,1 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>
Глины и песка . . . . .	0,1 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>

Корня соли нет, поэтому самородность этого озера постепенно уменьшается.

Другое месторождение соли известно в котловине Балкашты, в северо-западном углу Джизакского уезда. Это обширная котловина, тянущаяся на несколько километров, покрытая серовато-белой пленкой, изрытая во многих местах ямами и наполненная рассолом или же корою новосадки, соль мелкая, кристаллическая, белого цвета и не особенно чиста<sup>2</sup>.

Кроме того, соль добывается из солончака Масчи и озера Курчук-ата<sup>3</sup> и других.

Ходжентский уезд. Около кишлака Самгар, в 25 км на северо-восток от г. Ходжента, месторождение очень старинное. Здесь каменная соль работалась еще при нашествии монголов<sup>4</sup>.

В 2-х км от к. Самгара возвышается гряда Ак-чап, сложенная сланцеватыми глинами, песчаниками, гипсом, смешанным с глиной, песком и известняком<sup>5</sup>. Гряда вытянута с SW на NO. Километрах в 10 к NO от Самгара в поперечном овраге имеются три небольших обна-

<sup>1</sup> Леонов, Г. Б. „Соляные оз. Самарканда и Сыр-дарьинской области“. Горн. Журн. 1896, т. IV, стр. 337—340.

<sup>2</sup> Мушкетов, И. В. „Туркестан“, т. I, стр. 608.

<sup>3</sup> Леонов, Г. Б. „Отчет по исследованию соляных источников и коренных месторождений соли в Аму-дарьинском отд. и Ферганской обл.“ Горн. Журн. 1897, № 7, стр. 204.

<sup>4</sup> Тейх. „Исторический очерк Ташкент. лабораторий“. 1897. Стр. 153.

<sup>5</sup> Бартольд. „Туркестан в эпоху монгольского нашествия“. СПб. 1900, ч. II, стр. 164.

жения каменной соли, в одном из них видна старинная штольня, ведущая в камеру размером  $21,3 \times 19,17$  м. Падение пласта SW —  $184^\circ$ , угол  $9^\circ$ .

### *В. Ферганская область.*

На манганский уезд. Добывается как каменная, так и самосадочная соль.

Каменная соль добывается:

В Бардымкульском ущелье и в гряде Ак-чап, в 37 км к СВ от кишлака Самгар. Михайлов<sup>1</sup> так описывает это месторождение соли: „В полуверсте от въезда в ущелье обнажается каменная соль, сначала отдельными выступами, а потом целыми непрерывными полосами, на расстоянии 2,5 км. Соль залегает между пластами зеленоватой сланцеватой глины, проникнутой гипсом, а по сторонам ее находятся сначала гипсы, имеющие простирание NO  $24^\circ$ , падение SO  $114^\circ$ , угол  $54^\circ$ , потом бурая глина с гипсом. Запас соли — 4.491.572 тонны.

Самосадочная соль:

Камышкурганские источники на северо-восточном конце гряды Ак-чап, в 8 км от кишлака Камыш-курган, 5 км от к. Бахмаль-рабат. По данным Леонова<sup>2</sup>, гора Ак-чап состоит из гипсоносных и соленосных глин и рухляков. Недалеко от увалов выбиваются соленосные ключи, которые эксплуатируются для добычи соли; для этого выкапываются ямы от 2 до 20 м поперечного сечения, глубиною 1,06—1,42 метра. В эти ямы направляют воду источников по канавкам. Садка соли обыкновенно начинается с мая месяца; дней через 25—30 соль осаждается. Выгребание соли производится три раза в лето.

По официальным данным, добыча соли настолько велика, что эти источники являются наиболее крупным по добыче предприятием Туркестана. В 1925 году Узбекистан возбудил ходатайство перед ВСНХ об ассигновании средств на развитие Камыш-курганских соляных промыслов.

Кроме Камыш-курганских, имеется еще ряд соляных источников, как-то: Ирганак-кап, Далаут-Бах-кап, Сократ, Макон, озеро Оксыкен и другие.

Ошский уезд. Указание на нахождение каменной соли имеется у И. В. Мушкетова<sup>3</sup> (на реке Кок-су) и у Д. Л. Иванова<sup>4</sup> (около озера Ранг-куль).

<sup>1</sup> Михайлов, А. П. „Запасы соли в Самгаре и Бардымкульском ущелье“. Горн. Журн. 1895, № 7, стр. 74.

<sup>2</sup> Леонов, Г. Б. „Отчет об исследовании соляных источников и коренных месторождений соли в Аму-дар. отд. и Ферг. обл.“. Горн. Журн. 1897, № 7, стр. 208—209.

<sup>3</sup> Мушкетов, И. В. „Туркестан“, т. II, стр. 205—206.

<sup>4</sup> Иванов, Д. Л. „Краткий отчет о геолог. исслед. на Памире“. Зап. Мин. Общ., т. XXII, стр. 268.

Самосадочная соль: соляные источники около кишлака Джаляль-Абад и др.

Маргеланский уезд. Каменная соль: Тузлу-су, правый приток Вахша. По данным Зильберминца <sup>1</sup>, на левом берегу имеются два пласта каменной соли; в первом пласте соль зеленовато-серого цвета, загрязненная мелкой галькой. Пласты залегают спокойно и тянутся далеко вверх по Тузлу-су среди красных и зеленых гипсоносных глин.

В этих же местах имеется и еще указание на нахождение каменной соли при входе в ущелье р. Терс-Агар <sup>2</sup>, в 3-х километрах к западу от дороги у перевала Туз <sup>3</sup>, выше мазара Кудай-Куль <sup>4</sup> и др.

Аму-дарьинский отд. Имеется ряд соленосных озер: Арык-балык, Мешекли, Сок-куль, Шипчильды, Джангы-агач <sup>5</sup> и другие.

Казалинский уезд. Соленосные озера Шан-комир и Кикок-тум <sup>6</sup>. Озеро Джансы-клыч, в 15 км к NO — у ст. Алтыкудук Ташкент-Тереклинского почтового тракта; длина озера 25 км, ширина от 5 до 7 км, толщина новосадки от 0,025 до 0,075 м; по словам киргиз, соль можно брать в любое время года <sup>7</sup>; запас соли в озере, по данным Леонова, определяется в 122.850.122 т. Оз. Куржун, расположенное в 75 километрах к юго-западу от г. Казалинска; длина озера около 2 км, ширина 0,5 км; толщина новосадки около 0,067 м <sup>8</sup>, и ряд других озер, описанных, главным образом, в работах горного инженера Г. В. Леонова.

Анализ соли, по Тейху <sup>9</sup>, следующий:

NaCl . . . . .	95,6%
CaSO <sub>4</sub> . . . . .	0,1%
MgSO <sub>4</sub> . . . . .	0,7%
Глины и песка . . . . .	0,2%
Воды гигроск. и химич. соед. . . . .	3,4%

Перовский уезд. Имеется самосадочная соль в следующих озерах: Арыс, в 80 км на северо-восток от ст. Петровской Ташкент-Тереклинского почтового тракта, на границе Акмолинской области. Озеро длиной 25 км, шириной 10 км. Оно покрыто сухой корой

<sup>1</sup> Зильберминц. „Предварительный отчет о поездке в южную Фергану“. Тр. Ст. Ест. Круга СПб ун. 1910, стр. 294.

<sup>2</sup> Мушкетов, И. В. „Туркестан“, т. II, стр. 228 и 321.

<sup>3</sup> Вебер, В. Н. „Полезн. ископаем. Туркест.“ СПб. 1913, стр. 107.

<sup>4</sup> Федченко, А. П. „Путешествие в Туркестан“, т. I, ч. II, стр. 145.

<sup>5</sup> Леонов, Г. Б. „Отчет по исслед. соляных источ. и коренных месторожд. соли в Аму-дар. отд. и Ферган. обл.“. Горн. Журн. 1897, № 7, стр. 196—215.

<sup>6</sup> Киреевский. „Краткие наблюдения во время путешествия по степям Центр. Азии“. Горн. Журн. 1857, № 1, стр. 163.

<sup>7</sup> Леонов, Г. Б. „Соляные озера Самаркандской и Сыр-дарьинской обл.“. Горн. Журн. 1896, № 4, стр. 346—348.

<sup>8</sup> Тейх. Горн. Журн. 1896, № 4, стр. 153.

<sup>9</sup> Тейх, Н. „Сборник анализов“. 1903, стр. 153.

соли, настолько прочной, что по ней можно было бы свободно проехать, и только в некоторых местах кора покрыта тонким слоем рапы. Верхняя кора соли, толщиной около 0,152 метра, состоит из трех слоев, разделенных ясными прослойками грязно-серого цвета. Под корой новосадки находится рапа, с мелкой кристаллической солью, синевато-белого цвета, которую можно выгребать до глубины 1,422 м, а ниже лежит чрезвычайно крепкий слой соли— корень, толщина которого не была определена. Запас соли в озере, по Леонову <sup>1</sup>, 1.102.375.102 т.

Кроме описанных, имеется еще ряд озер: Бугаджили, Шаракатын, Куль-туз <sup>2</sup>, Адарликен и другие.

Аулие-Атинский уезд. Озеро Арык-балык, в 75 км к северу от Аулие-ата. Озеро Арык булак, в 120 км на запад от Аулие-ата, соль в озере горькая, ее анализ, по Тейху <sup>3</sup>, следующий:

NaCl . . . . .	90,40%
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> . . . . .	4,05%
Воды гигроскопической . . . . .	5,35%

Чимкентский уезд. Самосадочная соль известна в урочище Карикен, в 60 км к северо-востоку от к. Чулак-курган. Урочище Карикен представляет собой высохшее озеро в виде глубокой котловины около 0,88 кв. км. В нем имеется 4 слоя соли с общей мощностью около 2,488 м <sup>4</sup>.

Анализ соли следующий:

NaCl . . . . .	97,2%
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> . . . . .	0,7%
CaSO <sub>4</sub> . . . . .	0,6%
MgSO <sub>4</sub> . . . . .	0,2%
CaCO <sub>3</sub> . . . . .	0,1%
Воды гигроскоп. и химич. . . . .	1,2%

Соль Карикенского урочища славится по всей Сыр-дарьинской области и известна под названием Кара-кульской.

Кроме описанного урочища, соль добывается из озер: Кук-Аликен и др., описанных Леоновым.

*Г. Семиреченская область.*

Пишпекский уезд. Каменная соль добывается на реке Науруз, левом притоке реки Чу; здесь имеется большой шток не очень чистой, смешанной с глиной, мелкозернистой соли.

<sup>1</sup> Леонов, Г. Б. Горн. Журн. 1896, № 4, стр. 351 - 363.

<sup>2</sup> Киреевский. Горн. Журн. 1857, № 1, стр. 163.

<sup>3</sup> Тейх. „Историч. очерк Ташкентской лабор.“ 1897, стр. 81.

<sup>4</sup> Леонов. Горн. Журн. 1896, № 4, стр. 355—358.

Анализ соли следующий:

Сырости . . . . .	1,476%
Органических веществ . . . . .	0,375%
Нераствор. в воде остатков . . . . .	13,625%
Солей, раствор. в воде . . . . .	84,524%

Анализ растворимой соли:

NaCl . . . . .	94,807%
MgSO <sub>4</sub> . . . . .	4,883%
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> . . . . .	30,10%

Джаркентский уезд. Имеется ряд соленосных ключей в хребте Чуладыр и соленосное озеро Бородобсун в долине реки Или <sup>1</sup>.

В местности Тунск-туз, на реке Нарын, богатое месторождение каменной соли; здесь же поблизости имеется ряд выходов каменной соли, описанных Аргентовым <sup>2</sup>.

В горах Макмал-тау, на реке Алабуге, по данным Д. И. Мушкетова <sup>3</sup>, имеется ряд выходов каменной соли.

Глауберова соль.

В Закаспийской области месторождения глауберовой соли приурочены к восточному побережью Каспийского моря; кроме того, глауберова соль встречается и в Мервском оазисе.

1) В Карабугазском заливе, на дне его, мощные выбросы весьма чистой глауберовой соли. Верхние слои выброса представляют из себя безводную серно-натровую соль (тенардит), пригодную для добычи. Озера на южном берегу Карабугаза, не доходя до мыса Умчал, также давали пробу глауберовой соли <sup>4</sup>.

Запасы глауберовой соли в Карабугазе колоссальны.

2) В озере Кули, где отлагается слой поваренной соли в 0,91 — 1,22 м толщиной. В верхней части слоя поваренная соль чистая, а в нижней — в смеси с астраханитом. Из астраханита добывается глауберова соль <sup>5</sup>.

<sup>1</sup> Мушкетов, И. В. „Туркестан“, т. II, стр. 320—321.

<sup>2</sup> Аргентов, К. И. „О геологических исследованиях в Семиреченской области 1909“. Горн. Журн. 1911, №1, стр. 6.

<sup>3</sup> Мушкетов, Д. И. „Годовой отчет Геолог. Ком. за 1910 г.“ Изв. Геолог. Ком., т. XXX, № 3, стр. 264.

<sup>4</sup> Подкопаев, Н. И. „Отчет по поездке на Кара-бугаз в 1909 г.“ Мат. по изучению производительных сил России. 7. 1916, ст. 30 — 32.

<sup>5</sup> Маевский, Ф. „Полезные ископаемые Закаспийской области“. СПб. 1897, стр.

3) По устью Узбоя, вблизи урочища Молла-кара, где под слоем поваренной соли имеется слой астраханита, толщиной в 0,099 — 0,113 м, с примесью поваренной соли<sup>1</sup>.

4) Озеро Кара-баба на Красноводской косе, в расстоянии 10 км к юго-западу от Красноводска и в 1 км от берега моря. Слой соли, вместе с астраханитом, мощностью до 0,089 м. Запасы небольшие<sup>2</sup>.

5) Озеро Булак отлагает поваренную соль с содержанием  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  — 176%<sup>3</sup>.

6) Озеро Китынь — поваренная соль со смесью  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  — 0,7%<sup>4</sup>.

7) Торанглы-су и Ак-гез в Красноводском уезде, в 20 — 25 км к югу от ст. ст. Казанджик и Узун-су Средне-Азиатской железной дороги. Здесь, к югу от хребта Кюрен-даг, залежи имеют пластовый характер. Тенардит отличается необыкновенной чистотой.

$\text{Na}_2\text{SO}_4$ . . . . .	99,93	99,98
$\text{NaCl}$ . . . . .	0,03	—
$\text{CaSO}_4$ . . . . .	следы	—
$\text{MgSO}_4$ . . . . .	„	0,04
Влаги . . . . .	0,05	—
Песка . . . . .	0,04	0,02
Хлора . . . . .	—	следы
	100,05	100,04

Кровлю и почву залежи составляют плотные песчано-мергелистые породы; падение пластов почти южное. Это месторождение не только не разведано, но даже мало исследовано. Предполагается быть разведанным Геологическим Комитетом.

В Мервском уезде глауберова соль находится в 8 км от станции Кара-баты Закаспийской железной дороги в виде мощного, кристаллического, снаружи выветренного осадка на дне глубокой котловины, окруженной песчаными буграми. По опытам Коншина<sup>5</sup>, соль по качеству превосходная, свободная от посторонних примесей, а надежность месторождения не подлежит сомнению.

Самаркандская область. Близ деревни Самгар, в 25 км к востоку и северо-востоку от гор. Ходжента, глауберова соль встречена в виде пропластков среди соленосных пород<sup>6</sup>.

<sup>1</sup> Ф р е з е. „Краткий геолог. обзор сев. части Кокандского ханства, занятой войсками Зачайск. отряда в 1864 г.“ Горн. Журн. 1865, № 2.

<sup>2</sup> М а е в с к и й, Ф. „Полезные ископаемые Закаспийской области“. СПб. 1897, стр. 54 — 67, 97 — 99.

<sup>3</sup> и <sup>4</sup> То-же.

<sup>5</sup> К о н ш и н, „Месторождения полезных ископаемых в Закаспийском крае“. Зап. И. Мин. Общ. 1888, т. XXIV, стр. 35.

<sup>6</sup> М и х а й л о в, А. „Запасы каменной соли в Самгаре и в Бардыкульском ущелье“. Горн. Журн. 1895, № 7, стр. 70.

Анализ соли, по Тейху, следующий <sup>1</sup>:

	В кристаллах.	В порошке.
Сернокислого натрия . . . . .	97,85 част.	83,67 част.
"    кальция . . . . .	0,64 "	0,58 "
Хлористого натрия . . . . .	0,06 "	0,24 "
Углекислого натрия . . . . .	0,01 "	0,01 "
Нерастворимых веществ . . . . .	1,04 "	} 15,50 "
Воды гигроскопической . . . . .	0,40 "	

Сыр-дарьинская область, Аму-дарьинский отдел. 1) Близ разрушенного хивинского форта Котик-кала, в 8 км от Ходжа-Ниаса; соль чистая, содержит небольшое количество песку и хлористых соединений <sup>2</sup>.

2) Между станциями Саннах и Ак-джулпас, к востоку от дороги, где находится соляная залежь в 68,28 кв. км; много слоев в 0,050—0,076 м толщиной. Образцы взяты из двух слоев. Соль содержит <sup>3</sup>:

Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> . . . . .	47,215%
NaCl . . . . .	2,718%
H <sub>2</sub> O . . . . .	48,500%
Песка . . . . .	1,566%

3) Недалеко от станции Ак-джулпас, в 1/4 км от дороги и в 10—12 км от Аральского моря. Два соединяющихся друг с другом солончака в 285—375 кв. км. Смесь поваренной соли и глауберовой с кристаллами до 0,031 м длины. Анализы соли из обоих солончаков следующие:

Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> . . . . .	57,26%	47,82%
NaCl . . . . .	10,18%	2,45%
H <sub>2</sub> O . . . . .	32,66%	49,73%

4) В 65 км от Джулека к Перовску, в 10 км от ст. Сары-чеганак к Джарты-куль. Площадь около 50 кв. км. Сверху 0,012 м соленой коры, по вкусу глауберовой соли; ниже 0,152 м кварцевый песок, пропитанный той же солью; ниже чистая, светлая, почти прозрачная глауберова соль, очень твердая, в 0,305 м толщиной <sup>4</sup>. Анализ ее следующий:

NaCl . . . . .	42,4%
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> . . . . .	58,8%
H <sub>2</sub> O . . . . .	2,0%
Песка . . . . .	2,0%

<sup>1</sup> Тейх, И. „Истор. очерк Ташк. Лабор.“, стр. 155.

<sup>2</sup> Киреевский. „Краткие наблюдения во время путешествия по степям Центральной Азии“. Горн. Журн. 1857, № 1, стр. 161.

<sup>3</sup> Пальм, Р. О. „О некоторых соляных округах в степях Туркестанской области“. Военн. Мед. Журн. 1870, ч. 107, стр. 5—6.

<sup>4</sup> Рябинин, А. „Глауберова соль“. Ест. Произв. Силы России, т. IV, Полезные ископаемые. 1917, № 37, стр. 10.

### Фосфориты.

Потребность в фосфоритах в Туркестане велика, но спрос удовлетворялся до сих пор исключительно продуктом, привозимым из России. Число известных в Туркестане месторождений фосфоритов велико, но до сих пор они недостаточно исследованы, чтобы судить об их действительно промышленной ценности. Наибольшее количество месторождений фосфоритов имеется на полуострове Мангышлак, где они заключаются в отложениях верхнего и среднего мела, окружающих по периферии антиклинальные складки Мангышлака. Продуктивность слоя некоторых месторождений, по данным Н. В. Баярунаса, достигает до 350 км на квадратный метр. Но все фосфориты, согласно анализов, по содержанию  $P_2O_5$  и по величине нерастворимого остатка относятся к I-ой группе. О действительной промышленной ценности говорить трудно, так как до сих пор нам известна только линейная величина выходов фосфоритовых слоев на поверхность. Следовательно, о запасах фосфоритов также говорить не приходится. Отрицательной особенностью месторождений является нахождение их в ненаселенных, пустынных и часто безводных местах. В низовьях Аму-дарьи, по новейшим данным А. Д. Архангельского, также имеется ряд фосфоритовых месторождений, заключенных в верхнемеловых и нижнетретичных отложениях. Всего открыто А. Д. Архангельским пять фосфоритовых горизонтов, из которых два приурочены к третичным, и три — к верхнемеловым отложениям. Наибольший интерес представляют фосфоритовые месторождения восточной части Султан-Уиздаг и Бурлы-тау. Как и на Мангышлаке, судить о промышленной ценности месторождений без производства разведочных работ нельзя. По содержанию они являются хотя лучшими, чем фосфориты Мангышлака, но продуктивность слоя их значительно меньше.

В Фергане имеется фосфоритовый горизонт в третичных отложениях, распространенных от Восточной Ферганы до г. Туркестана, но по ничтожной мощности, как о том писал проф. Самойлов, практического интереса не представляет.

Известное еще с завоевания края наличие фосфоритов в Казалинском районе также, согласно новейшим исследованиям геолога Е. В. Иванова, не отличается богатством вследствие малой мощности пласта (до 0,3 м) и невысокому содержанию  $P_2O_5$  (22%), хотя положительной особенностью месторождения является очень большое пространство, протяжение вдоль железной дороги и Сыр-дарьи, а также легкость разработки.

### Квасцы.

В Бухарских владениях: на р. Ходжа и Кан, правом притоке Аму-дарьи, в 25 км к северо-востоку от г. Келифа <sup>1</sup>.

Самаркандская область, Самаркандский уезд. Бутеневым упоминаются пласты квасцевого сланца: 1) против города Пенджакента на р. Зеравшан, 2) там-же, против укрепления Урмитан <sup>2</sup>, 3) в Кантаге, по дороге в Сарваду из ущелья Джитжик-рут, в третичной формации наблюдается квасцевый сланец <sup>3</sup>:

В Ферганской области, в Кокандском уезде, по правому притоку оврага Шор-су, текущего из Лякана в Карим-дуван. Около серного и нефтяного месторождения, между устричными известняками и рухляками, около 21 м мощности, заключающими серу, обнажаются прослойки и прожилки мягкого, рухлякового, снежно-белого вещества, известного у туземцев под именем „ачек“. По анализу проф. Бека, в аचेке, кроме глины, гипса и серы, оказалось присутствие сернокислой магнезии и поташных квасцов <sup>4</sup>. Количество квасцов, в общей массе, до 12%, но есть места, где содержание в 2—3 раза больше. Квасцы то проникают в породу, то являются на ее поверхности в виде густых, пушистых и длинных кристаллов белого цвета, которых особенно много на стенках старых галлерей <sup>5</sup>.

В Сыр-дарьинской области, в Ташкентском уезде, около селения Аблык, на реке Ангрен, правом притоке Сыр-дарьи. Месторождение незначительно и может работаться только для обихода.

### Сера.

Месторождения серы известны в нескольких местах б. Закаспийской, Ферганской и Сыр-дарьинской областей.

В б. Закаспийской области одно из больших месторождений серы обнаружено в Каракумской песчаной степи, в северо-западной ее части, у края так называемой Каракумской плоской возвышенности, в окрестностях колодцев „Шиих“, находящихся километрах в 250 к северу от г. Полторацка по караванному пути, идущему в Хорезм. Перевозка серы теперь возможна только на верблюдах.

---

<sup>1</sup> Мушкетов, И. В. „Туркестан“, т. I, стр. 586 и т. II, стр. 323.

<sup>2</sup> Бутенев 2-й. „Минералогические богатства Бухарин“. Горн. Журн. 1842, ч. IV.

<sup>3</sup> Федченко, А. П. „Краткий отчет о путешествии в бассейн верхнего Зеравшана в июне 1870 г.“ Изв. Общ. Любителей Ест., Антр. и Этн., т. X, вып. I, стр. 83.

<sup>4</sup> Романовский, Г. Д. „Материалы для геологии Туркестанского края“. Вып. I, стр. 38.

<sup>5</sup> Вебер, В. Н. „Полезные ископаемые Туркестана“, стр. 127.

Серные залежи представляют внутренние, сравнительно ограниченные части своеобразных, поднимающихся на высоту от 10 до 70 м над ближайшими впадинами бугров. Кроме колодцев Шиих, бугры находятся также около колодцев Букури, Дынлы, Чемберли и Хагли, километрах в 25—30 от первых на восток и юго-восток.

По данным Коншина <sup>1</sup>, самородная сера находится в верхних частях бугров. Имея более или менее правильную форму тупых кону-

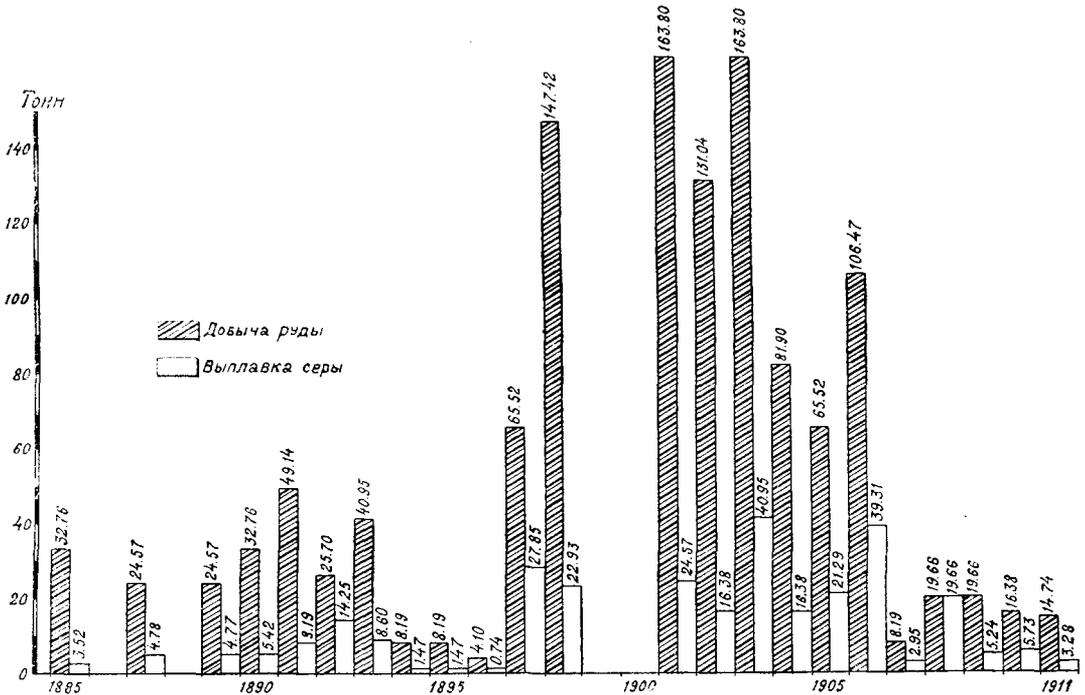


Диаграмма VII. Добыча серы в Туркестане с 1885 по 1911 год (в тоннах).

сов, бугры эти сложены светло-серыми известняками и гипсами, переходящими выше в глинистые и рухляковые породы с прослоями гипса. В самой верхней части бугров наблюдаются светло-серые, плотные кварцевые песчаники, содержащие самородную серу, распределенную или в виде гнезд в несколько кубических метров объемом и составляющую цемент породы, или образующую в последней жилы толщиной до ½ м, часто выполненные прекрасными кристаллами самородной серы <sup>2</sup>. В руде содержится 50% серы. Запас чистой серы в Каракумах

<sup>1</sup> Коншин. „Заметка о Каракумских месторождениях серы“. Горн. Журн. 1889, т. III, стр. 293. Нацкий, А. Д. „Материалы к познанию Каракумского серного месторождения“. „Сера“. Сборник статей Н. И. Влодавца, П. А. Волкова, А. Е. Ферсмана и Д. И. Щербакова. Изд. 1926.

<sup>2</sup> Маевский, Ф. „Полезные ископаемые Закаспийской области“. СПб. 1897.

определен в количестве около 500 тыс. тонн. Это только видимый запас, который в действительности, вероятно, больше <sup>1</sup>.

Второе месторождение серы в Закаспийской области расположено близ колодца Шорджа, на западе М. Балхана, в 14—17 км от ст. Айдин Средне-Азиатской железной дороги, у подошвы возвышенности Шорджа, которой заканчивается М. Балхан на западе <sup>2</sup>.

Сера часто встречается под террасовыми осадками в свите акчагыльских отложений <sup>3</sup> в двух местах. Одно из них находится к северо-востоку от вершины Шорджа, приблизительно в 2,5 км от колодцев того же названия. Выходы серы здесь наблюдаются по простиранию толщи светлых, слоистых и очень гипсоносных песчаников, которые и являются, повидимому, осерненными. Руда находится очень близко от поверхности, с глубиной осернение делается очень значительным. В руде около 60% чистой серы. Другое месторождение расположено по южной стороне той же возвышенности. Место это принадлежало обществу „Айваз“, предполагавшему здесь организовать серный завод с опытами добычи чистой серы. Процентное содержание чистой серы во втором месте около — 30%. Цвет руды желтовато-белый или сероватый. В последнее время, кроме указанных, еще найден целый ряд месторождений серы в Закаспийской области, но они или мало, или же совершенно не исследованы. К таковым могут быть отнесены:

1) Месторождение „Кукуртла“, расположенное вдоль соленого озера, близ Карабугазского залива. По данным Маевского <sup>4</sup>, в руде Кукуртла содержится 97% чистой серы; она залегает прослойками от 0,044 до 0,113 м среди сарматских известняков и мергелей вверх и песчаников вниз. Месторождение разрабатывалось.

2) Месторождение Бурун-су, находящееся у подошвы юго-западной оконечности Данатинской антиклинали, близ пресного родника Бурун-су, в 40—50 км от станции Казанджик Средне-Азиатской железной дороги. Здесь серная руда обнаружена на глубине в 4,26 м; она образует прослойки до 0,089 м толщины в рыхлых гипсах, темно-окрашенных битуминозным веществом.

3) Месторождение у южной подошвы гор Большие Балханы, между ст. Бала-Ишем и Молла-кара. Месторождение совершенно не разведано.

В Самаркандской области имеется месторождение серы в ущелье Джиджик-рут в Кан-таге, по дороге в Сарваду. Указания на

---

<sup>1</sup> Богданович, Ренгартен и Нацкий. „Полезные ископаемые“. Ест. Произв. Силы России, т. IV, 1917, № 23, стр. 16 и 17. Месторождение вновь изучается Геологич. Комитетом и Академией Наук.

<sup>2</sup> То же, стр. 17. Месторождение вновь изучено Геол. Комитетом.

<sup>3</sup> Нацкий, А. Д. „Геологический очерк М. Балхана“. Мат. по общ. и прикл. геолог. Геолог. Ком. 1916, вып. 4, стр. 52—55.

<sup>4</sup> Маевский. „Полезные ископаемые Закаспийской области“. 1897.

это месторождение имеются у Федченко<sup>1</sup>, Богословского 2-го<sup>2</sup>, Тейха<sup>3</sup> и Мышенкова<sup>4</sup>. Месторождение не разведано.

В Ферганской области имеется несколько месторождений серы; из них исследовано лишь одно — Шур-синское, находящееся в Кокандском уезде, по правому притоку оврага Шур-су, проходящего от кишлака Лякан на Карим-дувана, в 6 км от последнего; от г. Коканда до месторождения 25 км.

По Калицкому<sup>5</sup>, свита меловых и третичных осадков образует здесь две антиклинали, из которых серу содержит лишь северная антиклиналь и притом лишь северное ее крыло. Сера пронизывает известняки Ферганского яруса по всем направлениям в виде сети черных жил. Когда сера выполняет всю трещину, она черного цвета. В более широких трещинах и полостях черная сера выстилает только стенки, но на свободной поверхности, обращенной к середине полостей, покрыта щетками оранжевых и желтых кристаллов серы. В выработке стоит слабый запах сернистого газа. На северо-западе антиклинали Шур-су вскрыт в небольшой выработке мощный пласт белого гипса с прослоем желтой серы по середине. Происхождение серы, по Калицкому, обязано циркуляции растворов и газов по системе трещин, при чем отложения серы не подчиняются определенному возрасту пород. Кроме коренного месторождения — значительные скопления серы в наносах, расположенных на своде антиклинали.

В. Н. Вебер<sup>6</sup> определяет запас серы в месторождении в десятках тысяч тонн серы и принимает содержание чистой серы в 10%. На месторождении нет пресной воды и ее привозят из Карим-дувана, за 5 км.

Кроме Шурсинского, в Фергане имеется ряд еще неописанных месторождений, как, например, озеро Кара-куль на Памире, в 9 км к югу от Риштана и др.

В б. Бухарских владениях месторождения серы имеются, по данным Вебера<sup>7</sup>, у нефтяного источника Шакарлык-Астана, в 24 километрах от Шираба, где сера находится в виде неправильных прожилок

---

<sup>1</sup> Федченко, А. П. „Краткий отчет о путешествии в бассейн верхнего Зеравшана в июне 1870 г.“ Изв. Общ. Люб. Ест., Антр. и Этногр., т. X, вып. I, стр. 83.

<sup>2</sup> Богословский 2-й. „Записка о долине Зеравшана и горах, ее окружающих“. Горн. Журн. 1842, № 10, стр. 1 — 23.

<sup>3</sup> Тейх. „Исторический очерк Ташкентской лаборатории“, стр. 156.

<sup>4</sup> Мышенков. „Геологические наблюдения во время Зеравшанской экспедиции“. Зап. И. Р. Г. Об-ва. 1871, т. IV, стр. 267 — 290.

<sup>5</sup> Калицкий, К. П. „Нефтяные месторождения Шур-су и Камыш-Баши (Ферганской области)“. Т. Геол. Ком. Н. С. 1915, вып. 133, стр. 29 — 31.

<sup>6</sup> Вебер, В. Н. „Отчет об осмотре некоторых месторождений в Туркестане по поручению Центр. Военно-Промышленного Комитета“. Изв. Геол. Ком. 1915, том 34, стр. 421 — 426.

<sup>7</sup> Вебер, В. Н. „Полезн. ископ. Туркестана“, стр. 165 — 166.

в известняках вместе с гипсом и целестином, наибольшая мощность жилы серы 16 сантиметров; второе месторождение Вебером указывается около г. Келифа, в 21 километре на северо-северо-восток от последнего, и в других местах.

В Сыр-дарьинской области В. И. Вернадским<sup>1</sup> указываются залежи серы в горах Шейх-Джели, где во времена хивинцев разрабатывалась сера.

### Селитра.

О залежах селитры в Туркестане имеются данные с 1883 г., но добыча ее не производилась до самого последнего времени.

Месторождения калиевой селитры Средней Азии принадлежат к типу месторождений, которые образуются в местах скопления животных отбросов при условии теплоты и сухости климата. Образованию их способствовала древняя культура края. Первые попытки эксплуатации селитренных месторождений относятся к началу империалистической войны и были сделаны Военно-Промышленными Комитетами Ташкента и Асхабада. До этого времени производилась лишь ничтожная добыча туземцами.

Только в 1915 году были произведены детальные разведки и начата добыча селитры в Ферганской области около селения Кува, Маргеланского уезда. Месторождение села Кува находится около станции Федченко Средне-Азиатской железной дороги. Холм, в котором находится селитра, представляет собой старое городище; в поверхностном слое находится селитры с средним содержанием 5,5%; на глубине 0,044 м 0,3—0,089 м — 1,3% и т. д.; с глубиной содержание селитры падает медленнее. Запасы селитры, содержащиеся в породе, не менее 5%, 409,5 тонн.

Возможный запас всего бугра до глубины 0,712 м — 1316 тонн<sup>2</sup>.

В Ферганской области имеются и другие месторождения: Курган-Рабатское в Бадарханской волости Наманганского уезда; там же Уйчах<sup>3</sup>; в Кокандском уезде, в Каракалпакской волости, в местности Мазар-Хайбада.

В Самаркандской области — в Самаркандском уезде, в Кан-таге, по дороге в Сарваду<sup>4</sup>.

В Семиреченской области — в урочище Сары-булак, в 70 километрах к югу от озера Иссык-куль.

В 1919 году были обследованы селитренные месторождения в Туркестанском и Перовском уездах, количеством более 20; из них в Перовском уезде 13, а остальные в Туркестанском. В том же году было

<sup>1</sup> Вернадский, В. И. „Опыты опис. минералов“. Т. I. СПб. 1909—1912, стр. 525.

<sup>2</sup> Вознесенский. „Месторождение калийной селитры Ферг. обл.“ Геолог. Вестник. 1916, т. II, № 2.

<sup>3</sup> Вебер, В. Н. „Полезн. ископ. Туркестана“, стр. 93.

<sup>4</sup> Богословский 2-ой. „Записка о долине Зеравшана и горах, ее окружающих“. Горн. Журн. 1842, № 10, стр. 1—23.

приступлено к устройству заводов на месторождениях: 1) Аккурганском, в 16 километрах от станции Аккум, 2) Узгентском, в 30 километрах от той же станции, 3) Актепинском, в 16 километрах от станции Байгакум, и 4) Бузук, в 42 километрах от гор. Туркестана.

С 1919 по 1924 год включительно на означенных заводах добыто 187 тонн селитры (в 1921 г. заводы не действовали).

### Асбест.

Ферганская область—Андижанский уезд, в 60 километрах на SSO от гор. Андижана, около кишлака Бель-урук, где в серпентиновых породах, по данным Зильберминца<sup>1</sup>, встречаются кристаллы, похожие на хризотил или горный лен.

В Ошском уезде: 1) километрах в 25 к юго-западу от г. Оша, между Наукатом и Араваном, выше ущелья; 2) к востоку от г. Оша, в ущелье Кос-чана-Кириц-ата-Ишкиджана, Чиле, Турук и др., также около ущелья Кара-кокты и около гребня Тюя-Муюн<sup>2</sup>.

Маргеланский уезд—между речками Сары-камыш и Турт-куль, на северной подошве хребта Мальмут, километрах в 20 к западу от месторождения асбеста у горы Джуль-баре. Асбест плохих качеств был найден в трех местах на южной границе змеевиковой полосы, по линии контакта с известняками, и около г. Джуль-барс<sup>3</sup>.

Кокандский уезд—в вершине оврага Ит-кашур, на юг от ст. Мельниково Средне-Азиатской железной дороги, на северном склоне гор Кара-тау. Шелковистый асбест с волокном до 0,254 м длины образует сеть прожилков среди желтого просвечивающего змеевика, образующего четковидно-расположенные желваки среди кремнистых сланцев и мраморов. Желваки образуют пластовые залежи; мощность залежей от 0,712 до 4,267 м<sup>4</sup>.

Сыр-дарьинская область: 1) в Александровском хребте между Пишпеком и Чимкентом и 2) в средней части небольшого хребта Султан-Уиз-даг, около четырех километров к северу от могильника Султан-Боа<sup>5</sup>.

Б. Семиреченская область, Каракольский уезд. Недалеко от Сары-булак по тракту Алма-ата—Нарын находится большое месторождение прекрасного асбеста<sup>6</sup>.

<sup>1</sup> Зильберминц, „Предв. отчет о поездке в Южную Фергану“. Тр. Студ. Е. Кр. Петербург. универс. 1910, стр. 292.

<sup>2</sup> Мушкетов, Д. И. „Восточная Фергана“. Изв. Геол. Ком. 1910, стр. 841.

<sup>3</sup> Вебер, В. Н. „Геолог. исследов. в Фергане в 1909—1910 г.“. Изв. Геолог. Ком. 1910, т. XXIX, стр. 684—685.

<sup>4</sup> Ег-о-же. „Полезн. ископ. Туркестана“, стр. 128.

<sup>5</sup> То-же, стр. 47.

<sup>6</sup> Богданович, К. И. „Геолог. исследования в Восточном Туркестане“. Тр. Тиб. Эксп. 1889—1890 г., ч. II, стр. 2.

### Плавиковый шпат.

Значительное месторождение, по описанию В. Н. Вебера<sup>1</sup>, известно на р. Чаткал, в 80 километрах от гор. Ташкента, называемое „Аурах-Мат“. Чаткальское месторождение (Аурах-Мат) плавикового шпата эксплуатировалось Институтом Прикладной Минералогии. Работами 1924 года прослежены 4 жилы, имеющие характерное строение: центральную часть жил составляет особая порода с большим содержанием кварца и разрушенных полевых шпатов — пневмолит. По бокам пневмолита залегает плавиковый шпат, постепенно переходящий в известняк. Мощность жил колеблется от 1 до 10 метров. Мощность боковых частей жил, состоящих из плавикового шпата, колеблется от 0,5 до 6 метров. Помимо четырех указанных жил, в пределах месторождения найдены еще многочисленные выходы плавикового шпата. Работами 1924 года подготовлен запас чистого плавикового шпата в 5898 тонн. Добыто в том же году 327 тонн шпата, из которых до 193 тонн было отправлено в Москву.

Хотя в данный момент большим местом Чаткальского месторождения является его отдаленность от железной дороги, но при постановке больших эксплуатационных работ легко организовать почти до самого месторождения автомобильный транспорт. Ныне месторождение перешло в ведение треста „Редкие Элементы“.

### Минеральные источники<sup>2</sup>.

Минеральных источников и грязей в Туркестане очень много, но в большинстве случаев они, находясь в первобытном состоянии, при

<sup>1</sup> Вебер, В. Н. „Отчет об осмотре некот. месторождений в Туркестане по поручению Центр. Военно-Промышл. Ком. III. Месторождение плавикового шпата по р. Чаткал в Ташкентском у.“ Изв. Геол. Ком. 1915, т. XXXIV, № 7, стр. 418-421.

<sup>2</sup> Махшеев, Н. Н. „Целебные источники в Закаспийской области“. 1915.

Белицкий, „Бахарденское подземное серное озеро“. Зап. Крым. Горн. Клуба. 1899, стр. 23 — 25.

Нацкий, А. Д. „Серные источники Закаспийской области“.

„Адрес-Справочник по Закаспийской области“. Изд. Закасп. Област. Стат. Ком. 1915.

Андрусов, И. И. „Предварит. отчет о геолог. исследов. в Закаспийском крае“. Изв. Геол. Ком. 1914, т. XXXIII.

Мушкетов, И. В. „Краткий очерк геолог. строения Закаспийской области“. Зап. И. СПб. Мин. Общ. II серия, 1891.

Богданович, К. И. „К геологии Средней Азии“. I изд. И. Мин. Общ. 1889.

„Полезные ископаемые“. Ест. Произв. Силы России, т. IV, 1917, № 40, стр. 80—84.

Нацкий, А. Д. „О геологич. исследованиях в Закаспийской области весной 1914 г.“ Изв. Геол. Ком. 1914, т. XXXIII, стр. 695.

Его же. „Геолог. очерк Данатинской антиклинали 723“. Изв. Геол. Ком. 1915, т. XXXIV, стр. 835—854.

Его же. „Серные источники Закаспийской области“. Ест. Произв. Силы России, т. IV, „Полезн. Ископаемые“, 1917, стр. 82—83.

отсутствии правильной эксплуатации и благоустройства, обслуживают лишь нужды невзыскательного местного населения.

В б. Закаспийской области известны следующие минеральные источники и грязи: наиболее важными и привлекающими к себе все большее и большее внимание являются сернистые источники Бахарденские, Арчманские, Узун-су и Казанджик и большие сероводородные источники на западе Данатинской антиклинали и в Тедженском уезде. Все они расположены у северной подошвы хребтов Копет-дага и Кюрен-дага.

Бахарденское, или Дурунское, озеро находится в 17 километрах на северо-восток от ст. Бахарден Средне-Азиатской железной дороги, внутри одного из отрогов Копет-дага. Последний образован мощной свитой песчаных и синеватых доломитоподобных известняков и гипсов, выступающих с южной стороны отрога и внутри него. Падение пластов от  $30^{\circ}$ — $80^{\circ}$  на северо-восток. Главный бассейн представляет подземное озеро внутри пещеры. На высоте 51 м над его уровнем находится отверстие, через которое проникают к озеру. Спуск сначала ведет в громадную пещеру с живописно нависшими выступами пластов. Для спуска поставлена деревянная лестница. Дно пещеры представляет уступ, с которого приходится продолжать путь далее с огнем. Вправо идет более низкое ответвление пещеры. По склонам пещеры и на дне много образований рыхлого гипса. Длина озера около 42 м, ширина около 10 и глубина от 4-х до 13-ти метров. Вода очень прозрачна, только покрыта пленкой аморфной серы. Температура озера  $37,6^{\circ}$  С. В пещере температура даже и зимой не спускается ниже  $25^{\circ}$  С. В полукилометре от подошвы отрога имеется очень сильный сероводородный источник с большими правильными воронками в истоках. Температура воды источника  $28^{\circ}$  С. Озеро посещается пока только туземцами.

Анализы воды Бахардена и Арчмана следующие:

Сероводорода . . . . .	0,0066	0,0151
Сернонатриевой соли . . . . .	0,8565	0,2590
Сернокальциевой соли . . . . .	0,8972	0,2997
Сернистого натра . . . . .	0,0151	0,0346
Хлористого натрия . . . . .	0,3570	0,4313
„ калия . . . . .	0,0764	0,0031
„ аммония . . . . .	0,0054	0,0063
„ магния . . . . .	0,1983	—
Углекислого кальция . . . . .	—	0,1013
„ магния . . . . .	0,1379	0,1479
Глинозема и окиси железа . . . . .	0,0021	0,0045
Кремнезема . . . . .	0,1110	0,0215
Борнонатриевой соли . . . . .	следы	—
<hr/>		
Плотного остатка . . . . .	2,8232	1,3978
Температура воды . . . . .	$37,5^{\circ}$ С	$28,75^{\circ}$ С

По химическому составу, воды Бахарденского озера и Арчмана Макшеев относит к V бальнеологической группе как теплые сернистые воды.

Арчманские ключи (исследованы геологом И. И. Никшичем, но результаты работ не напечатаны, а потому использовать их не имеем возможности) находятся в 7 километрах от ст. Арчман Средне-Азиатской железной дороги. Ключи выбиваются у западного конца такого же отрога известняков, как и в Бахардене; только здесь сильнее выражена дислокация отрога, и при подъеме на него наблюдается неясно выраженная опрокинутая складчатость пластов. Здесь разделан значительный бассейн. Ниже его источник превращается в сильный и быстрый ручей опалового цвета, благодаря выделившейся сере.

Многие склонны считать Бахарденское озеро и Арчманские ключи связанными между собой и полагают, что первое течет во второе, благодаря разнице их высот. По данным же Нацкого, геологическое строение местности позволяет решительно утверждать, что оба ключа являются совершенно самостоятельными и могут быть связаны только стратиграфически с одной и той же свитой, в которой происходит разложение гипса.

Повидимому, к этому же типу принадлежат источники Узун-су и Казанджик, также с большим дебитом. Они расположены ближе к линии Средне-Азиатской железной дороги (2—5 км), но пока для лечебных целей ими не пользуются.

В Тедженском уезде находятся сернистые воды — источник Хаджа-баба и другие более мелкие, расположенные в 20 км от ст. Душак Средне-Азиатской железной дороги, в ущелье между горами Диван-тау и Кенгли-котал, по которому протекает р. Келят-чай. В эту речку впадают 4 больших сернистых ключа с температурой в 18°C. Вода ключей имеет сильный запах сероводорода. По данным Нацкого, окружающие условия в общем очень благоприятны для развития лечебного места.

Кроме описанных источников, в Закаспийской области имеются еще следующие минеральные озера: 1) грязевое и рапное озеро Моллакара в 5 км от станции Джебель Средне-Азиатской железной дороги; здесь имеется курорт; 2) соляное озеро Кули километрах в 40 от гор. Красноводска; 3) Красное и Белое озера в 1 км от моря и в 2 км от форта Александровского.

#### *Таджикистан.*

1) Сернистые источники Чильор расположены немного южнее кишлака того же названия, находящегося на реке Ханака, притока Кафирнигана, являющегося, в свою очередь, правым притоком реки

Аму-дарьи. Источник выходит из расселины пластов раковистого известняка. Вода с сильным запахом сероводорода, с температурой 20,4°C. Дебит — около 12 м в 1 минуту <sup>1</sup>.

2) Ходжа-оби-Гарм. На реке Зигди, одном из притоков Кафирниган-дарьи, находятся горячие серные источники.

3) Гарм-Чашма. В 15 км от него (в Пяндысе) отмечено на геологической карте: „горячий серный источник“ <sup>2</sup>.

4) Минеральный горячий источник около кишлака Оби-Гарм на реке Оби-яйлак, притоке Вакша; температура источника доходит до точки кипения, так что на праздниках баранину варят прямо в ключе в продолжение часа. Глубина источника 1,5—2,13 м. Вырыто 2 бассейна.купаются в нижнем. Судя по натекам туфа на обоих берегах, вода изобилует углекислым кальцием <sup>3</sup>.

(Геол. Комитетом приступлено в 1927 г. к исследованию Гармской термальной линии).

### *Самаркандская область.*

1) Шаирский углекислый источник в Самаркандском уезде <sup>4</sup>.

2) Источник Кызыль-мазарак в 45 км к юго-западу от гор. Ходжента.

3) Между урочищами Беллисилик и Кызыль-мазарак. Реакция воды, по Тейху <sup>5</sup>, кислая, удельный вес при 15°C — 1,2136.

Анализ ее (в 1.000 частях воды):

Глинозема . . . . .	37,80 ч.
Закиси железа . . . . .	3,27 „
Серного ангидрида . . . . .	142,50 „
Окиси магния . . . . .	10,63 „
	<hr/>
	194,20 ч.

### *Ферганская область.*

Наманганский уезд. Здесь славятся грязи озера Аксы-Керий расположенного на юго-восток от кишлака Камыш-курган, как лечебные при застарелом ревматизме <sup>6</sup>.

В Андижанском уезде известны источники под названием Хазрет-аюбские, или Джалаля-абадские, расположенные на левом склоне

<sup>1</sup> Вебер, В. Н. „Полезн. ископ. Туркестана“, стр. 166.

А. П. „Туркестанские Вед.“ 1904, № 122; и Покотило, Н. Н. „Путешествие в восточн. и центр. Бухару в 1886 г.“ Изв. И. Р. Г. Об-ва. 1889, стр. 480.

<sup>2</sup> Мушкетов и Романовский. „Геолог. карта Туркестанского края“.

<sup>3</sup> Абрамов. Изв. И. Р. Г. О-ва, т. VI, стр. 109.

<sup>4</sup> Мушкетов, И. В. „Туркестан“. Т. II, стр. 336—337.

<sup>5</sup> Тейх. „Истор. очерк Ташк. Лабор.“, стр. 85—86.

<sup>6</sup> Вебер, В. Н. „Полезные ископ. Туркестана“, стр. 93.

долины Куг-арта, в 2—3 км от конечной станции Ферганской железной дороги Джалал-Абад. По данным Д. И. Мушкетова <sup>1</sup> и А. П. Герасимова <sup>2</sup>, „цепи невысоких холмов Ферганского хребта в окрестностях источников сложены из юрских песчаников, покрытых мощной подушкой лесса, не позволяющего без значительных разведочных работ уяснить себе тектонику района и выяснить связь источников с нею. Редкие, далеко разбросанные выходы и незначительные по площади обнажения не дают стройной картины тектоники, но все-же указывают на значительную сложность строения местных юрских пород, позволяя предполагать здесь наличие сброса или сильно сжатой кладки.

Та или иная форма дислокации ориентирована в северо-северо-восточном направлении, и с этим именно направлением вполне совпадает линейное расположение многочисленных минеральных источников Хазрет-аюба <sup>3</sup>.

По данным Шиманского, количество отдельных выходов этой горячей, почти индифферентной воды достигает 17, с общим дебитом в 470.000 л в сутки и с температурой, колеблющейся в разных источниках от 28 до 41,4°C.

Наибольшее значение имеют три источника, отмеченных у Шиманского №№ 1—3. Первый из них (источник Св. Иова—Хазрет-аюб), с дебитом 106.000 л в сутки с температурой 38,5°C, обслуживает узбекскую купальню. Источник № 2, с дебитом в 142.000 л и температурой в 41,3°C, питает ванное здание с 10 кабинками. Третий служит для наполнения народного бассейна; его дебит достигает 112.000 л в сутки, а температура 38,3°C.

Анализ воды Хазрет-аюба следующий (по А. Герасимову):

Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> . . . . .	0,245	грамма
Mg <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> . . . . .	0,090	„
CaSO <sub>4</sub> . . . . .	0,094	„
NaH(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> . . . . .	0,085	„
CaH (CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> . . . . .	0,228	„
MgH (CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> . . . . .	0,098	„
NaCl . . . . .	0,196	„
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	0,012	„
SiO <sub>2</sub> . . . . .	0,024	„
Сумма . . . . .	1,072	грамма

<sup>1</sup> Мушкетов, Д. И. „Вост. Фергана.“ Изв. Геол. Ком. 1911, т. XXX, стр. 843.

<sup>2</sup> Герасимов, А. П. „Хазрет-аюб“. Ест. Произв. Силы России, т. IV. „Полезн. ископ.“, 1917, стр. 85.

<sup>3</sup> Шиманский, А. А. „Хазрет-аюбские теплые ключи Ферг. обл.“ Тр. Съезда по улучшению отеч. лечеб. мест. 1915, вып. I, стр. 87—88.

Тейх, Н. „Сборн. анал. естеств. бог. Турк.“. 1903, стр. 64—67.

Коловрат-Червинский, Л. С. „Измерения радиоактивности вод и воздуха пещер в Ферг. обл.“ Тр. Радиев. Эксп. И. Академии Наук. 1916, № 8, стр. 10.

Свободного . . . . .	0,0033	г на 1 литр.
Удельный вес . . . . .	1,0020	» » » »
Сухой остаток . . . . .	1,098	» » » »

№№.	Источники.	Единиц Шмидт.	Маха Фонтантоской.	Температура по С.
1.	Узбекская купальня . . . . .	0,67	—	38,6
2.	Питающ. ванное здание . . . . .	0,65	0,54	41,0
3.	Общая купальня . . . . .	—	—	38,5
4.	Казенный колодец . . . . .	—	4,44	24,7
5.	Близ ванного здания . . . . .	—	0,70	33,0
6.	Один из водоемов вблизи общей купальни (№№ 6—11) . . . . .	0,48	—	35,8
12.	Глазной источник за могилой Иова . . . . .	0,45	—	23,0
15.	Источник в западной части станции . . . . .	0,94	—	27,0
16.	Закрытый источник в туевой роще у въезда . . . . .	—	0,80	27,0
	Источник для водопоя у въезда . . . . .	—	—	19,0
17.	Холодный источник для ван. здания . . . . .	3,22	3,37	27,8
18.	На дороге из Джаяль-абада . . . . .	0,71	—	17,2

В Ошском уезде известен источник около кр. Гульча, в 3 км к югу от нее, в местности Арасан-мазар; температура воды источника 29,6°C (при температуре воздуха 20,5°C). Состав воды следующий: на 1.000 частей воды содержится 0,6135 частей минеральных веществ, состоящих, главным образом, из сернокислого натрия и хлористых натрия, кальция и магния <sup>1</sup>; кроме того, содержит свободную углекислоту.

В Маргеланском уезде, в 12 км к юго-западу от кишлака Риштан и в 10 км от ст. Серово, известны минеральные источники Питау. Здесь наблюдаются три обильных водою ключа <sup>2</sup>; дебит их около 7.400 л в час, температура 24°C, запах воды тухлый, с содержанием сероводорода, вкус горькосолёный <sup>3</sup>. Ключи вытекают из свода антиклинали пластов Ферганского яруса. Состав воды, по Тейху, всех источников одинаков:

Углекислого кальция . . . . .	0,168	частей
» натрия . . . . .	0,155	»
Сернокислой извести . . . . .	1,134	»
» магния . . . . .	0,213	»
Хлористого магния . . . . .	0,627	»
» калия . . . . .	0,002	»
» натрия . . . . .	1,278	»
Глинозема и кремнезема . . . . .	0,020	»
	3,607	»

<sup>1</sup> Иванов, Д. Л. „Краткий отчет о геолог. исследов. на Памире“. Зап. Мин. общ., т. XXII, стр. 268.

<sup>2</sup> Тейх. „Истор. очерк Ташк. лабор.“, стр. 68—69.

<sup>3</sup> Слюнин. „Минеральные воды в урочище Питау“. Вестник Водолечебн. 1881. № 9.

Сернистый водород в этом источнике обязан своим происхождением залежам гипса.

Кокандский уезд. Родник Аб-Шифа, в урочище Джир-яга, в 12 км к югу от станции Мельниково Ферганской железной дороги. Источник вытекает из наноса, покрывающего красные мергеля, залегающие выше Ферганского яруса<sup>1</sup>. По данным Тейха<sup>2</sup>, в 1889 году дебит воды источника был 10 ведер в час, температура воды 22°С при 4° на воздухе. Вкус воды горько-соленый с запахом сероводорода, реакция кислая. Плотных минеральных веществ, высушенных при 180°С, найдено 114,77 частей в 10.000 частях воды.

Анализ воды:	Частей
Хлористого кальция . . . . .	89,46
„ калия . . . . .	0,24
Углекислого кальция . . . . .	3,73
„ магния . . . . .	0,30
Хлористой магнезии . . . . .	9,24
Хлористого кальция . . . . .	1,97
Сернокислого кальция . . . . .	8,98
Органических веществ . . . . .	0,21

Сера в воде содержится в виде свободного сероводорода и серноватистой кислоты, соединенной с натрием. В 10.000 частях воды:

	Частей
Свободного сероводорода . . . . .	3,74
Серноватистой кислоты в виде натровой соли . . . . .	1,21

Источник Джили-су на реке Ходжа-ачкан, выше слияния с Янгидаваном (верховья реки Сох, левого притока Сыр-дарьи). Из трещины, простирающейся в северо-западном направлении 310° и скрытой под галечником, выбивается ряд горячих ключей на протяжении 298 м. Всего крупных грифонов отмечено 14. Серные источники протянуты лишь на 106,5 м, наивысшая в них температура 52,7° С, в других 48°—50°; в наибольшем по дебиту (около 1,5 ведра в минуту) температура 48,2° С. Серные источники расположены в западной стороне ряда, восточнее — источники не серные, температура в них доходит до 43,5° С, расположены они на WSW 115°, видимо по другой трещине<sup>3</sup>.

*Сыр-дарьинская область.*

Ташкентский уезд. Источник Арасан-булак в 20 километрах от вершины Ангрена, в 190 км от г. Ташкента, на высоте 2434 м

<sup>1</sup> Вебер, В. Н. „Полезн. ископ. Турк.“, стр. 129—130.

<sup>2</sup> Тейх, Н. „Истор. очерк Ташк. лабор.“, стр. 69—70.

<sup>3</sup> Вебер, В. Н. „Полезные ископ. Турк.“, стр. 130.

над уровнем моря. Бассейн с источником находится в граните. Дебит 74 метра в минуту, температура 37,2° С. Вода источника совершенно прозрачна, бесцветна и в высшей степени чиста, на вкус весьма мягка и нежна<sup>1</sup>. Реакция воды слабо щелочная, удельный вес 1,00042 при температуре 14° С. Анализ воды, по Тейху, следующий (в 10.000 частях по весу):

	Частей
Кремнево-кислого натра . . . . .	1,486
Хлористого натра . . . . .	0,089
Сернокислого кальция . . . . .	0,280
„ магния . . . . .	1,180
Лития . . . . .	следы
	<hr/>
	2,035

Родник Чанги-хосарек в 2 км на северо-запад от кишлака Джетыкент, на высоте около 600 метров над уровнем моря. Температура воды 32,5° С; вода прозрачна, без запаха (на 10.000 частей по весу):

	Частей
Углекислого калия . . . . .	1,16
„ натрия . . . . .	0,40
„ магния . . . . .	0,42
Сернокислого натрия . . . . .	5,15
Хлористого „ . . . . .	2,29
„ магния . . . . .	0,55
Кремнезема . . . . .	0,22 <sup>2</sup>
	<hr/>
	10,19

*Б. Семиреченская область.*

Фрунзенский (Пишпекский) уезд. Источники Иссык-ата. Расположены в 70 км к юго-востоку от г. Фрунзе. По данным И. В. Мушкетова<sup>3</sup>: в низовьях ущелья Иссык-ата видны красные песчаники и конгломераты, падающие на SO 150°. На них налегают серые новейшие конгломераты, расположенные горизонтальными слоями, и резко отличаются от них. Далее выходят черные и зеленые афанитовые сланцы, которые постепенно переходят в порфир с большими белыми кристаллами ортоклаза и скоплениями роговой обманки. В месте выхода горячих ключей преобладают афаниты, переслаивающиеся с пластами кварцита; переход одной породы в другую очень постепенный.

<sup>1</sup> Вебер, В. Н. „Полезн. ископ. Турк.“, стр. 130.

Суворов, И. Турк. Вед. 1872, № 42.

<sup>2</sup> Тейх, стр. 63.

<sup>3</sup> Мушкетов, И. В. „Туркестан“. 1906, т. II, стр. 60 — 61.

Здесь наблюдается 25 источников. В 1908 году пользовались 18, из них часть источников серных, а другая часть щелочных.

Температуры по Цельсию следующие:

Серные источники.		Щелочные источники.	
№ 1 . . . . .	36,25 гр.	№ 4 . . . . .	40,6 гр.
№ 2 . . . . .	38,1 "	№ 7 . . . . .	43,75 "
№ 3 . . . . .	45 "		
№ 5 . . . . .	42,5 "	№ 9 . . . . .	
№ 6 . . . . .	43,1 "	№ 10 . . . . .	
№ 8 . . . . .	45 "	№ 11 . . . . .	45,6 "
№ 12 . . . . .	45,6 "	№ 13 . . . . .	
№ 14 . . . . .	46,25 "		
№ 15 . . . . .	46,8 "		

Анализ воды, по Тейху<sup>1</sup>, переведенный А. П. Герасимовым<sup>2</sup> на один литр воды:

Na . . . . .	0,0621 г
Ca . . . . .	0,0066 "
Mg . . . . .	0,0013 "
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	0,0088 "
SO <sub>3</sub> . . . . .	0,0722 "
SiO <sub>2</sub> . . . . .	0,0372 "
Cl . . . . .	0,0312 "

Комбинации.

NaCl . . . . .	0,0514 "
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> . . . . .	0,0989 "
CaSO <sub>4</sub> . . . . .	0,0203 "
MgSO <sub>4</sub> . . . . .	0,0066 "
?	0,0017 "
Na <sub>2</sub> SO <sub>3</sub> . . . . .	0,0505 "
	0,2296 "

А. П. Герасимов относит источники Иссык-ата к числу химически-индифферентных терм.

Алма-атинский уезд: 1) Источники Аяк-калчан.—В урочище того же имени имеется два источника. В обоих источниках вкус воды

<sup>1</sup> Сборовский (горн. инж.). „Материалы для изучения горн. дела в степных обл. Зап. Сибири“. Зап. Сиб. Отд. И. Р. Г. Об-ва, кн. XIX, стр. 93.

Ровнягин, В. „Иссыгатинские минеральные источники“. Семир. обл. Вед. 1908, №№ 44, 45, 47, 49.

<sup>2</sup> Тейх, стр. 73 — 74.

<sup>3</sup> Герасимов, А. П. „Минер. воды“. Ест. Произв. Силы России, т. IV. Полезн. ископаемые, № 40. Петроград, 1917, стр. 90 — 91.

слабо соленый, реакция слабо щелочная. Анализ воды источников следующий <sup>1</sup> (в 1.000 частях воды по весу):

	№ 1.	№ 2.
Углекислого натрия . . . . .	0,40	0,25
Хлористого " . . . . .	1,94	2,33
Сернокислого " . . . . .	1,06	1,10
" кальция . . . . .	0,29	0,27
Хлористого магния . . . . .	0,12	0,11

2) Источник Джаман-таг близ Алма-ата <sup>2</sup>. По данным В. Н. Вебера, источник Джаманты находится далеко к западу от г. Алма-ата, а близ гор. Алма-ата, в 20 км к югу, есть горячий источник по реке Алматинке <sup>3</sup>. Вода источника прозрачна, вкус и запах обыкновенной воды. Реакция воды до кипячения нейтральная, после — щелочная. Белый плотный остаток, остающийся после выпаривания воды досуха, при прокаливании желтеет. Анализ воды следующий (в 1.000 частях воды по весу):

Составные части.		Группировки.	
Натрия . . . . .	0,85 ч.	Хлористого натрия . . . . .	0,41 ч.
Кальция . . . . .	0,24 "	Сернокислого натрия . . . . .	1,96 "
Магния . . . . .	0,04 "	Сернокислого кальция . . . . .	0,80 "
Серн. ангидрида . . . . .	0,71 "	Сернокислого магния . . . . .	0,21 "
Хлора . . . . .	0,25 "	Фосфорнокислого кальция . . . . .	0,02 "
Фосфорн. ангидрида . . . . .	0,01 "	Кремневокислого натрия . . . . .	0,14 "
Кремнезема . . . . .	0,02 "	Органич. веществ . . . . .	0,01 "
Органических веществ . . . . .	0,01 "		

Джаркенский уезд. Горячие источники на реке Арасан, притоке реки Хоргос, правом притоке реки Или, в ½ — 1 км от устья. Источники вытекают из трещин в граните, с температурой от 45 до 55° С <sup>4</sup>.

Каракольский уезд. Здесь имеется целый ряд источников, из которых более известны Ак-суйские источники, расположенные в ущелье речки Малой Ак-су (левый приток речки Джергалана, бас. оз. Иссык-куля), в 15 км к востоку от г. Каракола.

Д. И. Мушкетов <sup>5</sup> устанавливает следующий разрез северного склона Терской-алатау к западу от г. Пржевальска: „Из-под горизонтально лежащих Иссыкульских отложений, представленных мощной лессовидной глиной, в низовьях речки Джитты-огуз выступает свита

<sup>1</sup> Тейх, стр. 74 — 75.  
<sup>2</sup> Тейх, стр. 75.  
<sup>3</sup> Вебер, В. Н. „Полезн. ископ. Турк.“, стр. 174.  
<sup>4</sup> Вебер, В. Н. „Полезн. ископ. Турк.“, стр. 177.  
<sup>5</sup> Мушкетов, Д. И. „Из Пржевальска в Фергану“. Изв. Геол. Ком. 1912, т. XXXI, № 7, стр. 443 — 449.

дислоцированных красных песчаников, повидимому, мезозойского возраста, которая в 18 км выше устья подстилается каменноугольными известняками. Далее, вверх по речке, уже выше местных источников, показываются красные крупно-зернистые граниты, прорывающие или подстилающие карбон". Далее Д. И. Мушкетов высказывает предположение, что многочисленные горячие источники северного склона Терской-Алатау приурочены именно к линии контакта каменноугольных известняков с красными гранитами. К числу таких источников Д. И. Мушкетов относит и источники по ущелью М. Ак-су.

Несколько подробнее и иначе описывает геологическое строение долины Ак-су К. И. Богданович<sup>1</sup>. Ссылаясь на И. В. Мушкетова, он говорит, что подножие горы образуют известняки с верхне-каменноугольной фауной, налегающие на красные песчаники; частью известняки перемежаются с песчаниками у лежащего бока. Свита этих осадочных пород собрана в антиклинальную складку, повидимому, разорванную, так как, около ядра складки, известняки южного крыла примыкают к красным песчаникам северного; южное крыло складки снова приподнято, так как известняки падают на NW 310° угол 35°, и они налегают на массив гранита, простирающийся непрерывно до горячих источников. В противоположность И. В. Мушкетову<sup>2</sup>, Д. И. Мушкетову и К. И. Аргентову<sup>3</sup>, К. И. Богданович не находит связи между выходами источников и линией контакта разнотипных пород (гранитов и известняков) и полагает, что источники появляются только из красных гранитов, следуя, действительно, местами по трещинам отдельности в этих гранитах.

А. П. Герасимов присоединяется к мнению Д. И. Мушкетова. Он говорит, что все-же ясно, что источники эти выходят вблизи контакта массивно-кристаллических и осадочных пород, т. е. вблизи области с ослабленным сопротивлением, а в такой области, как мы знаем, легче ожидать появления ювенильных вод, чем в более устойчивой зоне сплошного развития спокойно залегающих осадочных толщ<sup>4</sup>.

По данным Богдановича, на Ак-су—3 источника. Городской источник выбивается на правом берегу речки из дресвы красного гранита; температура его 42,3°—42,7° С, а дебит измерен в 1.270 л в час.

---

<sup>1</sup> Богданович, К. И., Каре, И. М., Корольков, Б. Я. и Мушкетов, Д. И. „Землетрясение в север. цепях Тянь-Шаня 22 дек. 1910 г.“ Тр. Геол. Ком. Н. С., 1 января 1914 г., вып. 89, стр. 60—62.

<sup>2</sup> Мушкетов, И. В. „Туркестан“. Т. II, Спб. 1906, стр. 74—75.

<sup>3</sup> Аргентов, К. И. „О геолог. исследованиях в Семиреченской области в 1909 г.“ Горн. Журн. 1911, № 1, стр. 61—62.

<sup>4</sup> Герасимов, А. П. „Минеральные воды“. Ест. Произв. Силы России. т. IV, Полезн. ископ., № 40, 1917, Спб., стр. 87—89.

Источник Красного Креста находится на левой стороне ущелья и поднимается из трещины отдельности в граните, температура его 44,5° С, дебит 1.820 л в час. Для третьего источника данных не приводится <sup>1</sup>.

Анализ этих вод, по Тейху, следующий (в 10.000 частиц по весу):

	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4
	Ч а с т е й.			
Сухой остаток, высушенный при температуре 180° С. . . . .	3,872	1,601	4,400	3,040
Сернокислого натрия . . . . .	1,413	1,406	0,847	1,077
Хлористого „ . . . . .	1,157	1,148	0,770	0,713
Углекислого „ . . . . .	0,419	0,612	1,145	0,440
„ кальция . . . . .	0,335	0,380	0,312	1,354
„ магния . . . . .	0,048	0,052	0,462	0,044
Кремнезема . . . . .	0,420	0,952	0,806	0,362
Итого . . . . .	3,792	4,550	4,342	2,990
Железа и лития . . . . .	с л е д ы			

А. П. Герасимов относит Ак-суйские источники к числу химически индифферентных терм.

Кроме Ак-суйских, в б. Семиреченской области имеется еще целый ряд источников, как-то: 1) Алтын-арасан, на правом берегу р. М. Ак-су; 2) Арасан-джиты-огуз, на правом берегу р. Джиты-огуз, километрах в 30 от г. Пржевальска — вода издает запах H<sub>2</sub>S и насыщена раствором горьких солей; температура 25 — 44° С; 3) Арасан-Кызыл-су, в 25 км от с. Покровского, вверх по р. Кызыл-су и др. (См. Аргентова <sup>2</sup> и Кассина <sup>3</sup>).

#### *Кульджинский район.*

Источник Каш-Арасан находится в 4 км от селения Мазар, в узком каменистом ущелье р. Каш, в 35 км на восток от г. Кульджи. Приток воды не более 25 литров в час. Температура источника 30° С (при температуре воздуха 15° С<sup>4</sup>).

<sup>1</sup> Тейх, стр. 71 — 72.

<sup>2</sup> Аргентов, К. И. „О геолог. исследов. в Семиреченской обл. в 1909 г.“ Горн. Журн. 1911, № 1, стр. 23 — 24.

<sup>3</sup> Кассин, Н. Г. „Гидрогеолог. исследов., произведенные в базе. озера Иссык-Куль в 1914 г.“. Петрогр. 1915, изд. О. З. У.

<sup>4</sup> Тейх. „Ист. очерк Ташк. Лабор.“, стр. 76 — 78.

Анализ воды следующий (в 1.000 частях воды по весу):

Выделяющихся при кипячении:	{	Сероводорода . . . . .	0,005 част.
		Углекислоты . . . . .	0,092 "
		Углекислой извести . . . . .	0,189 "
Остающихся в растворе	{	Натрия . . . . .	0,97 част.
		Калия . . . . .	0,01 "
		Извести . . . . .	0,41 "
		Магния . . . . .	0,01 "
		Хлора . . . . .	1,29 "
		Серного ангидрида . . . . .	0,28 "
		Углекислоты . . . . .	0,01 "
Хлористого натрия . . . . .		1,76 част.	
" кальция . . . . .		0,34 "	
" калия . . . . .		0,01 "	
Углекислого кальция . . . . .		0,19 "	
" магния . . . . .		0,02 "	

При исследовании грязи этих источников оказалось, что она состоит, главным образом, из сернистого железа, углекислой извести и кремневой породы.

Далее известны источники Бергатай, Аршан-цоган, Боро-хорский и Аршан. Первые три источника находятся близ р. Каш, а последний близ р. Кунгес.

Вода Бергатайского источника прозрачна, с запахом сероводорода, реакция ее кислая.

Вода Аршанского источника имеет запах сернистого водорода, чистая и без осадка. Химический анализ плотного остатка, полученного при выпаривании воды этих источников, дал следующее (в 10.000 частиц воды по весу):

В полном остатке найдено.	Бергатай-	Аршан-	Боро-	Аршан-
	ский	цоган	хорский	ский
	Ч а с т е й.			
Хлора . . . . .	0,091	0,029	0,108	1,524
Серного ангидрида . . . . .	0,889	0,457	0,596	2,175
Натрия . . . . .	1,490	0,639	0,650	0,933
Кальция . . . . .	0,331	0,294	0,270	0,933
Кремнезема . . . . .	0,945	0,460	0,630	1,117
Хлористого натрия . . . . .	0,152	0,048	0,168	2,510
Сернокислого натрия . . . . .	0,720	0,064	0,366	1,494
" кальция . . . . .	0,804	0,715	0,960	2,266
Кремнекислого натрия . . . . .	2,050	1,045	0,951	1,978

Источник Богдо находится на р. Боро-тола, в 250 километрах от г. Кульджи. Температура воды источника 19° С<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Т е й х. „Ист. очерк Ташк. Лабор.“, стр. 79.

В 10.000 частях воды по весу, по выпаривании ее, получено плотных, высушенных при 180°С веществ 6,8Р част., в коих:

Хлористого натрия . . . . .	0,86 част.
Сернистого „ . . . . .	3,76 „
Углекислого „ . . . . .	0,26 „
Кремнезема, кальция, магния и проч. .	1,92 „

Постараемся подвести итоги, на основании предыдущего изложения, состоянию Туркестанского горного дела и его главных ресурсов.

Наибольшее, из всех других полезных ископаемых, распространение имеют месторождения поваренной соли как в горной, так и в низменной части Туркестана, в виде залежей каменной соли, самосадочных озер, солончаков и подпесочных залежей. Последние преимущественно свойственны Туркменистану Закаспийской области (остров Челекен, ст. Бала-ишем) и являются чрезвычайно удобными для эксплуатации. Добыча Закаспийской каменной соли сильно упала с 1904 по 1913 г.; средняя годовая добыча за вторую половину этого десятилетия отстала от таковой же добычи первых пяти лет на 32%. Наоборот, вывoločка самосадочной соли возрасла на 59%. В 1914 г. добыча обоих видов соли увеличилась против 1913 г. почти на 20%. При этом, однако, добыча каменной соли продолжала падать (на 4%), а вывoločка самосадочной соли возрастать (на 42%), так что явление это, повидимому, представляется весьма последовательным для области.

Челекенская соль отличается хорошими качествами и вывозится в Персию и Баку, уступая, однако, по чистоте состава соли Баба-Хаджи (у ст. Бала-Ишем). Последнее месторождение, однако, по невыгодному своему положению не может конкурировать с Челекенским. Запасы самосадочной соли в многочисленных соляных озерах колоссальны. В центральном и восточном Туркестане, имеющем и каменную и самосадочную соль, в широких размерах добывается лишь последняя, вывoločка которой производится из озер и источников Ферганской, Сыр-дарьинской и Самаркандской областей. Наибольшее количество ( $\frac{4}{5}$  всей получаемой здесь соли) доставляет область Ферганская. За первое десятилетие нашего века добыча, в среднем, достигала 16.354 т в год (в 1913 г. всего около 13.000 т). Таким образом, зарегистрированная добыча поваренной соли в русском Туркестане к началу войны достигала, приблизительно, 17.778 т в год, что составляло 2,8% всей общероссийской добычи. Цифры эти, однако, несомненно преуменьшены, ибо значительная часть добычи, производимой кустарным способом по бесчисленным соляным озерам северо-западного и северного Туркестана и таким залежам каменной соли, как

Нарынские (Каракольского уезда) и Памирские, туземным населением, почти не поддается учету, представляя, однако, весьма значительные величины и удовлетворяя не только потребность целых больших округов, но служа даже предметом местной и вывозной торговли в соседние районы или для нужд проходящих промышленных гуртов скота (Нарынский район). Равным образом, здесь не учтена крупная роль бухарских соляных месторождений, районов г. Карши и Гузар, снабжающих своим продуктом не только базары западной Бухары, но и гораздо более обширные районы на юг (вплоть до Кабула в Афганистане) и на север (до Самарканда и Ташкента) и более мелкие в средней и восточной Бухаре.

Исходя из сказанного, приведенный дебит соли в Туркестане несомненно является лишь половиной истинного; возможности же его дальнейшего крупного увеличения чрезвычайно широки.

Огромный научный, а в ближайшем будущем и практический интерес представляет единственное в мире, по своему колоссальному запасу (не менее 1,500 миллионов т.), месторождение глауберовой соли в Карабугазском заливе Каспия. Основанный при Академии Наук СССР в 1919 году специальный Комитет приступал к всестороннему исследованию этого месторождения и выработке методов его эксплуатации, долженствующей составить одно из крупнейших горнопромышленных дел Союза, но исследования не закончил.

Нефтяные месторождения Туркестана, имеющие сейчас реальное значение, ограничиваются в сущности Ферганой, так как остров Челекен правильнее выделить уже из рассмотрения Туркестана.

Нефтяная добыча в Ферганской области все последнее десятилетие довольно постоянно держалась около 32.000 тонн, составляя, следовательно, не менее 0,5% общерусской. Из обзора месторождений вытекает, что если и имеется вероятие увеличения производительности их, то во всяком случае незначительного, и туркестанское нефтедобывание, при всех наилучших условиях, едва лишь будет всегда удовлетворять чисто местный спрос железных дорог, хлопковых заводов и сельского населения (на керосин), без всякой надежды когда-либо вызвать экспорт за пределы края. Керосина из Чимионской нефти получается до 46%, хорошего качества, удельного веса 0,814, нефтяных остатков 44%, имеющих хорошую температуру вспышки 140° и заключающих до 9% парафина.

Особенное внимание заслуживает возможность развития в Фергане парафинового производства и озокеритовой добычи для важной резиновой промышленности.

То же положение, как нефть, занимает и каменный уголь. Добыча его в Туркестане достигала не более 0,2% общерусской, и, несмотря на заметное увеличение ее за последнее время, едва ли может рассчитывать на действительно крупное промышленное развитие в евро-

пейском масштабе. Интенсификация туркестанской каменноугольной промышленности покрывает местный топливный спрос как промышленный, так и непосредственно обывательский, удовлетворяемый всегда с большим трудом и недостаточно хворостом, колючками и кизяком, и устранит как импорт дорогой нефти, так и истребление растительности. На вывоз туркестанского угля рассчитывать нельзя. Единственный угленосный бассейн Туркестана, могущий иметь действительно крупное значение для большой области всего северного Туркестана, тяготеющей к новой Туркестан-Сибирской железной дороге, и для самой этой дороги, это — Кульджа, вовлечение которой в сферу русского горного дела составляет одну из главных и необходимых промышленных задач Туркестана. Для оживления же вообще угольного дела края главное значение имеет сооружение ряда небольших подъездных железно-дорожных путей, частью, быть может, канатных, так как перевозка на верблюдах и ослах, помимо сильного удорожания угля, превращает его большей частью в мусор и пыль; в связи с этим же стоит очередной вопрос разработки способов и введения брикетирования слабых туркестанских углей, составляющих преобладающее количество.

Крупный интерес могут иметь громадные месторождения серы Туркестана, наиболее крупные из которых, среди закаспийских Каракумов, при соединении их железной дорогой должны сыграть большую мировую роль.

Немалое значение имеют разработки месторождений плавикового шпата.

Для Туркестана имеет большое значение разработка фосфоритов, но промышленная ценность месторождений последних еще подлежит проверке.

Промысел селитры, квасцов, гипса, колыб-таша (мягкого, режущегося каолинового минерала, идущего на мелкие поделки) и бирюзы, являясь чисто мелко-кустарным, не играет особого значения в экономике страны, удовлетворяя, однако, ее насущные запросы обычно по небольшим радиусам потребления. То же можно сказать и относительно минеральных источников, грязей и строительных материалов. Правильной организованной эксплуатации всех этих ресурсов в Туркестане еще нет, но залог удачного ее развития, несомненно, имеется.

Из обозрения минеральных источников видно, что во всех областях Туркестана могут быть созданы свои курортные центры, потребность в которых, в связи с недостатками климата и местными болезнями, весьма велика. Также и строительные материалы распределены довольно равномерно по всем частям края, кроме чисто пустынных. В будущем, конечно, должно возникнуть более целесообразное их использование, чем до сих пор, когда, например, обыкновенная известь привозилась с большими затратами из Бухары (Жермине) в города

Ферганы и др., в непосредственной близости от которых в изобилии имеются известняки для получения такой же извести. Большого внимания заслуживают месторождения мрамора, особенно ферганского (между г. Ферганой и Ошем), разнообразных художественных сортов, не уступающих итальянским, эксплуатация которого может иметь широкое общесоюзное значение.

Наконец, чрезвычайно большая будущность здесь, особенно в Фергане, принадлежит промышленности цементной, которая должна быть основана на использовании удачного частого нахождения цементных мергелей и углей, и найдет громадный сбыт при осуществлении грандиозных оросительных сооружений — плотин и каналов, а также в гражданском антисейсмическом строительстве. Все эти отрасли горного дела, равно как и менее важные — асбестовая, глиняная, красочная, баритовая и другие, — до сих пор или не начаты вовсе, или в совершенно зачаточном состоянии.

Еще проще стоит дело с современной рудопромышленностью — можно сказать, что ее собственно почти не существует. Добыча золота учету не поддается. Имеющее большое значение радиевое месторождение находится пока в состоянии разведок, и окончательная ценность его еще не установлена.

Свинец добывается ничтожными количествами в многочисленных пунктах туземцами, преимущественно для снабжения себя пулями. Медь (самородная) в Ферганской области одно время добывалась двумя предприятиями, но затем они были заброшены.

На большинстве же горных предприятий, вообще фигурирующих официально, показывалась лишь в отчетах обязательная добыча во избежание потери прав, да усиленно время от времени ставились новые или переписывались старые заявки. Объясняя это печальное положение, местные промышленники обыкновенно ссылались на свое бессилие и недостаток денежной помощи. Действительно, помощь должна была быть им оказана, однако в совершенно особом духе. Мы уже задались выше вопросом, отчего остановилась горнопромышленность Туркестана. Из сводки В. Вебера мы знаем до 300 месторождений меди, свинца, серебра и железа, и почти все они отмечены заваленными выработками, не дающими нам возможности узнать, каковы были последние забои. Потому ли работы были прекращены, что жилы выклинились, или только потому, что был пройден поверхностный пояс более выгодных руд. Может быть помешали технические трудности, возраставшие с глубиной, или недостаток леса поблизости, или, наконец, военные и политические причины. Действительно, многие выработки носят характер брошенных внезапно. Относительно большинства месторождений мы и знаем поэтому только то, что они работали, но все наиболее важные детали от нас скрыты завалами. Если размеры этой исчезнувшей горнопромышленности были на современный

взгляд ничтожны, а ее оборудование (судя по находкам каменных ламп и балд и размеру выработок) отвратительно, то, с другой стороны, в Туркестане мы имеем выполненной значительную поисковую работу, результаты которой, однако, для нас мало выяснены, так как мы можем видеть не месторождения, а выработанные пространства.

Владельцы месторождений должны начать с расчистки старинных работ, глубоких, узких, извилистых, основательно, частью искусственно заваленных и затопленных. Дело это кропотливое и дорогое, но, не произведя его, мы не можем сознательно говорить о промышленном значении туркестанских рудных месторождений. Оптимисты здесь говорят о месторождении: „оно работалось даже китайцами“, а пессимисты: „даже китайцы его бросили“. Учитывая громадную разницу между техникой (добыча и выплавка) русской и туземной, мы должны точно знать причины заброшенности каждого месторождения, прежде чем ставить на нем крест.

„Таким образом“, говорит Вебер, „мы получили в Туркестане горнопромышленное наследство, размеров которого мы не знаем, пока не восстановим забоев“.

И в этом-то именно направлении и должна пойти государственная инициатива и помощь рудному делу Туркестана, путем крупных проверочных разведок древних разработок.

## Перспективы горнопромышленности в Туркестане <sup>1</sup>.

Приведенная характеристика ископаемых богатств Туркестана и состояние в этом крае горнопромышленности, имевшей место с глубокой древности, определенно позволяет говорить о значительной ценности этих ископаемых богатств, истинное значение которых может быть установлено, однако, только при подходе к оценке перспектив горнопромышленности здесь совершенно под новым углом, весьма отличающимся от прежнего. Действительно, пути сообщения, новые технические методы эксплуатации полезных ископаемых, новые условия хозяйственного уклада страны в районе самих месторождений, требования мирового рынка и т. д. чрезвычайно изменяют взгляд на относительную ценность месторождений полезных ископаемых, располагающихся в слабо населенных и сравнительно отдаленных от культурных стран областях, подобных Туркестану, равному по площади

---

<sup>1</sup> Настоящий очерк написан в 1918 г., просмотрен и частью дополнен в 1925 г. и в своем построении сохраняет свою правильность и поныне. Некоторые новые фактические данные, после 1925 г., не меняют всего основного подхода к минеральным ресурсам Туркестана и их использованию, но должны иметься ввиду при чтении настоящего очерка.

целой территории Зап. Европы. В основу такого подхода к оценке значения месторождений полезных ископаемых необходимо, конечно, положить, во-первых, классификацию предметов горного промысла по относительному значению их в жизни района их нахождения, а также и возможного значения для целого государства и для международного рынка, а с другой стороны, и изменение, вместе с суммой меняющихся экономических и других условий, и относительного значения самих областей, заключающих те или другие ископаемые богатства. Последнее обстоятельство, вообще говоря, связано прежде всего с количеством и качеством путей и средств сообщения, количеством и особенностями населения района и, наконец, для Туркестана, с возможностями водоснабжения, ибо во многих случаях этот последний фактор является решающим на-ряду с другими. Совершенно понятно, что ископаемые богатства, например Прибалхашья, получают совершенно иную ценность в связи с осуществлением линий Пишпек-Балхаш-Спасский завод — Верный-Семипалатинск и судоходством по Балхашу, колонизацией района р. Или при посредстве ирригационных работ и т. д., вместе с новой ценностью в целом и самого Прибалхашья и его районов. Целые районы, ныне по существу не имеющие реальной ценности без вышеуказанных мероприятий, вовлекаются в хозяйственный оборот, причем непременным условием развития таких районов является обеспеченность их рядом исходных материалов и продуктов, являющихся предметами горного промысла. В первую очередь к таковым предметам горного промысла относятся источники тепла и энергии всякого вида и характера. Далее следуют материалы для развития металлургической, химической, земледельческой и др. отраслей промышленности, за ними идут материалы для строительства и т. п. Поэтому в дальнейшем изложении, в противоположность старому методу рассмотрения полезных ископаемых, начиная с благородных металлов и драгоценных камней, принятых в основу и вышеприведенного очерка, мы рассмотрим перспективы горнопромышленности в Туркестане, именно, с точки зрения приведенной классификации, начиная с источников тепла и энергии и заканчивая благородными металлами и драгоценными камнями.

#### **Районы возможной интенсивной горной промышленности.**

Прежде всего, из приведенного очерка обращает на себя внимание совершенно естественное обстоятельство, а именно, довольно большая концентрированность известных месторождений полезных ископаемых по нескольким, сравнительно небольшим областям и районам всей огромной территории Туркестана. На первом месте здесь надо отметить, конечно, б Ферганскую область в целом, а равно и б. Семиреченскую, восточную часть б. Самаркандской и б. Сыр-дарьинской областей и Бухары и западную часть б. Закаспийской области. К тому же

Туркестану естественно относится и собственно Прибалхашье б. Семипалатинской области.

Подходя к вопросам будущего развития горнопромышленности Туркестана не только с точки зрения прекрасного, но отдаленного будущего, а в отношении возможно-быстрого развития наиболее ценных для области отраслей горного промысла, видим, что, в сущности говоря, нет особых затруднений в осуществлении даже ближайшей большой программы по самому характеру распределения известных ископаемых богатств. За немногими исключениями и каменный уголь, и нефть, и месторождения железных руд и строительных материалов, и материалов исходных для химической и других отраслей промышленности располагаются или непосредственно по магистральным железнодорожным путям и большим трактам, или в расстоянии от последних от нескольких километров до нескольких десятков их. Правда, в разных случаях эти расстояния надо преодолеть при помощи сооружения путей, долженствующих подниматься от магистралей на значительные высоты, но, с другой стороны, надо иметь в виду, что главное движение грузов естественно с предприятий горного промысла пойдет к железнодорожным магистралям, т.е. под уклон, что значительно разрешает и упрощает задачу работы всякого рода соединительных путей. В то же время означенное обстоятельство определенно указывает для горных мест преимущественно и самый тип путей сообщения, подлежащий осуществлению. По комбинированности месторождений полезных ископаемых, пересеченности местности и потому разделенности возможных и существующих промыслов, очевидно, каждый будущий или даже существующий горнопромышленный район должно рассматривать как самодовлеющий хозяйственный район со своими главными и подъездными путями. Таким образом, каждый такой горнопромышленный район, по выяснении его возможностей в отношении развития здесь эксплуатации тех или других полезных ископаемых, с переработкой таковых до определенной степени, должен получить свою местную своего рода магистраль, являющуюся подъездным путем в отношении общегосударственной или областной магистрали. Такая местная магистраль, согласованная в своей трассе не только с нуждами горного промысла, но и других отраслей народного хозяйства, существующих или могущих здесь развиваться, при проведении должна следовать направлению не наиболее кратчайшему и дешевому с точки зрения тарифной политики, а наивыгоднейшему в смысле возможностей развития по ней всякого рода промыслов и наикратчайшего и удобнейшего примыкания всякого рода подъездных путей к этой собственно горнозаводской линии. Указанные особенности необходимо должны быть учтены при оборудовании горнопромышленных районов, и потому трассирование к ним и в их пределах новых железнодорожных линий может быть рационально, с точки зрения правильно понимаемого

хозяйства, осуществлено только по указанному методу. Исходя из такого способа оборудования районов железнодорожными линиями, далее приходится поставить вопрос о новых подъездных путях уже собственно к местной горнопромышленной линии. Таковыми путями, в условиях гористой и сильно пересеченной местности, являются и простые бремсберговые дековильки, и подвесные канатные и однорельсовые пути и скаты, узкоколейные пути электрической, паровой, тепловой или конной тяги и т. д. Необходимость использования этих методов для Туркестана диктуется его условиями, требующими, в связи и с общими условиями экономической жизни страны, применения возможно меньших количеств металла и, преимущественно, в виде всякого рода совершенных механических оборудований для службы на коротких расстояниях. Все сказанное остается справедливым в наибольшей части и для железнодорожных магистралей, существующих и проектируемых, где отдельные участки, проходя по районам, способным к развитию в них горнопромышленности, должны в отношении их обслуживания подъездными путями рассматриваться, примерно, так же, как вышеуказанные горнопромышленные линии малого и значительного протяжения. Разница заключается только в том, что трасса таких участков магистралей не может, в качестве транзитных путей, быть приносима в жертву собственно местным интересам, а может быть с ними только согласованной, тогда как трасса подъездной районной горнопромышленной магистрали может, например, представить собою как бы петлю на магистрали с одной и той же выходной и входной станцией или с двумя разными, расположенными на некотором расстоянии друг от друга по основной магистрали. Следуя этому способу, можно с наименьшими затратами в кратчайший срок и с наибольшей утилизацией сооруженных путей оборудовать и соответствующие промышленные районы и получить от такого оборудования практические результаты.

### **Обеспеченность края полезными ископаемыми.**

Обращаясь к рассмотрению собственно обеспеченности всего края известными в разных его районах полезными ископаемыми и определению их сравнительной ценности, можно усмотреть, согласно намеченной выше схемы классификации предметов горного промысла, что край, уже на основании наличного знания его ископаемых богатств, обладает возможностями значительно большими для развития в нем самостоятельного хозяйства, чем это принято считать соответственно современного состояния в крае горного промысла. Продукты горного промысла, как добывающего, так и обрабатывающего, являются, как известно, наряду с продуктами земледелия, основой народного хозяйства. В ряде областей, например, в кустарной добыче строительных

простейших материалов, как глины, пески, бутовой камень, мел, естественные краски, удобрительные земли, торф и т. п., нельзя провести даже грани собственно между земледелием и горным промыслом. С другой стороны, даже земледелие без продуктов добывающего и обрабатывающего горного промысла существовать не может, не говоря уже обо всех других отраслях народного хозяйства. Основой всякой промышленности и быта является наличие источников тепла и энергии и прежде всего в виде твердого, жидкого и газообразного топлива, преимущественно минерального для большинства случаев. Для Туркестана этот последний вопрос тем более является кардинальным, что неминерального топлива собственно в крае находятся сравнительно очень незначительные и совершенно недостаточные даже для современного состояния его жизни количества, и потому необходимым условием является использование всех возможных источников тепла и энергии от ветра и воды до суррогатов топлива в виде хлопковых семян, всякой шелухи, кизяка и т. д. включительно. Если в Туркестане такие крупные по местным условиям источники энергии, как ветры, еще далеко, чтобы не сказать совсем, не использованы, то в отношении водной энергии таковые ресурсы вообще и недостаточно велики и трудно используемы в близкое время, и радикальному разрешению поставленного вопроса об источниках тепла и энергии окажут сравнительно малую услугу. Все перспективы экономического развития Туркестана связываются неизбежно прежде всего с его наличными и возможными запасами минерального, полуископаемого и растительного топлива. На последнее, как известно, рассчитывать много не приходится, даже с ростом культурного земледелия и колонизации, и потому остается только всякого рода ископаемое и полуископаемое топливо. Одной из основных задач Туркестана является самоснабжение его горючим в своих пределах с получением, может быть, привозного горючего только при условии, если оно идет по встречному незагруженному направлению, когда удобства и дешевизна доставки, а равно использование всех местных условий, такую доставку топлива извне или с большими перевозками позволяют.

Каменноугольные месторождения. Следуя с запада на восток от Каспийского моря, имеем первый топливный район в Туркестане прежде всего на полуострове Мангышлаке, но, хотя здесь в горах Кара-тау и имеются залежи углей, суммарная мощность пластов которого достигает до 0,96 м, на развитие здесь добычи в ближайшие годы вряд ли можно рассчитывать за малой населенностью района и отсутствием путей. Перспективы для этого района открываются только с проведением линии Александров-Гай—Эмба—Чарджуй с ответвлением на Кара-тау с месторождениями угля и железа или с проведением путей от глубоководного залива Сары-таш на Каспии к залежам минерального топлива и далее к бурым железнякам. В той

же Закаспийской области, но уже в условиях реальной и ближайшей возможности использования, располагаются месторождения юрских ископаемых углей, хотя и малой мощности, но превосходного качества. Расположение в 21 км к сев.-вос. от ст. Ягман Средне-Азиатской ж. д. и близость моря, позволявшая в 1915—16 гг. вывозить уголь отсюда в Баку, где он продавался по цене до 1 р. пуд (16 кг), обещают дать возможность разрабатывать это небольшое месторождение для местных нужд в качестве значительного подспорья по топливу впредь до развития нефтяных промыслов на Нефте-даге, расположенном в том же районе. Означенный район ныне находится в аренде у Центросоюза, производившего здесь небольшую добычу — около 250 т в месяц.

Вся полоса на восток от Каспия до б. Сыр-дарьинской области представляется пока пустой в отношении месторождений ископаемых углей, но зато далее на восток весь край может считаться богатым по ископаемому углю и притом хорошего качества. Как указано в общем обзоре месторождений, таковых по районам насчитывается восемь, если не считать месторождений западного и северо-западного Прибалхашья. Эти угольные районы, располагаясь преимущественно в недалеком расстоянии от существующих и проектируемых железных дорог-магистралей, а равно заключая в себе месторождения и других полезных ископаемых и имея сравнительно значительное население, представляют наиболее благоприятные условия для развития в крае не только углепромышленности, но и вообще горнопромышленности при условии оборудования этих районов путями сообщения по вышеуказанному общему методу. С точки зрения практической, все описанные выше месторождения ископаемых углей имеют разное, но в общем большое значение, заключая угли разных качеств от антрацитов до пламенных углей включительно. Соответственно этому и использование этих углей может быть разнообразное. Здесь возможно, следовательно, применение их для домашнего отопления, для паровых котлов, для газовых заводов, кузниц, для получения литейного и металлургического кокса, а, следовательно, и для развития химической и металлургической промышленности. В частности, на продуктах рекуперации коксовального процесса возможно создание красочной промышленности; это представляет большое значение для края с имеющей развиться здесь крупной текстильной промышленностью на местном хлопке и шерсти. Равным образом и производство серно-кислого аммония для местных нужд и развитие других отраслей, базирующихся на каменно-угольной смоле и ее дериватах, имеет, следовательно, все основания для своего развития. Железные дороги, пароходы и т. д. имеют работать исключительно на собственном топливе и прежде всего на угле. Цементное и керамиковое дело, обеспеченное топливом в виде отбросов для сжигания в пылевидном виде и в генераторах, имеют

возможность развиться при наличии местного сырья. Металлургические процессы при наличии кокса не замедлят здесь также развиться, так как край с десятком миллионов населения живет исключительно привозным металлом. Кроме недостатка путей сообщения, препятствием для развития здесь каменноугольной промышленности является, несомненно, недостаток крепежного и строительного леса, получаемого почти целиком извне по железной дороге. С проведением соединительных железных дорог с Сибирью открывается возможность доставлять в Туркестан крепежный и строительный лес, как обратный груз, представляющий прекрасный предмет товарообмена этих двух богатых, но совершенно различных по своему характеру областей. Конечно, и для всех других отраслей горного дела вопрос крепежного леса является одним из самых основных, и потому сказанное распространяется и на возможности разработки других ископаемых, хотя и в меньшем масштабе, чем для угля.

Нефть. Вторым источником тепла и энергии, а равно и исходным материалом для разных отраслей преимущественно химической промышленности, является в Туркестане нефть, известная пока в Б. Закаспийской области и в Фергане. Таким образом, нефтяные месторождения края располагаются на его западной и восточной окраинах. На крайнем западе имеем месторождения о. Челекена, когда - то давшего значительные количества нефти и ныне дающего всего около 8300 т в год после полного застоя за период гражданской войны и разрухи. Здесь, особенно в связи с развитием озокеритовой промышленности, можно рассчитывать на развитие добычи ценной парафинистой нефти, для переработки ее на парафин. По географическому положению, однако, Челекен более тяготеет на запад, а потому продуктами его в натуре Туркестан имеет мало шансов воспользоваться. Далее надо указать на значительные возможности, связанные со вторым месторождением Закаспийской области близ моря и железной дороги, а именно, Нефте-дага в 35 км к северо-западу от ст. Бала-ишем Закаспийской жел. дор., откуда ныне идет ж.-д. ветвь к Нефте-дагу. По данным исследователей Нефте-дага, есть все основания ожидать здесь развития нефтяной промышленности, до сего времени в сущности искусственно тормозившейся мероприятиями старого правительства. Чрезвычайно удачное географическое положение близ моря и жел. дороги, с возможностями давать нефть и на восток по железной дороге, и на запад и север морем, сравнительная легкость обслуживания будущих промыслов и путями сообщения, и по доставке и вывозу материалов и оборудования, и наличие здесь естественных горючих газов киров и месторождений озокерита дополняют ценность этого района как горнопромышленного, с возможностью производить здесь не только нефть и ее дериваты, но и такие продукты как церезин, переработанный из озокерита и киров.

Небезынтересно и месторождение Чикишлярское в 10 км от моря и близ персидской границы. Правда, собственно для Туркестана оно долго еще значения иметь не будет, так как по береговому расположению оно более тяготеет к Европейской части СССР, куда нефть может быть легче доставлена, чем к Туркестану, в отношении которого располагается в довольно глухом месте и в 225 — 250 км от железной дороги. Относясь, однако, географически к Туркестану, это месторождение ныне, при проводимой сюда железной дороге, а затем надо ожидать и нефтепровода, может получить и связь и реальное значение для Туркестана.

Бухарские месторождения нефти, известные в ряде мест и до сих пор правильно не разрабатываемые, получают свое значение только с сообщением их с Бухарской жел. дор. помощью подъездных путей, и при вовлечении Бухары в общий экономический оборот Туркестана в большей степени, чем это было до сего времени при всех режимах. Развитие бухарских нефтяных месторождений чревато для этого края большими практическими последствиями.

Наибольший интерес и значение для Туркестана имеют, однако, месторождения Наманганского и Андижанского уездов Ферганской области, описанные выше, и примыкающие к ним месторождения Ходжентского у. Самаркандской области. Располагаясь в наиболее населенных, культурных и прорезанных железными дорогами областях Туркестана, эти месторождения связаны с месторождениями и других полезных ископаемых и потому входят, как часть, в общую горнопромышленную характеристику данных районов, экономические перспективы которых поэтому являются комбинированными. По совокупности всех условий, добыча нефти в Фергане [около 2 миллионов пудов (33.000 т) в среднем в год] является смешно-малой и может быть объяснена только совершенно неправильной политикой правительства в отношении нефтяного промысла в крае. На Ферганские месторождения должно быть обращено самое серьезное внимание, а равно на переработку нефти и на производство всяких нефтепродуктов, сбыт коих в крае, по ближайшим возможностям развития промыслов, в сущности неограниченно большой. Вся экономическая политика в отношении нефти должна, конечно, быть согласована с общей политикой по горному промыслу в крае и с другими сторонами его хозяйственной жизни.

**Озокерит.** Нефтяные богатства б. Закаспийской области и Ферганы дополняются драгоценным спутником парафинистых нефтей — озокеритом. Помимо челекенских месторождений, тяготеющих экономически к Европ. части СССР, и в отличие от них, ферганские месторождения главную ценность и богатство свое заключают не в виде самородного озокерита жильного характера, как это принято думать, а в виде восконосных известняков и песчаников, из которых

озокерит получается вывариванием. Озокерит выварочный, много лучшего качества, чем жильный, заключается в сотнях тысяч тонн уже в известных месторождениях и ценность имеет не местную и областную, каковой является ценность углей и нефтей Туркестана, а общегосударственную и даже международную, так как потребителем озокерита и получающегося из него церезина являются многочисленные отрасли обрабатывающей промышленности преимущественно за пределами СССР. В озокерите Туркестан имеет один из ценнейших продуктов товарообмена с остальной частью СССР и через нее с границей, предъявляющей на озокерит и церезин спрос, по возможностям его удовлетворить совершенно неограниченный. На эту сторону горного дела, начатого с незапамятных времен, но получившего серьезную постановку только в 1915—17 гг., должно быть обращено самое серьезное внимание. Нахождение озокерита жильного и восконосных известняков совместно с нефтяными, серными и другими месторождениями полезных ископаемых делает осуществление указанной задачи достаточно легким, так как не вызывает особенно дорогих и требующих много времени оборудований исключительно для озокеритовых промыслов и связанных с ними церезиновых и т. п. заводов.

В 1924 г. озокеритовая промышленность о. Челекена начала восстанавливаться и по программе, принятой Ревкомом молодой Туркменской республики, имеет все шансы на значительное развитие с добычей озокерита до небывалой цифры в 1926/27 г. Подобная же программа, намеченная и другой молодой Ср.-Аз. республикой, Узбекистаном, для ферганских месторождений, при объединении деятельности с Туркменией, еще более поможет озокеритовой промышленности.

Сапропелит. Последним в ряду ископаемых и полуископаемых горючих материалов, представляющих своего рода связующий элемент между ископаемыми углями, нефтью и озокеритом, является сапропелит, резинообразный продукт, находимый около Балхаша в бассейне р. Или и по западную сторону Балхаша. Представляя собою продукт сложных биохимических процессов в массе сапропеля, отложившегося в оз. Балхаше и представляющего в почти чистом виде скопление сине-зеленых водорослей *Volvox* *Враупп*, балхашский сапропелит, по содержанию в нем восков и жирных кислот, является огромной ценности продуктом для ряда отраслей промышленности. Давая при перегонке, экстрагировании сапропеля и разгоне смолы воска жирные кислоты, дериваты бензинового и керосинового ряда, смазочные материалы, газ, кокс, пек и т. д., сапропелит, в случае нахождения его в твердом виде или в виде сапропеля на дне водяных бассейнов в значительных количествах, на что можно твердо рассчитывать во всяком случае в отношении южного залива Балхаша, оз. Ала-куля, может сыграть очень большую роль и в качестве исход-

ного материала для получения жидкого, твердого и газообразного топлива и ряда продуктов, необходимых в химической и друг. отраслях промышленности. С эксплуатацией сапропелитов, нахождение которых не ограничивается Балхашем, связывается и оживление Прибалхашья и возможность развития судоходства по Балхашу и т. д. Характер, качество и количество указанных продуктов таковы, что ставят сапропелит Балхаша в совершенно особое положение и могут сделать его богатством, имеющим не только местное и областное значение, но и государственное и даже международное, открывая для русской промышленности в некоторых отношениях исключительные возможности<sup>1</sup>. Указанные перспективы связываются естественно с проведением железной дороги Фрунзе или Мерке — Балхаш и частью с ж. д. Семипалатинск — Балхаш и далее до Верного. На этот район и месторождения сапропеля и сапропелита должно быть обращено весьма большое внимание в связи с такими перспективами.

Основные материалы для металлургической, химической, сельско-хозяйственной и др. отраслей промышленности находятся в Туркестане, как видно по предшествовавшему изложению, в количествах, могущих способствовать здесь развитию соответствующих отраслей промышленности при наличии источников тепла и энергии в достаточной близости, количестве и качестве. Фактически металлургической промышленности в крае не существует, если не считать кустарного производства металлов, и потому все население, железные дороги и т. д. пользуются исключительно привозным металлом. Однако, наличие месторождений железа, например, при соответствующем развитии каменноугольных и нефтяных промыслов, может и в условиях Туркестана создать здесь металлургические и переплавочные заводы для удовлетворения нужд края, по крайней мере.

Расположение железных месторождений в районах близких к каменноугольным месторождениям коксующихся углей, при возможности легкого обслуживания их железными дорогами типа, указанного выше для горнопромышленных районов Туркестана, позволяет считать, несмотря на малую еще разведанность железных месторождений, что железодельная промышленность может развиваться здесь в ряде пунктов для обслуживания края. Идя от запада к востоку, опять-таки можно наметить возможное развитие металлургического производства на бурых железняках, описанных выше близ залива

---

<sup>1</sup> П. Пальчинский. К вопросу об оз. Балхаше как месторождении исходных материалов для получения тепла, энергии и промышленного сырья в связи с экономическими перспективами Чу-Балхашского района.

Н. Д. Зелинский. О Балхашском сапропелите и возможном использовании его для технических и промышленных целей. „Нефтяное и сланцевое хозяйство“ 1920. № 1 — 3. Доклад Института изучения „Поверхность и Недра“.

Сары-таш в горах Кара-тау и близ залежей минерального топлива. Таким образом, здесь есть условия для создания комбинированного горнопромышленного района, долженствующего получить сообщение и с морем и с жел. дорогой Эмба — Чарджуй.

Далее, железоделательное производство в значительном масштабе возможно развить в Чимкентском районе с его коксующимися углями.

Бухарские месторождения бурых железняков и сферосидеритов пригодны только для кустарной промышленности, но нельзя пренебрегать ими при существующем и грядущем железном голоде.

Далее следуют месторождения Джунгарского Ала-тау и Кульджи в районе коксующихся углей и проектируемых железно-дорожных путей. Запасы руд, видимые, уже настолько значительны, что обнадеживают, при дальнейших обследовании и разведках, в отношении развития разработок, тем более, что и жел. дороги к наиболее крупным из них, например Кызыл-куру, провести легко.

Таким образом, в отношении перспектив железной промышленности Туркестана дело обстоит довольно благополучно, так как наличных обследованных, хотя и не разведанных детально месторождений имеется столько и в удобных для эксплуатации пунктах, что приступ к их разработке есть только вопрос времени и в порядке очередности пойдет следом за разработкой ископаемых углей. Запасы, например, месторождения Кызыл - куру в горах Кой - Бык в легких условиях разработки по одному выходу жилы на одном километре оцениваются предварительно не менее 30 милл. пудов (500.000 т), которые конечно значительно возрастут при разведках. Недостаток воды и леса отпадет при проведении жел. дороги на Семипалатинск, так как вода будет из водопроводов, а лес по железной дороге из Сибири. Подобные же условия имеются и относительно других месторождений, а потому необходим только планомерный приступ к созданию в крае железной промышленности, по возможности приурочивая ее к районам каменноугольных месторождений, а равно и других полезных ископаемых с образованием комбинированного района. По масштабу эта промышленность не будет крупной, но она способна будет удовлетворить спрос края, считая его, даже в двойных против до-военных нормах душевного потребления, до 3 пудов (48 кг) с постепенным, конечно, развитием в стране горного промысла.

Перспективы развития в Туркестане медной промышленности, не кустарного типа, равным образом имеют за собою все объективные условия с момента устранения затруднений по путям сообщения в необходимом дереве и коксе и вообще топливе. Самое расположение более благонадежных из известных месторождений, например, в Ходжентском у. Самаркандской обл. и смежном Ташкентском у. в 25 — 27 км от г. Ходжента, т.-е. от железной дороги, уже дает основание для развития в этом промышленном и населенном, с хорошими

дорогами комбинированного типа хозяйственном районе еще и медеплавильной и обрабатывающей промышленности. Подобные же перспективы можно предвидеть и для Ташкентского и Чимкентского уездов Сыр-дарьинской области.

Многочисленные месторождения меди в Семиреченской и Ферганской областях ожидают еще своих исследователей, и развитие здесь медной промышленности будет зависеть от результатов разведок и прежде всего от дальнейшего оборудования края железно-дорожными путями и колонизации. На ближайшие годы развитие медной промышленности в Туркестане надо предвидеть при помощи сравнительно небольших заводов, работающих на местном ископаемом топливе. Выплавка меди и ее передел смогут однако не только покрыть потребность края, но и сыграть известную роль для снабжения туркестанской медью русских меднопрокатных и механических заводов, прежде чем в самом Туркестане переработка меди будет поставлена на надлежащую высоту. Из ряда месторождений, имеющих реальное значение на ближайшее будущее, надо указать на Супе-тау и Наукат в 20 км от ст. Посьетовки, на которые по совокупности условий должно быть обращено внимание в первую очередь.

Месторождения серебро-свинцовых и цинковых руд Туркестана, как указано выше, также в значительной мере приурочены все к тем же населенным и богатым Чимкентскому, Ташкентскому и Ходжентскому уездам прежде всего. Это обстоятельство создает крупные плюсы для возникновения в крае производства указанных металлов при создании здесь хорошо продуманных комбинированных горнопромышленных „кустов“, которые совершенно естественно должны здесь создаваться, ибо они приурочены к одним и тем же не только районам, но даже частично и площадям, где имеются месторождения и других полезных ископаемых. Развитие серебро-свинцового и цинкового производств даст, в конечном итоге, не только продукт для удовлетворения местных и областных нужд, но может стать и фактором товарообмена с Европейской частью СССР и заграницей, хотя последнее мало вероятно без концессионного начала, так как все названные белые металлы производились в России вообще в количестве совершенно недостаточном.

Месторождения руд других белых металлов, как алюминия, сурьмы, никеля, известны в Туркестане в ряде мест, но хотя это и дает некоторые надежды на развитие здесь добычи, например, сурьмы и алюминиевых квасцов, но пока должно быть принято только во внимание для дальнейших обследований и разведок, а потому в оценку ближайших перспектив Туркестана входить не могут.

Большой интерес и значение имеют месторождения руд жидкого белого металла, ртути, которые известны в Кокандском уезде Ферганской области. Тяжелые условия месторождений, на значительной высоте над долинами, однако не настолько трудны, чтобы при близости

сравнительной от железной дороги, около 100 километров, считать безнадежной добычу такого ценного полезного ископаемого, как киновари, особенно при наличии здесь леса и воды. Поэтому возможность постановки в крае ртутного производства, имеющего уже государственное значение, далеко не исключена и из поля зрения при выработке общего горнопромышленного и хозяйственного плана выброшена быть не может.

Огнеупорные материалы и флюсы, необходимые для развития металлургической промышленности, имеются в достаточном количестве, хотя обследованием соответствующих пород с этой точки зрения исследователи и занимались меньше всего. В условиях предполагаемого развития горного промысла этот вопрос надо рассматривать совместно с вопросом о наличии на местах как естественных строительных материалов, так и пород, служащих для получения искусственных строительных материалов, к которым относятся всякие керамиковые изделия, цемент и т. п. В особенно интересующих нас районах имеются и мощные залежи известняков, песчаников, изверженных и метаморфизированных пород, мела, гипса, кварца, мергелей, конгломератов и т. п. Таким образом, не вдаваясь в детальный перечень указанных материалов, можно отметить, что в рассматриваемых отношениях означенные районы возможного развития горного промысла достаточно богаты потребными им материалами для обслуживания своих нужд, т.-е. месторождения этих ископаемых пока могут быть оцениваемы только с точки зрения их местного и областного значения. Напротив, не только местное и областное, но и государственное значение надо признать за месторождениями солей, которыми исключительно богат Туркестан. В приведенном выше очерке отмечено распространение и самосадочной и каменной поваренной соли высоких качеств от Закаспийской области до Ферганской и Семиреченской. Запасы соли как самосадочной, так и каменной, по возможному их использованию, неисчерпаемы, т.-е. местные и областные нужды всегда будут ими удовлетворяться в полной мере. В отношении более широкого значения для государства, с вывозом соли из Туркестана, только месторождения западной части Туркестана, экономически более тяготеющие к Европ. части СССР, и месторождения особо высококачественной ферганской каменной соли могут иметь значение как вывозной продукт, оправдывающий высоким качеством стоимость перевозки. Несмотря на многочисленность и богатство известных месторождений поваренной соли, ими еще не ограничивается богатство ею Туркестана, так как дальнейшие исследования края увеличат, несомненно, их число за счет преимущественно каменной соли. Во всяком случае, всякая промышленность, требующая в качестве сырого основного и вспомогательного материала поваренную соль, в пределах Туркестана может считаться совершенно обеспеченной.

Совершенно другого характера ценность представляют собою месторождения глауберовой соли, приуроченные преимущественно к восточной части Каспийского побережья, хотя имеются и в Мервском, Ходжентском уездах и других местах. Особое значение не местное и областное, а общегосударственное и международное, имеют месторождения первой категории и особенно Кара-бугаза, богатейшие в мире. Поэтому грядущая эксплуатация этого района, экономически тяготеющего по своему географическому положению к Европе, получит значение в большой мере в качестве поставщика ценного товара на мировом рынке и в значительных количествах.

Серия месторождений солей Туркестана завершается рядом издавна разрабатывающихся в ничтожных размерах для местных нужд месторождений квасцов и селитры, известных в Бухаре, Самаркандской, Ферганской и Сыр-дарьинской областях. Значение этих месторождений — местное и областное, но эксплуатация их несомненно должна развиваться, тем более, что они совпадают по местонахождению также с указанными выше горнопромышленными районами.

Большое значение для развития местной химической промышленности и для возможного экспорта в пределы Европ. части СССР имеют серные месторождения Туркестана, известные в б. Закаспийской, Ферганской и Сыр-дарьинской областях и др. местах. Наибольшее практическое значение имеют месторождения б. Западно-Закаспийской области, для получения экспортного товара близ моря и железной дороги, и в Ферганской области в описанных горнопромышленных областях. Тормазом будет служить в Закаспийской области самое расположение месторождений в безводных, пустынных местах, частью в районах песков. Однако, ценность серы, месторождений которой собственно в СССР нет, несомненно заставит разрабатывать и эти месторождения как для местного, так и для внешнего потребления. Часть серы для химической промышленности будет использована несомненно при эксплуатации месторождений сернистых, медных, серебро-свинцовых и цинковых руд.

Минеральные источники и грязи Туркестана представляют одну из его широко распространенных особенностей, будучи разбросаны по всем его областям, хотя и находясь в большинстве случаев в первобытном состоянии. Обилие холодных и горячих серных, сероводородных и соляных источников преимущественно, а также и щелочных источников, озер и грязей по всему Туркестану, обеспечивает край большими возможностями с точки зрения развития здесь курортов для населения. Далее этого местного и областного значения указанные ресурсы не могут претендовать, но в этих пределах развитие их обеспечено, и потому планомерное оборудование ряда курортов по разным областям Туркестана представляется делом большой важности в отношении прежде всего здравоохранения.

Помимо серебра, находящегося в комбинациях с неблагородными белыми металлами, как указано выше, в Туркестане из числа благородных металлов имеют значительное распространение, но без большого богатства, и месторождения золота как рассыпного, так и жильного. Развитие золотого промысла в Туркестане связано целиком с ростом культурной жизни, с путями сообщения, привлечением технических средств, сил и населения. Наличные прииски представляются совершенно кустарными, и, впредь до применения драг и других совершенных технических средств, на значительное развитие здесь золотого промысла рассчитывать не приходится. Шансы на развитие золотопромышленности есть и по бассейну Аму-дарьи и Сыр-дарьи, где имеются и ныне довольно многочисленные, но кустарные работы, и в горах Куэнь-луня и Тянь-шаня, где россыпи встречаются вместе с коренными месторождениями. Возможность развития золотопромышленности в Туркестане связана еще, конечно, и с соответствующими мероприятиями общего правового характера и по осуществлению государственного экономического плана, так как добыча золота полностью является делом значения государственного, то или иное направление политики которого и влияет на состояние и развитие золотого промысла. Во всяком случае, без особо поощрительных мероприятий золотопромышленность Туркестана развиваться может только с ростом культурной жизни в крае, а иначе она будет прозябать, как это было и до сих пор.

Ферганская область обладает еще единственно известным в СССР месторождением радиоактивных минералов в виде месторождения Тюя-буюн ванадиевой и урановой руды в виде оруденелых известняков с содержанием 9%  $\text{Cu}$ , 7%  $\text{U}$  и 8%  $\text{V}$ . Месторождение разрабатывалось; ванадий и уран были проданы после извлечения за границу, а  $\text{Ra}$ , в виде нерастворимого остатка остававшийся на заводе в Ленинграде, в настоящее время весь извлечен. В виду ценности  $\text{Ra}$ , очевидно, что добыча этой редкой радиевой руды должна была быть восстановлена средствами государства, что действительно и осуществилось, и СССР имеет свои запасы радия, могущие покрыть все потребности Союза в ради и его препаратах.

Из драгоценных, полудрагоценных камней и поделочных материалов надо назвать только бирюзу, гипс и колыб-таш (мягкий, режущийся каолиновый материал), идущие на поделки в кустарном деле. С дальнейшим исследованием края можно рассчитывать на увеличение разновидностей поделочного материала, но трудно ожидать нахождения новых месторождений драгоценных камней в крае, население которого в течение тысячелетий разрабатывало местные ископаемые богатства, имея особое пристрастие, свойственное всем восточным народам, именно к драгоценным камням, и оставившее нам такое горное наследство, определить точное значение которого мы не сможем еще в течение ряда лет.

Перечнем описанных руд, минералов, полезных ископаемых и материалов еще не исчерпывается список таковых, известных в Туркестане, но не получивших еще большого практического значения, не говоря уже о могущих оказаться по мере обследования края.

К числу их надо прибавить, например, молибден, марганец, мышьяк, асбест и т. п., месторождения которых ожидают специальных исследований для определения их ценности и вовлечения в общий хозяйственный оборот края и страны.

### **Распределение горнопромышленных районов.**

Сделанный обзор полезных ископаемых края определенно приводит к выводу, что реальные возможности для развития в крае горной промышленности имеются весьма солидные, начиная с источников тепла и энергии, как базы экономической жизни, кончая радием с его значением для науки и медицины, и что совокупность реальных условий для создания здесь самодовлеющего горнопромышленного хозяйства позволяет установить совершенно реальную программу для осуществления такой задачи. Совершенно определенно намечаются и районы ближайшего развития здесь этой горнопромышленности. На западе от Мангышлака до Чикишляра получается большой район Прикаспийский, тяготеющий более к Европейской части СССР со своими соляными, нефтяными, озокеритовыми, угольными и серными месторождениями с подразделением на отдельные более специальные горнопромышленные подрайоны.

Центральное место займет горнопромышленность Чимкентского, Ташкентского, Ходжентского, Кокандского, Андижанского, Наманганского и Маргеланского уездов с их комбинированными месторождениями ряда полезных ископаемых, развитой земледельческой культурой, значительным населением и сетью железных дорог. Отдельный горнопромышленный район имеет образоваться в Прибалхашье после проведения железных дорог, охватывающих с запада и востока оз. Балхаш и связывающих его с Кульджинским и Иссыккульским горнопромышленными районами. В каждом из этих больших и многосторонних горнопромышленных районов разовьются свои специальные подрайоны, более специализированные по отдельным отраслям, но тяготеющие к тем или иным общим магистральным путям, вне связи с которыми нет развитой экономической жизни.

В одних из перечисленных районов развитие горнопромышленности возможно в значительных размерах уже и при существующих путях сообщения с добавлением собственно подъездных промысловых путей, а в других самая возможность приступа к делу связана с новыми проектируемыми путями, при чем эти новые пути во многих случаях также имеют характер подъездных районных путей.

Отсюда уже ясно следует, что все объективные условия Туркестана таковы, что развитие здесь сильной горнопромышленности является их неизбежным и естественным результатом, но для скорейшего достижения значительных результатов требуются планомерные усилия и наличие определенной экономической программы для богатейшего края, в котором горнопромышленность, наравне с земледелием играющая роль краеугольного камня, должна быть в этом плане и хорошо обдумана и правильно оценена по значению во времени и пространстве и местными силами и центром. При таком положении Туркестан разгрузит Союз от обязанностей снабжения его многими продуктами горного промысла, даст часть своих ценных продуктов в распоряжение его для внешнего товарообмена и приобретет более совершенную и устойчивую внутреннюю структуру, опираясь не на одно земледелие, как это было до последнего времени, а на добывающую и обрабатывающую промышленность так же, как это уже имело место в прошлом Туркестана, бывшего неоднократно в положении не только экономического, но даже и культурного центра старого мира. В создании Союза Средне-Азиатских республик с вовлечением широких кругов населения в культурную, экономическую и политическую жизнь богатого края, на почве широкой самодеятельности, можно видеть прочную базу для осуществления указанной программы.

*П. Пальчинский.*

Ленинград, 25/III—1925 г.

---

## ОГЛАВЛЕНИЕ.

Предисловие . . . . .	I
Глава I. Геологическая история Туркестана . . . . .	1
Глава II. Современные геологические процессы в Туркестане и вопросы, с ними связанные . . . . .	19
Глава III. Горные богатства . . . . .	37—146
Общий обзор. Степень разведанности, история и ближайшее направление разведок . . . . .	37
Золото . . . . .	40
Радий . . . . .	48
Железо . . . . .	49
Медь . . . . .	54
Свинец, серебро, цинк . . . . .	64
Ртуть . . . . .	68
Марганец . . . . .	69
Мышьяк . . . . .	70
Сурьма . . . . .	71
Молибден . . . . .	—
Алюминий . . . . .	—
Уголь . . . . .	72
Озокерит, или горный воск (составлена проф. П. А. Пальчинским) . . . . .	101
Поваренная соль . . . . .	111
Глауберова соль . . . . .	119
Фосфориты . . . . .	122
Квасцы . . . . .	123

Сера . . . . .	123
Селитра . . . . .	127
Асбест . . . . .	128
Плавленый шпат . . . . .	129
Минеральные источники . . . . .	—

Перспективы горнопромышленности Туркестана . . . . . 146—162

Районы возможной интенсивной горной промышленности . . . . .	147
Обеспеченность края полезными ископаемыми . . . . .	149
Распределение горнопромышленных районов . . . . .	161