Просмотрено 1935 г.

АКАДЕМИЯ НАУК СОЮЗА СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

ТАДЖИКСКАЯ
КОМПЛЕКСНАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ
1932 г.



Гос. библиотека

ГОСХИМТЕХИЗДАТ 1933
ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

ювер... 1939 г.
Пр.59
ГОС. ПУБЛИЧНАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА СССР
2342 11/69
ЖС

Напечатано по распоряжению Академии Наук СССР

Непременный секретарь академик *В. Волин*

Редакционная коллегия:

Акад. А. Е. Ферсман, Н. П. Горбунов, В. Н. Васильев,
Ю. И. Гессен, А. В. Хабаков, П. П. Чуенко, Д. И. Щербаков



Заалайский хребет. Пик Ленина (левый) и Дзержинского (правый).

ТАДЖИКСКАЯ КОМПЛЕКСНАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ

ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЕДИЦИИ

После Советско-Германской экспедиции 1928 г., раскрывшей тайну „Белого пятна" Памира, продолжался рост интереса к этой стране. Ежегодно снаряжались на Памир отдельные экспедиции: Научного института удобрений—для исследования генезиса месторождений селитры на Памире,—геологов Г. Л. Юдина и В. И. Попова, давших новый материал по молодым гранитным интрузиям и по геоморфологии Центрального Памира, Н. В. Крыленко, работы которого существенно расширили наши представления об оледенении и орографии Северозападного Памира, Д. В. Никитина—по коренному золоту в Саук-сае, наконец, промышленные разведки сурьмяно-ртутных месторождений в Алайском хребте, — все эти работы в значительной степени пополнили наши сведения о Памире.

За это время в Средней Азии были установлены факты, которые заставили произвести ревизию старых теорий Делонэ, Мерцбахера и Вебера о полезных ископаемых Средней Азии. Эти теории, глубоко консервативные, тормозили научно-исследовательскую работу и индустриальное развитие края, давая резко отрицательные прогнозы развития горно-рудной промышленности. Они были опровергнуты практикой социалистического строительства. Открытие Алмалыка, Карамазара, Хайдаркана, Гаурдака с их мощными запасами меди, полиметаллов, ртути, серы еще в большей степени подняло интерес к детальному геологическому изучению Памира, являющегося узлом, в котором сходятся главные Азиатские хребты — Кара-корум, связанный с Гималаями на юговостоке, мало изученный Куэн-лунь на востоке, Гиндукуш на юге и, наконец, с севера Тян-шань, вплотную подходящий к Памиру.

Изучение этого горного узла имеет значение для понимания горообразовательных процессов всего Евразийского материка. Изучение геоморфологии, геологии, тектоники, стратиграфии и возраста изверженных

пород Памира дает ключ к геохимическому прогнозу распределения полезных ископаемых.

Отсюда возникла инициатива организации большой геологической экспедиции на Памир с участием группы крупных геологов—стратиграфов, тектоников, петрографов и др.

Одновременно инициатива организации новой экспедиции на Памир возникла и по линии Второго Международного Полярного года. Комитет СССР по проведению этого года правильно поставил вопрос о необходимости наряду с метеорологическими работами в полярных странах организовать сопряженные с ними наблюдения по всему СССР и, в частности, на ледниках, являющихся по своему климату внутренними полярными областями. Со времени Советско-Германской экспедиции, открывшей на Памире величайший в мире ледник Федченко и связанное с ним крупное оледенение, неоднократно высказывалась мысль о необходимости детального гляциологического изучения этого оледенения и систематических наблюдений над ним. Гидрометкомитет СССР в связи с этим решил включить в программу Второго Международного Полярного года гляциометеорологические работы на Памире.

Третья инициатива, наконец, шла по линии правительства ТаджССР. Правительство этой молодой советской страны, поражающей своими бурными темпами развития, поставило перед Академией Наук СССР вопрос о том, чтобы исследовательская деятельность Академии Наук и центральных научных учреждений захватила весь Таджикистан и, в первую очередь, недостаточно еще исследованные районы Центрального Таджикистана. Это предрешило направление работ и формы организации экспедиции 1932 г. На предварительных совещаниях в Наркомтяжпроме и Академии Наук, совместно с представителями Таджикского правительства, было решено придать экспедиции комплексный характер.

В отличие от ряда разрозненных экспедиций по изучению хозяйственных проблем Таджикистана, проведенных в предшествующие годы, Таджикская комплексная экспедиция (ТКЭ) 1932 г. объединила в едином плане и под единым руководством все основные научно-исследовательские работы по изучению производительных сил ТаджССР. Она явилась не только объединяющим центром,—она в значительной степени стимулировала и организовала эти работы. На территорию ТаджССР были брошены крупные научные силы, которые провели значительную работу.

Экспедиция состояла при Совете по изучению производительных сил (СОПС) Академии Наук СССР. Она была построена по принципу специализации ее отдельных самостоятельных групп и партий, организованных различными научными учреждениями. В ней приняли участие следующие учреждения Академии Наук: Геохимический институт, Сейсмологический институт, Институт по изучению народов (ИПИН), Таджикская

база, Музей антропологии и этнографии, Ботанический и Зоологический институты. Кроме того, в Комплексной экспедиции самостоятельно участвовали: Гидрометкомитет СССР, Комитет по проведению II МПГ, Союзгеоразведка, Главэнерго, Южцветметзолото, ЦНИГРИ, Гидрологический и Гидротехнический институты, Институт прикладной минералогии, Всесоюзный Институт растениеводства, Комакадемия, Таджикская богарная станция, Научно-исследовательский институт по тяжелой промышленности Таджикистана (НИИПТ), а также ряд хозяйственных организаций. По примеру прошлых лет деятельное участие в экспедиции приняло ОПТЭ, которое выделило в помощь научным работникам своих лучших альпинистов во главе с Н. В. Крыленко.

План работ всех партий был единый. Подвергнутый тщательному обсуждению на различных совещаниях, он был согласован с Таджикским правительством и получил одобрение СНК СССР, который признал за экспедицией всесоюзное значение. В состав экспедиции входили следующие основные группы: геологическая и геохимическая, по золоту по редким элементам, группа по энергетике и гидрометеорологии, геодезии, топографии и геофизике, группа по социологии, ботанике, паразитологии и социально-экономическая и географическая. Упор работ был сделан на геологию и полезные ископаемые, главным образом на золото.

Наряду с научно-теоретическими вопросами, экспедиция охватила и чисто практические — выяснение сырьевой базы тяжелой и легкой промышленности, изучение гидроэнергетических ресурсов, составление топографической основы для хозяйственного освоения отдельных районов, вопросы сельского хозяйства и растительного сырья, изучение социальных сдвигов в связи с коллективизацией, вопросы здравоохранения и т. д.

К непосредственной организации экспедиции было приступлено еще с осени 1931 г., сейчас же после предварительного утверждения Пленумом СОПС'а плана работ экспедиции. Организация и общее руководство экспедиции было возложено на Н. П. Горбунова; его заместителем по научным вопросам был назначен Д. И. Щербаков; общим руководителем геохимических работ — Д. В. Наливкин, куратором по золоту — Д. В. Никитин, руководителями сельскохозяйственной бригады — акад. Н. И. Вавилов и М. Г. Попов; геоботанические работы возглавлял Б. А. Федченко, сейсмологические работы — Д. И. Мушкетов и Г. П. Горшков, гравиметрические — П. М. Никифоров, Б. Л. Очаповский и И. Д. Жонголович, паразитологическую и зоологическую группу — Е. Н. Павловский и М. П. Розанов; гидрологические и метеорологические работы проводились В. И. Поповым и И. А. Киреевым; строительство высокогорной станции на леднике Федченко Гидромет-

комитетом СССР было поручено И. Е. Бойкову и инж. Блезе; фототеодолитными, геодезическими и топографическими работами руководил И. Г. Дорофеев.

ЗАДАЧИ И РАЙОНЫ РАБОТ

Задание экспедиции можно сформулировать очень кратко „Изучение производительных сил ТаджССР в целях наилучшего использования их во вторую пятилетку социалистического строительства". Эта задача для отдельных районов конкретизировалась следующим образом.

Автономная Горно-Бадахшанская область (Памир). В области геологии для Памира была поставлена задача: систематическое изучение стратиграфии и тектоники, необходимое для понимания геологии всей Средней Азии, а также изучение типов вулканических пород, их возрастных соотношений и связанных с этим рудных процессов. Для разрешения задачи были привлечены: Д. В. Наливкин, В. П. Ренгартен, А. П. Марковский, В. А. Николаев, А. В. Хабаков, П. П. Чуенко, Г. Л. Юдин и др.

В области полезных ископаемых главное внимание экспедицией обращалось на золото. Уже давно было известно, что многие реки, текущие с Памира, несут в себе золото. Ясно, что золото это является результатом размывания и разрушения коренных пород Памира. На основе работ прошлых лет было высказано предположение о существовании так называемого Памиро-Дарвазского золотого пояса в северной части Памира, к которому было приурочено известное еще до войны Саук-сайское месторождение коренного золота на южных склонах Заалайского хребта, к западу от Пика Ленина. В. И. Поповым и Г. Л. Юдиным высказывалось также предположение о наличии коренного золота и на Южном Памире, косвенным подтверждением чего служил богатый золотом образец коренного золота, неизвестного происхождения (возможно с Афганской стороны), доставленный одним из декхан прорабу Юдинской геологической партии в 1931 г. Задачей экспедиции являлось—изучение Памиро-Дарвазского золотого пояса и поиски коренных месторождений золота, а также связанных с ними россыпей на Восточном Памире.

Не меньший интерес представляло собой исследование оловоносности Восточного Памира, в частности бассейна р. Кудары. По данным Г. Л. Юдина, шлихи рр. Кокуй-бель-су и Кудары, собранные в 1931 г., содержали незначительное количество крупинок касситерита наряду с шеелитом. Наличие в этом районе гранитных интрузий с большими контактовыми зонами и данные, доложенные Юдиным, дали Всесоюзной конференции по олову, состоявшейся в марте 1932 г., основание вы-

делить этот район как заслуживающий внимания в смысле производства широкой рекогносцировочной шлиховой съемки, с одновременными поисками коренных месторождений олова и ревизией полиметаллических месторождений Центрального Памира на рассеянную оловоносность. Эта задача была возложена постановлением СНК СССР на Таджикскую комплексную экспедицию. Для наиболее эффективного проведения шлиховых работ в составе шлиховой группы силами ЦНИГРИ были сформированы две полевые шлиховые лаборатории, работавшие под руководством Т. В. Зееман и Е. А. Вороновой. Одна из этих лабораторий была направлена в район Кудары, а другая — в более южный район, в долину р. Аличур у оз. Сасык-куль.

Следующим объектом исследования были месторождения молибденита, обнаруженные в предыдущие годы В. И. Поповым и студентом Горного института Е. Г. Андреевым у слияния Танымаса с Кударой. Союзгеоразведка решила произвести здесь легкую разведку для установления промышленного значения этих месторождений, для чего была организована специальная группа.

Наконец, последним объектом в области полезных ископаемых был лазурит, или так называемая ляпис-лазурь (по таджикски „ляджуар"). Еще Советско-Германская экспедиция 1928 г. интересовалась лазуритами Афганистана и с разрешения афганского правительства направила в Афганистан геолога Л. Н. Лабунцова для изучения генезиса и условий залегания. Тогда еще предполагалось, что выходы ляпис-лазури могут быть обнаружены по аналогии и на территории Горно-Бадахшанской автономной области. Хотя Лабунцову и не удалось проникнуть к афганскому месторождению, тем не менее в 1931 г. это предположение подтвердилось. Г. Л. Юдину и А. В. Хабакову при содействии исполкома Горно-Бадахшанской автономной области удалось открыть месторождение ляпис-лазури на нашей территории в районе г. Хорога, в долине р. Ляджуар-дара, притока Бочор-дара, являющейся, в свою очередь, притоком Шах-дары. К сожалению, это месторождение при открытии не было подробно осмотрено, и поэтому в распоряжении экспедиции 1932 г. не оказалось достаточных данных для того, чтобы наиболее целесообразно организовать и снарядить соответствующую партию, и это впоследствии сказалось на результатах работ.

По географии, геодезии, топографии и геофизике экспедиция сосредоточила свое внимание на следующих работах.

Группа Н. В. Крыленко имела своей задачей завершение географической рекогносцировки восточной части хребта Петра Великого и хребта Академии Наук, к западу от узла Гармо.

Географическая группа Н. П. Горбунова ставила себе задачей исследование оледенения южных склонов западной части Заалайского хребта,

рекогносцировку оставшегося неизученным Советско-Германской экспедицией бассейна ледника Бивачного, к востоку от узла Гармо, а также некоторых районов Южного Памира по маршруту от Лянгара на Пяндже к оз. Яшиль-куль и далее через перевал Лянгар к оз. Сарез.

Фототеодолитные работы экспедиции должны были захватить площадь свыше 17 тыс. кв. м, сосредоточиваясь, главным образом, в районах, наиболее интересных с точки зрения геологии и полезных ископаемых. Триангуляционные работы имели задачей расширить и укрепить старую триангуляционную сеть Средней Азии, смыкающуюся через Памир с индийской триангуляцией.

Один из отрядов топографической группы под руководством И. Д. Жонголовича должен был произвести магнитные наблюдения для расширения сети точек, установленных в 1928 г. В. Н. Михайловым, работавшим в составе Советско-Германской экспедиции.

На Памире в 1908 г. Залесским были отмечены громадные отклонения силы тяжести, которые достигали 500 миллигал, с переходом от отрицательных отклонений к положительным. Сейсмологический институт взял на себя задачу проведения маршрутной гравиметрической съемки по линии: Алайская долина — Кара-куль — Мургаб — Аличур — Гунт — Хорог — Пяндж — Калаи-хумб — Тавиль-дара — Сталинабад для того, чтобы проверить данные Залесского и установить связь между геологическим строением и аномалиями силы тяжести. Одновременно гравиметрические измерения должен был производить по своему маршруту и И. Д. Жонголович с помощью четвертьсекундного маятника.

Работы Второго Международного Полярного года. Постановка наблюдений во время II МПГ в том виде, как его трактовали представители Советского Союза в Международном комитете по проведению этого года, требовала вынесения наблюдений за пределы собственно полярной зоны, так как изучение полярной зоны важно в виду тех влияний, какие она оказывает на районы с умеренным климатом, в которых живет большая часть человечества. Большое значение за пределами собственно полярной зоны придано было изучению внутренних ледниковых областей, оказывающих существенное влияние на хозяйственную жизнь пригорных областей. В особенности это справедливо для Средней Азии, речная система которой имеет ледниковое питание.

В задачи экспедиции входило детальное изучение ледниковых районов Памира, условий образования фирновых полей и динамики ледникового питания истоков Аму-дарьи. Для этого было запроектировано устройство на леднике Федченко, на высоте 3300 м, постоянной гляциометеорологической станции и развитие связанных с ней широтной сети опорных метеорологических станций, привязанных к станциям в Сталинабаде и в Мургабе. Работы этой станции должны были выяснить

метеорологические факторы, определяющие осаждение влаги на горных хребтах, с опытным наблюдением влияния на эти явления собственно полярных зон. Гидрометкомитету Средней Азии было поручено сооружение станций, а Гидрологическому институту — организация специальной партии для проведения глациологических наблюдений по программам II МПГ.

Центральный и Южный Таджикистан. В области геохимии и полезных ископаемых были намечены две территориально раздельные задачи: широкое маршрутное исследование югозападных хребтов системы Тян-шаня и изучение дарвазских третичных и четвертичных отложений в связи с их золотоносностью.

Первая задача направлена к получению материала для химико-минералогической характеристики Туркестанского, Зеравшанского и Гиссарского хребтов и установления картины распределения в них химических элементов и геохимических фаз. В минералогическом отношении хребты были чрезвычайно мало изучены. В литературе имелись довольно отрывочные, неполные сведения об отдельных месторождениях. Геология этих хребтов была изучена лучше. В частности, геологические маршруты и пересечения, сделанные за последние годы А. П. Марковским, существенно дополнили имеющиеся материалы. Однако, эти новые геологические данные не были опубликованы, и они еще недостаточны для составления геологической карты этого района. В связи с громадными запасами гидроэнергии, со сравнительной доступностью многих долин и близостью их к железной дороге и политическим центрам ТаджССР, в связи с наличием мощных запасов, повидимому, коксующихся углей в бассейне Зеравшана, — весь этот район приобретает для Таджикистана крупное хозяйственно-политическое знанение. Поэтому усилия экспедиции были направлены к тому, чтобы собрать возможно более широкий фактический материал о месторождениях в этом районе с тем, чтобы наметить пути для дальнейшего углубленного и детального изучения наиболее интересных из найденных месторождений.

Вторая указанная выше задача была поставлена в связи с развитием золотодобывающей промышленности Таджикистана: золото в Дарвазе добывалось уже издревле, еще Плиний в начале нашей эры упоминает о золоте Дарваза и Каратегина; литературные указания имеются в арабских рукописях. В некоторые эпохи золотопромышленность достигала значительного расцвета. Золото вывозилось в сопредельные страны. Еще и сейчас среди населения сохранились воспоминания о больших разработках золота в Дарвазе, относящихся ко времени Чингис-хана. О них ярко свидетельствуют многочисленные остатки древних разработок, достигающие в районах дарвазских неогеновых конгломератов грандиозных размеров, напоминающих старые выработки в Сибире и на Урале

(А. Р. Бурачек, В. И. Попов, Д. В. Никитин). В довоенное время отдельные предприниматели, например Журавско-Покорский, организовывали добычу золота, но их деятельность главным образом сводилась к спекулятивной скупке старательского золота. Исследования геологов того времени (Levá) приурочивали древние выработки не к дарвазским конгломератам, а к четвертичным новейшим речным образованиям. В. И. Поповым в 1931 г. на основе изучения связи современных золотых россыпей с определенными свитами неогеновых конгломератов было высказано предположение о том, что не только террасы, но и конгломератовые толщи, как таковые, могут быть в определенных своих горизонтах промышленно золотоносны. С целью проверки этого предположения в программу работ экспедиции было включено геолого-геоморфологическое изучение дарвазских конгломератов и опробование отдельных их горизонтов. К сожалению, опробование из работ экспедиции было впоследствии исключено. Поэтому экспедиция ограничилась одной геологической частью, которая не смогла дать полноценных результатов, ожидавшихся при правильном сочетании геологического исследования и опробования. Тем не менее, результаты работ оказались очень интересными и подтвердили прогнозы В. И. Попова.

По вопросам гидрологии и гидроэнергетики экспедиция работала в бассейне Зеравшана и в верхнем течении Вахша. Эти две реки представляют собой наиболее крупные ирригационные и энергетические магистрали Таджикистана. На Нижнем Вахше строится, как известно, большая электроирригационная станция, имеющая своим главным назначением орошение новых площадей для посевов египетского хлопка; выше станции, в районе Нурекской петли, предположительно намечена постройка гидроэнергетической станции, мощностью около 700 000 квт. Это так называемый „Большой Вахш". Предшествовавшие работы сводились к следующему: нивеллировка Вахша в районе Нурекской петли, топографическая съемка некоторых участков, составление нескольких интересных профилей, детальная нивеллировка со съемкой предполагаемых четырех деривационных тоннелей, поверхностная геологическая съемка без расчисток и шурфов, установление трех водомерных створов, гидрометрические наблюдения по нижнему Вахшскому посту и несколько разрозненных поездок геологов. Весь этот материал еще не достаточно обработан и не сведен. Выше Нурекской петли, по существу, никаких исследований сделано не было, не говоря уже о верховьях Вахша и основных притоках Хингоу и Сурхоб. Вот почему экспедиция поставила себе задачей заполнить этот пробел и маршрутами провести исследование Верхнего Вахша и его главных притоков, чтобы правильно наметить пути для систематической подготовки рабочей гипотезы Большого Вахша.

По Зеравшану задача экспедиции определялась следующим образом. Зеравшан, являясь главной ирригационной рекой, питающей хлопковые поля Узбекистана, давно привлекал к себе внимание исследователей. В свое время была создана целая сеть гидрометеорологических постов с целью осветить режим этой реки, главным образом с точки зрения ирригации. В период басмачества эта сеть подверглась частичному разрушению. В задачу 1932 г. было включено восстановление и расширение гидрометеорологической сети, проведение цикла гидрологических наблюдений и устройство для этого специальных установок обследование энергетических ресурсов верховьев Зеравшана. Эта большая задача могла быть разрешена только путем кооперации сил экспедиции, Средазгидэпа и республиканских отделений Гидрометкомитета СССР. Экспедиция взяла на себя гидрологическую часть исследования, которая и была организована в системе экспедиции Гидрологическим институтом. В широком смысле, задачей экспедиции являлось изучение гидрологии Зеравшана (от Пенджикента до Обурдона), для получения исходных данных, необходимых при проектировании ирригационных и энергетических сооружений. Попутно должны были проводиться наблюдения по программам II МПГ.

По географии Центрального Таджикистана экспедиция имела своей задачей собрать материалы для составления физико-географического очерка. Соответствующие материалы находились в архивах различных учреждений и у отдельных лиц, при чем нередко в необработанном виде. Частично эти материалы были разбросаны в отдельных специальных трудах. Надо было собрать их, дополнить новыми наблюдениями, обработать и свести в единое целое.

По сейсмологии в задачу экспедиции входило исследование тектонических узлов Центрального Таджикистана в связи с крупными землетрясениями, имевшими место в 1907 г. в Каратагском районе и в 1930 г. в Файзабадском районе, а также в связи с намечающимся крупным строительством.

В отношении сельского хозяйства экспедиции предстояло разрешить чрезвычайно важные вопросы хлопководства, плодоводства, животноводства и богарного земледелия. Таджикистан—страна в основном пока сельскохозяйственная. На ее плодородных лессовых почвах прекрасно произрастает наиболее ценный сорт хлопка — египетский Лучшие районы египетского хлопка находятся в южной части Таджикистана: районы Курган-тюбе, Кабадиан, Сарай-камар, Нижне-Вахшская долина. В северных частях Таджикистана египетский хлопок уже не вызревает,—там культивируются обычные ферганские сорта. Кроме египетского хлопка, Таджикистан богат и своими дикорастущими: грецкий орех, миндаль с тонкой шелухой, фисташковые леса Баба-тау,

занимающие свыше сотни тысяч гектар, арчевые рощи на склонах предгорий, дающие ценную древесину для карандашного производства, десятки различных эфироносов, каучуконосы, дубители, различные растения, дающие отличные краски, хорошо известные местному населению лекарственные растения, превосходные кормовые травы, наконец—бесчисленное множество красиво растущих декоративных луковичных растений. Все это — мало пока использованное богатство Таджикистана.

В животноводстве мы встречаем знаменитую, поражающую своими размерами гиссарскую овцу, происшедшую, по легендам, от естественного скрещивания домашней овцы с памирским диким бараном *Ovis polii polii*. Хорошо известна локайская лошадь, незаменимая в горах. Из дикой фауны Таджикистана большое хозяйственное значение мог бы иметь сурок, миллионами населяющий Памир, мех которого ценится и идет на всевозможные поделки. Как редкость можно отметить в фауне Таджикистана тигра в поймах Пянджа, снежного барса на ледниках Памира и впервые открытого экспедицией 1932 г. камышевого оленя в джунглях Южного Таджикистана.

Экспедиция должна была подытожить опыт культуры египетского хлопка в Южном Таджикистане, проверить сортовой состав и правильность ведения семеноводческого хозяйства, наметить важнейшие агрикультурные мероприятия для подъема урожайности.

Что касается дикой флоры, то экспедиция совместно с Таджикистанской базой Академии Наук СССР поставила своей задачей — систематическое геоботаническое изучение растительности Таджикистана с хозяйственной порайонной оценкой наиболее важных и интересных видов растений. В области животноводства внимание экспедиции было обращено на изучение экстерьера местных пород молочного скота. По плодоводству экспедиция ставила своей задачей продолжение больших работ, начатых Всесоюзным институтом растениеводства по изучению богатейшего сортового разнообразия плодовых. Вопросы лесного хозяйства, важного для сохранения влаги на склонах и для борьбы с оползнями, входили в планы работ специального отряда экспедиции. Экспедиция занималась также вопросами субтропических культур и некоторыми вопросами богарного земледелия.

Об экономике и социальных сдвигах литературных данных имеется очень мало. Экспедиция ставила себе задачей собрать материалы по экономическому развитию Таджикистана и изучению социальных сдвигов среди населения. Эту работу взяла на себя Комакадемия совместно с ИПИН'ом Академии Наук.

Северный Таджикистан. Северный Таджикистан в хозяйственном отношении — один из передовых районов не только в ТаджССР, но и во всей Средней Азии. Расположенный к северу от Туркестанского

хребта, в защищенной от ветров цветущей долине Сыр-дарьи, он по своим природным богатствам является настоящей жемчужиной Таджикистана. В горах Кара-мазара и Могол-тау, где когда-то, во времена арабского владычества, был мировой центр серебряно-свинцовой промышленности, находятся большие многометальные месторождения, содержащие десятки ценных для промышленности металлов: сурьму, свинец, серебро, цинк, медь, мышьяк, олово, висмут, кадмий, железо, уран, радий, вольфрам. Несмотря на то, что месторождения Кара-мазара уже несколько лет находятся в промышленной разведке, их минералохимическая характеристика не была установлена, что чрезвычайно снижало эффективность разведочных работ и оставляло совершенно открытым вопрос о путях технологической переработки кара-мазарских руд, отличающихся чрезвычайной сложностью. Для ознакомления с состоянием промышленной разведки и для геохимической консультации Ломоносовским институтом Академии Наук была организована в составе экспедиции специальная бригада под руководством академика А. Е. Ферсмана. Одновременно на другой отряд экспедиции, под руководством А. Ф. Соседко, были возложены рекогносцировочные поисковые маршрутные работы в Туркестанском хребте для выяснения дополнительной сырьевой минеральной базы, которая могла бы быть подтянута к Кара-мазару.

Если горные богатства Северного Таджикистана являются его ближайшим будущим, то настоящим служит его ценнейшее плодовое хозяйство. Кто не знает прекрасного ходжентского урюка и ура-тюбинского изюма? Они славятся на весь мир. До четверти всего экспорта сухофруктов Союза ССР идет из Таджикистана и главным образом из Северного Таджикистана. Это — подлинная страна абрикосов. Вообще Таджикистан с ботанико-агрономической точки зрения представляет одну из самых любопытных стран земного шара. Исследование последних лет института прикладной ботаники показывает, что Таджикистан является древнейшей земледельческой страной, одной из тех областей, в которых еще на заре письменной истории человечества зарождались важнейшие земледельческие культуры. Вся Передняя Азия, Европа, в значительной мере также Индия и Китай, живут на земледельческих культурах, созданных в Таджикии, которая передала миру методы интенсивного земледелия и огромный набор пород и сортов возделываемых растений. Древняя Таджикия не только создала и развила многие земледельческие культуры, но довела некоторые из них, повидимому, до предельного совершенства. Мы находим в Таджикистане превосходные сорта, не уступающие по качеству мировым стандартам. Исследование их имеет огромное практическое значение для нашего Союза. Работы экспедиции в этом направлении должны были продолжить

систематические изыскания, начатые уже несколько лет тому назад. Бригада Всесоюзного института растениеводства под общим научным руководством акад. Н. И. Вавилова с этой целью включилась в состав экспедиции. Районом ее деятельности был намечен Центральный Таджикистан и долина Зеравшана. Мы коснулись этих работ в разделе Северного Таджикистана, потому что они органически связаны и являются развитием работ, начатых именно в этом главном плодоводческом центре Средней Азии.

БАЗЫ И МАРШРУТЫ

Основными базами экспедиции служили города Ош в Киргизской АССР и Сталинабад. В этих пунктах было заблаговременно сосредоточено все необходимое снабжение для отдельных отрядов. Здесь же окончательно укомплектовывались партии, формировались караваны. Лошади были предварительно ранней весной закуплены в Караколе (у оз. Иссык-куль) и отправлены частью по железной дороге, частью гоном в указанные пункты. Ош служил исходной базой для всех отрядов и партий, работавших по Памирскому направлению, Сталинабад — для партий, работавших в Центральном Таджикистане. Зеравшанское направление специальной базы не имело и опиралось на Самарканд и Пенджикент, где большое содействие экспедиции оказывал Узбекский Гимеком. По Северному Таджикистану базы не требовалось, так как больших полевых работ там не производилось.

Уже в мае, еще до открытия Памирских перевалов, к базе начали стягиваться участники экспедиции. Вследствие задержки с переброской грузов по железным дорогам и снежных заносов на горных перевалах Киргизии, через которые переправлялись из Каракола гурты лошадей для экспедиции, выезд партий из Оша несколько задержался. Это заставило впоследствии, осенью, несколько оттянуть окончание полевых работ отрядов и задержать некоторые из них, чтобы компенсировать потерянное в весенний период время. Тем не менее, в конце июня уже большинство партий были в поле и полностью развернули свою работу.

В Сталинабаде экспедиция перед выездом сделала доклад о планах и программах своих работ на расширенном совещании при СНК Тадж ССР под председательством председателя ЦИК ТаджССР т. Максума, с участием представителей наркоматов и заинтересованных организаций. Совещание одобрило произведенные работы по организации экспедиции и утвердило ее планы и программы, при чем было принято предложение экспедиции о привлечении к ее работе широких слоев рабочих и декхан.

Доклад экспедиции был повторен на экстренном заседании расширенного пленума Сталинабадского горсовета с участием членов прави-

тельства Таджикистана и кишлачного актива. Пленум обратился ко всем трудящимся Сталинабадского района и ко всем другим районам республики с призывом об активном участии в работах экспедиции. В результате по всей республике были организованы при джамагатских советах и в крупных кишлаках специальные комиссии содействия работам экспедиции, которые сыграли в дальнейшем очень большую роль и оказали экспедиции громадную поддержку.

Пребывание экспедиции в Сталинабаде и Оше было использовано также для формирования профессиональных и партийных органов экспедиции, проведения подготовительной кампании по соцсоревнованию и ударничеству, при чем отдельные отряды заключили договоры друг с другом, а вся экспедиция заключила договор на соцсоревнование с Киргизской комплексной экспедицией.



Начальник экспедиции Н. П. Горбунов делает доклад таджикам (долина р. Пяндж).

Для обслуживания работ экспедиции в мало населенных районах были выдвинуты полевые базы снабжения, преимущественно на Восточном Памире. Базы были устроены в Алтын-мазаре для обслуживания всех партий и групп, работавших в районе ледника Федченко и узла Гармо, на Восточном Памире — в Бордобе, на оз. Кара-куль, в Мургабе и на оз. Сасык-куль. В распоряжении экспедиции находилась автоколонна из 6 полутонных грузовых машин, которая позволяла быстро забрасывать все грузы и обеспечивать нормальное развертывание работ экспедиции. Водителем колонны был Г. Н. Соколов. Нужно отметить не только хорошее водительство, но также преданность делу всего персонала автоколонны. Благодаря героизму шоферов, автоколонна блестяще справилась со всеми трудностями и многочисленными препятствиями, встречавшимися на ее пути, сохранив машины в образцовом порядке. По окончании работ экспедиции две машины из автоколонны совершили пробег Памир — Москва.

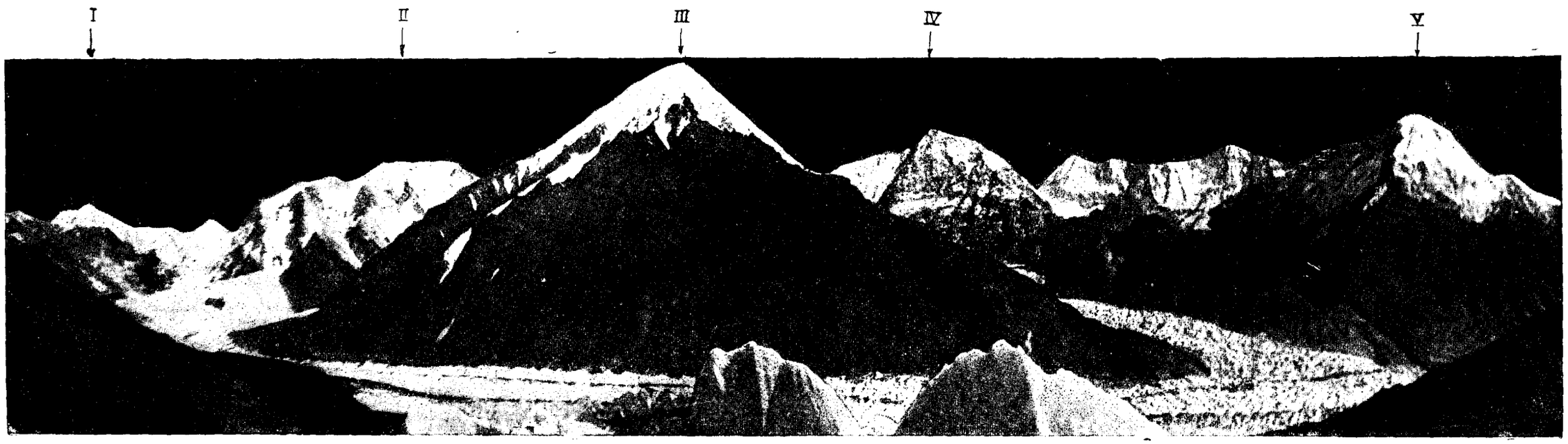
Движение отрядов экспедиции опиралось на базовые линии, приуроченные на Памире к Большому Памирскому тракту, а в Централь-

ном Таджикистане к линиям: Сталинабад — Гарм и Курган-тюбе — Сталинабад — Варзоб. Базовой линией Зеравшанского направления служила долина Зеравшана. Экспедиция пользовалась также аэропланным сообщением.

Наличие новых автомобильных трактов и воздушных линий совершенно изменило темпы экспедиционных исследований. Если в прежнее время путь караванов по Большому Памирскому тракту от Оша до Хорога требовал не меньше месяца, то при помощи автомобильной колонны экспедиция покрывала этот путь в четыре дня, чем достигалась сравнительно хорошая связь между отрядами. Правда, в отношении партий, работавших в стороне от дороги, особенно в недоступных гористых районах Дарваза и ледника Федченко, полностью сохранились старые условия работы, со свойственным им медленным и чрезвычайно опасным и трудным передвижением по еле заметным горным тропам и головоломным овригам. Но если в период Советско-Германской экспедиции 1928 г. эти районы считались совершенно недоступными и на картах были отмечены как „белые пятна", то в 1932 г. в них всюду проявилась оживленная экспедиционная деятельность, и прежние легендарные и недоступные перевалы, например, Кашал-аяк, стали столбовой дорогой для экспедиционных отрядов, которой при поддержке опытных альпинистов успешно пользовались даже мало искушенные молодые участники экспедиции.

Главные маршруты партий и отрядов экспедиции указаны на приложенной к отчету схематической карте. Мы остановимся только на важнейших из них и наиболее типичных.

Центральная группа экспедиции, которая имела задачей регулирование работы всех отрядов, должна была сделать наибольший маршрут. Она вышла из Оша по Памирскому тракту; двигаясь частично на автомобилях, частично караванами, перевалила Алайский хребет и Алайскую долину и поднялась перевалом Кызыл-арт в Заалайском хребте на Памир. Движением группы заведывал ученый секретарь экспедиции П. Н. Лукницкий. Здесь, в районе Заалайского хребта, она приняла участие в работах геологической группы Д. В. Наливкина. В частности, Н. П. Горбунов исследовал открытый им вместе с альпинистической группой А. Ф. Гетье новый перевал через Заалайский хребет между пиком Архар и Пограничник и ледником Южной Курумды, никем до сих пор непройденный. Группа Гетье исследовала и ледник Корженевского в районе Бордобы. Далее центральная группа приняла участие в осмотре совместно с А. П. Марковским угольных месторождений Алайской долины, о которых ходили преувеличенные слухи. Эти месторождения оказались не заслуживающими внимания даже как источник местного топлива. Продвинувшись далее к Мургабу, группа разбилась на две



I — пик Молотова 6868 *м*, II — пик Сталина 7495 *м*, III — пик Орджоникидзе 6346 *м*, IV — пик Ворошилова 6666 *м*, V — пик Реввоенсовета 6336 *м*,

партии. Одна из них, с участием зоолога М. П. Розанова и ботаника Л. Б. Ланиной, пошла на юговосток—к Кызыл-рабату—и поднялась к перевалу Биик, откуда южным маршрутом вдоль границы пошла караванным путем к оз. Зор-куль и далее на Лянгар — Ишкашим и в Хорог, с заходом на перевал Мац, произведя маршрутные зоогеографические и ботанические наблюдения, после чего из Хорога поднялась еще дальше к северу, к долине Ванча и к ее верховьям, где соединилась со второй партией. Вторая партия, под руководством Н. П. Горбунова, направилась Большим Памирским трактом из Мургаба к оз. Сасык-куль, откуда, соединившись временно с фототеодолитной группой И. Г. Дорофеева, вышла караванным путем через перевал Харгуш в долину р. Памир и далее к Пянджу, откуда пешком через перевал Шитхарв с заходом на лазуритовые месторождения в долине р. Ляджуар-дара, перевалила на Шах-дару и направилась вниз по ней к Хорогу. Отсюда двинулись на автомобилях снова по Памирскому тракту, вверх по Гунту к оз. Яшил-куль и далее пешим порядком через Лянгарский перевал мимо оз. Сарез в район Бартанга и Кудары, где производились поисково-разведочные работы по редким элементам. Затем партия маршрутом 1928 г. по долине р. Танымас вышла на ледник Федченко, на соединение с работавшими в этом районе гидрометеорологическими отрядами II МПГ. Здесь партия, совместно с группой альпинистов ОПТЭ, произвела рекогносцировку ледника Бивачного и восточной части узла Гармо, совершив восхождение на восточное ребро высочайшей вершины СССР, названной пиком Сталина. После втого, поднявшись опять вверх по леднику Федченко, партия перешла перевалом Кашал-аяк в долину Ванча, где соединилась с вышеуказанной первой партией, откуда уже совместным движением группа вышла на Пяндж и по Пянджу к Калай-хумбу, где, соединившись с отрядом А. А. Саукова, обследовала Оби-ровноуские угольные и медные месторождения. Из Калай-хумба группа различными путями вышла около 1 ноября к Сталинабаду, проделав маршрут свыше 3500 км.

Этот маршрут, являющийся по существу географическим маршрутом, можно объединить с другими географическими маршрутами, а именно, высокогорной группы Н. В. Крыленко и географической группы Комакадемии под руководством И. С. Щукина. Группа Н. В. Крыленко, имея своей базой Ош, вышла к исходному своему пункту — кишлаку Пашимгар в долине р. Гарм — обычным путем через Алайскую долину и хребет Петра Великого. Отсюда она различными маршрутами исследовала хребет Петра Великого и долину р. Гарм, при чем совершила подъем на северное плечо пика Гармо в хребте Академии Наук. Из долины Гарм одна из партий группы Н. В. Крыленко, под его руководством, через открытый ею перевал вышла в долину Ванч и оттуда через

ГОС. ... НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА СССР
2342 11/69

Кашал-аяк на ледник Федченко, где связалась с группой Н. П. Горбунова и произвела обследование в верховьях ледника Бивачного, откуда через ледник Федченко и Алтын-мазар направилась обратно в Ош.

Вторая партия группы Н. В. Крыленко под руководством геолога А. В. Москвина прошла исключительно интересным новым маршрутом по леднику Фортамбек (левый приток Мук-су) и детально исследовала долину р. Мук-су.

Географическая группа И. С. Щукина работала в восточной части Центрального Таджикистана — в Каратегине и Дарвазе, где ее двумя партиями был сделан ряд маршрутных пересечений.

Геологические и геохимические отряды экспедиции, составляя большинство партий экспедиции, покрыли маршрутами Памир, Дарваз, Каратегин и систему Туркестанского, Зеравшанского и Гиссарского хребтов.

На Памире группа Д. В. Наливкина работала, опираясь на автомобильный тракт, главным образом в районах Заалайского хребта, оз. Кара-куля, долины Ак-байтала, хребта Муз-кола, долины Аличур, Кудары и Бартанга.

Геологопоисковые шлиховые партии работали в долине Танымас, Кудары и Бартанга, в долине Аличур - Гунта и в долине р. Памир и Пяндж до Хорога включительно, а также захватили Язгулем и Ванч.

Геологические поисковые партии по золоту, под общим руководством Д. В. Никитина, сосредоточили свою работу в долине рек Сауксай и Мук-су, Хингоу, Сурх-об, в районе Калай-хумба и в районе дарвазских конгломератов. Самостоятельная золотопоисковая партия Южцветметзолота находилась в районе Мургаба и Ранг-куля на Восточном Памире.

Геохимические поисковые партии, организованные Ломоносовским институтом Академии Наук под общим научным руководством Д. И. Щербакова, возглавляемые молодыми геологами-геохимиками Е. Д. Поляковой и Т. Н. Ивановой, широкими маршрутами охватили значительную территорию к северу от линии Файзабад — Сталинабад — Каратаг, по южным долинам Гиссарского хребта, долины Зеравшана в районе оз. Искандер-куль, оз. Куликалан, с выходом к Пенджикенту.

Геохимическая партия В. И. Соболевского, работавшего от Института прикладной минералогии, сосредоточила исследования в верховьях долины Зеравшана.

Геодезическая, фототеодолитная, топографическая, гравиметрическая и магнитологическая партии работали исключительно на Памире. Маршруты этих групп примерно совпадают с маршрутом центральной группы и группы Н. В. Крыленко.

Метеорологические партии II МПГ, как было выше указано, работали в долине ледника Федченко, где производилась постройка высокогорной станции у перевала Кашал-аяк на высоте 4300 м.

Энергетический отряд Н. А. Караулова, имевший своей задачей общее ознакомление с водной системой Каратегина — Дарваза — Рушана — Шугнана, проделал громадный маршрут, охвативший долины всех важнейших рек в этих районах. Отряд опирался на Сталинабадскую базу и начал с исследования верховьев системы р. Вахш и ее составляющих — Хингоу, Сурх-об и еще выше — Мук-су, Кызыл-су. По долине Мук-су через Каинды и Балянд-киик отряд вышел на Танымас, Кудару, исследовал Сарезское озеро и Яшиль-куль, прошел по Пянджу и замкнул круг, выйдя снова в долину Вахш.



Группа альпинистов перед выходом с высокогорной базы. В центре начальник группы Н. В. Крыленко.

Гидрологический отряд И. А. Киреева работал в долине Зеравшана, при чем главное внимание обратил на левый приток Зеравшана, Фан-дарью, представляющий один из наиболее интересных энергетических объектов. Отряд распространил свою работу до Искандер-куля включительно.

Бригада акад. Н. И. Вавилова, геоботаническая партия под общим руководством проф. Б. А. Федченко, паразитологический отряд Е. Н. Павловского, экономические отряды и отряд по изучению социальных сдвигов развернули свою работу в Центральном Таджикистане, отчасти в Каратегине и Дарвазе, перекрыв его территорию по многочисленным направлениям.

Вследствие хорошего снабжения экспедиции работы отрядов проходили в сравнительно благоприятных условиях. Однако, климатические

условия Центрального Таджикистана, особенно в лихорадочных районах, сказались в большой мере на участниках экспедиции, и очень значительное количество из них (по некоторым партиям до 100%) переболело малярией и другими местными болезнями. От болезни погиб участник отряда Комакадемии, тов. Ротинян. Некоторые отряды из-за болезни участников даже прерывали работу, например, одна из партий паразитологического отряда, гравиметрический отряд и др. В отношении болезней исключением является, как и всегда, Памир, на котором, благодаря большой высоте, отсутствуют многие из болезнетворных бактерий. В Западном Памире и в Дарвазе выступают другие препятствия, из которых самыми трудными и непреодолимыми являются горные реки. Река Мук-су, при переправе через которую в 1930 г. погиб геоморфолог Ф. Ф. Рогов, „пустила" в 1932 г. отряды только 3 сентября, когда удалось верхом переправиться через эту капризную горную реку и подойти к леднику Федченко, на котором сосредотачивались большие гидрометеорологические работы, связанные с II МПГ, и строительство высокогорной станции. Не меньшую опасность представляют ледяные и снежные лавины и горные обвалы. В разведочной партии Е. Г. Андреева, работавшей по молибденам в долине Кудары, от горного обвала, происшедшего вслед за взрывными работами, погиб прораб этой партии, тов. Масловский.

Несмотря, однако, на громадный состав экспедиции и продолжительность работ (свыше пяти месяцев) в чрезвычайно трудной обстановке, часто в дикой и неприступной местности, где сотрудники неоднократно подвергали свою жизнь опасности, в целом все прошло сравнительно благополучно, кроме отмеченных двух печальных случаев. Иногда гибли части караванов, когда лошади срывались с узких овринговв в пропасть. Но это не помешало работам экспедиции. В августе повсюду они были развернуты в полном масштабе. По всей территории Таджикистана двигались многочисленные отряды экспедиции. Одновременно с научной работой в населенных пунктах проводилась и культурно-просветительная: читались доступные лекции о горных богатствах, делались доклады, в которых отмечалось значение работ экспедиции, велась антирелигиозная пропаганда. В работу экспедиции втягивалось местное население, которое принимало активное участие в поисковых работах. Большое содействие экспедиции оказывали красноармейские отряды. Красноармейцы погранохраны с неизменным интересом работали в экспедиции.

В октябре отряды начали постепенно сворачивать свою работу, спускаясь по мере наступления холодов все ниже и ниже. К 1 ноября полевые работы экспедиции в целом были закончены, за исключением отдельных отрядов, которые вынуждены были задержаться, чтобы за-

кончить свою программу. Особенно следует отметить героическую работу задержавшегося гравиметрического отряда под руководством Б. Л. Очаповского. Из-за болезни руководителя отряд выехал в поле значительно позднее других партий и, чтобы выполнить программу, ему пришлось в ударном порядке перестроить свою работу на зимний период. Пробиваясь через снежные перевалы, отряд с громадными усилиями выбрался к Сталинабаду, перевыполнив задание.

Всего в экспедиции приняло участие 297 научных работников, кроме обслуживающего персонала.

Экспедиция покрыла исследованиями на территории Таджикистана в течение около шести месяцев площадь до 100 000 кв. км и прошла, в целом, если считать поотрядно, примерно столько же километров.

Для нашего Союза такого рода размах научной деятельности не является чем-либо особенным, если сравнить ее с теми грандиозными научно-исследовательскими работами, которые производятся по другим районам и областям СССР. Однако опыт данной экспедиции имеет то особое значение, что здесь была сделана попытка плановой увязки всех важнейших научно-исследовательских задач, которые диктовались интересами общего социалистического строительства на данной территории. Ее размах представляется, может быть, внушительным потому, что эти задачи выполнялись единым организмом, в котором функции были распределены по общему плану между отдельными автономными частями, работавшими под руководством специальных научных учреждений. Это несомненно придало экспедиции большую целеустремленность и ударность.

Работа экспедиции, являясь одним из элементов Ленинской национальной политики, проводимой Коммунистической партией большевиков, была направлена к тому, чтобы помочь быстрому культурному и хозяйственному строительству этой страны. Через экспедицию пролетариат Москвы и Ленинграда, в лице своих научных учреждений, активно включался в это строительство.

ВАЖНЕЙШИЕ ИТОГИ РАБОТЫ

Отметим здесь только самые главные выводы проделанной работы во отдельным разделам, имеющим наиболее важное значение для социалистического строительства, так как основной фактический материал и результаты работ приводятся в отчетах по отдельным отрядам.

Геология и полезные ископаемые. Наиболее важным выводом из геологических работ группы Д. В. Наливкина на Памире является установление неогенового и верхнеолигоценового возраста широко распространенных на Памире красноцветных песчаников и конгломерато-

вых толщ, определявшихся ранее как нижний мел, юра и даже триас. Тот факт, что эти неогеновые красноцветные толщи, достигающие в Заалайском хребте большой мощности (до 1 000 м), подняты тектоническими процессами на большую высоту, смяты в складки и разбиты на отдельные пачки, — указывает на чрезвычайно молодой возраст последних горообразовательных процессов на Памире, которые интенсивно проявлялись даже в четвертичной эпохе и проявляются, повидимому, и до сих пор. Установлено, что южные склоны Заалайского хребта восточнее пика Ленина имеют такое же геологическое строение, как в районе Саук-сая и Мук-су, что дает основание протягивать так называемый Памиро-Дарвазский золотой пояс до восточных границ Памира с Китаем. Сходство восточно-памирских конгломератов с дарвазскими и установление золотоносности в верхних свитах дарвазскнх конгломератов указывают на возможность нахождения золота и в памирских конгломератах.

В результате работ шлиховых и геологопоисковых отрядов установлено, что оруденение, мало распространенное в Северном Памире, имеет довольно интенсивное проявление в Центральном Памире, при чем оно, как правило, связано с памирскими дугами и приурочено к гранитным интрузиям, о возрасте которых в настоящее время еще ведутся научные споры. К сожалению, это оруденение носит, повидимому, преимущественно распыленный характер. Разведки молибденовых месторождений, обнаруженных предыдущими исследованиями, не подтвердили их промышленного характера. В то же время констатировано распространение молибдена в однотипных минералогических комбинациях на огромной территории, начиная от долины Танымас на востоке и кончая, как это было установлено В. И. Поповым, Калай-хумбом на западе. Мы здесь имеем, повидимому, целую молибденозую провинцию с рассеянными месторождениями, что не исключает, однако, возможности находки и обогащенных участков.

То же самое можно пока сказать про вольфрам. Ковшевым шлиховым рекогносцировочным опробованием шеелит установлен в 54 местах. Шеелит вообще является характерной примесью шлиха в значительной части территории Восточного Памира, обследованной шлиховыми партиями. Например, по данным партии Г. Л. Юдина, площадь распространения распыленного шеелита равняется 5 000 кв. км. Однако коренных месторождений шеелита не обнаружено.

Олово на Памире встречено только в виде отдельных знаков в редких шлихах из района р. Кудары и р. Южный Лянгар (правый приток Гунта).

Чрезвычайно широко распространены также монацит и циркон, которые встречаются как в области гранитных интрузий Центрального

Таджикистана, так и в районе гранито-гнейсовых толщ Югозападного Памира. Область распространения монацита и, в особенности, циркона дает основание, как и в отношении молибдена, говорить об особой провинции редких элементов, которая захватывает территорию свыше 10 000 кв. км. Как правило, монациты и цирконы в указанном районе так же распылены, как и другие металлические элементы, но в отношении их установлены некоторые обогащенные участки, из которых наибольший интерес представляет долина Башгумбеза, левого притока Аличура. Месторождение это расположено на автотракте Ош—Хорог в 450 км от жел.-дор. станции Ош, на высоте 3 800 м над уровнем моря. Грубо подсчитанные запасы монацита и циркона в этом месторождении, на основании предварительного опробования, исчисляются в 15 000 т монацита и 9000 т циркона. Окиси тория в монаците содержится около 6%. Среднее содержание монацита и циркона в песке незначительно — около 400 грамм на тонну, но имеются обогащенные участки. Опробование до плотика довести не удалось из-за отсутствия соответствующих технических средств. Это месторождение заслуживает безусловно промышленного внимания и требует дальнейшего изучения и разведки. Эксплоатироваться оно может только гидромеханическим путем, для чего, повидимому, имеются на месте подходящие условия.

Кроме редких элементов, на Памире установлены некоторые месторождения цветных металлов, вполне промышленных по своему характеру, например, свинец Чатыр-таша, медь в верховьях Марджаная и др., но по своему географическому положению они могут представить только местный интерес.

Не исключена возможность находки и ряда других промышленных месторождений цветных и редких элементов, в особенности на Югозападном Памире, где путем распросных сведений собраны материалы о целом ряде неисследованных еще точек (мышьяк, свинец, медь, нерудные ископаемые, асбест, тальк, горный хрусталь). Проверке этих сведений должны быть посвящены в 1933 г. работы специальных партий.

Месторождение ляпис-лазури по Ляджуар-дара в Шугнане исследовать не удалось, так как партия, посланная для этого трестом „Русские самоцветы", оказалась неподготовленной и технически недостаточно вооруженной. Месторождение это находится в отвесной скалистой стене на высоте 50 м над осыпью и может быть достигнуто только путем специальных работ. Осыпь этого месторождения с содержанием ляпис-лазури, на которую возлагались некоторые надежды, оказалась непромышленного значения. Но судить по ней о качестве самого месторождения нельзя, так как она, повидимому, в течение многих десятилетий подвергалась местной кустарной эксплоатации.

В отношении месторождений золота на Памире будет сказано ниже в специальном разделе.

Подводя итоги, мы должны сказать, что наиболее интересным объектом, если исключить золото, в настоящее время является месторождение монацита и циркона. Необходимо продолжить поисковые работы по вольфраму на основе собранных материалов. По олову нет данных для постановки специальных поисковых работ. То же самое приходится пока сказать про молибден. Но для минерало-геохимических исследований весь район Центрального Таджикистана представляет выдающийся научный интерес. Было бы крайне желательно продолжить начатые исследования, хотя они на ближайшее время не обещают промышленных результатов. Памирская ляпис-лазурь по качеству уступает афганской, но тем не менее отличается красочностью, хорошо полируется и в качественном отношении заслуживает довольно высокой оценки как поделочный камень. Месторождений угля, которые имели бы для Памира большое хозяйственное значение, несмотря на приложенные усилия, не установлено. Обещающими районами, по нашему мнению, остаются Вахан, Ишкашим, Шугнан и Рушан, в которых зарегистрировано весьма значительное количество точек полезных ископаемых. Эти районы, однако, еще слишком мало изучены, не только в отношении полезных ископаемых, но также в отношении геологии и даже географии. Если раньше мы могли „белым пятном" считать район ледника Федченко, то теперь во втором приближении мы таким „белым пятном" можем считать эти районы.

Памиро-дарвазское золото. Наибольший интерес в практическом отношении представляют работы экспедиции по золоту. В результате многолетних исследований Д. В. Наливкина, В. И. Попова, Д. В. Никитина, А. Р. Бурачка, А. Г. Вологдина, Н. Н. Дингельштедта, Митрофанова и др., а также разведочных работ Таджикзолото мы имеем месторождения золота трех типов: месторождения коренного золота, месторождения в конгломератах и месторождения в речных террасах.

Коренные месторождения золота приурочиваются к двум Памиро-Дарвазским дугам, в которых обнажаются древние метаморфические свиты палеозойского возраста.

Более исследована Северная дуга. Она начинается на востоке, на территории Китая, тянется постепенно расширяющейся полосой к западу вдоль Заалайского хребта, южнее пика Ленина, захватывает долину Саук-сая и долину Мук-су, постепенно загибается к югозападу, к району Калай-хумба, где уходит на территорию Афганистана.

Менее исследованный и менее значительный по своим размерам Южный Памирский пояс протягивается от ледника Федченко и долины Танымас на запад, постепенно расширяясь к бассейну р. Джир-уй, впа-


ВЕДУЩИЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ
ТАДЖИКИСТАНА
Золотоносн. поля
Третичн. конгломер.
Золотая россыпь
Каменная соль
Монацит, циркон
Фосфориты
Коренные месторожд. Mn
Свинец
Берилл
Азбест
Медь
Полиметаллы
Ртуть
Мышьяк
Молибден
Слюда-мусковит
Радий
Уголь
Нефть
Кара-мазар
ХОДЖЕНТ
р. Сыр-Дарья
КИРГИЗСКАЯ А.С.С.Р
Пик Ленина
Алтын-Мазар
р. Зеравшан
ГАРМ
р. Сурхоб
Пик Гармо
СТАЛИНАБАД
ЯНГИ-БАЗАР
Кабиль-Дара
Калай-Хумб
Мургаб
р. Мургаб
р. Бартанг
Курган-Тюбе
р. Вахш
ХОРОГ
р. Гунт
оз. Сасык-куль
УЗБЕКСКАЯ
ТАДЖИКИСТАН
КИТАЙ
АФГАНИСТАН
ИНДИЯ

дающей в оз. Кара-куль. Он имеет более сложную конфигурацию, чем северный пояс.

Известное Саук-сайское коренное месторождение золота приурочено к северному поясу. Д. В. Никитин в 1932 г. обнаружил к западу от Саук-сая в среднем течении долины Мук-су у ее левых притоков — Ганджурек и Гышит-су, а А. В. Москвин в долине р. Фортамбек (левого притока Мук-су) — еще два новых крупных месторождения золота, по первому впечатлению более богатых, чем Саук-сайское.

Разведка Саук-сайского месторождения, произведенная партией Н. Н. Дингельштедта, подтвердила его промышленное значение. Повидимому, наиболее обогащенные участки северного Памиро-Дарвазского золотого пояса относятся именно к этому центральному его району. Работами В. И. Попова констатируется уменьшение концентрации золота в расширенной части пояса около Калай-хумба. Наличие Памирского автомобильного тракта и сравнительная доступность подходов к району Алтын-мазар по Алайской долине создают некоторые экономические предпосылки для промышленного освоения этих месторождений, требующих серьезной промышленной разведки.

Коренные месторождения золота имеются и в системе Гиссарского и Зеравшанского хребтов, но судить о них мы можем в настоящее время только по наличию золота в речных отложениях.

Областью распространения вторичных конгломератовых месторождений золота является Дарваз. О золоте в конгломератах, находящихся в других районах, в частности на Памире, можно говорить пока только предположительно. Конгломератовые толщи Дарваза, Каратегина и Центрального Таджикистана занимают площадь во много тысяч квадратных километров. Мощность этих толщ достигает 5000 м. Генетически эти конгломераты связаны с горными системами Памира и золотоносность их приурочивается к Памиро-Дарвазским золотым поясам. Уже В. И. Попов на основании своих исследований 1931 г. указывал на эту генетическую связь. Он установил также на основании широкого геоморфологического анализа золотоносных долин Дарваза, что золотоносными в этих конгломератах являются верхние свиты. Означенные исследования были в значительной степени расширены и углублены работами А. Р. Бурачка и В. И. Попова 1932 г. Исследование одной из древних штолен, указанных промконторе Южцветметзолото местным таджиком, произведенное А. Р. Бурачком и инж. Харитоновым, установило промышленную золотоносность этих верхних конгломератовых свит (названных А. Р. Бурачком каранакской и полизакской свитами), имеющих мощность около 2 км. Золотоносная свита относится к области контакта этих двух свит. Мощность золотоносной свиты установлена А. Р. Бурачком в 433 м, из которых собственно золотоносными являются 150 м.

А. Р. Бурачек оконтурил область распространения золотоносных свит, определив их общую площадь в 200 кв. км. О запасах золота говорить еще рано в виду того, что не было произведено опробования, хотя отдельные несистематические пробы экспедиции дают довольно высокие показатели (до 1 — 10 г золота на тонну). Если промышленная разведка даст хорошие показатели среднего содержания золота в этих свитах конгломератов, то перед Таджикистаном откроются новые блестящие возможности, выдвигающие его месторождения золота на одно из первых мест в СССР.

Литологическое строение этих свит, характеризующееся довольно слабой цементацией гальки, а также наличие воды, дающее возможность получения дешевой электрической энергии при помощи намеченных экспедицией деривационных установок, создают предпосылки для применения в широком масштабе гидромеханических способов разработки.

Кроме указанных центральных месторождений золота в дарвазских конгломератах, В. И. Поповым в 1932 г. установлено еще новое месторождение золота в конгломератах в районе Джари-дирида, также имеющее промышленное значение, судя по большим древним отвалам перемытого материала, приуроченного к золотоносным свитам этих конгломератов.

Основным выводом работ является то, что промышленные месторождения относятся теперь не только к речным образованиям, которые, повидимому, не имеют такого широкого значения, а к коренным конгломератным толщам. Это существенно меняет перспективы развития золотодобывающей промышленности Таджикистана.

В отношении россыпного золота экспедицией дана промышленная оценка косового и бортового золота по долине Хингоу, на пространстве между кишлаками Рога и Арзынг. Опробованием террас определено промышленное значение россыпного золота по Оби-ровноу. Установлена пригодность многих террас Мук-су под разработку. В верхней части Мук-су, к сожалению, не удалось пробиться через толщу наноса и определить золото при плотике, ожидаемое по выводам общегеологических исследований. В данной части долина имеет вид корыта, закрытого моренными отложениями ледника Мушкетова. Золотоносные речки Сауксай и Каинды сносят размываемое ими золото в эту часть долины. Своей цели экспедиция в этом пункте не достигла, невзирая на то, что, лишенная специального разведочного оборудования, она пробила шурфы до 30 м глубины — мощность наноса оказалась больше.

К сожалению, осталось также неисследованным плато Кулумба в головной части р. Сары-об, левого притока р. Хингоу. Намечавшиеся экспедицией геолого-разведочные работы на этом плато были сняты весной 1932 г. из программы по настоянию треста Южцветметэолото,

который решил сам поставить там свои разведки, но с задачей в 1932 г. не справился. В головной части р. Сары-об на плато Кулумба имеются грандиозные отвалы от древних разработок. Принимая во внимание примитивность техники при древних промывках, можно полагать, что даже отвалы окажутся пригодными для вторичной промывки, не говоря уже о том, что вряд ли все золото было взято из района.

В целом, характеризуя четвертичные россыпи Дарваза и Каратегина, нужно сказать, что они, безусловно имея промышленное значение, заслуживают серьезных разведочных работ и привлечения более современной техники, чем та, которая до сего времени применялась.

Совершенно новым явилось открытие россыпного золота на делювиальных плато Восточного Памира партией Таежника и Митрофанова, организованной Южцветметзолотом в составе экспедиции. Это месторождение имеет хорошее промышленное содержание золота и находится на небольшой территории в районе к северовостоку от оз. Ранг-куль. Оно, вероятно, генетически связано с Южным Памирским золотым поясом.

Заслуживает дальнейшего изучения также месторождение россыпного золота в террасах р. Пшарт, обнаруженное партией П. П. Чуенко, входившей в группу Д. В. Наливкина. Это месторождение характеризуется также древними отвалами разработок, поражающими своими размерами.

Полезные ископаемые Центрального Таджикистана и долины Зеравшана. Широкими маршрутами, сделанными с целью минералого-химических исследований, по многим направлениям были пересечены Гиссарский и Зеравшанский хребты. Эти работы проводились под общим руководством Ломоносовского института партиями Т. Н. Ивановой и Е. Д. Поляковой, а также самостоятельной партией Института прикладной минералогии под руководством В. И. Соболевского. В работах принял участие и Научно-исследовательский институт тяжелой промышленности Таджикистана (НИИПТ) в лице его директора И. И. Чумакова. Установлено значительное мышьяковое оруденение южных склонов Гиссарского хребта, а также восточной части Зеравшанского хребта. Среди найденных точек наибольшего внимания заслуживает месторождение арсенопирита, около сел. Сорбух-дарун, в долине Оби-сорбух, правого притока Кафирнигана. Другое интересное месторождение находится в районе Такфан, в долине р. Ягноб, притока Зеравшана.

Запасы руды в этих месторождениях исчислены, на основании предварительного осмотра, во много тысяч тонн. Интересно отметить, что гиссарские арсенопириты сопровождаются золотоносностью колчеданов, чем они отличаются от Тян-шаньских месторождений.

В долине Варзоба обнаружены довольно значительные полиметаллические месторождения. Наиболее интересными точками являются:

Такоб, Сафет-дарак и Диамалик. Все они расположены недалеко от кишлака Варзоб, находящегося на строящейся автомобильной дороге Сталинабад — Ура-тюбе. Легкой разведкой этих месторождений, произведенной Наркомтяжпромом ТаджССР осенью 1932 г. после открытия их экспедицией, установлено, что они представляют промышленный интерес и заслуживают более детальной разведки.

В долине Зеравшана обнаружены месторождения высококачественного асбеста и флюорита. Прозрачные кристаллы последнего, привезенные партией Т. Н. Ивановой из района оз. Кули-калан и исследованные Институтом прикладной минералогии, обладают исключительно высоким качеством как оптический материал. Нахождение в нескольких пунктах таких кристаллов в довольно больших штуфах заставляет конечно обратить серьезное внимание на этот район и подвергнуть месторождения флюорита тщательному минерало-петрографическому изучению.

Специальной бригадой были осмотрены каратагские фосфориты, открытые инж. А. А. Шугиным, работавшим от Научно-исследовательского института тяжелой промышленности Таджикистана (НИИПТ). В составе бригады принимали участие Д. В. Наливкин, Б. Н. Наследов и другие специалисты экспедиции. Месторождения эти оказались заслуживающими исключительного внимания. Они расположены недалеко от Сталинабада, близко от железной дороги, в условиях, сравнительно удобных для эксплоатации, и содержат, повидимому, весьма значительные запасы, определяемые многими миллионами тонн, — опыты обогащения фосфоритов, произведенные в Научном институте удобрений, дали положительные результаты. Эти месторождения — одна из самых надежных баз для обеспечения фосфоритным сырьем и фосфоритными удобрениями всего хлопководства Средней Азии, так как другие известные месторождения фосфоритов представляют значительно меньший интерес, например, месторождение в Актюбинске, лимитируемое запасами воды, может удовлетворить лишь в ничтожном размере потребность в фосфоритных удобрениях, преимущественно только северную часть Средней Азии, главным образом Казакстан. Остальная Средняя Азия не имеет достаточно надежной сырьевой базы, так как месторождение фосфоритов в Копетдаге крайне ничтожно, а месторождения по правому берегу Аму-дарьи, по заключению акад. А. Е. Ферсмана, представляют значительные трудности для эксплоатации и практического использования. Потребность в фосфоритных удобрениях в Средней Азии, в связи с интенсификацией сельского хозяйства, будет расти очень быстро.

Экспедицией получены очень интересные сведения о месторождениях свинца в районе Бальджуана, служивших в прежнее время объектом широкой добычи, о чем можно судить по многочисленным старым раз-

работкам. Эти сведения предполагается проверить в 1933 г., произведя обследование указанных месторождений.

Кроме перечисленных наиболее важных месторождений, в части своей имеющих для Таджикистана ведущее значение, отрядами экспедиции обнаружены в Центральном Таджикистане и в бассейне р. Зеравшан сотни различных месторождений: меди, свинца, серебра, асбеста, графита, угля, различных солей, слюды, молибдена, оптического кварца, из которых некоторые также будут, вероятно, иметь известное промышленное значение.

Все эти находки являются канвой, по которой пойдут дальнейшие научные и поисково-разведочные работы. Основным, однако, достижением является то, что перед нами лежит уже материал, характеризующий перспективы развития горных богатств молодой республики, и намечены пути и направления, по которым должно развиваться индустриальное строительство Таджикистана. Наличие промышленных месторождений мышьяка, свинца, фосфора, наличие разведанных коксующихся кштут-зауранских углей, наличие битуминозных сланцев в Курган-тюбе, обещающих дать жидкое топливо для тракторов Таджикистана, и неисчерпаемые запасы солей в районе Куляба и в других пунктах Южного и Центрального Таджикистана, — все это, на основе гигантских запасов гидроэнергии Большого Вахша и Зеравшана, составляет несомненную основу и серьезную комплексную сырьевую базу для развития большой разветвленной химической промышленности. К названному сырью присоединяются еще отбросы сельского хозяйства и хлопководства, например, хлопковый линтер и делинт, которые открывают перспективы развития здесь промышленности искусственного шелка. На основе коксующихся углей Кштут-Зауранских месторождений представляется возможной организация производства аммиака через карбид кальция, с получением дивинила и его производного — синтетического каучука.

Кара-мазар. Кара-мазарский рудный район Северного Таджикистана был посещен членами специальной бригады ТКЭ дважды — весной и осенью. Председателем бригады был акад. А. Е. Ферсман, ее членами — Н. П. Горбунов, Д. И. Щербаков, Б. Н. Наследов и уполнаркомтяжпрома ТаджССР т. Иса Ходжаев.

Бригада пришла к выводу, что полиметаллические руды Кара-мазара, сопровождаемые местами редкими элементами и благородными металлами, приуроченные к ряду месторождений, удобно расположенных к северу от г. Ходжента, на расстоянии от 20 до 80 км, представляют серьезный промышленный объект, легко доступный для транспорта по новой строящейся жел.-дор. ветке. Резкий прирост запасов с 290 тыс. тонн по всем категориям, подсчитанным к 1 января 1932 г., до 464 тыс. тонн, констатированных бригадой к концу 1932 г., четко

показал всю зависимость оценки сырьевой базы Кара-мазара от интенсивности разведочных работ, явно недостаточных для полной промышленной оценки района. Вместе с тем, эти данные служат лучшим подтверждением значимости разведываемых рудных участков. Подсчеты показали, что отношение свинца к цинку, в среднем, окажется близким 3 : 2. Принимая во внимание интенсивность оруденения района, бригада считала возможным говорить о вероятной мощности будущего Ходжентского свинцового завода порядка 60 000 т свинца в год. Учитывая современную степень подготовленности месторождений к эксплоатации и среднюю стоимость разведки одной тонны металла в 50 р., бригада определила капиталовложение в разведку размером до 30 миллионов рублей, необходимых для обеспечения сырьем бесперебойной работы завода. Однако, наряду с богатством рудных проявлений, их выгодным географическим положением, бригада оттенила ряд специфических черт Кара-мазарской металлогении, заставляющих относиться к району с некоторой осторожностью и особым вниманием. Отмеченными характерными чертами Кара-мазарских месторождений является многометальность при значительной рассеянности, связь с эффузивными или близкими к поверхности вулканическими породами; вытекающие отсюда сближение рудных концентратов или совместное нахождение элементов различных глубинных зон, сложность и комплексность состава руд, широкий охват оруденением больших территорий, отсутствие аналогий с другими месторождениями СССР и Европы, — все это заставляет выделить данное оруденение в особый Тян-шаньский тип, вероятно значительно распространенный в некоторых дугах этой горной системы. В связи с указанными чертами основная проблема Кара-мазара сводится: 1) к расширению сырьевой базы путем усиленных поисковых работ во всем Кара-мазарском районе Приташкентских отрогах Тян-шаня; 2) к усилению разведочных работ в уже обнаруженных месторождениях: Такели, Алтын-топкан, Кан-джол, Дарваза-сай, Тары-экан, Чукур-джилга; 3) к срочному и детальному изучению методики комплексного извлечения концентратов и металлов из руд Кара-мазара, с непременной целью организации производства в Ходжентском районе на основе использования всей совокупности элементов, в том числе рассеянных редких металлов, путем применения новейших методов обогащения, хлорирования, гидрометаллургии и пр.

Гидроэнергетические ресурсы и гидрология. Как было выше указано, по вопросам энергетики и гидрологии в экспедиции работали два отряда: отряд Н. А. Караулова, организованный Гидротехническим институтом Главэнерго, и отряд И. А. Киреева, организованный Гидрологическим институтом Гидрометкомитета СССР. Первый работал в верховьях Вахша, второй — в верховьях Зеравшана. Таким образом

работами экспедиции были охвачены две важнейшие энергетические артерии Таджикистана.

Отряд Н. А. Караулова впервые произвел обследование Верхнего Вахша и его главных притоков, памирских притоков Пянджа, а также оз. Сарез и Яшиль-куль, собрал сведения, дающие ориентировочное представление о гидроэнергетических возможностях области и о возможности зарегулирования стока, определил ряд точек для сооружения отдельных станций, в частности установил место для возможной деривационной установки в Сангворе, имеющей значение для разработки золотоносных конгломератов Дарваза.

Отрядом установлена также совершенно новая точка для строительства первой очереди Большого Вахша. Она находится вблизи автомобильной дороги Сталинабад — Гарм, недалеко от кишлака Сычурак, где Вахша протекает в узком гранитном ущельи, глубиною около 70 м и шириною по верху — около 100 м. Здесь вполне возможно сооружение гидроэлектрической станции, мощностью до 175 тыс. квт. Налицо благоприятные топографические и геологические условия. Близость к будущим промышленным центрам и относительно легкие условия постройки линии электропередачи высокого напряжения для соединения с этими центрами обеспечивают удобный транспорт энергии. Линия передачи в направлении Сычурак — Файзабад — Янги-базар — Сталинабад пойдет одним спокойным перевалом не выше 2000 м. К месту будущей гидроэлектростанции подходит прекрасный автомобильный путь из Сталинабада; расстояние до Сталинабада по прямой линии от кишлака Сычурак равно всего 80 км. Постройка здесь мощной высоконапорной гидроэлектрической станции не испортит большой проектируемой станции на Вахше около Пулисангинского моста Нурекской петли, так как подпор, создаваемый этой последней станцией, не достигнет Сычурака. В проекте Большого Вахша, конечно, должны фигурировать обе станции, но Сычуракская верхняя станция имеет, повидимому, все основания для того, чтобы быть первоочередной. Во всяком случае в дальнейшем проектировании должно быть намечено комбинированное разрешение задачи, для чего необходимо поставить дальнейшие полевые исследовательские работы.

Из других результатов работ партии Н. А. Караулова, покрывшей в общей сложности 3500 км, следует отметить материалы, собранные по Сарезскому озеру. Как известно, это озеро образовалось в результате так называемого Усойского завала, происшедшего в 1911 г., в ночь с 5 на 6 февраля, в ущельи р. Мургаб, недалеко от слияния ее с Кударой. Завал, достигающий высоты 740 м, занимающий площадь в 11.7 кв. км, явился мощной плотиной, заградившей течение реки. Подпертая этой плотиной р. Мургаб образовала озеро, увеличивающееся с каждым годом

В настоящее время оно имеет в длину свыше 75 км, достигая средней глубины в 485 м. Боковые долины также представляют собой большие озера-заливы. Через плотину происходит фильтрация, и, вероятно, установилось уже какое-то равновесие в приходе и расходе воды из озера. По вопросу об угрозе прорыва плотины, что повело бы к громадным бедствиям для нижележащих населенных пунктов, Н. А. Караулов пришел к заключению, что в настоящий момент непосредственной угрозы не существует. Тем не менее необходимы систематические наблюдения за состоянием озера и дальнейшее углубленное изучение строения завала и процесса фильтрации через него с тем, чтобы своевременно можно было принять меры как к устранению опасности, так и к сохранению Сарезского озера, представляющего исключительный источник дешевой зарегулированной гидроэнергии, которая может быть доведена до мощности в 1 млн. квт.

Отряд под руководством И. А. Киреева работал в долине Зеравшана, гидрология которого решает вопросы его энергетики.

Для более или менее достоверных выводов необходимо было бы производить систематические наблюдения в течение не меньше двух лет. Поэтому задача отряда заключалась не только в том, чтобы организовать наблюдения за полевой период, но и обеспечить их продолжение после отъезда экспедиции. Цель эта была достигнута путем организации станции и пунктов, переданных местным Гимекомам.

По гидрометрическому отряду выполнено основное задание — оборудованы створы на Кштуте и в вилке Фана, что дало возможность производить всякого рода изучения кривых расходов Зеравшана по данным стоковой станции в Дупулях, так как природа колебания этих кривых полностью разъяснилась путем отдельного учета расходов Кштута и Фана.

Главное внимание партии было сосредоточено на организации наблюдений в устье Фан-дарьи, поскольку они были, в первую очередь, необходимы для обоснования так называемого Искандер-кульского проекта гидротехнического сооружения, существующего пока в виде рабочей гипотезы. На основе произведенных наблюдений составлены кривые расходов воды и кривые твердых расходов для Зеравшана и Фан-дарьи; вместе с тем заканчивается составление кривых расходов Кштута, имеющие по отношению к Искандер-кульскому проекту вспомогательное значение.

Собранный материал может служить основой для составления рабочей гипотезы, но для проектных работ необходима некоторая дальнейшая детализация. Наряду с гидротехническими работами был проведен также ряд метеорологических и гидрогеологических исследований, давших ценные вспомогательные материалы.

По гидрометеорологии выполнен основной план — установлена метеорологическая станция в Захмат-абаде, и выполнена программа по изучению температурного режима.

По гидрогеологии, которой отряд занимался только попутно, выяснены наиболее характерные черты верховьев Зеравшана.

Соединенными работами отряда И. А. Киреева, Узбекгимекома и Средазгидепа в 1932 г. дело изучения гидрологии в верховьях Зеравшана резко продвинулось вперед.

География. Физико-географические описания поверхности страны являются первой задачей, с которой начинается изучение той или иной территории.

После работ Советско-Германской экспедиции 1928 г. казалось, что на Памире и во всем Таджикистане не осталось больше „белых пятен". На самом деле это, конечно, неверно, так как существующие карты 10-верстного масштаба в восточной части Таджикистана составлены нередко по расспросным сведениям, и рельеф, изображенный на них, не всегда соответствует действительности. Особенно неясными оставались следующие районы.

1) Западная часть узла пика Гармо, частично освещенная рекогносцировочными работами Н. В. Крыленко в 1932 г.

2) Район восточной части южных склонов Заалайского хребта с ледниками, спускающимися с массива Курумды к Памирскому нагорью. Впервые к этому району подходил Д. В. Наливкин в 1927 г., но он не проник дальше языка ледника Курумды, который ему удалось рассмотреть только издали.

3) Северные склоны Заалайского хребта, заснятые, правда, издали при помощи фототеодолитной съемки Финстервальдером и Дорофеевым в 1928 г. в масштабе 1 : 200 000, но почти не посещенные исследователями, если не считать смелого перехода, сделанного Н. В. Крыленко в 1929 г., из долины Саук-сай мимо пика Ленина в Алайскую долину через Заалайский хребет, а также нескольких менее значительных маршрутов других исследователей.

4) Вся область к югу от Заалайского хребта между оз. Каракуль и ледником Федченко, если не считать долины Балянд-киик, Саук-сай, Каинды и Кокуй-бель-су.

5) Район к югу и юговостоку от оз. Ранг-куль до китайской и афганской границы включительно.

6) Ваханский хребет и Ишкашимские горы.

7) Аличурский хребет и водораздельные хребты между рр. Бартанг, Язгулем, Ванч и Гармо.

8) Весь горный район к северу от г. Гарма до верховьев Зеравшана.

Все эти районы, обнимающие площадь не меньше 25 000 кв. км, конечно, не могли быть полностью географически исследованы экспедицией 1932 г. Она сосредоточила силы географических отрядов только на некоторых районах.

В порядке преемственности работ основное внимание было уделено расшифровке обширной ледниковой провинции, находящейся в области перехода Памирского нагорья к глубоко изрезанным долинам Дарваза. Северозападная часть этой области оставалась попрежнему загадочной, несмотря на обширные работы Советско Германской экспедиции 1928 г., а также с настойчивостью проведенные исследования экспедиции Н. В. Крыленко 1931 г.

Описываемая область является грандиозным узлом, где сходятся четыре хребта: Заалайский хребет с Пиком Ленина, одним из высочайших в СССР, хребет Петра Великого, хребет Академии Наук и Дарвазский хребет. К востоку от этого узла находится Памирское нагорье с широкими пустынными долинами; к западу—глубокие мрачные ущелья Дарваза, крутыми оледенелыми уступами врезавшиеся в тело Памира. Область особенно интересна тем, что непосредственно примыкает к центральной части Памиро-Дарвазского золотого пояса, о котором говорилось выше. В центре этого узла, на пересечении хребта Петра Великого и хребта Академии Наук, находится недоступная высочайшая вершина нашего Союза, возвышающаяся над уровнем моря на 7500 м и уступающая лишь гигантам Гималаев и Тибета. Эту вершину в 1928 г. неправильно приняли за пик Гармо. Исследования группы Н. В. Крыленко и А. В. Москвина с запада и группы Н. П. Горбунова с востока установили в 1932 г. эту ошибку. Оказалось, что за пик Гармо принимали две различные вершины: одну, которую население из кишлака Пашимгар (Дарваз) называет пиком Гармо, видимую из долины р. Гармо, и другую, которая впервые в 1928 г. была замечена с ледника Федченко и определена как высочайшая вершина, высотой в 7500 м. Исследования 1932 г. показали, что настоящим пиком Гармо является тот, который на карте Финстервальдера показан как пик Дарваз. Высота его — всего 6615 м. Именно эта вершина и называется таджиками кишлака Пашимгар пиком Гармо. Вершина высотой в 7500 м таким образом не имела наименования. Эту вершину, к которой до 1932 г. никто никогда близко не подходил, наша экспедиция, после детального исследования ее с востока, произведенного Н. П. Горбуновым, назвала именем вождя мирового пролетариата — именем тов. Сталина. Она является высочайшей в СССР.

Группа ОПТЭ под руководством Н. В. Крыленко, с участием Д. И. Щербакова, А. В. Москвина, И. Г. Дорофеева и др. провела обследование западной части узла пика Сталина, покрыв эту местность

сетью новых маршрутов. Географические и топографические работы сочетались при этом с геологической съемкой и геоморфологическими наблюдениями. Партия А. В. Москвина совместно с топографом Ю. В. Вальтером произвела геолого-топографическую съемку всей левой стороны долины Мук-су и ее левых притоков. Установлены новые перевалы, и исследован большой, впервые посещенный ледник Фортамбек, протягивающийся к северозападным склонам пика Сталина. Район к югозападу от Алтын-мазарских альп, как оказалось, представляет собой сложную систему оледенелых хребтов с долинами между ними, заполненными мощными ледниковыми потоками.

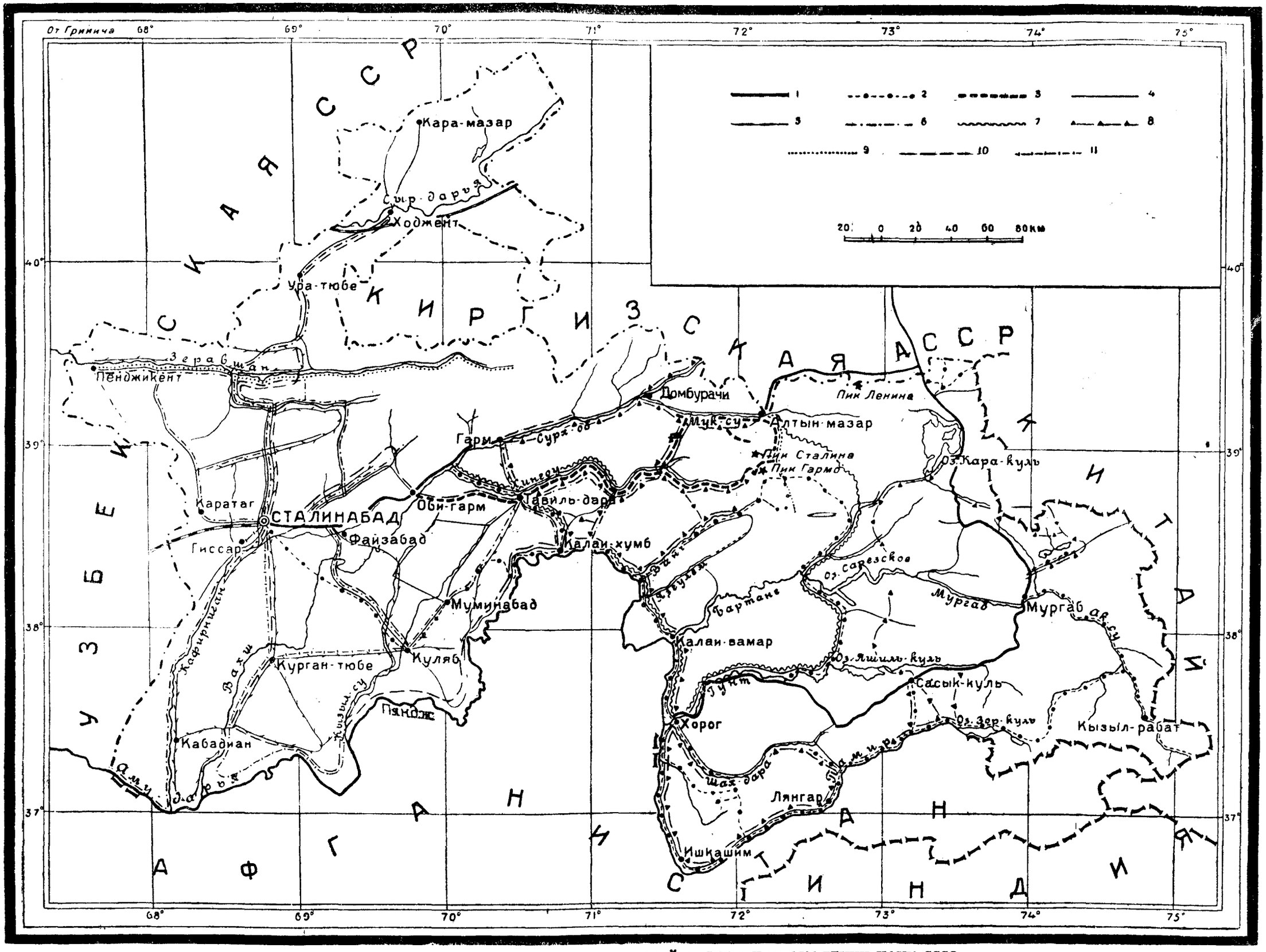
Н. В. Крыленко исследовал верховье ледника Гармо, впервые поднялся на хребет Академии Наук у северного плеча пика Гармо (Дарваз) и открыл новые перевалы из долины р. Гармо в долину Ванча. К сожалению, тяжелое воспаление легких прервало его работу. Тем не менее, уже больной он через перевал Кашал-аяк вышел на ледник Федченко для соединения с группой Н. П. Горбунова, поднимавшейся в то время на восточное плечо пика Сталина, и обследовал верховье ледника Бивачного.

Как было уже указано, группа Н. П. Горбунова вместе с альпинистами ОПТЭ А. Ф. Гетье, А. Г. Харлампиевым и др. детально исследовала восточные склоны пика Сталина и ряд огромных пиков, составляющих с ним единую группу.

Новые пики, исследованные группами Н. П. Горбунова и Н. В. Крыленко, названы (см. панораму): пик Сталина, высочайшая вершина СССР, на пересечении хребта Академии Наук и хребта Петра Великого—7495 м;[1] пик Молотова, к югу от пика Сталина, в хребте Академии Наук, отмечен на карте Финстервальдера значками A. V — 6868 м; пик Ворошилова, к северовостоку от пика Сталина — 6666 м; пик Орджоникидзе, к востоку-северовостоку от пика Сталина — 6346 м; пик Реввоенсовета, при слиянии ледника Сталина и ледника Бивачного — 6336 м; хребет Красной армии, между пиком Ворошилова и пиком Реввоенсовета; пик Коминтерна в верховьях ледника Малый Танымас — 6623 м; пик Калинина, в хребте Красной армии — 6584 м.

Экспедиция провела географические работы и в некоторых других из указанных выше районов. Исследована восточная часть Заалайского хребта по южным склонам с системой ледников. Полностью пройден и инструментально заснят ледник Курумды, который оказался ледником, расположенным параллельно Заалайскому хребту, питающимся пятью мощными, чрезвычайно крутыми ледниками, с многочисленными ледопадами, спускающимися с южных склонов массивов Курумды. Этот

[1] По данным Ю. Вальтера, высота этого пика более значительна.



КАРТА МАРШРУТОВ ТАДЖИКСКОЙ КОМПЛЕКСНОЙ ЭКСПЕДИЦИИ АКАДЕМИИ НАУК СССР.

1 – Главный маршрут, 2—маршрут Горбунова, 3—маршрут Крыленко, 4—маршрут геологической группы, 5—маршрут ботанической, 6—маршрут географической, 7—энергетической, 8—топографической, 9—метеорологической, 10 – экономической, 11 – паразитологической.

обширный ледник Курумды, имеющий протяжение 18 км, является как бы ледником подножий, заполняющим долину между Заалайским хребтом и параллельным ему, расположенным с юга хребтом, не имеющим названия. С северных склонов этого хребта в долину ледника Курумды спускаются несколько небольших висячих ледников, не соприкасающихся в большинстве случаев с телом основного ледника. Указанные исследования были проведены Н. П. Горбуновым и А. П. Марковским.

Эта же группа открыла новый важный перевал через Заалайский хребет к востоку от Кызыл-арта, названный перевалом Контрабандистов. Перевал имеет высоту 4765 м. Он расположен между пиками Архар и Пограничник. С севера он ведет в Алайскую долину, с юга — в долину Хатын-каныш и Маркан-су (10-верстная карта этого района оказалась неверной).

Ряд географических пересечений был произведен Н. П. Горбуновым и топографом Кудрявцевым в югозападной части Памира, в районе Вахана и Шугнана. Сопровождаемые полуинструментальной и глазомерной съемкой эти пересечения пополнили наши сведения об орографии данного района.

Географической группой И. А. Щукина исследован районы Каратегина и Дарваза. Группу составили две партии: первая под руководством М. А. Гиляровой, вторая — П. С. Макеева.

Партия М. А. Гиляровой с участием И. А. Щукина сделала ряд географических пересечений через восточную часть Центрального Таджикистана, дойдя включительно до Ходжентского района, обследовала верховья Кафирнигана, районы к северу от г. Гарма, а также спустилась в южные части Таджикистана. Вся система Гиссарского, Зеравшанского и Туркестанского хребтов была ею пересечена в трех местах.

Партия П. С. Макеева провела географические работы по Хингоу, Сурх-обу, Вашху и Ях-су. Группой собраны материалы по характеристике рельефа и определению физико-географических единиц (естественных районов); произведена серия гипсометрических наблюдений, прослежено вдоль пройденного пути геологическое строение в смысле смены горных пород: собран гербарий, выясняющий изменения в характере растительного покрова как в горизонтальном, так и в вертикальном направлениях; произведены геоморфологические наблюдения с уделением особого внимания таким явлениям, как следы силевых потоков, имеющих большое значение для сельского хозяйства в горных районах; собраны наблюдения над характером и состоянием дорог и перевалов и другой фактический материал маршрутного характера, который позволит критически проанализировать все имеющиеся литературные и рукописные данные о физической географии Таджикистана и составить общий физико-гео-

графический очерк Таджикистана, что и явится задачей камеральной работы этой группы.

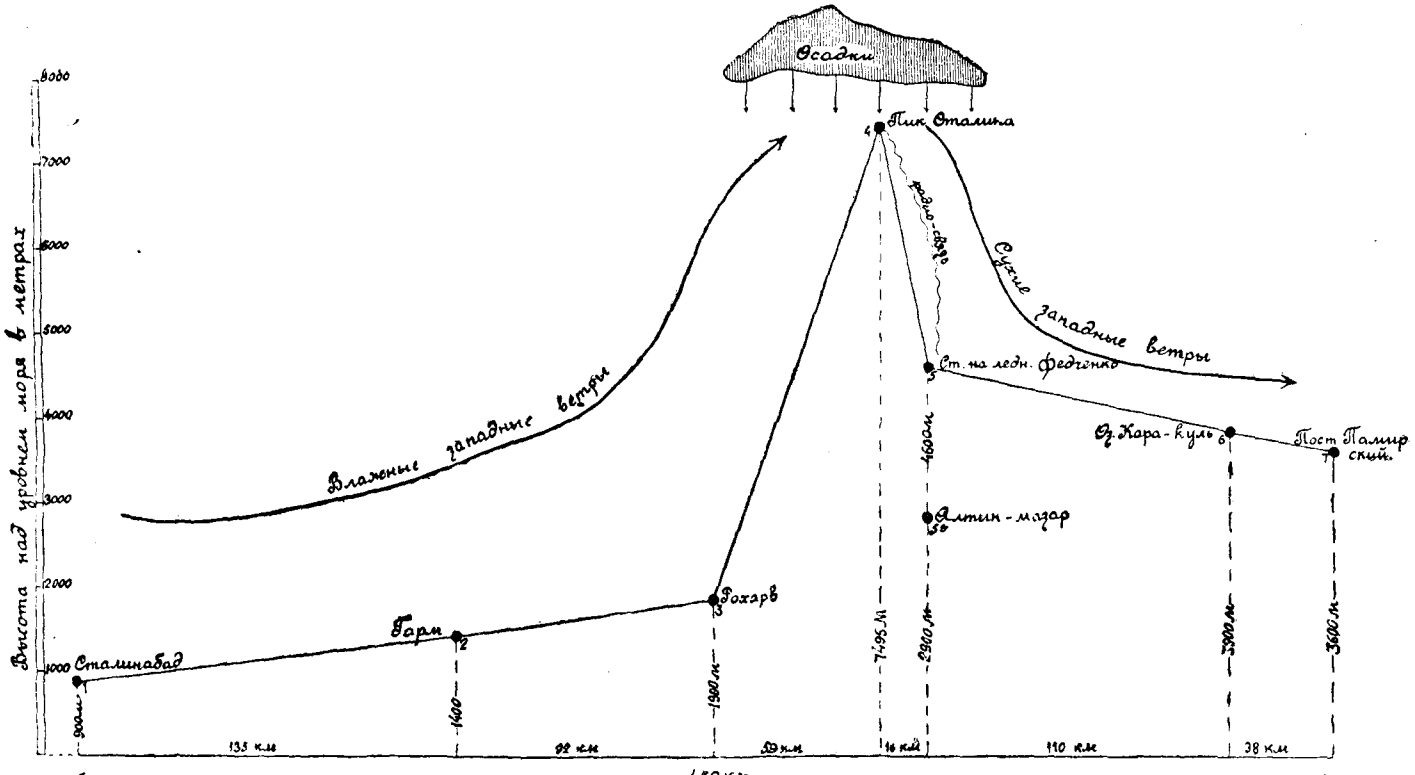
Метеорология. Мы уже сказали в разделе „География", что переходная область между Памиром и Дарвазом почти сплошь покрыта ледниками и фирнами. Площадь оледенения этого района составляет несколько тысяч кв. км.

Для науки открытие этого громадного, почти полярного оледенения, имеющего иногда даже характер материкового оледенения, явилось в свое время некоторой неожиданностью. В начале этого столетия наука имела лишь слабое представление об оледенении горных систем Средней Азии. Никто не предполагал найти в жаркой стране, находящейся на широте юга Италии, такие обширные ледяные поля. Представление о незначительном развитии здесь ледников было в большой степени поколеблено работами германских ученых — Мерцбахера, Фикнера, Клеберсберга и наших ученых — Наливкина и Корженевского. Окончательно оно было опровергнуто работами Советско-Германской экспедиции, которая обнаружила на Памире поистине гигантское оледенение с его величайшим в мире ледником Федченко, имеющим протяжение 74—77 км[1] по одну сторону склона и 26 км — по другую сторону. Мощность этого ледника превышает в среднем течении 0.5 км. Средняя его ширина — около 2.75 км.

Второй Международный Полярный год, изучая внутренние полярные области, естественно обратил на этот ледник особое внимание. Гимеком СССР и Комитет по проведению II МПГ в СССР решили построить на этом леднике на высоте 4300 м постоянную капитальную высокогорную метеорологическую станцию для изучения условий образования ледников в этом районе вообще, их движения, баланса и оборота влаги и динамики питания рек. Эта станция проектировалась как составная часть целой системы метеорологических станций, расположенных в широтном направлении от Сталинабада — в центре Таджикистана — до Поста Памирского (Мургаб) — в Восточном Памире.

Господствующие в этом районе западные ветры, сохраняющие в себе влагу, принесенную из далекого океана, не осаждают ее в жарких районах Средней Азии, а проносят ее на восток, где громадные горные массивы Памира, уходящие своими вершинами в заоблачные выси, фиксируют ее нацело. Влага осаждается на этих горах и скапливается в виде сплошных снежных фирновых покровов, которые, уплотняясь, образуют громадные ледники, медленно сползающие в долины.

[1] Точнее 73.80—77.0 км. Первая цифра дает с точностью $\pm$ 0.2 км длину ледника по его самой короткой линии, вторая 77.0 дает с точностью $+$ 0.2 км максимальную величину по его самой длинной линии. См. „Geodäsische, topographische und glaziologische Ergebnisse" von Dr. Richard Finsterwalder, Band I, S. 188.



1. Метеоролог. станция в г. Сталинабаде - многолетние наблюдения.
2. " " в г. Гарме функционирует несколько лет.
3. " пункт в Рохарве на р. Вахше образован в 1932 г.
4. Намеченная к постройке в 1933 г. высокогорная автом. временная станция на высоте 7495 метр. над уров. моря.
5. Ледниковая метеоролог. станция строящаяся на ледн. Федченко.
6. Метеоролог. пункт на озере Кара-Куль подлежащий открытию в 1933 г.
7. " станция на Посту Памирском - многолетние наблюдения.
8. Гидро-метеорологич. пункт в Алтын Мазаре у языка ледника Федченко, открытый в 1932 году.

Схема широтной метеорологической линии Сталинабад — Пост Памирский.

Здесь, на высоте — безмолвное царство льдов и мороза. Тишина нарушается лишь грохотом ледяных обвалов и снежных лавин.

Эта ледяная пустыня имеет для хозяйства Средней Азии исключительное значение, потому что отсюда — из ледников — берет свое начало величайшая река Средней Азии — Аму-дарья. Льды являются источником жизни для народов Средней Азии—их холодные воды орошают хлопковые поля. Не будь здесь гор с их ледяным покровом, вместо хлопковых полей тянулись бы бесплодные жаркие пустыни.

Строительство на леднике Федченко было поручено Средазгимекомом И. Е. Бойкову и инж. В. Блезе. Конструкция станции, рассчитанная на 5 зимовщиков, была спроектирована таким образом, чтобы ее можно было в разобранном виде перевезти вьюками на лошадях или верблюдах из Оша к урочищу Алтын-мазар на Мук-су и затем, подняв на ледник Федченко, передвинуть километров на 30 вверх по леднику. Каждая составная часть этой конструкции не должна была превышать определенного размера, чтобы ее можно было увезти на лошади. В итоге нужно было передвинуть очень значительные грузы — станцию, оборудование, годовой запас питания и топлива, — исчисляемые в несколько десятков тонн. С громадными усилиями удалось поднять на ледник все эти грузы. Строители проявили героические усилия, чтобы поспеть с постройкой станции до наступления зимы. Однако, штормы и ледниковые метели прервали строительство. 13 ноября разразилась страшная альпийская метель, которая без перерыва продолжалась до 9 декабря включительно, при сильнейшем урагане, достигавшем такой силы, что сбрасывал двухпудовые свертки железа с морены. Из всех юрт строительной партии уцелела только одна, укрепленная тросами изнутри и снаружи. Интересно отметить явления сильной электризации во время метели, в результате которой перегорели конденсаторы наружной антенны и наблюдалось свечение разных предметов — козырька шляпы, лица и т. п. Постройку пришлось приостановить. Все же строительные материалы были заброшены к месту постройки на 30 км вверх по леднику, и был собран каркас здания, который стоит в настоящее время на каменном утесе среди зимней стихии и ледяных пустынь и ждет, когда придут люди и достроят эту замечательную, единственную в мире метеорологическую станцию.

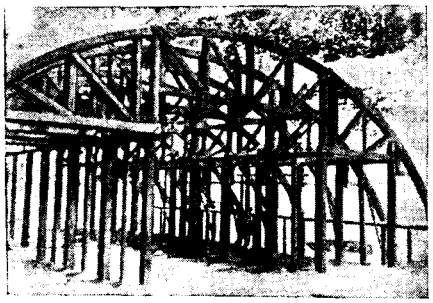
Несмотря на ураганы и метели, метеорологи героически продолжали без перерыва наблюдения до 1 декабря, аккуратно выдерживая ежедневно все семь сроков по программе II МПГ. Наблюдения за 1—3 декабря были сделаны только в три срока ежедневно, и, наконец, последнее наблюдение было сделано в 7 час. вечера 3 декабря. После этого партия снялась и двинулась вниз к языку ледника с тем, чтобы вернуться обратно в Ош.

Все имущество станции сохранено и хорошо уложено в юрте, находящейся около места постройки. Непортящиеся грузы лежат у подножья скалы, на которой стоит каркас, часть грузов лежит около лагеря „Чортова дыра", на левой морене ледника Федченко, недалеко от ледника Бивачного. Кирпич и топливо для станции оставлены у языка ледника. В долине Балянд-киик имеются заготовленные дрова. В Алтын-мазаре после ухода строительной партии осталось два зимовщика, командированные туда Гимекомом ТаджССР, и один сторож для проведения зимних наблюдений в три срока по программе II МПГ.



Ледяные „грибы" на леднике Федченко.

Первоначально, по предложению Н. П. Горбунова, станция должна была строиться у астрономического пункта Беляева, у скрещения долины Танымас с ледником Федченко. Впоследствии, однако, после более детального исследования на месте оказалось, что наиболее удобным пунктом является левый борт ледника Федченко, у перевала Кашал-аяк. Координаты этого места — 72°12′47″ долготы и 38°49′56″ северной широты. Высота над уровнем моря точно не определена, приблизительно — 4300 м. Станция стоит на скалистом утесе, в одном из восточных отрогов горной группы пика Комакадемии.



Постройка метеорологической станции на леднике Федченко (высота 4300 м).

Одновременно с постройкой станции гляциометеорологическая партия, организованная Гидрометеорологическим институтом под руководством В. И. Попова, производила различные метеоролого-гляциологические исследования на леднике Федченко. Партии удалось перебраться вброд через Мук-су только 3 сентября; все прежние попытки переправы кончались неудачей, вследствие слишком большой воды в этой опасной, бешеной реке. 4 сентября были развернуты метеорологические работы на леднике Федченко, которые и продолжались беспрерывно до 22 октября. Отрядом В. И. Попова за это время был выполнен полный цикл наблюдений не только по обязательной части программы II МПГ, но

и факультативные работы, а по некоторым разделам (актинометрия, гидрология)—полностью и все максимальные задания.

Отряд сделал также ряд геоморфологических и глациологических наблюдений, в частности: обследовал ледник Мушкетова до фирновых его полей, открыл новый большой ледник в северных склонах Заалайского хребта, к западу от Терс-агара, названный ледником Кагановича, установил следы древних морен на высоте 600 м над современным уровнем ледника, произвел съемку конца ледника Федченко, поставил ряд новых отметок и нашел прежние отметки, поставленные Н. Л. Корженевским, собрал большой материал описательного характера о леднике, произвел наблюдения над движением ледника, давшие несколько неожиданный результат (констатировано отсутствие движения ледника в этом периоде), установил некоторые особенности процесса таяния под влиянием солнечной радиации и конвекционных токов воздуха, провел наблюдения полосчатости льда, которые позволяют отрицать для ледника Федченко связь полосчатости с возможным накоплением осадков, и сделал ряд других исследований по сложной и разветвленной программе. Работы эти будут продолжены в 1933 г., и на их основе будет составлено монографическое описание ледника Федченко.

Геофизика (сейсмология, гравиметрия, магнитология). Отряд Сейсмологического института Академии Наук под общим кураторством Д. И. Мушкетова и под руководством Г. П. Горшкова детально изучил тектонику хребта Сорхо и его западных отрогов, что позволило выяснить причины крупного землетрясения в сентябре 1930 г., связанного, повидимому, с вновь констатированным разрывом-надвигом в нижней меловой толще северных отрогов хребта Сорхо (Файзабадский район). Установление этого надвига, позволяющего говорить о чешуйчатом строении хребта Сорхо, дает возможность наметить пути прогноза сейсмических явлений в этом районе.

В деталях выяснена тектоника Файзабадского района, при чем целый ряд наблюдений имеет не только местный, но и общетеоретический интерес.

Отрядом исследован и изучен также один из сложнейших тектонических узлов Таджикистана в Янги-базарском районе, характерном своими удивительными ненормальными тектоническими контактами. В нем особенно резко проявились тектонические силы, создавшие сложную картину — встречу двух направлений движения. Материал этого исследования имеет особое значение для установления сейсмичности районов Таджикистана.

В районе Каратага, где землетрясением 1907 г. разрушен ряд селений, отряд произвел маршрутную съемку, которой покрыто свыше 100 кв. км. В результате изучена целая система разрывов и складок, дающая картину строения района. Обработка собранных материалов

позволит, вероятно, выяснить причины сейсмичности этого района. На основании собранных материалов и всех имеющихся данных будет составлен очерк сейсмичности Таджикистана.

По гравиметрии работали отряд Б. Л. Очаповского под общим руководством П. М. Никифорова и отряд И. Д. Жонголовича. При помощи тяжелого полуминутного маятникового прибора отрядом Б. Л. Очаповского было установлено 19 основных гравиметрических точек и 2 контрольных. В районе оз. Яшиль-куль отряд отступил от главного Памирского тракта и пошел не через перевал Кой-тезек, а мимо оз. Яшиль-куль, спустившись по р. Гунт.

Работами Б. Л. Очаповского установлено, что знаменитая мировая отрицательная Калай-вамарская аномалия, определенная в 1905—1908 гг. Залесским в 358 миллигал, равна всего 170, что в корне меняет направление изогамм, а отсюда и возникает толкование простирания основных тектонических элементов. Установлено также, что зона положительных аномалий в районе оз. Кара-куль и хребта Муз-кол распространяется к югу, захватывая оз. Яшиль-куль, что ставит под сомнение определение Залесского в Мургабе, где им обнаружена отрицательная аномалия. Полученные новые интересные гравиметрические данные будут интерпретированы и увязаны с результатами геологических работ группы Д. В. Наливкина.

Отряд И. Д. Жонголовича при участии геодезиста С. Е. Александрова и магнитолога Нумеровой произвел в порядке встречного плана сверх программы (магнитная съемка, триангуляционные и фототеодолитные работы) значительную гравиметрическую работу, не входившую в круг непосредственных задач партии. Всего отряд определил при помощи $^1/_4$-минутного маятника 20 гравиметрических точек, из которых имеется 5 пунктов, общих с пунктами Залесского, что даст возможность выяснить вопрос о достоверности определений последнего.

Отрядом производилась также магнитная съемка, при чем вместо 30 наблюдений, намеченных по плану, произведено 34 наблюдения. В каждом пункте давалось определение всех трех элементов земного магнитного поля. Некоторые из этих определенных пунктов близко совпадают с пунктами проф. Станкевича, установленными им в 1900 г., что даст возможность вывести вековой ход магнитных элементов и свести старые и новые наблюдения в одну систему.

Геодезия и топография. Работы производились группой И. Г. Дорофеева, участника Советско-Германской экспедиции 1928 г. и экспедиции Н. В. Крыленко 1931 г. Геодезические и топографические работы были распределены между несколькими отрядами. В группе было 6 фототеодолитных отрядов, проведших в общей сложности съемку на площади 17 300 кв. км, при чем объектами для съемки были выбраны наиболее

интересные в геологическом отношении районы. К сожалению, на этом участке работы экспедицию постигла большая неудача. Специальные фототеодолитные пластинки, изготовленные по заказу Фотохимтреста дававшие хороший результат при проявлении их непосредственно после съемки, оказались теряющими со временем латентное изображение. Так как пластинки в условиях Памира не проявлялись на месте, а в Москве, то громадные усилия, затраченные работниками фототеодолитной группы, пропали безрезультатно: привезенные в Москву пластинки, дававшие при проявлении на Памире удовлетворительный результат, потеряли свои изображения.

Работа отрядов не ограничивалась, однако, фототеодолитной съемкой. Ими были произведены также триангуляционные работы, послужившие к восстановлению и расширению старой триангуляционной сети второго класса, смыкающей Среднеазиатскую сеть с Индийской триангуляцией, чем создана более прочная основа для дальнейших топографических и гравиметрических работ. При производстве этих триангуляционных работ выяснилось, что старая триангуляция, в частности триангуляция 1914 г., сделанная Чейкиным, оказалось не вполне годной, в особенности на участке от оз. Кара-куль до Кудары. Вследствие неудовлетворительной закладки центров пришлось почти полностью восстанавливать весь этот ряд, что не дало возможности его продолжить и соединить с рядом, который прокладывался экспедицией от г. Гарма по Хингоу к Бохуду. Другой триангуляционный ряд экспедиция прокладывала от Сасык-куля и Яшил-куля к Сарезу, на соединение с Кударинским рядом. И на этом участке пришлось восстанавливать ряд центров старой триангуляции. Полигон этот, один из пунктов которого заложен на рекордной высоте в 5700 м, не удалось сомкнуть по той же причине, что и предыдущий. Однако несмотря на то, что план триангуляционных работ фототеодолитной и геодезической групп оказался не вполне выполненным, — работа дала ценные результаты.

Геоботаника и прикладная ботаника. По геоботанике и прикладной ботанике работали две группы: геоботаническая под руководством Б. А. Федченко, организованная ТКЭ совместно с Таджикской базой Академии Наук, и бригада акад. Н. И. Вавилова под общим руководством проф. М. Г. Попова. Всего в геоботанической группе работали четыре отряда: два по кормам, один по изысканию каучуконосных растений и один по изучению сорняков.

Первые два отряда выявили места расположения пастбищных площадей и запасы травостоя в Бальджуанском, Кунгуртском, Кызыл-мазарском и отчасти Тавиль-даринском районе (партия Гончарова) и в районе верхнего и среднего Зеравшана (отряд Овчинникова). В результате получен ряд выводов по развертыванию животноводческих совхозов, уста-

новлению линий прогона скота и мест их выпаса. Партия Гончарова произвела большой сбор новых эфироносов, которые пущены уже в пробный анализ, и целого ряда дубильных растений и красителей, в том числе обнаружен интереснейший новый краситель тарон (*Polygonum bucharicum*), листья которого дают желтую краску, а корни — дубильный экстракт.

Отряд Запрягаева, работавший от Института каучуконосов Таджикской базы Академии Наук, охватил Центральный и Западный Таджикистан. Им найдено два новых каучуконоса, один из которых встречается в большом количестве. Одновременно собраны материалы по эфироносам, красителям и дубильным растениям, в том числе найден один вид щавеля, площадь которого занимает 100 кв. км и из корней которого получается ценное дубильное вещество.

Отряд по сорнякам изучил особенности естественного заражения головневым грибком злейшего сорняка хлопковых полей — гумая с тем, чтобы выработать меры биологической борьбы с этим растением, а также произвел опытные работы по методике протравливания почв.

Б. А. Федченко совершил ряд экскурсий к северу и югу от Сталинабада. Он обнаружил редко встречающийся каучуконос, который осенью откладывает довольно значительные количества каучука в своей мощной корневой системе. В целом, его группой собран богатый материал по составлению геоботанической карты всего Западного и Среднего Таджикистана.

В состав бригады акад. Н. И. Вавилова входил отряд В. К. Кобелева по полевым, бахчевым и огородным культурам, партия по хлопку Л. П. Бордакова, Зеравшанская плодовая партия П. Н. Богушевского, восточно-плодовая партия Г. П. Викторовского, южно-плодовая партия В. П. Горбуновой, партия по шелковице Н. В. Смольского и партия по новым культурам Г. Т. Гутиева.

Наиболее важными и существенными являются выводы по хлопку ученого специалиста Института растениеводства Л. П. Бордакова. При наличии вполне благоприятных условий в Южном Таджикистане для прекрасного развития египетского хлопка и получения высокого урожая— в настоящее время по ряду причин средняя урожайность сырца очень невысока. Важнейшими из этих причин являются следующие.

1) Заболачивание и отсутствие мелиорации — для многих районов обычное явление. Очень часто на хлопковых полях наблюдаются в центре каждой клетки поля маленькие озерки, окруженные выцветами соли или бордюром камыша. Хлопок на таком поле развивается чрезвычайно неравномерно. Частью он заболочен, частью он развивается хорошо. Верхняя часть поля обычно занята недополитым хлопком. Необходимо немедленное улучшение основной сбросовой системы, что сразу подни-

мет качество почвы и прекратит дальнейшее заболачивание. Это — вопрос первостепенной важности, так как иначе ряд посевов Вахша, Сарай-камара и Кафирнигана окажется через несколько лет заболоченным нацело.

2) Осоки и другие сорняки часто забивают хлопчатник, превращая его в недоразвитое и даже нецветущее растение, между тем минимум агрономических мероприятий устраняет эту засоренность, чему свидетельством являются превосходные поля некоторых коллективных хозяйств, например, колхоза „III Интернационал" в Курган-тюбинском районе. Наиболее засорены Курган-тюбинский район и Сарай-камарский. Но в других районах засоренность также очень велика.

3) Семеноводство и селекция хлопка ведутся неправильно и часто безграмотно. Применяется очень многообразный, часто совершенно непроверенный и сомнительный ассортимент. В семеноводческих совхозах отсутствуют изоляционные полосы, что при способности хлопка к перекрестному обсеменению ведет к засоренности и гибели сортов. Джил-кульская селекционная станция в современном состоянии не представляет собой серьезной организации. На семеноводство и селекцию НКЗем ТаджССР должен обратить в самом ближайшем времени исключительно серьезное внимание.

Наряду с освоением новых земель необходимо применение сравнительно недорогой мелиорации и агротехнических операций для использования громадных пустых старых земель. Эти пустующие земли по Вахшу и Кафирнигану могут дать громадное количество нового хлопка.

Отряд В. К. Кобелева пополнил сбор предыдущих исследователей по полевым, бахчевым и огородным культурам Таджикистана. Все собранные материалы будут испытываться путем посевов на полевом участке Среднеазиатского отделения ВИР'а под Ташкентом и на Сталинабадской богарной опытной станции НКЗема. Среди собранных материалов имеются ценные бобовые растения, которые с успехом могут служить сидераторами для хлопчатника: дикий нут (*Cicer sangvoricum*), накапливающий большую зеленую массу и представляющий интерес для богарного травосеяния, пригодного для многолетних залежей на богаре, большое разнообразие пшениц и т. п. В. К. Кобелев отмечает однообразие ячменей, бахчевых и огородных культур, что требует завоза в Таджикистан новых видов и сортов из соседних республик и из мировых коллекций. Он обращает внимание также на необходимость увеличения посевов бобовых растений в целях поднятия урожайности в хлопковом и зерновом клине, а также необходимость увеличения осенних посевов зернозлаков за счет яровых. Из новых растений он рекомендует люфу, как материал для заполнения железно-дорожных букс, кото-

рая с успехом может культивироваться в районах поливных земель египетского хлопчатника, и гваюлу (каучуконос) на богаре.

Плодовые отряды собрали новый обширный материал по плодовым культурам. Эти работы являются, как было уже указано, продолжением систематических работ Всесоюзного института растениеводства, которые были исчерпывающе проведены для Северного Таджикистана. Отряды П. Н. Богушевского и Н. В. Смольского обследовали все культурное садоводство и дикие плодовые растения по долине Зеравшана от г. Пенджикента до истоков Зеравшана. Изучены все местные сорта, из которых некоторые поражают своим исключительно высоким качеством. Особого внимания заслуживают абрикосы, выкристаллизовывающие сахар при засыхании. Также превосходны некоторые столовые сорта. Замечательны сорта шелковицы, поражающей своей урожайностью и ростом деревьев. Очень хороши некоторые сорта грецких орехов и миндаля с тонкой кожурой, с большим выходом ореховой массы с большим содержанием жиров. Ореховые рощи занимают в Таджикистане довольно значительные площади, так, под одной только фисташкой, по данным Таджлеса, занято 173 тыс. га. Фисташковые культуры Таджикистана исследовал южный плодовый отряд В. Горбуновой. Они являются наиболее мощной базой фисташководства во всем мире. Возможная продукция фисташковых лесов, представляющая собою чрезвычайно ценный экспортный продукт, — по самым минимальным расчетам может дать свыше 10 000 т, а в настоящее время, в виду отсутствия соответствующего ухода, дает результаты, во много раз меньшие чем, например, фисташковые культурные сады Южной Италии, имеющие площадь всего около 350 га.

Фисташка Таджикистана — одна из крупных его ценностей, но реализация ее требует довольно сложной системы государственных мероприятий. Вся трудность организации последней заключается в отсутствии рабочих рук, в полупустынности зоны, в недостаточности пресных родников, в отсутствии дорог и в необходимости организации для населения побочных источников дохода, в виде посевов богарных культур, использования горных пастбищных и сенокосных возможностей, разведения бахчевых культур, усиления овцеводства и т. д.

Отряд Г. П. Викторовского установил имеющиеся ресурсы дикоплодовых и культурных сортов в центральном Таджикистане.

Очень интересная работа проведена растениеводческим отрядом Е. Д. Гутиева. Комиссия по охране природы при НКПросе Тадж ССР предложила отряду обследовать заповедники Южного Таджикистана, которые находятся большей частью в зоне сухих субтропиков. Эти районы, как оказалось, представляют громадный интерес для испытания культуры некоторых специальных субтропических растений, как, напри-

мер, сахарного тростника, гваюлы, одного специального марокканского злака, дающего прекрасные волокна для высокосортной бумаги, волокнистой формы юкки, из которой приготовляется шпагат, канат и т. п., финиковой пальмы, маслины, бамбука, различных субтропических овощных растений, как батат, мексиканский огурец, и субтропических плодовых растений — инжира, японской хурмы, американского ореха и т. д. Работам по изучению субтропиков Таджикистана необходимо придать стационарный характер, для чего образуется специальное отделение Всесоюзного Субтропического института.

Наконец, А. В. Гурским были проведены лесоводственные исследования южного и юговосточного районов Таджикской республики, наиболее безлесных и наиболее нуждающихся в лесокультурных мероприятиях. Особое внимание было обращено на изучение и нанесение на карту силевых потоков, приносящих вред культурным землям и селениям. На основании этого обследования разработан план мелиорации активных вредных силей.

Вследствие неумелых приемов ведения хозяйства и отсутствия лесокультурных мероприятий в некоторых юговосточных районах (Янгибазарский, Кунгуртский, Бальджуанский и др.), богарное земледелие находится в процессе быстрого самоуничтожения.

Отрядом произведено районирование обследованных частей республики в лесокультурном отношении, установлены горные зоны: фисташковая, миндально-боярышниковая, орехово-арчевая. Для области тугайных лесов и культурных оазисов составлены ассортименты древесных пород в целях разведения в тугаях. В связи с тем, что древесные формы сухих гор Таджикистана, как особо засухоустойчивые, представляют большое значение для лесомелиоративных и озеленительных работ в разных засушливых районах СССР, лесная группа заготовила семенные материалы по наиболее ценным древесным породам и разослала их по географическим пунктам СССР.

Л. Б. Ланиной, работавшей в центральной группе экспедиции, были собраны обширные ботанические коллекции пограничных южных и юго-западных областей Памира и бассейна р. Ванч. Коллекциями дополняются прежние материалы Б. А. Федченко, О. А. Федченко, И. А. Райковой, Н. П. Горбунова и других исследователей.

Паразитология и зоогеография. Паразитологический отряд, организованный СОПС'ом Академии Наук под руководством Е. Н. Павловского, провел работу в районе Сталинабада, Вахшстроя, Пяндж-Куляба. Были произведены санитарно-гигиенические обследования жилищ и водоснабжения, выполнена довольно обширная программа работ по вопросам паразитологического комплекса, скомбинированного в связи с наличием противомалярийной сети. Из болезней, распространяемых

переносчиками, изучены лихорадка, папатачи и клещевой возвратный тиф. Собраны материалы по фауне и систематике отдельных насекомых с целью подойти к оценке эпидемиологического значения различных их видов.

Этим же отрядом производились зоологические работы в Южном Таджикистане, а отрядом М. П. Розанова — на Памире. Собраны довольно богатые зоологические коллекции. Отряд Е. Н. Павловского собрал материалы, характеризующие, главным образом, более полно фауну пустынных районов долины Вахша, Кафирнигана и Пянджа, всего около 200 экземпляров млекопитающих, из которых в первую очередь следует отметить добытые 3 экз. туркестанского хангула (*Cervus affinis bactrianus*), совершенно отсутствовавшего как в русских, так и в иностранных музеях. Отрядом М. П. Розанова обследован ряд типичных ландшафтов Восточного и Западного Памира, при чем особое внимание было обращено на серийный сбор крайне слабо изученных на Памире групп мелких млекопитающих, а также собрана коллекция шкурок птиц, спиртовые и формалиновые сборы рептилий, рыб и планктона; найден ряд новых для Памира форм млекопитающих.

Параллельно М. П. Розановым проводились работы по установлению границ вертикального и горизонтального распределения ряда млекопитающих, птиц и рептилий, для более детального определения зоогеографической границы между Восточным и Западным Памиром. Отрядом также собрано на Памире около 250 экземпляров млекопитающих и 300 экзепляров птиц, чем значительно пополняются материалы Н. А. Северцева, Н. А. Зарудного, Л. А. Молчанова и других зоологов.

Экономика и социология. По экономике работала специальная бригада Комакадемии, в составе которой было несколько групп. Группа по изучению сырьевой базы плодоовощной консервной промышленности под руководством В. Г. Сперанского обследовала состояние плодовых фондов в Гиссарской долине и долине Кафирнигана, собрала сведения по агроэкономической бюджетной характеристике овощного и садового хозяйства.

Группа легкой промышленности под руководством М. А. Трудова использовала материалы по шелкообрабатывающей, хлопкоочистительной и хлопкомаслобойной промышленности.

Отряд по тяжелой промышленности собрал частичные материалы по химической промышленности и промышленности стройматериалов.

Отряд по изучению кустарных промыслов и промысловой кооперации ознакомился с новыми интересными данными по Центральному Таджикистану.

Бригада, вследствие отсутствия подготовленных кадров, знающих район, смогла собрать только предварительные материалы, но и этим

положено начало для дальнейшей научно-исследовательской углубленной работы по экономике Таджикистана.

Собраны довольно подробные данные по экономике Памира, которые легли в основу экономического очерка.

Отряд ИПИН'а Академии Наук под руководством С. Абрамзона собрал обширный социологический материал, дающий представление о тех огромных сдвигах в населении, которые являются следствием проведения советской национальной политики.

Кроме фотографических работ, которые производились почти всеми отрядами по особым заданиям, в центральной группе специальный фотограф В. В. Лебедев провел большую работу по фотоиллюстрации важнейших районов Памира. Всего центральной группой сделано около 15 тыс. снимков, из которых будет отобран наиболее важный материал для помещения в архивных альбомах экспедиции. Все снимки подробно этикетируются, и собрание их представит важный научно-вспомогательный материал. В экспедиции принимали участие также художники Н. Г. Котов и П. Н. Староносов, которые имели задачей отобразить в художественных произведениях эту исключительную страну глубокого форпоста социализма на границах азиатских колоний империализма, отобразить не только ее грандиозную культуру, но и процессы роста социалистической культуры и социалистического строительства. Художниками написан ряд картин и свыше 300 этюдов. В Москве на выставке кооперативного общества „Художник" были показаны как работы художников, так и фотографии В. В. Лебедева.

Одним из важнейших методов работы всей экспедиции было вовлечение в ее работы широких масс населения. Почти все враждебные советам элементы — байские и ишанские элементы, среди которых часто скрывается агентура империалистов,—упорно ведут борьбу за сокрытие естественных богатств от советской власти. Однако, несмотря на религиозную агитацию ишанства и байства, трудящееся население охотно втягивалось в работу экспедиции и помогало ей, оказывая всяческое содействие. Дехкане указывали месторождения полезных ископаемых, приносили образцы, кишлаки выделяли опытных проводников. При сельсоветах экспедиция всюду встречала общественные комитеты содействия работам экспедиции. Некоторые кишлаки к приходу экспедиции приготовили образцы различных минералов, встречающихся в их окрестностях. Со своей стороны, экспедиция провела широкую разъяснительную работу, организовывала доклады и лекции, проводила собрания, докладывала о своих работах, знакомила с основами науки. Этим было достигнуто ближайшее содружество и взаимное понимание, которое обеспечило успех всей работы экспедиции, что отмечено в постано-

влении Таджикского правительства по докладу экспедиции, где было сказано, что экспедиция завоевала себе большой авторитет в глазах трудящегося населения ТаджССР.

ЗАДАЧИ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАБОТ ЭКСПЕДИЦИИ 1933 г.

После возвращения отрядов экспедиции с полевых работ в Стали, набаде была созвана конференция для заслушания полевых отчетов отдельных отрядов о проделанной работе и ее результатах. На это совещание из Ленинграда приехали: вице-президент Академии Наук СССР акад. В. Л. Комаров, акад. А. Ф. Иоффе, акад. С. Ф. Ольденбург и акад. Д. Н. Прянишников и ряд других ученых. На конференции выявились важнейшие итоги работ экспедиции. В дальнейшем экспедиция провела серию отчетных докладов: на расширенном заседании Средазэкосо в Ташкенте, на специальном заседании НКТяжпрома СССР в Москве, на пленуме Совета по изучению производительных сил Академии Наук, в Президиуме Академии Наук и, наконец, в СНК СССР. Конференция по изучению производительных сил ТаджССР, происходившая в Ленинграде в апреле 1933 г., также заслушала ряд докладов экспедиции и базировалась в значительной степени на ее работах.

В результате широкого обсуждения итогов экспедиции были намечены задачи и план ее дальнейшей работы. Уже на совещаниях в Сталинабаде было признано желательным постепенно переключать экспедиционную работу на стационарные учреждения. На 1933 г. решено было провести это переключение по линии сельского хозяйства, геоботаники, зоогеографии, а также этнографии. Значительную часть этих стационарных работ взяла на себя Таджикистанская база Академии Наук в Сталинабаде.

Были намечены следующие основные направления работ экспедиции:

1) Продолжение геологических и геохимических поисковых работ на Памире, в Центральном и Северном Таджикистане—для обоснования необходимых последующих промышленных разведочных работ в наиболее важных в экономических отношениях районах Таджикистана.

2) Продолжение в дальнейшем работ по энергетике, гидрологии, в частности проведение топографических и геологических работ по Большому Вахшу, для обоснования и составления рабочей гипотезы Большого Вахша, а также изучение гидрологии важнейших притоков Зеравшана, в том числе Ягноба.

3) Продолжение работ II МПГ, организованных Центральным управлением единой гидрометеорологической службы СССР, окончание постройки метеорологической станции на леднике Федченко, сооружение автоматической метеорологической станции системы П. А. Молчанова

на пике Сталина и продолжение глациологического и географического изучения ледниковой области Памира и Дарваза.

Одновременно с продолжением полевых работ экспедиции было поручено особое внимание уделить обработке всех собранных экспедицией материалов, а также материалов всех предыдущих важнейших исследований Таджикистана и Памира. В первую очередь должны быть обработаны и переданы для практического использования материалы по золоту, мышьяку, редким элементам, полиметаллам, а также материалы по экономике.

В соответствии с этим постановлением были разработаны планы и программы работ экспедиции на 1933 г.

Работы экспедиции разбиваются по районам на четыре территориальные группы: группа Северного Таджикистана, Зеравшанская группа, группа Центрального и Южного Таджикистана и Памирская группа.

В Северном Таджикистане экспедицией основное внимание посвящается полиметаллической проблеме и связанной с ней промышленности. Проводится геохимическое и минералогическое изучение Карамазара, с целью обосновать и направить разведочные работы, а также и наметить способ технологической обработки руд. Собираются материалы для составления общей рабочей гипотезы развития металлургической и химической промышленности всей Ферганы, на основе максимального использования Кара-мазарских ископаемых.

По северному склону Туркестанского хребта проводятся энергичные поисково-геохимические и шлиховые работы по олову, в целях выявления дополнительного сырья для Кара-мазарского комбината, рекогносцируются реки Ферганской долины (Сох, Исфара, Ляйляк), с целью их оценки в отношении энергетического использования для промышленности Северного Таджикистана и Ферганы.

Экспедиция принимает также активное участие в организации Ходжентской геохимической лаборатории, которая представляет собою филиал Таджикской базы Академии Наук. Эта лаборатория должна явиться тем научным центром, на который впоследствии переключится вся работа экспедиции по тяжелой промышленности, центром, который не только будет обслуживать Северный Таджикистан, но и значительно более широкие области, включая весь Таджикистан и Фергану.

Зеравшанская группа, наряду с гидрологическими работами и энергетическими обследованиями Зеравшана, Фан-дарьи, Ягноба и Искандер-куля, продолжает поисковые работы на полезные ископаемые, многочисленные точки которых выявлены исследованиями 1932 г., в том числе изучает мышьяковое месторождение в Такфане и месторождение флюорита на оз. Куликалан. Наиболее интересные месторождения будут подвергнуты легкому опробованию для обоснования промышленной

разведки. В целом все работы направлены к установлению исходных точек для составления рабочей гипотезы по развертыванию горно-химической промышленности в Зеравшанской долине, тяготеющей к Пенджикенту и Самарканду, с одной стороны, и к автомобильному тракту Сталинабад — Ура-тюбе, с другой стороны. Наличие здесь больших запасов гидроэнергии и мощных Кштут-Зауранских месторождений коксующихся углей создают для этого общие предпосылки. Также будут проводиться геологошлиховые работы для поисков оловянных месторождений в связи с обнаруженными в шлихах Кара-тюбе признаков оловоносности.

Группа Центрального Таджикистана. Наибольшее внимание экспедиция здесь обращает на южные склоны Гиссарского хребта, горные богатства которых для Таджикистана имеют первостепенное значение, как наиболее близко расположенные к железной дороге, а также к политическим и экономическим центрам. Экспедиция продолжает свои поисково-геохимические работы для установления новых точек, проводит детальные поисковые работы в долине Варзоба, вдоль которой прокладывается автомобильный тракт и заканчивается постройкой Варзобская гидроэлектрическая станция, изучает Бальджуанские свинцовые месторождения, о которых получены ценные расспросные сведения. В целях ускорения разведочных работ экспедиция в ударном порядке, в порядке встречного плана, принимает на себя предварительную разведку Оби-сорбухских мышьяковых месторождений, которые, собственно, должны были бы проводиться промышленностью, а также энергично борется за то, чтобы промышленность произвела большую разведку каратагских фосфоритов, имеющих, несомненно, крупное значение не только для Таджикистана, но и для всей Средней Азии.

По линии золота в дарвазских конгломератах экспедиция в 1933 г. не будет вести никакой научной работы, так как все это дело целиком взяла на себя золотая промышленность, организующая геологическую работу одновременно с промышленной разведкой обнаруженных месторождений.

По Южному Таджикистану. В районе осадочных пород экспедиция проведет широкие поисковые работы для нахождения месторождений угля, солей, селитры, серы, стройматериалов и т. п. Одновременно проводится химическое исследование известных крупных соляных месторождений Южного Таджикистана, в первую очередь — Кулябского месторождения.

Для всех этих групп — Северной, Зеравшанской, Центральной и Южной — экспедиция ставит одновременно еще общую работу по химическому изучению углей шурабских, кштут-зауранских и курган-тюбинских сланцев, представляющих интерес с точки зрения получения

жидкого топлива. Эти работы имеют своей целью установить значение указанных углей и горючих сланцев как химического сырья.

Памирская группа. На Памире экспедиция продолжает региональные геологические работы с одновременными поисками полезных ископаемых, в частности — золота. Особое внимание посвящается южной провинции редких элементов.

Одну из своих партий экспедиция предполагает оставить на Памире на полтора года с тем, чтобы детально обследовать все южные районы, в которых в 1932 г. были обнаружены месторождения монацита и циркона. Экспедиция устанавливает теснейшую связь с Исполкомом Горно-Бадахшанской автономной области для проведения совместных работ в порядке вовлечения населения в работу экспедиции. По отношению к Баш-гумбезским месторождениям монацита и циркона экспедиция, в порядке встречного плана, берет на себя разведку этого месторождения, которая будет производиться в чрезвычайно трудных условиях зимней стужи, позволяющих, однако, пробивать шурфы в речных отложениях, что летом потребовало бы устройства сильных насосных станций.

Коренные месторождения золота по Саук-саю, Мук-су и Фортамбеку, к сожалению, в 1933 г. не будут подвергнуты дальнейшему изучению в виду того, что чрезвычайно запоздали камеральные работы по материалам 1932 г., сорванные из-за задержки кредитов, которые по договору должно было ассигновать на работы Южцветметзолото. Месторождения эти заслуживают внимания, и возможно, что во второй половине лета они будут вовлечены в орбиту работы золотой промышленности.

Большие работы экспедиция продолжает на Памире по метеорологии. Должна быть закончена постройка высокогорной станции на леднике Федченко, что потребует больших усилий. Будет сделана попытка восхождения на пик Сталина (7500 м) для установки там автомата-ской метеорологической станции, с радиусом действия в 200 км и годовым сроком действия. На леднике Федченко будут продолжаться работы по программе II МПГ, а также географические работы по окончанию орографического изучения оставшейся еще неисследованной части узла пика Сталина (между пиком Сталина и Алтын-мазарскими альпами), а также перевалов из долины Мук-су в долину р. Гарм через ледник Фортамбек и Гандо.

Экспедиция строится по принципу 1932 г., т. е. она составляется из отдельных самостоятельных партий и отрядов, организуемых заинтересованными центральными учреждениями. Таких партий в экспедиции будет около 45, научных сотрудников, примерно, 175. В экспедиции принимают участие: Наркомтяжпром СССР, Академия Наук (в лице Ломоносовского института, Энергетического института и Лаборатории

высоких давлений и температур), Комитет экспедиционных исследований Союзгеоразведки, ЦНИГРИ, Институт прикладной минералогии, Центральное управление Единой гидрометеорологической службы, Комитет II Международного Полярного года, Средазгимеком, Гидроэнергопроект, Средазгиден, Таджикская база Академии Наук и ряд других научных учреждений. Целый ряд отрядов и партий организуется экспедицией самостоятельно.

Научное руководство экспедицией осуществляется Академией Наук. Для этого при Президиуме Академии Наук СССР образуется Научный совет под руководством акад. А. Е. Ферсмана в составе: акад. С. Ф. Ольденбург (заместитель председателя), проф. Д. И. Щербаков (заместитель председателя), акад. В. Л. Комаров, акад. Д. В. Пряшников, акад. И. М. Губкин, проф. Д. И. Мушкетов, проф. Д. В. Наливкин, проф. Д. В. Никитин, проф. Я. С. Эдельштейн, проф. В. Г. Глушков, тов. Преображенский, Б. П. Некрасов, проф. С. И. Вольфкович, тов. Юшкевич (Ин-т Прикл. Минерал.), Н. В. Крыленко, Н. П. Горбунов, В. Н. Васильев.

По окончании полевых работ экспедиции в Сталинабаде будет созван Пленум этого Совета для заслушания, по примеру прошлого года, полевых отчетов экспедиции.

Н. П. Горбунов



Сарезское озеро (Усойский завал).



Центральный Памир. Караван экспедиции у озера Курук-куль.

ИСКОПАЕМЫЕ БОГАТСТВА СРЕДНЕЙ АЗИИ[1]

Интенсивная поисковая и геологоразведочная деятельность в Средней Азии за период времени, охватываемый 1-ой пятилеткой, вызвала полное изменение представлений о роли полезных ископаемых в хозяйстве Средней Азии. В настоящее время может считаться установленным, что Средняя Азия—крупный источник рудных и нерудных полезных ископаемых, которые обеспечат переход области к индустриальному строительству, на основе развития, по преимуществу, металлургической, химической и нерудной промышленности. Благоприятное сочетание густо населенных земледельческих районов с мощными запасами гидроэнергии, близко расположенные месторождения каменного угля, металлов, солей, удобство путей сообщения — все это обещает расцвет горной промышленности в ряде районов Средней Азии.

В основе наших представлений о горных богатствах Средней Азии и законностях их территориального распределения лежат известные геологические и геохимические концепции. Исследования устанавливают, что обильная и разнообразная минерализация Средней Азии связана с проявлениями четырех разновременных геохимических процессов:

1) молодые горообразовательные движения альпийско-кавказского времени, с их молодыми внедрениями гранитов и рудными проявлениями, выраженными накоплением молибдена, железа, золота, полиметаллов, сурьмы, ртути, мышьяка;

2) относительно молодые процессы накоплений осадков в юрских, меловых и третичных морях, частично подвергнувшихся последующей переработке; эти отложения, опоясывающие более древние горные остовы, несут с собой весь практически важный уголь, всю нефть, главные массы солей, самородную серу, скопления гипса, разнообразные строительные и цементные материалы, фосфориты;

[1] Из отчета бригады Тяжпрома и ТКЭ по экспертизе месторождений малых и редких элементов.

3) мощные процессы уральского типа, все более и более выясняющиеся на огромных протяжениях от берегов Аральского моря до границы Китая, с их редкими элементами, железом, медью, цинком, серебром и элементами пегматитовых жил;

4) намечающиеся пока еще лишь в северозападных отрогах Тяншаня более древние образования, с их зонами колчеданных залежей, как вероятной основы сернокислотного производства.

Горючее. Наравне с громадными запасами гидроэнергетических ресурсов выявляется большая роль угля с его многомиллиардными запасами в старых, более или менее случайно намеченных угольных бассейнах, и нефти в Ферганской котловине, особенно в Туркмении. Как известно, основная масса каменноугольных и нефтяных месторождений приурочена к осадочным толщам юрской, меловой и третичных эпох. В наиболее изученном районе — Ферганской долине — месторождения горючего охватывают котловину полукольцом, открытым с запада; по периферии этой „Ферганской подковы" расположены пятнами юрские угленосные отложения и ближе к центру долины — нефтяные месторождения. Выявленные запасы каменного угля достигают в настоящее время трех миллиардов тонн, превосходя дореволюционные цифры запасов в 20 раз. Главная масса углей относится к типу некоксующихся бурых углей; нарынский и кок-янгакский — к типу каменных спекающихся углей. Недостатки качества углей компенсируются исключительно выгодным географическим положением главных месторождений, что позволяет сжигать уголь на месте и передавать электроэнергию в близлежащие потребляющие районы.

Принципиально новым является изменение взглядов геологов на способ образования и характер отложения угля. Прежде полагали, что уголь отлагался в изолированных заболоченных прибрежных низинах; в настоящее время ряд фактов заставляет думать, что угленосные отложения, тесно связанные с береговой зоной юрских морей, образуют большие каменноугольные поля или почти непрерывные пояса каменноугольных отложений. Эти новые взгяды значительно расширяют районы поисков и разведок новых месторождений, заставляя, в первую очередь, искать связи между отдельными уже известными и пока разобщенными угольными полями. В этом отношении громадный интерее приобретает одно из наиболее мощных полей — Кизил-кийское в Южной Фергане, продолжение которого к востоку следует искать вплоть до Наукатской котловины, а в южном направлении — в Алайской долине, около Дарауткургана, и второе по мощности — Шурабское, тянущееся в западном направлении до Сулюкты.

Несколько труднее ставить проблему каменного угля в свете интересов отдельных республик. Рассматривая месторождения в их терри-

ториальном размещении, нельзя не отметить неблагоприятного положения Туркмении, у которой лишь намечаются некоторые угольные возможности в Карабугазском районе, и Южного Таджикистана, главные угольные поля которого находятся в труднодоступном Дарвазском районе или в недостаточно связанном дорогами Кштут-Зауранском районе. Значительно хуже обстоит вопрос с углем в Каракалпакии, которая пока знает лишь признаки лигнита на северных и северозападных берегах Аральского моря. Эти республики должны заострить внимание на своей топливной проблеме, стремясь решить ее, в первую очередь, как основу дальнейшей индустриализации.

Наконец, говоря об угольной базе Средней Азии, следует отметить полную технологическую неизученность углей как химико-энергетического сырья и, в частности, неизученность всех видов отходов, начиная от золы и кончая отходами горной добычи — огнеупорными глинами, углистыми сланцами и т. д. Ведь достаточно вспомнить мощную буроугольную промышленность Германии, со всеми многочисленными побочными производствами, чтобы, наряду с расширением разведочной деятельности, форсировать вопрос о комплексном использовании углей Средней Азии. Угли будут использованы не только в качестве топлива, но в значительной мере как основные реагенты химических процессов, в особенности энергоемких, связанных, например, с получением карбида кальция, цианамида, цианистого кальция или с электровозгонкой фосфора.

Что касается нефтяных месторождений, которые всегда играли в Средней Азии сравнительно скромную роль, то здесь прежде всего необходимо отметить успехи бурения в районе Нефтедага, открывающие большие перспективы для Туркмении. В области нефти, еще более чем для угля, необходимо усилить разведочные работы для расширения старых площадей и поставить поиски новых районов, в частности: 1) по продолжению площадей Чимиона к востоку, 2) по продолжению Ферганской линии к западу, в особенности у южной окраины Голодной степи, 3) поставить поиски в югозападных предгориях Гиссарского хребта, 4) поиски и разведки в югозападном Приаральи.

До сих пор все внимание геологов концентрировалось на разведках так называемых „благоприятных структур“ (неразмытых третичных куполовидных складок) и отчасти на поисках продолжения таких структур под более молодыми наносами, а все надежды были основаны на нефти нижнетретичных горизонтов. Теперь настало время не только расширять нефтеносные площади в горизонтальном направлении, но и итти вглубь, с целью открытия новых нефтеносных горизонтов, которые, весьма возможно, будут приурочены к юрским толщам.

Дальнейшее развитие нефтяной промышленности мыслится на основе комплексного использования всех видов сырья, связанных с неф-

тяными месторождениями, как-то: газовых струй, озокерита, нефтяных вод с их возможными запасами брома, иода, бора, поваренной соли, радиотория.

Металлы. Среди металлических ископаемых крупнейшее значение имеют порфировые медные руды Алмалыкского месторождения, аналогичные рудам Коунрада. Расположенное в 80 км от Ташкента, в населенной долине р. Ангрен, уже сейчас это месторождение со своими запасами в 2 100 000 т меди при среднем содержании в 0,9% является вторым в СССР. Исключительно выгодное географическое положение и распространение на большой площади обеспечивают мощное развитие медной промышленности с производительностью не менее 100 000 т чистой меди к концу 2-ой пятилетки.



Плато Тавак, отделяющее Восточный Кара-мазар от Западного.

Открытие Алмалыка начинает новую страницу в Средней Азии, с ее очень однотипными, зонально расположенными месторождениями; нет никакого сомнения, что, научившись распознавать порфировые руды, разведчики в ближайшем времени обнаружат в пределах Тян-шаньских ветвей еще ряд таких же высокотемпературных месторождений, связанных с выделением сернистых эманаций. Значительный интерес представляют золотосодержащие порфировые медные руды, залегающие в метаморфических свитах к северозападу от Калай-хумба в Таджикской ССР. Открытие этого типа месторождений в системе Памирских хребтов расширяет возможные области нахождения медных руд и увеличивает общие запасы этого металла в Средней Азии.

Приобретают большое значение и свинцово-цинковые, серебросодержащие руды Кара-мазарского района, сопровождаемые местами соединениями мышьяка и висмута. Приуроченные к многочисленным месторождениям, расположенным к северу от г. Ходжента, в пределах радиуса от 40 до 80 км, они представляют заманчивый объект, легкодоступный для транспорта по строящейся железнодорожной ветке Ташкент — Мельникове — Шураб. Однако, наряду с благоприятными показателями — интенсивностью рудных проявлений, выгодным географическим положением,— ряд специфических черт заставляет относиться к району с осторожностью и особым вниманием.

Кара-мазар представляет собой особую проблему как по самому типу полиметаллических месторождений, мало известных в пределах Европы и Азии, так и по сложности и комплексности его состава, а также широкому охвату оруденением больших территорий. По существу тип полиметаллических месторождений Кара-мазара является широко распространенным в Тян-шане, вплоть до оз. Сон-куль, и в особенности района Кетьмень-тюбе — на востоке, а также системы Чаткала — на северозападе. Характерными чертами является полиметалличность при значительной рассеянности, связь с эффузивными или близкими к ним вулканическими породами и вытекающее отсюда совместное нахождение элементов разных глубинных зон. Разделение металлов определяется обычно вхождением рудных растворов в чуждые породы, что и вызывает, главным образом, экономически выгодные концентрации (например, в известняках).

В связи с указанными чертами основная проблема Кара-мазара сводится: 1) к расширению сырьевой базы путем усиленных поисковых работ во всем Кара-мазарском районе и Приташкентских отрогах Тян-шаня; 2) к усилению разведочных работ в уже обнаруженных месторождениях: Такели, Алтын-топкан, Кан-джол, Дарваза-сай, Тарыз-кан, Чукур-джилга; 3) к детальному изучению методики комплексного извлечения концентратов и металлов из руд Кара-мазара, с непременной целью организации производства в Ходжентском районе, на основе извлечения всей совокупности элементов, в том числе рассеянных редких металлов, путем применения новейших методов обогащения, хлорирования, гидрометаллургии и пр. Вполне вероятно, что описываемый район к концу пятилетки обеспечит годовую добычу порядка 60 000 т свинца и 40 000 т цинка.

Кроме Кара-мазара, полиметаллы констатированы в северных ветвях Тян-шаня, где привлекает внимание ныне разведываемое Талдыбулакское месторождение около Токмака, затем на Памире, в хребте Базар-дара, на склонах Аличурской долины, и, наконец, по историческим документам намечаются древние разработки около сел. Шахристан и в боковых притоках р. Зеравшана. Ни геологически, ни экономически эти районы еще не изучены.

Средняя Азия, вероятно, могла бы удовлетворять свою внутреннюю потребность также в железе и чугуне за счет своих собственных месторождений. В литературе отмечаются многочисленные железные месторождения различных типов: контактовые, гидротермальные, метасоматические и осадочные. Однако, до сих пор они не изучены и не разведаны. Вряд ли приходится сомневаться в том, что при некотором внимании к этой проблеме Средняя Азия сумеет обеспечить себя собственными железными рудами за счет своих контактовых месторождений Кураминского хребта,

метасоматических месторождений Южной Ферганы и сферосидеритов Южного Узбекистана.

Особое значение имеют малые и редкие металлы. Их роль выходит за пределы Средней Азии, они имеют общесоюзное значение и смогут, вероятно, частично экспортироваться. Основными элементами являются: сурьма, ртуть, мышьяк, висмут, кадмий, серебро, далее — золото, висмут, вольфрам, олово, молибден, бериллий и, наконец — ванадий, уран и радий. Именно в этой области особо важно применить комплексный метод использования добываемого сырья, который нередко позволяет одновременно добывать не только несколько редких металлов, но и ряд побочных продуктов, как-то: кварц, полевой шпат, плавиковый шпат, мышьяк и т. д.

Для сурьмы и ртути уже выявлена большая южно-киргизская металлоносная зона, прослеженная вдоль предгорий Алайского хребта на 200 км, с запасами порядка 40 000 т ртути и 200 000 т сурьмы. В настоящее время зарегистрировано 14 отдельных месторождений, среди которых наиболее разведанным является Кадам-джайское сурьмяное, наиболее крупным — Хайдарканское ртутно-сурьмяно-плавиковое, а экономически наиболее выгодно расположенным Чаувайское, где, кроме перечисленных элементов, найден в заметных количествах реальгар. Задача использования руд этих месторождений может быть разрешена на Хайдаркане при комплексном использовании огромных масс сравнительно убогих руд, с содержанием 0.15—0.20% ртути, 1—2% сурьмы и 5—10% плавикового шпата. В Чаувае к этим составным частям прибавляется еще реальгар, который будет получаться как отход горной добычи, так как он залегает в кровле металлических руд.

Промышленное значение в Средней Азии получает мышьяк как самостоятельный продукт добычи из залежей мышьякового колчедана (район Брич-муллы, Уч-имчака), также в качестве отходов горных выработок в виде реальгара среди углистых сланцев сурьмяно-ртутной зоны Южной Ферганы и, наконец, в значительной степени как составная часть полиметаллического комплекса кара-мазарского типа.

Промышленное значение намечается для висмута как в самостоятельных жилах (Брич-мулла, Адрасман), так и в полиметаллических месторождениях тян-шаньского типа.

Серебро равным образом является характерным элементом Карамазарского комплекса, с весьма высокими показателями до 1—2 кг в отдельных месторождениях, достигая в среднем нескольких сот грамм на тонну руды; оно, вероятно, сможет сделать рентабельным комплексное использование более бедных руд свинца и цинка.

Из второй группы перечисленных элементов на первом месте стоит волото, известное не только в Памирских дугах, но и в системе Тян-шаня.

На Памире золото обнаружено как в коренном залегании, так в третичных конгломератах и русловых отложениях ряда рек. Наиболее реально золото конгломератов Дарваза, отлагавшееся в виде сплюснутых высокопробных золотинок и листочков водными потоками, размывшими в третичное время коренные породы Памира. Способ эксплоатациии таких древних сцементированных россыпей представляет много технических трудностей, требуя применения гидромониторов, обеспечения разработок энергией для подачи воды под нужным напором. Коренные месторождения на Памире связаны с внедрениями гранита и должны находиться там, где сохранились породы, облекающие верхушки гранитных куполов. Они напоминают по типу некоторые месторождения Калифорнии, приурочены, главным образом, к полосе зеленокаменных метаморфических сланцев, протягивающихся дугой от пика Ленина на востоке до Афганской границы у Калай-хумба на югозападе. Тяншаньское золото принадлежит более глубоким рудным концентрам и, вероятно, связано генетически с кварцево-турмалиновыми жилами, с месторождениями мышьякового колчедана и, быть может, висмутового блеска.

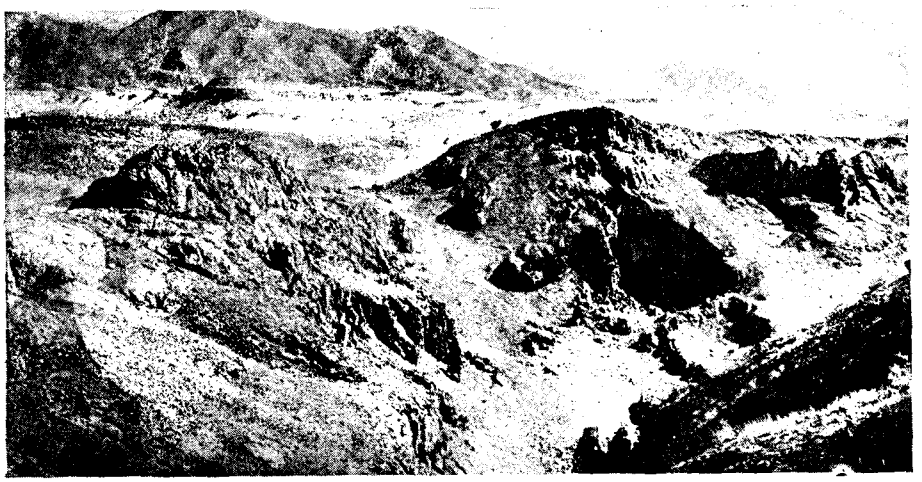
Олово намечается в трех районах: 1) в Кызыл-кумах, где оловянный камень обнаружен в шлихах оврагов, пересекающих гранитный массив Алтын-тау; 2) в районе Гиссарского и Зеравшанского хребтов как в шлихах из северных оврагов, пересекающих граниты Кара-тюбе к югу от Самарканда в 25—30 км, так и в незначительных количествах к северу от Сталинабада, среди пегматитовых выделений, и 3) в арсенопиритовых жилах Такели, пересекающих вулканические породы Кара-мазарских гор. Указанные точки ложатся в так называемые Тян-шаниды. Это заставляет обратить внимание на главные цепи Тян-шаня, на южной стороне которых, уже на Китайской территории, вблизи города Куча, в исторической литературе указываются оловянные рудники.

Для открытия промышленных месторождений потребуется еще громадная исследовательская и поисковая работа, что в одинаковой степени относится и к рудам вольфрама. Вольфрамит пока найден лишь в минералогических количествах в Кара-мазарских горах, в Альмалыкском месторождении и грейзенизированных зонах гранитов Алтын-тау в Кызыл-кумах, а шеелит, очевидно, полностью пропускался исследователями и должен быть подвергнут ревизии, особенно в контактовых месторождениях; уже сейчас можно отметить восточные контакты гор Могол-тау у города Ходжента с их прекрасными крупными выделениями почти прозрачного бесцветного $CaWO_4$.

Столь же мало выяснены перспективы в области бериллия, подтвержденного в ряде пунктов, среди которых наибольший интерес представляют пегматитовые жилы долины р. Кырк-булак и ледника Ак-су в Туркестанском хребте.

Более серьезные перспективы связаны с молибденом, для которого намечаются уже вероятные точки промышленной добычи: 1) в долине р. Большого Кебина, в северной Киргизии, где мощные аплитовые жилы содержат MoS_2 как в теле жил, так и в зальбандах, а перспективные запасы определяются тысячами тонн; 2) в урочище Кудара на Памире, в жилах пегматита и кварца с молибденовым блеском; 3) в контактовых скарнах гор Нур-ата (Лянгарское месторождение на южных склонах) и 4) своеобразное оруденение в районе Алмалыка, частью вместе с медными рудами, частью независимое.

Из месторождений третьей группы элементов, наличность единственного в мире Тюя-муюнского месторождения в известняках свиде-



Древний серебряный рудник Кан-и-мансур в Восточном Кара-мазаре.

тельствует о возможности новых находок ванадиевых, урановых и радиевых минералов карнотитового типа. Другой тип радиоактивных месторождений представлен в том же Кара-мазарском районе Табошарскими жилами с урановыми слюдками. Находки таких слюдок в других точках Кара-мазарского района говорят о более широком распространении урановых руд в Кара-мазарском типе месторождений. Легкость растворения этих слюдок даже в слабых кислотах, почти не действующих на вмещающую породу, делает вероятным промышленное использование урановых слюдок. Однако, до сих пор этот вопрос еще недостаточно проработан ни с точки зрения экономики, ни с технологической стороны, хотя широкое распространение слюдок в пределах Табошарской зоны разломов говорит о значительных возможных запасах.

Таким образом проблема малых и редких элементов в Средней Азии имеет все предпосылки для реального разрешения, но требует кон-

кретной постановки и систематической поисковой, разведочной деятельности, а также технологической проработки.

Нерудные ископаемые. Совершенно исключительное значение должны иметь многочисленные нерудные ископаемые и каменные строительные материалы. В этом отношении особый интерес представляет тот осадочный комплекс пород, к которому приурочены угли и нефть. С ним связаны следующие виды минерального сырья: для химпромышленности—каменная соль, калийные соли, сульфаты натрия и магния, барит, витерит, целестин, квасцы, сера, фосфаты кальция и алюминия, селитра, нашатырь, доломиты, чистые известняки; для абсорбентов — виды глины, трепела; для вяжущих веществ — мергели, известняки, лёсс; наконец, в отдельных точках, к этим же свитам приурочены — окисленная и самородная медь, золото.

Удобное географическое положение выходов юрских меловых и третичных свит, сонахождение в них ряда полезных ископаемых; обыкновенно в тесном сочетании с углем, горючими сланцами, нефтью или озокеритом, заставляют обратить на перечисленный комплекс исключительное внимание.

С другой стороны, более древние свиты дают: наждак, асбест, слюду, ляпис-лазурь, тальковые камни, гидромагнезит, полевые шпаты, кварц и громадное разнообразие каменных строительных материалов.

Как видно из вышеприведенного перечня, на данном сырье возможно создание мощной химической промышленности, для которой основой должны явиться кислоты и щелочи. Вопрос о кислотах можно решить более чем удовлетворительно, принимая во внимание будущие флотационные концентраты, отбросы добычи самородной серы, колчеданы Ачикташского месторождения. Менее проработана проблема щелочей, химически чистых известняков, чистой соли в районах наиболее интенсивного строительства (Ташкент, Ходжент, Коканд, Фергана, Сталинабад). Слабо поставлена проблема использования соляных озер Средней Азии, где нужно искать не только сульфатные, но и содовые озера.

Среди неметаллических ископаемых исключительное всесоюзное значение приобретают крупнейшие и единственные в СССР месторождения самородной серы: Гаурдакское в Туркмении, Чангарташское в Киргизии и Шор-су в Узбекской ССР. Вопрос о запасах серы в этих месторождениях до сих пор является спорным в виду недостатка точных геологоразведочных данных, но во всяком случае запасы выражаются сотнями тысяч тонн для каждого из названных месторождений и, вероятно, будут выражаться миллионами тонн. Гаурдакское месторождение, повидимому, наиболее крупное, интересно тем, что залегает в отрогах Кугитангского хребта вблизи мощных соляных штоков и недавно открытых залежей сильвинита. Сравнительная близость к Аму-дарье

и железнодорожной линии, при хороших подъездных путях, заставляет ставить вопрос о создании специального Гаурдакского комбината. Не менее интересны серные месторождения Ферганской котловины, всегда приуроченные к нефтеносным куполам. Вероятно, в этом районе будет встречено мощное осернение, сопровождающее всю зону нефтеносных отложений, и можно будет говорить о мощном сероносном Ферганском бассейне.

В настоящий момент привлекает наибольшее внимание месторождение Шор-су, находящееся всего в 40 км к югу от Коканда, в непосредственной близости от нефтеносного урочища Катта-дала. Сера находится в мергелях и известняках так называемого Ферганского яруса и подстилается трепелами. Вблизи расположено крупное Ляканское целестиновое месторождение и известные древние свинцово-серебряные и железные рудники.

В связи с потребностью хлопковых районов в удобрениях, большое значение приобретают месторождения калийных солей Кугитангского хребта. В ряде пунктов, значительно удаленных друг от друга, обнаружены калийные соли. Геологические разрезы подтверждают обычные законности, при которых ценный сильвинит находится в верхних частях соляных штоков, подстилаемых гипсом. По данным разведок, наиболее интересно Огуз-булакское месторождение, в 20 км от станции Келиф, с двумя пластами сильвинита. Калий констатирован также около Гаурдакского серного месторождения в Туз-кане.

В связи с созданием химической промышленности станет также вопрос об удобно расположенных источниках поваренной соли, которая уже издавна добывается по восточному берегу Каспия (Куули) и может добываться в количестве до 100 000 т бассейным способом из оз. Аксекен в Северном Таджикистане и из оз. Денгиз-куль в Узбекистане. Каменная соль известна: в коренном залегании восточнее г. Ходжента в Бардым-куле, у Келифа — знаменитый Ходжи-и-кан, с многими десятками миллионов тонн, затем в окрестностях г. Байсуна, также в Южном Таджикистане, около Куляба (Ходжа-мумин), около Нурека, на Вахшской петле, и во многих других местах.

Глауберова соль обеспечивается полностью мощными зимними выбросами по берегам Карабугазского залива и озерами в районе восточных берегов Аральского моря. Надо, однако, полагать, что для местных нужд можно будет найти новые источники в озерах правобережья Сырдарьи; в частности, при рационализации добычи поваренной соли на озере Аксекен будет, вероятно, получаться до 10 000 тонн глауберовой соли в год.

Хуже обстоит дело пока в Средней Азии с фосфоритами. Единственными известными источниками являются фосфоритовые горизонты

меловых отложений Кара-калпакии, преимущественно в районе, прилежащем к горам Султан-уиз-даг, с запасами порядка сотен тысяч тонн 18—20% фосфорита, и фосфориты Каратага в Таджикистане, с запасами порядка миллионов тонн 16—25% фосфорита при производительности пласта в 0.4 т с кв. метра. По недостаточно проверенным анализам, последние содержат много алюминия, что, быть может, обязано присутствию в них минералов вавеллитовой группы. Эти месторождения, приуроченные к верхнему мелу и низам Ферганского яруса, прослежены на протяжении 38 км, находятся недалеко от Сталинабада; они, несомненно, являются наиболее реальным объектом для серьезных разведочных работ.

Из ряда других нерудных ископаемых следует еще отметить: прекрасные белые бариты западного Копет-дага и витериты Арпаклена в ТуркССР. В Кызыл-кумах, а также у Буная в долине р. Ванч за последний год найдены месторождения асбеста уральского типа, а у Кенимеха залежи графита, с запасами около 100000 т, и магнезита (у Гажды). Затем следует остановиться на ляпис-лазури Хорогского района, месторождения которой являются продолжением лазуритовых залежей Афганского Бадахшана, но которые до сих пор еще не изучены.

Наконец, намечаются значительные масштабы добычи плавикового шпата из Ау-рахматского месторождения около Брич-мулла и, возможно, как отхода от обогащения сурьмяно-ртутных руд Хайдаркана. Плавиковые хвосты Хайдаркана получаются с 20% кремнекислоты и в таком виде представляют готовую часть шихты для получения более дорогого кремнефтористого натрия, нужного в Средней Азии в больших количествах для борьбы с вредителями специальных культур.

Ведущие объекты. В настоящее время уже ясно выявляются следующие крупные ведущие объекты горной промышленности Средней Азии: бурые угли в разных районах, с запасами свыше 3 миллиардов тонн; медь в районе Алмалыка, с запасами свыше 2 миллионов тонн; свинец и цинк в районе Кара-мазара и в системе Тян-шаня; ртуть и сурьма в Южной Киргизии; мышьяк и молибден в цепях Тян-шаня; самородная сера в Южной Фергане и в Восточной Туркмении, с многомиллионными запасами, глауберова соль в Кара-бугазе и Аральском море.

Географические центры промышленности. Определенно намечаются нижеследующие центры горнохимической и металлургической промышленности: 1) Чирчик-Алмалыкский — со включением в основное производство редких металлов района, мышьяка и плавикового шпата Брич-муллы, а также отходов кремнезема алмалыкских руд; 2) Ходжентский,— в основе которого будут полиметаллы и редкие элементы Кара-мазара на базе Шурабских углей, а также электроэнергии Чирчикских станций, при чем необходимость применения хлорирующего обжига диктует гидро-

металлургии включение в этот комбинат химических производств на солях Ак-секена; одновременно могут быть использованы огнеупорные глины Шураба и отходы Шурабской теплоцентрали; 3) Шор-су — с использованием всего комплекса осадочных свит: серы, нефти, озокерита, горючих газов, трепела, килов, доломита, известняка, гипса, целестина; 4) Ферганский — с развитием получения металлической ртути, солей ртути, сурьмы регулюс и крудум, а также многочисленных ее препаратов, с широким использованием плавиковых хвостов для кремнефтористого натрия, кремнистых хвостов для получения жидкого стекла и, наконец, ряда мышьяковых соединений; 5) Гаурдакский — с добычей серы, серного цвета, калийных солей, хлористого натрия, серной кислоты; 6) Сталинабад-Каратагский — с электровозгонкой фосфора, основной химической промышленностью; 7) Кара-бугаз-Нефтедагский — на основе глауберовой соли, кварцевых песков, с использованием не только всего нефтяного комплекса, но и месторождений западных отрогов Копет-дага — барита, витерита, целестина, ртути, цинка.

Выявленные в настоящее время полезные ископаемые являются результатом поисково-разведочной деятельности в более или менее случайно намеченных районах и разведок в местах древних выработок. Поэтому в целом ряде случаев горные работы приурочены не к наиболее благонадежным месторождениям как по запасам, так и по географическому положению и процентному содержанию. Необходимо коренное изменение установившегося метода геологической работы в Средней Азии, с значительным усилением поисковых работ, которые должны вестись не случайно, а по плану, будучи основаны, с одной стороны, на заданиях промышленных комбинатов, на наиболее полном развитии намеченных центров производства, а с другой, — на законах геохимического распределения и распространения полезных ископаемых.

Наравне с усилением поисковой деятельности необходимо химико-технологическое изучение выявляемого сырья, так как метод комплексного использования в особенности требует точного знания химического минералогического состава сырья и способов переработки. Для этого надо значительно усилить в Средней Азии химико-технологическую работу в специальных лабораториях и поставить на очередь вопрос об организации при создающихся комбинатах комплексных научно-исследовательских институтов, задачей которых должно явиться не только обслуживание текущих нужд производства, но и вовлечение в него новых местных материалов, постановка новых технологических методов.

Территория Таджикской ССР до сих пор не изучалась систематически в отношении распространения полезных ископаемых. Только отдельные небольшие по площади районы, как то: Кара-мазарский,

Санто (КИМ), Шурабский, Кштут-Зауранский, Сталинабад-Каратагский, были освещены более подробными исследованиями, в связи с их месторождениями полиметаллов, нефти, каменного угля, фосфоритов и стройматериалов. Уже известные данные говорят о значительных горных богатствах, разнообразие которых обусловлено благоприятным геологическим строением территории Таджикистана, охватывающей часть горных цепей Тян-шаня, весь Памир, а также складчатую промежуточную и окраинную зону мезо-кайнозойских отложений.

Среди ведущих полезных ископаемых Таджикистана, приводимых в порядке их вероятного народно-хозяйственного значения, необходимо отметить: каменные и бурые угли Шураба и Кштут-Заурана, с общими запасами в 500 миллионов тонн; полиметаллы (свинец, цинк) Кара-мазара с запасами в 500 000 т металлов; дарвазское конгломератное и памирское коренное золото; фосфориты Каратага, с возможными запасами порядка миллионов тонн; нефтеносные куполы Северного Таджикистана; редкие элементы: уран, радий, мышьяк, висмут, вольфрам Кара-мазара; торий, циркон, молибден Памира; мышьяк Гиссарского хребта; каменную и самосадочную соль Южного и Северного Таджикистана; селитру; сернокислые соли; каменные строительные материалы и вяжущие вещества.

Отдельные находки и особенности геологического строения позволяют указать возможные новые объекты: месторождения каменного угля между Сулюктой и Шурабом, затем по Зеравшану, а также в Дарвазе, с перспективами доведения общих запасов до одного миллиарда тонн, и месторождения горючих сланцев в Южном Таджикистане; месторождения меди в антиклинали Супе-тау, осадочного происхождения, и порфировых медных руд в Кала-хумбском районе; новые месторождения полиметаллов в Северном Таджикистане, по Зеравшану, около Бальджуана и на Памире; редкие и малые металлы: оловянный камень в Гиссарском и Туркестанском хребтах, берилл в Туркестанском хребте, ртуть и сурьму; железные руды в Северном Таджикистане как контактового типа, так метасоматического и осадочного типа; руды алюминия (бокситы); среди неметаллических ископаемых: асбест, слюду, корунд и наждак, графит, барит, плавиковый шпат, ляпис-лазурь, калийные и магнезиальные соли, серу самородную, бентонитовые глины, гидравлические добавки.

В результате заметного усиления геологической, поисковой и разведочной работ в 1932 г. Таджикистан выявляется как новый горнопромышленный район СССР, а многочисленные новые данные позволяют наметить контуры районирования полезных ископаемых и специализацию отдельных районов. Можно выделить пять вероятных районов, указав вместе с тем их ведущие полезные ископаемые и производства:

1) Северный Таджикистан с полиметаллическим комплексом и редкими элементами Кара-мазара, мощной угольной базой Шураба, железными рудами, нефтью и солями Ак-секена; 2) Пенджикентский район с Кштут-Зауранскими угольными площадями, гидроэнергетическими ресурсами и разнообразными, еще мало изученными полиметаллами и нерудными ископаемыми; 3) Сталинабадский район с фосфоритами, вяжущими материалами, мышьяком Гиссарского хребта, солями южных горных гряд и громадными запасами гидроэнергии р. Вахш; 4) Дарвазский район, привлекающий внимание золотоносными конгломератами, тяготеющими как к Кулябу, так и к Калай-хумбу, с порфировыми медными рудами; 5) Памирский район, где в ближайшие годы реальное значение будут иметь драгоценные и редкие элементы — коренное и россыпное золото, монацит, циркон, возможно, молибден, ляпис-лазурь.

Трудности освоения северного района кроются в разбросанности многочисленных, не особенно больших по запасам месторождений, в разнообразии их типов и многометалльности главной массы месторождений. Переработка концентратов, добываемых во многих точках не только Кара-мазара, но и более южных областей, вероятно, будет осуществляться в едином металлургическом центре, при условии широкого применения хлорирования, дополнительной электро-химической и химической переработки, позволяющих осуществлять комплексный метод использования сырья. Создание рентабельной металлической промышленности потребует своевременных забот о развитии химических заводов.

В Пенджикентском районе напрашивается, прежде всего, использование угля и громадной, вероятно, дешевой электроэнергии, получаемой в результате регулировки р. Зеравшана и ее притоков, для получения карбида кальция, цианамида, цианистого кальция и для осуществления производства синтетического каучука. Однако, для этого необходимо прежде всего изучить технологические свойства углей Кштут-Заурана. Цианамидное производство потребует значительные количества плавикового шпата, идущего в качестве флюса. Своевременные поиски и разведки, вероятно, смогут обеспечить этот район плавиковым шпатом из близлежащих месторождений.

Для Сталинабадского района мыслится организация промышленности удобрений на основе электровозгонки фосфора из фосфоритов Каратага, химических производств на базе месторождений каменной соли и возможных ее спутников — калийных и магнезиальных солей, гипса, самородной серы; вероятно также развитие мышьякового дела.

Дарвазский район, очень перспективный по своему россыпному, конгломератному золоту, меди, требует для своего развития прежде всего мероприятий, связанных с дорожным строительством и удовлетворением будущей промышленности топливом, на основе хингоуских

и равноуских углей, а также электроэнергией. Последняя может быть взята с р. Вахша, для чего необходимо устройство станций выше Нурекской Петли, недалеко от Оби-гарма.

Памир имеет на ближайшее время две реальные задачи: а) освоение коренных месторождений золота в долинах Саук-сая и Мук-су и б) использование россыпей золота, монацтаа, циркона центрального и южного участков. Судя по предварительным подсчетам, Баш-гумбезские россыпи циркона и монацита с 6% окиси тория, с запасами около 15 000 т монацита и 9 000 т циркона, при содержании от 0.5 до 1.5 кг на тонну породы, являются крупнейшими в СССР.

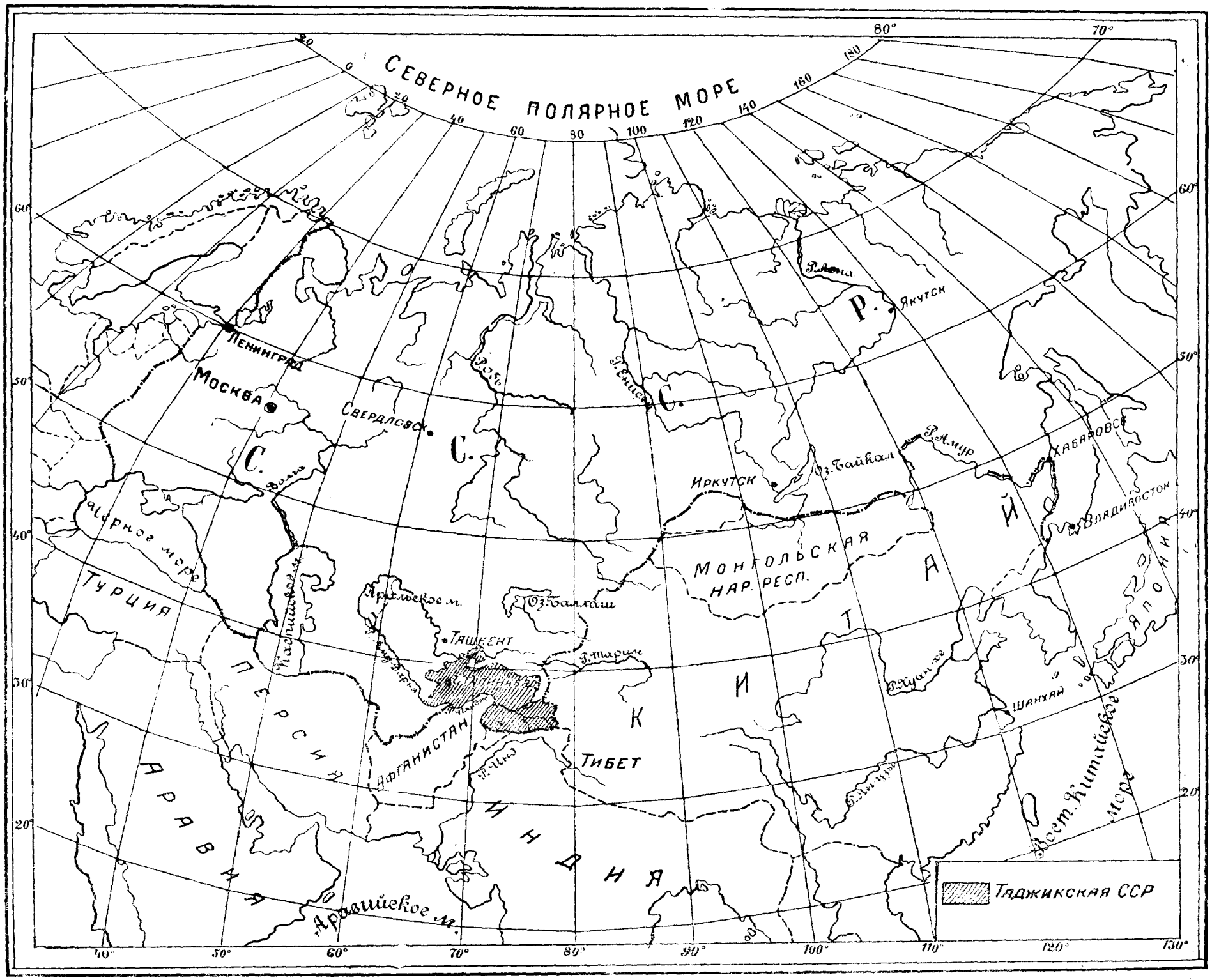
Промышленное освоение горных богатств Таджикистана связано с необходимостью предварительного осуществления целого ряда научно-исследовательских работ: в первую очередь, — по планомерному выявлению полезных ископаемых на всей территории Таджикистана, в целом еще слишком слабо изученной для правильного планирования строительства промышленных предприятий; затем — по изучению качества ископаемого сырья, способов его обогащения и переработки, и, наконец, — по технико-экономическому обоснованию производств. Научно-исследовательская работа должна быть приближена к сырьевым базам и к будущим строительствам усилением в Таджикистане научных институтов.

При должном внимании и настойчивости в Таджикистане разовьется мощная горная и химическая промышленность.

А. Е. Ферсман и Д. И. Щербаков



Ледник Сытарг в Дарвазском хребте (вид с севера).


Северное полярное море
Ленинград
Москва
Свердловск
Волга
Р. Обь
Р. Енисей
Р. Лена
Якутск
Иркутск
Оз. Байкал
Р. Амур
Хабаровск
Владивосток
Монгольская нар. респ.
Чёрное море
Турция
Каспийское м.
Ташкент
Оз. Балхаш
Р. Тарим
Р. Хуанхэ
Шанхай
Персия
Афганистан
Тибет
Р. Инд
Аравия
Аравийское м.
Индия
Вост.-Китайское море
Япония
Таджикская ССР



Геологическая группа в Бордобе (Заалайский хребет).

ИССЛЕДОВАНИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ГРУППЫ ЦНИГРИ

Д. В. НАЛИВКИН

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТ [1]

Для достижения наибольших результатов работы были сконцентрированы на Восточном Памире. Отдельными маршрутами были захвачены Южный Памир и вся Алайская долина. Члены экспедиции впервые проникли в ряд совершенно неисследованных речных долин. Открыт был ряд новых ледников в Заалайском и Музкольском хребтах. Районы детальных исследований были обеспечены фототеодолитною съемкою.

Основные результаты работ группы сводятся к следующему.

В области геоморфологии внимание сосредоточилось на изучении следов древнего оледенения. Удалось установить, что в эпоху максимального оледенения ледяной массив, заполнявший бассейн Кара-куля, давал мощный язык, стекавший в долину Маркан-су. Морены этого языка лежат на высотах ок. 400 м над уровнем современных долин.

---

[1] Состав: начальник группы—проф. Д. В. Наливкин, консультанты—В. А. Николаев и В. П. Ренгартен, начальники партии — Н. В. Ионин, Н. С. Каткова, А. П. Марковский, А. В. Хабаков, П. П. Чуенко и Г. Л. Юдин, прорабы — И. Г. Баранов, В. С. Главунов, А. В. Григорьев, Полукаров и М. П. Яковлев.

Весьма типична дикая, пустынная область развития сыпучих песков у слияния рр. Маркан-су и Уй-су. Долине Уй-су пограничники дали характерное название „Долина смерчей".

Исключительное значение имеет установление широкого распространения на Памире красноцветных песчаниковых и конгломератовых толщ неогенового и верхнеолигоценового возраста. Они развиты в Алайском хребте, а в Заалайском хребте мощность их достигает около 1000 метров. Здесь они ранее определялись как нижний мел, юра и даже триас. Следующие полосы распространения неогеновых красноцветных толщ проходят по северному и южному склонам Музкольских гор, где мощность их измеряется несколькими сотнями метров. Наконец, С. И. Клунниковым доказано их широкое развитие для Южного Памира, где они впервые были найдены экспедицией Д. В. Наливкина 1927 г. Здесь они сохранились в виде отдельных останцев сравнительно небольшой мощности.

Морской палеоген широко распространен в Заалайском хребте; в Центральном Памире до сих пор его не удалось обнаружить — возможно, что он там представлен континентальными фациями.

Для мезозоя удалось составить детальный разрез северного склона Заалайского хребта и установить широкое распространение меловых и юрских отложений в Музкольском хребте, в районе Ак-байтала и Рангкуля. Впервые найден морской верхний триас в хребте Базар-дара. В долине Западного Пшарта обнаружена богатая, типичная верхнетриасовая флора хорошей сохранности.

Более точно установлен возраст сланцевых толщ Центрального Памира, которые ранее иногда относили к рэт-юрским отложениям. В нижних горизонтах этих сланцев найдены прослои известняков с *Fusulinidae*, в средних — прослои с морским верхним триасом с *Daonella* и только в верхних горизонтах — верхнетриасовая и рэт-юрская флора. Это имеет большое значение для определения возраста ряда гранитов, прорывающих сланцевые толщи.

Верхний палеозой впервые обнаружен в водораздельной части Заалайского хребта, у снеговой линии, в районе к югу от Бордобы. Был составлен его разрез, в общем весьма близкий к Дарвазскому. На верхнем палеозое залегает своеобразная фиолетовая песчаниково-сланцевая немая толща, вероятно аналогичная красноцветному нижнему триасу Дарваза. В Центральном Памире верхнепалеозойские отложения найдены в ряде новых пунктов в Музкольском и Базар-даринском хребтах. Верхний палеозой Центрального Памира интересен тем, что в его состав входит морская верхняя пермь с *Sumatrina*, пока неизвестная в Дарвазе и Заалайском хребте. Средний палеозой сравнительно мало распространен. Наиболее богатый материал собран по верхнему девону, среди

которого были выделены франский и фаменский ярусы с фауной типа Карнийских Альп.

Нижний палеозой, представленный нижнесилурийскими известняками и сланцами, найден на В. Памире впервые—в районе перевала Ак-байтал.

Мнение, что Памир является областью интенсивного проявления альпийской складчатости, областью альпийского орогенеза, подтвердилось вполне. Все палеозойские, мезозойские и палеогеновые отложения интенсивно дислоцированы и нередко сильно метаморфизованы. Даже неогеновые красноцветные толщи собраны в складки и разбиты надвигами, что указывает на сильное проявление горосбразовательных движений уже в начале четвертичной эпохи.

Для Заалайского хребта ясно намечается проявление и варисцийской складчатости, вызывающее различия в метаморфизации, угловые несогласия и образование континентального режима, начиная с среднего триаса и кончая верхнею юрою (?) или даже нижним мелом.

В Центральном Памире, в Музкольском и Базар-даринском хребтах варисцийская складчатость неясная. Горообразовательные движения, если и были, то незначительных размеров, не вызвавшие крупных палеогеографических изменений. Ясно проявляется андийская фаза киммерийской складчатости как угловыми несогласиями, так и резким изменением физико-географических условий — сменою рифовых лузитанских известняков красноцветной песчаниковой нижнемеловой толщей.

Весьма интересна зона разрывов Центрального Памира, проходящая по северному склону Музкольского хребта и прослеженная от Зор-ташкола до Ранг-куля. Она достигает ширины в несколько десятков километров и характеризуется развитием сложной системы непрерывно сливающихся и расходящихся надвигов, вытянутых по общему простиранию. Эти надвиги вызывают задавливание среди верхнего мела клиньев верхнего девона, соприкасание верхнего палеозоя и девона и т. п. Они захватывают все толщи до верхнего мела включительно. Повидимому, неогеновые красноцветные толщи не входят в состав зоны разрывов, лишь соприкасаясь с нею.

Установлен целый ряд новых разрывов и надвигов, характеризующих исключительно сложную картину тектоники Памира. Соответственно сложной картине тектоники сложны и вулканические циклы.

В Заалайском хребте в водораздельном гребне обнаружены граниты, заключенные в палеозое, вероятно, варисцийского возраста. Галька их найдена в неогеновых толщах, и контакты с мезозоем отсутствуют. Мощные гранитные интрузии района Кара-куля и Кара-джилги — тоже палеозойского возраста. Среди них установлено два цикла, так как одни граниты прорывают и контактируют с другими. В районе перевала Ак-байтал определен молодой возраст своеобразных трубовидных ин-

трузий диабазов среди верхнего мела. Возраст гранитных интрузий Пшарта и Базар-дары точно выяснить не удалось. Вероятно, бóльшая часть их — киммерийские. Граниты Южного Памира тоже относятся к различным циклам.

Для интрузий Центрального Памира намечается интересное различие в характере контактов южной и северной границы: южные более сложны и активны, северные очень незначительны и просты.

Широко распространены эффузивные породы различного возраста.

Характерно зональное распространение оруденения. В то время как на Северном Памире оруденение мало распространено и связано с палеозоем, в Центральном Памире оно связано преимущественно с мезозойскими и верхнепалеозойскими толщами и имеет повсеместное региональное распространение. В подавляющем большинстве это оруденение носит распыленный характер и не представляет промышленного интереса. Тем не менее, установлен ряд случаев нахождения месторождений вполне промышленных цветных металлов: свинец Чатыр-таша, медь верховьев Марджаная и др. Это показывает, что имеются основания ожидать нахождения и других промышленных месторождений цветных и, возможно, редких металлов. В долине Пшарта обнаружены россыпные месторождения золота со следами старых работ.

Северный Памир и, в частности, южный склон Заалайского хребта обладают таким же геологическим строением, как Саук-сай, и соответственно можно ожидать нахождения коренного золота.

На южном склоне Алайского хребта были осмотрены выходы жидкой ртути. В районе Баш-гумбеза найдены коренные месторождения монацита и циркона, и изучены содержащие их россыпи. Отмечен ряд месторождений железных руд, гипса, серы, солей и других полезных ископаемых, имеющих местное значение.

Осмотр месторождений ляпис-лазури показал, что имеются основания ожидать нахождения промышленных месторождений. Исследованные месторождения каменного угля оказались непромышленными.

Запасы водной энергии очень большие и составляют главную часть энергетической базы Памира.

В результате работ будет впервые дан геологический разрез через Памир от Алайской долины до Аличура и детальный разрез северного склона Заалайского хребта, затем геологические карты полосы оруденения Центрального Памира от р. Кудары и до Ранг-куля и геологическая карта восточной части хребта Базар-дара.

А. П. МАРКОВСКИЙ

ЗААЛАЙСКИЙ ХРЕБЕТ

Основною задачею партии[1] были маршрутные геологические исследования в пределах Алайского, Гиссарского и Заалайского хребтов и Северного Памира в целях выяснения взаимоотношений этих областей Тян-шаня и Памира (Центральные и Южные дуги). Партия совершила следующие основные маршруты: Ош — Алайская долина — Заалайский хребет; Бордоба — Ат-джайляу — Кызыл-арт — Кашгарская граница; Кызыл-арт — Маркан-су — Муз-кол — Мургаб и обратно в Алайский хребет; Сары-таш — Иркештам — Бордоба, включая южные склоны Алайского хребта, северные Заалайского и пограничные с Кашгарией районы; Бордоба — Саке-яр — Дараут-курган (с боковыми маршрутами к перевальной части Алайского хребта); Дараут-курган — Ачик-мазар — перевал Терс-агар — Кок-су; Кок-су — ледник Абрамова — Кара-мук; Кара-мук — Ляхиш; Ляхиш — Яр-мазар — Тамды-куль — Гарм; Гарм — Сталинабад; Сталинабад — Каратаг — перевал Нура — Искандер-куль — Пенджикент; Пенджикент — Урмитан — Уре-тюбе.

Характер работ менялся от маршрутных пересечений до составления детальных разрезов и детальных карт небольших участков.

Некоторые районы закартированы в масштабе 1:400 000, — например, Иркештамский, Дараут-курганский, Кара-мукский. В целях сравнительного анализа проработаны с различною степенью детальности следующие разрезы Алайского хребта: Сары-таш — Талдык; Алайская долина — перевал Метре-бель; по долине Кок-су восточной; Дараут-курган — Тенгиз-бай; Бок-баш — Кок-су. В Заалайском хребте: Бордоба — Ат-джайляу; Маркан-су — Корумды; Нура — Мальтабар; по долине Иркештам-су; в районе Ачик-су; Дараут-курган — Терс-агар; Дувана — Мук-су. Просмотрен разрез Северного Памира от перевала Кызыл-арт до Поста Памирского (Мургаб). В Каратегинских горах, в дополнение к посещенным ранее, проработан разрез в районе Джергаталь — Тамды-куль, в Гиссарском хребте — Каратаг — Искандер-куль.

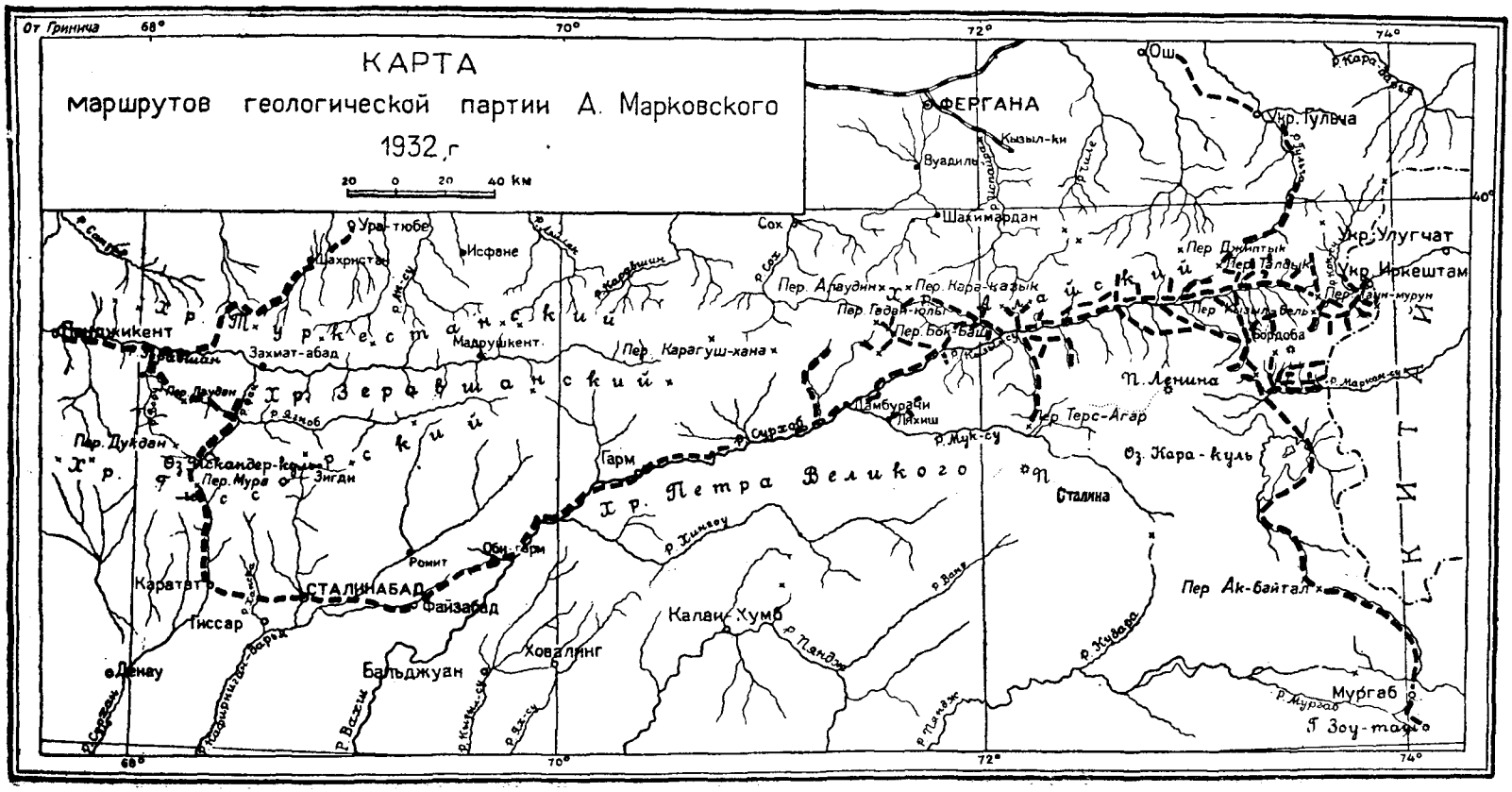
Работами 1932 года установлено в пределах южных склонов Алайского хребта широкое развитие верхне-силурийских известняково-сланцевых отложений с фауною брахиопод и кораллов. Здесь же имеются

[1] Состав: руководитель работ — ст. геолог А. П. Марковский, старшие коллекторы — М. П. Яковлев и А. В. Григорьев, младший коллектор — А. С. Бережной; в середине лета М. П. Яковлев прекратил по болезни работу.

фаунистически охарактеризованные известняки девона. В районе Иркештама они слагают и северные склоны Заалайского хребта и уходят на восток в бассейн Тоюна (Кашгария). Судя по простиранию, эти же отложения, повидимому, находятся под наносами Алайской долины. Они же встречены к югозападу от ур. Кара-мук. Эта толща аналогична установленной ранее в Зеравшано-Гиссарской системе. В западной части Алайской долины в районе Дараут-курган — Кара-мук констатированы верхнепалеозойские отложения, представленные конгломератами, песчаниками, сланцами. К верхнему палеозою, повидимому, можно отнести некоторые розовые известняки, подчиненные этой толще. Здесь же имеется верхнесилурийская песчано-сланцевая свита, аналогичная Зеравшанской граптолитовой (S^1_2). Отношения этих свит обычные — верхнепалеозойские толщи лежат на верхнесилурийских и вместе с ними интенсивно дислоцированы. Массив, в центре которого находится ледник Абрамова, сложен известняками с многочисленною и разнообразною фауною. Имеются известняки и верхнего силура, и девона, и карбона. Отсюда они простираются на запад и на восток. Эти же отложения установлены в перевальной части Алайского хребта в районе Тенгиз-бай — Сарык-могол. Отложения палеозоя прорваны интрузиями гранитов и гранодиоритов, которые слагают осевую часть Алайского хребта. В значительной степени они же принимают участие в строении горного узла Бок-баш — Гадай-юлы — Алаудин. Ими же метаморфизованы известняково-сланцевая и сланцевая свиты, простирающиеся южнее перевала Бок-баш. Имеются и другие разности кристаллических пород, которые особенно разнообразны в верховьях долины р. Кок-су.

В результате изучения разреза мезо-кайнозойских отложений южных склонов Алайского хребта установлен ряд новых горизонтов, в частности — рудистовый и горизонт с *Lima*, характерный для мезозоя Заалайского хребта. Определена мощность мезо-кайнозойских отложений, которая в среднем (без неогеновых конгломератов) достигает около 1000 м. В районе Кызыл-белес (северный склон Алайского хребта) установлен возраст верхней красноцветной конгломератовой толщи, как неогеновый. Неогеновые отложения констатированы и на южном склоне Алайского хребта, в Иркештамском районе и в Алайской долине — к югу от перевала Кызыл-бель (южнее перевала Тау-мурун) и в ур. Газ.

В верховьях долины Ат-джайляу (к югу от Бордобы) совместно с геологами С. И. Клунниковым и П. П. Чуенко установлено, что осевая часть Заалайского хребта в этом районе сложена палеозойскими отложениями, именно верхнепалеозойскими (C_3+P) и верхнесилурийскими с фауною. Верхнесилурийские отложения представлены толщею существенно сланцевою с кварцевыми жилами. Обращают на себя внимание зеленые филлиты, эпидотизированные оланцы и сланцы с пиритом. Есть


КАРТА
маршрутов геологической партии А. Марковского
1932 г
20 0 20 40 км
От Гринича
68°
70°
72°
74°
40°
ФЕРГАНА
Ош
Кызыл-ки
Вуадиль
Шакимардан
Сох
Ура-тюбе
Шахристан
Исфане
Ходжент
Ташкент
Мадрушкент.
Захмат-абад
Пер. Дукдан
Пер. Дукдан
Пер. Мура
Зигди
Обн. горы
Ромит
Карватар
СТАЛИНАБАД
Файзабад
Тиссар
Денау
Бальджуан
Ховалинг
Гарм
Калаи-Хумб
Пер. Карагуш-хана
Пер. Аманудин
Пер. Кара-казык
Пер. Гевай-юлы
Пер. Бок-Баш
Пер. Терс-Агар
Пер. Ак-байтал
Пер. Джиптык
Пер. Талдык
Пер. Кызыл-Давель
Пер. Таун-мурун
Укр. Гульча
Укр. Улугчат
Укр. Иркештам
Бордоба
П. Ленина
Сталина
Оз. Кара-куль
Мургаб
Зоу-тафо
Р. Сырдарья
Р. Зеравшан
Р. Исфара
Р. Сох
Р. Сурхоб
Р. Кызыл-су
Р. Мук-су
Р. Кара-дарья
Р. Гульча
Р. Кызыл-су
Р. Мургаб
Р. Пяндж
Р. Вахш
Р. Кафирниган-Вахш
Р. Кызыл-су
Р. Яхсу
Р. Хинтау
Р. Дона
Р. Кувара
Хр. Туркестанский
Хр. Зеравшанский
Хр. Петра Великого
Хр. Алайский
Хр.

эффузивы. Интересны находки рассланцованного зеленого конгломерата (повидимому, верхнепалеозойского, задавленного в сланцах верхнего силура). Имеются небольшие прослои известняков с амфипорами (?).

Разрез верхнего палеозоя более ясный. Существенную часть его составляют разнообразные по всему составу известняки с многочисленною фауною — фузулин, швагерин, брахиопод. Имеются *Bellerophon*. Возраст определяется как верхний карбон и пермь. По своему характеру этот разрез верхнего палеозоя при сходстве с дарвазскими имеет некоторые общие черты и с верхнепалеозойскими отложениями района Кара-чатыр, Чум-чуклык Южной Ферганы.

Последующие работы А. В. Хабакова в долине Ат-джайляу, детально изучавшего разрез этих отложений, дают возможность более подробно расчленить толщу верхнего палеозоя. В этом же районе указанными тремя геологами выделена свита фиолетовых конгломератов и песчаников с эффузивами, отнесенная по своему литологическому составу, залеганию и общему характеру условно к триасу. Можно отметить, что намечается некоторое сходство с ханакинскими отложениями, триасовый возраст которых пока еще неясен. Неогеновые красноцветные толщи, установленные Д. В. Наливкиным и членами геологической группы в разрезе Бордоба — Кызыл-арт, констатированы автором и восточнее, в пределах массива Корумды — Мальтабар. Мезо-кайнозойские отложения здесь имеют широкое развитие и уходят на восток, в Китай. Полоса этих отложений, сравнительно узкая в районе Бордоба — Ат-джайляу (около 15 км), слагающая здесь только северные склоны Заалайского хребта, далее на восток расширяется. На меридиане укрепления Иркештам они слагают район от долины Маркан-су на юге до перевала Кара-гай на севере, шириною около 40 км, включая весь Заалайский хребет с Корумды — Мальтабарским массивом.

Наблюдения, какие можно было сделать на восток с высоких точек, при сопоставлении с имеющимися данными (к сожалению, весьма малочисленными) по Западной Кашгарии, позволяют утверждать, что область развития мезо-кайнозойских отложений на восток еще более расширяется. Интересным и важным является установление автором наличия в восточной части Заалайского хребта виргации тектонических элементов альпийской складчатости на восток. Здесь мы имеем совершенно такую же картину, как и на западе — в пределах Таджикистана.

Изучение северных склонов Заалайского хребта на востоке показало, что в этом районе в состав отложений, его слагающих, входят в сложно тектонических взаимоотношениях и палеозойские толщи (с фауною силура, девона и карбона) и мезо-кайнозойские Алайской и Заалайской полос. Палеозойские отложения (сланцы и известняки) простираются от верховьев Кызыл-су на ВСВ, слагают хребет к югу от Иркенштама и

уходят далее к Улугнату (Кашгария). Палеозой этот отделяет мезокайнозойскую толщу Заалайского хребта от Иркемштамской полосы (Алайская система). Последняя имеет простирание северовосток — юго-запад и на меридиане перевала Кызыл-бель соединяется с молодыми свитами Заалайского хребта.

Установление неогеновых конгломератов в Заалайском хребте имеет большое значение как практическое (поскольку является возможною параллелизация их с золотоносными конгломератами Дарваза — идея, принадлежащая Д. В. Наливкину), так и для выводов по некоторым общим вопросам геологии этих областей. Они обнаружены также западнее на северных склонах Заалайского хребта, например, в разрезах Гумбез, Ачик, Кок-коак. Ими же сложены горы Ку-кызык, простирающиеся западнее дороги в Алтын-Мазар. Работами в районе перевала Терс-агар автором установлено, что палеозойские отложения, слагающие Заалайский хребет к югу от Мазара — Измаил (дорога на перевал Терс-агар), аналогичны констатированным в верховьях Ат-джайляу и относятся к верхнему силуру и верхнему палеозою. Это подтверждает и находка при подъеме на перевал Терс-агар верхнепалеозойской фауны. Таким образом область развития золотоносных отложений сильно расширяется на запад.

Палеозойские отложения установлены в районе Ляхиш. Наличие альпийских гранитов в Заалайском хребте в пределах посещенного района не подтверждается. Гальки гранитов имеются в конгломератах неогена.

В дополнение к имевшимся данным по геологии Гиссарского хребта констатировано в пределах бассейна р. Каратаг развитие сланцевых толщ, конгломератов с эффузивами. Намечается аналогия этих толщ с некоторыми более южными палеозойскими свитами Заалайского хребта. Вообще, сравнительный анализ палеозоя Заалайского хребта и южных склонов Гиссарского позволяет высказать предположение об аналогии некоторых свит. Поскольку имеется возможность параллелизовать некоторые свиты, из коих часть в Заалайском хребте и Дарвазе золотоносна, необходимо проверить на золотоносность и палеозойские Гиссарские толщи, тем более, что имеются указания местных жителей на находки золота в Зеравшано-Гиссарской системе.

В познании вулканизма Гиссарского хребта, а тем самым и вообще всей западной части Зеравшано-Гиссарской системы, некоторый дополнительный материал дает Каратаг-Хакимийский район. Именно здесь намечается возможность разделить варисцийские граниты этой горной системы на две группы, принадлежащие двум фазам — до верхнего карбона и после. Верхнепалеозойские толщи, сланцы, эффузивы и конгломераты с галькою гранитов лежат на одних гранитах и прорываются

другими. Эти последние граниты перекрываются мезо-кайнозойскими отложениями с конгломератами в основании. Мезо-кайнозойские отложения никаких следов метаморфизации не имеют. Аналогичные наблюдения над взаимоотношением гранитов были сделаны в Каратагском районе геологом С. И. Клунниковым.

Остановимся вкратце на обзоре новых данных по тектонике.

Установлено широкое развитие в Алайском и Заалайском хребтах надвигов. Природа их и в том и в другом районе аналогична. Для Заалайского хребта на меридиане Кызыл-арт намечается веерообразный вид его строения при наличии многочисленных надвигов, падающих на северном склоне к югу, а южнее — на север. В контакте мезо-кайнозойских отложений с палеозойским цоколем надвиги имеют плоскости, падающие опять к югу. Уже выше говорилось о том, что в восточной части Заалайского хребта намечается виргация основных тектонических элементов с погружением на восток осей складок и затуханием в этом направлении общей напряженности складчатости. Мы имеем совершенную аналогию с более западным районом, районом Югозападного Таджикистана, где работами автора и ряда геологов виргация доказана со всею полнотою. Виргацию тектонических элементов на западе в пределах Западного Таджикистана я предлагаю назвать „таджикскою", а на востоке — „кашгарскою", поскольку на востоке это явление имеет место, главным образом, на территории Западной Кашгарии. Виргация тектонических элементов, особенно отчетливо выраженная в области развития мезо-кайнозойских отложений полосы Кашгария — Заалайский хребет — хребет Петра Великого — Югозападный Таджикистан, наблюдается и в более северных районах. На западе, в пределах Зеравшано-Гиссарской горной системы, это было доказано работами автора в прошлые годы. Для Алая это устанавливается работами лета 1932 г. Алайская долина с прилегающими районами рассматривается как область наибольшей интенсивности тектонических альпийских процессов, — область, где многочисленные альпийские разрывы, веером расходящиеся и на запад (Таджикистан) и на восток (Кашгария), наиболее сближены.

На фоне работы 1932 г., вместе с теми материалами, какие накопились у автора за прошлые годы, встает в несколько новом освещении тот большой и интересный вопрос, который уже со времени Рихтгофена привлекал внимание как русских, так и иностранных геологов, — именно вопрос о тектонических взаимоотношениях Тян-шаня и Памира (Центральных и Южных дуг Туркестана). Противопоставление юга и севера, Памира и Тян-шаня, существует в литературе давно в той или иной степени, в том или ином виде, находя отражение почти во всех работах, затрагивающих эту проблему. Имеются работы, где Памирская система отделяется от более северных резко выраженною границею.

Такую границу Клебельсберг видит в Вахшском сбросе, который будто бы проходит, по его мнению, от подножия югозападных отрогов Гиссарского хребта через Алайскую долину в Кашгарию. Моими маршрутными работами в Гиссарском хребте, последующими площадными исследованиями ряда геологов на южном склоне Гиссара значение Вахшского сброса для Западного Туркестана, как единой тектонической линии, не подтверждается. Значение его, даже и при допущении разрыва как такового (что не везде наблюдается), не выходит из рамок обычного окраинного надвига небольшой мощности, тонущего в большом количестве ему подобных и более характерных и значительных, имеющихся и севернее и южнее от этой „линии", что работами 1932 г. установлено и для более восточного района (Гарм — Дараут-курган). Нет никаких оснований для проведения такого сброса на востоке Алая и в Западной Кашгарии. Наблюдения в целом не подтверждают наличия Вахшского сброса Клебельсберга как разрыва, имеющего указанное выше развитие. Тем более поэтому исключается возможность видеть тектоническую границу между Памиром и Южным Тян-шанем, Южными дугами и Центральными.

Сложившееся представление на основании существовавших данных о резко различном геологическом строении Памира и Южного Тян-шаня, о различной истории развития этих областей давало основание выделять Памир как резко очерченную область альпийской орогении, противопоставляя ее более северным районам. И в этом случае существовали тенденции проводить отчетливую границу, приуроченную к определенным линиям, полосам, основываясь уже на резкой смене картины геологического строения. Согласиться и с этой точкой зрения представляется затруднительным. Проанализируем основные общие черты строения Южного Тян-шаня и Северного Памира в свете данных работ 1932 г.

При проведении границы между Памиром и Тян-шанем особенный интерес представляет анализ мезо-кайнозойских отложений районов, относимых к той или иной области. Напомним данные 1932 г. в части стратиграфии мезо-кайнозойских отложений. Мы видим следующее. Мощность мезо-кайнозоя (без неогеновых конгломератов) в Алайском хребте — около 900—1000 м, в Заалайском, по данным В. П. Ренгартена, — около 1300 м. В Алайском хребте в 1932 г. установлены горизонты, характерные для Заалайского, — рудистовый, известняки с *Lima*. Конечно было бы грубою ошибкою утверждать отсутствие всякого различия между мезо-кайнозойскими отложениями этих хребтов. Различие существует, но не настолько резкое. Оно вполне укладывается в рамки, созданные рядом надвигов, сблизивших отложения, повидимому, одного и того же архипелага. Впечатление о резком различии этих

отложений создавалось отчасти и психологически при взгляде на мощный снеговой мезозойский Заалайский хребет и Алайский, где молодые отложения играют сравнительно скромную роль. Но мы теперь знаем, что осевая часть Заалайского хребта сложена преимущественно палеозоем, а мезо-кайнозойские отложения слагают, главным образом, его северные склоны. В составе их значительную часть занимают красноцветные мощные неогеновые песчаники и конгломераты, которые ранее считались нижнемеловыми. Аналоги этих конгломератов мы находим в Кызыл-белесе (Алайский хребет), где мезо-кайнозойские отложения имеют довольно внушительный вид. Можно привести много примеров, говорящих за то, что мезозойские отложения, изменяясь вообще по направлению на юг, изменяются в общем постепенно, вернее даже скачками, большими в районе Алайской долины и меньшими на западе и востоке, но во всяком случае без резкого перехода от одного типа к другому, который позволил бы провести определенную ярко выраженную границу.

Нет определенных данных, которые говорили бы за резкое различие и в палеозое. В нижнепалеозойских отложениях Дарваза намечается сходство с зеравшанскими свитами нижнего силура и нижних горизонтов верхнего (граптолитовая свита).

Уже упоминалось об аналогии некоторых толщ известняково-сланцевых и сланцевых верхнего силура Дарваза и Заалайского хребта с таковыми же южной части Алайской системы (например, амфипоровые известняки, свита зеленых филлитов). Есть сходство и в разрезе верхнего палеозоя Заалайского хребта и некоторых районов Алая.

Варисцийская складчатость, характерная для Алайской системы, имеет место и на Северном Памире. На это указывает угловое несогласие палеозоя с меловыми и неогеновыми отложениями, резкая разница в степени метаморфизации палеозоя и мезозоя, наличие мощных конгломератов в верхнем палеозое. Нет определенных данных, которые бы говорили против того, что палеозойские отложения и на Северном Памире смяты в основном варисцийскими движениями.

Характер проявления альпийской складчатости имеет исключительное значение при разрешении интересующего нас вопроса. Если Памир считался бесспорно областью распространения альпийской орогении, то до самого последнего времени в Алайской системе дизъюнктивные движения альпийского времени представлялись как радиальные поднятия. И только в последние годы доказано, что и здесь не сбросы, а надвиги. Работами 1932 г. установлено, что характер этих надвигов одинаков в обеих сравниваемых областях. Изменяется лишь амплитуда. На юге эти явления, повидимому, отличаются несколько большею интенсивностью. Необходимо отметить, что надвиги как в Алайской

системе, так и в Заалайском хребте и Северном Памире имеют разное направление. Сложная дислоцированность мезозойских отложений в Заалайском хребте при более простой неогеновых является присущею не только этому району. В меньшем масштабе, но весьма сложное строение имеют мезозойские отложения, например, в Зеравшанской долине в районе Испан-фатьма (Алайская система). Мы хотим подчеркнуть, что и надвиги Заалайского хребта и чешуйчатая структура Музкольского района — все это проявление одной и той же альпийской орогении, нарастающей к югу.

Анализ вулканических циклов Южного Тян-шаня и Северного Памира также убеждает нас в отсутствии резкой грани между этими областями. Как на севере, так и на юге мы наблюдаем широкое развитие варисцийских интрузий. Альпийских гранитов в Алае не обнаружено, в Заалайском хребте они отсутствуют, на Северном Памире — наличие их не доказано. Представители же вообще альпийского вулканического цикла, установленные, например, в Музкольском районе (диабазы), имеются и в Алайской системе (тешениты Тоюна, Кашгария).

Приведенные краткие данные показывают, что веских оснований для проведения резкой границы между Памиром и Южным Тян-шанем нет, хотя между этими областями вообще и имеется различие, которое увеличивается к югу. Различные простирания на территории Центральных и Южных дуг, на что в литературе обращается большое внимание, можно объяснить виргацией основных тектонических элементов, принадлежащих в общем к одной в геологическом смысле области. Двусторонняя виргация к западу (Таджикская) и востоку (Кашгарская), при наличии более сложной складчатости и сближении разрывов в центральной части, представляет собою характерное тектоническое явление, в котором мы видим ответ на поставленный вопрос о тектонических взаимоотношениях Центральных и Южных дуг (Тян-шаня и Памира).

Партией осмотрено месторождение угля в Алайской долине. Промышленного значения это месторождение совершенно лишено. Указания местных жителей на имеющиеся месторождения угля в районе Кар-мук не подтвердились, — местными жителями ошибочно приняты углистые сланцы палеозоя за уголь. Посещено по указанию жителей Алайской долины место у Дараут-кургана, где в арыке наблюдались капельки ртути. Исследования в верховьях р. Дараут, откуда берет начало арык, не обнаружили явных и определенных признаков месторождения ртути. Возможно, что это явление и случайное, однако, надо отметить, что комплекс отложений, слагающих бассейн р. Дараут, близок к имеющимся в районе Ашат и Бирк-су (месторождения ртути в Туркестанском хребте). Некоторые общие черты имеются в характере строения. Эти обстоя-

тельства, при сравнительной близости Хайдарканского месторождения ртути, заставляют отнестись к первому предположению осторожно, впредь до более детальной работы в этом районе.

По просьбе организаций Ошского района (Исполком и Кустпром) были проверены совместно с геологами Д. В. Наливкиным и В. П. Ренгартеном сообщения об угольных месторождениях в Ошском районе. Из этих месторождений одно (к югу от г. Ош по долине Ак-буры) представляет углистые сланцы верхнесилурийского возраста и никакого промышленного значения не имеет. Другое (Алмалыкское) — связано с юрскими отложениями и может иметь местное значение.



Сареаское озеро.
Вид с подъема на перевал Кара-булак.

В. П. РЕНГАРТЕН

МЕЗОЗОЙ ВОСТОЧНОГО ПАМИРА

Восточно-Памирская геологическая группа была разделена на ряд партий, объединенных общим руководством проф. Д. В. Наливкина. Четыре партии: П. П. Чуенко, А. В. Хабакова, В. А. Николаева и А. П. Марковского в первый период своих работ прошли общий маршрут между Алайским хребтом на севере и гребнем Зоу-таш к югу от Памирского Поста. Задачею совместного пересечения была выработка основных черт стратиграфии и тектоники Восточного Памира. Благодаря этому значительно облегчилась дальнейшая работа каждой партии в своем районе, ярче выступили тектонические особенности каждого района и явилась возможность последующего уточнения выработанной сообща стратиграфической схемы.

Каждая из четырех партий имела в своем распоряжении небольшой конный караван. Передвижение партий совершалось то совместно, то независимо, при чем между ними все время поддерживался контакт. Для проверки и расширения наблюдений, кроме основного маршрута совершались также и боковые экскурсии.

Мною был разработан основной подробный разрез мезозойских и кайнозойских отложений Заалайского хребта, а также выяснена его тектоника. Этими данными могли пользоваться уже при полевых работах не только участники геологической группы, но также некоторые сотрудники разведочных партий.

В Заалайском хребте наиболее древние отложения мезозоя представлены красноцветною песчано-конгломератною толщею. Правда, в исследованной полосе нормального налегания этих отложений на палеозой не наблюдалось. Граница была выражена линией тектонического разлома, по которой различные породы палеозоя приходили в соприкосновение с разными членами мезозойской и третичной серий. Последовательность отложений могла быть установлена лишь при тщательном разборе всех деталей тектоники, а возраст свит определялся по собранной в разных горизонтах фауне; только в двух или в трех случаях можно было думать о нахождении пород более древних, чем красноцветная свита. Снизу вверх выделены такие горизонты:

1) красноцветная свита, состоящая из песчаников с прослоями конгломератов, реже прослои доломитов и сланцев; вверху горизонт гипсов; общая мощность . . . . . 450 м

2) серые известняковые сланцы с редкими прослоями доломитов; встречены: *Baculites* sp., *Trigonia* sp. ex gr., *Tr. ferganensis* Arkh. *Exogyra columba* Lam. *Gastropoda;* начало верхнего мела (сеноман); мощность до . . . 110 м

3) лимовая свита, чередование почковатых серых известняков и мергелей; фауна: *Lima* sp., *Lexogyra* sp., *Gastropoda;* мощность около . . . . . 100 „

4) серые мергели с прослоями известняка; мощность . . . . . 25 „

5) горизонт гипсов; мощность . . . . . 50 „

6) свита мергелей с *Alectryonia* sp., *Exogyra* sp., *Pecten* sp., *Inoceramus* sp.; мощность около . . . . . 50 „

7) доломиты и доломитизированные известняки с редкими *Hippurites* sp. и *Inoceramus* sp. ex gr. *In. balticus J.* Boehm; это уже верхний сенон; мощность . . . . . 60 „

Итак, свиты 2—7 выражают, повидимому, весь верхний мел. Нижележащая красноцветная свита может относиться к нижнему мелу или к низам сеномана. Выше следуют:

8) горизонт гипсов на границе мела и эоцена: редкие прослои доломитов и глин; мощность достигает . . . . . 100—200 „

9) свита серых мергелей известняков с *Ostrea strictiplicata* Raul et Delbos и другими ферганскими устрицами; по фауне можно выделить несколько горизонтов, представляющих, вероятно, нижний, средний и верхний эоцен; в низах свиты местами наблюдаются толщи песчаников, конгломератов и красных глин; мощность . . . . . 90—240 „

10) свита серых известковистых сланцев, прослои песчаников с растительными остатками, вверху горизонт гипсов; условно свита относится к олигоцену; мощность . . . . . 150 „

11) кирпичнокрасные песчаники и глины, прослои грубых конгломератов; свита залегает на предыдущих трансгрессивно; мощность . . . . . 60—70 „

12) огромная толща темнокрасных и серых песчаников с прослоями зеленовато-серых конгломератов из палеозойских пород; мощность . . . . . 600 „

Континентальные толщи 11 и 12 являются интенсивно дислоцированными вместе с нижележащими отложениями палеогена. Их приходится относить к неогену.

В южных зонах Заалайского хребта фация верхнемеловых отложений несколько изменяется. Большую роль начинают играть массивные грубые известняки с обломками *Echinodermata.* На р. Маркан-су в ее верхних горизонтах собрана богатая фауна: *Radiolites* sp., *Pycnodonta costei* Coq., *Alectryonia dichotoma* Bayle, *Lima* sp., *Pecten* sp., *Neithea* sp., *Terebratula* sp., *Gastropoda, Cyphosoma* sp. и др. Мощность палеогена сильно увеличивается, в нижних горизонтах появляются толщи песчаников и грубых конгломератов.

Еще южнее, в Музкольском хребте, мезозойские отложения наблюдаются в виде сильно сжатых полос среди приподнятых массивов палеозоя. Здесь выделяются:

1) свита красных и желтых плитчатых мергелистых сланцев и песчаников с растительными остатками; условно — нижняя юра;

2) толща темносерых известняков, иногда оолитовых, с *Posidonomya* sp., *Pecten* sp., *Lima* sp., *Rhynchonella* sp., *Terebratula* sp. etc., повидимому, это средняя и верхняя юра; мощность до . . . . . 400 м
3) красноцветная свита песчаников, конгломератов и гипсов: это аналогии подсеноманской толщи Заалайского хребта; мощность до . . . . . 500 „
4) темные мергели и известняки с *Hippurites* sp., верхний мел; мощность . . . 200 „
5) свита гипсов с прослоями доломитов; мощность более . . . . . 200 „

К третичным отложениям в Музкольском хребте, повидимому, относится очень мощная, в нескольке сот метров, свита песчаников и конгломератов то серых, то буроватых и красноватых. В основании

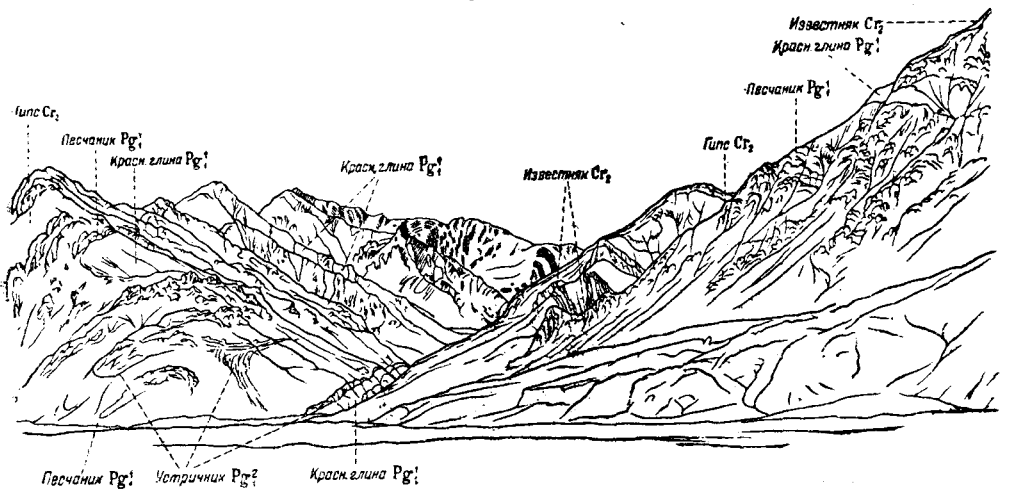


Рис. 1. Складчатый палеоген в дол. Кызыл-арт. (Рис. А. В. Хабакова).

иногда наблюдаются гипсы и красные глины. Свита залегает трансгрессивно на палеозойских и мезозойских отложениях. Это, вероятно, аналоги неогена Заалайского хребта.

Еще южнее, в хребте Зоу-таш, к мезозою отнесены следующие свиты (снизу вверх):

1) свита серых, оливковых и буроватых сланцев с прослоями песчаников с растительными остатками; свита налегает трансгрессивно на верхний палеозой и может быть отнесена к нижней юре; мощность около . . . . . 700 м
2) толща плотных серых известняков с некоторыми горизонтами желтоватых мергелей; это так называемый памирский известняк Гайдна (Hayden, 1915); в средних горизонтах толщи собраны: *Perisphinces* sp., *Cosmoceras* sp., *Hecticoceras* sp., *Pecten* sp., *Ostrea* sp., *Alectryonia* sp., *Pholadomya* sp., *Rhynchonella* sp., *Terebratula* sp. и др.; повидимому, это основание верхней юры, — тогда нижняя часть толщи может быть отнесена к средней юре; мощность до . . . . . 850 м

Тектоника на протяжении 170 км не могла быть прослежена с одинаковою детальностью. С наибольшею подробностью удалось за-

няться строением Заалайского хребта. Значительно меньше времени пришлось уделить мезозойским полосам в хребтах Муз-кол и Зоу-таш. Разделяющие их обширные области палеозоя изучались другими участниками экспедиции. Полоса мезозойских отложений в Заалайском хребте при ширине в 16—20 км образует большое число складок и надвинутых друг на друга чешуй. Можно выделить три подзоны. В северной, где развиты преимущественно меловые отложения, опрокидывание складок и надвиги направлены с юга на север. Средняя подзона, сложенная преимущественно палеогеном, характеризуется перемещениями с севера на юг. Наконец, в южной подзоне, образованной мощными толщами неогена, снова появляется тенденция к опрокидыванию к северу. Во всяком случае, на эту зону с юга надвинуты палеозойские чешуи. Таким образом здесь намечается древняя тектоническая депрессия (неогеновая), которая перекрывается с юга надвигом палеозоя, а с севера — веерообразною системою мезозойских складок и чешуй. Неогеновые континентальные толщи слагают собою водораздельную гряду Заалайского хребта в районе перевала Кызыл-арт, а меловые и палеогеновые отложения главного веера поднимаются до высоты в 7000 м в пограничных вершинах группы Курумды.

В Музкольском хребте толщи палеозоя в альпийские фазы образовали ряд приподнятых клиньев, между которыми были сжаты осадочные покрышки пород мезозоя. Здесь имеется большое количество чешуй которые в силу двустороннего сжатия опрокидываются то к северу, то к югу. В этих сколотых чешуях участвуют и мезозойские, и палеозойские породы.

Строение гребня Зоу-таш у Памирского Поста представляется более простым. Северное крыло крупной антиклинали, сложенное толщею памирских известняков, несколько опрокидывается к северу и надвигается по крутой поверхности разрыва на лежащие еще севернее палеозойские известняки и сланцы с подчиненными им древними эффузивными породами.

Резюмируя данные по стратиграфии, можно отметить, что в области Восточного Памира в мезозойское и кайнозойское время накопились такие толщи:

1) юрские отложения	от 700 до 1500 м
2) меловые	около 1000 „
3) третичные	„ 1000 „
	Всего 3500 м

Столь значительные толщи осадочных отложений в течение альпийского периода вряд ли могли сформироваться в эпикоитинентальной области. С другой стороны, в этой серии отложений почти нет мощных

сланцевых и особенно флишевых отложений, столь характерных для геосинклинальных областей Альп, Кавказа и Гималаев, где они достигают многих тысяч метров мощности. В серии отложений Восточного Памира большую роль играют грубые континентальные фации отложений (нижний мел, неоген). Толщи таких конгломератовых отложений характерны как заполнение передовых депрессий (Vortiefe) перед фронтом интенсивно складчатых областей. Таким образом, Памир в мезозойское и третичное время являлся скорее всего окраинною зоною геосинклинали Тетиса.

Формы тектоники равным образом отвечают такому промежуточному положению Памира. Здесь нет характерных для альпийских областей тектонических покровов (шарриажей). Даже наблюдаемые надвиги представляются в виде крутопоставленных чешуй. Общий план тектоники

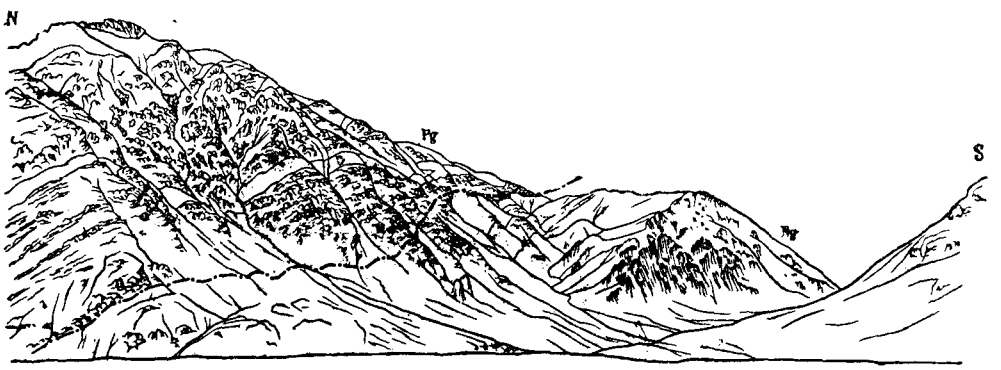


Рис. 2. Надвиг палеогена на неоген в долине Кызыл-арт. (Рис. А. В. Хабакова).

может быть назван германотипным. Горстообразно приподнятые зоны палеозойских отложений чередуются с зонами, где этот субстрат опущен и где сохранились мезозойские и третичные толщи осадочных пород. Эти зоны являются сильно сжатыми; местами можно наблюдать даже интенсивное тектоническое смятие пород. Но замечательно то, что эти молодые отложения не являются метаморфизованными. Все тектонические нарушения происходили в сравнительно поверхностной зоне. В этом также глубокое отличие тектоники Памира от альпийского типа.

Можно даже сказать, что основою тектоники Памира являются глыбовые или донные складки (plis de fond) палеозойского субстрата, и только зоны с уцелевшими более молодыми осадочными отложениями обнаруживают более интенсивную складчатость покрова (plis de couverture).

Проверка высказанных предположений является очередною задачею дальнейших исследований. Важно продолжить пересечение Восточного Памира до его южной границы, а также проследить намеченные текто-

нические зоны на Западный Памир. Характер изменения фаций мезозойских и третичных отложений должен многое разъяснить. Следует обратить самое серьезное внимание на тектонику обширных областей выходов палеозоя и выяснить, к каким периодам складчатости она относится Наконец, нельзя не отметить важности изучения изверженных пород с точным выяснением возраста интрузий и эффузий. На пройденном нами пути к молодым интрузиям можно было отнести только небольшие выходы пород, типа диабазов, среди верхнемеловых отложений у перевала Ак-байтал в Музкольском хребте.



Заалайский хребет. Восточная часть массива Нура.

А. В. ХАБАКОВ

ВОСТОЧНАЯ ЧАСТЬ МУЗКОЛЬСКОГО ХРЕБТА

Главною задачею геологической партии[1] было систематическое исследование строения восточной части Музкольского хребта с целью составления геологической карты области, расположенной между Каракулем и Мургабом, начиная от долины оврага Кызыл-джиик на севере, от меридиана р. Муз-кол на западе до советско-китайской границы к востоку. Было произведено также изучение нескольких разрезов верхне-палеозойских отложений в Заалайском хребте и к югу от Мургаба в хребте Зоу-таш. Исследования велись пешеходным и маршрутным способом с небольшими лагерными остановками.

Партия поддерживала контакт с комиссией содействия экспедиции, созданной при Мургабском исполкоме, с золотопоисковыми отрядами Южцветметзолота.

Восточная часть Музкольского хребта в орографическом отношении представляет, подобно остальным местностям Восточного и Южного Памира, альпийское высокогорье. Главные долины подняты здесь до высоты 3600—4400 м над уровнем моря. Хребты, напр., центральная часть Музкольского хребта (хребет Карнай-тарты, Пшартский гребень), возвышаются в среднем на 4500—6200 м, а отдельные пики доходят до 6500 м (на водоразделах Сасыка). Наиболее возвышенною частью страны является Музкольский хребет. Его центральная часть состоит из обширных и трудно доступных горных массивов на водоразделах между Пшартами и Ак-байталом. Эта центральная часть Музкольского хребта представляет, как уже было отмечено в литературе, область, совершенно неисследованную географически и неверно изображаемую на картах. Музкольский хребет слагается широкою полосою скалистых массивов и отдельных пиков, закрытых обширными полями фирна. Полоса эта образует водораздельный промежуток, по меньшей мере в 7 – 9 км, между истоками правых ветвей бассейна верхнего Ак-байтала и северных притоков обоих Пшартов. Направление центральной части Музкольского хребта, почти широтное до меридиана перевала Белеуты, затем—вследствие поворота долины Ак-байтала с многочисленными правобережными ущельями на юговосток и юг—изгибается к юговостоку. Эта узкая и пониженная ветвь Муз-кола заканчивается перед долиною нижнего течения Ак-байтала. Горные группы и гребни, расположенные за

[1] Состав: начальник — А. В. Хабаков, производитель работ — И. Баранов.

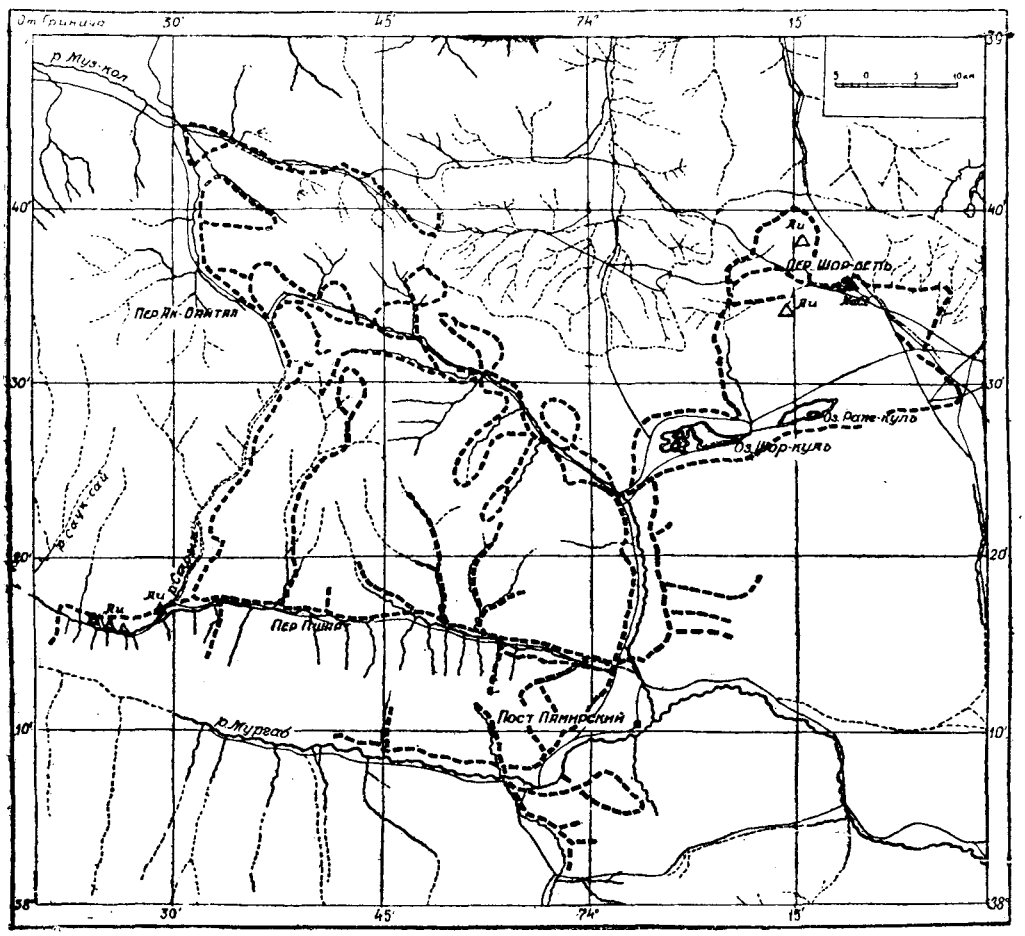
Ак-байталом на восток, не связаны непосредственно с Музкольским хребтом и как по структурным, так и по орографическим условиями должны получить отдельные местные названия. Долины, рассекающие северные и южные склоны Музкольского хребта (напр., Кызыл-данго и Сасык Ак-байтальский, Ак-сай и Белеуты), по своей длине, вопреки тому, как это показано на десятиверстной карте, почти одинаковы. Течение реки Сасыка Ак-байтальского изображается на картах совершенно неверно; его стоки находятся почти на широте р. Горумды, и долина идет вначале почти на север и северовосток. Значительная часть перевалов через центральную часть Музкольского хребта, отмеченных на картах, в действительности не существует. Пеший перевал из Белеуты ведет к истокам соседнего ущелья Горумды, но не к долине Восточного Пшарта. Взойдя над истоком Ак-байтал или по одному из поперечных ущелий хребта Карнай-тарты можно спуститься лишь в долину Ак-байтала. Гребни, отделяющие Ак-байтал от Западного и Восточного Пшарта, доступны лишь для пеших альпинистических восхождений, да и то путь по крутым осыпям бывает прегражден крутыми стенами фирна (напр., на Белеуты). Единственным перевалом, сокращающим путь из среднего течения Ак-байтала к Пшартам, является перевал Чечекты. Среди прочих горных массивов окружающих описываемую часть Музкольского хребта, можно отметить острый водораздельный кряж между Пшартами и Мургабом, так называемый Пшартский гребень. Восточный его конец, до меридиана верховьев оврага Кульчак, невысок, узок и может быть форсирован по нескольким перевальным тропам, ведущим к долине Мургаба. На западе водораздел имеет более значительные высоты и особенно трудно доступен со стороны Западного Пшарта.

Область больших озерных котловин Ранг-куля и Шор-куля вместе с примыкающими к ней горными группами отличается менее расчлененным, сглаженным рельефом. Мелко рассеченные склоны пустынных долин и невысокие группы пиков здесь особенно резко выделяются на недалеком фоне гигантских снежных контуров Муз-таг-ата, с его изумительными троговыми ущельями и пологими фирновыми вершинами.

Ландшафт большинства долин и ущелий восточной части Музкольского хребта — типичный восточно-памирский: почти всюду мы встречаем широкие ледниковые долины, часто загроможденные древними моренами или небольшими языками современных глетчеров, со сглаженными троговыми склонами, засыпанными у подножья шлейфом грубообломочных осыпей. Речные террасы или совсем отсутствуют, или едва намечены низкими обрывами галечников в 1.5—3 м. Длина Западного Пшарта по типу рельефа относится уже к западно-памирскому или бадахшанскому ландшафту; русло почти от верховьев врезано в морену и вскоре переходит в глубокий скалистый каньон с высокими заплечи-

ками террас и морены, с крутыми каскадами боковых притоков и нависающими обрывистыми лбами скал.

В структурном отношении восточная часть Музкольского хребта с прилегающими местностями является весьма интенсивно складчатою страною, с преобладающим сложно-чешуйчатым строением, почти широтными простираниями, крутыми падениями пород и с весьма неожидан-



Карта маршрутов А. В. Хабакова.

ною подчас сменою отложений самого разнообразного возраста. Отдельные узкие полосы складок разорваны и по сравнительно крутым плоскостям надвинуты одни на другие (рис. 2).

К северу от центральной полосы Музкольского хребта преобладает наклон плоскостей надвигов на север (рис. 3), к югу от Муз-кола — на юг. Трудно сказать, должны ли мы говорить здесь именно о надвигах, т. е. о преимущественном движении масс, находящихся над наклонною плоскостью разрыва, или предполагать равномерное участие в дви-

жении обеих частей ненормального контакта, или же допустить, главным образом, скольжение нижних масс под разрыв (Underthrusting). Влияние двустороннего давления и, вероятно, двусторонних движений масс в структуре Музкольского хребта и, несомненно, создавшиеся при этом напряжение и смятие были местами столь интенсивны и сложны что дело доходило до обратного завертывания пережатых пачек чешуй с местными плоскостями разрывов, противоположными более общему плану движения. Так, в полосе общего наклона плоскостей надвигов на

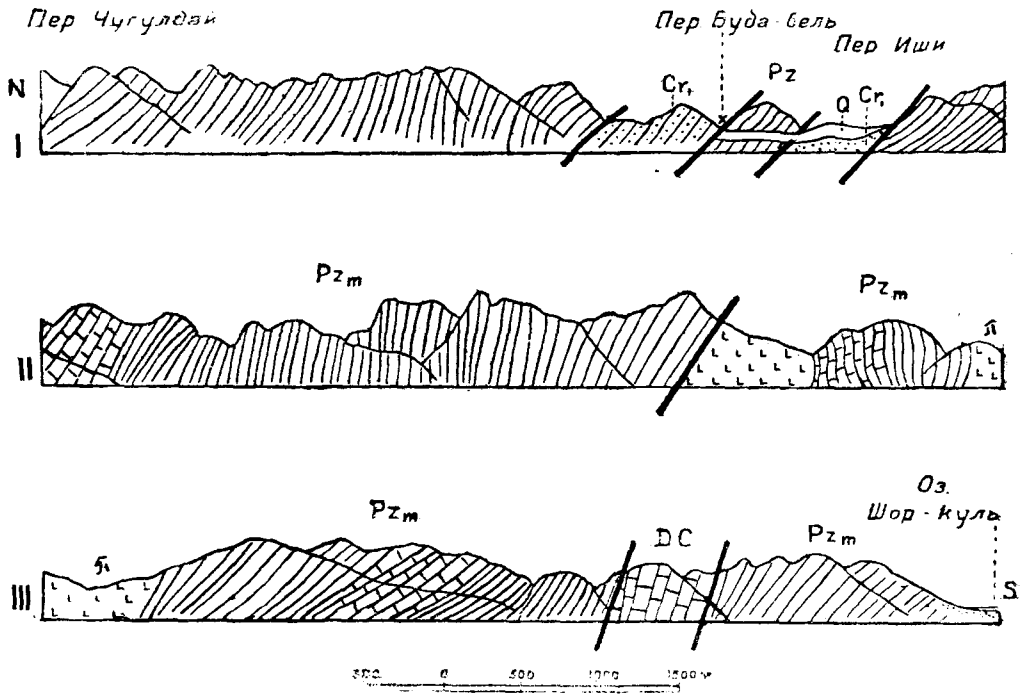


Рис. 1. По правому склону оврага Иши-булак от перевала Чугулдай до оз. Шор-куль.[1] (Составили А. В. Хабаков и Г. Баранов).

север, идущей по левобережью среднего течения Ак-байтала до перевалов Туюк-су и Ак-байтал, в районе перевала Ак-байтала многочисленные плоскости надвигов, клинья различных толщ и группы чешуй падают к югу вплоть до самой южной границы верхнеюрских известняков с палеозойскими породами верховьев р. Муз-кола, где плоскость разрыва, вероятно, наклонена уже на север. Перед устьем Кызыл-зоу, на левобережьи долины Ак-байтала, плоскости разрывов между девонскими известняками и меловыми гипсами, известняками и красноцветными песчаниками образуют веер с падениями на север и на юг и т. д. (рис. 4).

Бо́льшая часть значительных линий разрывов располагается на контактах свит, наиболее различных по метаморфизму или по литоло-

[1] I, II и III — один сплошной разрез.

гическому составу, особенно на границах метаморфизованных сланцевых толщ с известняками, конгломератами и т. д. Роль тех и других типов пород в тектонической структуре страны весьма различна. Толщи метаморфизованных сланцев в полосе широкого своего распространения часто лишь полого и спокойно складчаты. Углы наклона в таких областях иногда не превышают 15—30°, и хотя присутствие разрывов в них

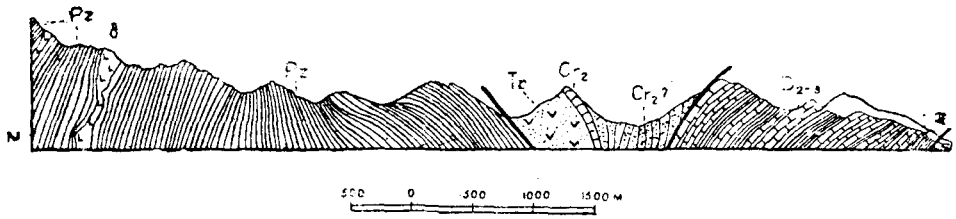


Рис. 2. По правобережью р. Кызыл-зоу до долины о. Сасык (в 9 км выше рабата Ак-Байтал). (Составил А. Хабаков).

нетрудно пропустить, возможность значительных пологих перемещений внутри сланцевых толщ — здесь мало вероятна. Узкие полосы разнообразных по возрасту известняков, конгломератов и неметаморфизованных

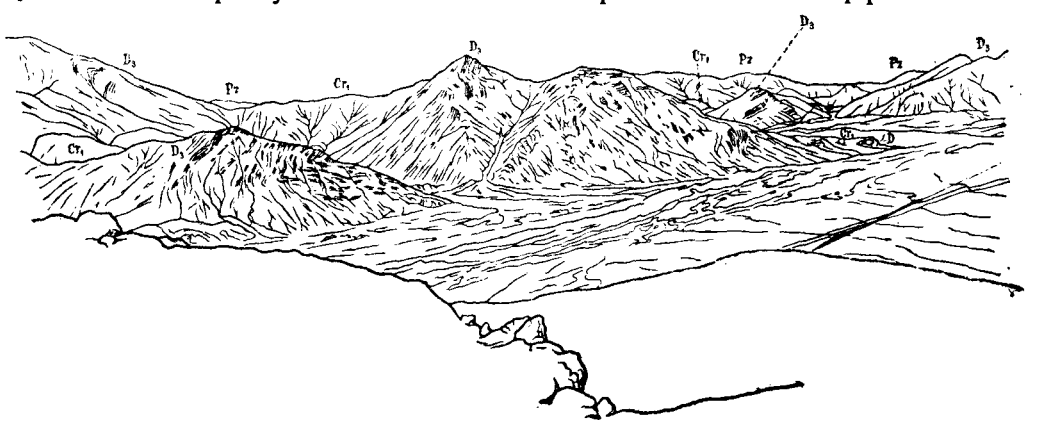


Рис. 3. Чешуи девонских известняков, зажатые между красноцветными нижнемеловыми породами. Долина Ак-Байтала. выше р. Кызыл-зоу. (Рисовал с натуры А. В. Хабаков).

песчаников образуют сложно-смятые опрокинутые синклинали или бывают сложно раздроблены, выжаты клиньями и затерты в общее тектоническое месиво. В то время как сланцевые толщи слагают обычно широкие и значительные по простиранию полосы, пачки известняков, конгломератов и неметаморфизованных песчаников образуют узкие, быстро исчезающие по простиранию линзы, ограниченные резкими тектоническими контактами. Следует отметить участие гипсоносных свит нижнего и верхнего мела в сложных надвиговых зонах. На контактах чешуй в районе перевала Ак-байтал меловые гипсы являются, если можно так сказать, постоянною смазкою, и роль их здесь до некоторой

степени аналогична поведению триасовых гипсоносных толщ в структуре Австрийских Альп. Однако, надвиговое строение может быть не менее сложным и без участия гипсов: ниже устья Кызыл-зоу, на Ак-гуре, под перевалом Шор-бель и Буда-бель, на Пшартах и в других местах плоскости чешуй пересекают лишь известняковые, конгломератовые, песчаниковые пачки.

Крупные разрывы, как сказано, часто совпадают с узкими полосами мало измененных известняковых, конгломератовых и гипсово-песчаных толщ. Отдельные линии разрывов здесь сплетаются в сложные и узкие пучки, по простиранию полого-изогнутые к юговостоку, которые настолько определяют основные контуры геологической карты Музкольского хребта, что их следует отметить отдельно.

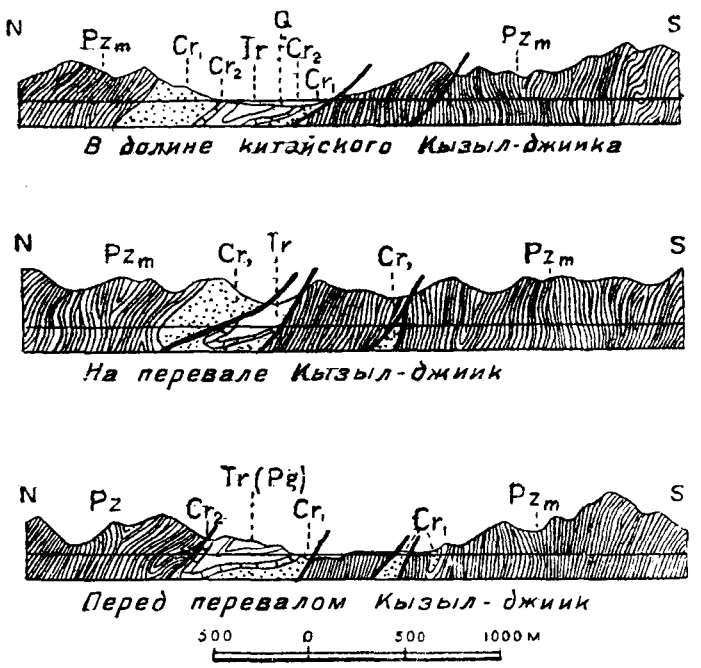


Рис. 4. Геологические разрезы.

Самою северною надвиговою зоною является Кызыл-джиикская полоса разрывов, идущая из северовосточных окраин Ранг-кульской котловины к перевалам Шор-бель и Будабель, здесь ясно раздвоенная и проходящая на запад по китайской территории к перевалу Кызыл-джиик (рис. 5), далее дробящаяся на местные разрывы, особенно частые на левобережьи Кызыл-джиика и выходящая к долине Чон-су, в 3 км выше Музкольского поста, где по обоим бортам долины в метаморфических сланцах зажаты красноцветные мергельно-песчаные толщи, вероятно нижнетретичного возраста. Плоскости разрывов всюду, где их удавалось определить, в этой зоне падают на север.

Ак-байтальская надвиговая зона прослежена от северного побережья Ранг-кульской котловины, где вследствие разрывов узкие пачки девонских известняков и сланцев выведены среди метаморфической толщи, до хребтика, образующего левобережье долины Ак-байтала к северу от могил Ак-гур и далее на запад до рек Кызыл-зоу и Туюк-су.

Наклон плоскостей разрывов Ак-байтальской зоны, ранее направленный на север, меняется в разрезе Кызыл-зоу и западнее, в районе перевала Ак-байтал, становится обратным (рис. 6 и 7). В противоположность Кызыл-джиикской полосе разрывов, Ак-байтальская надвиговая зона значительно увеличивается к западу по сложности и по вероятным амплитудам перемещений.

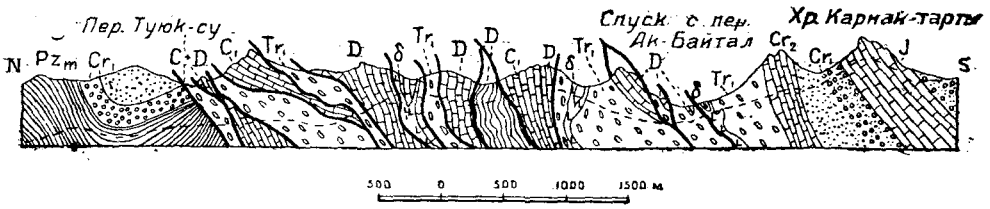


Рис. 5. От перевала Туюк-су до хребта Карнай-тарты (Составил А. В. Хабаков).

Весьма значительным разрывом, в смысле амплитуды перемещения и по региональному распространению, является надвиговая линия центральной части Музкольского хребта, идущая с запада через верхо-

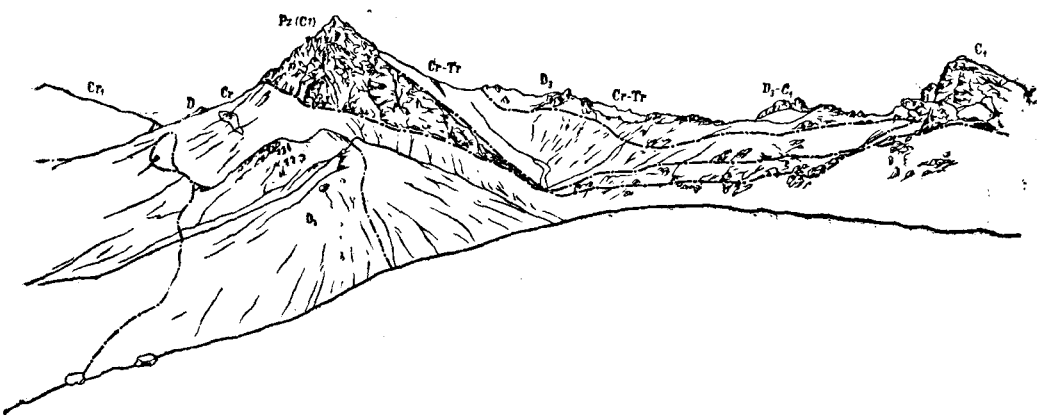


Рис. 6. Чешуи палеозоя среди красноцветных и гипсовых толщ в надвиговой зоне Ак-байтала. (Рисовал А. В. Хабаков с палеозойской гряды между Туюк-су и поворотом дороги к Ак-байталу — вид на восток, 8 VIII 1932).

вья левого истока Сасыка (приток Западного Пшарта) к водоразделу между Кызыл-данге и Горумды, затем к верховьям Мукурт-джилги и далее на перевал Чечекты, через долину Ак-байтала дальше, на юговосток по левому борту оврага Гугурт-сай. Всюду по этой линии большого разрыва контактируют резко различные по возрасту, по составу и по степени метаморфизации свиты. К северу и к югу от Музкольского надвига мы встречаем несопоставляемые друг с другом толщи. Древняя метаморфическая свита зеленых сланцев, развитая на левобережьи р. Ак-байтала и на Ранг-куле, отсутствует южнее линии этого надвига; толща

темных глинистых юрских сланцев не встречается севернее этой тектонической линии. Свиты одинакового геологического возраста, напр., красноцветная конгломератово-песчаная серия Cr_1 и мощная пачка верхнемеловых известняков с рудистами, отличаются несколько различным фациальным обликом к северу и к югу от Музкольского надвига. В хребте Карнай-тарты и в верховьях Муз-кола под меловыми отложениями встречаются юрские известняки; южнее надвиговой линии на Пшартах нижнемеловая красноцветная толща залегает, с резким разрывом и местами с несогласием, непосредственно на метаморфизованных верхнепалеозойских и нижнеюрских сланцах и т. д.

Следующею к югу значительною полосою тектонических перемещений является Пшартская надвиговая зона. Плоскости разрывов к северу от широтных долин Западного и Восточного Пшарта наклонены

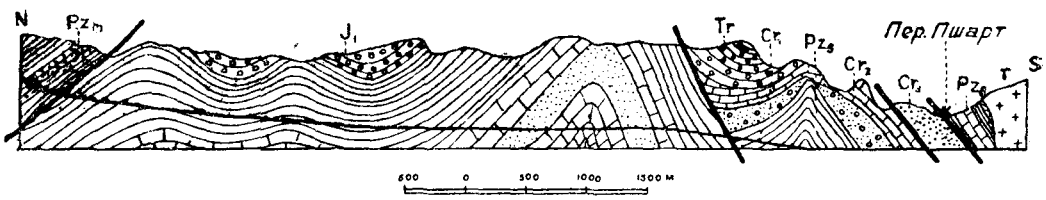


Рис. 7. По р. Ак-сай и по пер. Пшарт (продольная наклонная линия — границы действительно наблюдавшегося разреза по руслу оврага). (Составили А. В. Хабаков и И. Г. Баранов).

преимущественно к северу; надвиги, обнаруженные на водоразделе Пшарта и Мургаба, круто падают к югу (рис. 8). Меловые красноцветные и известняковые толщи Пшартов и смятая в сложные складки свита юрско-триасовых темных сланцев их северных притоков являются как бы задавленными под надвинутыми с севера и с юга метаморфическими сланцами (с севера — свиты древнепалеозойских зеленых сланцев, с юга — так называемой мургабской свиты, вероятно, верхнепалеозойского и триасового возраста). Главный тектонический контакт на северном крае Пшартской зоны образован линиею упомянутого Музкольского надвига, идущею по границе древней метаморфической свиты зеленых сланцев и юрско-триасовой толщи. Наиболее крупный разрыв на юге проходит вдоль правого берега Восточного Пшарта на устьи этой реки. Здесь мезозойские сланцы лежат под катаклазированными, круто падающими к югу гранитами.

Еще далее к югу, уже за пределами исследованной в 1932 г. области, новую полосу нарушений мы находим на левобережьи Мургаба, по северным и южным склонам массивного известнякового гребня хребта Зоу-таш. Граница сланцев мургабской свиты (преимущественно триасового и верхнепалеозойского возраста) и так называемых памирских известняков (средняя и верхняя юра) вдоль северного подножья Зоу-

таша имеет ненормальный тектонический характер; за хребтом Зоу-таш перед оврагом Куталь имеется несколько разрывов, вдоль которых сланцево-песчаная юрская толща (доггер или верхний лейас) граничит со сланцами и известняками верхней перми.

Фактические наблюдения по ряду основных разрезов не позволяют целиком отделить—по возрасту или по механизму образования—надвиговые разрывы от существующей картины складчатых смятий различных толщ или резко разграничить по времени надвиги, падающие на север, от надвигов, наклоненных на юг. Получается впечатление, что и разрывы разного направления и явно гармонирующие с ними складчатые формы в их современном виде являются в значительной мере одновременными следствиями единого механизма движений. Конечно, многочисленные косвенные указания говорят о нескольких более древних фазах ороге-

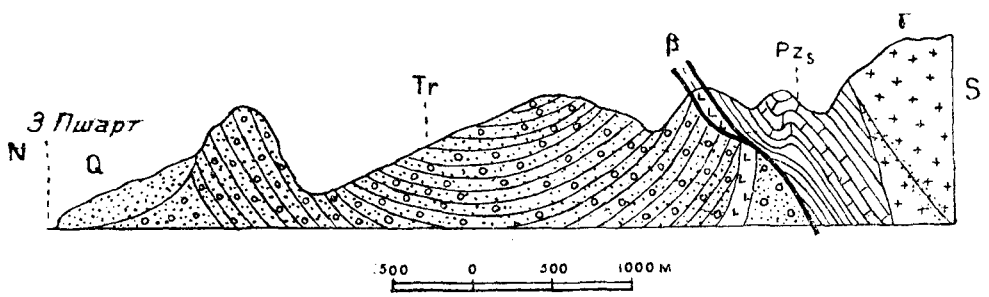


Рис. 8. По правому склону р. Аппак. (Составил А. В. Хабаков).

неза и—возможно—складчатости. Однако, даже если к началу эпохи, в течение которой произошли описываемые надвиговые перемещения, палеозойские и древнемезозойские отложения уже были смяты в складки, нельзя думать, что лишь одни разрывы являлись результатом более новых движений, что они не сопровождались складчатыми смятиями, не были локальною причиною отдельных форм этого смятия и общим следствием более юной фазы складчатости. Можно думать, что некоторые основные линии разрывов были намечены уже в варисцийские времена, но возобновлялись неоднократно и оставались действенными разломами в период наиболее интенсивных альпийских смятий.

В надвигах Музкольского хребта участвуют третичные континентальные красноцветные породы. От более точного определения возраста их (что не может быть сделано за отсутствием палеонтологических доказательств) зависит датировка последних, видимо, наиболее интенсивных фаз складкообразовательных движений (рис. 9 и 10).

Вспомнив все вышесказанное об основных особенностях тектонической структуры этой области, следует указать, что вследствие сложного чешуйчатого двухстороннего надвигания почти всюду, даже в са-

мых значительных разрезах, мы встречаем лишь изолированные фрагменты общей хронологической последовательности разреза, отделенные друг от друга тектоническими контактами. Не говоря уже об исключительной трудности сопоставления этих отрывков и увязки их в обычную стратиграфическую канву, приходится считаться с большими пробелами, остающимися потому, что значительные толщи осадков вовсе не были выведены на дневную поверхность в данных условиях тектонического строения и при существующей глубине денудации складчатых кряжей Муз-кола.

Наиболее древнею толщею, выходящею на дневную поверхность, является свита метаморфических зеленых сланцев, слагающая значительные полосы в разрезах притоков рек Чон-су и Ак-байтала, а также на правобережьи верхнего течения Ак-байтала и в хребтах, окружающих озерные котловины Ранг-куля. Крайнею южною границею распространения зеленой метаморфической свиты служит линия Музкольского надвига. В составе свиты зеленых сланцев встречаются, главным образом, глинистые песчаники, известковистые и песчано-глинистые сланцы с редкими пачками известняков, а также сланцевые конгломераты. Они изменены до степени хлоритовых, альбит-эпидот-хлоритовых и хлоритово-серицитовых сланцев, бурошпатово-песчаных сланцев и кварцитов, реже глинистых филлитов, роговообманково-слюдистых и роговиковых сланцев или хлоритово-тальковых сланцев. Известняки обычно превращены в мраморы, иногда с листочками слюд, с турмалином, микроклином и др. Местами среди сланцев встречаются пласты сильно разложенной хлоритово-эпидот-альбитовой породы, рассланцованных порфироидов и туфогенных агломератов. Лишь в редких случаях эти породы настолько сохранены, что среди них удается установить наличие настоящих эффузий и жильных образований (главным образом, альбитовых диабазов, габбро-диабазов или реже порфиров). На Уль-беле, по Горумде, на Сасыке Ак-байтальском и по северным склонам Ранг-кульской котловины среди метаморфических сланцев встречаются жилы кварца, содержащие колчеданы.

Среди аутигенных минералов, сопровождающих различные степени метаморфизации описываемой зелено-сланцевой свиты, необходимо отметить прежде всего серицит, хлорит и оттрелит, альбит, эпидот, тальк, значительно реже мусковит и биотит, а также амфиболы. Гранатово-филлитовые (с альмандином) и роговообманковые сланцы встречаются лишь в центральной части Музкольского хребта (по верховьям Сасыка Ак-байтальского). Преобладает тонколистоватая или кристаллически-сланцеватая текстура, встречаются катакластически сланцеватые сложения. Таким образом, метаморфизацию толщи следует отнести преимущественно за счет регионального термодинамометаморфизма под влиянием многократного тектонического сдавливания.

В южных частях полосы распространения метаморфической сланцевой свиты (на Сасыке Ак-байтальском, по правым притокам Ак-байтала, на Сары-мулле) встречается комплекс пород, несколько отличный от пачек, развитых на Чон-су, по Кызыл-зоу и северному побережью Шор-куля, в Кызыл-джиике и других более северных местностях. Здесь, напр., по правым притокам Ак-байтала (Белеуты, Яргачекты и др.) зеленоватая окраска сланцев уступает преобладающим коричнево-серым и буро-черным тонам; наряду с хлоритовыми минералами чаще появляются серицит, роговые обманки; наряду с хлоритово-серицитовыми и эпидот-бурошпатовыми сланцами встречаются многочисленные пачки черных филлитовых сланцев, желтых мраморов и сланцевых конгломератов. Вероятно, эта часть разреза отличается не только более значи-

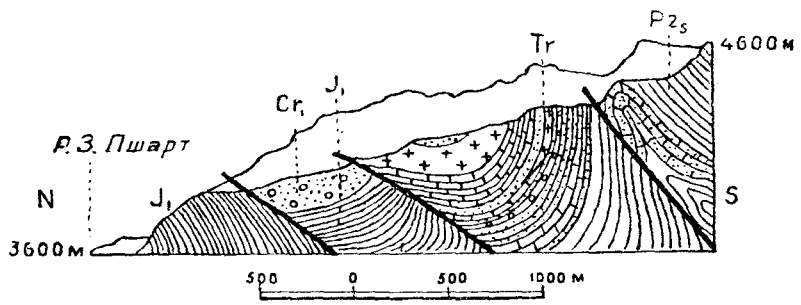


Рис. 9. По левому притоку р. З. Пшарта, в 4 км. ниже устья р. Сасык. (Составили А. В. Хабаков и И. Г. Баранов).

тельною метаморфизацией, но и занимает несколько иное (по всей вероятности, более высокое) стратиграфическое положение.

В метаморфизованных известняках, входящих в состав свиты зеленых сланцев, найдены лишь плохо сохраненные остатки криноидей; таким образом, никаких палеонтологических доказательств, устанавливающих геологический возраст этой толщи, — не имеется. Ближайшими аналогами описываемой свиты являются древние метаморфические толщи южных склонов Заалайского хребта — „Джиланская свита" Д. В. Наливкина, свита зеленых сланцев Дарваза и др. Предположительно можно по ряду косвенных соображений допустить, что свита зеленых сланцев является древнепалеозойскою и отчасти может быть протерозойскою (силур-докембрий). Общая мощность ее достигает 2800 м. В верховьях р. Муз-кол [1] в сильно метаморфизованных известняках, зажатых изолированными клиньями среди тектонического месива, найден трилобит нижнесилурийского типа. В каком отношении находятся эти известняки

[1] Район исследован П. П. Чуенко.

к свите зеленых сланцев и не являются ли они тождественными с метаморфическими известняками этой свиты, — установить не удалось.

Отложения верхнего силура, нижнего и среднего девона в пределах исследованной территории не обнаружены. Возможно, что изолированные клинья массивных кварцитов, встречающиеся в тектоническом месиве сложных чешуй между перевалами Туюк-су и Ак-байтал, окажутся силурийскими или нижнедевонскими.

Мощные толщи верхнедевонских серых известняков и зеленовато-серых глинисто-известковых сланцев широко распространены в Музкольском хребте, особенно на перевале Ак-байтал и в ущельях р. Кызыл-зоу. В виде отдельных коротких чешуй среди Ак-байтальской надвиговой зоны верхнедевонские сланцы и известняки доходят до северного побережья Ранг-куля, где они зажаты в метаморфической толще и впервые были указаны еще Гайденом (H. H. Hayden).

В различных частях верхнедевонской серии собрана довольно богатая фауна брахиопод (со *Spirifer* ex gr. uerneuili Murch и *Camarotoechia* sp.). Мощность известняково-сланцевой толщи верхнего девона и немых известняков (возможно среднего девона) доходит до 1800—2000 м.

В разрезе у устья р. Кызыл-зоу обнаружены пласты, повидимому, переходные от девона к карбону. Между известняками с мелкими *Rhynchonella* верхнедевонского типа и строматопоровыми известняками здесь встречены пластовые залежи миндалекаменной изверженной породы диабазового состава (базальтовый порфирит).

Нижнекаменноугольные отложения представлены массивными и крупнослоистыми известняками с брахиоподовою фауною со *Spirifer nitiensis* Dien. Нижнекаменноугольные слои обнаружены, кроме известного ранее пункта на перевале Ак-байтала, также на левобережьи р. Ак-байтала и по р. Туюк-су и к северу от могил Ак-гур. Всюду они выходят лишь обрывочными клиньями, часто в опрокинутом залегании под верхним девоном среди чешуй Ак-байтальской надвиговой зоны.

Среднекаменноугольные отложения не найдены. Верхнекаменноугольные темносерые слоистые известняки с брахиоподово-коралловою фауною встречены лишь в виде небольшой пачки, тектонически зажатой в меловых гипсах, на правом берегу р. Чон-су, перед подъемом на перевал Ак-байтал.

Пермские отложения были встречены только на Мургабе у поста Памирского и к югу от него за хребтом Зоу-таш на р. Кара-су, где присутствие верхнепалеозойских осадков было отмечено еще Д. В. Наливкиным в 1915 г. В верхней части небольшой толщи слоистых известняков, выше сменяющейся чередованием известняков и сланцев, найдена фауна фузулин верхней перми индокитайского типа с *Sumatrina Annae* (Volz). Полоса пород, ранее принимавшаяся за верхнепалеозой-

скую серию, под перевалом Ак-байтал оказалась смесью самых разнообразных пачек пород, частью среднепалеозойского, частью мезозойского и кайнозойского возраста, находящихся в ненормальных тектонических отношениях внутри Ак-байтальской надвиговой зоны.

Морские триасовые отложения, палеонтологически охарактеризованные, в Музкольском хребте не известны. По всей вероятности они существуют в мощной свите метаморфизованных глинистых сланцев, слагающей водоразделы Пшартов и Мургаба и северные склоны хребта Базар-дара. Эта так называемая мургабская метаморфическая свита имеет промежуточное стратиграфическое положение от верхов перми до начала лейяса. В пачках известняков среди этой свиты на Мургабе найдены, как указано выше, верхнепермские фузулины. В хребте Базар-дара, исследованной Н. В. Ионины м, в сланцах мургабской свиты собрана фауна пластинчатожаберных триасового типа.

Мургабские сланцы литологически чрезвычайно сходны с темными юрско-рэтическими сланцами, но ясно отличаются от них степенью метаморфизма и не имеют непосредственных переходов, так как на водоразделе Пшартов и Мургаба проходит тектоническая линия, отделяющая их от песчаниково-сланцевых рэт-юрских толщ.

Породы мургабской свиты обычно слабо изменены под влиянием динамометаморфизма, лишь до начальных стадий филлитизации, иногда с серицитом, хлоритом, бурыми роговыми обманками; более значительные контактово-метаморфические изменения (вплоть до гнейсофикации) особенно резко проявляются на водоразделе Пшартов и Мургаба. Здесь свита мургабских сланцев во многих местах проплавлена массами светлых порфировидных двухслюдистых микроклиновых гранитов. На севере они сильно катаклазированы и соприкасаются пассивно (тектонически) с толщею юрско-рэтических сланцев. Плоскость надвига круто падает на юг.

Граниты слагают значительную часть Пшартского гребня и гряд на устьи р. Ак-байтала. В гранитах встречаются довольно крупные ксенолиты более древних метаморфических пород, главным образом, серых слюдяных сланцев с турмалином, и эффузивных пород диабазового ряда.

В грубообломочных разностях нижнемеловых песчаников Восточного Пшарта найдены гальки двухслюдистых микроклиновых гранитов. Таким образом, геологический возраст пшарт-мургабской гранитной интрузии определяется промежутком от начала мезозоя до нижнего мела, т. е., вероятно, как киммерийский.

Мощность сланцевой свиты (порядка многих сотен метров) трудно установить в виду отсутствия маркирующих горизонтов и значительной измятости.

Нижне- и частью среднеюрские отложения в исследованной области представлены мощною толщею темных глинистых сланцев, в самом низу со значительными пачками криноидных известняков, в верхней части переходящих, повидимому, в мелкозернистые песчаники. Эта огромная серия, достигающая 2800—3000 м мощности, в нижних частях содержит

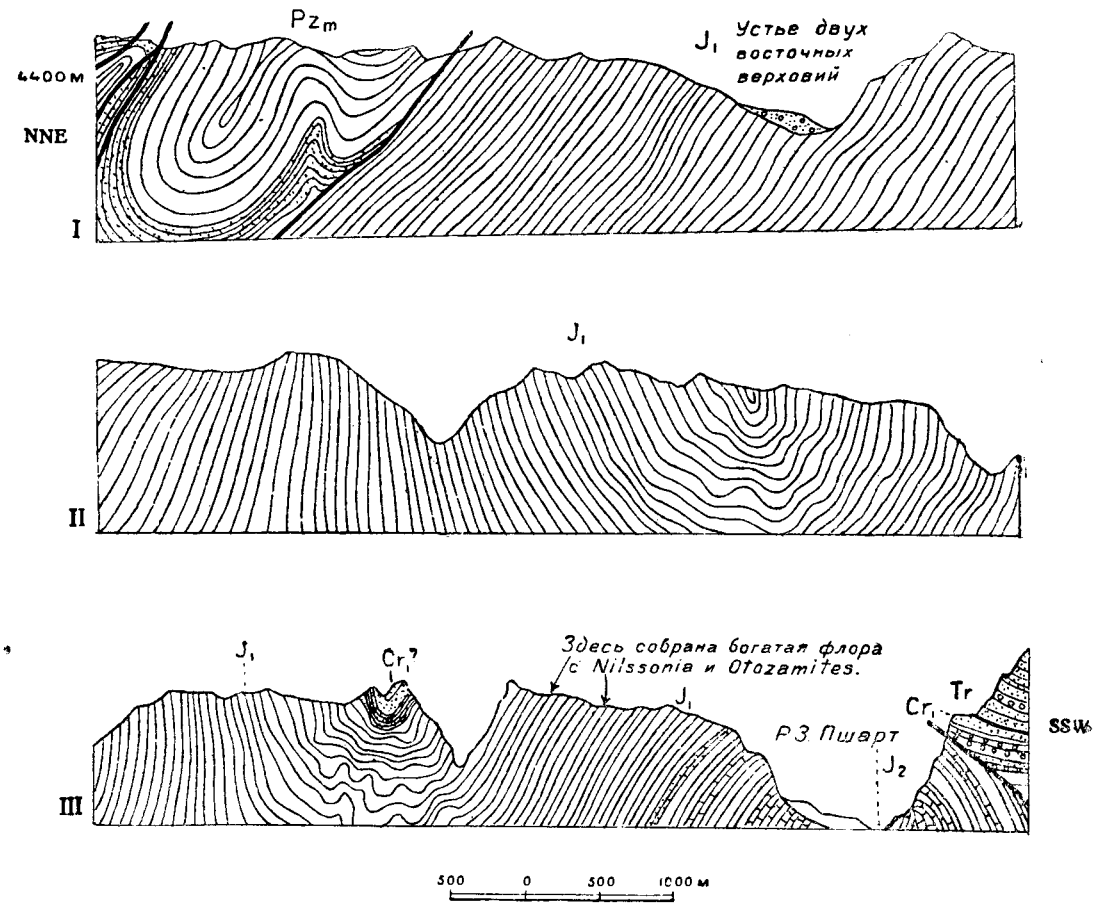


Рис. 10. По левому берегу р. Сасык (правый приток р. З. Пшарт) I, II и III — один сплошной разрез. (Составили А. В. Хабаков и И. Г. Баранов).

фауны пластинчатожаберных прибрежноморского (*Ostreidae*) и пресноводного типа. В ряде пунктов, в том числе и среди фирновой области центральной части Музкольского хребта, собраны остатки юрско-рэтической флоры с *Clathropteris*, *Otozamites*, *Nillsonia*, *Taeniopteris* и др.

Верхи средней юры и нижние ярусы верхней юры на Мургабе представлены мощною (до 900 м) толщею так называемого памирского известняка, слагающего гребень хребта Зоу-таш. [1] Аналогичные юрские

[1] Подробный разрез памирского известняка составлен В. П. Ренгартеном.

известняковые толщи встречены также в разрезах хребта Карнай-тарты и в верховьях Муз-кола.

В бассейне Пшартов верхнеюрские отложения отсутствуют. На юрско-рэтических сланцах непосредственно залегает толща красноцветных нижнемеловых песчаников и конгломератов. Гальки юрских сланцев и метаморфических пород преобладают в составе конгломератов этой красноцветной толщи.

Между тем, в нижнемеловых конгломератах Ак-байтала (на простирании хребта Карнай-тарты) состав галек преимущественно известняковый. Сопоставляя эти факты, приходится признать, что в момент отложения нижнемеловых красноцветных пород центральная часть Музкольского хребта была осью значительного поднятия и областью интенсивного размытия. Мощность красноцветной нижнемеловой толщи различна и доходит в нескольких разрезах до 650 м. Кроме лилово-красных темных, красно-серых и буро-красных плотных песчаников и конгломератов встречаются пачки песчаных мергелей и небольшие линзы гипсов.

В разрезах нижнего течения Ак-байтала среди красноцветных песчаников, образующих сложно смятую синклиналь, встречены два мощных лавовых потока миндалекаменных эффузивов (типа спилитов). В зависимости от степени динамометаморфизма, местных контактовых изменений и различного состава галек в конгломератах (преобладание галек юрских известняков или темных сланцев) внешний вид красноцветной толщи Cr_1 меняется (сравнительные разрезы против рабата Ак-байтал и под Чечекты). Красноцветная толща переходит кверху в характерные пачки конгломератовых известняков. Выше следуют серые известняки с мелкими, спирально извитыми рудистами, также чередующиеся с известняковыми конгломератами; затем располагается свита зеленовато-серых мергелей с *Alectryonia* sp., *Inoceramus* sp., *Exogyra* sp. и массивные или крупнослоистые светлосерые известняки с крупными *Hippurites* sp. (до 150—200 м). Общая мощность верхнего мела в разрезах по Ак-байталу доходит до 260—280 м. В бассейне Пшартов разрез верхнемеловых слоев сокращен до 90—120 м. В значительной мере такое сокращение необходимо отнести за счет размыва верхнемеловых осадков при отложении вышележащей третичной красноцветной толщи; не исключена возможность и фациального сокращения самого разреза, главным образом, рудистовых известняков (рис. 12 и 13). Верхнемеловая серия в исследованной области заканчивалась, повидимому, довольно мощными гипсово-мергелистыми породами. Эти отложения сохранились в сложных тектонических соотношениях лишь на перевале Ак-байтал, где в туфовых известняках среди гипсов была найдена фауна пресноводных гастропод (*Nassa* sp.) и др.

Местами меловые отложения несут, как сказано выше, ясные контактовые изменения под влияниям небольших интрузивных тел кварцевого диорита, габбро-диоритов и диабазов (перевал Ак-байтал, левый берег Ак-байтала у рабата № 2 и др.). Возраст этих изверженных пород можно определить в интервале от конца верхнего мела до конца нижнетретичной эпохи; более основные разновидности их,

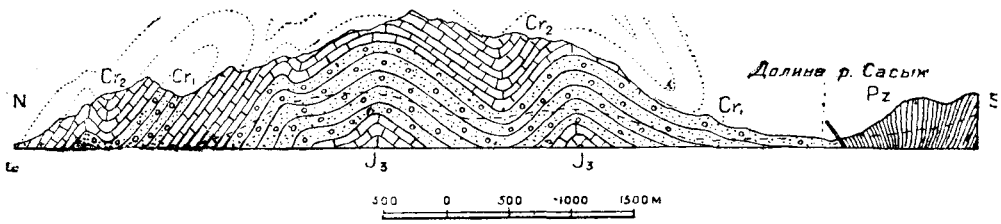


Рис. 11. Поперек хребта Карнай-тарты до долины р. Сасык по меридиану 43° 21′.

видимо, являются наиболее поздними. Юные гипабиссальные основные породы этого вулканического цикла часто встречаются и среди более древних свит (напр., секут метаморфические сланцы Ранг-куля или прорывают породы мургабской свиты у подножья Зоу-таша), но тогда их возраст остается проблематическим.

Третичные отложения представлены, главным образом, красноцвет-

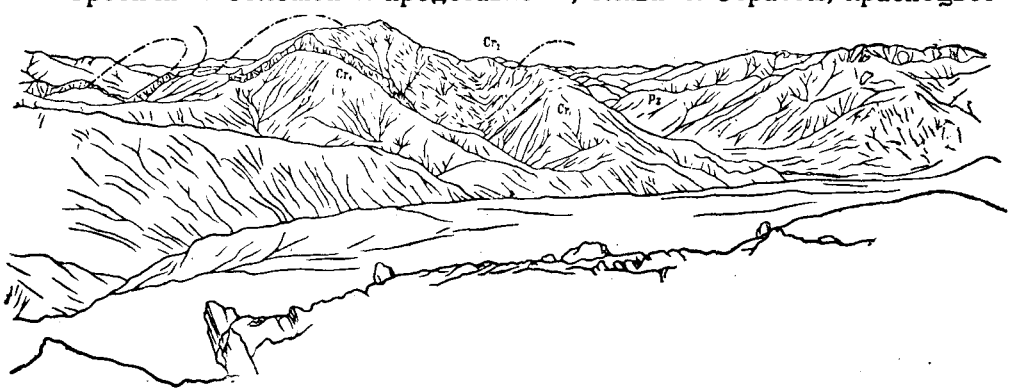


Рис. 12. Геологическое строение хребта Карнай-тарты. Рисовано на восток с водораздельного гребня к Сасыку Ак-байтальскому. Две вершины на горизонте между пунктиром и знаком Cr_2 — хребет Муз-таг-ата (на расстоянии около 130 км). (Рисовал А. В. Хабаков).

ными песчаниками и конгломератами, в нижней своей части содержащими пачки светлых мергелей и гипсов, общею мощностью до 800—1200 м. Раньше они смешивались с нижнемеловыми красноцветными породами; и в самом деле, сходство обеих свит столь велико, что в условиях сложной тектонической структуры, при взаимных ненормальных контактах или налегании с размывом отличить их друг от друга не так легко. Главными отличиями третичных красноцветных отложений являются:

присутствие гальки меловых рудистовых известняков, красноцветных конгломератов и песчаников; обычно незначительная сцементированность пород; общий тон окраски более светлый, с более резким преобладанием бурых и светломалиновых, иногда почти густорозовых тонов. В конгломератах третичных толщ встречены гальки светлых гранитов.

Третичные красноцветные породы образуют небольшие полосы, имеющие обычно простое синклинальное строение, в бассейне Пшартов и в овраге Кызыл-джиик; кроме того, в узких зажатых полосах они встречены на Чон-су и по Ул-белю.

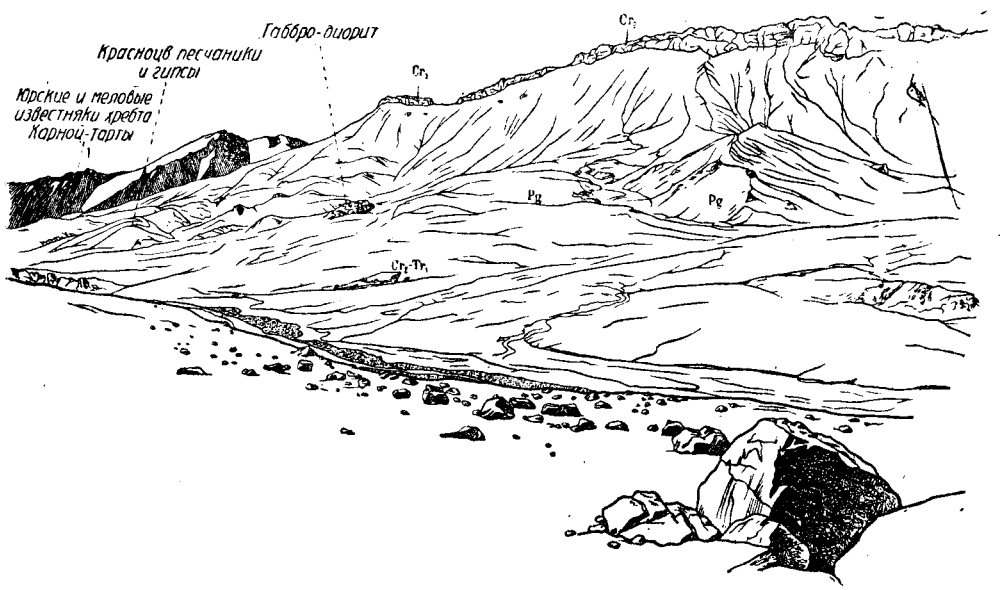


Рис. 13. Выходы молодых изверженных пород на перевале Ак-байтал. Трубка (pipe) габбро-диорита, контактирующего с гипсоносными мезо-кайнозойскими породами. Рисовано с югозападного подножья $C_1 - D_3$ гряды. (Рисовал А. В. Хабаков, 9 VIII 1932).

Что касается четвертичных отложений Музкольского хребта, [1] то следует отметить любопытную и необъясненную до сих пор особенность в распространении моренного ландшафта. Вся область Музкольского хребта, Ранг-куля и Мургаба является классическою по степени развития и сохранности признаков древнего оледенения. Однако, в верховьях некоторых долин мы не находим никаких достоверных следов ледниковой работы. Так, в долине Кызыл-джиика мощный моренный покров перегораживает и нижнее, и среднее течение долины, но выше, под перевалом, дно долины становится плоским, террасово-ровным, оно лишено валунов и окаймляется эродированными холмами по бортам оврага. Трудно представить такой размыв моренного покрова и такое

[1] Они описаны в работах Д. В. Наливкина и его сотрудников по экспедиции 1927 г.

эрозионное сглаживание скатов долины, которые могли бы привести к полному скрадыванию ландшафта ледникового выпахивания и моренных наносов, главным образом, только в верховьях долины. Скорее можно допустить, что моренный комплекс в таких частях долин отсутствовал. Подобные верховья долин и ущелий располагались выше снеговой линии того времени, и потому характерный резец глетчера не изменил в существенных чертах форм рельефа, унаследованных от доледникового эрозионного цикла. Возможно, что эти факты проще объясняются особенностями работы переметных ледников.

Постоянное органическое сплетение в современном ландшафте Восточного Памира характернейших особенностей трех различных по морфологическим результатам циклов развития рельефа составляет едва ли не наиболее контрастную и привлекательную особенность этой дикой страны. На наших глазах возникают новейшие резкие эрозионные формы, вызванные недавними и современными поднятиями. Они внедряются, особенно с запада, в пропилы ригелей, в скаты троговых долин и хаос морен общего древнего и значительного современного оледенения. Но, в свою очередь, эти законченные ледниковые формы во многих местах не могут скрыть пологую или довольно сглаженную поверхность более древнего эрозионного цикла, едва не завершенного пенепленом. Следы доледниковой почти равнины в Музкольском хребте не сохранились, но лишь наличием прежнего полого волнистого уровня поверхности, ниже которой располагаются острые альпийские и тибетские формы рельефа, созданные последующими процессами, объясняется равенство вершин и гребней, заметное хотя бы на Зоу-ташском хребте.

Сравнивая стратиграфическую последовательность событий, происходивших в современном Музкольском хребте, с историей развития соседних стран, можно отметить длительное преобладание циклов мощного накопления осадков. Начиная со среднего палеозоя, почти до конца палеозойской эры — отложение огромных толщ мелководно-морских, преимущественно сланцево-известняковых осадков продолжалось почти без перерыва. В конце перми усиливаются проявления вулканической деятельности, может быть под слабым влиянием варисцийской складчатости. В течение триаса и нижней юры происходит накопление мелководных сланцевых свит, преимущественно прибрежно-морского, озерного и дельтового происхождения. Мощные конгломератовые толщи, спорадически встречающиеся в их основании, может быть указывают на древнекиммерийские орогенические движения. В конце средней юры снова возвращаются морские условия, и происходит накопление мощных известняков. Резкие изменения ландшафта и возможно орогенические движения начинаются на границе юры и мела. Страна превращается в гористую краевую сушу, при чем Музкольский хребет уже тогда является осью интенсивного поднятия.

Нижнемеловые красноцветные породы иногда лежат на более древних толщах с видимым угловым несогласием (Западный Пшарт). Таким образом можно предполагать наличие новокиммерийской и австрийской фаз складчатости. Датировка более новых складчатых и орогенических движений, создавших современный структурный и ландшафтный облик страны, затруднительна в виду недостаточной изученности верхнемелового разреза и неточного определения возраста третичных красноцветных толщ Музкольского хребта. Нет оснований параллелизовать их целиком с неогеновыми отложениями. Возможно, они охватывают и часть нижнетретичного времени.

Известен ряд местонахождений полезных ископаемых; из них лишь немногие заслуживают внимания в смысле поисково-разведочных работ.

Отметим прежде всего россыпные месторождения золота на Рангкуле,[1] среди полосы распространения древней метаморфической толщи зеленых сланцев на северном побережьи Рангкульской котловины, в районе перевала Шор-бель и по склонам хребтика Тузгуны-тереской. По всей вероятности, они связаны с пиритоносными сланцами. Следы старых золотопоисковых работ сохранились на Западном Пшарте у устья р. Сасыка. В галечниках террас Западного Пшарта и Сасыка при промывке П. П. Чуенко обнаружил в шлихах значки золота.

В верховьях Сасыка (Пшартского), в мраморах древней метаморфической толщи встречаются довольно мощные (до 0.6 м) жилы халькопирита и пирита. В виду недоступности ущелий вопрос о практическом значении их является открытым. По тем же обстоятельствам не могут быть рекомендованы для поисков значительные жилы железного блеска и гематита в мраморах левых притоков Западного Пшарта.

Довольно многочисленные кварцевые жилы со свинцовым блеском на водоразделе Пшарта и Мургаба, а также на левобережьи Мургаба, связанные с гранитами Пшартского гребня, содержат лишь незначительные количества свинцового блеска.

Были изучены местонахождения самородной серы, графитовых сланцев, медного блеска, не имеющие какого-либо практического интереса. Указания на присутствие ляпис-лазури (на Сеистан-сае) и каменного угля (по Западному Пшарту) — не подтвердились.

Следует упомянуть об известном месторождении каменной соли около перевала Шор-бель по северному побережью Ранг-куля. Каменная соль здесь связана с гипсоносною красноцветною толщею нижнего мела и может быть удобно разрабатываема открытыми работами.[2]

---

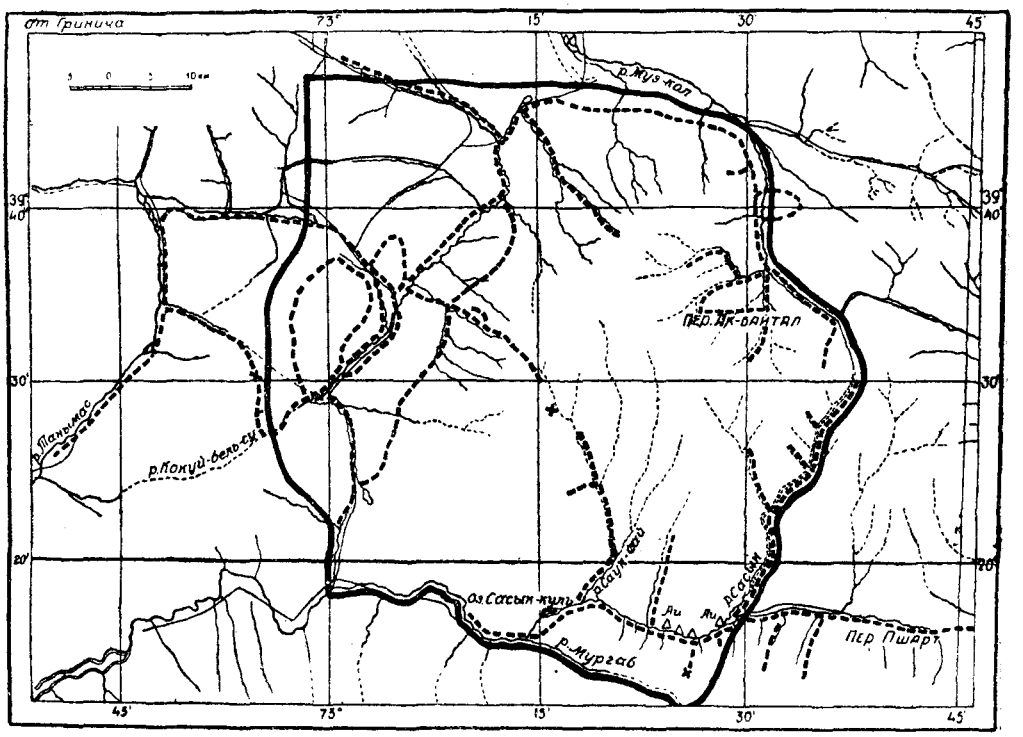
[1] Обнаружены П. А. Митрофановым из золотопоисковой группы В. П. Таежника.

[2] Подробный очерк соляного месторождения приготовлен к печати И. Г. Барановым.

П. П. ЧУЕНКО

ЗАПАДНАЯ ЧАСТЬ МУЗКОЛЬСКОГО ХРЕБТА

Партия [1] занималась исследованиями в Заалайском хребте и в районе заставы Муз-коль совместно с другими участниками группы Д. В. Наливкина. В верховьях р. Ат-джайляу были обнаружены верхне-силурийские известняки с *Amphipora*, верхнепалеозойские отложения (известняки с фузулинами, швагеринами и гониатитами), а также своеобразная толща



Карта маршрутов П. П. Чуенко.

песчаников и сланцев с конгломератами, содержащими гальку верхнепалеозойских отложений, окрашенная в характерный краснофиолетовый цвет; возраст ее ориентировочно определяется от верхов верхнего палеозоя до низов триаса включительно. Таким образом, было установлено, что водораздельная часть Заалайского хребта в этом районе сложена палеозойскими отложениями, фаунистически охарактеризованными. Взаимо-

[1] Состав: начальник — П. П. Чуенко, прораб — В. С. Глазунов, старший коллектор — П. С. Тарасов и 4 рабочих.

отношение между палеозойским комплексом пород и мезо-кенозоем, развитым по северному склону, — тектоническое (надвиг палеозоя на мезозой), с падением поверхности контакта к югу, с углами около 50—60°. Метаморфические сланцы верхнего силура и палеозоя пронизаны жилами кварца до 1 м мощности с большим содержанием пирита.

В верховьях р. Кок-сай были констатированы тождественные палеозойские отложения, исключая фиолетовой свиты и известняков с фузулинами и швагеринами, выпавших из разрезов вследствие тектонических взаимоотношений между указанными выше двумя комплексами пород. Среди красноцветных отложений были обнаружены содержащие морскую фауну палеогеновые отложения и залегающая на них, стратиграфически мощная свита песчаников и конгломератов (с галькой гранита). Последняя отнесена Д. В. Наливкиным к неогену условно. На водоразделе, в верховьях Маркан-су и Кок-сая, в розоватых «готеривеких» известняках была собрана многочисленная фауна, указывающая на верхнемеловой возраст (известняки подстилаются глинистыми сланцами, содержащими тригонии и аммониты нижнетуронского возраста). Среди метаморфических сланцев так же, как и в Ат-джайляу, встречены кварцевые жилы с пиритом. Взятая ковшевая проба из поймы реки видимых знаков золота не обнаружила. К востоку от водораздела р. Кок-сая с Маркансу (перевал Кызыл-арт и т. д.), в водораздельной части Заалайского хребта, палеозой уступает мезо-кенозою.

Затем был сделан заезд в Уй-су, которая сложена своеобразной свитой песчаников, сланцев и известняков, иногда сильно пиритизированных с жилами кварца, но совершенно без рудных включений. В пойме р. Уй-су найден валун, содержащий кораллы из *Halysites*, дающие возможность высказывать предположение о принадлежности части этих отложений к верхнему силуру, что подтверждается также и находкой *Amphipora* в известняках, развитых по северному склону Заалайского хребта (р. Ат-джайляу). Выносы боковых притоков с водораздельной части Заалайского хребта говорят о наличии там фиолетовой толщи (верхний палеозой — нижний триас) и небольших интрузий гранитов.

Из бассейна р. Уй-су перевалили в бассейн р. Кара-джилги и оттуда спустились к оз. Кара-куль. В результате этого маршрута удалось уточнить картину древнего оледенения района и установить, что главный ледяной поток из бассейна р. Кара-джилги направлялся не только к озеру Кара-куль, а разделялся в низовьях р. Кара-джилги, при чем значительная часть направлялась к северу, являясь составной частью Марканского ледника. В морене на водоразделе Кара-джилги с Кок-саем найден в куске черного глинистого известняка гониатит с корненожками, указывающий на возможное развитие верхнего палеозоя в верховьях Кара-джилги.

От оз. Кара-куль, совместно со всей группой, продолжали исследование бассейна р. Чон-су (Северный Ак-байтал, Муз-кол). Здесь обнаружены красноцветные неогеновые отложения (конгломераты и песчаники), стратиграфически залегающие на метаморфических сланцах. В конгломерате найдена галька гранитов. В районе перевала Ак-байтал по р. Чон-су установлено чешуйчатое строение. Эти чешуи сложены как палеозоем (силур, девон, карбон), так и мезозоем (юра, мел); возможно, что не исключены даже и кенозойские отложения.

Из изверженных пород необходимо отметить диориты, констатированные еще в 1927 г., возраст которых теперь значительно омолаживается.

Отделившись от всей группы, партия приступила к выполнению собственного задания, заключающегося в 10-верстной геологической съемке площади,[1] ограниченной с востока: р. Чон-су — перевалом Ак-байтал — р. Сасык (приток р. Пшарт); с запада: меридианом, проходящим по перевалам Кызыл-белес — Туз-бель — Кара-булак; с юга: р. Мургаб; с севера: широтой оз. Курук-куль. Общая площадь ∞ 3000 км^2.

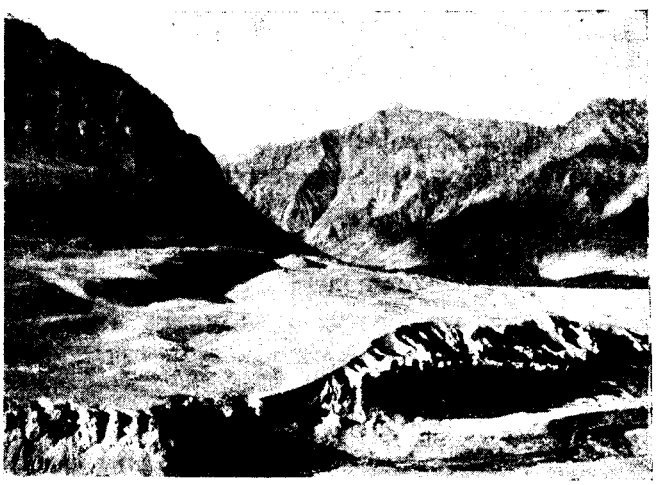
Правобережье Западного Пшарта сложено черной толщей песчаников и сланцев, которые содержат в ряде пунктов многочисленные и хорошей сохранности флору и фауну верхнетриасового возраста (обнаружены впервые). На них стратиграфически залегает красноцветная, вероятно, нижнемеловая свита песчаников и сланцев в основании с базальным конгломератом (глыбовым), галька которого, главным образом, состоит из известняка, залегающего в верхах триасово-юрской толщи. Эти условно нижнемеловые отложения имеют наибольшее развитие по левому берегу Западного Пшарта и прослежены от р. Аппак — на востоке, до р. Мургаб — на западе. По правобережью Западного Пшарта эти меловые отложения сохранились в виде отдельных останцев „экзотических" утесов, залегая в ядрах относительно пологих синклинальных складок. Трансгрессивное и относительно спокойное залегание этих меловых отложений на измятой и размытой верхнетриасовой толще позволяет установить киммерийскую фазу складчатости.

В свою очередь, эти меловые отложения трансгрессивно перекрываются мощной толщей красноцветных песчаников и конгломератов третичного возраста (неоген?). В базальном конгломерате этой третичной толщи встречаются как мезозойская галька, так и галька метаморфических и изверженных пород. Из гальки мезозойских пород обращает на себя внимание галька известняка с меловыми рудистами. Развита эта свита по левобережью Западного Пшарта и протягивается в виде узкой полосы в широтном направлении по северному склону водораздела

[1] Отсутствие достаточно точных карт значительно затрудняло работу.

Пшарт — Мургаб. С юга на третичную красноцветную толщу надвинута свита метаморфических сланцев и мраморов, интрудированных гранитами и миндалекаменными породами. Эта метаморфическая свита пород также протягивается в широтном направлении, слагая водораздельную часть р. Пшарт — р. Мургаб и оба склона последнего,—в результате находок фауны в этой свите в районе Поста Памирского и долины Мургаб (Н. П. Горбунов, А. В. Хабаков) ее можно отнести пока к верхнему палеозою.

Верхнетриасовая толща, развитая в бассейне р. Западный Пшарт, образует в общем крупную антиклиналь с осью, проходящей в северо-западном направлении и усложненной второстепенной складчатостью. С севера на эту толщу пород надвинута свита мраморов и сланцев, которые слагают центральную часть Музкольского и Ташкольского массивов. С этой, пока еще немой толщей пород связаны и интрузии гранитов.



Урочище Кок-джар. Ледниковые долины Центрального Памира.

В северной части района, в которую входят бассейны р. Чон-су (Муз-кол), Кокуй-бель-су и Зор-таш-кол, можно выделить следующие комплексы пород. Свита метаморфических сланцев, кварцитов и мраморов совершенно немая (аппакские кварциты, джиланские сланцы, ташкольская свита, 1927 г.), развитая в северной части района, слагает бассейн р. Кокуй-бель-су до впадения в нее р. Аиль-утек, затем Баш-курук-куль, Кок-джилга, Кок-чукур и р. Чон-су (Муз-кол) и Зор-таш-кол. Фаунистически охарактеризованные отложения этой части района представлены известняками и сланцами верхов нижнего и среднего палеозоя (S_1, D, C_1), а также верхним палеозоем, которые слагают отдельные тектонические чешуи в районе пер. Ак-байтала и верховьев Зор-таш-кола.

Среди мезозоя выделяются верхнетриасовые сланцы с флорой, развитые, главным образом, по правобережью р. Кокуй-бель-су выше р. Боз-байтал. Они сменяются своеобразной пестроцветной (пресноводной) толщей мергелей и сланцев (нижняя юра?), которые, в свою очередь, сменяются свитой песчаников и сланцев (средняя юра?), постепенно пере-

ходящих в верхнеюрские известняки. На этих юрских известняках залегает свита красноцветных песчаников и конгломератов условно нижнемелового возраста, которую как в верховьях Зор-таш-кола, так и районе перевала Ак-байтал покрывают верхнемеловые известняки с фауной устриц и рудистов.

Подстилающую верхнетриасовые сланцы толщу метаморфизованных пород, мощностью около 1200 м, на основании ее якобы постепенного перехода и согласного залегания с вышележащими палеонтологически охарактеризованными сланцами Г. Л. Юдин (1929 — 1932) относит к рэт-юрскому возрасту, а гранитам, интрудировавшим в эту толщу и метаморфизовавшим ее и нижнемеловые отложения (*? П. Ч.*), приписывает альпийский возраст. На самом же деле между этими двумя толщами взаимоотношение тектоническое, а не стратиграфическое. По контакту проходит великолепно выраженная тектоническая брекчия до 10 м мощности. При прослеживании контакта по простиранию на 10 — 20 км ясно наблюдалось притыкание различных стратиграфических горизонтов мезозоя к этому контакту. Все вышесказанное опровергает якобы доказанный рэт-юрский возраст метаморфизованной толщи, а тем самым и альпийский возраст кокуй-бельских (кударинских) гранитов. Иными словами, вопрос о возрасте этих пород, а также и гранитов на основании вышеприведенных наблюдений становится открытым.

Третичные отложения, представленные красноцветной свитой конгломератов и песчаников с прослоями мергелей, залегают непосредственно на свите метаморфических сланцев и кварцитов. Они обнаружены в районе заставы Муз-кол, откуда в виде узкой полосы протягиваются к западу — к верховьям Баш-курук-куль. Они выполняют собой пологую мульду и дают ясный стратиграфический контакт с метаморфической свитой пород, который Г. Л. Юдин опровергает (1929—1930), не приведя никаких аргументов в подкрепление своих построений (покровного тектонического залегания).

В районе устья р. Аиль-утек залегание этих мезо-кенозойских толщ усложненное. Они здесь дают уже чешуйчатое строение так же, как и в районе перевала Ак-байтал и верховьях р. Зор-таш-кол.

Тектоника исследованного района, как неоднократно указывалось, сложная. Устанавливать тектонические взаимоотношения среди фаунистически охарактеризованных горизонтов палеозоя и мезозоя почти всегда удавалось. Что касается немых свит метаморфических пород, которые по площади своего развития занимают значительную долю в строении нашего участка, то они, из-за отсутствия маркирующих горизонтов, представляли значительную трудность в этом отношении, и во многих случаях расшифровка их тектонических взаимоотношений должна считаться весьма схематичной и условной.

В отношении полезных ископаемых особого внимания заслуживает пшартское золото. Золото на Западном Пшарте, о чем свидетельствуют сохранившиеся древние работы в речных террасах, известно давно, 300—400 лет тому назад, как говорят местные проводники. В 1932 г. обследованию как древних выработок, так и поймы реки было уделено особое внимание, и в ковшевых пробах были обнаружены видимые знаки золота. Река Западный Пшарт образовала три террасы. Две из них—древние, а одна — современная пойма реки. Старые работы обнаружены только в древних террасах. Террасы, за исключением поймы реки, не образуют сплошного поля, а сохранились лишь в виде отдельных островков, протягивающихся по течению реки на расстоянии 8—10 км, начиная от притока Сасык. Ширина их в некоторых местах достигает 100—150 м, мощность речников 3—4 м. Выработка (шурфы, закопушки, канавы) располагаются иногда довольно закономерно в виде нескольких линий, которые выроятно отвечали струям, обогащенным золотом. По отвалам работ видно, что работающие всегда доходили до коренных пород — верхнетриасовых песчаников и сланцев, подстилающих эти речные отложения. Река сечет эти круто падающие сланцы почти вкрест простирания, и естественно, что они являлись, благодаря своей трещиноватости и ребристости, прекрасным ложем для улавливания такого тяжелого элемента, как золото. Знаки золота обнаружены и в притоках Пшарта (р. Сасык), — здесь проба бралась только из поймы реки. Необходимо отметить, что опробование древних террас производилось при неблагоприятных условиях, так как речники частично сцементированы, и при промывке часть этого сцементированного материала просто выбрасывалась. О рентабельности этого месторождения россыпного золота в прошлом говорить не приходится: об этом свидетельствуют сами выработки, протягивающиеся на довольно значительное расстояние (4—5 км), а также расположение и самого района, удаленного как от таджиков, так и от киргиз. Некоторые участки производят впечатление полной выработанности, настолько густо оня усеяны шурфами и отвалами. Интереса этот район не потерял и в настоящее время, ибо имеются совершенно нетронутые разработками в старое время как древние террасы, так и сама пойма реки. Географическая близость этого района к оз. Ранг-куль, где вновь обнаружено россыпное золото, ставит вопрос о нахождении месторождений коренного золота, тем более, что следы золота были обнаружены химическим анализом в пробе, взятой из кварцевой жилы, секущей верхне-триасовые отложения, развитые по р. Сасык.

В. А. НИКОЛАЕВ

ПЕТРОЛОГИЯ ПАМИРА[1]

Основной маршрут был следующий: оз. Кара-куль — Муз-кол — перевал Ак-байтал — г. Мургаб — перевал Буз-тере — Аличур — Сасык-куль — перевал Кой-тезек — перевал Кок-бай — р. Шах-дара — г. Хорог — р. Гунт — р. Лянгар-сай (в хребте Базар-дара) — перевал Лянгар Сарезское озеро — р. Кудара — р. Танымас — перевал Кызыл-белес — оз. Кара-куль. Наиболее важные боковые маршруты были сделаны в восточной и северной окраинах оз. Кара-куль и по р. Ляджур-дара (бассейн Шах-дары) на месторождение ляпис-лазури.

Бассейн Кара-куля. Граниты северной и восточной окраины бассейна Кара-куля интрудируют в сланцево-известняковую толщу, возраст которой остается неопределенным, но, вероятно, не выходит из рамок среднего или нижнего палеозоя. Большая дорога на Памир от Маркан-су через перевал Уй-булак-бель пересекает в меридиональном направлении северо-западный участок интрузии. К востоку площадь развития гранитов расширяется, южный контакт отступает почти к перезалу Кара-арт, и граниты, повидимому, продолжаются за восточным водоразделом Кара-куля в пределах Китая, где они имеют широкое развитие, как указывает Гайден (Hayden), в бассейне Муджи (Туманчи). В бассейне Кара-куля эта гранитная интрузия является сложной по составу. Различаются преобладающие средне- и крупнозернистые, нередко порфировидные биотитовые граниты, светлосерого и серого цвета, легко разрушающиеся в условиях климата высокогорной пустыни и дающие наибольшие скопления щебня, дресвы и песка.

В эти граниты внедряются более или менее значительными массами или сетью неправильных жил биотитовые и двуслюдистые граниты, среднезернистые, несколько более лейкократовые, чем предыдущие, лишенные порфировидной структуры. В гранитах первого типа (более ранних) нередки основные включения (шлиры) диоритового состава. Диоритового состава породы, обычно довольно меланократовые, среднезернистые, встречаются отдельными небольшими массами среди гранитов

[1] В мою задачу входила консультация по вопросам петрологии и вулканизма Памира в связи с составлением группой Д. В. Наливкина стратиграфического разреза осадочных формаций Памира, а также консультация поисково-разведочных партий в бассейне р. Кудара и месторождения ляпис-лазури на р. Шах-дара с общим освещением процессов образования кристаллической толщи Юго-западного Памира и характеристики связанных с нею гранитных интрузий. Значительная часть маршрутов сделана была совместно с Г. Л. Юдиным.

к востоку от поста Кара-куль и, повидимому, резко преобладают над гранитами в средней и осевой части покрытого снегами и ледниками того же хребта к востоку от Кара-куля. Некоторые особенности текстурного и структурного порядка заставляют предполагать, что диориты каракульской интрузии являются гибридными породами или гранитизированными изверженными породами основного состава. Граниты обоих типов обнаруживают ясные интрузивные отношения к диоритам и вместе с ними пересекаются пегматитовыми и аплитовыми жилами. Количество этих жил очень велико, особенно в восточной и юго-восточной части интрузии, и во многих случаях трудно найти выходы гранита, свободные от этих жил. В пегматитах, кроме полевых шпатов и кварца, в различных количествах находятся мусковит, черный турмалин и альмандин. Кристаллы турмалина в некоторых жилах достигают размеров 20—15 $см^2$, обычно меньше. Таблитчатые кристаллы мусковита редко больше 4—7 $см^2$ по площади. Мощность жил невелика, с раздувами до 1—2 м и частыми разветвлениями на более мелкие прожилки и линзы. Зональное сложение жил наблюдается как исключение обычно в форме сегрегации более крупнозернистого материала (кварца и полевого шпата) к середине жилы и, еще более редко, в виде ориентировки призм турмалина перпендикулярно к зальбандам, и преимущественного развития этого минерала в краях жилы. В аплитовых жилах характерно постоянное присутствие граната, который иногда удается видеть и в самом граните. Контактовые изменения вмещающих пород на меридиане Уй-булак-беля незначительны и проявляются только в развитии плотных роговиковых сланцев. Известняки лишь в одном участке южной контактовой зоны (в 0,5 км восточнее дороги на Уй-булак-бель) превращены в скарновые породы, с значительным содержанием граната и везувиана и с редкой вкрапленностью медного колчедана, разложенного в малахит.

Более глубокие изменения обнаруживают полосы и участки сланцев, зажатые в граните, в первых предгорных сопках, к востоку от поста Кара-куль. Сланцы метаморфизованы в тонкополосчатые инъецированные биотитовые гнейсы. Среди этих гнейсов встречаются разновидности, резко обогащенные силлиманитом. Биотитовые и биотит-роговообманковые гнейсы инъекционного типа, узловатые слюдяные и роговообманковые сланцы с андалузитом и турмалином слагают контактовую зону в южной части интрузии на склонах хребта по восточной окраине Кара-куля. Эта зона интенсивно измененных пород достигает мощности в несколько сот метров и дальше к югу переходит в зону внешнего контакта с развитием темных роговиковых сланцев, мраморов и филлитевидных сланцев в правых ветвях Кара-арта.

Естественно поставить в связь эти различия в степени контактового изменения (на меридиане Уй-булак-беля и западнее — низовья р. Кара-

джилги, с одной стороны, и на более восточных разрезах, с другой) с расширением гранитной интрузии к востоку и выклиниванием на запад, к нижнему течению Кара-джилги. Это становится еще очевиднее, если учесть более или менее согласный характер контактов с вмещающими породами. Падение поверхности северного контакта к югу — под углом. Южный контакт в западных разрезах (близ главной дороги) имеет тоже южное падение. Полоса гранитов представляется залегающей в ядре опрокинутой к западу складки. Вдоль подножия Восточно-каракульского гребня граниты в меридиональных разрезах достигают большей ширины, и южный контакт представляется согласным с падением сланцев и мраморов под граниты, т. е. на север. Простирание контакта меняется постепенно из северозападного в ЗСЗ и ВЗ. Возможно, что здесь мы имеем новые складки с гранитами в ядрах, сливающимися с гранитами „северной" складки (Уй-булак-бель), с остатками гнейсофицированных сланцев в промежуточной зоне. Следы первично-параллельной текстуры улавливаются в самом граните, особенно в порфировидных разновидностях. Параллельная текстура следует СВС направлению, одинаковому с преобладающим направлением контактов, подчеркивая более или менее согласный характер интрузии. Расширение гранитного тела к востоку и суживание на запад наводит на мысль, что в интрузивно-складчатой серии Каракуля мы имеем дело с погружением шарниров (осей складок) к востоку.

Эта мысль находит подтверждение в тектонике гранитов к востоку и северовостоку от поста Кара-куль, где на довольно значительной площади отмечаются северовосточное и ВСВ направления параллельной текстуры вместо обычного ЗСЗ.

Довольно значительную роль в составе пегматитов и аплитов имеет гранат, встречающийся, как уже отмечено, и в самих гранитах. Образование его, вероятно, вызвано ассимиляцией богатых глиноземом сланцев; такие сланцы имелись в составе вмещающих пород, что доказывается присутствием силлиманитовых гнейсов в измененных интрузией породах.

Явление гнейсификации с образованием „настоящих" гнейсов в области восточного Кара-куля, как мы видим, целиком находится в связи с интрузией гранитов в сланцево-известняковую толщу, слабо или почти неметаморфизованную вне сферы контактового влияния интрузии. Развитие различных по степени метаморфизма контактовых пород внутренней зоны мы имеем все основания ставить в зависимость от главнейших элементов структуры складчато-интрузивного комплекса — выклинивания к западу, расширения к востоку, с увеличением мощности интрузивного материала в том же восточном направлении.

Гнейсы Восточного Кара-куля, таким образом, отнюдь не должны рассматриваться как представители наиболее низких членов стратиграфического разреза Памира.

Муз-кол—Ак-байтал. В древней сланцевой свите Муз-кола отмечены в нескольких местах разложенные диабазовые породы типичного „зеленокаменного“ облика. Они образуют пластообразные тела небольшой мощности, согласные с вмещающими сланцами. Возможно, что по времени образования эти интрузии более или менее одновременны с возникновением Музкольской сланцевой серии и во всяком случае испытали одинаковый с нею метаморфизм.

Близ перевала Ак-байтал интересны небольшие выходы диабазов среди красноватожелтых глин и песчаников мезозойского (мелового) возраста.[1] Диабазы залегают неправильными массами, небольших размеров в горизонтальном сечении, которое по форме приближается к кругу и имеет диаметр до 40 м. Контакты с меловыми породами—крутые, и выходы диабазов имеют характер трубчатых жил (pipes). Ак-байтальская тектоническая зона характеризуется сложночешуйчатой структурой и состоит из чередующихся тонких пачек, разнообразных по возрасту отложений мезозоя и палеозоя, начиная от мела и кончая нижним силуром. В одной из таких чешуй меловых отложений и залегают диабазы. Они выглядят сравнительно свежими, без всяких признаков смятия и рассланцеванности и, вероятно, интрудировали в конце процесса формирования чешуйчатого комплекса или несколько позднее, т. е. являются молодыми (послемеловыми) по возрасту.[2]

Ниже по Ак-байталу, почти против устья р. Чечекты, в левом склоне Ак-байтала встречаются мелкие интрузивные тела в древней сланцевой толще, сложенные породами габброидного облика, с неправильными и довольно частыми прожилками плагиаплитов.

Несколько ниже по Ак-байталу, почти в устье р. Чечекты, проходит тектоническая граница с развитыми южнее мощными отложениями верхнего палеозоя и мезозоя. Среди последних ближе к Пшарту в красных песчаниках и конгломератах, вероятно мелового возраста, имеются пластообразные массы миндалекаменных темнозеленых и зеленовато-серых порфиритов. В правом склоне долины Ак-байтала мощность порфиритового покрова — около 70 м. В левом склоне видны два покрова, заключенные в красноцветной толще и согласно с ней падающие под углом к северу.

Для покрова правого берега характерно развитие более плотных неминдалекаменных разновидностей в северном боку, который, повидимому, и надо считать лежачим боком, несмотря на крутое падение к северу покрывающих песчаников (последующее опрокидывание).

[1] По данным А. В. Хабакова.

[2] Кристаллические сланцы и гнейсы правых притоков Ак-байтала (Сасык — Белеуты) остались вне нашего маршрута. Эти породы, невидимому, являются местными изменениями Музкольской сланцевой серии.

В конгломератах с южного контакта покрова наблюдается крутое падение на запад, и в составе их можно предполагать наличие обломочного порфиритового материала, что подтверждает предположения о южном контакте порфиритов, как о верхней границе покрова.

Миндалины порфиритов заполнены кварцем, карбонатами, эпидотом и хлоритом. Кварцево-эпидотовые корки и прожилки возникают нередко и как результат заполнения трещин.

Дальше к югу слои, налегающие непосредственно на конгломераты висячего бока, представлены пестро- и светлоокрашенными в палевые, желтые, зеленоватые и почти белые цвета глинистыми сланцами, мергелями и песчаниками. Они срезаются тектоническим контактом (круто падающим к югу) и сменяются толщей хлорито-филлитовых слюдистых, частью узловатых сланцев с прослоями темных кристаллических известняков. Еще ближе к Пшарту в составе этой свиты преобладают темносерые и буроватые кварциты, а непосредственно перед Пшартом в конце правого водораздельного гребня (Ак-байтал — Пшарт) выходят граниты.

Северный контакт гранитов с описанной свитой (верхнепалеозойской) — ясно тектонический, с развитием зон дробления брекчий и катаклазитов. Поверхность контакта очень крутая, почти отвесная. Граниты двух типов развиты в этом небольшом выходе. Преобладают близ контакта и в сопровождающих его зонах дробления самой интрузии — светлорозовые, лейкократовые, среднезернистые граниты, богатые кварцем.

На склоне к Пшарту выходят среднезернистые, биотитовые граниты — серые, порфировидные, с кристаллами ортоклаза, размером 10—15 см, и довольно частыми аплитовыми прожилками.

Такого же типа граниты мы встречаем, пересекая долину Пшарта, в конце его правого водораздельного гребня с Ак-байталом. Здесь они разбиты жилками лампрофиров ЗСЗ простирания, падающими круто к югу, и уже не обнаруживают развития столь частых и характерных зон катаклаза, как в предыдущем выходе.

Южный контакт пшартского гранита проходит севернее Мургаба в нескольких километрах все с той же свитой филлитовидных и глинистых сланцев, кварцитов и кристаллических известняков. Контакт (по наблюдениям А. В. Хабакова) — ясно интрузивный, хотя и с небольшим ореолом слабо измененных пород в непосредственной близости к граниту.

Буз-тере—Аличур. К югу от Мургаба, у подножия Зоу-таша, в глинистосланцевой толще, отделенной от юрских известняков гребня Зоу-таша тектоническим контактом, имеется небольшая интрузия диоритового состава, вытянутая вдоль склона Зоу-таша метров на 400.

Контакт со сланцами виден с южной стороны интрузии. Только в непосредственном контакте, в узкой зоне (меньше 1 м), наблюдается переход диоритов в более мелкозернистые разновидности и некоторые изменения вмещающих сланцев.

В верховьях Северного Буз-тере, в сланцевой толще, лежащей под известняками юры, встречены дайки гранит-порфиров; одна из крупных даек, мощностью около 15 м, имеет сложный характер, и гранит-порфир занимает среднюю часть дайки; по бокам симметрично располагаются более ранние заполнения жилы состава диабазовых порфиритов. Простирание дайки ВСВ 70°, падение почти отвесное. В юрские известняки, залегающие выше по склонам долины, эта дайка не продолжается. На самом перевале Буз-тере тонкие жилы гранит-порфиров тоже следуют почти широтному направлению и залегают в сланцах.

По южному Буз-тере, между рр. Чаковая и Агал-хара, сланцы прорваны небольшой штокообразной интрузией светлосерых порфировидных биотитовых гранитов. Контактовые изменения в сланцах незначительны и не приводят даже к образованию микроскопически различимых узловатых сланцев.

Аналогичные по составу и структуре граниты интрудируют в толщу туфов, туфо-брекчий и агломератов основных лав (верхний палеозой) в левом склоне Аличура, ниже Чатыр-таши (сай Кара-дунг и соседние с ним). К востоку от Кара-дунга они залегают с почти отвесными контактами в туфо-агломератовой свите, достигая ширины в североюжном направлении около 1,5 км, и, вытягиваясь к ЮЗЮ, проходят через Кара-дунг к Баш-гумбезу. Интересны местные структурные изменения в граните. Эти участки имеют различные размеры, обычно небольшие, и неправильную форму, иногда близкую к округлосферической. Изменения сводятся к переходам обычной структуры среднезернистого порфировидного гранита в структуры более мелкозернистые и отчетливо порфировые.

Контактовое влияние гранитов (по Кара-дунгу) на туфо-агломератовую серию и известняки (ближе в Баш-гумбезу — вероятно, верхнепалеозойские) ничем не проявляется микроскопически, хотя интрузивные отношения к породам, окружающим гранит, не возбуждают никаких сомнений.

Эти особенности контактов, общие всем интрузиям Мургаба и Аличура, о которых мы упоминали (Пшарт, Буз-тере, Кара-дунг), а по данным В. Н. Ионина характерные и для большой гранитной интрузии хребта Базар-дара, мы отметим, как признак, очень существенный и вместе с другими особенностями (структуры, условий залегания и пр.) заставляющий предполагать гипабиссальный характер интрузивных тел рассматриваемой группы.

Ниже устья Баш-гумбеза, в левом склоне Аличура, у дороги имеются выходы амфиболизированных (уралитовых) габбро-диабазов. Эти породы, повидимому, составляют часть верхнепалеозойского комплекса туфо-брекчий, агломератов и известняков, развитых восточнее, близ Кара-дунга и Баш-гумбеза.

Сасык-куль — Шах-дара — Гунт — Лянгар. Гнейсо-гранитно-мраморная толща Юго-западного Памира представляет одно из наиболее замечательных геологических образований Средней Азии. Основные вопросы структурной геологии Памира, истории его развития, истории проявления магматических процессов в различные геологические эпохи, и на разных горизонтах коры, тесно связанные с этим вопросы метаморфизма осадочных формаций и ряд других не менее важных проблем ставятся в прямую зависимость от наших взглядов на геологический возраст, состав и структуру рассматриваемой серии, которую дальше мы будем для краткости называть кристаллической или гнейсовой.

В окрестностях Сасык-куля развиты полого залегающие, местами почти горизонтальные граниты, очковые гнейсо-граниты и сланцеватые или тонкополосчатые гнейсо-граниты, вместе с темными диорит-рогово-обманковыми мелкозернистыми гнейсами. Последние являются частью магматитовыми образованиями, частью, может быть, гнейсовидными диоритовыми фациями первой группы гранитных пород. К разностям той же гранитной группы надо отнести лейкократовые сланцеватые, мусковитовые граниты или гнейсо-граниты. Перемежаемость всех названных выше пород между собою, отдельными слоями и пластообразными массами, вместе с залегающими так же пегматитовыми и аплитовыми жилами, придает отчетливо слоистый вид всей кристаллической серии. Немало в составе ее и секущих жил пегматитов и аплитов, и, наконец, картина резких механических деформаций—смятия и раздавливания—гнейсо-гранитных масс дополняется развитием милонитовых сланцев. На горе Тюбе-уток, в северозападной окраине Сасык-куля зоны милонитизации совпадают с почти горизонтальной слоистостью серий.

Давленные и рассланцеванные граниты с пологим падением к северу выходят близ дороги в нижнем течении Харгуша. К Тагар-каты по Кой-тезеку и в южных ветвях Токуз-булака развиты светлосерые среднезернистые биотитовые граниты, гранодиориты и кварцевые диориты, с дайками гранит-порфиров. Текстура пород обычно массивная, но встречаются и параллельные гнейсовидные разновидности. Характерно полное отсутствие рассланцеванности и регионального катаклаза, проявляющегося во всех без исключения магматических породах гнейсо-гранитного комплекса окрестностей Сасык-куля. В истоках Кок-бая (бассейн Шах-дары) снова встречаем породы последнего комплекса, представленные

разнообразными, интенсивно смятыми и рассланцеванными гранитами, гнейсо-гранитами, темными среднезернистыми биотитовыми гнейсами, с многочисленными послойными и секущими инъекциями лейкократовых аплитовидных гнейсо-гранитов, мусковитовых среднезернистых гнейсо-гранитов и пегматитов с гранатом и турмалином. Пегматиты обнаруживают местами ясные переходы от послойных жил различной мощности к секущим и являются наиболее молодыми образованиями этого сложного комплекса. Смятие и раздробленность пегматитовых жил имеют постоянный характер. В прожилках гнейсо-аплитов нередко видна „птигматитовая" складчатость так же, как и тонкая инъекционная перемежаемость их и пегматитов с гнейсами, приводящая к образованию ленточных и полосатых гнейсов.

По Кок-баю и в верхнем течении Шах-дары (до устья р. Айран-су) залегание гнейсов ЗСЗ с крутыми нередко почти отвесными углами падения к северу и югу.

К Шашевату пологое залегание гнейсов с падением в 10—20° к ССВ и юго-востоку становится постоянным и создает ниже по Шах-даре исключительные по своей мощности и, вероятно, единственные в мире разрезы почти горизонтально наложенной кристаллической серии в 1,5—2 км отвесной мощности. Детальное изучение таких разрезов представляет большой интерес и безусловно необходимо для выяснения явлений глубинного метаморфизма, связанного с инъекцией магматических масс, с процессом гнейсификации во всем его объеме.

Образование инъекционных гнейсов и прямая связь их с пластовыми и секущими жилами гнейсовидных лейкократовых гранитов и особенно пегматитов наблюдаются с полной отчетливостью как в этих исключительных по мощности разрезах кристаллической серии, так и в отдельных глыбах. Особенно характерны для бассейна Шах-дары и, вероятно, для всей кристаллической толщи Памира темносерые биотитовые и биотит-гранатовые очковые гнейсы; в ряде случаев можно проследить шаг за шагом, как эти очки полевого шпата увеличиваются в числе и сливаются в прожилки и линзы кварц-полевошпатового состава, представляющие не что иное, как апофизы пластовых и секущих пегматитовых жил.

В самих пегматитах, гнейсо-гранитах и гнейсах, с умеренным содержанием цветных составных частей, можно видеть перемежаемость и переслаивание с более темными, обогащенными биотитом прослоями и линзами ленточных гнейсов, количество которых варьирует в больших пределах так же, как и ясность проявления и сохранения их очертаний во вмещающих породах, вплоть до полного или почти полного исчезновения и образования различных типов магматитовых (смешанных) гнейсов.

В среднем течении Шах-дары (близь устья Баджам-дары) интересно развитие резко выраженной птигматитовой складчатости гнейсовой серии. Здесь обычно мелкие по масштабу складки пегматитовых и аплитовых послойных жил увеличиваются в размерах до нескольких десятков метров, сохраняя свои характерные особенности и нарушаясь бесчисленным множеством мелких складок второго и третьего порядка на крыльях и перегибах, вплоть до тонкой плойчатости в штуфах обычной величины. Складки ясно опрокинуты к юго-востоку или югу. Мы не можем сказать с уверенностью, в какой мере участвуют магматитовые гнейсы в составе кристаллической серии Шах-дары и насколько велика роль таких гнейсов, которым можно приписать возникновение без сколько-нибудь заметного участия в составе их магматических ингредиентов. Возможно, что такими „чистыми" гнейсами (преимущественно ряда пара-гнейсов) являются среднезернистые биотитовые и гранат-биотитовые гнейсы, роговообманковые гнейсы и амфиболиты, особенно в условиях резкого уменьшения количества и мощности инъекционных жил пегматитов и гнейсо-гранитов, как это наблюдается и в нижнем течении Шах-дары.

Из гнейсового комплекса Шах-дары выделяются граниты окрестностей кишл. Тавдыма и Мендышора. Они по своим особенностям: массивному, реже гнейсовидному сложению, среднезернистости, отсутствию порфировидных разновидностей и признаков регионального катаклаза — примыкают к гранитам Тагар-каты и Кой-тезека.

Интрузивные отношения этих гранитов к гнейсовой серии совершенно очевидны, но роль в процессе гнейсификации неясна.

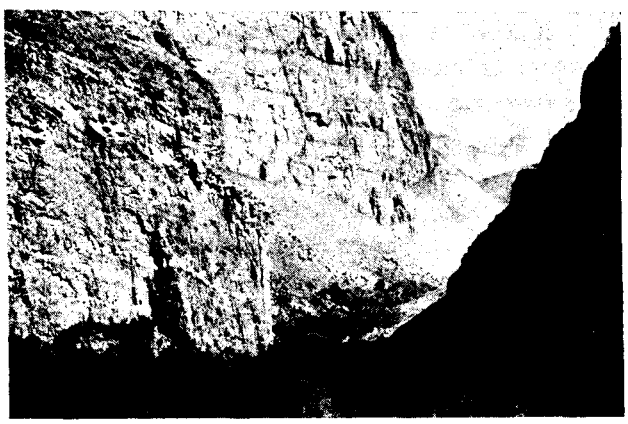
Повидимому, граниты близ кишлака Тавдым и ниже, к кишлаку Реджис, грубозернистые биотитовые порфировидные с жилами гранатовых пегматитов, теснее связываются с гнейсовой серией и представляют обычные, несколько менее катаклазированные разновидности давленных гнейсо-гранитов и кристаллического комплекса.

Особое положение в кристаллической серии Шах-дары занимают мраморы: с ними связывается месторождение ляпис-лазури в верховьях Ляджуар-дары, и для них характерен своеобразный парагенез минералов, обусловленный в одинаковой мере как особенностями химического состава, так и общими для гнейсовой толщи физико-химическими условиями глубинного метаморфизма. Среди этих минералов назовем следующие: форстерит, хондродит, шпинель, диопсид, флогопит, апатит, графит, ляпис-лазурь, пирит, скаполит, доломит.

Интересны закономерности в ассоциации минералов, названных выше и характерных для отдельных штуфов и, вероятно, горизонтов в мраморной пачке Ляджуар-дары. Такова, например, постоянная ассоциация шпинели с форстеритом и доломитом, диопсида с флогопитом и некоторые другие, связанные, вероятно, с особенностями

как послойного состава мрамора, так и избирательного проникновения и поглощения в них различных по составу магматических эманаций. Мраморы встречаются на Шах-даре между кишлаками Шашеват и Сейдж, тремя-четырьмя пачками небольшой мощности — порядка нескольких десятков метров. Как здесь, так и на Ляджуар-даре они занимают определенное стратиграфическое положение — внутри гнейсовой серии и вероятно в нижней части разреза ее, но не покрывают гнейсовой толщи.

Нижнее течение Шах-дары и Гунта характеризуется пологим падением гнейсовой толщи к востоку, ВЮВ, ВСВ и развитием обычных разновидностей темносерых и серых, нередко полосчатых биотитовых гнейсов на Шах-даре, таких же и очковых гнейсов на Гунте, вместе с серыми давленными гнейсо-гранитами, пегматитами, мусковитовыми гнейсо-гранитами.



Гнейсы Шах-дары (перед кишлаком Сейдж).

При переходе к кишл. Ривак и выше особенно характерны явления милонитизации порфировидных и очковых гнейсо-гранитов (залегающих уже с крутыми углами падения к юго-востоку и северо-западу), выраженные слоями плотных темносерых и черных сланцеватых пород с чешуйками мусковита по сланцеватости. Здесь же и близ устья р. Штам, в южной излучине Гунта, темнозеленые и черные, как бы ороговикованные сланцы являются, повидимому, более древними сланцами, чем гнейсо-граниты, и в некоторых из них сохранились реликтовые структурные признаки, указывающие на принадлежность к сланцам орторяда (измененные диабазы). К кишлаку Чартым и выше по Гунту преобладают гнейсо-граниты, варьирующие по внешнему облику и составу, с преобладающим северным падением; только выше устья Токуз-булака в меридиональной излучине Гунта строение гнейсовой серии разнообразится появлением мраморов, и, судя по выносам правых притоков, еще севернее гнейсовая свита прорвана серыми среднезернистыми биотитовыми гранитами массивного, реже гнейсовидного сложения, иногда порфировидными. Такие граниты близко подходят к Гунту в северном конце меридиональной излучины Гунта (выше устья Токуз-булака).

Гнейсо-мраморная серия, образующая в этой излучине пологий антиклинальный перегиб, прорывается жилами мелкозернистого серого гранита и жилами своеобразных пегматитов с роговой обманкой и сфеном.

Серые граниты в этих жилах без всяких признаков катаклаза пересекают не только гнейсо-граниты и гнейсы, но и пегматитовые прослои в них, т. е. наиболее поздние члены кристаллической серии, везде характеризующиеся более или менее постоянным и нередко интенсивным смятием и рассланцеванностью.

Аналогичные отношения между кристаллической серией и гранитами мы наблюдаем в нижнем течении р. Лянгара — правого притока Гунта, с тропой на перевал Лянгар через хребет Базар-дара.

К северу от гнейсо-мраморной толщи, выходящей в самых низовьях Лянгара и имеющей довольно сложное и запутанное залегание с преобладающим северным падением, довольно пологим, выходят мощные биотитовые граниты — серые, розовато-серые, среднезернистые, массивные или с неясной параллельной текстурой, разбитые жилами лампрофировых пород и нередко дающие шлирообразные или пятнисто неправильные сегрегации более основного, диоритового состава. Контакт их с кристаллической серией — тектонический, с умеренно крутым падением к северу, и выражается мощной зоной охристых брекчий и катаклазитов. Полосы смятия и раздавливания до нескольких метров мощностью проходят в граните и севернее этой контактовой тектонической зоны, имея ЗСЗ простирание и падение к северу под углом в 40—50°, т. е. параллельно главному контакту с гнейсовой толщей.

Неясное положение занимают мощные выходы гнейсовой серии выше по Лянгару, а также гнейсы и мраморы на перевале Лянгар и в истоках не только южного, но и северного Лянгара. Вероятно в этих выходах надо видеть крайние северные участки кристаллической серии, тесно спаянной гранитными интрузиями Базар-дары с более молодыми формациями этого хребта, т. е. с мургабской сланцевой известняковой свитой. Это предположение — одно из возможных — нуждается в дальнейшей проверке.

По северному Лянгару, за озерами, в истоках его и почти до кишл. Ирхч, по берегу Сареза выходят граниты, обычно среднезернистые, биотитовые, часто порфировидные. Последняя особенность структуры проявляется в развитии сравнительно мелких (обычно меньше 1—2 см) кристаллов калиевого полевого шпата, как бы разбросанных в небольшом количестве на более мелкозернистом фоне.

Подведем наиболее важные итоги наших исследований в области развития кристаллической серии югозападного Памира.

В составе серии мы отмечаем разнообразные метаморфические и магматические породы, тесно связанные между собою, в специфиче-

ских условиях множественной и преимущественно послойной инъекции магматического материала, в условиях глубокого взаимодействия между внедрившимися массами и вмещающими их образованиями, с развитием, в качестве окончательных продуктов этого взаимодействия, разнообразных смешанных пород магматитов и инъекционных гнейсов.

Наряду с ними возникает в условиях глубинного метаморфизма ряд гнейсов, как, например, распространенные темные биотит-гранатовые гнейсы и биотито-роговообманковые гнейсы и амфиболиты, для которых роль процессов инъекции и магматизации неясна и возможно возникновение путем простой перекристаллизации из глинистых и глинисто-карбонатовых пород. Таким же путем, но с безусловным привносом извне ряда элементов и соединений, возникают мраморы, с их разнообразием специфических минералов, включая сюда и ляпис-лазурь. Инъецирующие массы гнейсо-гранитов, аплитовых мусковитовых гранитов и пегматитов обнаруживают в своем составе не только признаки взаимодействия и „заражения" материалом вмещающих пород (различные характерные магматиты) и постоянное присутствие граната в пегматитах и т. п., но и те признаки общего смятия, раздавливания и рассланцеванности, которые говорят за то, что не одна лишь интрузия магматических масс связывалась с их перемещением, но что движения продолжались в период застывания их и несколько позднее, обусловливая развитие прото- и катакластических явлений, до образования милонитов включительно в последних стадиях этого процесса и в зонах наиболее интенсивного относительного перемещения.

Из группы магматических пород, участвующих в процессе гнейсификации и во всех связанных с этим изменениях, мы склонны выделить некоторые гранитные тела (граниты Тагар-каты, Кой-теаека, низовьев Шах-дары, правобережья Гунта выше устья Тогуз-булака), которые по совокупности своих особенностей резко отличаются от гранитов и их дериватов, играющих активную роль в гнейсификации. Более молодой возраст этих гранитов, по сравнению с гнейсами кристаллического комплекса, не внушает сомнений, но их роль в процессе гнейсификации остается неясной, и лишь такие признаки, как отсутствие регионального катаклаза, ассоциаций с пегматитами и мусковитовыми гнейсо-гранитами, наличие гранит-порфировых жил, бо́льшая мелкозернистость, чем в гранитах гнейсовой серии, заставляют предполагать, что в этих интрузиях мы имеем магматические процессы и тела более позднего возраста и, может быть, характерные для более высоких горизонтов коры, чем те, на которых возможны региональные явления гнейсификации. К этому вопросу мы еще вернемся в связи с некоторыми чертами метаморфизма в бассейне Кудары.

Структурные (в тектоническом понимании) элементы гнейсовой серии отличаются такой же сложностью, как и ее вещественный состав. Схе-

матическая и дробная зональность строения юговосточного Памира, намеченная исследованиями 1927 г. Д. В. Наливкина и П. П. Чуенко, не может быть проведена с такой правильностью и детальностью подразделений на свиты, как это предполагалось. Столь же неправильной, как и проведение дугообразных зон, является попытка объединения всего комплекса кристаллической серии в одно целое, с границами, в достаточной мере произвольными (Г. Л. Юдин 1931), связанная с неверным представлением о спокойном пологом залегании. Необходимо, в первую очередь, выделение главнейших и генетически различных образований внутри этой серии и хотя бы схематическое, но правдоподобное изображение их на карте, с детальным изучением их взаимоотношений в типичных разрезах.

Такими образованиями должны быть: а) гнейсы разного происхождения, с подчиненным развитием магматических инъекций; б) преимущественно гнейсо-граниты и давленые граниты с возможными переходами в менее гнейсовидные разности с подчиненным развитием или отсутствием пара-гнейсов и инъекционных гнейсов; в) граниты типа Кок-тезека, Тагар-каты, низовьев Шах-дары.

Мраморы внутри первой гоуппы образований могут сыграть роль опорных горизонтов в расшифровке главных элементов тектонической структуры. Пока это не сделано, мы можем только отметить, что внешняя (северная) граница кристаллической серии (включая сюда и разные граниты) на западе имеет СВ до СВВ направление, далее становится, повидимому, почти широтной и на меридиане западного конца Яшилькуля принимает ЗСЗ направление. В целом очертания кристаллической серии отвечают общему характеру Памирских дуг, намеченному еще Д. Л. Ивановым.

Области внутри кристаллической серии, с подчеркнутым пологим залеганием, характеризуются, как мы видели, развитием мелких и интенсивных складок и почти горизонтальных слоев милонитов (Шах-дара и Сасык-куль). Структура их, следовательно, отличается только кажущейся простотой, а по существу должна быть наиболее сложной, вероятнее всего с развитием резко опрокинутых или лежачих складок с пологими разрывами, отмеченными развитием милонитов.

Указывая в составе кристаллической серии породы безусловно осадочного (мраморы) и весьма вероятного осадочного происхождения (гранатовые гнейсы, быть может, амфиболиты), мы пока не можем сказать с уверенностью, каков геологический возраст этих первоначальных образований и каков геологический возраст процесса инъекции магматического материала и связанной с этим гнейсификации толщи.

Стратиграфические контакты с определенными по возрасту формациями и кристаллической серией до сих пор неизвестны, если не считать

трансгрессивного залегания молодых (верхнетретичных) образований на гнейсовой серии (в ряде мест, по данным С. И. Клунникова). Аргумент в пользу древнего (докембрийского) возраста кристаллической серии, основанный на том, что в наиболее древних палеозойских отложениях Памира нет такого глубокого метаморфизма, как в породах гнейсовой зоны, имеет довольно небольшой удельный вес, если учесть, что нигде на Памире заведомо палеозойские отложения не включают в себе такой массы инъицирующего магматического материала, как это наблюдается в составе кристаллической серии. Наоборот, там, где палеозойские, а быть может и мезозойские отложения интрудируются гранитами в условиях и формах, сходных с кристаллической зоной, наблюдаются явления гнейсификации, местами довольно широкие по масштабу. Это мы видим на Кударе, о чем подробнее скажем несколько дальше.

Принимая для гранитов Базар-дары (Лянгар и часть гранитов правобережья Гунта) сравнительно молодой возраст, киммерийский или альпийский, и учитывая их „гипабиссальный" характер, мы, строго говоря, еще не можем более глубинные фации интрузий и гнейсов кристаллической серии считать непременно значительно более древними или, тем более, непременно допалеозойскими. Интрузивные или тектонические (Лянгар) контакты молодых гранитов с кристаллической серией могли возникать на уровне „гипабиссальных" интрузий вследствие одновременных с последними или позднейших смещений в кристаллическом комплексе или по периферии его. Интрузия же и метаморфизм кристаллической серии могли быть и очень древними и очень молодыми, характеризуя в последнем случае особенности лишь несколько более ранней фазы интрузивно-тектонического процесса и на бо̀льшей глубине в земной коре, чем фаза и „глубина" молодых интрузий Базар-дары.

Большой интерес для решения затрагиваемых вопросов имеет и детальное изучение взаимоотношений с гнейсовой толщей тех заключенных в ней гранитных интрузий (Кой-тезек, Тагар-каты и др.), которые мы склонны объединить вместе с интрузией Базар-дары в одну группу „посткристаллических" интрузий, не указывая на их одновозрастность, но подчеркивая более поздний период интрузии их, чем „апакристаллических" интрузий, и метаморфизм (гнейсификацию) самой гнейсовой серии.

Сарез — Кудара — Танымас. Северный контакт гранитной интрузии Базар-дары по маршруту Гунт — перевал Лянгар — кишлак Ирхт (на Сарезе) проходит почти в устье Лянгара перед кишлаком Ихрат и выражается сравнительно слабыми изменениями сланцев и известняков в мургабской свите. Возможно, что последующие тектонические нарушения по окраине интрузии усложнили картину и при беглом маршруте позволили наблюдать различные горизонты внешней, почти неизмененной контактовой зоны. Резко опрокинутые к северу и сжатые, изоклинального типа

складки характеризуют тектонику мургабской свиты по северной окраине лянгарской интрузии, направление контакта которой (вероятно тектонического) следует с северовостока на югозапад, так что ниже Сареза по Бартангу граниты Базар-дары (Лянгара) остаются все дальше и дальше к югозападу. Несмотря на это, метаморфизм сланцев к кишлаку Барчидив и устью Кудары становится более ясным и приводит к образованию не только различных узловатых филлитовых сланцев, но и сланцев слюдяных, роговообманковых, с гранатом, ставролитом, андалузитом и амфиболитом. В нижнем течении р. Кудары эти сланцы переслаиваются и прорываются гнейсо-гранитами и пегматитами, количество которых так же, как и гнейсов, главным образом, типа тонкозернистых и полосчатых биотитовых инъекционных гнейсов, возрастает выше по Кударе вместе с появлением мраморов и общим еще более пологим залеганием свиты.

Бассейны рр. Кудары и Танымаса интересны совершенно очевидной зависимостью между формами и характером гранитных инъекций и степенью метаморфизма вмещающей свиты. С другой стороны, исключительно интересно своеобразное расположение пластовых и секущих инъекций относительно главной интрузии этого района и изменение характера и интенсивности контактного метаморфизма в связи с таким расположением. Северный контакт интрузии отличается несогласным характером, с прорванной свитой глинисто-филлитовых сланцев и песчаников (падающих под углом 40—50° к северу) и незначительным количеством пластовых и секущих апофиз гранита, тянущихся в южном направлении далеко вниз по Кударе к Кара-кургану и ниже. Вместе с тем северный контактовый ореол незначителен по своим размерам и интенсивности. Только узловатые сланцы, едва различимые микроскопически, и темные филлитовидные сланцы, обогащенные биотитом, отражают в этом направлении влияние гранитной интрузии.

Иная картина наблюдается к западу и востоку. Здесь мощные толщи сланцев превращены в слюдяные сланцы с гранатом, ставролитом, андалузитом (изредка силлиманитом), и в нижних горизонтах вблизи мощных пластообразных интрузий гранитов развиваются настоящие гнейсы, довольно разнообразные по составу и внешнему виду. Мраморы обогащаются скаполитом, флогопитом, диопсидом и в отдельных слоях превращаются в темные пироксеновые породы с тремолитом и скаполитом, нигде, однако, не давая типичных скарнов или вообще содержащих гранат разновидностей. Создается впечатление ориентированного движения интрузивных масс к югу, югозападу и юговостоку, и северная сторона интрузии Кудары представляется как бы теневой или подветренной в этом движении, — притом движении не только магматического материала, но и потока тепловой энергии так же, как

флюидных и термальных эманаций, вызывающих характерные особенности контактового ореола. Интересно, что даже такой минерал, как скаполит, принимает в мраморах первичную (т. е. не обусловленную позднейшими деформациями) параллельную ориентировку в ССВ направлении (на правом берегу Танымаса).

Интрузия Кудары, согласно исследованиям В. И. Попова (1929), является альпийской по возрасту, и В. И. Попов параллелизует различные метаморфические породы вблизи ее с нормальным разрезом мезозоя Танымаса. Возможно, что такая параллелизация сомнительна при сложности тектоники бассейна Кудары и Кокуй-беля, тем более, что указанный для последнего (Г. Л. Юдиным) переход нижнеюрских сланцев, содержащих флору, в породы, метаморфизованные интрузией, не подтверждается исследованиями текущего лета (П. П. Чуейко). Но если даже граниты Кудары прорывают и метаморфизуют более древние отложения мургабской свиты, они тем самым сближаются с интрузиями Базар-дары, для которых ранее мы наметили ряд характерных особенностей, подчеркивающих их гипабиссальный характер.

Эти особенности заключают в себе и характер контактовых изменений, вообще говоря, проявляющихся по типу нормального контактового метаморфизма в слабой степени. Граниты Кудары, рассматриваемые с этой стороны, представляют много любопытного. Только северный контакт их сходен с контактами аналогичных интрузий в других районах; южные и западные контакты несравнимы; обнаруживаются явления свойственные скорее интрузиям кристаллической или гнейсовой серии Памира. Интрузия Кудары может служить своего рода моделью, на которой в малом масштабе происходят явления образования кристаллических сланцев и гнейсов.

Концепция „фациальности" интрузий, развитая М. А. Усовым, не может приниматься безоговорочно, и в случае резко выраженного ориентированного движения магматических масс с развитием послойных апофиз и инъекций разные стороны одной и той же интрузии могут обнаруживать различную „фациальность". Нечто подобное, но вследствие других причин, мы отметили для гранитных интрузий северо-восточной части бассейна Кара-куля.

Возраст гранитных интрузий Памира. Мы знаем в общих чертах стратиграфию Памира и знаем, что развитые на территории Памира осадочные формации представляют с различной полнотой все главнейшие стратиграфические единицы, начиная от нижнего силура, а быть может и кембрия, до неогена. Ценные находки фауны и флоры в 1932 г. еще больше расширят эти познания. К сожалению, выяснение действительных, т. е. стратиграфических отношений между отдельными формациями и свитами находится еще в стадии разработки и постановки вопросов,

далеких от окончательного решения, и причина этого лежит в сложности тектонического строения Памира, в повсеместном развитии тектонических контактов между интересующими нас формациями.

Установление возраста интрузий в значительной мере опирается на факты резкого углового несогласия и трансгрессивного залегания, определяющего главнейшие фазы складчатости и дающего возможность наблюдать трансгрессивное покрытие интрузивных тел осадочными формациями, благодаря чему устанавливается верхняя хронологическая граница возраста интрузий.

Стратиграфия Памира пока не дает нам этих существенных фактов, на которых только и можно строить надежную геологическую историю Памира и определять возраст магматических процессов, имевших место в различные геологические периоды.

В грубых чертах разрез верхнего палеозоя и нижнего мезозоя как будто рисуется непрерывным, хотя действительные отложения между мургабской свитой (пермь-триас) и свитой нижнеюрских сланцев (или рэт-юрских) остаются неизвестными. Нижняя граница возраста тех интрузий, которые мы относим к группе „молодых," устанавливается возрастом прорываемых ими тел. Среди последних, повидимому, наиболее юными являются отложения мургабской свиты (пермь-триас). Верхняя граница возраста прямым путем, т. е. фактами трансгрессивного залегания более молодых формаций на граниты или присутствия в конгломератах этих формаций гальки гранитов, — не устанавливается, если не считать наличия галек гранитов и диорит-порфиритов, похожих на серию пород „молодых" интрузий в конгломератах мелового возраста (А. В. Хабаков). Незнание действительного стратиграфического разреза и полная неуверенность в его действительной непрерывности и отсутствии угловых несогласий (до-меловых) заставляют с большой осторожностью отнестись к косвенному методу определения возраста интрузий, связывая их с эпохой не раньше последней, — в данном случае альпийской складчатости.

Складки этого возраста распространяются на все более древние и близкие по возрасту формации, а они отчетливо пересекаются интрудирующими гранитами, как это ясно наблюдается, например, для мургабской свиты.

Новейшая фаза альпийской складчатости — посленеогеновая, или верхненеогеновая, создавшая Заалайский хребет, не сопровождалась гранитными интрузиями, что подверждается полным отсутствием молодых интрузий в Заалайском хребте. Едва ли они имели место и в Центральным Памире и тем более в Южном и в Югозападном. Остаются таким образом ранние фазы альпийской складчатости (киммерийские) и несколько более поздние — до Cr_1 или Cr_2, как вероятный

возраст молодых интрузий, если применять тот косвенный метод определения интрузий, которым пока мы только и можем пользоваться.

Остаются еще гранитные интрузии бассейна Кара-куля. Для них в достаточной мере условно мы принимаем палеозойский возраст, так как и здесь не находим объективных признаков, устанавливающих верхние хронологические рамки интрузивного процесса.

Полезные ископаемые. С кристаллической серией Югозападного Памира связываются месторождения ляпис-лазури, шпинели и открытые текущим летом Е. А. Вороновой по шлихам наносов р. Баш-гумбеза месторождения монацита и циркона. Посещенное мною месторождение ляпис-лазури на р. Ляджуар-дара в той части его, которая является относительно доступной, именно в осыпи, — промышленного значения не имеет. Коренные выходы остались неисследованными, так как залегают в почти отвесном обрыве мраморов.

Месторождения монацита, как и следовало предполагать, возникают за счет выветривания грубозернистых смятых гранитов кристаллической серии (Н. В. Ионин).

С гранитными интрузиями Кара-куля не связываются никакие заслуживающие внимания ископаемые, если не считать признаков незначительного медного оруденения в скарнах контактовой зоны.

Молодые интрузии Базар-дары интересны полиметаллическими месторождениями, генетически связанными с этими интрузиями. (См. отчет Н. В. Ионина).

Интрузия Кудары, кроме не имеющих промышленного характера месторождений молибденита, повидимому, не дает оснований рассчитывать на рудные концентрации генетически близких элементов — вольфрама и олова.



Граниты. (Котловина оз. Кара-куль).

Н. С. КАТКОВА

ГРАНИТЫ КУДАРЫ

Задачей партии[1] являлось изучение кударинских гранитов с попутным расширением площади геологической съемки района. Был обследован район обоих берегов р. Кудары вверх по течению — от урочища Таш-курган до урочища Кудара, р. Танымас — до оврага Чабаранг и р. Кокуй-бель-су — до притока Боз-байтал. Кроме основных рек исследовались их боковые притоки, из которых наибольший интерес вызывают р. Башорв-дара и р. Каперес. Охваченный район представляет собой область распространения гранитов и связанных с ними контактовых явлений. В виду недоступности склонов водоразделов не представилось возможным дать детальную площадную съемку.

Кроме бассейна р. Кокуй-бель-су, остальной район был геологически изучен в 1929 г. В. И. Поповым, который составил детальную геологическую карту с множеством разрезов. По р. Кокуй-бель-су не менее тщательно, вместе с топографической съемкой, велись составление геологической карты и почти непрерывные зарисовки обнажений 3-ей шлиховой партией.

Граниты Кударинского района представлены двумя пластовыми высокотемпературными интрузиями, внедрившимися в осадочную толщу переслаивающихся глинистых сланцев, песчаников и известняков.

Восточная интрузия слагает водораздел рр. Танымас и Кокуй-бель-су, переходя на водораздел левого берега последней; северная граница проходит примерно от оврага Чабаранг к летовкам по р. Кокуй-бель-су, южная граница — близ урочища Кудара.

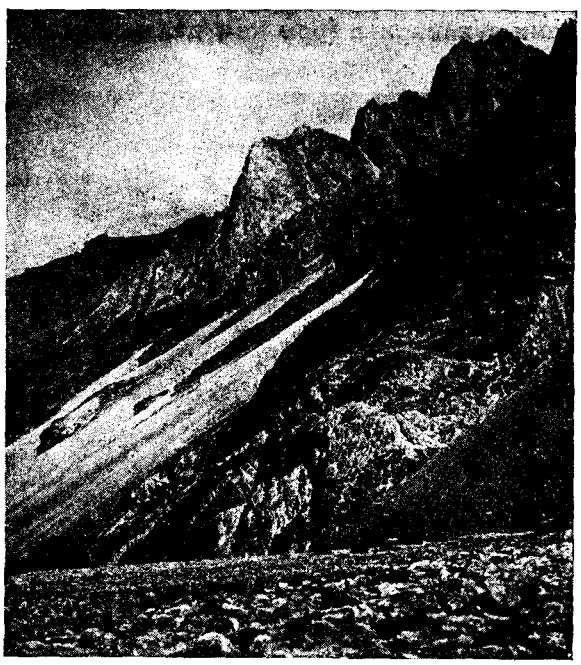
Гипсометрически восточная интрузия лежит выше второй западной интрузии и находится в начальной стадии размывания: эрозионной деятельностью смыты осадочные породы кровли интрузивного тела и верхняя часть интрузива. В настоящее время дневная поверхность данного участка представляет собой обширные поля мелкозернистого аляскита и гранитита и микрогранитов с ксенолитами контактово-метаморфизованных сланцев и мраморов. Вторая западная интрузия наблюдается в разрезах правого берега р. Кудары (от урочища Полиз) и ее притоков: Башорвдары и Каперес, а также на небольшом участка левобережья р. Кудары, где она образует вертикальную скалу у устья р. Кокуй-бель-су.

Верхний край пластовой интрузии образует пологий свод, согласно приподнимающий нижнюю часть 2-километровой толщи осадочных

[1] Состав: начальник партии — Н. С. Каткова, старший коллектор — И. Е. Чижевская, коллектор-переводчик — В. Л. Юдин.

пород, образующих кровлю. Обнажающаяся верхняя краевая часть интрузива представлена огнейсованными мелко- и среднезернистыми гранититами. Подобное же явление огнейсования, очевидно, имело место также и в восточной интрузии, но там гнейсы в общей массе смыты и встречаются отдельными небольшими участками в более пониженных частях гранитного тела.

Наблюдающееся огнейсование западного интрузива послужило причиной того, что В. И. Попов отнюдь не выделяет его на своей карте и объединяет гранито-гнейсы в общий комплекс метаморфических пород вместе с мраморами, ставролитовыми и слюдистыми сланцами, которые согласно налегают на светлые гнейсы. Гнейсы содержат весьма многочисленные, большей частью мелкие ксенолиты биотитово-кварцевых сланцев, резко выделяющиеся черным цветом на сером фоне гнейсов. Если считать обе породы осадочными, измененными последующими метаморфическими процессами, то неясно, почему произошло столь резко неоднородное их изменение в общем комплексе согласно залегающих метаморфических пород, а также обособление в гнейсах биотитово-кварцевых пятен. Вместе с тем, петрографически сланцы ксенолитов тождественны с метаморфическими сланцами, налегающими на гнейсы непосредственно, и носят ясно выраженный характер контактовых изменений.



Река Кудара (левый берег). Гранитные жилы в юрско-триасовых сланцах.

Внедрение интрузий сопровождалось весьма многочисленными разрывами и трещинами в осадочных толщах, послужившими путями прохождения и отложения гранитной магмы. Густая сеть жил микрогранитов, гранит-порфиров, пегматитов и аплитов различной мощности (от нескольких миллиметров до нескольких десятков метров) пересекает в различных направлениях как сами граниты, так и кровлю осадочных пород на расстоянии до 1—1,5 км от интрузивных тел. В западной интрузии весьма часто наблюдается такое обилие жил, что сами гранито-

гнейсы выделяются между ними в виде небольших остроугольных промежутков.

Необходимо отметить, что граниты весьма однообразны и редко уклоняются от обычного типа светлых мелкозернистых гранитов, довольно бедных биотитом.

Пегматиты также бедны летучими компонентами. Большей частью наблюдаются кварцево-полевошпатовые пегматиты, а слюдистые не часты и содержат биотит и мусковит в ограниченном количестве. Только в одном месте был обнаружен пегматит с несколькими кристаллами аквамарина (при чем дальнейшие поиски в этом направлении были



Река Кудара (левый берег ниже устья р. Кокуй-бель-су). Ксенолиты сланцев в гранито-гнейсы.

безрезультатны). Наблюдается обилие турмалиновых сланцев и слюд, отложившихся главным образом в виде тонких миллиметровых прожилков по трещинам растрескивания уже остывающих гранитов. Прожилки биотита иногда сопровождаются отложением розеток молибденита. Эти образования указывают на заключительную фазу пневматолитического процесса, вызванную небольшим подтоком газообразных остаточных выделений из магмы.

Таким образом, из общей характеристики гранитов как-будто следует, что магма содержала чрезвычайно незначительное количество летучих составных частей. Но изучение контактов интрузий приводит к противоположным заключениям.

Обе пластовые интрузии сопровождаются широким поясом контактово-метаморфических пород, хорошо наблюдающимся в западной нижней интрузии по р. Кударе. Наиболее подробно прослежена постепенность контактовых изменений вверх по р. Танымас до оврага Чабаранг

и по р. Кокуй-бель-су, примерно до Туз-беля. Гранатовые, ставролитовые роговики и сланцы, биотитово-кварцевые и слюдистые сланцы по мере удаления от интрузий сменяются узловатыми сланцами и филлитами. Подобные же изменения наблюдаются в вертикальном разрезе через интрузию с налегающей кровлей осадочных пород. Разрез по р. Кударе дает контактовую зону до 1,5 км мощности. При этом наиболее удаленные слои сланцев, слагающие главную вершину обоих водоразделов, резко выделяются своим черным цветом от нижележащих, интенсивно метаморфизованных пород более светлых тонов.



Река Кудара (левый берег, напротив кишлака Агач-курган). Жилы гранитов, аплитов, пегматитов в контактово-метаморфизованной толще юрско-триасовых сланцев.

Верхние сланцы все же носят следы затухающего контактового метаморфизма, выражающегося в филлитизации их (подобно наблюдаемым у оврага Чаб-ранг).

Наибольшим распространением среди метаморфических пород пользуются биотитово-кварцевые сланцы, биотитовые роговики, гранитовые и ставролитовые породы. Кроме того сильно развиты процессы инъекционного метаморфизма, вызывающего образование широких зон тонкополосчатых зеленых пород кварцево-роговообманково-биотитово-диопсидового состава.

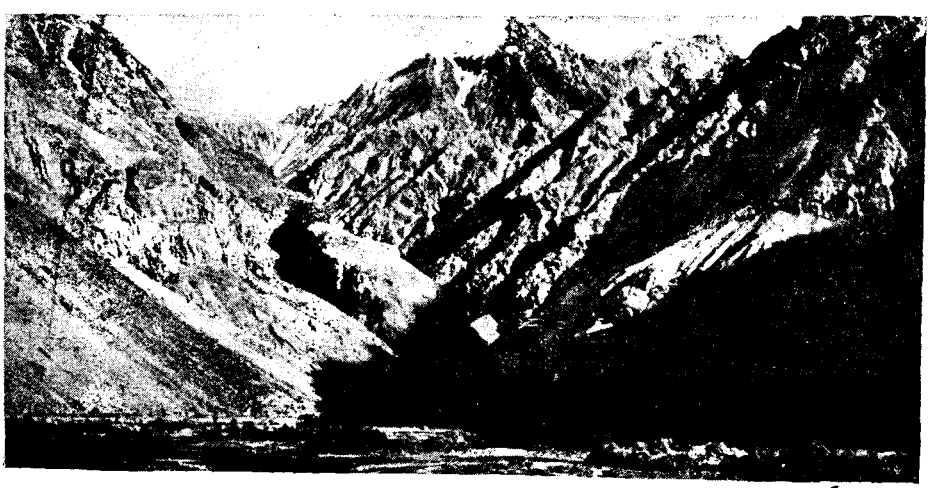
Песчаники дают кварциты, известняки — средне- и грубозернистые мраморы и скарны. Наиболее частыми новообразованиями являются черные и светлые скаполиты и диопсидово-актинолитово-тремолитовые породы, сопровождающиеся часто отложением биотита; наблюдаются

породы диопсидово-биотитовые и роговообманково-биотитовые, с кристаллами биотита до нескольких сантиметров величиной, а также такситы сложного состава с кварцем, диопсидом, биотитом, скаполитом, тремолитом и кальцитом.

Вышеприведенное позволяет думать, что гранитная магма была насыщена обилием летучих составных частей и находилась под большим давлением. Поэтому при первом изменении равновесия магма прорвала осадочную толщу и устремилась в нее, неся впереди газы.

Все летучие под влиянием сильного напора были вынесены в осадочные породы и вызвали их интенсивную, широко проявляющуюся метаморфизацию, наряду с обеднением гранитов летучими.

Большая часть высокотемпературных металлических составных частей магмы была, очевидно, подхвачена и вынесена вместе с потоком газов и рассеяна в контактовом поясе интрузий. Часть же наиболее интересующих нас молибденовых образований можно отнести к последним фазам пневматолитического процесса. (Сводка процессов рудообразования в Кударинском районе еще не закончена). Процессы рудообразования достаточно сложны, чтобы их описать несколькими общими словами. В ряде мест происходит наложение этих процессов один на другой, что еще более усложняет картину. В практическом отношении наибольший интерес представляют метаморфические сланцы и мраморы кровли западного интрузива и восточного там, где она еще сохранилась. Это подтверждается многочисленными найденными точками оруденения. Имеются все данные для продолжения поисковых работ на шеелит и молибденит. Возможно нахождение в числе новых точек месторождений промышленного значения.



Устье реки Кокуй-бель-су.

Н. В. ИОНИН

ХРЕБЕТ БАЗАР-ДАРА (ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ПАМИР)

В нашу задачу [1] входило геологическое картирование района хребта Базар-дара, ограниченного с востока р. Буз-тере, с запада — меридианом, проходящим через оз. Сасык-куль (42°53′), с севера — по р. Мургаб — и с юга — Аличурскою долиною, а также — выявление в указанном районе полезных ископаемых.

В целях наибольшего охвата района, площадь которого составляла около 2000 кв. км, партия разделилась на два отряда: один, под руководством Н. В. Ионина, производил работы, главным образом, в северной части хребта Базар-дара, а также по восточной и западной его границе второй отряд, под руководством П. А. Полукарова, производил работы преимущественно со стороны Аличурской долины в гранитном массиве. Так как в процессе работ оказалось возможным и целесообразным отодвинуть западную границу к р. Б. Марджанай, то площадь увеличилась до 3000 кв. км. Кроме того, сверх плана были проведены поиски коренных месторождений и россыпей монацита и циркона в районе р. Баш-гумбез и развалин Абдула-хан-рабат. Маршрутною съемкою было пройдено до 1200 км. Всего были сделаны следующие пять пересечений хребта Базар-дара (по порядку, начиная с востока):

1) Буз-тере — для пересечения довольно легкий, с сравнительно нетрудным перевалом. Высота перевальной точки 4000 м. Перевал как с южной стороны, так и с северной населен киргизами.

2) Агалхар — более трудный, чем Буз-тере, но все же доступный перевал; высота перевальной точки достигает 4200—4300 м; с южной с северной стороны перевала имеются юрты киргизов.

3) Куберганды — перевал для лошадей почти недоступный из-за сильной каменистости южной стороны; северная сторона почти сплошь снежная и крутая; высота перевальной точки — не менее 5 000 м. Перевалив из Куберганды к Мургабу, партия не могла дойти до него (3—4 км) из-за реки, текущей среди совершенно отвесных берегов.

4) Ак-джилга — перевала по существу нет; перевальная точка, которая была использована, сплошь покрыта снегом; высота — до 5 000 м. С большим трудом удалось спуститься в сай Ак-джилга.

[1] Состав: начальник партии — инженер-геолог Н. В. Ионин, прораб П. А. Полукаров, старшие коллекторы — М. И. Махлин и С. А. Шафранов, переводчик — из г. Ош — М. Таранин и четверо рабочих.

5) Пятое пересечение по перевалу, Марджанай, очень легкое в виду постепенного подъема и спуска к р. Ак-ширяк, значительно легче даже, чем перевалы Буз-тере и Агалхар.

Предполагавшийся шестой перевал к саю Кара-горум (на север от р. Ак-ширяк) не был осуществлен в виду совершенной недоступности (см. карту маршрутов).

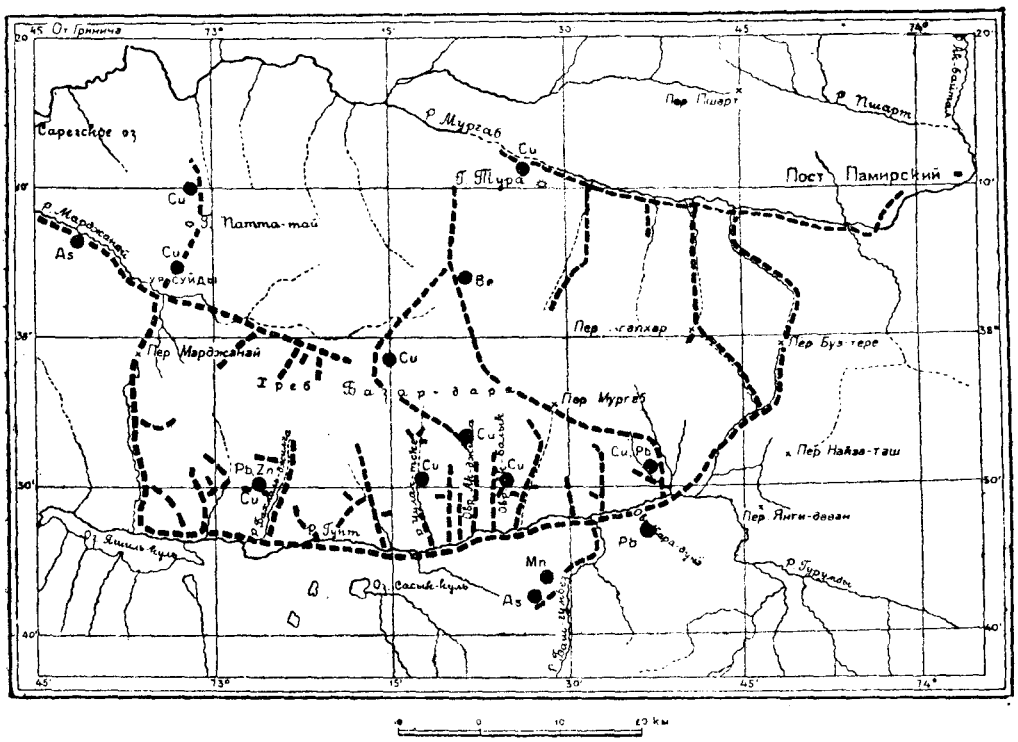
Основные результаты работ можно разбить на две части: первая — это общегеологическая схема строения хребта Базар-дара, вторая — полезные ископаемые того же хребта, а также района Баш-гумбез.

Базар-даринский хребет расположен между р. Мургаб, ограничивающею его с севера, и р. Аличур, ограничивающею с юга. Обе реки текут, примерно, в широтном направлении, именно—с востока на запад. Хребет Базар-дара, располагаясь между ними, вытянут также в широтном направлении, при чем в западной своей части он разветвляется, образуя ветвь северозападного направления. Во всех частях Базар-даринского хребта мы имеем прекрасную обнаженность. Местность совершенно лишена леса, если не считать низовьев р. Мургаб и устьев рек, впадающих в р. Мургаб, где имеется редкий мелкий кустарник. Сам хребет являлся, очевидно, местом развития долинных ледников, которые спускались в большом количестве как с северной стороны хребта Базар-дара, так и с южной, в виде больших языков, в долины рр. Мургаб и Аличур. Обе реки в своих верховьях теряются среди обширного плоского дна долины. Глубина долин незначительна по сравнению с их шириною. Склоны пологи. Долина Аличура более широка (6—7 км), чем долина Мургаба (3—4 км), при чем обе в своих верховьях наиболее широки; по мере приближения по долине Аличурской к оз. Яшиль-куль, а по р. Мургаба к оз. Сарезскому — картина иная: крутые отвесные берега и узкая пропиленная долина, где речка из более спокойной превращается в бурную, со значительно более крутым падением дна долины.

Характер боковых долин Мургаба и Аличура несколько различен. Типичная долина со стороны Мургаба — это съуженное верховье с крутыми берегами, с крутым уклоном. Река в виде ряда водопадов спадает по узко пропиленной щели. Далее идет средняя часть — значительно расширенная речка теряется среди плоского дна долины; Более пологие склоны, обычно травянистые. Наконец, устье реки — обычно узко пропиленная щель с совершенно отвесными берегами, бурная речка, загроможденная громадными свалами пород. Боковые же овраги Аличурской долины имеют явно троговый характер профиля; постепенно от наиболее широкого места в устье (2—3 км), чаще всего с конусами выносов пород, долина к верховьям постепенно переходит в более узкую, т. е. со стороны Мургаба, очевидно, преобладали эрозионные процессы, со стороны же Аличурской сохранились следы

древнего оледенения, и последующая эрозия была здесь слабее выражена, чем на Мургабе.

В этом смысле очень интересен северозападный конец хребта Базар-дара. Напр., район р. Кара-дара, где в верховьях рек обычны современные морены, а также следы древнего оледенения в виде оставшихся боковых морен, тогда как в устьях рек преобладает эрозия которая превращает нижнюю часть долин в узкие теснины с обрывистыми склонами. Таким образом со стороны Аличурской долины рельеф более сглаженный, с не столь большими относительными высотами



Карта маршрутов Н. В. Ионина.

тогда как бассейн Мургаба, а также северозападная часть района (р. Кара-дара) представляют собою районы резких переходов от возвышенных мест к пониженным (ущелья, хребты), со значительною относительною высотою.

По абсолютным высотам до перевала Агалхар простирается несколько пониженное место; начиная от перевала Агалхар и вплоть до перевала Марджанай идут места со значительными абсолютными высотами. Как правило, все перевалы снежные.

В Базар-даринском районе имеются одинаковое развитые как кристаллические, метаморфические, так и осадочные породы. К кристаллическим

породам относятся, главным образом, граниты и различного рода туфы, к осадочным — сланцы и известняки.

Прежде всего хребет может быть резко разделен на две части: северный и южный склоны.

На северном склоне развиты исключительно сланцы черные, иногда пиритизированные, с жилами гранит-порфиров почти широтного простирания, соответствующего простиранию сланцев. Падение сланцев обычно на юг. Сланцы переслаиваются с известняками, при чем пачки сланцев более мощны, чем известняков; в некоторых случаях имеются свиты (Шиль-бель, Кара-дара), где наблюдается тонкое переслаивание известняков со сланцами. Это та сланцевая свита, которая экспедициею 1927 г. названа мургабскою. С востока, примерно — по перевалу Агалхар, на сланцах лежат мощные известняки верхнеюрского возраста. То же самое мы наблюдаем с западной границы в районе Б. Марджаная, где на сланцах опять-таки лежат известняки, сами значительно дислоцированные. Фауна найдена с северной стороны хребта только в одном месте — в верховьях р. Шиль-бель, где река раздваивается на два рукава: один с азимутом 180°, другой с азимутом 225°; в верховьях последнего и была найдена фауна, которая, по определению Л. Кипарисовой, представляет *Daonella* (?) sp. indet., относящаяся к среднему или верхнему триасу. Подобная же фауна обнаружена на северной стороне перевала Марджанай, в верховьях р. Ак-ширяк. Кристаллические породы (граниты) выходят на северном склоне только в одном-двух местах, а именно, в верховьях речки, не имеющей названия, по меридиану 43°.

Южный склон хребта Базар-дара в своей восточной части до сая Ак-балык представлен сланцево-известняковою толщею с жилами гранита и по р. Буз-тере небольшим выходом в виде гранитного штока. Сланцы развиты главным образом в верховьях хребта, тогда как остальная часть хребта сложена известняками. Контакт гранита со сланцами холодный, наблюдается очень легкое окварцевание. Это явление слабо выраженных контактов характерно для гранитов всего Базар-даринского хребта в отличие от гранита, расположенного по направлению к оз. Сарезскому, где контактный ореол больших размеров. Простирание сланцев широтное, падение на юг. Известняки меняют свое простирание от широтного до меридионального. В известняках в устьи р. Куберганды, по левому ее берегу, найдены фузулины, в виду чего эти известняки относятся безусловно к верхнему палеозою (пермь). Возраст сланцев остается невыясненным, скорее всего можно предполагать верхнепалеозойский. Начиная от сая Ак-балык вплоть до конца западной границы района работ и далее идет гранитный массив (батолит), площадь которого в пределах наших работ составляет около 1000 кв.

км, при чем эти граниты уходят далее на запад. В районе развития гранитов по левому борту Аличурской долины, примерно против оз. Сасык-куль, выходят конгломераты, возраст которых, по данным, Клунникова, определяется как третичный. Граниты встречаются двух типов: 1) светлые биотит-роговообманковые порфировые и 2) серые среднезернистые биотитовые. Как первые, так и вторые мало активны в развитии процессов пневматолиза и отличаются незначительным контактовым воздействием на окружающие породы. Контакты являются холодными; слабо развито даже окварцевание. В гранитах наблюдаются крупные захваты известняков, превращенных в мраморы. Из изверженных пород развиты также туфы, в особенности в сае Бахмал-джилга. Туфы по цвету серые, фиолетовые, зеленоватые, часто в виде ксенолитов в гранитах, по своему возрасту, очевидно, более древние, чем граниты.

В общем строение хребта Базар-дара усложнено тектоникою, наличием ряда чешуй, которые надвинуты, очевидно, в северном районе со стороны Пшарта; в южном же районе можно предполагать наличие надвигов с юговостока.

Левый борт Аличурской долины сложен почти вплоть до р. Баш-гумбез гранит-порфирами того же типа, что и граниты Буз-тере — двухслюдистыми. Граниты в самых верхних своих частях покрыты сланцами. В виде некоторой каймы вдоль левого борта Аличурской долины тянутся также известняки и туфы, дальше на юг сменяюшиеся мощною толщею гранито-гнейсов, с которою связано развитие монацита и циркона.

Широко распространены современные моренные образования, которые особенно развиты в районе р. Баш-гумбез и далее к оз. Сасык-куль. Моренный материал состоит, главным образом, из гранито-гнейсов.

В порядке полевых работ удалось маршрутом пройти по р. Баш-гумбезу почти до перевальной точки, а также был сделан ряд боковых маршрутов. Особенно интересным оказался маршрут по саю Тульпар-джилга, который расположен в расстоянии 12 км от устья р. Баш-гумбез и является левым притоком Баш-гумбеза. Сай имеет длину около 8 км, ширину около 500 м с азимутом 235°. В его устье — мощные моренные образования; слагающими породами являются исключительно гранито-гнейсы; — они то образуют хребет югозападного направления, начало которого можно считать от развалин Абдулла-хан-рабата. Относительная высота хребта 500—700 м. В верхней его части имеются ксенолиты известняков, превращенных в мрамор и чистые кальциты. В последних сильно развиты минералы: сфен, диопсид, минералы группы хондродита, гранат, шпинель, светлые слюды, графит. Гранито-гнейсы сильно обогащены гранатом. Обогащение гранатом характерно и для некоторых гранитов Базар-дара. Светлые пятна гра-

нита (который здесь не одного возраста), чаще мелкозернистого, иногда пегматитов, перемежаются с более темными пятнами слюдистых гнейсов. Коренными пробами удалось еще в поле установить, что гранито-гнейсы обогащены монацитом и цирконом в виде мелкой вкрапленности, простым глазом невидимой. Обработкой материала шлиховой лабораторией Е. А. Вороновой и Л. П. Уртиевой эти полевые определения подтвердились.

Данные обработки Е. А. Вороновой следующим образом характеризуют содержание. Прежде всего резко бросается в глаза различие содержания в граните и гнейсе; более повышено оно в гнейсе (ортогнейсе) — так, в среднем, из шести проб гранита, слабо гнейсифицированного, можно считать содержание около 7 г на тонну. В ортогнейсе же содержание, среднее из шести проб — 31 г на тонну, при чем минимальное содержание — 18 г и максимальное — 54 г. Одна из проб поражает богатым содержанием циркона: 118 г на тонну; проба взята из ортогнейса. Вообще же содержание циркона в остальных пробах незначительное.

Гранито-гнейсовая свита несколько может быть уточнена в отношении составляющих ее частей и, главным образом, по явлениям гнейсификации. Гранитов в этой гранито-гнейсовой свите не один, а несколько — два или три. Существуют разности совсем не гнейсифицированные, слабо гнейсифицированные и, наконец, тип гранитов — по полевому определению очкастых, представляющих из себя ортогнейсы, т. е. наиболее древние граниты, превращенные в гнейсы, где остались крупные зерна полевых шпатов. С этими собственно гранитами больше всего и связан монацит. Точного взаимоотношения между гранитами установить не удалось. Наконец, имеются гнейсы, образованные за счет осадочных пород.

В сае Тульпар-джилга также открыта россыпь монацита и циркона; ряд взятых проб показывает содержание сложного концентрата тяжелой фракции от 0.1 до 0.15%. Анализ шлиха в лаборатории ЦНИГРИ Б. Г. Карповым и В. Я. Вейц показал содержание:

SiO_2	26.81	ThO_2	0.39
ZrO_2	17.19	Ce_2O_3	2.81
Fe_2O_3	25.11	La_2O_3	1.17
Al_2O_3	8.41	Y_2O_3	1.57
CaO	3.06	TiO_2	9.64
P_2O_5	3.84		100

т. е. полезного концентрата окиси циркония и редких земель 23% (от 0.1 до 0.15% шлиха), при чем к верховьям сая шлих заметно обогащался цирконом, обедняясь монацитом. Таким образом, по указанному саю запас чистого концентрата циркона и монацита — около 10 т, из них циркона около 7 т.



Южный склон хребта Базар-дара.

Несомненно, что образование россыпного монацита и циркона в районе Баш-гумбеза и далее на запад обязано гранито-гнейсам, в которых эти минералы рассеяны в виде мелкой вкрапленности, обычно макроскопически невидимой в породе.

Все моренные образования, состоящие из гранито-гнейсов, содержат также россыпной монацит. Перемыв этих моренных образований дает более обогащенные участки во всех тех саях, которые проходят по гранито-гнейсам. Возможно, что значительно обогащенными будут также устья рек, выходящих в Аличурскую долину. Пока в нашем распоряжении имеется самая поверхностная характеристика. Для более детальной необходима проходка разведочных шурфов на значительную глубину. В виду большой площади развития гранито-гнейсов, из которой в этом году поверхностно охвачено только около 300 кв. км, можно предполагать о наличии таких мест, где могут быть значительные концентрации монацита.

Отметим довольно частые находки меди, менее частые — свинца, цинка и лишь в немногих случаях находки, имеющие исключительно минералогический интерес, — редких металлов.

Медь обнаружена в следующих точках.

1) Ак-балык, — в расстоянии 6 км от устья сая на левом борту. Среди известняков проходит ряд кварцевых жил с азимутом простирания 110° и падением 40° на северовосток. Мощность кварцевых жил — от нескольких миллиметров до 0.5 м. Прослежены они на 70—80 м. Кварцевые жилы на отдельных участках обогащены халькопиритом и медною зеленью. Практического значения месторождение не имеет.

2) Ак-джилга. В верховьях Ак-джилги, в расстоянии 11—12 км от устья, где впадает слева речка, на правом берегу последней, среди известняков кварцевые жилы с азимутом простирания 100—110° и падения 80—85°. Обнажены две жилы, каждая мощностью в 1.5 м. По простиранию жилы обнажены на 15—20 м. Оруденение в виде халькопирита и медной зелени, содержание 0.5—1% меди. В условиях Памира месторождение не промышленно.

3) Сай Урус-джилга является притоком реки Б. Марджанай (северный) и впадает с правой стороны через 2—3 км после слияния рр. Кара-дара и Ак-ширяк, которые и образуют собственно Б. Марджанай. Таким образом, сай Урус-джилга — это первый большой сай, отходящий направо от тропы к Сарезскому озеру сразу после выхода ее на р. Б. Марджанай (северный). На десятиверстной карте по Урус-джилга показана пунктирная тропа и перевал к р. Мургаб, но в действительности никакой тропы нет, и дорога по Урус-джилга доступна для передвижения на лошадях только на протяжении первых 4—6 км, дальнейшее же продвижение было сделано пешком из-за мощных (10—

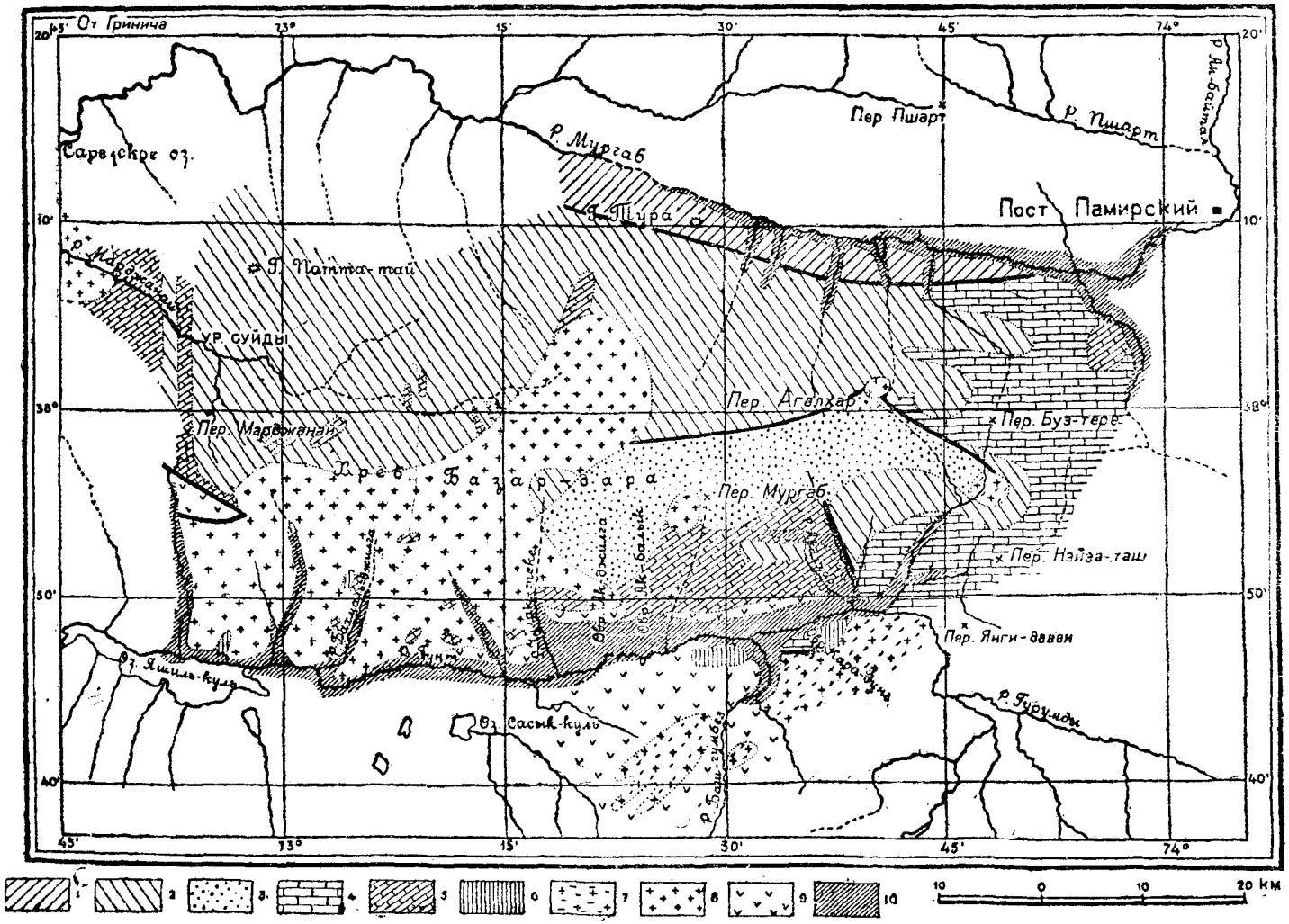


СХЕМА ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ХРЕБТА БАЗАР-ДАРА.

(Составил Н. В. Ионин).

1—Славды мургабской свиты Pz_3(?); 2—тонкослоистая сланцево-известняковая толща Pz_3—T(?); 3—кварцитовидные песчаники Pz_3—(?); 4—юрские известняки; 5—верхние палеозойские известняки; 6—туфы; 7—гранит молодой; 8—гранит; 9—гранито-гнейсы; 10—наносы.

12 м) толщ льда, перегораживающих в нескольких местах всю ширину долины.

Месторождение находится в 13—14 км от устья; в этом месте сай Урус-джилга (основное направление 360°) разветвляется на две ветви с азимутом направления 360° и 290°. В 200—300 м от разветвления в левом борту сая, с азимутом направления 290°, обнажаются две кварцевые жилы, мощностью 1.5—2.0 м. Обе жилы находятся в расстоянии 50—60 м друг от друга и обнажаются по падению на 80—120 м; падение обеих жил — вертикальное. Простирание первой жилы от 230° до 180°, вторая более постоянна и имеет простирание 230°. По простиранию жилы обнажены на 400—500 м.

Обогащение халькопиритом более или менее равномерно, и взятый образец № С-6 характерен; озеленение очень интенсивно на всем обнаженном протяжении, жилы яркозеленые. Содержание халькопирита на глаз не менее 1.5—2.0%.

Вмещающие породы (по нашей полевой номенклатуре) — туфо-порфирито-сланцевая толща.

В 1.5—2 км от устья ветви с азимутом 360° в его правом берегу обнаружена в той же туфо-порфиритовой толще кварцевая жила с халькопиритом (образец № С-10). Ее мощность 1—1.5 м, падение вертикальное, простирание 230°, обнажена она на очень небольшом протяжении, т. е. метров на 25 по падению и метров на 50 по простиранию, и скрывается под осыпями. Озеленения здесь почти нет, вкрапленность халькопирита равномерная и, во всяком случае, тоже не менее 1.5—2%. Аналогия в простирании и оруденении с жилами сая с азимутом 290° позволила бы предположить, что мы имеем дело с одною и тою же жилою, но геометрические построения не оправдывают этого предположения.

Исходя из вышеизложенного описания, можно составить следующую картину запасов месторождения на основе несомненного фактического материала:

$$V = 100 \times 500 \times 1.5 = 75\,000 \text{ куб. м}$$

Удельный вес кварца $d = \dfrac{2.5}{375}$

$$\frac{1\,500}{187\,500}$$

Считая содержание халькопирита 1.5%, получаем следующий запас концентрата в тоннах:

$$K_1 = \frac{187\,500 \times 1.5}{100} = 2812.5 \text{ т.}$$

Обе — описанные жилы имеют тенденцию соединиться, но во всяком случае на прослеженном фактически расстоянии (500 м) по простиранию пред нами две самостоятельные жилы, и, следовательно, полученный запас можно удвоить:

$$K = 2812.5 \times 2 = 5\,625 \text{ т.}$$

Это — запас, уже не требующий разведки для своего подтверждения, так что перспективные запасы можно оценивать в 10 000—15 000 т меди. Но, конечно, в тех условиях, где это месторождение находится, разрабатывать его не представится возможным. Приблизиться к нему можно с трудом на верховых лошадях.

Свалы меди находятся во многих местах, как, например, в Чулактеке, в верховьях Ак-джилги на самом перевале, по р. Мургабу в районе г. Туры, по р. Буз-тере.

Свинец. Свинцовых месторождений обнаружено два; третье, Чатыр-таше, известное ранее, было более детально исследовано.

1) Бахмал-джилга. В ответвлениях правого берега сая Бахмал-джилга с азимутом 100° в контакте туфов и известняков встречены сульфиды, халькопирит, галенит, сфалерит. Находки пока представляют только минералогический интерес.

2) Агалхар (левый приток р. Куберганды). На левом борту сая, в расстоянии 3 км от впадения его в Аличур, встречены галенит и халькопирит; имеется ряд кварцевых жил различной мощности, проходящих в известняках. Оруденение приурочено к кварцевым жилам и к самим известнякам. Так как месторождение расположено против известного Чатыр-ташского всего на расстоянии 8—9 км и вполне доступно, то очевидно, что при эксплоатации Чатыр-ташского оно также может быть использовано.

3) Чатыр-ташское месторождение находится на правом берегу сая Кара-дунг и приурочено к контактовой зоне расположенных выше этого месторождения гранитов и лежащих ниже известняков и туфов, но отнюдь не сланцев, как это определялось раньше. Свинец — в виде чистого PbS — гнездами разбросан в туфово-известняковой толще, которая в своей контактовой зоне сильно изменена гранитами. Поставленная добыча и проходка канав всего за три дня дала около 300 кг чистого PbS, при чем свинец находился в виде то отдельных небольшой мощности жилок, то отдельных гнезд. Целесообразно поставить легкую разведку с тем, чтобы выявить также характер оруденения, которое по всей вероятности окажется связанным с жилами, идущими в туфах и известняках. Так как месторождение расположено на самом Памирском тракте, то возможно эксплоатировать свинец.

В результате работы составлена геологическая карта хребта Базар-дара.

С. И. КЛУННИКОВ

АЛИЧУР И ГУНТ (ЮГОЗАПАДНЫЙ ПАМИР)

Партия[1] имела задачею: дать материал для суждения о минеральных ресурсах бассейна р. Гунт от оз. Яшиль-куль до г. Хорога и, в частности, произвести поиски на олово. Караван из Бордобы двинулся через Пост Памирский на Аличур.

По дороге, в долине Аличура в устьи сая Баш-гумбез, партией было открыто россыпное месторождение монацита и циркона. Так как вскоре выяснилось, что задание будет выполнено ранее назначенного срока, то был проделан ряд маршрутов по рр. Шах-дара, Пянджу, Памиру и пересечений Аличурского, Шугнанского и Шах-даринского хребтов. Так как минералогическое определение шлихов показало наличие монацита и циркона, то совместно с партией В. Е. Стратановича было более подробно обследовано Аличурское месторождение. Далее был геологически освещен район, захваченный шлиховыми работами В. Е. Стратановича. При этом была произведена глазомерная съемка, давшая возможность составить карту маршрутов в масштабе 1:100 000.

Обследованный партией район ограничен на севере водоразделом Рушанского хребта и р. Аличур, на востоке — долиной Катта-марджанай и водоразделом Баш-гумбез — Гурумды, на юге и западе — государственной границей с Афганистаном по рр. Памир и Пяндж. Долины Гунта и Аличура были изучены довольно детально, более южная часть осмотрена лишь маршрутно.

В орографическом отношении район принадлежит к бассейнам рр Аличур — Гунт, Шах-дара и Памир — Пяндж и захватывает полностью хребты Шах-даринский и Шугнанский и частично Аличурский и Рушанский. Восточная часть района представляет типичный глациальный ландшафт, западная же пропилена глубокими эрозионными ущельями также со следами оледенения.

В основном исследованная партией часть Памира сложена огромной толщей гнейсов и кристаллических сланцев, разнообразно дислоцированных, прорванных и инъецированных многочисленными интрузиями различного возраста. На первый взгляд эти толщи лежат иногда очень спокойно, местами даже почти горизонтально. Однако, в действительности здесь оказывается ряд изоклинальных лежачих складок, опрокинутых преимущественно на юг, и ряд довольно крупных

[1] Состав: начальник — С. И. Клунников, помощник начальника — И. А. Островский, производитель работ — А. П. Недавецкий, коллектор-опробователь — Н. А. Денисов; в середине работы присоединился коллектор — Ю. Погоня.

подвижек. За это говорят наличие милонитов в гнейсовой толще, мелкая изоклинальная складчатость внутри отдельных горизонтов, наконец, „drag folds", указывающие по своему характеру в некоторых точках на несомненно опрокинутое залегание, в то время как рядом не меняющееся по элементам залегание становится нормальным.

Изменения простирания в южно-памирских метаморфических толщах имеют сложный характер, и эти толщи в пределах принадлежащей СССР части Памира не имеют, повидимому, дугообразного (выпуклостью на север) строения.

Переслаивающиеся с гнейсами и сланцами мраморы образуют местные горизонты, часто выклинивающиеся по простиранию, и не могут пока служить для выделения определенных свит.

Коснемся вопроса о возрасте гнейсо-сланцевых толщ. Толщи эти именуются часто в литературе „древними толщами". Нам они, однако, таковыми не представляются. Докембрийский возраст их доказывался до сих пор отсутствием фауны и резко выраженным региональным метаморфизмом, не зависящим якобы от интрузий, их прорывающих. Гризбах указывает, что в этих толщах в районе Кабула найдены в мраморизованных известняках членики криноидей. Иногда предполагают, что мраморы эти не входят в состав сланцевых толщ, а представляют клочки палеозоя, зажатые в докембрии тектонически. Однако, мраморы Южного Памира, аналогичные, повидимому, кабульским, представляют, несомненно, неразрывное целое с остальной сланцево-гнейсовой толщей. Если нам в 1932 г. и не удалось найти фауны, то все же по аналогии с Афганистаном можно их, а следовательно. и сланцево-гнейсовую толщу, относить к палеозою. Степень метаморфизации гнейсово-сланцевых толщ в значительной степени меняется в зависимости от близости и обилия интрузий и наличия гранитных инъекций. В некоторых случаях наблюдаются контактово-метаморфические изменения в сланцах близ гранитных интрузий.

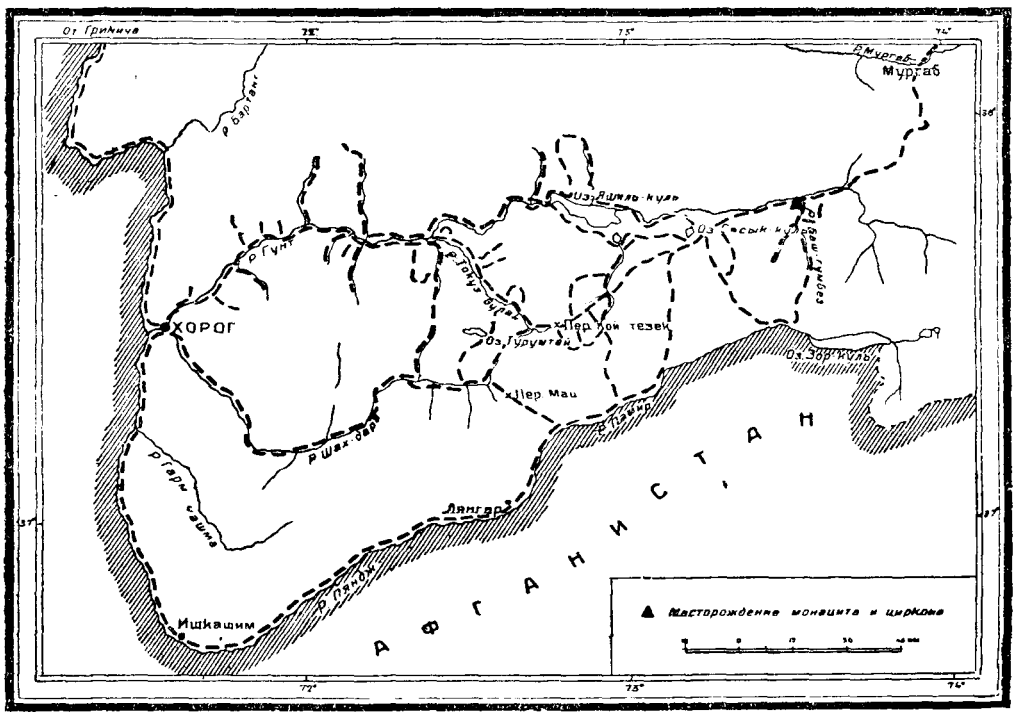
Метаморфические толщи, развитые севернее по р. Пяндж, аналогичные южно-памирским, насколько можно судить, подстилают нижний силур согласно, не отличаясь существенно от него в месте контакта по степени метаморфизации и измятости.

Считая вероятным палеозойский возраст южно-памирских гнейсовых толщ, но оставляя пока вопрос открытым, мы называем их „метаморфическими толщами".

В северной части исследованного района некоторое развитие имеют известняково-сланцевые толщи. В них встречен горизонт красно-фиолетовых конгломератов, аналогичных триасовым конгломератам Заалайского хребта и Дарваза. В самой известняково-сланцевой толще, выше этих конгломератов, нами найдена юрская фауна. Кроме того,

известно нахождение в ней триасовой и верхнепалеозойской фауны. Таким образом, эта сарыкольская свита, достигающая по мощности многих метров, включает и верхний палеозой, и триас, и низы юры.

С метаморфическими толщами сарыкольская свита контактирует по разрыву (дугообразно-изгибающемуся, с выпуклостью к северу) от р. Пяндж (близ кишлака Поршнив) — на западе, до р. Аличур (у устья сая Баш-гумбез) — на востоке. Свита эта, изгибаясь в общем так же дугообразно, притыкается к разрыву различными горизонтами. Разрыв этот проплавлен развитой в долине Аличура молодой интрузией, но рвет



Карта маршрутов Шугнанской геологической партии С. И. Клуникова в 1932 г.

интрузии более древние. Он имеет крутое южное падение и представляет один крупный надвиг, осложненный второстепенными подвижками.

Как указано выше, метаморфические толщи прорваны многочисленными интрузиями различного возраста. Наиболее древние из них прорывают и инъецируют гнейсово-сланцевые толщи, давая местами резкие контактово-метаморфические явления. Они, повидимому, и явились причиной гнейсификации значительной части этих толщ. Однако, в дальнейшем, более молодые интрузии, отделенные от первых эпохой складчатости, также дают контактовые явления с метаморфическими толщами. После следующей эпохи — складчатости — возникли наиболее молодые интрузии, уже не дающие никаких контактовых явлений с гнейсами и рвущие

контакт этой толщи с сарыкальской свитой и тектонические линии последней. Непосредственно у контакта с гранитом в ней найдены юрские белемниты.

Петрографический материал по району еще не обработан. Трудно поэтому дать характеристику различных по возрасту интрузий. Можно пока отметить, что состав пород варьирует довольно сильно, но в общем преобладают, вне зависимости от возраста, биотито-роговообманковые гранитоиды. Как наиболее молодые, так и несколько более древние (условно варисцийские) граниты обычно порфировидны и часто имеют гипабиссальный характер. Наиболее же древние граниты — более резко выраженного глубинного типа.

Для молодых интрузий характерен „холодный" контакт даже с сарыкольскими сланцами и известняками, в то время как более древние интрузии дают контакты с гнейсами и вблизи них содержат большое количество кристаллов граната, а в варисцийских (условно) гранитах, кроме того, содержится монацит и циркон. Молодые интрузии обычно свежие, не рассланцеванные. Иногда в них намечается первичная ориентировка кристаллов. Более же древние интрузии рассланцеваны, дают иногда подобие очковых гнейсов (в гнейсовых толщах встречены и настоящие очковые гнейсы). Степень рассланцеванности меняется довольно сильно.

Кроме вышеописанных образований, большое развитие имеют третичные отложения, констатированные почти в десятке мест, которые не представляют отдельных областей накопления, а изолированы в настоящее время вследствие тектонических причин и размыва. Можно говорить поэтому о весьма широком, почти повсеместном распространении в недавнем прошлом третичных отложений на Южном Памире. Мощность этих отложений достигает свыше 250 м. По своему характеру разрез их представляет большой интерес. В основании их в четырех местах наблюдается неслоистый крупнообломочный материал, сохраняющий еще в разрезе свой первоначальный бугристый рельеф и содержащий характерную ледниковую муть. Можно приписать ему моренное происхождение.

Выше на эти моренные нагромождения (тиллиты) налегают тонкослоистые песчано-глинистые озерные отложения и плохо отсортированные, повидимому, флювиоглациальные, часто красноцветные конгломераты с галькой гранитов, гнейсов и юрских известняков.

В плотных сцементированных озерных отложениях найдена флора. Она (по определению А. Н. Криштофовича) указывает на возраст не ниже третичного и приполярные или высокогорные условия.

В долине Пянджа, близ устья сая Гарм-чашма, на тиллит, прикрытый тонким пластом слоистого конгломерата, налегает пласт темной извер-

женной или туфогенной породы, с захваченными обломками гранитов и гнейсов, содержащихся в гальке этого конгломерата, каковой пласт прослеживается свыше, чем на 100 м, и по мощности изменяется от 1.5—2 метров до 5 м. Выше опять залегают флювиоглациальные отложения.

В верховьях сая Дузах-дара, в третичных флювиоглациальных отложениях наблюдается прослой туфогенного песчаника и конгломерата с туфогенным цементом.

Среди гранитов и гнейсов встречаются также эффузивы, но возраст их пока более точно вряд ли определим. Часть их, вероятно, также третичного возраста.

Третичные отложения довольно интенсивно дислоцированы. Они образуют иногда складки с вертикальными и даже опрокинутыми крыльями и обрубаются разрывами-надвигами. Наблюдающиеся простирания третичных отложений несогласны с простираниями сарыкольской свиты и гнейсов.

Резюмируя, можно сказать, что дислокации в исследованном районе происходили неоднократно. Наблюдавшиеся тектонические линии различного возраста по своему направлению и характеру — различны. Наиболее древней орогении подверглись метаморфические толщи. В них насчитывается не менее двух эпох складкообразования. Затем, уже вместе с сарыкольской свитой, эти толщи подверглись дислокациям, возраст которых не совсем ясен. Следует, однако, подчеркнуть, что дислокации эти не обязательно относятся в основном к альпийской (в узком смысле) эпохе складкообразования, а, напротив, в значительной мере могут принадлежать к одной из фаз киммерийской складчатости. То же относится и к молодым интрузиям. Третичные отложения дислоцированы поздними фазами альпийской складчатости. Более ранним фазам соответствуют третичные эффузивы и туфы.

Изучение морфологии района и четвертичных отложений, здесь развитых, позволило установить три эпохи оледенения (не считая третичной), разделенных эпохами размыва долин и отложения террас.

Из полезных ископаемых необходимо отметить обнаруженное нашей партией россыпное месторождение монацита и циркона в устьи сая Баш-гумбез. Месторождение это представляет заключенную между двумя конечными моренами впадину, заполненную флювиоглациальными и отчасти озерными отложениями. Содержание монацита, по данным ковшевого опробования, в среднем близко к 250 г на тонну породы (0.025%), а циркона — несколько менее 200 г на тонну (0.02%). Наблюдается некоторое обогащение книзу. При ковшевой промывке безусловно свыше половины монацита и циркона уходит из шлиха, и приведенные выше цифры необходимо увеличить в 2—3 раза (пробное перемывание

отмытого уже песка давало опять почти столько же, сколько было взято в первый раз).

Шурфами и бурением пройдено только 6 м по галечникам. Так как нижняя морена в пониженных местах перекрыта этими отложениями и едва ли была меньше 20 м высотой (обычно морены Баш-гумбеза и других крупных долин имеют высоту 25 и более метров), то и мощность их должна быть близка к этой цифре. Во всяком случае мощность эта не меньше 10 м. Площадь россыпи — около 3 кв. км. По предварительному подсчету (В. Е. Стратановича), намечается на Баш-гумбезской площади общий запас до глубины 10 м — около 10 000 т монацита и 8000 т циркона.

Водою для промывки месторождение обеспечено. Сай Баш-гумбез имеет дебит, в зависимости от времени года, примерно от 2 до 15 куб. м в секунду и достаточно крутое падение. Некоторое затруднение представит водоотлив, так как вода выступает уже на глубине 2 м.

Можно рассчитывать на продолжение россыпи в долину Аличура. Кроме описанной площади, в самом устьи Баш-гумбеза имеются выше по нему и его левому притоку еще не менее четырех других. Есть монацит и циркон и в саях к западу от Баш-гумбеза (Гурумды, Шегембет, Танды и др.).

Среднее содержание суммы монацита и циркона близко к пределу рентабельности и скорее даже несколько ниже его. Однако, вероятно, при более детальной разведке можно будет оконтурить богатые площади, отбросив убогие. Наконец, плотик далеко еще не достигнут, а у него должно наблюдаться обогащение. Нахождение месторождения на автотракте Ош — Хорог делает возможной добычу.

Коренное месторождение монацита и циркона, не имеющее само по себе промышленного значения, связано с периферической зоной интрузии порфировидного рассланцеванного гранита, условно варисцийского возраста. С этими и более древними (может быть относящимися к первой фазе варисцийской складчатости) гранитами связаны почти все рудные выделения различного типа. Наблюдались довольно многочисленные, хотя и рассеянные примазки медной зелени, азурита, свинцового блеска, выделения железной слюдки, арсенопирита и т. п. Имеются данные о нахождении графита.

На р. Памир, а также в верховьях Пянджа обнаружены кианитовые сланцы.

В шлихах много граната. В бассейне р. Гунт встречены отдельные знаки золота (не промышленные). Интересно наличие в шлихах с Токузбулака знаков киновари.

Молодые интрузии не дают обычно в нашем районе, признаков оруденения. Лишь в одном месте, у восточной границы района в сае

Кара-дунг, имеется небольшое свинцовое месторождение, связанное с контактом молодых гранитов с сарыкольской свитой. (Более подробно это месторождение осмотрено Н. В. Иониным).

Никаких признаков оловоносности в исследованном районе не обнаружено.

Следует отметить, как имеющий практическое значение, обнаруженный нами небольшой выход мраморизованных известняков в долине Токуз-булака, в 1.5 — 2 км от автомобильной дороги. До настоящего времени известь из верховьев Шах-дары доставляется в г. Хорог на расстоянии свыше 80 км вьюком. Представляется более выгодным вести разработки известняка в Токуз-булаке, обжигая его здесь же на местном лесе, отправляя затем известь автотранспортом.

На обратном пути у Гарма, на северном склоне хребта Петра Великого в саях, прорезающих нижнемеловые отложения, обнаружены неоднократно знаки золота. Если в бассейнах этих саев дальнейшими исследованиями не будет обнаружено третичных отложений или древнечетвертичных галечников Сурх-оба, то в связи с этой находкой встает вопрос о пересмотре вообще нижнемеловых конгломератов на золотоносность.



Восточный Памир. Моренный ландшафт.

А. К. ЖЕРДЕНКО

МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЯЗГУЛЕМА, БАРТАНГА И КУДАРЫ

Границы рабочего планшета партии[1] были определены: с севера— водораздельным гребнем Язгулемского хребта (пер. Хурджин), с юга— р. Кудара, вниз от оврага Чабаранг и р. Бартанг до селения Чадут. В процессе полевой работы границы планшета значительно расширились: удалось через перевал Хурджин спуститься в верховья р. Язгулем, пройти вниз по Язгулему до селения Андербаг, отсюда вновь через перевал Кумоч-дара (4670 м) вернуться на Бартанг и пройти вверх по Бартангу к Кударе.

Партия выступила в путь к месту работ по обычному маршруту: Ош — Гульча — Алайская долина — перевал Кызыл-арт — Кара-куль. На Кара-куле партия совместно с рядом других партий, следовавших на Кудару, свернула с большой Памирской дороги и, пройдя перевал Кызыл-белес, урочище Коджар, перевал Янги-даван, достигла урочища Кара-белес на Кударе. В Кударе была организована база у молибденового месторождения Парадуз.

Задание партии было таково: покрыть поисковой работой и геологической маршрутной съемкой 200 кв. км; взять шлиховых проб 100 шт.; сделать различных мелких разведочных выработок (шурфов, канав, расчисток и пр.) общим объемом вынутой породы в 100 куб. м. Результатом работ должны были явиться: общая геологическая карта района, масштаба 1 : 200 000, геологические карты, разрезы, петрографические и минералогические образцы, характеризующие обнаруженные партией месторождения, шлиховая карта исследованного района.

Придерживаясь в орографической характеристике Памира концепции Д. В. Наливкина, мы рассматриваем бассейн рр. Танымас и Кудара как промежуточную, переходную зону между двумя резко отличными орографическими областями Памира и Горного Бадахшана. В противоположность типичному ледниковому ландшафту Восточного Памира, Бартанг-Язгулемский водораздел (до 5500—6000 м абс. выс.) характеризуется резким эрозионным рельефом с ледниковыми перевалами, каньонообразными ущельями с клокочущими в них реками (Бартанг, Язгулем), уходящими в заоблачные выси скалами, головокружительными тропинками. Вследствие труднодоступности вся эта область, исключая район Кудара — Танымас, до сих пор в орографическом отношении представляет собой „белое пятно".

[1] Состав: руководитель — А. К. Жерденко, производитель работ — В. П. Рихтер, старший коллектор — Б. И. Маркелов, старший рабочий — Д. Д. Славильный.

Описываемый район может быть геологически разделен в грубых чертах на две части. Первая относится к южному склону Язгулемского хребта (бассейн рр. Кудара, Бартанг). Она характеризуется широко развитыми мезозойскими отложениями — таковы рэт-юрские сланцы, верхнеюрские известняки, нижнемеловые красноцветные песчаники, песчанистые сланцы, конгломераты и т. д. Наибольшей мощности (у устья р. Бардара и на Бартанге, не менее 2500 м) здесь достигает свита рэт-юрских сланцев, нацело без значительных перерывов слагающая долину р. Бартанг. Вторая часть района, относящаяся к северному склону хребта (бассейн р. Язгулем), характеризуется развитием неопределенных по возрасту (повидимому, не ниже палеозоя) древних метаморфических пород: гнейсы, метаморфизованные кристаллические сланцы и, главным образом, кварциты, мраморы. Преобладающее простирание свит — широтное и северовосточное. Падение всех отмеченных выше свит, в общем, выдерживаясь в северном направлении, колеблется в весьма широких пределах от горизонтальных до отвесных включительно, с образованием чешуйчатых надвигов, сжатых, круто поставленных, опрокинутых антиклиналей и синклиналей. Повсеместное развитие брекчиевых, смятых, раздробленных зон свидетельствует о чрезвычайно интенсивных дислокационных процессах, происходивших в эпоху складкообразования.

Магматические породы представлены многочисленными интрузиями, начиная от нормальных гранитов до габбро-диоритов и габбро. Можно наметить две фазы развития магматических внедрений в этом районе: первая, несомненно, связана с новейшей альпийской складчатостью (интрузия Кумоч-дары и, повидимому, Биджрафа), вторая — более древняя, но она может быть связана с той же альпийской складчатостью в другой фазе, будучи приурочена к отмеченным выше свитам кварцито-мраморов, гнейсов и метаморфизованных сланцев на северном склоне Язгулемского хребта, где, в связи с выдержанным по простиранию распространением интрузий, предполагается наличие грандиозной линии разлома северовосточного простирания. Отдельно мы освещаем вопрос о возрасте Кударинской интрузии. Подтверждая представленные другими исследователями наблюдения о постепенном переходе кударинских метаморфических сланцев в нормальные рэт-юрские сланцы, мы можем добавить, что нам удалось обнаружить несколько гранито-аплитовых жил, непосредственно прорывающих эти сланцы на участке Парадузского молибденового месторождения. Таким образом, мы склонны поддерживать точку зрения Г. Л. Юдина об альпийском возрасте кударинских интрузий. Вместе с тем необходимо отметить, что взаимоотношения и связь метаморфических рэт-юрских сланцев с имеющимися здесь метаморфическими (андалузитовыми, ставролитовыми, гранато-слюдистыми) сланцами — остаются неясными.

Контактовые явления сказываются в скарнизации известняков, ороговиковании сланцев, кварцитизации песчаников и т. д. Б контактовых поясах характерна значительная пиритизация пород и повсеместное развитие железной слюдки.

В сланцах повсюду в большом количестве встречаются кварцевые жилы различной мощности и простирания и не менее различной степени оруденения. С кварцевыми жилами связана золотоносность этого района. Многочисленные пегматитовые жилы как в самих интрузивных телах, так и вне их характерны почти абсолютной неоруденелостью. Повидимому, в период внедрения магматических интрузий давление покрываюших пород было слишком недостаточным, в результате чего создались благоприятные условия для интенсивного прорыва осадочных толщ и улетучивания газовых эманаций в атмосферу, поэтому мы и имеем почти неоруденелые пегматитовые жилы и слишком рассеянное пневматолитовое оруденение в окружающих породах.

Данное объяснение не исключает возможности нахождения и „богатого" пневматолитового оруденения на территории Памира, так как наши выводы ограничиваются фактами, основанными на наблюдениях лишь в пределах весьма небольшого участка.

Основной задачей партии являлись поиски месторождений редких элементов, в частности молибдена и вольфрама. В распоряжении партии имелся набор паяльной трубки с необходимыми реактивами, из которых главными являлись: соляная кислота и цинковая пыль — для испытания на олово, соляная кислота и металлическое олово — для испытания на вольфрам; золото определялось при помощи ковшевых проб. Помимо этого, для определения минералов нам была предоставлена шлиховая лаборатория Т. В. Зееман. Мы начали работу с обследования молибденового месторождения Парадуз с тем, чтобы на основе изучения условий нахождения молибденита в этом месторождении облегчить нашу поисковую задачу. Месторождение Парадуз, лежащее на правом склоне долины р. Кудара, между ее притоками Хаврез-дара и Бащура-дара, расположено над дном долины, примерно на 800 м. Месторождение весьма труднодоступно. Вблизи нет воды, топлива и площадей, пригодных для расположения лагеря. Само месторождение представляет вытянутое линзообразное тело, состоящее из измененной контактовым воздействием гранитов породы, повидимому, известняка или мергелистого сланца, разбитой в различных направлениях трещинами незначительной мощности (1—2 см), по которым отложился кальцит, перешедший в процессе последующего воздействия свободной серной кислоты (процесс окисления пирита) в гипс. По зальбандам кальцито-гипсовых прожилков выделился молибденит. Анализ средней пробы дал явно непромышленный процент (0.13—0.14%, анализ В. А. Каргина). Вместе с тем вы-



Хребет Муз-таг-ата с побережья озера Малый Каракуль. (Рисунок Д. Л. Иванова, первого исследователя геологии Памира. 1883 г.).

яснилась невозможность ведения разведочных работ на молибденовом месторождении Раджибек-каахка, лежащем в еще более тяжелых условиях, чем Парадуз.

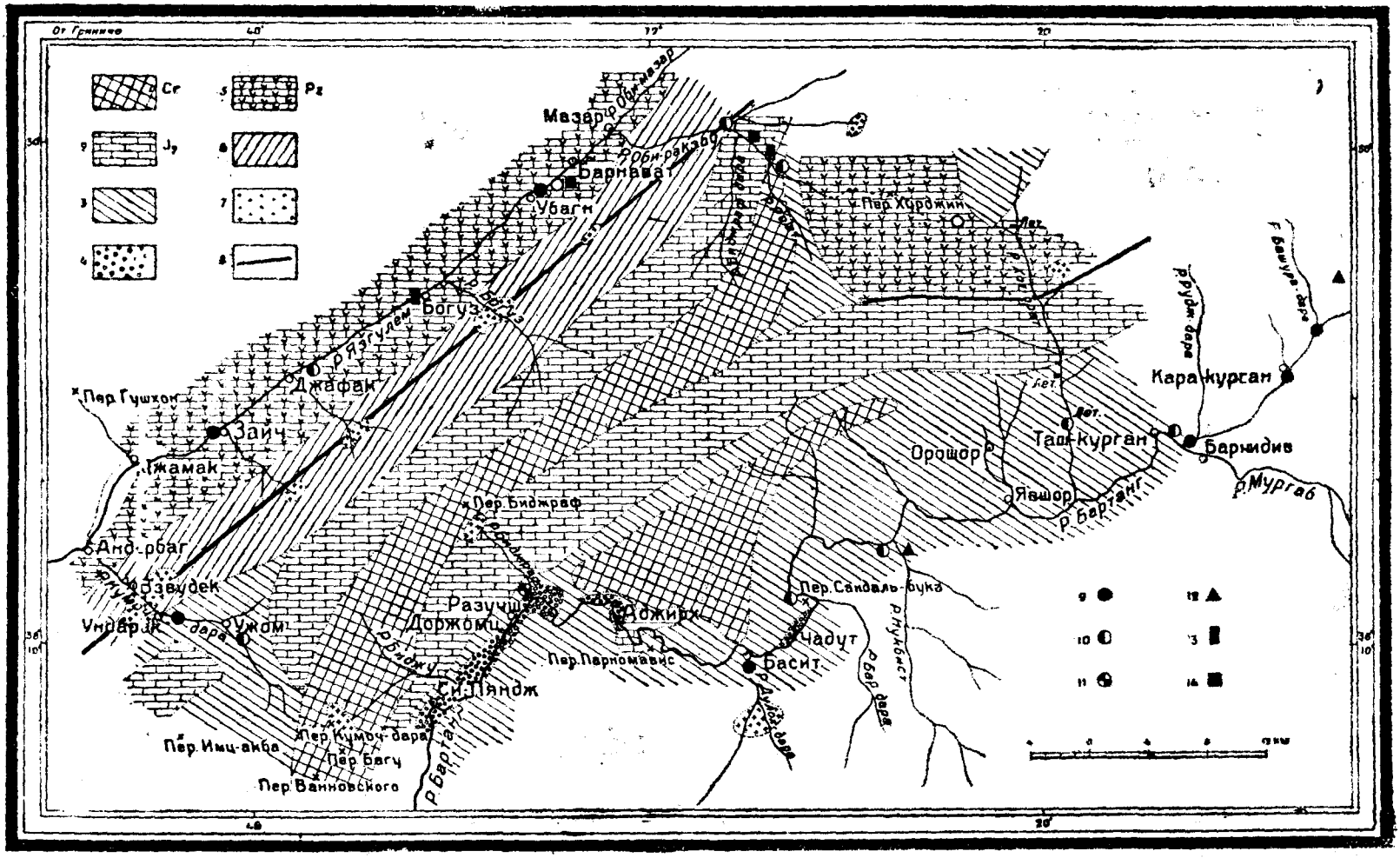
В дальнейшем партией пройден маршрут от оврага Чабаранг на р. Танымас до урочища Полиз на р. Кудара и от селения Агач-курган на Кударе до селения Орошор на Бартанге, затем по р. Хат-фат, через перевал Хурджин, по р. Оби-ракасу до селения Убагын на р. Язгулем (до сел. Убагын партия прошла маршрут совместно с группой А. А. Саукова). В селении Убагын партия разделилась на два отряда: первый пошел обратным маршрутом на Бартанг через перевал Хурджин, второй прошел вниз по р. Язгулем через селения — Богуз, Джафак, Зайч, Джамак до селения Андербаг, отсюда вверх по р. Кумоч-дара, через селения — Вавудек, Ундарак, Ужом, перевал Кумоч-дара, р. Баджу в селение Си-пондж на р. Бартанг, а затем вверх по р. Бартанг, через селения — Разучш, Аджарх, Зарджив, Басит, Чадут до селения Орошор, где оба отряда партии вновь сомкнулись и вернулись на базу месторождения Парадуз. Затем партия производила работы на участке от оврага Чабаранг до урочища Агач-курган, по р. Хаврез-дара и Кокуй-бель-су, совместно с партией Е. Г. Андреева.[1]

Партией производились взрывные работы для получения свежих обнажений и расчистки наносов, покрывающих интересовавшие нас места. При ковшевых шлиховых пробах делались небольшие шурфы-закопушки (0.5—0.8 м глубиной), чтобы шлих мог больше характеризовать распределение минералов в рыхлых наносах.

В результате обнаружен ряд новых месторождений полезных ископаемых, которые, не являясь объектами промышленной разработки, позволяют наметить дальнейшие перспективы постановки поисковых работ. В отношении редких элементов район не оправдал пока возлагаемых на него надежд. Перейдем к описанию месторождений, обнаруженных партией.

Молибден. Месторождение Джаман-джар находится на правом берегу р. Танымас, в 1 км к югозападу вниз от оврага Чабаранг, на правой стороне пересыхающего ручья Джаман-джар. Месторождение представлено тремя типами: 1) Весьма редкие мелкие вкрапленники молибденового блеска в контакте гранита со скаполитизированными мраморами. На контакте произошло озмеекование и сильное ожелезнение пород. Змеевик частью на выветренной поверхности перешел в асбест. Вкрапленность молибденита в контактово-измененной породе весьма незначительная, всего 1—2 значка молибденита. 2) В 50—60 м от месторожде-

[1] В виду пешего передвижения и недостаточного количества рабочих нельзя было делать долгосрочные маршруты из-за невозможности обеспечить себя продовольствием.



СХЕМАТИЧЕСКАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ЯЗГУЛЕМСКОГО ХРЕБТА. (Составил А. К. Жерденко).

1—красноцветные песчаники, конгломераты и т. д., Cr_2. 2—кавестняки, J_2. 3—глинистые сланцы, кварциты, J+T, 4—красновато-лиловые конгломераты, T_1?; 5—кварциты и мраморы; 6—метаморфические сланцы и гнейсы; 7—граниты, диориты, габбродиориты и т. д., 8—тектонические линии разрыва, 9—золото; 10—медь; 11—углистый сланец; 12—молибден, 13—свинец, 14—железо.

ния „1" на контакте гранита с мраморами — мелкая весьма разбросанная вкрапленность молибденита в граните. 3) В районе месторождения „2", по контакту гранита с мраморами переслаивающимися с пропластками сланца, в зальбандах нескольких кварцевых прожилков (мощностью 1—3 см) — единичные значки молибденита. В осыпи встречен большой обломок этой породы с кварцевой, линзообразной, выклинивающейся в оба конца жилой, с бо́льшим, чем в коренном месторождении, содержанием молибденита. Оруденение в этом обломке приурочено к центральной части жилы; к выклинивающимся концам жилы оруденение пропадает. Все три месторождения являются по своему генезису пневматолитового, слишком рассеянного типа. Они имеют лишь минералогический интерес.

Месторождение Полиз находится на правом берегу р. Танымас, напротив урочища Кудара, на правой стороне водопада Чий-полиз, недалеко от заброшенной штольнеобразной выработки. В осыпи встречено два больших обломка гранита с кварцевыми жилами (мощностью 10—12 см). В обоих обломках молибденовое оруденение очень сильное, приуроченное, главным образом, к зальбандам жил. В одном из обломков оруденение в главной своей части приурочено к самому граниту. Гранит среднезернистый, слегка ожелезненный. Поиски коренных месторождений ничего не дали. В гранитной отвесной стене, под которой лежат обломки, обнаружены на протяжении 250—300 м 3—4 значка молибденита. Повидимому, более богатое оруденение приурочено к центральной или верхней части отвесной гранитной стены, высотой в 300—400 м. Добраться к этой стене можно лишь сверху (спуск на веревке, длиной не менее 40—50 м), чего партия не в силах была сделать. Молибденовое оруденение пневматолитового происхождения; в непосредственной близости к месторождению гранит контактирует с гнейсами.

Урочище Нукбист дало находку кварцевого валуна с богатой вкрапленностью молибденита (р. Нукбист, левый приток р. Бартанг, ниже селения Кала-и-нусур). Образец был доставлен жителем селения Чадут. До сих пор о молибдените в пределах Яшиль-кульской интрузии не было известно. Находка меняет наши представления о характере оруденения в пределах Яшиль-кульской интрузии. Характер образца, правда, весьма небольшого по размерам, заставляет предполагать наличие в бассейне р. Нукбист более богатого оруденения, чем на рр. Танымас и Кудара. В связи с этим не случайным, повидимому, является и то обстоятельство, что в шлихе, взятом на Бартанге у селения Чадут (ниже впадения р. Нукбист и Бар-дара), обнаружен значок молибденита.

Маленький значок молибденита встречен в осыпи между урочищами Агач-курган и Полиз. Поиски коренного месторождения ничего не дали. Характер вмещающей породы такой же, как на месторождении Парадуз. В районе, помимо открытых нами проявлений молибденового

оруденения, существует ряд более крупных месторождений. Некоторые из них доступны (Куян-бек на р. Кокуй-бель-су); другие, представляющие наибольший интерес, почти недоступны (Раджи-бек-каахка на р. Танымас).

Намечаются в основном два типа месторождений: первый — связанный с пневматолитовыми процессами, выразившимися в оруденении гранита, кварцевых жил и контактовоизмененных пород (Раджи-бек-каахка и др.), второй — связанный с гидротермальными процессами в зоне контакта гранита с карбонатными породами (Парадуз, отчасти, может быть, Куян-бек). Несмотря на то, что молибденовое оруденение распространено на большой территории, отличительной особенностью его является чрезвычайная рассеянность, редко дающая промышленнонадежные скопления.

Признаков олова не встречено, если не считать одного значка касситерита, обнаруженного партией Г. Л. Юдина в шлихе из бассейна р. Кокуй-бель-су. Признаков вольфрамсодержащих минералов также не удалось обнаружить (по р. Кокуй-бель-су партией Г. Л. Юдина обнаружено значительное количество шеелитсодержащих шлихов).

Золото. По р. Кудара, от оврага Чабаранг до слияния с р. Бартанг, ковшевые пробы дают единичные видимые значки золота. Как по р. Танымас, так и по р. Кудара В. И. Поповым были в 1929 г. произведены поиски, но по его заключению россыпи бедны золотом. Но высказаться о нерентабельности россыпи можно будет лишь тогда, когда будет произведено тщательное опробование россыпи до плотика, который обычно является наиболее обогащенным золотом. В овраге Чабаранг развито большое количество кварцевых жил; поверхностное опробование некоторых из них путем дробления и последующей ковшевой промывки видимых признаков золота не дало. Но это не означает безнадежности поисков коренных золотосодержащих жил, тем более, что по р. Хаврез-дара Е. Г. Андреевым обнаружена кварцевая жила с значительным количеством видимого золота.

По р. Дулох-дара впервые установлен значок видимого золота в шлихе на левом притоке р. Бартанг у селения Басит. Река Дулох-дара вероятно представляет практический интерес, так как, помимо того, что река разрезает в своих верховьях большую гранитную интрузию, обнадеживающим является то, что Басит населен таджиками-золотопромывальщиками (однако, не удалось узнать, где именно производится главнейшая добыча золота).

Золотоносность р. Кумоч-дара впервые устанавливается на северном склоне Язгулемского хребта находкой в шлихах единичных видимых значков золота. Это открытие представляет интерес, так как в верховьях р. Кумоч-дара имеется широкая ледниковая долина, заполненная огромным количеством рыхлого материала; поисковые работы, связан-

ные с глубокой шурфовкой, могут дать положительные результаты. Установлена связь золотоносности р. Кумоч-дара с кварцевыми жилами в сланцах, развитых у сел. Ундарак, так как взятый из сланцевой осыпи шлих дал значок золота.

Как р. Бартанг, так и р. Язгулем на всем протяжении золотоносны. Поисковые работы с упором на коренное золото могут дать результаты, которые по иному осветят промышленные возможности этого края.[1]

Свинец. В бассейне рр. Танымас, Кудара и Бартанг известно немало указаний на свинцовые месторождения, но все они имеют более или менее местный интерес и расположены вне охваченного нами района. Здесь же мы обращаем внимание на нахождение свинецсодержащего минерала церуссита в шлихах некоторых речек. Перечислим районы, которые в отношении нахождения свинца могут представлять интерес.

Река Оби-ракзсу, на северном склоне Язгулемского хребта, у оконечности ледника, спускающегося с перевала Хурджин, почти напротив левого притока р. Оби-ракзсу — р. Рашит-дара,—геологически этот район характеризуется мощными толщами кварцито-мраморов, переслаивающихся со сланцами.

Река Язгулем ниже впадения в нее р. Богуз, — геологически этот район аналогичен указанному выше.

Река Кумоч-дара, северный склон Язгулемского хребта, — в шлихе вместе с золотом встречен галенит. Геологически район сложен выходами кварцито-мраморов, черных сланцев, известняков. В верховьях на перевале Кумоч-дара имеется грано-диоритовая интрузия, в нижнем течении река пересекает интрузию габбро-диоритов. Отмеченные находки позволяют делать заключение о наличии подвергаемых размыванию верхних окисленных зон свинцовых месторождений. Нахождение церуссита говорит также о том, что эти месторождения расположены недалеко от мест взятия шлихов. Общие геологические условия позволяют предполагать возможность образования свинцовых, а может быть, и свинцово-цинковых месторождений. Не исключена возможность и ванадиеносности этих месторождений.

Медь. Медное оруденение в районе отличается повсеместным своим распространением. Обычно это незначительные прожилки или вкрапленность халькопирита, приуроченная, главным образом, к черным глинистым сланцам, реже — к песчаникам и кварцитам, и еще реже мелкое оруденение связано с мраморами. Отметим точки, где были встречены признаки меди.

---

[1] В городе Ош Киргизской АССР мною была установлена золотоносность аллювиальных отложений и третичных конгломератов бассейна р. Ак-буры. Эта находка может изменить наши представления о золотоносности Ферганской долины.

Овраг Чабаранг, — в черных кристаллических сланцах повсеместно встречаются выцветы медной зелени, приуроченные к мелким прожилкам халькопирита.

Овраг Джаман-джар, р. Танымас, — в 1 км ниже оврага Чабаранг, — повсеместно встречаются выцветы медной зелени, приуроченные к прожилкам халькопирита в метаморфических (гранато-слюдистых) сланцах.

Кукаин, вниз по р. Танымас до урочища Полиз (этот участок должен быть изучен специалистами по меди), — помимо более частых следов вкрапленности и прожилков халькопирита в метаморфических сланцах, местами наблюдается приуроченность халькопирита к кварцевым прожилкам в кварцито-песчанистой и сланцевой свите. Обнажения труднодоступны: они представляют отвесные стены, высотой 500 и более метров. В общем оруденение довольно слабое и рассеянное.

Урочище Полиз, — кварцевый прожилок в свите кристаллических сланцев и гнейсов, мощностью 7—9 см, сильно изъеденный окислами железа; пустоты заполнены редкими образованиями малахита; встречаются отдельные зерна халькопирита.

Таш-курган на Бартанге, — в свите измененных сланцев встречен небольшой линзообразный прожилок халькопирита (мощностью 0.5 см), имеющий длину 30—35 см. Разборкой включение халькопирита было быстро выбрано. Отсюда мы делаем заключение, что медное оруденение в этом районе проявляется в виде случайных включений, не выдерживающихся ни по простиранию, ни в глубину.

Река Хат-фат, по дороге на перевал Хурджин, примерно в 2 км выше устья, — обнажается свита шиферных сланцев, покрытых на площади около 8—10 кв. м обильными налетами медной зелени; оруденение связано с несколькими имеющими весьма незначительную мощность и пересекающими друг друга прожилками халькопирита.

Перевал Хурджин, южный склон, — в морене встречен обломок кварцитовидной породы с налетами медной зелени.

Река Оби-ракзсу, р. Язгулем, — на всем протяжении встречаются отдельные обломки различных пород, главным образом, кварциты и метаморфические сланцы с налетами медной зелени.

Река Кумоч-дара, за сел. Ужом, — в черных глинистых сланцах видны налеты медной зелени, связанные с мелкими прожилками халькопирита; на перевале Кумоч-дара встречен прикрытый медной зеленью песчаник.

Селение Си-пяндж на р. Бартанге, — таджиками показан образец красно-фиолетового конгломерата с вкрапленностью халькопирита в цементе; такой же образец встречен в валунах р. Бартанг перед сел. Разучш.

Перевал Сандаль-бука на р. Бартанге, — прожилки халькопирита в черных глинистых рэт-юрских сланцах; такие же прожилки перед р. Шац.

Река Бартанг, левый берег, между рр. Нукбист и Бар-дара, — видна древняя штольнеобразная выработка в обрыве берега, сложенного черными рэт-юрскими сланцами; вокруг отверстия штольни обильные налеты медной зелени.

В шлихах, взятых по р. Кумоч-дара на Язгулеме и по р. Дулох-дара на Бартанге, встречен малахит и азурит. Медное оруденение имеет весьма широкое распространение, но вместе с тем оно отличается большой рассеянностью и бедностью.

Железо. Железо в виде сидерита, гематита, лимонита имеет весьма широкое распространение; некоторые месторождения могут представить местный интерес. Укажем лишь наиболее заслуживающие внимания.

Урочище Полиз на р. Кударе, — большая штольнеобразная разветвляющаяся на два хода выработка, приуроченная к большой сбросовой трещине в биотитовых гнейсах и сланцах, заполненной плотными массами бурого железняка, мощностью до 1 м; простирание трещины — СВ 20°; азимут падения СЗ 290°, ∠ 80°. В. И. Попов, подробно описавший это месторождение, считает его железной шляпой полиметаллического месторождения. Аналогичные этому месторождению образования нередко встречаются в пределах района.

Река Оби-ракзсу, между притоками Рашт-дара и Биджраф, на правом берегу, — встречается большое количество обломков бурого железняка, что говорит о наличии образований, аналогичных Кударинским.

Река Язгулем, у сел. Убагын, — встречен образец гематита плотного сложения, судя по которому можно говорить о наличии значительного железного оруденения в верховьях притока р. Язгулем — р. Убагын.

В исследованном районе повсеместно распространена железная слюдка. Месторождения бурого железняка (которые во многих случаях представляют железную шляпу) могут послужить показателями полиметаллических месторождений, особенно в бассейне р. Оби-ракзсу.

Железные охры. Широко распространенные скопления железных охр интересны как источник для получения краски. Отметим лишь скопление в районе лога Джаман-джар на Кударе. Оно представляет несколько мелких штольчеобразных выработок, расположенных по контакту гранита с мраморами и кварцитами. По линии контакта наблюдается сильная пиритизация, в результате окисления которой и получается, повидимому, охра. Месторождение прослежено по простиранию на 20 м.

Пирит. Пирит имеет наиболее широкое распространение из всех рудных минералов. Значительных скоплений не образует. Все породы

района в большинстве носят следы пиритизации, что является, пожалуй, одним из лучших доказательств интенсивного развития разнообразного оруденения района. Все шлихи как по Бартангу, так и по Язгулему, пиритовые. С пиритизацией кварцевых жил связана их золотоносность.

Асбест. Встречено лишь одно незначительное месторождение асбеста в овраге Джаман-джар. На контакте гранита с мраморами имеем интенсивное озмеекование пород, переходящих в процессе выветривания в асбест. Площадь, занятая асбестом, примерно 20 кв. м. Толщина асбестового слоя на поверхности выветривания 2—3 см. Дальше поверхностного слоя асбест не встречается. Месторождение представляет интерес, особенно в связи с открытием на Ванче А. А. Сауковым промышленного месторождения асбеста.

Гранат. Помимо развития в районе Кулары различных гранатсодержащих пород, нами обнаружено в урочище Полиз над древней штольнеобразной выработкой, на высоте 1 км над долиной (абс. отметка 4 000 м) крупное месторождение граната, могущее быть использованным для получения абразионных материалов. Месторождение представляет вытянутую штокообразную залежь гранатовой породы, азимут простирания которой СВ 25—30°, азимут падения ЮВ 115—120°, ∠ 30°. Залежь прослеживается на протяжении 70—80 м по падению, вкрест простирания 20 м, видимая мощность 7 – 8 м, общая кубатура порядка 9 000 куб. м, вес до 250 000 т. Месторождение заключено между подстилающими его гнейсами и перекрывающими мраморами с выходами гранитов, авгитов, пегматитов. Оно разбито многочисленными неправильно ориентированными трещинами, заполненными прозрачным кварцем и кальцитом. Гранат непрозрачный, темный. Месторождение исключительно труднодоступно.

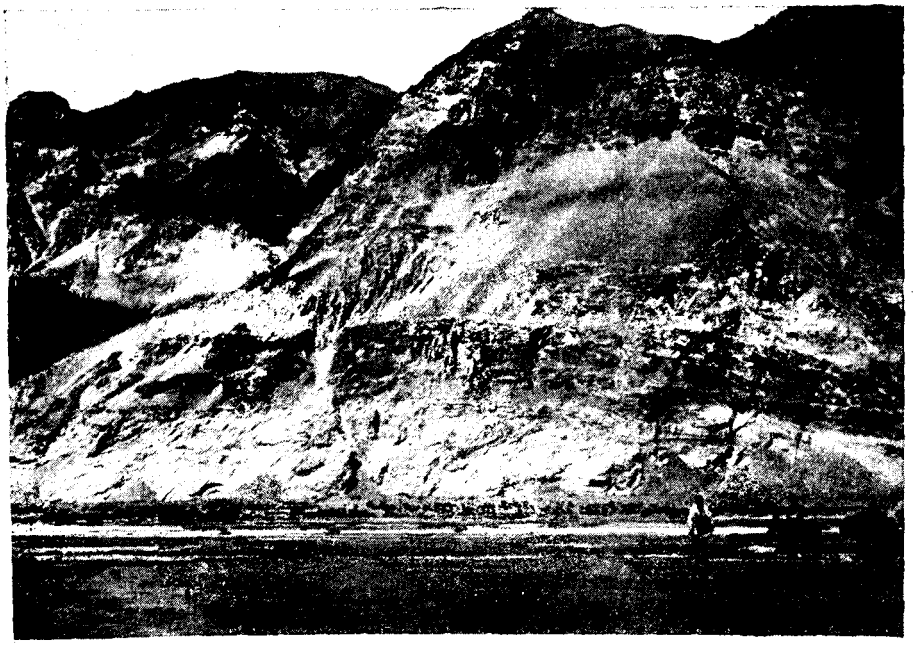
Глина. По долине рек Танымас и Кудара имеются мощные толщи глины, могущей быть использованной для фарфоровой и керамической промышленности; еще большую ценность для этой отрасли промышленности представляют широко развитые здесь пегматитовые жилы, отличающиеся большой мощностью и протяженностью при особом богатстве полевым шпатом, не засоренным вредными примесями.

Уголь. Можно отметить находку сильно углистого сланца по Бартангу, в свите рэт-юрских сланцев, между селением Разучш и Аджирх у оврага Дарджом.

Из рассмотрения процессов оруденения на Памире видно, что золото — наиболее характерное и обещающее для Памира полезное ископаемое. Объектом первоочередного внимания в нашем районе является: коренное золото и попутно вольфрам и медь на р. Кударе; золото на Бартанге (р. Дулох-дара); золото по северному склону Язгулемского хребта на р. Кумоч-дара.

В наших работах мы находим подтверждение геохимического прогноза акад. А. Е. Ферсмана о Памире, обещающем месторождения железа. Первоочередные объекты поисковых работ — район р. Оби-ракзсу на северном склоне Язгулемского хребта и р. Язгулем от селения Джафак и выше. Попутно можно на этих участках повести поиски полиметаллических руд, свинцовых месторождений и меди.

В исследованном нами районе, как районе чрезвычайно больших возможностей, мы выдвигаем северный склон Язгулемского хребта с намечающейся в нем линией разлома, по которой имеются многочисленные интрузии изверженных пород разнообразного состава. Кажется, что этот участок обладает всеми необходимыми геологическими условиями для образования месторождений свинца, цинка, железа, а в контактовых зонах также и золота. Детального изучения заслуживает Яшиль-кульская интрузия, так как нашими работами подтверждено наличие оруденения (молибден, золото), связанного с этим районом.



Река Кудара. Правый берег. Кишлак Полив.

Е. Г. АНДРЕЕВ

МОЛИБДЕНИТ КУДАРЫ

В 1931 г., руководствуясь указаниями геолога В. И. Попова, обнаружившего летом 1929 г. присутствие молибденита в долине р. Кудары, Специальный сектор Союзгеоразведки послал в Кудару поисковый отряд. Были найдены три коренных месторождения молибденита в Кударинском районе. Весной 1932 г. Специальный сектор послал разведочно-поисковую партию [1] в составе Таджикской комплексной экспедиции.

Нахождение трех месторождений молибденита не исчерпало возможностей Кударинского района; наоборот, эти месторождения, расположенные в трех удаленных друг от друга точках и залегающие в сравнительно различных по образованию породах, говорили за то, что присутствие молибденита в породах, слагающих борта рр. Танымас, Кудара (Танымас) и их боковых притоков, имеет довольно большой ареал вокруг Кударинской гранитной интрузии. За это же говорили и повсеместные находки валунов, нередко с довольно богатым содержанием молибденита. Особый интерес представляли пегматитовые жилы, приуроченные к верхней зоне Кударинского гранитного массива, которые, благодаря своей численности и равномерному содержанию молибденита, позволяли подойти к району с точки зрения его пригодности для промышленности. Этот район вообще представлял большой интерес по своей значительной минерализации: здесь найдено много старых (повидимому, китайских) выработок свинцово-серебряных, медных и железных руд. При исследовании свинцово-баритовой жилы оказалось, что подобные жилы имеют еще и мышьяковые соединения. В соответствии со всем этим и намечались задачи отряда, который должен был произвести предварительную разведку и опробование найденных месторождений, охватить поисками все те места, которые, по наличию молибденита в осыпи, указывали на возможные новые месторождения последнего. Вскрытие месторождений должно было производиться взрывными работами, так как они связаны с очень крепкими породами. Дополнительные задачи выявились в процессе самой работы, когда необходимо было производить разведочные работы на найденных новых месторождениях. Ве-

[1] Состав: начальник — Е. Г. Андреев, производитель работ (поисковик) — С. А. Ерыков: производитель работ (горняк) — А. И. Масловский (погиб во время горного обвала на руднике Парадуз); старшие коллекторы — Г. Дзасохов, А. Гутовский и В. Федоров, штейгер — И. Г. Виноградов; кувнец — П. К. Баранцев; рабочий опробователь — М. Абрамов.

лись также и работы по вскрытию месторождений других полезных ископаемых как найденных вновь, так и зафиксированных работами 1931 г.

Предполагалось вначале развернуть работу на месторождении молибденита в ущельи Раджибек-каахка, а потому сразу же было приступлено к обследованию этого района. Но предшествующая снежная зима, сильно понизившая снеговую линию в горах, и резко начавшееся таяние— создали невыносимую для работы обстановку. Ущелье представляло

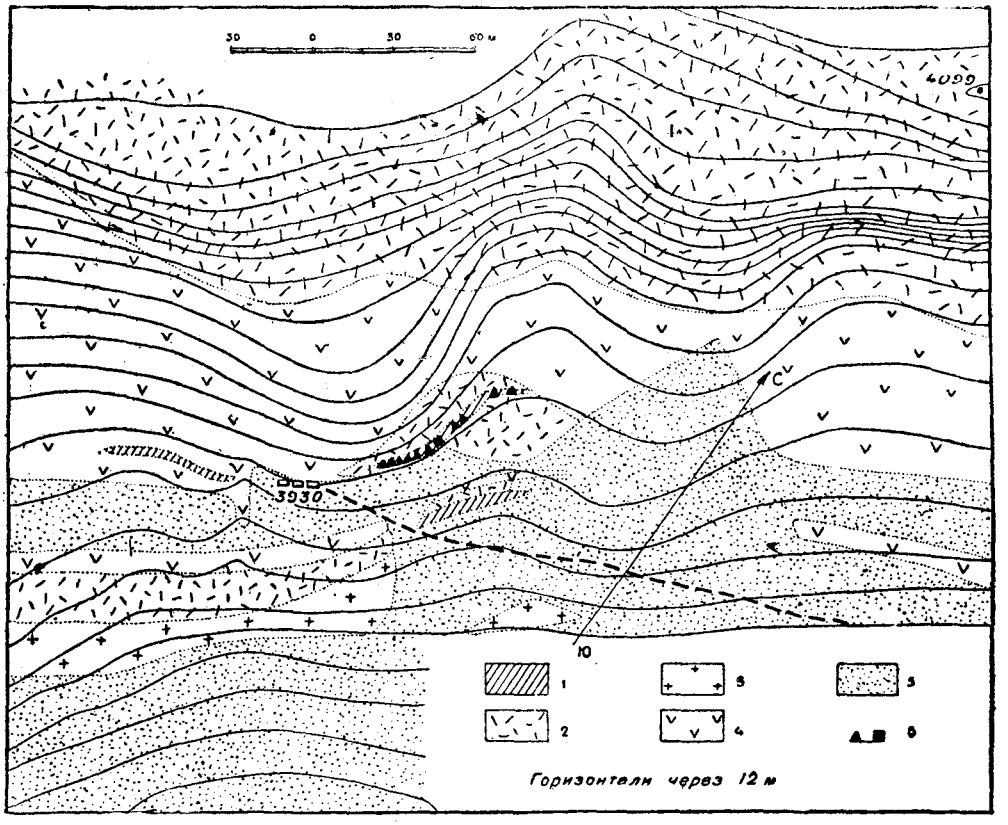


Рис. 1. Глазомерная съемка молибденового месторождения Парадуз Верхний. (Составил Е. Г. Андреев).

1 — зеленая пироксеновая порода; 2 — светлосерые сланцы; 3 — гранит; 4 — гранито-гнейсы; 5 — осыпь; 6 — выработки.

собой тесный обрывистый проход, по которому ежеминутно проносились громадные обвалы, сокрушавшие все по пути. Месторождение Раджибек-каахка находится на высоте 5000 м, в самом конце ущелья, уже почти на гребне гранитного массива; другого пути к месторождению не было; поэтому пришлось перекинуться на месторождение Парадуз.

Оно находится на высоте 3930 м над уровнем моря. Расположено на правом борту р. Кудара (Танымас), над перевалом Парадуз, в 2,5 км

от селения Агач-курган. Это месторождение с относительным превышением (над сел. Агач-курган) в 890 м представило немало трудностей для отряда. Для палаток было взорвано несколько впадин в склоне. Крепкая порода заставляла часто менять тупившиеся буры.

На месторождении Парадуз была задана штольня сечением 1.75×1.50 м в центре линзы плотной пироксеновой породы, с которой связано оруденение (рис 1). Пройденные 5 пог. м дали достаточно полную картину этого месторождения, и работа была перекинута на опробование линзы по простиранию. К этому времени поисковиками отряда было найдено еще одно месторождение молибденита на Парадузском склоне. Находясь на высоте 3350 м, оно имело превышение над дном долины всего на 310 м. Тринадцатью канавами месторождение было вскрыто и опробовано. Молибденит здесь, подобно первому месторождению, приурочен к той же зеленой пироксеновой породе по трещинкам отдельности и частично в самой массе пироксеновой породы. С месторождения взято 9 проб.

Разведочная часть отряда занялась новым месторождением молибденита в урочище Куян-бек, найденным шлиховой партией Г. Л. Юдина. Месторождение Куян-бек находится в 1.5 км от селения Кудара, на правом борту р. Кокуй-бель-су, на 50 м выше уровня р. Кокуй-бель-су.

Месторождение представлено восемью отдельными выходами породы, содержащей молибденит; все они находятся на контакте мраморов с кристаллическими сланцами. Произведенные расчистки и семь канав дали возможность соединить все эти отдельные выходы в один молибденоносный пласт, из которого и было взято 7 проб. Молибденит в этом месторождении связан опять с зеленой пироксеновой породой, но несколько иначе расположен в самом пласту.

По всем этим месторождениям составлена глазомерная съемка в масштабе 1:500 и зарисовка горных выработок (рис. 2).

За это время была охвачена поисками вся правая сторона р. Кудара (Танымас) от урочища Полиз до сел. Кара-курган. Молибденит найден в двух местах: в начале ущелья Хапрез-дара (Парадуз), в очень малом количестве, и около водопада Чи-полиз в несколько большем. Эти выходы молибденита по своим размерам не заслуживают внимания. Но присутствие в урочище Полиз нескольких валунов с хорошим содержанием молибденита указывает еще на одно месторождение, добраться до которого поисковикам не удалось из-за крутизны Полизских склонов.

Для прохождения поисковых работ от отряда были выделены двое сотрудников, которые, соединившись с шлиховой группой партии Г. Л. Юдина, продолжали работу по поискам.

Остановимся на описании месторождений молибденита.

Месторождение Парадуэ Верхний представляет линзу зеленой диопсидовой породы, выходящую на поверхность в контакте гранитов с кристаллическими сланцами. Имея мощность от 1 см до 3 м, она простирается на 67 м. Абсолютная высота месторождения 3930 м. Вкрест простирания линза сечется, через всю мощность, вертикальными трещинами. Эти трещины, имея в среднем мощность 0.5 см, заполнены кальцитом, в котором гнездами, размером в среднем 1 × 3 см, расположены включения молибденита. Включения иногда образуют целые розы размером 5 × 5см.

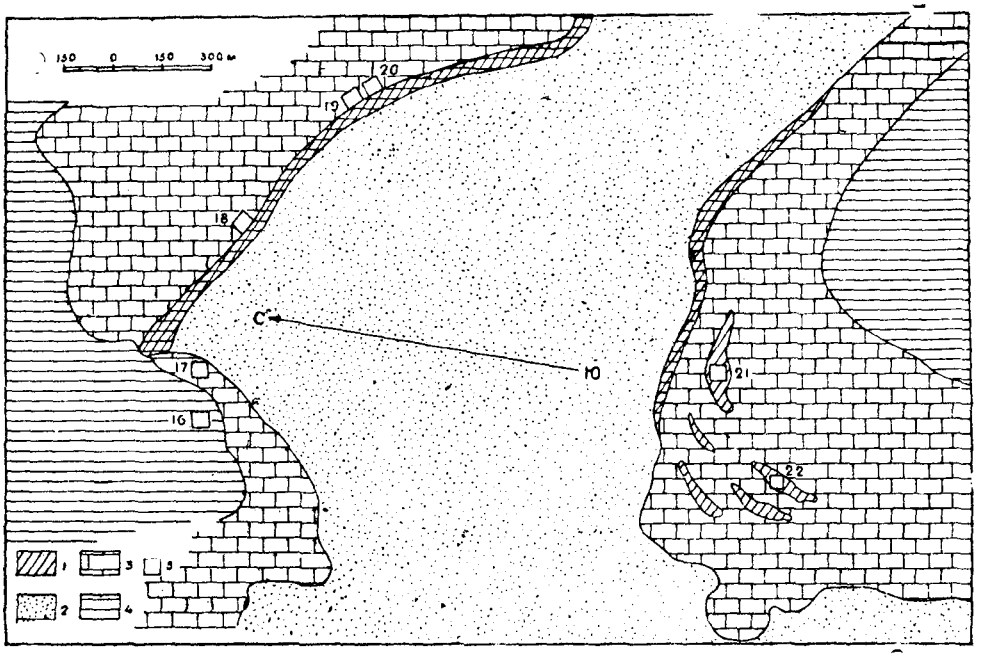


Рис. 2. Схематический план месторождения MoS_2 по р. Кокуй-бель-су. (Составил Е. Г. Андреев).

1 — велевая пироксеновая порода; 2 — осыпь; 3 — мраморы; 4 — кристаллические сланцы; 5 — выработки.

Кроме этого, по трещинам часто попадается тремолитоподобный минерал и актинолитовые солнцы. Как весьма редкое явление, по трещинам встречается гранат, имеющий желтоватую окраску. Расстояние между трещинами от 20 см до 1 м. Молибденит, кроме этих трещин, встречается и в самой диопсидовой породе вместе с пиритом, но в весьма незначительном количестве. Между линзой и вмещающей породой, в лежачем боку, имеется пласт до 10 см мощности сильно разрушенной слюды такого же зеленого цвета, как и сама линза. Слюдяной пласт при прослеживании линзы вглубь отступает от низа и сечет линзу перпендикулярно кальцитовым трещинам, постепенно поднимаясь к висячему

боку линзы. Параллельно этому слюдяному пласту проходит точно такой же, но уже граничащий с ниже лежащими гранитами; что позволило, судя по наклону слюдяных пластов, представить себе конец линзы: подтвердив это расчисткой окраинных частей линзы, можно было графически по полученным направлениям вычислить, что от начала обнажения до конца линзы вкрест простирания не более 20 м (рис. 3).

Месторождение Парадуз Нижний, по существу, ничем не отличается от Верхнего. Оно представляет три выхода такой же зеленой диопсидовой породы между гранитами и кристаллическими сланцами, расположенными в три яруса. Нижние два выхода (безрудные) и верхний пласт содержат в себе такие же трещинки с кальцитом и актинолитом, как и верхнее месторождение. В верхнем пласту этого месторождения по трещинкам, кроме перечисленных минералов, имеется еще гипс, турмалин и кварц. Молибденит содержится, главным образом, в верхнем пласту и в очень незаметном количестве в двух нижних. Повидимому, эти диопсидовые выходы представлены здесь своими оставшимися окраинными частями, которые значительно беднее по содержанию молибденита, нежели средние их части, что подтверждается тем, что расчистки на нижних выходах обнажили пласт диопсидоаой породы с хорошим содержанием молибденита, — это свалившаяся с верхнего горизонта наиболее оруденелая часть (средняя) верхнего диопсидового пласта. По своим размерам месторождение Парадуз Нижний представляет, примерно, половину месторождения Верхнего, но находится значительно ниже. Его абсолютная высота 3 350 м.

Месторождение Куян-бек расположено уже в непосредственной близости с Кударинским гранитным массивом. Речка Куян-бек, у слияния которой с р. Кокуй-бель-су находится это месторождение, имеет свое начало из снегов, покрывающих Кударинский гранитный массив. Кристаллические сланцы, подстилающие толщу мраморов, имеющих прекрасное обнажение по р. Куян-бек, дают в контакте с последними уже знакомую нам картину: та же зеленая диопсидовая порода, местами такого же плотного строения, как и на Парадузских месторождениях, а местами с тонкими прослойками в кристаллических сланцах, дающих им вследствие этого своеобразную зеленовато-пеструю окраску. Иногда место диопсидовой породы занимает почти нетронутая часть мрамора, постепенно переходящая в мрамор с тонкой вкрапленностью диопсида и затем далее в плотную диопсидовую массу. Молибденит в этом месторождении встречается в разнообразных местах диопсидового пласта. Там, где пласт состоит из одного плотного диопсида, молибденит встречается в кальцитовых трещинках; в местах, где пласт состоит из мрамора с диопсидовой вкрапленностью, молибденит располагается по всей мощности пласта мелкими, различно ориентированными кристал-

ликами, но весьма равномерно; наконец, в кристаллических сланцах, пронизанных диопсидовой породой, молибденит располагается гнездообразно в плоскости, параллельной зальбандам пласта. Этот последний тип включений молибденита, повидимому, так или иначе связан с прожилками кварца, который часто попадается в этой части пласта. Гнезда молибденита встречаются весьма неравномерно. На протяжении нескольких метров можно не встретить ни одного листочка молибденита, а затем попадается скопление молибденита, достигающее нередко размера 5×5 см. Большой интерес представляет то обстоятельство, что

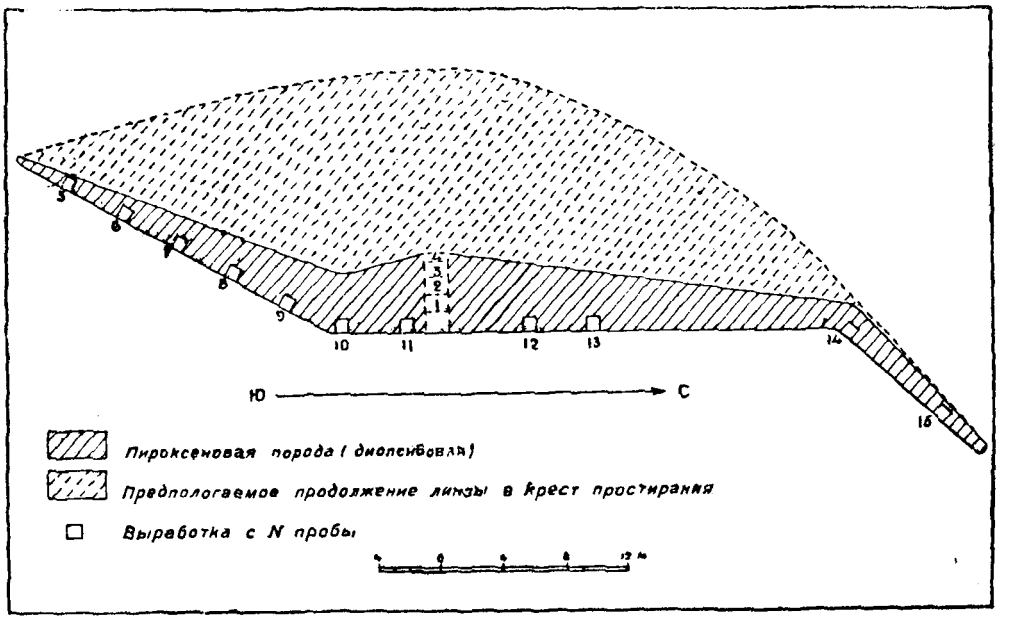


Рис. 3. План молибденового месторождения Парадуз Верхний. (Составил Е. Г. Андреев).

несмотря на кажущуюся разнородность данного пласта, это все же один и тот же пласт, но в различных местах не одинаково перешедший в скарн. Размеры месторождения: мощность пласта, содержащего молибденит, от 10 см до 1 м; простирание 230 м и вкрест простирания (судя по естественному обнажению) до 100 м.

Вмещающей породой рассмотренных месторождений является, главным образом, зеленая диопсидовая порода. Изучая эту породу на месторождениях Парадузского склона и урочища Куян-бек, можно наблюдать весьма отчетливые переходы этой породы в мраморы. Присмотревшись к пластообразным выделениям мусковита на контакте диопсидовой породы с гранитами на Верхнем Парадузском месторождении, нельзя не заметить, что подобные выделения отвечают процессу контактового метаморфизма. Наконец, нахождение, хотя и не столь частое, граната в этой

породе и присутствие в Нижнем Парадузе скаполита, характерного для кударинских мраморов, говорит за скарновый тип вмещающей породы Кударинских месторождений молибденита. Эти соображения и ряд других позволяют предполагать, что перечисленные месторождения молибденита отложены жидкостями и газами, вынесенными из отвердевающей интрудирующей гранитной магмы на контакте ее, главным образом, с кударинскими известняками, и что по характеру генезиса эти месторождения скорее всего можно отнести к типу контактово-метаморфических месторождений.

Вторым типом месторождений, которые представлены маленькими кварцевыми жилками, содержащими полевой шпат, пирит и незначительные выделения молибденита, являются жильные (глубинной и средней зоны) месторождения, встреченные в урочище Полиз, Язгифт-дахт и в ущельи Харпез-дара (Парадуз). К ним же надо отнести и те месторождения, судить о которых пришлось только по найденным валунам в урочище Сафед-сель, но добраться до которых не удалось.

Третий тип месторождений молибденита, находящихся на очень больших высотах Кударинского гранитного массива (например, месторождение Раджибек-каахка), надо отнести к типичным пегматитовым месторождениям (обследовать их не удалось).

Основываясь пока на тех результатах химического анализа, которые были получены еще в Кударе в походной лаборатории, можно сказать, что среднее содержание молибденита по Кударинским месторождениям выражается довольно маленькой цифрой в 0.10—0.15%. Таким образом, для данного момента Кударинский район не представляет практического интереса, но нельзя сказать, что этим районом можно пренебречь, напротив, по своей значительной минерализации и разнообразию полезных ископаемых он требует изучения поисковыми партиями.

В урочище Агач-курган отрядом была обнаружена кварцевая жила мощностью до 0.5 м, с видимым содержанием золота. Произвести вскрытие и опробование этой золотосодержащей жилы было невозможно, потому что она подпирала собою искусственный оросительный канал. Существуют указания на то, что местными таджиками производится промывка на золото где-то в районе кишлака Агач-курган. Условия нахождения целого ряда кварцевых жил в этом районе весьма благоприятны, благодаря великолепному естественному разрезу, пропиленному р. Хапрез-дара, вследствие чего отпадают работы по вскрытию этих жил и даже, частично, по прослеживанию их на глубину.



Озеро Ак-куль. Туркестанский хребет.

ГЕОХИМИЧЕСКИЕ И ПОИСКОВЫЕ РАБОТЫ

А. Ф. СОСЕДКО

ТУРКЕСТАНСКИЙ ХРЕБЕТ

Задачей отряда [1] было: консультация геохимических отрядов Таджикской комплексной экспедиции в пределах Зеравшанского и Туркестанского хребтов и геохимические работы в Туркестанском хребте.

План полевых работ был следующий. Отряд в составе двух сотрудников должен был сделать не меньше двух пересечений Туркестанского хребта. Маршрут намечался в следующем порядке: Ура-тюбе—перевал Обурдон — верховья Зеравшана — перевал у горы Алтын-бишик — выход на Шураб и Исфару. Но в самом начале полевой работы получены были сведения о том, что отряд Е. Д. Поляковой был в районе Аучи и Обурдона, а отряд тов. Соболевского занялся верховьями Зеравшана. Поэтому во избежание перекрытий изменили план и сделали три пересечения Туркестанского хребта на запад от меридиана Обурдон. Работа проходила в тесной связи с отрядом Узбекской геохимической экспедиции, исследовавшей бассейн рр. Заамин-су и Санзар.

Полевая работа началась в окрестностях Ура-тюбе. Обследована была гористая часть, сложенная палеозоем и идущая с юга и севера в широтном направлении. Затем отряд передвигался по маршруту:

[1] Состав: А. Ф. Соседко, К. Я. Парменов, Н. В. Хильтова; кроме того, частично в работах принимали участие Е. А. Егоров и Н. Я. Бушман.

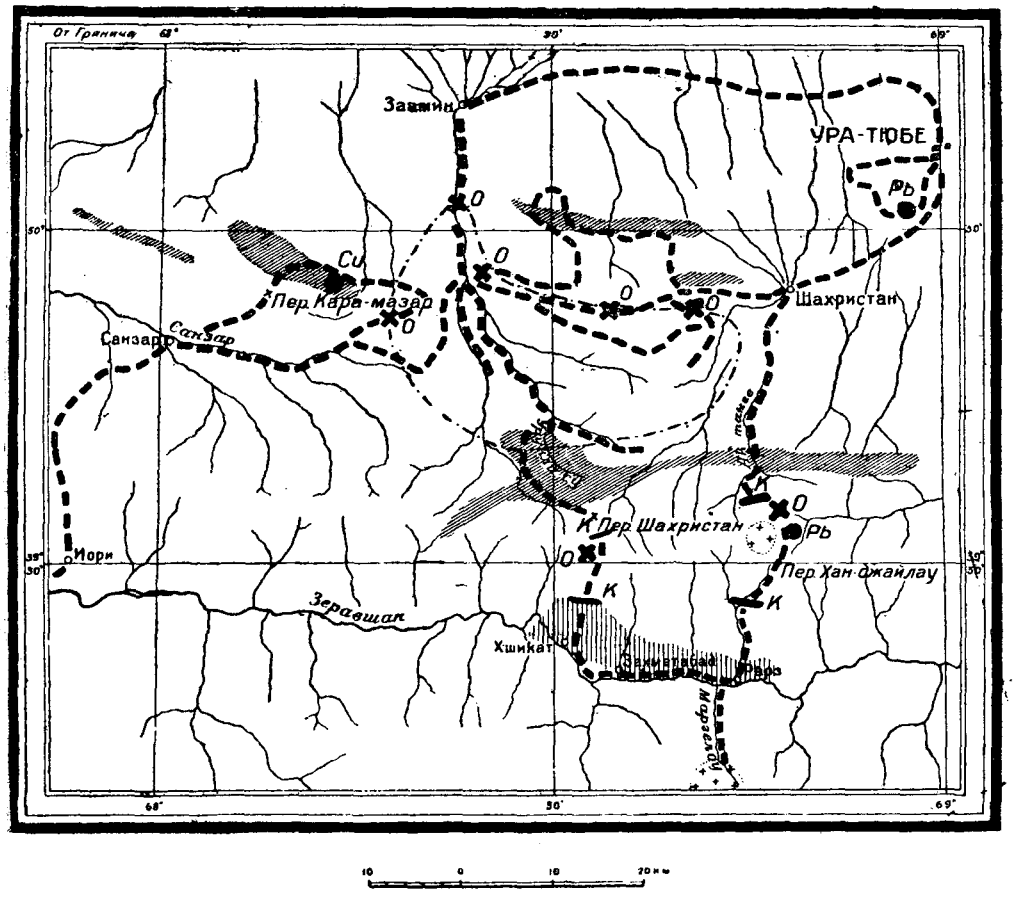
кишлак Шахристан — ущелье Ак-танге — оз. Ак-куль — перевал Ханджайляу — сел. Рарз (на р. Зеравшан). Здесь в окрестностях Рарза посетили склоны Зеравшанского хребта. Далее двигались по маршруту: Рарз — Захмет-абад—устье Фан-дарьи — Хшикат — перевал Шахристан — сел. Уйрукли; работали в бассейнах Шахричуан — Зааминсая, осветив район Таджикской ССР от перевала Шахристан до окрестностей Ура-тюбе. В дальнейшем было предпринято третье пересечение Туркестанского хребта по маршруту: перевал Кара-мазар (хребет Мальгузар) — сел. Санзар-тенга — Тапты — перевал Аман-дара — сел. Иори — Пенджикент — Самарканд.

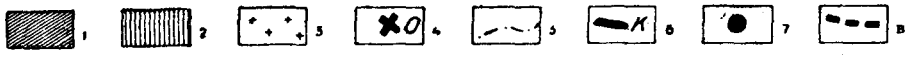
В результате геологических и геоморфологических исследований и поисковых работ было установлено, что в пределах изученного района Туркестанский хребет имеет совершенно иное строение, чем на востоке. Бросается в глаза резкое преобладание сланцев палеозоя над прочими породами. Граниты встречаются лишь на востоке в осевой части Туркестанского и Зеравшанского хребтов в виде небольших выходов. Затем отмечается отсутствие тех мощных дизъюнктивных нарушений, которые придали хребту против Ферганской долины характерное кулисообразное строение. Вместо мощных многочисленных контрфорсов между Голодностепской низменностью и осевою частью хребта располагаются лишь едва заметные всхолмленные предгорья (Ура-тюбинские возвышенности), сливающиеся ближе к Зааминy со склонами Малгузарского хребта.

Сопоставление разрезов как Алайского, так и Туркестанского хребтов (Восточного) с разрезами, полученными отрядом, приводит к выводу о резком затухании к Ура-тюбинскому меридиану дизъюнктивных нарушений и погружений палеозойских складок на запад. Вследствие этого обстоятельства, глубинные интрузии или вовсе скрыты, или обнажаются их верхушки. Эти данные объясняют сравнительную бедность исследованного района полезными ископаемыми.

Изученные месторождения залегают в палеозое и связаны с палеозойскими рудообразовательными процессами. Наиболее интересны следующие. В 9 км на югозапад от г. Ура-тюбе найдено нами свинцовое месторождение с большой древней выработкой-пещерой; она вскрывает почти исключительно зону вторичных руд, представленную сульфатами и карбонатами свинца и, может быть, цинка. В верхней части р. Ханджайляу, у самого почти гребня хребта обнаружен гранитный купол, сопровождаемый кварцевыми высокотемпературными жилами с рудными минералами. В верховьях р. Маргелоу (на карте называемой Мальгузар) встречен гранитный массив, дающий очень интересные контакты с известняками и сопровождаемый кварцевыми жилами с пиритом и водными окислами железа. Район Рарза давно уже слывет золотоносным, при чем эта золотоносность наблюдалась ниже впадения Маргелоу. Находка

гранита и кварцевых жил устанавливает первоисточник золота. В сланцевой толще, которая преобладает над всеми толщами, обнаружены многочисленные выходы разнообразнейших основных изверженных пород, часто обогащенных какими-то рудными минералами. Находка эта связывает





Маршрут А. Ф. Соседко (Западная часть Туркестанского хребта.)

1 — известняки палеозоя; 2 — третично-меловые отложения; 3 — гранит; 4 — основные породы (габбро) с титанистым железняком; 5 — район максимального развития жильных основных пород; 6 — натечные кальциты 7 — месторождения; 8 — маршрут.

выходы основных пород в северных предгорьях Алайского хребта с выходами их в Нур-атинском хребте. До некоторой степени дают нам указания о существовании каких-то месторождений шлаки; их находили в ущелье Ак-танге, Амандара-сай, Иори, а в двух последних — и места выплавок; черепки, найденные там, определяют время плавки — IX—X вв. Какая производилась здесь плавка, можно установить хими-

ческими анализами. С процессами альпийского рудообразования с постальпийской деятельностью можно лишь связывать отложения карбонатных корок, цементирующих сланцевую гальку во многих саях как на северном, так и на южном склоне хребта (рр. Хшикат, Хан-джайляу, Рарз и др.), и может быть — железистые источники в р. Хшикат, ближе к перевалу, еще сейчас отлагающие желтые скопления окиси железа.

Попутно велись и геоморфологические наблюдения. Из последних интересно указать следы обширных поливных площадей в бассейне р. Санзар. Эти площади поднимались далеко вверх по речкам и встречены в Таджикистане у подножья нижней конечности морены.

(Имеются находки крупного археологического значения. В ущельи Маргелоу найдена в речных конгломератах огромная пещера искусственного происхождения, сделанная для укрытия большого количества людей).

Из месторождений прежде всего обращают на себя внимание выходы гранитов и кварцевых жил р. Маргелоу, как на возможный источник золота. Еще до революции старатели в косах Зеравшана, ниже впадения р. Маргелоу, намывали, по словам жителей, большие количества золота и находили самородки. Затем заслуживающими внимания являются месторождения свинца у Ура-тюбе. Имеются исторические данные о том, что в древнем Шахристане (в 20 км на югозапад от Ура-тюбе) изготовляли серебряную монету. Возможно, что обнаруженный рудник и был одним из поставщиков серебра. Интересны также находки основных пород, с которыми обычно связываются месторождения никкеля, кобальта, хрома и платины.



Летовка на пастбище

Т. Н. ИВАНОВА

ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ГИССАРСКОГО ХРЕБТА

Задачею работы отряда[1] являлось мериодиональное пересечение широтно вытянутых Гиссарского и Зеравшанского хребтов для общего освещении их металлогении. Одною из частных задач отряда было исследовать продолжение мощного регионального ртутно-сурьмяно-плавикового оруденения Южной Ферганы вдоль северных склонов Алайского хребта, прослеженного почти до меридиана Ходжента.

Исследование южных склонов Гиссарского хребта началось в районе р. Ханака. До кишлака Ханака идут песчаники и отложения неогена. Выше кишлака встречаются светлые песчаники, и дальше река течет в ущельи, сложенном палеозойским известняком серого цвета. Пласты известняка сильно перемяты, прорезаны кальцитовыми прожилками. Еще дальше на север идут конгломераты красного цвета с известняковою галькою различной крупности, сменяющиеся ниже кишлака Шамаль палеозойскими породами. В связи с гранитной интрузией, лежащей выше кишлака Шамаль, породы по контакту перекристаллизированы и обогащены кварцем. По Зара-и-сангу, правому притоку р. Ханака, тянется контактная зона сильно пиритизированных пород; вместе с сульфидами железа шла медь, которая отложилась с пиритом в виде жилок халькопирита, встречающихся в некоторых местах по Зара-и-сангу.

Процессы вторичных изменений сульфидов дали на поверхности примазки медной зелени и сини. В кальцитовых прожилках встречается также железный блеск.

Медь в виде небольших количеств водных карбонатов встречается во многих точках бассейна р. Ханака, пропитывая порою известняки и песчаники.

В бассейне Каратаг-дарьи, около кишлака Каратаг, тянется широтная зона месторождений фосфоритов, разведка которых ведется Сталинабадской геологоразведочной базой. Около кишлака Абду в известняках, местами окремнелых, находятся жилки барита с медными сульфидами. Мощность жил выражается в нескольких десятках сантиметров. По трещинам известняка проникли растворы железа, отложившие гематит,

Выше кишлака Абду известняки сменяются порфиритами серовато-красного цвета, с включениями отдельных ксенолитов окремнелого известняка. В них по Дуузах-дарье (правый приток Каратаг-дарьи) найдено

[1] Состав: начальник отряда — Т. Н. Иванова, старшие коллекторы — С. И. Вениславский и Стулов.

пять жил полиметаллических руд (галенит, сфалерит, халькопирит, арсенопирит, пирит), мощностью 10—30 см. Они прослежены по падению на 15 м.

Дальше на запад по Дуузах-дарье, в первом сае на север от угольного месторождения Таш-кутан обнаружено небольшое количество галенита в кварцевых жилах. В порфиритах на запад от Таш-кутана встречаются пегматитовые жилы с небольшим содержанием слюды. В том же районе в пропластках известняка среди порфиритов встречается медная зелень и синь, сопровождающие вкрапленники халькопирита в кальцитовых прожилках. Местами порфириты сменяются мелкослоистыми сланцами.

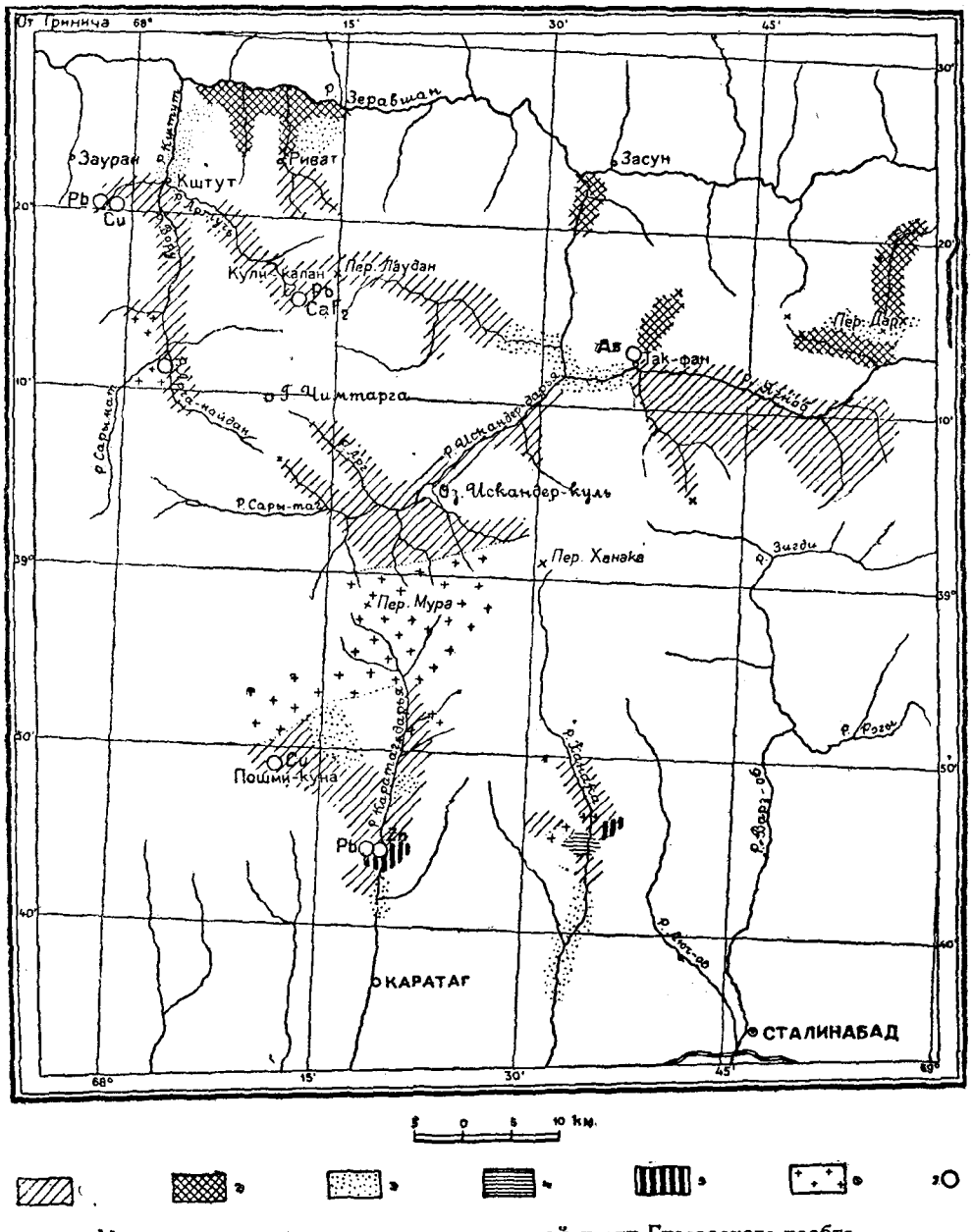
Затем на север тянется массив Зогар-го, сложенный метаморфизированными известняками с отдельными включениями граната и кальцита, с вкрапленностью халькопирита. На югозапад от Зогар-го по дороге от перевала 1237 (по двухверстной карте) и дальше на запад встречены жилы окремнелых пород с вкрапленностью пирита и охристыми образованиями на поверхности типа железных шляп. Метаморфизированные известняки тянутся широкою полосою дальше на запад в урочище Пошми-куна, где среди них встречаются жилы кварца с халькопиритом и железным блеском. Довольно многочисленны на всем протяжении массива метаморфизированных пород урочища Пошми-куна участки, пропитанные медной зеленью и синью; особенно большую площадь они охватывают во втором сае массива, считая с запада.

В некоторых местах по трещинам можно наблюдать отложения квасцов. Вблизи контакта с гранитами известняки мраморизованы, местами давая довольно хорошего качества мрамор — белого, розоватого и голубоватого цветов (верховья правого притока Ширкен-дарьи). Интересна находка в этом притоке магнетита среди гальки.

В районе южного склона Гиссарского хребта довольно часто встречаются старые шлаковые отвалы, а именно, около Киил-хакими по Каратаг-дарье. В урочище Пошми-куна обнажаются серые, с крупными выделениями полевого шпата граниты, лежащие в ядре Гиссарского хребта. На перевале Мура среди гранита встречен известняк с прожилками кварца.

Северный склон Гиссарского хребта характеризуется сильно изрезанным рельефом, образованным пересечениями массивов известняка и сланца глубокими саями и горными реками. На контакте с гранитами под влиянием высокой температуры и давления образовались мраморизованные известняки, прослеженные от р. Паришон до р. Джангал-руд (урочище Хазар-меч) на расстоянии около 15 км. Среди мраморизованных известняков встречаются окремнелые участки и жилы кварца с сульфидами меди. На поверхности под влиянием процессов выветривания

образовались водные карбонаты меди. Подобные жилы встречены в мраморизованных известняках между рр. Паришон и Саминг и на горе



Маршрутная геологическая карта западной части Гиссарского хребта. (Составила Т. Н. Иванова).

1 — известковые сланцы; 2 — темносерые сланцы; 3. — песчаники; 4 — красные конгломераты; 5 — порфиры; 6 — отдельные точки месторождений.

Ляджуар по р. Саминг. По р. Канчаг, в средней части, на востоке и севернее урочища Сары-хорон, выходит сланцево-глинистая свита, ело-

жеиная темносерыми сланцами и серо-бурого цвета песчаниками с редкими прожилками кварца и кальцита. Среди песчаников по р. Канчаг, против летовки, встречено небольшое вкрапление сурьмяного блеска.

На сильно перемятую сланцево-песчанистую свиту налегают светлосерые карбонатизованные известняки, сильно раздробленные, местами превращенные в брекчию с цементом из кальцита. Поверхность этих известняков покрыта охристым железистым налетом, дающим своеобразную окраску известняковым массивам района оз. Искандер-куль. Несогласно на них лежит свита красных и бурых крупнозернистых песчаников, отдельные участки которых сохранились по району. По берегу Искандер-куля и Искандер-дарьи тянутся конгломераты, образованные галькою известняка и сланца, сцементированною известковистыми растворами.

Дальше на север по Искандер-дарье выходит свита хлоритовых сланцев зеленовато-серого цвета, перемежающихся со светлосерыми карбонатизованными известняками. В сланцах наблюдаются многочисленные жилы молочнобелого кварца. Под влиянием тектонических нарушений пласты сланца сильно перемяты и собраны в мелкие складки. Около места слияния Искандер и р. Ягноб выходит свита крупнозернистых песчаников красного и буро-серого цвета. Среди этих свит залегают пласты угля, дающие выходы на поверхность около кишлака Рават и Панион (Пас-руд-дарья). Угольные пласты месторождения Рават охвачены уже ряд лет пожаром. В результате высокой температуры, развиваемой пожаром, на поверхности, по трещинам, отлагаются возгоны нашатыря и серы. Добыча нашатыря кустарным способом велась до 1930 г. и давала до 150 кг нашатыря в месяц. В настоящее время эта добыча заглохла. Квасцы, пропитывающие почву района угольного пожара, утилизируются местным населением для пропитки кожи и тканей. Разведочными работами на месторождении Рават проведены небольшие штольни (до 5 м), вскрывающие сильно рассланцеванный уголь с налетами серы. В известняках, граничащих с песчаниками с юга, встречены примазки медной сини.

Угленосная свита на западе сменяется известняками и зеленовато-серыми хлоритовыми сланцами с прожилками кварца. С правой стороны р. Пшанцы, выше кишлака Так-фан, в верховьях сая Новый Самин, найдена жила полиметаллических руд, главным образом — арсенопирита, с примесью галенита, халькопирита, пирита и блеклых руд. Мощность рудной жилы — до 2 м; с поверхности она покрыта продуктами вторичных изменений сульфидов, образовавшихся под влиянием процессов выветривания. Известняки пропитаны сульфидами, которые образуют в нем многочисленные вкрапленники. На некотором расстоянии от жилы, под влиянием циркулирующих грунтовых вод, отложилась медная зелень и синь. Около устья р. Тыанзы найдены шлаки старых плавок.

По Фан-дарье известняки прорваны небольшою гранитною интрузиею. По р. Ягноб выходят зеленовато-серые сланцы с прожилками кварца и известняки. Свита темных сланцев тянется на север до кишлака Косдон. Западная часть района от р. Фан сложена серыми известняками с прожилками кальцита, лежащими под угленосною свитою красных и бурых известняков. На север от р. Пас-руд проходит ряд широтных сбросов, по границе между известняками и сланцами.

В результате тектонических нарушений между сланцами и известняками образована брекчия, сцементированная кварцем. В брекчии над саем Дебрюд (правый приток р. Пас-руд) найдены примазки медной зелени и сини. Там же в слоистых известняках встречена жила почти прозрачного кальцита; выход жилы очень небольшой.

В районе урочища Кули-калан по Сарга-оби-хунук встречено небольшое количество оруденения свинцового блеска; по трещинам в известняке проникали вместе с кварцем фтористые растворы, давшие небольшое количество прекрасно образованных в пустотах кристаллов совершенно прозрачного плавикового шпата. Около кишлака Яка-хона по р. Артуг в осыпи найден большой обломок известняка с жилками халькопирита и пирита. Там же находятся следы древних плавок, по преданиям местных таджиков — остатки железных плавок.

Севернее сланцево-известковистой свиты идут угленосные песчаники района Кштут; отдельные выходы углистых сланцев встречены по Уттасаю (р. Зеравшан). По левому берегу р. Зеравшан тянутся темносерые сланцы с редкими прожилками кальцита.

Район к западу и югу от Кштута представляет большой интерес. По саю Кони-нукра встречены старые выработки очень неправильной формы, проведенные в известняках по жилам кальцита и барита с галенитом. Размер выработок небольшой, многие из них едва углубляются в массив известняков. Медное оруденение встречено на восток от первого в виде довольно большой площади окремнелых сланцев, пропитанных медною зеленью и синью. На поверхности остались следы работ в виде засыпанных ям.

По левым притокам р. Вору известняки и сланцы прерваны отдельными гранитными интрузиями (около кишлака Вору по р. Сармат). В связи с ними по р. Сармат по контакту с известняками встречено медное оруденение в виде сульфидов меди.

Работы отряда дали возможность выявить районы, заслуживающие более детального изучения: южный склон Гиссарского хребта с свинцово-цинково-медным оруденением, район кишлака Так-фан с оруденением арсенопирита и район кишлака Кштут с медно-свинцовым оруденением.

Е. Д. ПОЛЯКОВА

ЦЕНТРАЛЬНАЯ ЧАСТЬ ГИССАРСКОГО ХРЕБТА

Перед Гиссарским отрядом[1] стояла задача — исследование хребтов Гиссарского, Зеравшанского и Туркестанского с целью выяснения геологических законностей, лежащих в основе распределения отдельных химических элементов в земной коре в пределах этих районов, и производство поисковых работ для выявления: пегматитовых жил и полезных ископаемых, с ними связанных, полиметаллических месторождений, сурьмяно-ртутных и плавиковых месторождений.

Основною опорною базою являлся Сталинабад, конечный пункт — северные склоны Туркестанского хребта. Работа должна была сначала производиться на южных склонах Гиссарского хребта, между рр. Варзоб и Кафирниган, затем по маршруту через перевалы Хак, Сурхат в долину р. Зеравшана и далее через перевал Обурдон на северные склоны Туркестанского хребта. Границы района: западная — р. Лючоб, восточная — р. Оби-сорбух. Работа отряда проходила по следующим маршрутам.

1) От Сталинабада вверх по р. Варзоб и его притокам: Дземчуруд, Оджук, Тагоб, Пошум, Дара-и-хуранда — р. Зидди — р. Майкура — р. Ходжа-оби-гарм — р. Лючоб — Сталинабад.

2) От Сталинабада вверх по р. Кафирниган до кишлака Ромит;[2] от кишлака Ромит вверх по р. Сарда-миона через перевал Зах-об в долину р. Ягноба; от кишлака Ромит вверх по рр. Сорбух, Ханака и низовьям реки Калязь через перевал Биш-пакрут на кишлак Пичеф и оттуда через перевал Хак в долину р. Ягноб; от кишлака Дашти-мазар на р. Сарда-миона, по р. Арху через перевал Арху в долину р. Ягноб.

3) Долина р. Ягноб от кишлака Новабад на востоке до кишлака Варсоут на западе; р. Ягноб — р. Кули-варсоут; р. Ягноб — р. Тодабикуль и далее р. Шаухун; пересечение Зеравшанского хребта через перевал Ровассанг; пересечение Зеравшанского хребта через перевал Сурхат.

4) Долина р. Зеравшан от кишлака Мадрушкент на востоке до кишлака Фальмаут на западе; перевал Камадон — Угук-аучи; долина р. Арглы; перевал Обурдон — кишлак Устанак.

---

[1] Состав: начальник — Е. Д. Полякова, старшие коллекторы — Р. Р. Данилов и А. Е. Савельев, младший коллектор — А. П. Румянцев.

[2] Вследствие того, что участок по р. Кафирниган от притока ее на западе, р. Семиганч, до притока ее на востоке, р. Сарда-миона, снимался в масштабе 1 : 84 000 геологом Ю. А. Шейманом, который вел на этом участке и поисковые работы, геохими-

5) Кишлак Фальмаут — перевал Минора — р. Ляйляк — р. Ягноб — перевал Анзоб; кишлак Устанак — р. Дарх — перевал Фаркау — р. Ягноб — перевал Анзоб; р. Зидди — Варзоб — Сталинабад.[1]

Район р. Варзоб с его притоками представляет собою мощную гранитную интрузию с сильным развитием кварцевых и пегматитовых жил. На западе интрузия ограничена докембрийскими отложениями, к востоку тянется за пределы исследованного района, при чем во многих пунктах граниты чередуются с крупными линзами мраморов, мраморизованных известняков и кристаллических сланцев. С юга интрузия контактирует с палеозойскими мраморизованными известняками и метаморфизованными сланцами, на севере, в районе р. Майкура, — также с мраморизованными известняками и метаморфизованными сланцами, в районе р. Зидди — с серыми известняками, с фауною верхнего силура и нижнего карбона (по данным А. П. Марковского). Известняки сильно смяты, уплотнены, часто следы первоначального строения и залегания совершенно уничтожены; они перекрываются серией конгломератов, переходящих кверху в песчаники; в конгломератах — гальки известняков.

Граниты преимущественно розовые, среднезернистые, с роговою обманкою, реже серые, более мелкозернистые, биотитовые; часто перемножаются с гранодиоритами и кварцевыми диоритами.

Пегматитовые жилы крупнозернистые, с розовым или белым полевым шпатом, местами сильно обогащены роговою обманкою и пироксеном; реже с цирконом (?), титанитом; изредка встречается мусковит (А. Е. Ферсман и Д. И. Щербаков в пегматитах по р. Варзоб обнаружили берилл, отрядом не найденный). Мощность жил не превышает 2 — 2.5 м, чаще измеряется сантиметрами; в длину некоторые жилы прослеживаются до 0.5 км, обычно значительно меньше. По направлению жилы различны: секущие и пластовые, часто с большим углом падения.

В верховьях р. Варзоб в гранитах в большом количестве встречаются ксенолиты разных размеров — от нескольких сантиметров в поперечнике до 1.5—2 м. Строение их равномерное, мелкозернистое.

В контакте интрузии с палеозойскими отложениями следует отметить нередкие — эпидот, гранат, крупные кристаллы роговой обманки и пироксенов. Характерен ряд контактных месторождений, особенно сильно развитых по р. Харангону, где отрядом были сделаны лишь два маршрута для ознакомления с пегматитовыми жилами района, представляющими большой интерес вследствие находки в одной из них оловянного

мическим отрядом здесь был сделан лишь ряд небольших маршрутов для выяснения общего характера района.

[1] Топографическая основа, которою пользовался в своих работах отряд (десятиверстка), не всегда отвечает действительности; планшеты двухверстки имелись не по всем частям района; карту приходилось дополнять данными глазомерной съемки.

камня. Этот тип месторождений распространен и по р. Лючобе, в особенности в верховьях ее, где наблюдаются большие выходы алунитизированных пород с бурыми железняками, сильно пиритизированных и окремненных.

Зона интрузии характерна наличием полиметаллических месторождений гидротермального типа.

Помимо гранитов и палеозойской толщи известняков, в западном участке работ отряда следует отметить выходящие вблизи кишлаков Ходжа-бет и Алхуч на р. Лючобе и прослеживаемые далее на восток чередующиеся слои: 1) тонкослоистые песчано-глинистые и углистые и 2) грубослоистые, песчанисто-конгломератовые, представляющие собою отложения юры, содержащие в себе каменный уголь (описаны М. С. Швецовым). Для этой части района характерны также плотные, темные или совсем черные известняки, иногда с пластами известковых конгломератов, чередующиеся с мергелями и глинами. В некоторых пунктах по р. Лючобе наблюдается красное окрашивание верхов этих известняков.

Здесь можно отметить два надвига палеозоя на мезозойскую свиту: первый — у кишлака Дагана на Варзобе, надвиг палеозоя на мел, и второй — у кишлака Алхуч на р. Лючобе, надвиг палеозоя на юру.[1]

Несколько выше кишлака Алхуч к северу встречены красные и зеленые эффузивы, пользующиеся довольно значительным распространением в верхнем течении р. Лючоба, сменяемые в верховьях осадочною свитою, состоящею из различных мергелей, известняков и песчаников с богатою фауной (отнесенной П. К. Чихачевым к верхнему и нижнему мелу и неогену).

В северной своей части по р. Зидди интрузия, как было указано граничит с мраморами и мраморизованными известняками, отнесенными к силуру и карбону. В среднем течении р. Зидди встречена мезозойская осадочная свита, состоящая из различных песчаников, известняков и конгломератов, местами красноцветных, содержащая в себе каменный уголь и графит.

Западная часть района к северу от р. Сиома характерна наличием мраморов, сменяющихся в районе Май—кура[2] зелеными сланцами.

Контакт палеозоя с мезозоем в Зиддинском районе характеризуется, по указанию А. П. Марковского, наличием антиклинали в мезозойских отложениях и примыканием мезозоя к палеозою по линии разрыва, с наклоном на север.

Весьма интересен район горячих источников по р. Ходжа-оби-гарм, приуроченных к трещинам широтного направления, подробно описанный А. С. Кобозевым.

[1] Отмечены Клебельсбергом и М. С. Швецовым.

[2] У перевала Шатур-гардан.

Переходя к описанию восточной части Гиссарского хребта, следует отметить, что осевая часть хребта сложена здесь не гранитами, а частью известняками и мраморами, частично сланцами. Местами сланцы развиты чрезвычайно широко и слагают на востоке (у р. Сарда-миона) очень обширный район; степень метаморфизации заметно возрастает к югу, что связано, повидимому, с возрастанием количества интрузий гранитов и более основных пород (на что есть указание у А. П. Марковского). Гранитная интрузия по р. Кафирнигану, начинающаяся на некотором расстоянии от р. Иос, вблизи кишлака Чуян-гарон, прослежена до р. Ханака. Граниты представлены серыми мелкозернистыми биотитовыми, реже розовыми. Среди этих гранитов часто встречаются порфировые разности, тесно связанные с мелкозернистыми гранитами рядом последовательных переходов. Часты жилы порфиров, порфиритов, темной основной породы; местами значительным распространением пользуются аплитовые жилы. Гранит, красный и серый, принадлежит, очевидно, одному возрасту, но двум фазам: серый — участвует в складкообразовании, розовый — почти совершенно не дислоцирован. К сожалению, масштаб работы и время не дали возможности заняться выяснением этого чрезвычайно интересного вопроса, изучение которого требует весьма детальной и длительной работы.

У р. Ханака появляются мраморы и мраморизованные известняки, которые, переслаиваясь с зелеными и черными сланцами, прослеживаются до низовьев р. Канязи. Местами же встречаются кристаллические сланцы, сильно инъецированные и метаморфизованные многочисленными интрузиями.

Следует отметить необычайно сильную дислоцированность известняков этого района, особенно резко проявляющуюся в среднем течении р. Биш-пакрут и в верховьях р. Тахташион. Здесь наблюдается целый ряд изоклинальных складок, местами отдельных синклиналей и антиклиналей — они прослеживаются на расстоянии от 50 м до 1 км и более, с падением на северо-восток.

Осадочная толща, идущая от кишлака Рогы на юговосток, представлена различными известняками и песчаниками (относимыми П. К. Чихачевым к верхнему и нижнему мелу) и весьма богата разнообразной фауною. Здесь наблюдается надвиг палеозоя на мезозой с плоскостью, наклоненною к северу.

Южные склоны Гиссарского хребта и северные склоны Зеравшанского хребта, ограничивающие долину р. Ягноба, сложены преимущественно светлосерыми и зелеными сланцами, жирными хлоритовыми и серовато-черными, слюдистыми; местами встречены филлиты; лишь в западной части района, в нижнем течении р. Ягноба, по р. Зидди и в районе Себ-дары, заметно преобладание известняков (относимых

А. П. Марковским по найденной в них фауне к верхнему силуру и нижнему карбону). Сланцевая толща местами (как это видно при подъеме на перевалы Хак и Сурхак) налегает на известковую; местами (на западе, в районе нижнего течения р. Ягноба) отчетливо видно налегание светлосерых известняков на сланцевую свиту.[1] Простирание пород в этой части района — широтное.

Зеравшанский хребет, имеющий резкий скалистый рельеф, сложен в своей перевальной части мраморами и мраморовидными известняками, лишь иногда переслаивающимися с бурыми сланцами или филлитами. Мраморы и известняки также протягиваются в широтном направлении.

Северные склоны Зеравшанского хребта и южные склоны Туркестанского хребта, ограничивающие долину р. Зеравшана, сложены весьма характерною толщею, состоящею из различных песчано-кремнистых буро-коричневых сланцев, черных, местами углистых сланцев и плотных буроватых песчаников с жилами различных эффузивов. Часты кварцевые жилы, достигающие иногда мощности 2—2.5 м, обычно пустые, имеющие вид даек. Местами в этой толще встречаются редкие линзы известняков. К песчаникам кое-где приурочены небольшие конкреции и корки каменной соли.[2] Кроме того, на северном склоне Зеравшанского хребта, в районах кишлака Гузун—на востоке и кишлака Фальмаут — на западе, следует отметить мезозой,[3] представленный серыми песчаниками, известняками и конгломератами (вблизи кишлака Фальмаут они переходят на правый берег р. Зеравшана и прослежены до кишлака Засун), иногда красными с поверхности. Песчаники эти везде сопровождаются обильными выцветами квасцов и содержат в себе каменный уголь и гипс.

Интересно отметить большое распространение в долине р. Зеравшана мощных флювиоглациальных отложений.

Северные склоны Туркестанского хребта сложены почти теми же породами, что и южные, с той разницей, что здесь в песчаниках и сланцах встречены прослои незначительной мощности серо-коричневого, сплошь раздробленного конгломерата, простирающегося весьма неравномерно. Галька его состоит из песчаника. Вблизи перевала Обурдон встречены основные интрузивы — габбро и пироксениты, а в свалах — обломки основных эффузивов. В долине р. Арглы вблизи кишлаков Угун и Аучи в большом количестве в сланцевой толще встречаются

---

[1] А. П. Марковский предполагает, что эта сланцевая толща моложе известняков. Восточная толща известняков относится им к самым верхним горизонтам верхнего силура или даже к девону (S_2—D_1).

[2] Вся эта толща, называемая А. П. Марковским песчано-сланцевою свитою с граптолитами, относится им к палеозою (силур).

[3] Установлен С. И. Михайловским в 1927 г.

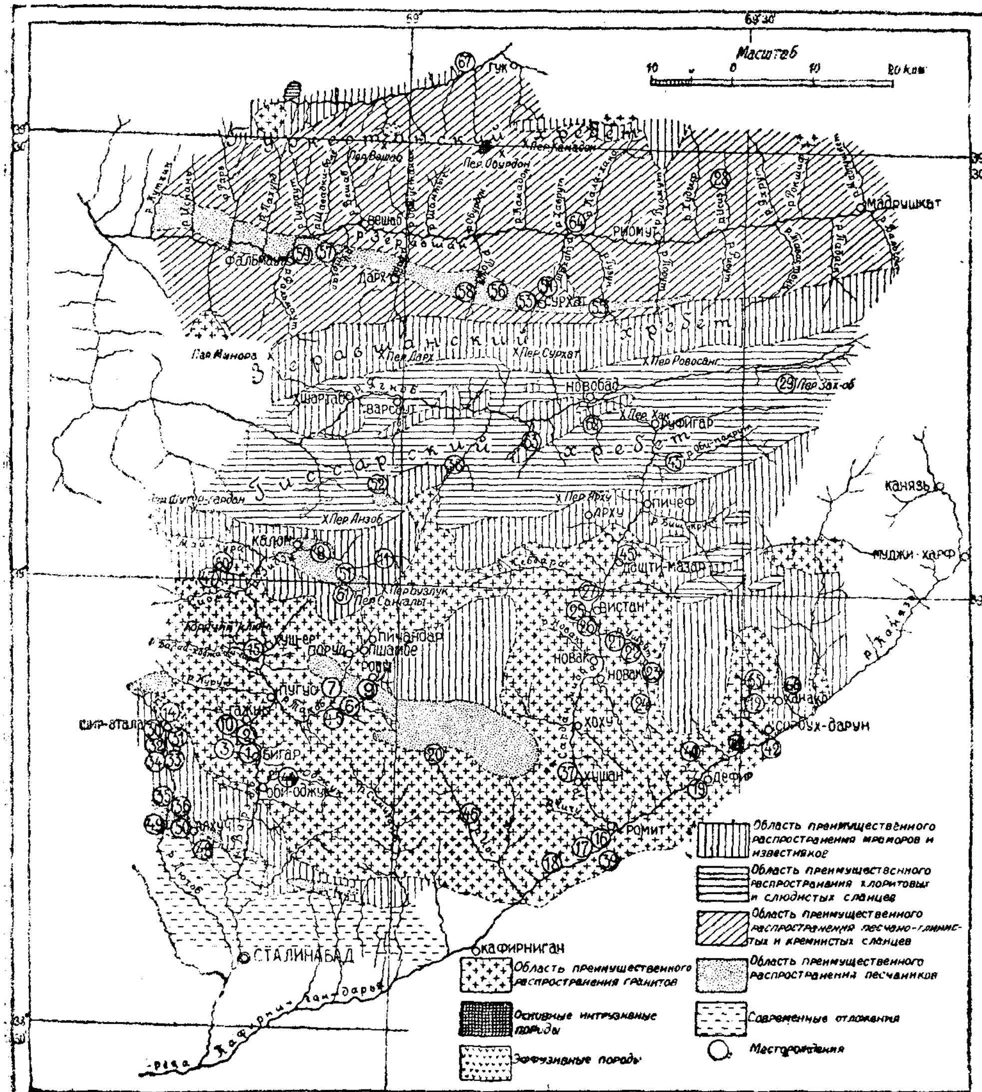


СХЕМА ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ИССАРСКОГО ХРЕБТА.
(Составила Е. Д. Полякова).

светлосерые известняки и известковистые сланцы. Западнее кишлака Аучи конгломераты подстилают известняки. Сланцевая толща очень своеобразна, обильна выцветами квасцов; прослежена до р. Загат. Северные склоны Туркестанского хребта в районе Аучи — Угун, сложенные песчано-сланцевою толщею, образуют несколько крупных складок,



Долина Ягноб. Ущелье между кишлаком Маргиб и кишлаком Анзоб.

падающих на север. При подъеме на перевал Обурдон с севера хорошо намечается довольно крупная антиклиналь. К востоку перевальные точки Туркестанского хребта сложены, очевидно, мраморами и мраморизованными известняками, так как мраморы были обнаружены при спуске

с перевала Камадон, в верховьях р. Тогай, и на востоке — в вершине саев Кала-хана и Риомут.

Месторождения, связанные с осадочными породами (каменная соль, гипс и уголь), приурочены почти исключительно к толще юрских песчаников и конгломератов, спорадически появляющейся среди других более древних осадочных и метаморфических толщ, почти совершенно лишенных — в районе работ отряда — полезных ископаемых. Графит здесь представляет контактовое изменение каменного угля, что с очевидностью наблюдается в сае Сан-гальт. Гранит, образующий большую интрузию в южной части района, обусловил появление многочисленных месторождений, содержащих свинец, медь, железо и мышьяк. Эти элементы, вынесенные рудообразовательными процессами, завершившими внедрение гранита, дают несколько типов месторождений, из которых наиболее распространенными являются гидротермальные, с преобладанием мезотермальных процессов. Жильные месторождения представлены двумя типами: 1) кварцево-барито-галенито-флюоритовыми и 2) кварцево-борнито-халькопиритовыми. В последнем типе в качестве жильного минерала встречается иногда в небольшом количестве кальцит. Как жильные, так и метасоматические месторождения сопровождаются местами железною шляпою. Во многих пунктах породы разбиты густой сетью неправильных трещин, выполненных медной зеленью и синью.

К типичным контактовым месторождениям принадлежит гематит Дашти-мазара, где он приурочен к контакту гранитов с мраморами. Контактовое месторождение, связанное уже не с гранитами, а с порфиритами, встречено в окрестностях кишлака Магайту, откуда взят крупный самородок меди.

С гранитами связаны многочисленные жилы пегматитов, в которых встречены исландский шпат, гематит и магнетит.

По рр. Лючоб и Тод-аби-куль имеются участки осадочных пород, обильно импрегнированных пиритом.

Квасцы, встреченные во многих местах в виде выцветов и корок, генетически связаны с полосами и представляют результат окисления пиритов.

По р. Лючоб вместе с пиритом в качестве жильного минерала наблюдается сидерит.

Из полезных ископаемых, таким образом, имеются следующие: 1) галенит, 2) молибденит, 3) арсенопирит, 4) самородная медь, 5) борнит, 6) халькопирит, 7) медная зелень и синь, 8) пирит, 9) пирротин, 10) гематит, 11) магнетит, 12) сидерит, 13) исландский шпат, 14) мрамор, 15) барит, 16) каменный уголь, 17) гипс, 18) графит, 19) каменная соль, 20) квасцы.

Галенит. Месторождений свинцового блеска обнаружено девять. Первое из них, представляющее собой кварцевую жилу в розовых

слюдистых гранитах, расположено на правом берегу р. Варзоб, между кишлаками Бигари Гажни, у моста, на высоте 75—80 м над уровнем реки. Мощность жилы определить не удалось, так как местность сильно задернована.

Второе месторождение, повидимому, являющееся продолжением первого,находится на левом берегу сая Дара-и-гиоуде, также в крупнозернистых розовых гранитах; это кварцевая жила, длиною около 120 м и шириною около 5 м. Галенит представлен в виде тонкого прожилка (около 1—1.5 см) и, кроме того, в виде мелких вкрапленников, разбросанных по всей жиле.

Третье месторождение галенита лежит у вершины горы Куйтепе, над кишлаком Бигар, на югозападном склоне горы. Кварцевые жилы, содержащие PbS, лежат также в крупнозернистых розовых гранитах в виде целого ряда прожилков, по длине достигающих метров 30, шириною не превышающих 3—4 см. Галенит распределен в прожилках неравномерно. Ряд прожилков заполнен зеленоватоголубым флюоритом, иногда слабофиолетовым. Изредка встречен пирит. Простирание прожилков — на югозапад 100°, падение — на северозапад 10°, под углом 20°. Имеются следы старых выработок. Таким образом, на небольшом расстоянии друг от друга, по правому берегу Варзоба имеются три месторождения галенита, которые при ближайшем изучении могут оказаться частями одного крупного месторождения.

Другая группа месторождений галенита расположена по р. Тагоб, левому притоку р. Варзоба, впадающему в него несколько ниже кишлака Пугус.

Четвертое месторождение PbS, зафиксированное в этом районе, лежит на левом берегу р. Тагоб, несколько ниже кишлака Тагоб, в сае Хиссарак, и представляет собою несколько выходов кварцевой жилы, содержащей в себе незначительное количество галенита и зеленоватый флюорит. Вследствие сильной задернованности жила не прослежена.

Пятое месторождение лежит в расстоянии 0.5 км от предыдущего, в сае Пахам, по левому берегу р. Тагоб. Кварцевая жила, включенная в гранит, имеет видимые размеры 50×6 м, простирание ее почти меридиональное. Жила намечается на высоте 60—70 м над уровнем р. Тагоб; ниже все задернованно. Галенит наблюдается преимущественно в правом берегу сая, по трещинам.

Шестое месторождение на правом берегу р. Тагоб, вблизи кишлака, у первого моста, в кварцевой жиле, тянущейся около 100 м. Кварц очень плотный. Внизу жилы галенит разбросан редкими зернами. На высоте метров 30 над уровнем реки имеется старая выработка, глубиною около 6 м, где количество галенита значительно возрастает. Здесь же встречен и флюорит желтоватого цвета.

Седьмое месторождение PbS, расположенное на правом берегу р. Пошум, в сае Кассонак, в кишлаке Диамалик (сад Мухтора), представлено крупной кварцевой жилою, прослеженною по простиранию на 55—65 м, шириною до 20; простирание жилы на северозапад 350°, падение на восток 80°. Галенит встречен в виде отдельных зернистых аггрегатов, местами образующих довольно значительные скопления. В отдельных точках жилы встречен флюорит и кое-где медная зелень. Есть следы старых выработок.

Восьмое месторождение галенита в районе р. Зидди, по правой ее стороне, в 500 м выше кишлака Хазара. Оно представляет собою заполнение галенитом трещин в очень разрушенной мягкой известковистой породе. Таких трещин три, при чем размеры их не превышают 1 см, а концентрация галенита очень незначительна.

Девятое месторождение галенита лежит на расстоянии 1 км от кишлака Сафет-дарак, на левом берегу р. Тагоб, в третьем сае от кишлака, на высоте 300—400 м над уровнем реки, на горе Ку-и-хар. Жила галенита (размером 2×20 м) представлена измененным кварцевым порфиром; к бортам жилы подходит отальк0ванная порода, богатая примазками медной зелени. Жила обнажается отдельными выходами; элементы залегания замерить невозможно. Галенит разбросан отдельными чешуйками, местами образующими значительные скопления, особенно в центральной части жилы. Здесь же заметно и значительное обогащение пиритом, местами халькопиритом и медной зеленью. К зальбанду жилы галенит становится значительно чище. Несколько ниже этого месторождения залегает кварцевая жила, простирающаяся на юго-восток на 10°.

Кроме этих девяти коренных месторождений, галенит был найден: в обломке кварца в сае Унгако (первый по левому берегу р. Тагоб, вниз от кишлака Тагоб); в обломке барита вблизи кишлака Дара-и-фан (между рр. Варзоб и Лючоб); в кварце с медною зеленью в сае Риомут (левый приток р. Зеравшан, вблизи кишлака того же названия); в кварце в долине р. Арху (правый приток р. Сарда-миона), вблизи устья.

Молибденит. Это месторождение лежит вблизи кишлака Гажни, в вершине сая Хуноды, на высоте 300 м над уровнем р. Варзоб. Кварцевая жила, имеющая широтное простирание, мощностью 20×40 см, лежит в биотитовых розовых гранитах. Молибденит разбросан в жиле незначительными чешуйками, и количество его очень незначительно; гораздо богаче жила пиритом. Параллельно с кварцевою жилой идут прожилки карбоната. Здесь же встречены налеты медной зелени и квасцы.

Арсенопирит обнаружен в трех пунктах. Первое месторождение — между приток. р. Зидди, Сан-хок и Буз-лук, метрах в 200 от устья последнего, 150 м над уровнем р. Сан-хок. Представляет кварцевую

жилу, вмещенную в серые плотные известняки. Эта жила обнажается отдельными выходами на протяжении около 150 м, имея в ширину от 1 до 5 м; простирание жилы северозападное. Арсенопирит в жиле встречен в небольшом количестве, в виде вкрапленников.

Главная часть жилы заполнена пирротином. Несколько северозападнее этой жилы выходит железная шляпа, в главной своей массе представленная гематитом. Часть кварцевой жилы с арсенопиритом также прикрыта сверху коркою водных окислов железа. В небольшом количестве арсенопирит встречен и в известняке вблизи контакта.

Второе месторождение лежит в сае Капчегио, впадающем в р. Оби-сорбух, в 6 км выше кишлака Сорбух-дарун, вблизи контакта мелкозернистых гранитов, с известняками в ороговикованном катаклазите в кварцевой жиле, простирающейся почти широтно (на юговосток 260°, падение—на северозапад 350°). По простиранию жила прослежена около 176 м, ширина ее от 5 до 10 м, в более раздутых частях. Жила сложена белым сливным кварцем, чаще всего сильно ожелезненным. В кварце включены прожилки до 2 м мощностью арсенопирита, пирита и галенита. Главная центральная часть жилы сложена арсенопиритом, по большей части сплошным. Лишь местами заметны его более крупные зерна, также включения зерен кварца и пирита. Галенит расположен ближе к зальбанду жилы, при чем зачастую прорезывается мелкими прожилками пирита и в весьма незначительной степени халькопирита. Пирит слагает периферическую часть жилы; участки его не превышают своею мощностью 5—10 см. В зальбанде жилы встречена медная зелень. Редки корки водных окислов железа.

Дальнейшее месторождение лежит в 1 км от предыдущего, вверх по реке Оби-сорбух, на высоте 65—75 м над уровнем последней, в кварцевой жиле, с поверхности ожелезненной, среди сильно метаморфизованных серо-зеленых известняков. Арсенопирит здесь встречен вместе с пиритом. Достичь этой жилы не удалось вследствие очень крутого подъема. Видимая длина жилы несколько более 10 м, ширина 2—3 м. Простирание жилы — около 230°. Обломки известняков с арсенопиритом и пирротином встречены и выше по реке Оби-сорбух, вблизи устья ее левого притока Тахташион.

Самородная медь, халькопирит, медная зелень и синь. Самородная медь встречена в жиле кальцита, в левом сае р. Лючоб, несколько южнее кишлака Могайту, на высоте около 250 м над уровнем реки. Жила лежит в пироксеновых порфиритах; простирание ее на юговосток (около 120°), падение—на югозапад. Это простирание она сохраняет около 30 м и затем резко изменяет его на 90°. Из верхней части жилы был извлечен самородок меди весом около 1.5 кг. Жила содержит много пирита, медную зелень и халькопирит. В северной части жилы заметно резкое обо-

гащение борнитом и блеклою рудою, включенными в кварцевый прожилок, мощностью около 75 см. Кроме этой кальцитовой жилы, имеется целый ряд мелких прожилков кальцита и кварца. Пирит и медная зелень присутствуют здесь в довольно значительной концентрации.

Более крупных месторождений халькопирита в районе работ отряда встречено пятнадцать, и все они весьма незначительны по количеству заключающейся в них руды: в долине р. Варзоб, вблизи кишлака Хушары; по р. Кафирниган, в сае Пандар; вблизи кишлака Пойноб; против кишлака Тунихарф; против кишлака Дипир; на перевале Иос; по р. Сардамиона; четыре пункта по р. Ушрути; против кишлака Вистан; в сае Ортан; в окрестностях горы Тургe, в сае Исиз (правый берег р. Зеравшан); на перевале Зах-об.

Месторождения халькопирита частью приурочены к кварцевым или кальцитовым жилам, частью к известнякам. Значительная часть жильных месторождений халькопирита характеризуется наличием медной зелени и сини. Размеры медного оруденения всюду весьма незначительны, и мощность жил с халькопиритом редко достигает нескольких десятков сантиметров; более значительна концентрация халькопирита в известняках.

Кроме указанных пунктов, медная зелень и синь встречены и в других месторождениях, названных ниже, — при описании месторождений иных полезных ископаемых.

Пирит и борнит. Процессы пиритизации сильно распространены по всему исследованному району. Из месторождений пирита более значительных необходимо отметить следующие семь месторождений по р. Лючоб. Одно лежит метрах в 100 от кишлака Шир-атала, на правом берегу р. Лючоб, в серой, темной и плотной порфировидной породе в виде мелкой, но частой вкрапленности; выходы пирита по течению реки прослежены на 70 м. Здесь же встречен выход алюможелезистых квасцов. Такое же месторождение пирита обнаружено в Аукур-сае (лежащем почти против кишлака Шир-атала); выходы прослежены на 50 м и сопровождаются квасцами; вследствие сильной задернованности местности общую площадь обоих месторождений определить невозможно. Затем ниже кишлака Шир-атала метров на 500 на правой стороне р. Лючоб мы встречаем выход алунитизированных пород с железною шляпою, сопровождаемый сильною пиритизациею (пирит — в виде вкрапленников). Далее на расстоянии 200 м вниз по реке, на левом берегу р. Лючоб такая же железная шляпа (пирит в виде более многочисленных вкрапленников и прожилков в темной плотной породе). На левом берегу р. Лючоб, в 3 километрах ниже кишлака Шир-атала, у моста, обнаружен выход пород довольно значительной мощности, сильно ожелезненных с поверхности; этот выход расположен на высоте 20 м над уровнем реки; месторождение прослеживается и на правом берегу; площадь

его около 400 × 80 м; здесь же встречен гематит. Кроме того, имеется против кишлака Богаи, на правой стороне р. Лючоб, в темнозеленом кварцевом порфире — пирит, медная зелень, халькопирит; выходы пирита встречены и вблизи кишлака на левом берегу и в небольшом сае, на расстоянии 300 м от р. Лючоб. Повидимому, все эти выходы составляют части одного месторождения; по саю пирит прослежен на расстоянии около 300 м, при ширине от 20 до 30 м; пирит встречен в виде вкрапленников и, кроме того, в виде прожилков в кварцевой жиле, которая тянется вдоль сая; на правой и на левой стороне Лючоб выходы пирита прослежены на расстоянии около 100 м; ширина выходов метров 50 и более; на правой же стороне р. Лючоб в породе встречены отдельные куски, содержащие в себе сидерит с кристалликами гипса, повидимому, остаток размытой жилы. Наконец, вблизи кишлака Богаи на расстоянии 1 км, на правой стороне реки, в плотной темнозеленой породе выходит кварцевая жила с простиранием на северовосток 20°, содержащая пирит, медную зелень, халькопирит.

Кроме этих пунктов с пиритом, на р. Лючоб встречен целый ряд значительно меньших по своим размерам. Месторождение пирита обнаружено в сае Чармин, в сае Хушан (левый приток р. Сарда-миона),— здесь пирит связан с алунитизированными породами и прослежен на расстоянии 40 м в длину и 25 м в ширину в виде вкрапленников в породе, местами заключающей в себе и бурый железняк. Крупное месторождение пирита встречено на левом берегу Тодаби-куль (левый приток р. Ягноб), на расстоянии 1 км от р. Ягноб, вблизи кишлака Симич. В серых кварцевых порфирах видны выходы порфиров с пиритом, прослеженные на площади около 700—800 м в длину и около 70—100 м в ширину; дальше проследить не удалось, вследствие задернованности местности. Далее кварцевая жила с пиритом, халькопиритом, гематитом, медною зеленью и блеклою рудою (25 м × 3 м) встречена в граните, на расстоянии 1 км от кишлака Макаред, в сае Оби-рангинау (левый берег р. Кафирниган). В сае Кара-мазар (первый сай ниже кишлака Варва) по правому берегу р. Сорбо, в вершине правого маленького сая, в окварцеванных известняках прослежена сильная пиритизация на расстоянии около 15 м; здесь же имеется ряд небольших полос пород контактового образования, жилы кальцита, кварца, местами заполненные пиритом, борнитом и медною зеленью. Жила с борнитом прослеживается на 5 м в длину и 1 м в ширину.

Гематит встречен в ряде пунктов с другими полезными ископаемыми. Самостоятельное довольно значительное месторождение он образует в сае Дашти-мазар, вблизи кишлака Сонэ (правый берег р. Сорбо); в вершине этого сая гематит обнаружен в виде крупных образований в мраморах вблизи контакта с гранитами; полоса с такими включе-

ниями прослежена на расстоянии около 1 км; здесь же встречены многочисленные кварцевые прожилки (12 × 3 м), заключающие в себе пирит, халькопирит и медную зелень. Гематит обнаружен в пегматитовой жиле на правом берегу р. Сорбо, против кишлака Верхний Варва; также в 1 км от р. Сарда-миона, по р. Оби-пакрут, в виде небольших скоплений в кварцевых жилах, вмещенных в серицитовые сланцы. На правой стороне сая Пойнобкалит (левый берег р. Кафирниган), против кишлака Кальтуч (на расстоянии 2 км от реки), в крупнозернистом красном граните в кварцевой жиле (прослежена на 100 м в длину и на 15—20 м в ширину) обнаружены гематит, пирит, халькопирит и медная зелень.

Магнетит в коренном залегании найден был лишь в очень незначительном количестве по р. Иос (левый берег р. Иос, в 1 км выше кишлака Оби-гармион), но большие куски его обнаружены в р. Оджук вблизи Дома отдыха. Здесь магнетит контактового происхождения и связан со скарновыми породами. В сае Дашти-мазар (у кишлака того же названия, по р. Сарда-миона), на правой стороне его, на расстоянии 100 м от кладбища, обнаружены железные шлаки; выше в осыпях найден кусок магнетита; коренное месторождение не обнаружено. Кроме того, отдельные куски магнетита были найдены среди многочисленных шлаков в сае вблизи кишлака Сафет-дора (к югу от Кафирнигана).

Исландский шпат найден в пегматитовой жиле на левом берегу р. Иос, вблизи кишлака Оби-гармион, в незначительном количестве.

Мраморы весьма широко распространены по всему исследованному району, но особенно плотные мраморы типа скульптурных, красивых оттенков обнаружены на р. Сиома.

Барит в виде очень мелких незначительных жилок встречен в сае к северу от кишлака Дараи-фан (к северозападу от Сталинабада); в осыпях его найдено значительное количество.

Каменный уголь был обнаружен в следующих пунктах. На р. Лючоб, вблизи кишлаков Ходжа-бет и Алхуч. К востоку от кишлака Ходжа-бет каменный уголь встречен в виде многочисленных пропластков от 5 до 60 см мощности, с простиранием на югозапад 255°; в таком же виде он обнаружен и вблизи кишлака Алхуч. По р. Зидди на правой стороне сая Сангальт, среди мелкозернистых серых песчаников (простирание на северовосток 40°, падение на северозапад под углом 55°) и бурых глин встречены пять выходов каменного угля, покрытые желтоватым налетом (видимо сернистым), высота этих выходов над уровнем реки — около 100 м, по величине они незначительны, не прослеживаются более чем на 100—150 м, мощность до 50 см; ниже сая Сангальт по р. Зидди, на расстоянии 1 км от нее, встречены те же угленосные породы, но угля с поверхности не обнаружено. В сае Кули-варсоут (к югу от р. Ягноб), вблизи перевала Кара-тобон, каменный

уголь встречен в серых песчаниках (простирание 50°, падение на юго-восток 140° под углом 90°); имеются два выхода на площади 15 × 25 м; бóльшую площадь обследовать не удалось, вследствие сильной задернованности; выходы незначительны — менее 1 м. В сае Сурхат, на южном склоне Зеравшанского хребта, против кишлака Сурхат каменный уголь встречен в мелкозернистых серых песчаниках (простирание на северовосток 70°, падение на юговосток 160°, под углом 15°), на высоте около 30 м над уровнем реки; здесь обследованы четыре выхода каменного угля; мощность пластов — около 1 м — точнее установить трудно, так как обнажение почти отвесно и засыпано во многих местах углистою пылью; уголь эксплоатируется населением, соседних кишлаков в течение более десяти лет.

В таких же условиях встречен выход каменного угля вблизи кишлака Арнахут. Вблизи кишлака Гузун те же песчаники имеют простирание на северовосток 75°, падение на юговосток 165°, под углом 16° и, повидимому, составляют одно целое; слой каменного угля в кишлаке Гузун обнажается по обеим сторонам сая на протяжении около 500 м, мощностью до 3 м; везде обильные выцветы квасцов. Вблизи кишлака Говин (боковой сай р. Ронч), в сае Утогар (северные склоны Зеравшанского хребта), в крупнозернистых серых песчаниках выходы каменного угля, идущие до р. Ронч, эксплоатируемого местным населением; выработки встречены на площади около 1 кв. км; у кишлака Утогар по обеим сторонам р. Утогар уголь наблюдался в восьми выходах; эти угленосные песчаники вблизи кишлака Фальмаут переходят на правый берег р. Зеравшан и прослеживаются за кишлак Засун.

Гипс встречен в двух пунктах: у кишлака Ронч, в плотном мелкозернистом песчанике, в виде нескольких пластов (эксплоатируется Таджикстроем) и западнее кишлака Утогар, откуда он, протягиваясь в широтном направлении, прослеживается до кишлака Фальмаут.

Графит встречен на правом берегу р. Фархаб (правый приток р. Зидди) в незначительном количестве среди графитового сланца, а также на левом берегу сая Сангальт (левый приток р. Зидди), выше выходов каменного угля, среди мраморов; коренной выход графита, вследствие сильной задернованности, обнаружен незначительный (3,5 × × 2 м), но количество графита, находимого в осыпях, довольно велико.

Каменная соль обнаружена: в сае Казан-темир (левый приток р. Ягноб), сае Тагоб (вблизи кишлака Тагоб, при спуске с перевала Арху в долину р. Ягноб) — в виде налетов, вблизи кишлака Хадишар (южные склоны Туркестанского хребта) — в речных наносах, для которых она служит как бы цементом.

Квасцы. Из многочисленных пунктов с квасцами выделим те, где они образуют наибольшие скопления: в сае Тахташион (к северу

от р. Оби-сорбух), в сае вблизи кишлака Дегни-кухна, вблизи кишлака Аучи (северные склоны Туркестанского хребта).

Таким образом, отрядом исследована площадь размером около 7500 кв. км и обнаружено около 70 точек с различными полезными ископаемыми. Исходя из сказанного, можно сделать следующие предварительные заключения:

1) наблюдается интенсивность рудных проявлений в районе Гиссарского хребта, связанных с полями обширных гранитных интрузий и зонами разломов земной коры;

2) отсутствуют какие-либо фактические данные, характеризующие эти явления оруденения, вследствие чего нельзя наметить не только района или объекта промышленного использования, но даже планировать поисково-разведочную деятельность;

3) опыт работы отряда свидетельствует о широком развитии рудных проявлений гидротермального типа, носящих Тян-шаньский облик, т. е. о преобладании мезотермальных процессов со сближенными концентрами отдельных элементов и значительною ролью As; кроме последнего, здесь можно ожидать Bi, Cu, Zn, Pb, Ag, Au и небольшие месторождения Fe;

4) отсюда, как основа дальнейших практических мероприятий, вытекает необходимость систематического планомерного покрытия всей площади Гиссарского хребта поисковою работою.



Парадузский завал на р. Кудара.

В. И. СОБОЛЕВСКИЙ

НЕФЕЛИНОВЫЕ СИЕНИТЫ ВЕРХОВЬЕВ ЗЕРАВШАНА

Главной целью работ отряда было минерало-петрографическое изучение выхода нефелинового сиенита в верховьях р. Тагобы-собак, правого притока верхнего течения Зеравшана (Матча).

Выходы сиенита находятся в расстоянии около 200 км от г. Сталинабада. Сюда ведет исключительная по трудности тропа с двумя перевалами (3800—4500 м) через Гиссарский и Зеравшанский хребты. Наиболее легко достигнуть месторождения сиенитов из г. Ура-тюбе (Уротепа, по-таджикски), связанного с узловой жел.-дор. ст. Урсатьевской прекрасной автомобильной дорогой. Далее путь идет через крутой и высокий перевал Обурдон (3500 м) до большого кишлака того же имени, расположенного в долине Зеравшана. Как и сам перевал, так и вся дорога, по местным условиям, являются вполне удовлетворительными для передвижения, кроме того, перевал этот закрывается значительно позже других, и связь долины Зеравшана с внешним миром возможна до декабря. Этот путь отнимает всего 2—3 дня от Ура-тюбе (около 120 км).

Посещенный район видел мало исследователей: большинство экспедиций, подходивших к долине р. Зеравшана, ограничивалось нижним его течением, не выше впадения р. Фан-дарья. Верхний Зеравшан, называемый здесь р. Матча, почти не видел исследователей. Еще меньше изучена долина р. Ягноба; насколько известно, верховья ее посетил лишь ботаник В. И. Липский в 1896 г., откуда перевалом Хок[1] прошел вниз по долине р. Сарда-и-миона. В 1870 г. в ущелье Тагобы-собак заходил горный инж. Мышенков, прикомандированный к военному разведочному отряду Абрамова, но выходы нефелинового сиенита остались для него неизвестны. В 1880-х годах известному исследователю Туркестана горному инж. Романовскому был доставлен местным жителем образец „содалито-нефелиновой породы", который был изучен акад. П. В. Еремеевым. Он констатировал синий содалит и белый и серый элеолит. В обоих минералах вросшие зерна циркона кофейно-бурого цвета, 1—4 мм длины, с гранями квадратной пирамиды и гранями (100), (331) и (221). Это был первый попавший в руки русских исследователей образец содалита из района, правильно определенный; раньше этот минерал иногда встречался на среднеазиатских рынках под именем „лазурита". В 1880 г. И. В. Мушкетову удалось совершить труднейшую и при современных условиях

[1] На картах неправильно: Хак.

экспедицию — пройти вверх по долине Зеравшана, а затем через весь Зеравшанский ледник и перевал Матча спуститься по леднику Зардала. Результаты этой экспедиции были очень значительны как в области гляциологии, геоморфологии, так и геологии: было констатировано значительное распространение в восточной части Туркестанского хребта сиенитов, в частности нефелиновых. В 1893 г. ботаник В. Л. Комаров (ныне академик) посетил верховья р. Тагобы-собак (идя по долине Зеравшана), добрался до выходов нефелиновых сиенитов и собранные образцы передал И. В. Мушкетову, который первый подробно описал породы на основании этого материала (описание Еремеева очень кратко). При этом он сделал правильное предположение, что содалитовый сиенит представляет, так сказать, „включения" в элеолитовом сиените или же „частное изменение последнего".

В 1904—1905 гг. геолог Я. С. Эдельштейн сделал два пересечения Зеравшанско-Гиссарского хребта через перевал Пакшиф и перевал Мура; его данные были опубликованы Д. В. Наливкиным („Очерк геологии Туркестана"). Некоторый материал, относящийся к данному району, имеется и в капитальном труде Клебельсберга. Наибольший интерес представляют довольно подробные исследования Тагобы-собакского месторождения петрографа И. А. Преображенского во время экспедиции, предпринятой им в 1910 г. в верховья Зеравшана и далее через перевал Табуш (Кырк-булак) в верховья рр. Ляйляка, Соха, Исфары. Он обследовал и описал сиениты Тагобы-собак и выходы аналогичных и близких им пород в более восточных частях Туркестанского хребта. В вышедшей в 1913 г. сводке по полезным ископаемым Туркестана и в дополнениях к ним 1917 г. В. Н. Вебера находим следующие ссылки: „В верховьях Тагобы-собак — лазурит, по указанию Скварского" (т. е. неверное определение: не лазурит, а содалит); в дополнении же сказано: „вероятно то же месторождение (цветных камней — „лазурита". *В. С.*) указывается в местности Лажуварт, близ кишлака Собак". Здесь, кроме того, недоразумение с географическими именами: Ладжвар по-таджикски значит „синий камень" (и содалит и лазурит), а не местность. Пересечение восточной части Зеравшанского хребта в 1927 г. было совершено С. Н. Михайловским, сделавшим тогда важное открытие — мезозоя на северном склоне этого хребта. Наконец, уже в 30-х годах дважды пересекли этот район и были на р. Тагобы-собак геологи ЦНИГРИ — А. П. Марковский и С. И. Клунников, — не опубликовавшие, однако, своих наблюдений. В 1932 г. район изучался отрядами Таджикской комплексной экспедиции Академии Наук под руководством геологов Е. Д. Поляковой и Ю. М. Шейнмана, при чем первая исследовала Зеравшанский район к востоку от меридиана Мадрушката, главным образом, в геохимическом отношении (не считая других обследованных ею районов), а Ю. М. Шейнман — бассейн р. Кафирниган.

В том же году в этом же районе работала наша поисково-разведочная партия. Экспедиция шла на Зеравшан с юга трудным путем, во-первых, потому что база Таджикской экспедиции и НИИПТ'а, где она снаряжалась, находится в Сталинабаде, а кроме того, в план работ входила попутно маршрутная минералого-петрографическая съемка этих еще совершенно или почти совершенно неизученных районов. Однако, возвратиться пришлось не через перевал Пакшиф, как было предположено, а через перевал Обурдон на Ура-тюбе: выпавший снег закрыл перевал Пакшиф и дороги на юг. Попытки форсировать их окончились неудачно. Таким образом, маршрут экспедиции был: Сталинабад (выступали 15/IX) — г. Кафирниган — вверх по р. Сарда-и-миона—перевал Ходжа-гудун—р. Ягноб — перевал Ровосанг — кишлак Риомут — город Мадрушкат — кишлак Собак — вверх по р. Собак и обратно — вверх по р. Тагобы-собак (массив нефелиновых сиенитов) — перевал Кырк-булак — верховья р. Кырк-булак, притока р. Ляйляк (мусковитые пегматиты) — кишлак Собак — кишлак Обурдон — г. Ура-тюбе — по железной дороге в Сталинабад.

В виду того, что другой геологический отряд Таджикской комплексной экспедиции (Ю. М. Шейнмана) вел детальную геологическую съемку по р. Сарда-и-миона до самых ее верховьев, работа нашего отряда началась с водораздельной линии Гиссарского хребта, именно с перевала Ходжа-гудук, еще в литературе не описанного и даже не нанесенного на карту.

Северной границей исследованного района является Туркестанский хребет, тянущийся, примерно, на 300 км в широтном направлении, связанный на востоке с системой Алая; западная его оконечность разделяется на две ветви и постепенно понижается. Примерно от меридиана Ура-тюбе он представляет огромную цепь с вершинами, превосходящими 5500 м, с чрезвычайно трудно доступными перевалами 3800—4500 м и с многочисленными ледниками, особенно развитыми на северном склоне; средняя высота снежной линии на этом склоне — около 3500 м.

Приблизительно на меридиане Коканда к югу от него отделяется очень крутая, скалистая, также достигающая громадной высоты горная цепь, разделяющаяся географически, по меридиану Ходжента, на два хребта: Зеравшанский и Гиссарский. Тектоника этого участка еще почти совершенно не изучена, и только работы самых последних лет, преимущественно Академии Наук и ЦНИГРИ, начинают проливать свет на его строение.

Генетически связь Зеравшано-Гиссарского хребта с системой Алая еще не выяснена; И. Вильзер считает его прямым продолжением Алая, А. П. Марковский же говорит, что „отложения собственно Зеравшано-Гиссарской системы не переходят в Алайскую, а, параллельно простираясь, уходят под мезозой Заалайского хребта".

Гиссарский хребет тянется приблизительно на 400 км, некоторые перевалы его несколько более легки, чем через вышеуказанные хребты, но в общем он является такой же трудно доступной стеной, закрытой для прохода в течение большей части года. Наибольшее оледенение приурочено к восточной части цепи. Такое, в общем, широтное расположение, почти параллельное проходящим хребтам, предопределяет, разумеется, и гидрографию этого района.

Зеравшанский хребет, едва ли не еще более труднодоступный, чем Туркестанский, — также около 300 км длины и не меньшей высоты. Вследствие этого, а также малой его ширины, перевалы очень круты. На обоих склонах, особенно северном, — многочисленные ледники.

Долина между хребтами Туркестанским и Зеравшанским принадлежит бассейну р. Зеравшана, а между последним и Гиссарским — р. Ягнобу. Обе реки, как и большинство их притоков, вытекают из ледников, достигающих иногда нескольких километров длины, а Зеравшанский — даже до 30 км. Узость этих громадных долин и крутизна склонов обусловили типичную для многих аналогичных районов гидрографическую сеть, характеризующуюся тем, что многочисленные короткие, с очень крутым падением боковые притоки расположены под прямым углом к главной артерии, при чем некоторые из этих поперечных долин, представляющих узкие каньоны, или целиком (например, Мазар-сай), или в нижней части (р. Гузун) — недоступны.

Широкая долина р. Зеравшана заполнена флювиоглациальными(?) наносами, достигающими 300—400 м мощности, обусловливающими своеобразнейший террасовый ландшафт.

В посещенной части долины р. Ягноба подобные отложения отсутствуют, — очевидно, они смыты; долина очень узка и в верховьях—на протяжении около 60 км — необитаема.

Южный склон Гиссарского хребта сложен серыми и зеленоватыми светлыми хлоритовыми и серицитовыми сланцами, местами переслаивающимися с кремнистыми (под микроскопом — включения листочков биотита и мусковита). Эта свита слагает и южные склоны крутого скалистого Зеравшанского хребта, простираясь приблизительно в широтном направлении и падая на юг на 30°—40°. Перевальная же часть Зеравшанского хребта и его северные склоны сложены мраморами и мраморизированными известняками, переслаивающимися (близ гребня хребта) с бурыми глинистыми и серицитовыми сланцами, иногда филлитами; они также протягиваются в широтном направлении.

Мраморы и известняки, как показали наблюдения в верховьях р. Ровсанга, залегают в верхней части этой очень мощной свиты (называемой А. П. Марковским Зеравшано-Гиссарской) линзообразно. Находка довольно обильной фауны кораллов в нескольких пунктах в верховьях

р. Ровосанг вполне подтверждает правильность отнесения этим геологом всей свиты к верхнему силуру.

Склоны Зеравшанской долины, т. е. южные склоны Туркестанского хребта и северные Зеравшанского, сложены мощной и очень характерной песчано-глинистой толщей, возраст которой, на основании находок граптолитов, определяется А. П. Марковским, как верхне-силурийский. Эта же свита слагает во многих местах и перевальную часть Туркестанского хребта, вследствие чего последний имеет спокойный рельеф, резко отличающийся от острых пиков Зеравшанского хребта. Эта свита состоит из темнобурых, иногда зеленоватых, очень плотных песчаников и черных кремнистых сланцев, прорезанных ближе к перевальной части интрузиями основных пород (например, близ перевала Обурдон выходы габро и пироксенита). А. П. Марковский указывает также на выходы диабазов и порфиритов особенно на северном склоне.

В восточной части Туркестанского хребта — выходы нефелиновых сиенитов; далее на восток — граниты (судя по валунам) и снова в нескольких пунктах выходы щелочных и нефелиновых сиенитов (установленные И. А. Преображенским и И. В. Мушкетовым), повидимому, находящихся в известной связи с громадными массивами аналогичных пород Джийли-су и Джуры-соя, описанных А. В. Москвиным; как говорилось выше, эта часть хребта и прилежащий район, характеризующийся, кроме того, многочисленными пегматитовыми жилами, еще совершенно не изучены.

Интересна находка континентального мезозоя (близ кишлака Гузун), представленного светлосерыми грубозернистыми песчаниками, иногда с неясными растительными остатками (под микроскопом — много листочков мусковита), конгломератами, тянущимися в виде полосы на запад и в районе кишлака Фальмаут переходящими на правый берег Зеравшана, где они прослеживаются до кишлака Засун. К ним приурочен ряд линз каменного угля (кишлаки Гузун, Суркат и др.). Это мезозойские отложения, достигающие здесь в среднем 70—100 м мощности, повышающейся в районе Сталинбада до 1400 м, а еще южнее — 2000 м, при чем континентальная фация сменяется морской (А. П. Марковский, П. К. Чихачев, П. П. Чуенко и некоторые другие).

Ущелье сая Тагобы-собак расположено ниже кишлака Собак по течению Зеравшана, т. е. западнее сая Собак. Устье его сжато очень узким каньоном, прорезанным в достигающих здесь около 200 м мощности зеравшанских конгломератах (флювиоглациальных?). Они заходят на 2—2.5 км в узкое ущелье Тагобы, также сложенное почти на всем своем протяжении (около 16—18 км) теми же однообразными кремнистыми сланцами, которые столь характерны для всего Туркестанского хребта. Конгломератовая толща, перемежающаяся с материалом осыпей, сложена здесь крупными валунами, достигающими иногда огромных раз-

меров: в нескольких местах они торчат из стен более чем на 1—1.5 м (преимущественно те же кремнистые сланцы).

В виду исключительного интереса, который представляет этот район, даем описание маршрута через перевал Кырк-булак, тропа на который идет прямо на восток от летовки.[1]

В самом начале подъема от р. Тагобы огромные — свыше 1 кв. м — плиты слюдистого сланца, с великолепными блестящими кристаллами ставролита до 2—3 см длиною (двойники редки), андалузита до 10—15 см, с мелкими (1—2 мм) кристаллами альмандина. Тропа идет по крутому саю, небольшому ущелью, дно которого завалено материалом осыпей и моренного происхождения обломками белого с серами полосами мрамора, слюдистыми сланцами различных типов и т. д.; на левом склоне ущелья три мощных, до 1—2 м, пегматитовых жил: кварц и полевой шпат, повидимому, ортоклаз (образец утерян) с редкими андалузитами, по краям до 5 см в поперечнике и сантиметров до 15 длиною, желтого и розоватого цветов. Этот борт ущелья сложен кремнистыми и слюдисто-андалузитовыми и ставролитовыми сланцами.

Правый склон ущелья — отвесные стены, светлые мраморные утесы, увенчанные почти горизонтально и несогласно на них лежащими островами черных роговиковых сланцев, „карайк-таш" (т. е. точильный камень).

Перед входом в цирк, в контакте мраморов и сланцев обнаружены гнезда корундовой породы, приближающейся иногда к наждаку, иногда же — это чистый синеватый корунд, с чешуйками маргарита и диаспором по периферии; некоторые же из этих желваков должны быть отнесены к марундитам. Размеры указанных валуноподобных тел разнообразны: от 1 м в поперечнике до 10 см. Большая высота (4000 м) и чрезвычайная крутизна мраморной стены в этом месте не позволили углубить изучение важного в научном отношении месторождения. Интересно отметить, что эти „валуны" иногда почти целиком состоят из пирита и корунд (наждак) встречается в виде примазков.

По другую сторону хребта, на северном его склоне, также обнаружены эти своеобразные корундовые породы. Принимая во внимание, что И. А. Преображенский нашел сходные породы и у Тагобы-собакского месторождения,— как он считает, тоже из контакта (сланцев и сиенитов,— породу он поднял из осыпи),— нужно признать, что распространение этих пород весьма обширно.

Простирание сланцев на северовосток 70°, падение почти 90° с небольшими колебаниями в обе стороны. Слюдистые сланцы часто чрезвычайно мелкофестончатые, иногда дают великолепные образцы рогово-обманковых Garbenschiefer.

---

[1] Тагобы — значит „летовка".

Все эти разновидности сланцев: слюдистые, андалузитовые, ставролитовые, роговообманковые, „сноповидные", „узловатые" и т. д., образуют чередующиеся пачки. Часто встречаются секущие кварцевые жилы с крупными кристаллами андалузита, большей частью прозрачными, янтарного и розоватого цветов. Простирание жил обычно 300—320° на северозапад, падение на северовосток 30—60°, мощность 10—70 см, длиною до 20 м.

Перевал около 4300 м находится на отвесной почти стене цирка, сложенного теми же слюдистыми сланцами простирания на северовостоке 70°, падения на юг 75°, т. е. почти поставленными на-голову.

По другую сторону перевала Кырк-булак (называемого также Табуш, Янги-собак,— не смешивать с одноименным перевалом в верховьях ледника Грязновского), т. е. по северному склону Туркестанского хребта, та же картина: по правую сторону (т. е. северный склон долины сая Кырк-булак северного)—мраморы, по левому склону—слюдистые сланцы; таким образом, ущелья и Северного и Южного Кырк-булаков проходят приблизительно по контакту мраморов, стоящих в виде огромного утеса с отвесными стенами, и слюдистых сланцев. Однако, вследствие осыпей, непосредственного контакта наблюдать здесь нельзя. Если же смотреть назад, на юг, сверху видно, что внизу, около летовки Тагобы-собак, сланцы налегают на мраморы под углом около 70° (падение на юг); впечатление, что эти мраморы и мраморовидные известняки, слагающие здесь центральную часть Туркестанского хребта, были выжаты горообразовательными процессами. Этот факт объясняет также наличие обрывков сланцевой толщи, которые, как шапкой, одевают отдельные мраморные утесы.

Глядя с перевала на юг, отчетливо видишь также, что линия контакта сланцев с мраморами, идущая под углом 70°, ближе к вершине загибается; очевидно, сланцы покрывали выдавленные мраморные утесы и на правом берегу р. Тагобы-собак, но были смыты или снесены значительно развитыми здесь ледниками.

С правой стороны Кырк-булака Северного, над ледником, по которому идет спуск, поднимается куполовидная вершина, около 5000—5600 м, как шапкой покрытая толстым слоем фирна, стекающего огромными, мягких очертаний волнами.

В нескольких местах заметно, что под фирновым слоем выступают утесы каких-то твердых пород. Никаких обломков кристаллических пород здесь, в высокогорной области, не видно, но ниже ледника — в моренном материале — обнаружены обломки щелочных сиенитов. С большой долей вероятия можно предположить, что и здесь также выступают щелочные сиениты, но не нефелиновые (как, примерно, в 10 км по прямой линии от этого массива Тагобы-собакские), которые, возможно, образуют краевую фацию щелочных гранитов, обнаруженных в виде многочислен-

ных валунов у места слияния р. Кырк-булака Северного и правого его притока, вытекающего из огромного ледника Грязновского.

С этими же массивами, вероятно, связана громадная пегматитовая жила, обнаруженная таджиком Бургуном Сафаровым и явившаяся предметом нашего изучения. Она сечет слюдисто-ставролитовые сланцы правого берега речки, образованной слиянием Кырк-булака Северного, и сая, вытекающего из ледника Грязновского. Выходы ее находятся на крутом, но задерненном склоне, метров 300 над рекой. Простирание сланцев на северовосток 70°, падение на юговосток 50—60°, около жилы эти элементы несколько изменяются. Жила прослеживается на сотни метров, мощность ее довольно постоянна — примерно 3 м. Эта пегматитовая жила — типичный представитель шерлово-мусковитых пегматитов (тип 3-й, по А. Е. Ферсману).

Посвятив изучению этого пегматита сутки (описание его ниже), мы снова перешли обратно перевал Кырк-булак и приступили к изучению месторождения нефелиновых сиенитов.

Месторождение нефелиновых сиенитов р. Тагобы-собак, точнее выходы сиенитов, начинаются приблизительно в 1 км выше летовки Тагобы, расположенной на высоте около 2800—2900 м. Высота подошвы месторождения — примерно, 3000 м. Кремнистые сланцы, относящиеся к вышеупомянутой песчано-глинистой свите, слагающие весь южный склон Туркестанского хребта, сменяются у летовки подстилающими их слюдистыми сланцами, при чем среди них встречаются иногда пачки слоев с большим количеством андалузита, ставролита и альмандина. Сланцы с наибольшим количеством андалузита встречаются, начиная от летовки, от самой реки, и с перерывами тянутся до выходов мрамора.

Примерно та же картина наблюдается и на противоположном берегу реки. Приблизительно на 1 км выше летовки, на правом берегу р. Тагоб, [1] начинаются мраморизованные известняки, в большей части полностью перекристаллизованные.

Контакт сланцев и этих мраморов, прекрасно наблюдаемый с подъема на перевал Кырк-булак, был уже описан: он идет в направлении ЗСЗ, проходит несколько севернее перевала и далее, заворачивая довольно круто к северу, идет уже в направлении ВСВ. При наблюдении внизу, у месторождения видно, что сланцы налегают на мраморы под углом 70—75° (падение на юг), ближе к вершине мраморных массивов — падение становится положе. Судя по конфигурации последних, эти условия залегания не изменяются и восточнее. И. А. Преображенский указывает, что „место соприкосновения сланцев и известняков имеет такой характер,

[1] По И. А. Преображенскому — Дгани-тагоб; вследствие отсутствия здесь во время пребывания нашей экспедиции таджиков, не удалось проверить, как называют они составляющие р. Тагобы-собак речки; оставляем названия Преображенского.

как-будто бы здесь текли две жидкости, не смешивающиеся между собой". По нашим наблюдениям здесь несомненно происходило скольжение при выжимании мраморов. Мраморный массив обрывается к р. Дгани-тагоб почти отвесной стеною, обусловленной, судя по наблюдающемуся кливажу и другим признакам, тектоническими причинами. Недалеко от начала выхода сиенитов (с юга), в этой стене находится как бы гигантская ниша. Несомненно, первоначальные черты этого своеобразного рельефа обусловлены тектоническими причинами и впоследствии были еще значительно изменены под влиянием эрозии и денудации (значение ветра в создании форм рельефа в этих местах также весьма значительно). Общая длина этого мраморного утеса по реке — около 1 км, и к нему-то и приурочены интрузии щелочных и нефелиновых сиенитов.

Мраморизованные известняки (под микроскопом — лишь частично состоящие из кристалликов кальцита) — весьма светлого тона, различных оттенков серого и желтоватого цветов. Однако, как указывает и Преображенский, в большинстве шлифов рассеяны частицы графита, иногда видимые и простым глазом. Вообще необходимо подчеркнуть чрезвычайную распространенность во всем районе графита, хотя отдельные скопления его и не достигают очень крупных размеров. Кроме графита, в этих мраморах, особенно в контактах, постоянно встречается скаполит, устанавливаемый только под микроскопом.

Сиенитовые породы различных типов связаны именно с этим мраморным массивом: по крайней мере, ни Преображенскому, ни нам нигде не удалось найти их в районе кристаллических, точнее слюдистых и кремнистых сланцев, со всех сторон опоясывающих этот громадный мраморный утес. Как упоминалось, не найдены они были и среди мраморов противоположного, левого берега р. Дгани-тагоб. Форма залегания этих пород весьма своеобразная: значительная часть мраморного массива интрудирована жилами сиенитов самой различной мощности, — от измеряемой метрами до прожилков в 2—3 см толщиною. В общем создается впечатление, что очаг интрузии находился или под самим массивом, или же несколько западнее его (т. е. отступя от реки), в области, сплошь закрытой ледниками и моренами. В нижней части массива заметно как-будто преобладающее более пологое залегание, часто наблюдаются и горизонтально залегающие жилы, выше же какую-либо закономерность подметить трудно: жилы секут массив в различных направлениях. Впрочем, и в верхней части месторождения видны горизонтально расположенные жилы. Имеются также выходы сиенитов линзовидных очертаний, представляющих поперечный разрез жил в мраморе. Жилы иногда пересекаются, расходятся, снова соединяются. Довольно много жил сечет массив с падением к югу. Можно предположить, что этот мраморный массив, интрудированный сиенитовыми породами, подвергался действию денудирующих

агентов, придававших ему настоящий облик до отложения на его поверхности песчано-глинистых толщ, превращенных частично в кристаллические сланцы.

Выходы сиенитов наблюдаются на грандиозной, почти отвесной стене, и, несмотря на прекрасную обнаженность, наблюдения с той точностью, которая здесь необходима, к сожалению, вследствие чрезвычайной пестроты и сменяющихся иногда на протяжении 1—2 м пород, почти невозможны; этому мешают и очень большая высота над уровнем моря (около 4000 м), и отвесность стен, почти лишенных трещин, ступенчатости и т. п., что могло бы помочь лазанию по ним. Поэтому и наши наблюдения очень отрывочны и ни в коем случае не могут претендовать на сколько-нибудь полную расшифровку этого, несомненно одного из интереснейших на земле выходов своеобразнейших пород, тем более, что в нем с особенной яркостью подчеркнуто вообще свойственное нефелиновым сиенитам разнообразие пород на очень кратких расстояниях. К тому же многие из них собственно даже не могут быть названы „горной породой", а являются в сущности лишь минеральными аггрегатами: так незначительны их выходы. На многих участках видно, как типичный миаскит переходит в содалитовые и канкринитовые, обычно весьма крупнозернистые сиениты (пневматолиты) на протяжении 5—10 м. В одном случае можно видеть в жилоподобном выделении миаскита участки пегматита: альбит+нефелин, к которому примыкают „ксенолиты" миаскита 0.5 куб. дм.; 2—3 м далее (идя по жиле от очень однородного миаскита) этот пегматит сменяется крупнозернистым содалито-канкринитовым сиенитом и выклинивается. Интересен переход мощной (около 0.5 м) жилы содалита в жилу канкринита (мощности порядка нескольких дм). К сожалению, это место недоступно. Отмечая, что жилы всех устанавливаемых им типов (I—нефелиновые и щелочные сиениты, II—содалитовые сиениты, III—биотитовые нефеленовые сиениты) переслаиваются между собой, И. А. Преображенский говорит, что „можно заметить только то, что ниже лежат жилы, состоящие из породы, преимущественно, второго ряда. Содержащие мало биотита породы II-го и III-го ряда располагаются ближе к контактам с известняком". Так как „контакты с известняком", в сущности говоря, можно наблюдать по всей стене обнажения, то ясно, что и эта закономерность не выдерживается. Нами найдены биотитовые сиениты как в самой нижней части первого выработанного натролитового гнезда с биотитом, так и в верхней части, примерно на уровне второй трети высоты „ниши"; также на различных уровнях были находимы и гнезда натролита, и жилы содалита. Это понятно уже из самого изучения условий залегания своеобразных „жильных" пород.

Упоминая об этих, здесь особо многочисленных случаях „контакта" различных типов сиенита с известняками, нельзя не стать на точку зре-

вия Дэли, Фая и ряда других геологов о значении синтектики в образовании этих пород. Громадное же количество пегматоидов, пневматолитовых тел заставляет учесть роль также и газообразных, летучих компонентов. Тогда станут понятны эти постоянно встречающиеся крупнозернистые жилоподобные выделения: альбит + нефелин, содалит + нефелин + канкринит + полевые шпаты, содалит + полевые шпаты + биотит и некоторые другие комбинации, связанные совершенно незаметными переходами.

Кроме выделений пегматоидного типа, надо упомянуть о своеобразных, апофизоподобных трубчатых жилах, встреченных в двух пунктах: в нижней и средней частях массива. В поперечном сечении они образуют породу очкового строения. Некоторые жилы резко ограничены, некоторые же как бы вплавлены настолько, что структура и контуры их едва намечаются. Между двумя этими крайними типами — ряд постепенных переходов, при чем одна и та же трубка, проходя через различные участки (в общем одинакового) нефелино-содалито-канкринитового сиенита, имеет более или менее резкие контуры. Длину их установить, конечно, невозможно; но в одном случае в обвалившейся и подорванной нами глыбе замерено было около 2 м; несомненно, что это только часть. Установить расположение их по отношению эруптива точно не удалось: кажется эти червеобразно-изогнутые (слабо) жилы идут, примерно, параллельно стенкам одной довольно мощной жилы указанного сиенита, около 2 м мощности. Эти жилы в общем расположены на сравнительно близком друг от друга расстоянии: центры, примерно, друг от друга на 20—40 см. Взаимных пересечений их наблюдать не пришлось: расположены они в общем параллельно. Строение этих жил в общем одинаково: в центре—под микроскопом—участок мелкочешуйчатого зеленого биотита, вообще типичного для этих сиенитов, около 3 см в поперечнике, окруженный кольцом белого сахаровидного, очень мелкозернистого альбита, с ничтожным количеством мельчайших включений канкринита и очень, редко биотита, 6—8 см; далее идет кольцо той же альбитовой породы, обогащенное биотитом и содалитом, при чем пластинки биотита, до 1 кв. см, расположены приблизительно радиально (12—15 см); наконец кругом—тот же сиенит, почти лишенный биотита и содалита. Общая площадь, занятая этими своеобразнейшими трубчатыми жилами, повидимому, близка к 2 кв. м. В другом случае картина аналогична, но выделение меньше Повидимому, образование их происходило в конце магматической фазы и обусловлено токами, возникшими при наличии минерализаторов; эти восходящие токи, проходя по загустевшей в различной степени магме, и обусловили образование трубчатых жил с различной степенью четкости и различными границами.

К другому типу образований надо отнести наблюдавшиеся Преображенским породы очковой структуры, не найденные нами среди рогово-

обманковых сиенитов. „Более богатые биотитом участки" — по словам Преображенского — „чередуются с участками, обогащенными роговой обманкой. Роговая обманка и биотит расположены слоями, обвалакивающими гнезда полевого шпата, кальцита и нефелина, что макроскопически дает впечатление очковой структуры. В шлифе можно заметить, что кристаллы микроклина расходятся радиусами из одной точки. Такое лучистое расположение можно наблюдать и в других образцах, при чем центром лучей иногда является зерно граната. Все минералы прорастают друг друга".

Воздерживаясь здесь от описания типов пород этого месторождения, укажем только на породы краевых фаций, которые надо отнести к семейству альбититов. Обычно — это белая, очень светлозеленых оттенков сахаровидная лейкократовая порода, залегающая в виде зальбандов вдоль многих жил нефелиновых сиенитов.

К такому же типу надо отнести залегающую в краевой фации, преимущественно более мощных интрузий, макроскопически равномерно зернистую, зеленоватую породу с синеватыми пятнами содалита, иод микроскопом состоящую из альбита, с подчиненным количеством содалита, канкринита, слюд.

Наличие этих пород типично для краевых зон многих массивов нефелиновых сиенитов. Характерно обеднение этой краевой зоны нефелином за счет увеличивающегося содержания содалита и канкринита.

Переходим к полезным ископаемым.

Графит встречен в нескольких пунктах, всегда в связи с кристаллическими сланцами, т. е. в зоне метаморфизма. Довольно крупное выделение графита находится на хребте бокового отрога Туркестанского хребта, составляющего левый борт долины Собак-сая, правого притока Зеравшана, у кишлака того же имени, примерно, над выходами жил с арсенопиритом, т. е. 1—2 км от кишлака. Здесь, вкрест простирания гребня, среди кремнистых сланцев (зеравшанская свита) залегает пропласток графита, насколько можно судить без расчистки, около 2 м мощности, прослеживаемый, примерно на 10—15 м. Месторождение весьма труднодоступно. Линзы графита, залегающие в тех же сланцах, находятся на правом склоне долины р. Собак-сая, около 2 км от ее устья, недалеко от русла. Простирание — близко широтному, падение — около 40° на север. И в висячем, и в лежачем боках этой графитовой линзы проходят „пустые" кварцевые жилы, около 0.5 м, с раздувами до 1.5 м, с многочисленными включениями обломков сланцев, графита, очень редко сульфидов. Графит образует здесь два пласта, каждый мощностью около 1 м, прослеживаемые по простиранию приблизительно на 10 м. Характер залегания аналогичен предыдущему. Два довольно мощных пласта гра-

фита залегают среди сланцев близ летовки Тагобы-собак, несколько выше по реке (метров 500 от хижины), у верхней границы осыпей. Первый, ближайший, простирания около 230—260°, падения на юг 70—80°, прослеживается метров на 300, может быть несколько более. Мощность его 70—80 см. Второй пласт залегает еще выше по реке, ближе к контакту с мраморами, приблизительно, в 300 м далее. Этот пропласток является, в сущности говоря, сильно графитизированным сланцем, при чем более чистый графит имеет мощность всего около 5 см. Эти месторождения также трудно доступны.

Галенит нередко наблюдается в кварцевых жилах, секущих сланцы южных склонов Туркестанского хребта; однако, ни разу он не был встречен в сколько-нибудь значительном количестве. Так, он обнаружен в нескольких жилах в окрестностях Мадрушката, а также (в ничтожном количестве) в кварцевых жилах правого склона долины р. Собак-сая (недалеко от выходов графита), около 2 км от входа в ее ущелье.

Пирротин встречается в очень многих жилах нефелинового сиенита Тагобы-собак в виде блесток, чешуек, ничтожных вкраплений. Скоплений промышленного значения не обнаружено.

Арсенопирит встречен на левом склоне долины р. Собак-сая в довольно многочисленных здесь кварцевых жилах, секущих преимущественно вкрест простирания кремнистых сланцев. Его выделения редко превышают 2—5 куб. см, неправильной формы, и только раз был найден кристалл (куб) с ребром 0.85 см. На правом склоне, приблизительно 1 км выше, равным образом наблюдаются аналогичные жилы, содержащие также ничтожное количество галенита. Практического значения это месторождение иметь не может.

Пирит наблюдается почти во всех шлифах кремнистых сланцев, часто встречаясь также и в крупных кристаллах. Довольно значительные скопления образует он в зоне контакта кристаллических (большей частью, слюдистых) сланцев и мраморов, наблюдаемого по ущелью рр. Кыркбулак Северный и Южный. Пирит встречается здесь в виде желваков, иногда до 40 см в поперечнике, большею частью с наждаком, и образует как бы ядро, окруженное последним.

Кончая обзор сульфидов, надо упомянуть об обнаруженном в 1931 г. коллектором НИИПТ'а, П. Огановским, довольно крупном выходе какого-то сульфида среди сланцев, вблизи контактов с мраморами, несколько выше летовки Тагобы-собак. [1]

Флюорит наблюдается в некоторых шлифах выхода сиенитов р. Тагобы-собак. Было указание (тов. Тизенгаузена, г. Сталинабад) на

[1] Вследствие болезни нескольких членов отряда, найти вто месторождение не удалось.

крупные выходы минерала, по описанию флюорита, несколько южнее летовки Тагобы, но найти в указанном пункте флюорит не удалось; были обнаружены лишь небольшие выходы, повидимому, пироксенита (образец утерян).

Биотит встречается в натролитовых, иногда довольно больших (2—4 куб. м) гнездах. Под микроскопом и в тонких листочках он оливково-зеленого цвета. Образует пластинки, включенные в натролите, иногда почти до 0.5 м в поперечнике, до 20 см толщиною, часто, в общем, треугольного габитуса или же слегка вытянутые. Часть биотита выделилась в виде мелколистованных аггрегатов, в общем, сохранивших форму пластин,— это биотит „вторичный" по отношению к предыдущему. Типична для всех решительно виденных образцов биотита его чрезвычайная разбитость поперечными трещинами, перпендикулярно пинакоиду, идущими в различных направлениях.

Корунд (наждак) был достаточно освещен выше.

Сферосидерит обнаружен в песчанистых пропластках в лежачем боку каменноугольных линз близ кишлака Гузун, а также в толстых пластах песчаников песчано-глинистой свиты, слагающей северный склон Зеравшанского хребта, несколько ниже этого кишлака. Этот песчаник местами настолько ожелезнен, что наблюдаются пропластки (связанные с вмещающей толщей иногда постепенными переходами) породы темно-малинового цвета, под микроскопом состоящей из остроугольных зерен кварца, сцементированных лимонитом, при соотношении их 1:3.

Квасцы. Ряд минералов этой группы встречен в очень большом числе пунктов: близ кишлака Гузун на песчаниках, на склонах Зеравшанского хребта, против Риомута, в районе Медрушката, по рр. Собак и Тагобы-собак и др.

Бурый уголь встречен у кишлака Гузун (открыт С. Михайловским в 1927 г.), где он образует линзы в мезозойских песчано-конгломератовых отложениях. По словам таджиков, „кумур-таш" — каменный уголь— встречается также в аналогичных условиях в районе кишлаков Суркат, Арнохут и др. Мощность линз 1—3 м. Прослеживаются они по простиранию на 300—400 м. Залегание близко к горизонтальному. Зимою эти линзы разрабатываются местным населением самым примитивным образом для своих нужд.

Особенно надо остановиться на минералах, связанных с выходами нефелиновых сиенитов у летовки Тагобы-собак: нефелине и содалите как полезных ископаемых.

Нефелин является породообразующим минералом многих разностей этих сиенитов. И. А. Преображенский указывает, например, для одного содалитового сиенита содержание в шлифе до 19% нефелина. Повидимому, эта цифра близка к предельной: многочисленные просмотренные

нами шлифы дали цифры лишь порядка 5—10%. Нефелин-альбитовые же сиениты являются редкостью, и, разумеется, это месторождение нефелина имеет только крупный научный интерес.

Содалит встречается, по преимуществу, в виде трех разновидностей. 1) Очень темно-густоокрашенные в превосходный синий цвет с ультрамариновым оттенком крупнокристаллические аггрегаты, встречающиеся в виде гнезд и жил в крупнокристаллическом полевом шпате и мраморе; отдельные кристаллические индивидуумы его, до 10—15 см в поперечнике, образуют линзовидные жилы, в общем, достигающие до 40 см мощности. Довольно редок. 2) Близок к предыдущему, но несколько светлее и индивидуумы несколько мельче. Под микроскопом имеет равномернозернистую структуру, с включенными крупными кристаллами содалита же. Встречается в мраморе, окруженный крупными кристаллами кальцита; в содалитовом и нефелиновом сиенитах, как правило, — по периферии. Более частый тип. Отдельные выделения, виденные нами, — не более 25 см в поперечнике; таджики же говорили, что есть и больше. 3) Содалитовая порода („содалитит"), почти нацело состоящая из содалита с небольшим содержанием альбита и иногда и биотита. Образует жилы до 40 см, прослеживаемые на 5—6 м. В полировке все эти типы дают исключительной красоты материал, особенно если имеются включения пятен яркожелтого канкринита на фоне содалита. Недостатки этого поделочного и декоративного камня (эксплоатируемого, например, в небольших размерах в САСШ, в районе Онтарио), заключаются в том, что трудно получать большие куски и что при вечернем освещении камень теряет свой голубой тон, приближающий его к лазуриту.

Кроме приведенных осмотренных месторождений надо упомянуть еще неосмотренные нами за поздним временем года: мусковитовые пегматиты по правому притоку Зеравшана Лянглифу и саю напротив (в Зеравшанском хребте), уголь в верховьях Зеравшана, указываемый В. Н. Вебером и др. у Водифа, золото в районе Дехауза и ниже, упоминаемое еще Мышенковым (у кишлака Риомута оно в небольшом количестве моется стариком-таджиком) и т. д.

Дальнейшее изучение этого района, в особенности огромных выходов щелочных сиенитов, открытых еще в 80-х годах И. В. Мушкетовым, имеет очень большое значение для района Туркестанского хребта. Работами И. А. Преображенского, а особенно Академии Наук (в лице А. В. Москвина и А. А. Саукова) это открытие было значительно расширено обнаружением новых массивов щелочных и нефелиновых сиенитов в районе ледника Райгородского, по рр. Джийли-су и Джуры-саю, по среднему течению р. Сох (валуны) и т. д.

Связь всех этих массивов между собою, их генетические соотношения далеко еще не установлены. Некоторые массивы содержат огромное

количество необходимого для алюминиевой промышленности флюорита; не исключена возможность нахождения редкоземельных минералов, столь обычных почти во всех крупных массивах этих пород. Кроме того, нашим отрядом найдена полоса корундовых пород на протяжении всего исследованного контакта сланцев и мраморов (район Кырк-булака). Принимая во внимание близость уже установленного проф. А. С. Уклонским корундового (наждак) месторождения в районе горы Алтын-бешик, а также вообще связь многих корундовых месторождений с щелочными породами, эту проблему нужно признать заслуживающей изучения, так как некоторые долины, идущие на юг, не представляют транспортных затруднений для эксплоатации могущих быть обнаруженными в их пределах ископаемых.

Наконец, надо подчеркнуть, что этот район — весь бассейн истоков рр. Ляйляка и Соха — заключает многочисленные пегматитовые жилы, мусковитовые и содержащие лепидолит, ограночный берилл, розовый турмалин, редкоземельные минералы и пр. Кроме того, здесь же имеются выходы киновари (Ашат и др.)



Селение Джамак на р. Язгулем.

П. НИЗКОВСКИЙ

НЕКОТОРЫЕ НЕРУДНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ В РАЙОНЕ ВАШСКОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Целью работ Вахшского отряда было ознакомление с месторождениями нерудных полезных ископаемых в районе Вахшского строительства, чтобы наметить важнейшие объекты, которые могли бы иметь значение в перспективе развития гидроэлектрических сооружений на р. Вахш.

В результате рекогносцировочного обследования посещенного района намечаются объекты, которые заслуживают промышленной разработки в ближайшее время.

1) Нурекское месторождение каменной соли, в 30 км от прекрасной автомобильной дороги Куляб—Сталинабад, в 60 км от последнего и в 48 км от станции железной дороги Янги-базар. Месторождение частично разведано Сталинабадской геологоразведочной базой. Разведанные запасы категории А+В определяются в 3 млн. тонн. Однако, можно защищать цифру запасов в 7—8 млн. тонн. Разработку легко вести открытыми работами.

Пока эта соль пригодна лишь как пищевой продукт; с устройством же на Вахшской Петле мощной гидроэлектростанции станет вопрос об устройстве здесь содового завода.

2) Каратагские фосфориты, которые разведываются Сталинабадской геологоразведочной базой. Практическое значение их подтверждается. Они залегают по простиранию на 38 км. Общие запасы их определяются более 10 млн. тонн. К благоприятным обстоятельствам при разработке следует отнести крутое падение фосфоритовых пластов (33—40°), высокое содержание фосфорной кислоты, в некоторых случаях до 36% P_2O_5 и алюминия. Последнее обстоятельство, при наличии дешевой электроэнергии на Каратаг-дарье, выдвигает проблему получения металлического алюминия при добыче фосфоритового концентрата. У Каратага расположен и наиболее обширный хлопковый район Таджикистана — Шахринау, который явится главным потребителем фосфатных удобрений.

3) Каратагские битуминозные сланцы, которые залегают по оврагу Комбар. Осмотрен выход битуминозного сланца, который обнажается у самой воды и представляет прослоек до 70 см мощности среди глинистых сланцев. Порода имеет битуминозный запах и загорается в тонких пластинках от спички. Взятый образец из наружного выветрелого слоя проанализирован химиком Инсторфа Тихоновой в Ленинграде:

Влажность	5.32%
Летучие вещества	19.44% (определялось по Муку)
Кокс	75.24%
Зольность	72.05%

Швелевание производилось в алюминиевой реторте Фишера при 500°. Выход продуктов швелевания на 100 г сухого вещества:

Воды разложения	4.38%	
Смолы	8.34%	
Кокса	83.54%	
Газа	3.74%	(выход газа; на 100 г сух. вещ. — 3.697 литра)

Означенный сланец заслуживает внимания для дальнейшей разведки и исследования. Так как взятый образец из поверхностного слоя, привезенный без соответствующей упаковки, дал 8.34% смолы, то очевидно порода, взятая после расчистки месторождения и в свежем виде подвергнутая перегонке, даст гораздо больше смолистых веществ, которые после фракционирования смолы могут дать ценные погоны, пригодные как горючее для двигателей внутреннего сгорания. Следует поставить их разведку и, может быть, опытную перегонку на месте добычи. По сообщению геолога Б. М. Здорика, слой битуминозного сланца имеет очень крутое падение и прослеживается на много километров.

В районе Северного Таджикистана (Кара-мазар) намечаются следующие объекты:

1) Такелийская мраморовидная брекчия как красивый поделочный материал для облицовки зданий, подоконников, лестниц и пр. Массив расположен в 1 км к юговостоку от мышьякового месторождения Такели. Около него проходит новая железная дорога Ташкент — Мельниково. Запасы большие.

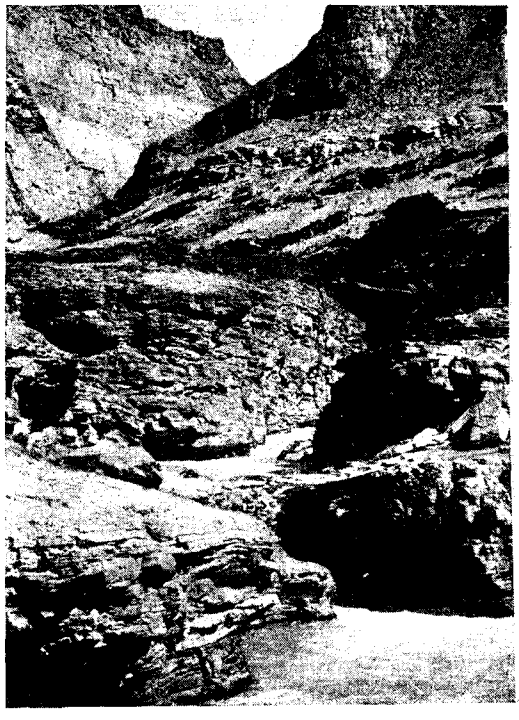
2) Ташкесанские туфы. Массив расположен в 20 км на северовосток от Ходжента. Вблизи проходит новая железная дорога. Эти туфы являются хорошим материалом для фундаментов и стен заводских зданий, а также для жерновов (следует произвести пробы для размола фосфоритов). Желательно произвести исследования на пригодность этих туфов как добавки в цемент для придания ему гидравлических свойств (материал для Хилковского цементного завода). Распространение туфов большое, и запасы их велики.

3) Минеральные краски (охры железные и отчасти свинцовые) в районе Такели, Дарбаза и других свинцовых месторождений. Рационально добывать в комплексе с рудой.

4) Кварц жильный по южному склону Могол-тау, в 5—6 км от Ходжента. Может найти применение в керамике. Желательна опытная добыча

и заводское опробование. Распространение жил позволяет считать это месторождение промышленным.

Глиняные карьеры, где предполагается постройка кирпичного завода для Ходжента, расположены на 6-ом километре от города — к вокзалу. Выделку кирпича предположено производить из лессовидных суглинков, которые не могут служить хорошим материалом для этой цели вследствие большого содержания извести в породе и, следовательно, низкой плавкости глины; кроме того, при обжиге будет много брака. Пласты лессовидных суглинков — наносного происхождения, разного состава и не выдержаны как по простиранию, так и по мощности.



Гнейс в устьи Друм-дара (перед кишлаком Сейдж).

А. П. МАРКОВСКИЙ

ГОРЮЧИЕ СЛАНЦЫ В РЭТ-ЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ТАДЖИКИСТАНА

Ограниченное количество, а местами полное отсутствие древесного топлива в горной части Центрального Таджикистана, при все более растущей потребности населения районных центров и развивающейся промышленности, привлекают особенное внимание к возможности получения того или иного вида топлива. Известно, что промышленные угли в Средней Азии связаны с мезозойскими отложениями. Значительных, имеющих экономическое значение месторождений палеозойских углей мы не знаем.

На территории Центрального Таджикистана рэт-юрские отложения встречаются в виде отдельных узких полос или изолированных пятен. Имеются месторождения: Кштут-зауранское, Кант-раватское. Кроме того, известны выходы углей и углистых образований: Гузунский, Сурхатский, Говинский, Сарыматский, Зигдинский, Магианский, Шинкский. Наиболее значительны Кштут-зауранское и Кант-раватское месторождения.

Интерес к этим месторождениям возрастает в виду нахождения в рэт-юрских толщах горючих сланцев.

При изучении стратиграфии толщ, слагающих Так-фан-раватский район, было обращено внимание на состав нижних горизонтов рэт-юрской толщи этого района.

В 1 км от кишлака Рават, вверх по р. Ягноб, на палеозое, переходящем здесь с правого берега на левый, лежит рэт-юрская песчано-сланцевая толща. В составе этих отложений имеются горючие сланцы. Обнажение находится на левом берегу реки.

По своему внешнему виду найденные образования представляют легкие черные (с поверхности буроватые) сланцы тонколистоватого сложения; дают стружку; от спички горят; при горении чувствуется запах сжигаемой резины. Некоторые разности имеют жирный блеск. Анализ дал:

Влага	1.01%	
Зола	36.28%	на безводный образец
Сера	1.72%	
Летучие	42.17%	
Зольный кокс	57,83%	
Беззольный кокс	21.55%	

Характер пламени	длинное коптящее
Видкокса	слипается
Цвет золы	темнорозовый
$Q_б$	высшая

C	70.23%	на безводный и безвольный образец
H	8.38%	
N	1.77%	
O + S (по разности)	19.62%	

Перегонка по Фишеру

Полукокс	65.0%
Смола	20.6%
Вода (вся)	7.4%
Газ и потери (по разности)	7.0%

Данные этого анализа не могут считаться вполне характерными для найденных образований, так как материала было слишком мало. Образцы были взяты без соблюдения соответствующих правил опробования. По своему составу горючие сланцы заслуживают внимания.

Эти образования относятся к низам рэт-юрской толщи. В пределах Кант-раватского района рэт-юрские отложения на севере лежат на палеозое с падением на югозапад под углом 35—45°; на югозападе они подстилают меловые, образующие синклиналь, южное крыло которой срезано надвигом. По этому разрыву палеозой надвинут на меловые и рэт-юрские отложения.

По данным производителя работ А. В. Григорьева, изучавшего рэт-юрские отложения Кант-раватского района у моста через Ягноб (выше кишлака Рават), имеется следующий разрез снизу вверх:

1) палеозойские сланцы;	
2) конгломерат с мелкой, главным образом кварцевой галькой; выше белый песчаник с прослоями грубозернистых разностей	160 м
3) зеленоватые тонкослоистые глинистые сланцы	10 „
4) белый песчаник	60 „
5) глинистый зеленоватый сланец	8 „
6) закрыто	28 „
7) глинистые сланцы; в верхней части имеются битуминозные разности; общая мощность	60 „
Мощность собственно битуминозных образований неясна; из этого горизонта взят образец горючего сланца, анализ которого приведен выше;	
8) песчаники с растительными остатками плохой сохранности	12 „
9) светлые грубозернистые песчаники	10 „
10) глинистые сланцы, отдельные прослои песчанистые; имеются битуминозные разности; общая мощность	40 „
мощность собственно битуминозных образований неясна;	
11) сланцы, в верхних горизонтах переходят в песчаники	42 „
12) закрыто	18 „
13) глинистые сланцы с прослоем угля (0.5 м)	18 „
14) серые песчаники	4 „
15) закрыто	24 „
16) светлосерые слоистые песчаники	2.5 „
17) сланцы глинистые	8 „

18) уголь . . . . . 1 м
19) углистые сланцы . . . . . 3 „
20) песчаники . . . . . 81 „
21) тонкослоистые песчаники . . . . . 24 „
22) толстослоистые песчаники . . . . . 12 „
23) тонкослоистые песчаники . . . . . 2 „
24) углистые сланцы . . . . . 10 „
25) серый тонкослоистый песчаник . . . . . 2 „
26) глинистый сланец . . . . . 37 „
27) розовые толстослоистые песчаники (аналоги песчаников со следами ископаемого ящера) . . . . . 31 „
28) углистые сланцы . . . . . 10 „
29) светлые песчаники . . . . . 8 „
30) углистые сланцы . . . . . 9 „
31) тонкослоистые песчаники . . . . . 11 „
32) песчанистые и глинистые сланцы; в верхних горизонтах имеются битуминозные разности; общая мощность . . . . . 52 „
мощность собственно битуминозных образований неясна;
33) песчанистые сланцы . . . . . 8 „
34) углистые сланцы . . . . . 12 „
35) песчаники . . . . . 39 „
36) углистые сланцы . . . . . 2 „
37) темные песчаники . . . . . 6 „
38) песчанистые сланцы . . . . . 26 „
39) песчаники слоистые . . . . . 2 „
40) закрыто . . . . . 40 „
41) толща переслаивающихся песчаников и глинистых сланцев . . . . . 140 „
42) яркокрасные конгломераты нижнего мела.

Мы имеем здесь три горизонта битуминозных образований. Определить точную мощность собственно горючих сланцев и характер их взаимоотношения с глинистыми сланцами не удалось без расчисток. Можно с большой долей вероятности сказать, что эти образования встретятся на остальной площади распространения рэт-юрских отложений Кант-раватского района.

Самый факт находки представляет значительный интерес, особенно в сопоставлении с другими данными о битуминозности рэт-юрских отложений. В 1931 г. в сае ниже ущелья по р. Вору к северу от кишлака Кштут нами были установлены песчаники и конгломераты рэт-юрского возраста, — песчаники слегка битуминозны. Анализ в Лаборатории химии угля ЦНИГРИ показал следующее:

Влага	0.25%	на безводный образец
Битум	0.21%	
Органический С (экстракция бензолом) .	0.68%	

По сообщению сотрудников Кштут-зауранской разведочной партии, ими был найден в устьи этого сая в гальке кусок богхеда. В 1932 г. работниками Нефтяного института в районе к северу от Кштута обна-

ружены минералогические образцы нефти, связанные с рэт-юрскими отложениями.

Для характеристики углей Кант-раватского района, в котором найдены горючие сланцы, можно привести следующий анализ Лаборатории химии углей ЦНИГРИ:

Влага	5.36%	на безводный образец
Зола	7.31%	
Сера	0.57%	
Летучие	30.00%	
Зольный кокс	70.00%	
Беззольный кокс	62.67%	

Характер пламени	длинное коптящее
Вид кокса	слипающийся
Цвет золы	белый с розовым оттенком
Q_6	6843

C	78.50%	на безводный и беззольный образец
H	4.50%	
N	1.20%	
O + S (по разности)	15.80%	

Перегонка по Фишеру

Полукокс	76.3%
Смола	4.9%
Вода (вся)	9.6%
Газ и потери (по разности)	9.2%

Приведенные данные о горючих сланцах в рэт-юрских отложениях отрывочны. Необходимы детальные исследования.



Заалайский хребет. Восточная часть верховья ледника Нура.

А. А. САУКОВ

ВАНЧ И ЯЗГУЛЕМ (ДАРВАЗ)

Задачи отряда[1] заключались в предварительном геохимическом освещении района Ванч и Язгулем в Южном Дарвазе и в выяснении закономерностей в распределении отдельных элементов, особенно олова, наличие которого предполагалось некоторыми из памирских геологов.

Южный Дарваз представляет исключительно эффектный горный район, занятый тремя дикими, мало доступными хребтами — Язгулемским, Ванчским и Дарвазским, и прорезанный двумя правыми притоками Пянджа — рр. Язгулем и Ванч. Этот район с запада граничит с Афганистаном, с востока — с величайшими ледниковыми областями Федченко.

Район рр. Ванча и Язгулема, являвшийся преимущественным объектом наших полевых исследований, отличается почти полной неизученностью, если не считать нижнего течения рек, где изредка проезжали геологи (в 1905 г. Я. С. Эдельштейн, в 1915 г. Д. В. Наливкин), и долины Ванча, которая изучалась в 1927 г. П. П. Чуенко. Литературные данные и схематическая геологическая карта (П. П. Чуенко) касаются лишь указанных частей, оставляя в стороне бассейн Верхнего Язгулема. Правда, через этот бассейн в 1928 г. проходила Памирская экспедиция (Д. И. Щербаков и Г. Л. Юдин), но она не составила его описания.

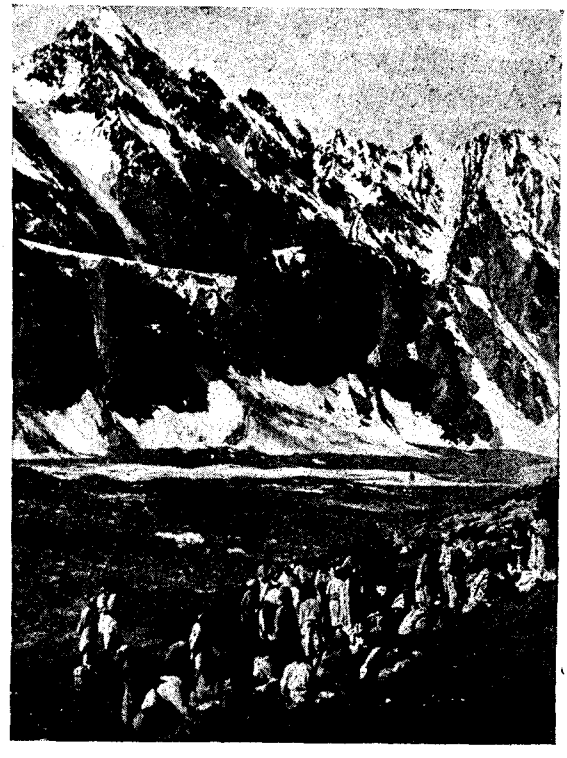
В строении района существенное значение принимают свиты метаморфических сланцев, с подчиненными им кварцитами и мраморами; за ними следуют разнообразные конгломераты, песчаники, сланцы и известняки палеозоя и мезозоя и, наконец, гнейсы, граниты, гранодиориты, диабазы и змеевики. Осадочные и метаморфические породы, будучи сильно перемяты в результате пликативных процессов и вследствие последующих внедрений кислых и основных магм, все же на всей территории Южного Дарваза — от ледника Федченко на северовостоке до р. Пяндж на югозападе — сохранили свое господствующее северовосточное простирание, близкое к 45°, с колебаниями в ту и другую сторону до 15°, особенно вблизи интрузивных массивов.

Возраст пород метаморфической серии не установлен, хотя для левого берега Верхнего и Среднего Язгулема он, возможно, окажется рэт-юрским, так как среди черных углистых сланцев около Убагына найдена рэтическая флора.

[1] Состав отряда: начальник — А. А. Сауков, химик — В. А. Каргин, минералог — Д. Н. Афанасьев, фотограф — Я. А. Голубев, коллектор — И. К. Чало, переводчик — А. Аблюков. Кроме того, в работе отряда принимали временное участие в качестве проводников, переводчиков и особенно носильщиков жители Южного Дарвава.

Слагающие низовья Язгулема глинистые сланцы с подчиненными серыми известняками еще П. П. Чуенко были отнесены к силуру; им же описаны девонские песчанистые известняки, обнажающиеся здесь и, кроме того, в низовьях Ванча. Возраст пестроцветной толщи конгломератов и песчаников на правом берегу нижней части Ванча определен как мезозойский.

Ряд разрезов по правым притокам Ванча показал, что предположение о большом тектоническом несогласии — о надвиге метаморфической свиты на мезозой и девон, высказанное П. П. Чуенко, имеет на своей стороне достаточно убедительные факты.



Геохимический отряд А. Саукова у перевала Хурджинн.

Среднее и верхнее течения р. Язгулем, относительно которых в литературе не было сведений, сложены разнообразными породами метаморфической серии: филлитовыми, эпидотовыми и хлоритовыми сланцами, мраморами и кварцитами. В нескольких местах эта свита прорвана гранодиоритами и диоритами.

Интрузии кислых и основных пород района, как правило, приурочены к водоразделам речных долин или расположены недалеко от них, обнажаясь обыкновенно лишь в верховьях боковых притоков. Повидимому, линии современных хребтов — Дарвазского, Ванчского и Язгулемского — совпадали в свое время с ослабленными зонами, по которым и внедрялась, по преимуществу, магма.

Пестрый петрографический состав района Ванча и Язгулема приводит к значительному разнообразию минералов. Среди них пока определены: самородные — золото, серебристое золото, сера; сульфиды — халькопирит, пирит, свинцовый блеск; галоиды — каменная соль; окислы — кварц, лед, гематит, магнетит, лимонит, ильменит, рутил; карбонаты — кальцит, арагонит, сидерит, малахит, магнезит; сульфаты — гипс, барит, квасцы; силикаты — микроклин, плагиоклазы, роговые обманки, пироксены,

гранат, кианит, мусковит, биотит, турмалин, скаполит, хлорит, тремолит, серепентин, асбест, тальк, эпидот, каолин, сфен, силикаты никкеля, циркон; танталсодержащий минерал.

Золото и серебристое золото обнаружены только в россыпях рр. Ванч и Язгулем.

Самородная сера в небольших количествах сопровождает окисленные пириты по р. Одуди.

Халькопирит отмечен в шлихах и кое-где в осыпях в сопровождении малахита, напр., в контактах гранитов Джамака.

Пирит обычен в шлихах всех речек как наиболее частый сульфидный минерал сланцев и контактных зон, образующий иногда (по р. Андербаг) значительные скопления.

Свинцовый блеск встречается редко, сопровождает халькопирит.

Каменная соль в небольших натечных корочках обнаружена около Джамака.

Кварц, кроме породообразующего, принимает участие в сложении жил; интересен прозрачный горный хрусталь, наблюдался в нескольких местах Язгулема, в каковых он выполняет хрустальные погреба в кварцитах.

Лед образует мощные скопления в верховьях рр. Ванч и Язгулем (система ледника Федченко) и около водоразделов хребтов.

Железный блеск пользуется очень широким распространением, встречаясь то в виде жил в сланцах, то концентрируясь в значительных массах в известняках. Здесь он сопровождается лимонитом, вместе с которым и служит промышленной железной рудой на Ванче.

Ильменит и рутил иногда встречаются в шлихах Язгулема и Ванча.

Магнетит распространен в шлихах, куда попадает при разрушении изверженных пород.

Кальцит слагает целые массивы мраморов и известняков.

Арагонит в форме красивых лучистых образований встречен в мезозойской свите Ванча на месте древних источников.

Сидерит образует линзы в известняках, являясь, очевидно, продуктом метасоматического их замещения. Обыкновенно в значительной части, если не целиком, окислился и перешел в лимонит. Имеет местное промышленное значение по р. Ванч.

Малахит в форме налетов и корочек встречается во многих местах района.

Магнезит сопровождает асбест в змеевиках Буная и Удоба по р. Ванч.

Гипс распространен в мезозойской свите Ванча.

Барит образует небольшие жилы там же.

Квасцы (железистые) сопровождают месторождения пиритов, являясь, очевидно, продуктом их (пиритов) окисления.

Оставляя в стороне обычные породообразующие силикаты (полевые шпаты, амфиболы, пироксены, гранаты, биотит, мусковит, хлорит и др.), отметим лишь более оригинальные.

Асбест хризотиловый на р. Бунай в системе Ванча и роговообманковый около сел. Удоб и Ширговат. Тот и другой связаны с массивами змеевиков; на Бунае широко развит делювий склонов, обогащенный асбестом; около Удоба асбест приурочен к контакту змеевиков со сланцами.

Сфен — довольно обычный минерал гранитов, особенно в окрестностях Джамака.

Силикаты никкеля представлены аморфными зелеными корочками на известняках Буная вблизи змеевикового массива.

Турмалин черный (шерл) принимает серьезное участие в строении мощных пегматитовых жил Андербага и Одуди.

Кианит, в форме красивых широко-лучистых аггрегатов синего цвета, встречен в пегматитах р. Одуди.

Циркон найден в некоторых шлихах Ванча и Язгулема отдельными значками.

Танталсодержащий минерал имеется, в единичных знаках, почти во всех шлихах и Ванча и Язгулема.

Таким образом, на территории района Ванч—Язгулем мы встречаемся с типичными минералами как основной, так и кислой магмы и связанных с последней шерлово-мусковитовых пегматитов. Особенно распространены минералы метаморфических пород, включая слюды, эпидот, тальк и др., столь характерные для процессов генезиса при ориентирующем давлении.

Пестрый минералогический состав находится в связи с основными геохимическими чертами района.

Установлены следующие элементы: H, B, C, O, Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, K, Ca, Ti, Mn, Fe, Ni, Cu, Zr, Ag, Ba, Ta, Au, Pb. Предполагаются F и Cr. Из них S, Fe, Ni, Cu, Ag, Au, Pb относятся к жильным, а остальные к обычному полю. Почти совершенно отсутствуют типичные элементы кислого поля, т. е. характерные элементы пегматитов. Очевидно, в составе магм, которые определяли геохимию района, типичные элементы кислого поля содержались в недостаточном для образования соответствующих минералов количестве. И самый тип пегматитов указывает на неблагонадежность района в отношении редких и малых металлов, в том числе олова, вольфрама и урана: действительно, шерлово-мусковитовая фаза отвечает более высоким температурам, чем образование минералов с оловом и вольфрамом, и более низким, чем фаза редких элементов и урана.

Как правило, эта шерлово-мусковитовая фаза бедна и минералами и элементами.

Помимо обычных геолого-минералогических наблюдений, отрядом проводилось специальное систематическое шлиховое опробование рр. Ванч и Язгулем и, по возможности, всех их притоков. Шлихи промывались в ковше; материал просматривался частью в поле, главным же образом в Шлиховой лаборатории ЦНИГРИ.

Анализы позволяют сделать следующие основные выводы.

1) Для всего района характерен более или менее однообразный качественный состав шлихов. Тяжелая их часть (после отделения магнитной и бромо-фторной фракции), как правило, содержит: в электромагнитной фракции — железную слюдку, роговую обманку, турмалин, сфен, гематит, гранат, единичные знаки танталсодержащего минерала; в немагнитной фракции—пирит, барит, иногда также рутил, циркон, золото, азурит.

2) Отсутствуют в шлихах касситерит, вольфрамит, шеелит и минералы редкоземельной группы, что становится понятным из рассмотрения характера пегматитовых жил.

3) Присутствуют почти во всех шлихах танталаты (в очень небольшом количестве), что установлено химическим путем.

4) Наиболее промышленно интересным является золото, обнаруживаемое в шлихе Язгулема, начиная от сел. Убагын вверху и до сел. Матраун внизу, и по Ванчу около Пой-мазора. Это золото местному населению известно, и промывка его кустарным способом ведется исстари. Золота не обнаружено в шлихах боковых притоков Язгулема и Ванча. Получается впечатление, что оно отлагается на месте, может быть из коллоидальных растворов при коагуляции, и постоянно возобновляется (этим объясняется тот любопытный факт, что, напр., около Убагына или Андербага в малую воду Язгулема моют золото из года в год на одних и тех же узких местах). В террасах золото нами не обнаружено; местные старатели также отрицают его; следовательно, можно говорить лишь о русловом золоте Язгулема, частью верховий Ванча.

5) Более интересны, чем на Ванче и Язгулеме, шлихи на р. Равноу в Северном Дарвазе. Среди них мы встречаем: золото, танталат, монацит и циркон. Этот район нуждается в дальнейших более серьезных шлиховых работах.

Возвращаясь к Южному Дарвазу, мы находим следующие полезные ископаемые.

Асбест будет, повидимому, представлять наибольший интерес из всех других полезных ископаемых. Особенно важно Бунайское месторождение, расположенное в верховьях р. Бунай, правого притока Ванча, в расстоянии около 15 км от сел. Бунай, на значительной высоте (1.5—2 км над р. Ванч); большую часть пути можно проехать верхом, но



Верховья Ванча

последние 5 км пока доступны лишь для пешехода. Месторождение представляет круто падающий на запад склон змеевикового массива, покрытый обломками змеевиков, перемешанных с асбестом и горной кожей, сцементированных глиной и магнезитом. Наши наблюдения ограничились почти исключительно делювием склонов, так как мы не производили расчисток; судя по обилию асбеста в делювии, приходится заключить о значительных его количествах и в коренных змеевиках. Грубая ориентировочная оценка геологических запасов Бунайского месторождения дает следующие цифры для асбеста в делювии и элювии: длина месторождения — 1000 м, ширина его — 150 м, удельный вес породы — 2. Содержание асбеста всех сортов в породе — до 30%. Получаем геологические запасы на 1 м углубки до 90 000 т. Асбест хризотиловый.

Анализ, произведенный в Химической лаборатории Ломоносовского института, дал следующий состав (в %):

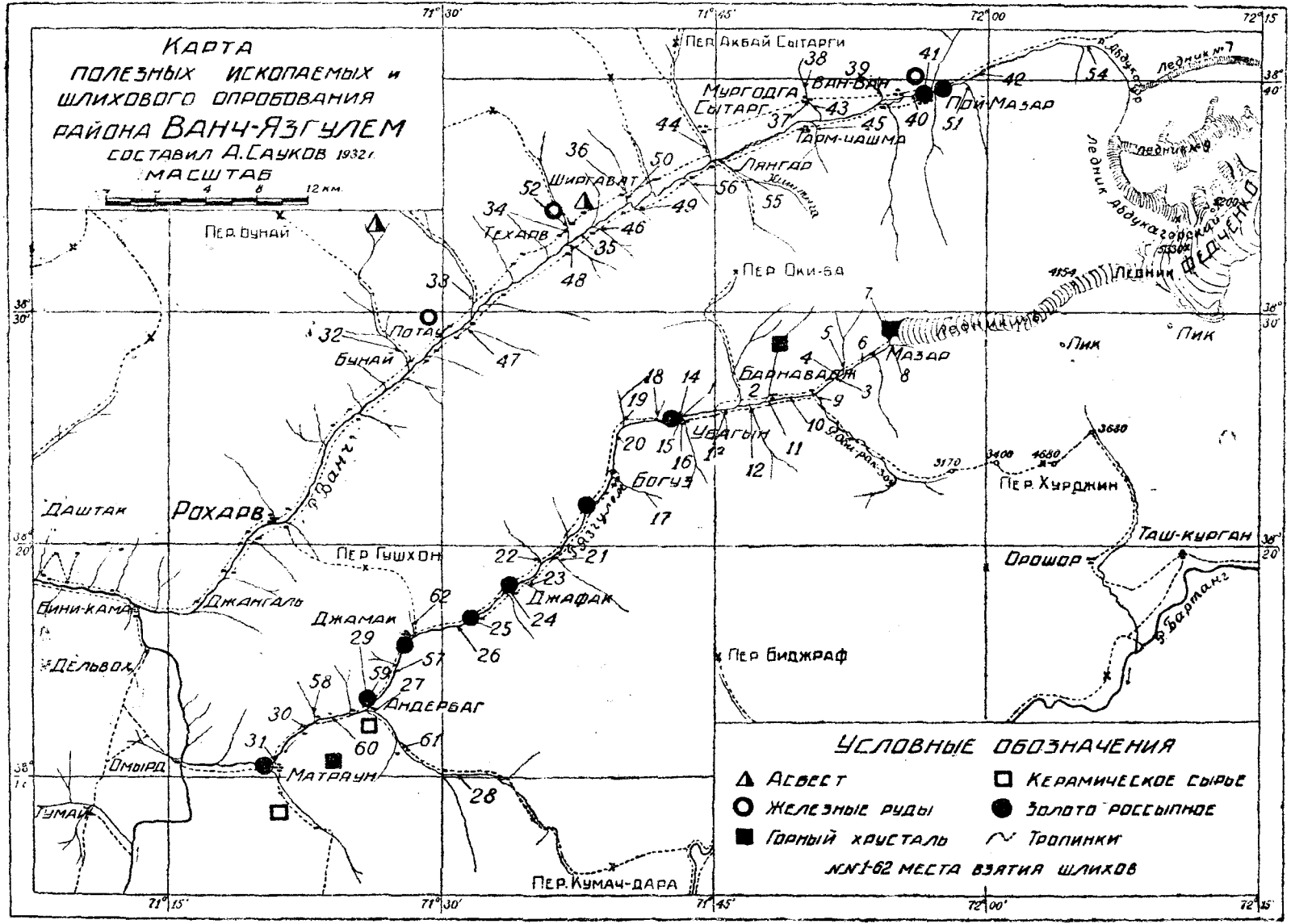
SiO_2	43.77	H_2O до 110°	1.05
MgO	41.93	H_2O выше 110°	9.26
Fe_2O_3	2.74		
MnO	0.06	Сумма	98.81

В Институте Механобр инж. Протасовым произведен был технический анализ бунайского асбеста. Для испытания взята была проба в 5.5 кг, с длиной волокна от 100 мм до муки. Дробление производилось на дробилках Блека, на валках; в последней стадии — на стержневой мельнице. Извлечение освобожденного волокна, в виду малого количества исходной пробы, производилось на ручных ситах. Результаты анализа волокна, произведенные на стандартном канадском аппарате, приведены в таблице.

Выход в % от исходной руды		Выход классов в %, считая за 100% волокно без пыли						
Волокно без пыли	Пыль 0.2—0 мм	Миллиметры						
		+ 12	12.7—4.8	4.8—1.6	1.6—0.7	0.7—0.4	0.4—0.2	Итого
40.43	7.23	7.34	24.97	46.59	8.24	11.42	1.44	100

Таким образом, в переданной пробе было чистого волокна 40.43% от исходной руды, т. е. она является чрезвычайно богатой по содержанию асбеста.

К достоинствам бунайского асбеста инж. Протасов относит: наличие длинных разностей волокна, способность его расщепляться на весьма


Карта
полезных ископаемых и
шлихового опробования
района Ванч-Язгулем
составил А. Сауков 1932 г.
масштаб
0 4 8 12 км.
71° 30' 71° 45' 72° 00' 72° 15'
38° 40'
38° 30'
38° 20'
38° 10'
Пер. Акбай Сытарги
Мургодга
Сытарг
Ван-Ван
Пои Мазар
Ледник №7
Ледник №8
Ледник Абдукаюмовский
Ледник Федченко
Тарм-чашма
Ляндар
Ширкават
Техарв
Пер. Оки-ба
Пер. Бунай
Потаж
Бунай
Ванч
Рохарв
Даштак
Пер. Гушхон
Джангаль
Бини-кам
Дельвок
Джамаи
Андерваг
Омырд
Матраун
Тумай
Пер. Кумач-дара
Пер. Биджраф
Барнавадж
Мазар
Увагым
Богуз
Язгулем
Джафаж
Пик
Пер. Хурджин
Таш-курган
Орошор
Бартанг
4159
3680
3400
4680
3170
Условные обозначения
Асбест
Железные руды
Горный хрусталь
Керамическое сырье
Золото россыпное
Тропинки
№№ 1-62 места взятия шлихов

тонкие и нежные волокна. Отрицательным качеством является: наличие большого количества трудно удаляемой пыли, тальковатость и присутствие в пучках волокна посторонних примесей.

Из полученного волокна одним из вариантов подсчета на основании кондиций, принятых в Ураласбесте, можно получить, по мнению инж. Протасова, следующие выходы торговых сортов асбеста (в %): I сорт — 21, II сорт — 22, III сорт — 8, IV сорт — 8, V сорт — 22, VI сорт — 19.

Таким образом, Бунайское месторождение интересно не только возможными крупными запасами хризотилового асбеста, но и его сравнительно высоким качеством. Слабой стороной пока является трудная доступность всего района Южного Дарваза, в том числе бассейнов Ванча и особенно Язгулема.



Вид с перевала Кашал-аяк.

Обнаружено еще месторождение асбеста между сел. Удоб и Ширговат, на правом берегу р. Ванч. Здесь асбест роговообманковый, очень длинный (до 30 см) и чистый, но хрупкий. Жилы его приурочены к контактным зонам змеевиков; запасы, повидимому, невелики.

Имеются, очевидно, и другие месторождения, напр., с р. Потау нам приносили образцы длинноволокнистого асбеста, похожего на удобский; еще раньше мелкие прожилки шелковистого асбеста обнаружены были в образцах змеевика в окрестностях сел. Бдун, в низовьях р. Язгулем. Интерес к асбесту на Ванче усиливается еще тем, что, по расспросным сведениям в Вахане и на Шандаре, к югу от нашего района также имеются месторождения асбеста; встречен он и на севере, напр., в змеевиках под Кала-и-хумбом.

Горный хрусталь обнаружен в трех месторождениях в бассейне р. Язгулем: 1) в верховьях реки, около ледника № 6, в громадных валунах кварцитов, принесенных вероятно льдом, найден был ряд хрустальных погребов с прозрачными кварцами, средним диаметром 3—5 см, иногда до 8 см; 2) по р. Барнавадж — в коренных кварцитах; 3) по левой стороне р. Язгулем, против кишлака Бдун, в метаморфических сланцах.

Испытание нескольких образцов в Кварцевой лаборатории Ломоносовского института показало, что они имеют, как правило, двойниковое строение; иногда отдельные индивидуумы все же настолько велики, что дают возможность употребить их как пьезокварц.

Ценность указанных месторождений лежит, повидимому, не в них самих, а в тех других многочисленных точках с более ценным материалом, которые бесспорно имеются среди широко распространенных кварцитов района.

Железо исстари выплавлялось на Ванче, откуда развозилось по всему Памиру. Выплавка велась кустарным способом в маленьких печках (около 1 куб. м), сложенных из камня и обмазанных внутри глиной, на древесном угле, выжигаемом из ореха и арчи. Процесс выплавки продолжается при непрерывном дутье посредством примитивных мехов в течение 5—6 дней. В результате большой напряженной работы артели в 5 чел. в течение около месяца (выжиг угля, добыча руды, транспортировка на своих плечах, процесс плавки, обработка в кузнице и т. д.) на долю каждого из участников приходится в среднем от 16 до 30 кг железа. Поэтому и цены очень высоки: килограмм железа расценивается в 5 р. (т. е. почти столько же, сколько стоит баран).

Сейчас добыча железа прекращается, частью в связи с отсутствием топлива (ореховые рощи и арча почти полностью вырублены), главным же образом — в виду поступления европейских железных изделий и с юга — со стороны Хорога, и с севера — со стороны Сталинабада.

Наиболее известны месторождения бурого железняка и сидерита около сел. Потау, Техарви и Ван-вана, расположенных по правому берегу Ванча. Все они связаны с метасоматически замещенными известняками; представляют поэтому линзы неправильной формы и невелики, измеряясь несколькими тысячами тонн. Наиболее крупное месторождение расположено к северу от сел. Потау, в 2 км, на высоте 500—600 м над р. Ванч. Район слагают слюдистые и филлитовые сланцы, падение на запад 15°. Среди них зажат пласт известняка, частью метасоматически замещенного железом.

Сидерит и бурый железняк, как продукт окисления первого, образуют неправильные линзы в теле пласта. Копушками вскрыта одна такая линза на протяжении до 50 м. Ожелезненный пласт известняков прослеживается на восток около 0.5 км. Средняя мощность линз железной руды — до 5 м; следовательно, верхний предел возможных запасов руды для известнякового пласта указанной длины будет равняться (500 × 5) 10 000 т, с углубкой на 1 м. Фактически, конечно, значительно меньше, так как известняки замещены железом не сплошь, а лишь местами.

Руды Потау считаются лучшими на Ванче. Анализ образца, взятого из копушки на месторождении Потау, показал (в %):

Fe_2O_3	80.23	MnO	0.13
FeO	5.04	S	следы
SiO_2	1.11	CO_2	4.39
CaO	1.73	H_2O	7.10
MgO	следы		
		Сумма	99.73

В пересчете на минералогический состав это дает (в %):

$FeCO_3$	8.14
$2Fe_2O_3 \cdot 3H_2O$	48.92
Fe_2O_3	38.91
$CaCO_3$	3 09
Сумма	99.06
В том числе металлического железа	60.53

Анализ образца железа, выплавленного в Техарви, дал (в %):

Fe	98.89
SiO_2	0.56
Mn	0.42
S	следы
Сумма	99.87

Керамическое сырье в форме калиевого полевого шпата и кварца встречено в количестве десятков миллионов тонн в мощных пегматитовых жилах в окрестностях сел. Андербаг и Матраун, в низовьях Язгулема. Жилы секут темные биотитовые сланцы и эффектно обнажаются по обрывам рр. Кумач-дара и Одуди. Они имеют много общего в морфологии и размерах (от долей метра до 20 м), но несколько различаются в минералогическом отношении. В то время как в жилах Кумач-дары, наряду с кварцем, полевым шпатом и биотитом, существенную роль играет черный турмалин, в последних он отодвигается на второй план, уступая место мусковиту и биотиту. Таким образом, пегматиты Язгулема можно отнести к 3-му типу гранитных пегматитов чистой линии (по классификации А. Е. Ферсмана), выделяя и шерловый, и мусковитовый подтипы.

Шерл забрал, повидимому, все железо, поэтому полевые шпаты отличаются большой чистотой. Вообще говоря, количество цветных минералов сравнительно невелико; в отношении некоторых жил можно говорить почти исключительно о полевых шпатах и кварце.

При изучении под микроскопом полевой шпат оказывается микроклином; второстепенное положение занимают плагиоклазы.

Анализ полевого шпата из пегматитовой жилы р. Кумач-дара в окрестностях сел. Андербаг дал следующие результаты (в %):

SiO_2	61.22	MgO	0.29
Al_2O_3	18.64	K_2O	13.67
Fe_2O_3	0.28	Na_2O	4.00
FeO	нет	Потеря при прокал.	0.30
CaO	0.62	Сумма	99.02

Таковы важнейшие практические выводы из результатов обследования полезных ископаемых Южного Дарваза.

При большей доступности — ряд этих полезных ископаемых, в том числе асбест и полевые шпаты, бесспорно стали бы объектом крупных работ. Для Дарваза экономика пока неблагоприятна: ни асбест, ни тем более керамическое сырье не выдержат вьючных перевозок до ближайшей железнодорожной или автомобильной линии. Поэтому разработка указанных полезных ископаемых может начаться лишь после крупного дорожного строительства. Правда, добыча кварца может быть поставлена значительно раньше.

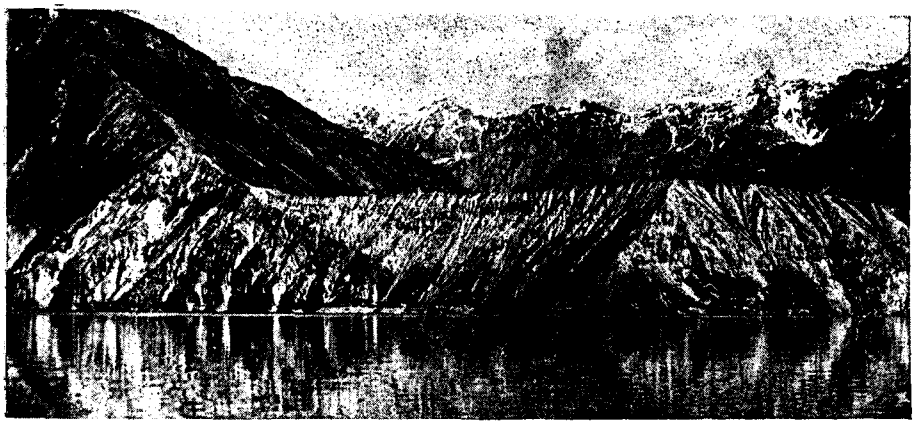
Энергетические ресурсы для развития даже очень крупной промышленности имеются в достаточных количествах в форме многочисленных горных рек и потоков, — один Язгулем, при его среднем падении в 19.7 м на 1 км, дает до 680 000 л. с.

В настоящих условиях вопрос может пока итти лишь о более детальном изучении открытых нами месторождений, их количественной и качественной оценке.

В отношении оловоносности район дал отрицательный ответ. Но присутствие танталсодержащего минерала почти во всех шлихах позволяет вернуться в дальнейшем к этому району, чтобы попытаться найти коренные месторождения, из которых этот минерал был вынесен.



Ущелье реки Пяндж близ кишлака Тошкаров (зимой).



Сарезское озеро (устье Ирхтского залива).

ШЛИХОВЫЕ РАБОТЫ

Г. Л. ЮДИН

НА КУДАРЕ И БАРТАНГЕ

Зимой 1931—1932 г. Г. Л. Юдин приобрел шлихи с рр. Бартанг и Ванч у местных жителей. По определению лаборатории ЦНИГРИ в шлихах были констатированы: касситерит, шеелит и др., а в одном из них, именно с р. Бартанг, единичные зерна танталсодержащего минерала. Маршрутные геологические данные [1] в районе взятия шлихов указывали на наличие молодых высокотемпературных гранитных интрузий, которые предположительно могли являться источниками рудообразования редких минералов. Кроме того, по сообщению Е. Г. Андреева (1931), в верховьях р. Бартанг, по р. Кудара, были обнаружены три коренных месторождения молибденита, заслуживающих внимания.

Вследствие сказанного, были организованы маршрутно-рекогносцировочного характера поисковые работы в районе бассейна р. Бартанг. В число районов, подлежащих форсированному изучению со стороны оловоносности, был включен район этого бассейна. [2]

---

[1] Г. Л. Юдин. Материалы по геологии р. Бартанг. Труды Памирской экспедиции 1928 г., вып. VII. Изд. АН СССР, Л., 1931.

[2] Партия делилась на две части: шлиховщиков и полевую лабораторию. Шлиховое опробование производилось горным инж. В. Н. Клюшиным, ст. коллектором Н. А. Ситниковым, техн. сотр. А. Свавильным. Лаборатория состояла из микрохимика Т. В. Зееман, техн. сотр. Т. И. Ивановой и механика А. Воробьева. Общее руководство шлиховой партией лежало на Г. Л. Юдине.

Шлиховому опробованию подвергнуты р. Кокуй-бель-су (левый приток р. Кудара) на протяжении 35 км от устья (до притока р. Боз-байтал), левые и правые притоки р. Бартанг от урочища Кудара до устья р. Бартанг; кроме того взято несколько шлихов по маршруту Кудара — Сарезское озеро. Боковые притоки в большинстве случаев опробовались у устья и с неглубокими маршрутами вверх по особенно крупным притокам.

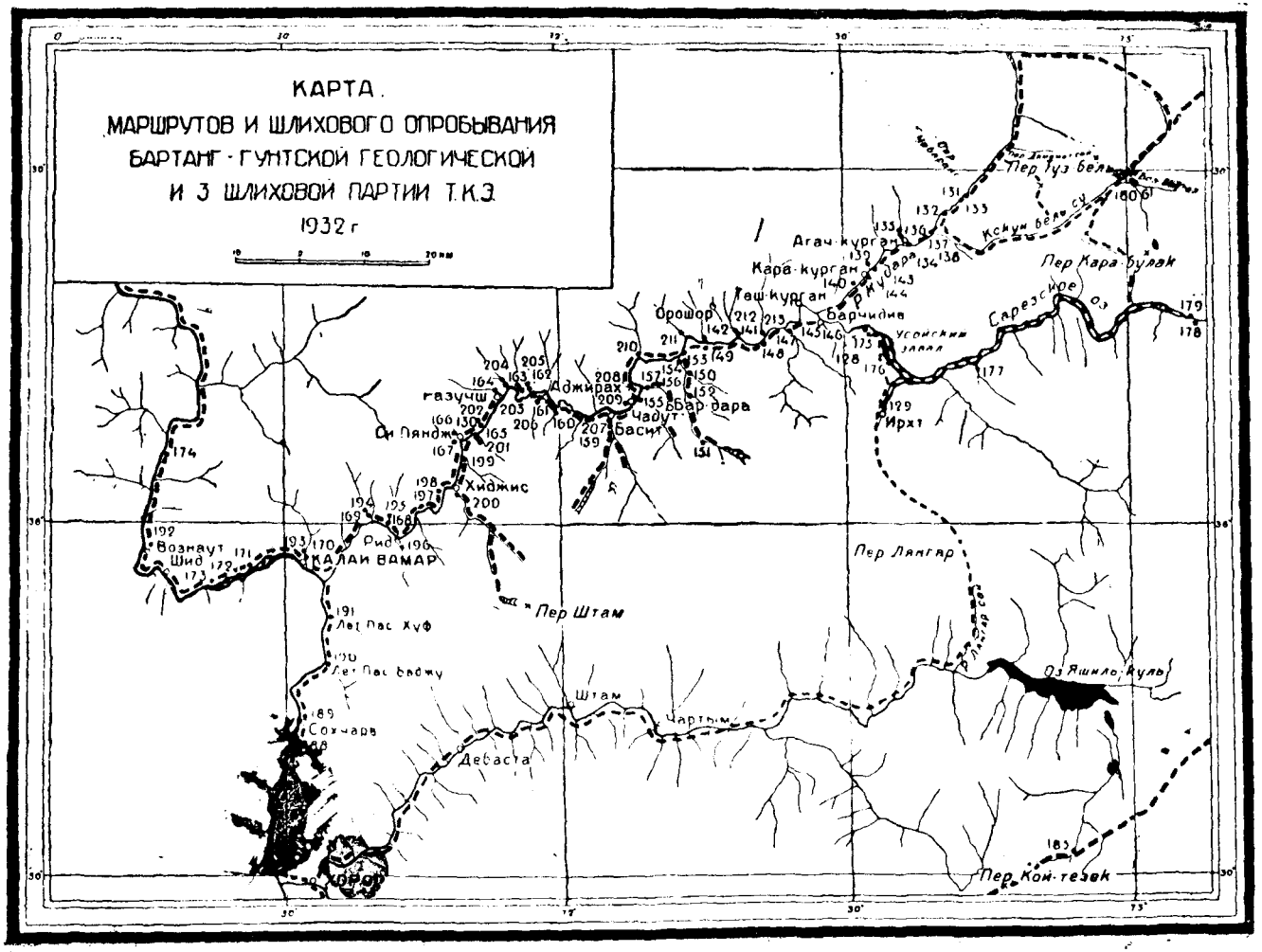
Попутно со взятием шлихов составлялись маршрутные геологические карты различного масштаба. Наиболее детальному обследованию подвергся маршрут по р. Кокуй-бель-су. По последнему составлены маршрутные буссольные глазомерные съемки в масштабе 1 : 84 000 и нанесены геологические данные. Подобная детальность была вызвана особо благоприятными геологическими условиями для возможности рудообразования редких минералов. Многочисленные выходы гранитов создают широкие зоны контактов с высокотемпературными минералами. Осадочные породы представлены глинисто-известковыми сланцами с многочисленными и мощными пропластками известняков. Известняки в области контактов перекристаллизованы в мраморы и включают крупные и частые линзы тактитов. Обнажения описывались по маршрутам, и особое внимание было обращено на признаки рудоносности редкими минералами.

Было обнаружено несколько коренных месторождений молибденита. Одно из них — Куя-бекское — более подробно описано. Материалы описаний и геологическая карта в масштабе 1 : 500 положены в основу отдельной работы по генезису рудообразования молибденитовых месторождений данного района. Результаты анализов полевой лаборатории легли в основу сбора дополнительных данных по тем точкам, где были обнаружены знаки редких минералов. В таких случаях брались дополнительные шлихи, и места взятия шлихов подробно описывались с составлением геологических разрезов и зарисовок.

В основу шлихового метода поисковых работ на редкие минералы легли следующие общие положения: опробование — один из методов поисков коренных месторождений полезных ископаемых; опробование не исключает обычных методов поисков и ведется параллельно с поисковой деятельностью отряда; правильно собранный и в достаточном количестве шлиховой материал может служить характеристикой минералообразования данного района.

Отношение веса шлиха к весу промытой породы и отношения весов отдельных фракций (магнитной, электромагнитной, неэлектромагнитной, бромоформной) к весу шлиха дают дополнительные материалы для суждения о процессах минералообразования, помимо качественно-количественной характеристики отдельных минералов в шлихе.

Случается, что по шлихам обнаруживаются промышленные скопления редких элементов, но обычно минералы в шлихах столь мелки, что

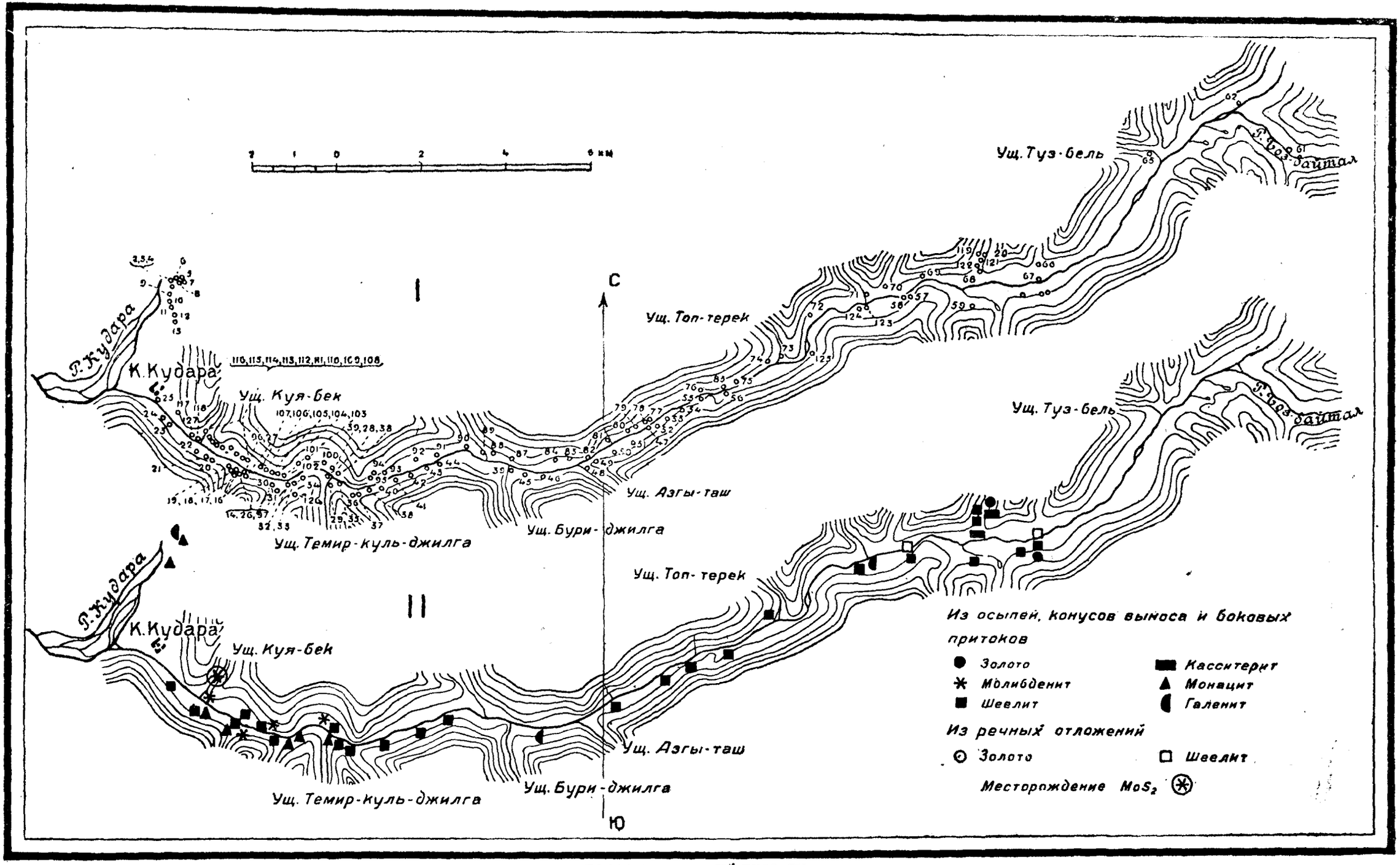

КАРТА
МАРШРУТОВ И ШЛИХОВОГО ОПРОБЫВАНИЯ
БАРТАНГ - ГУНТСКОЙ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ
И 3 ШЛИХОВОЙ ПАРТИИ Т.К.З.
1932 г
Пер Туз бел
Дгач-курган
Кара-курган
Таш-курган
Орошор
Барчидив
Ксиум бел су
Пер Кара булак
Сарезское оз
Ирхт
Газучш
Си Пянджа
Хиджис
Аджирах
Чадут
Басит
Бар-дара
Возмаут
Шид
КАЛАИ ВАМАР
Рид
Пер Штам
Пер Лянгар
Оз Яшиль-куль
Лет Пас Хуф
Лет Пас Баджу
Сохчарв
Деваста
Штам
Чартым
Пер Кон-тезек
Ургун

невооруженный глаз не в состоянии их установить. Поэтому необходима полевая лаборатория. Предварительные определения шлихов в поле, на месте работ, позволяют изменять в случае необходимости направление исследований и тем самым скорее подойти к коренному месторождению.

Применительно к обстановке изучавшегося района были приняты следующие частные положения к методике шлихового опробования. Имея в виду, что особые условия развития рельефа бассейна р. Бартанг не дают достаточных оснований предполагать наличие промышленно интересных россыпных месторождений полезных ископаемых, мы пользовались шлиховым методом как одним из методов поисков коренных месторождений, главным образом редких. Период полевых работ партии совпадал с периодом интенсивного таяния снегов и льдов. Половодье еще более усложняло задачу опробования часто почти отсутствующих речных отложений в молодых эрозионных долинах боковых притоков. Обогащение тяжелыми минералами в последних происходит в карманах перепадов, доступных в периоды малой воды (ранней весной или глубокой осенью). Шлихи ковшевого опробования речных отложений в долине р. Кудара В. И. Поповым были просмотрены в Оше (1929 г., перед началом работ Е. А. Вороновой) с отрицательным результатом на редкие минералы. Трудно доступные боковые склоны долин в большинстве случаев образованы почти непрерывными шлейфами осыпей—от нескольких десятков до многих сот метров высотой. Сравнение тактитов, широко распространенных в Кударе, с подобными же образованиями в контактово-метаморфических месторождениях шеелита Северной Америки (по Ф. Хессу и Э. Ларсену) побуждало искать способов опробования также и осыпей.

Все изложенное привело нас к следующим решениям по методике шлихового опробования: 1) стремиться производить шлиховое опробование возможно ближе к местам естественного дробления и разрушения пород; попутно с опробованием конусов выноса мелких боковых притоков производить опробование также и осыпей; 2) опробование основных долин рек, в противоположность ковшевому опробованию, провести на вашгерде с массовой промывкой наносов по следующим пунктам: на р. Кудара у сел. Агач-курган, у сел. Полиз, ниже перевала Кара-белес, выше перевала Кара-белес, выше оврага Кызыл-тугай и в устьи р. Кокуй-бель-су.

Урочище Кудара, послужившее базой Третьей шлиховой партии, откуда по радиусу совершались маршруты, находится в 120 км к юго-западу от оз. Кара-куль. Вдоль оз. Кара-куль проходит Большой Памирский тракт, приспособленный для автотранспорта. Единственным путем в описываемый район с севера является Ошский вариант. Ош —



ДОЛИНА р. КОКУЙ-БЕЛЬ-СУ.
I—карта шлихового опробования; II—карта полезных ископаемых.

Кара-куль, протяжением около 250 км, покрывается грузовой автомашиной в 1 — $1^1/_2$ дня. От оз. Кара-куль до Кудары 3 — 4 дня караванного пути. Из 120 км, отделяющих Кудару от Кара-куля, 90 км приходятся на чрезвычайно пологий рельеф, обеспеченный хорошими пастбищами и изобилующий водой по маршруту: оз. Кара-куль — оз. Курук-куль — р. Кокуй-бель-су — перевал Аиль-утек — урочище Кок-джар — урочище Кудара. Иных караванных путей с запада, востока и юга нет. С севера можно еще отметить более трудно доступный путь из Алтын-мазара (на р. Мук-су) через перевалы Каинды и Тахта-корум.

Наиболее северовосточным поселением является урочище Кудара (около 3200 м над уровнем моря). Ниже по течению реки имеется ряд поселений, обозначенных на десятиверстных картах. Население оседлое, занимается земледелием и в небольшом размере — скотоводством. Излишков продуктов земледелия и скотоводства у населения почти нет.

Рабочих, в количестве нескольких десятков, можно сравнительно легко завербовать в окрестностях урочища Кудара. Некоторое количество может быть вызвано со среднего и нижнего течения р. Бартанг в течение 2—3 дней.

По р. Кудара и р. Кокуй-бель-су, выше урочища Кудара, на протяжении нескольких десятков километров встречаются отдельные рощи березы, тополя и особенно облепихи. Последняя нередко имеет почти древовидный характер, образуя густые поросли.

Воды в районе очень много; во многих случаях характер горных потоков допускает устройство небольших установок на гидроэнергию без особых затрат.

Климатические условия значительно более мягкие, чем на Восточном Памире. Здесь хорошо развиваются плодовые деревья, имеются все условия для бахчеводства и огородничества, тем более для зерновых культур. В течение нескольких летних месяцев погода сухая и дожди редки.

Наиболее древние породы района — метаморфические сланцы (М). Предположительный их возраст — кембро-силур. Метаморфические сланцы встречаются только в северной части района, где характеризуются сплошным развитием на значительном пространстве. Они образуют несколько водоразделов севернее оврага Кызыл-тугай. По широте последнего намечается регионального значения зона надвига метаморфических сланцев на развитые южнее мезозойские отложения.

Палеонтологически охарактеризованных палеозойских отложений в Кударинском районе не известно. В районе распространены только мезозойские отложения, из которых наиболее древними предполагаются краснофиолетовые конгломераты по р. Бартанг, ниже кишлака Аджирх;

по возрасту предположительно относятся нами к триасу. [1] Они имеют следующий состав, по определению В. А. Николаева (1929): альбитофир, микропойкилитовый альбитофир, спиллит, альбитофировый туф (всего до 85%), кремневая галька с намеками на остатки радиолярий, сланец хлорито-серицитовый, кварцевая галька.

Галька в конгломераты нормально окатана и состоит, преимущественно, из фельзитов и альбитофиров. Последних столь много, что они входят в состав цемента. Мощность конгломератов измеряется сотнями метров, более точно определить ее не удалось. Обнажаются они на всем протяжении до кишлака Си-Пяндж, давая гигантские осыпи. Фельзиты и альбитофиры, по определению Д. В. Никитина, напоминают фельзиты и альбитофиры Сауксайского золотоносного района.

Наиболее широко распространенной из мезозоя является толща серых, темносерых и черных глинисто-известковых сланцев, местами содержащая юрско-рэтическую флору (по определениям А. Н. Криштофовича и В. Д. Принады). В нижних горизонтах свиты, в районе урочища Кудара, имеются 2—3 горизонта известняков (измененных контактовым метаморфизмом в мрамор). Сланцы слагают оба водораздела почти на всем протяжении р. Бартанг. Местами, напр. по р. Кудара и р. Кокуй-бель-су, сланцы изменены гранитными интрузиями в различные контакт-метаморфические сланцы. По внешнему виду и по своему составу сланцевая свита является весьма специфической осадочной толщей. Ее образование вызвано особыми физико-географическими условиями, повидимому неповторявшимися в другие периоды мезозоя. Нет никаких данных к более дробному делению времени ее образования, а потому она выделяется нами как единая толща. По имеющимся определениям флоры и фауны, ее возраст — юрско-триасовый. Ее верхним возрастным пределом являются морские известняки средней и верхней юры. Мощность сланцевой свиты — около 3000 м. Морские известняки средней и верхней юры имеют мощность около 725 м и без видимого стратиграфического несогласия продолжают разрез вышеописанной сланцевой свиты. С базальным конгломератом и отчетливым несогласным залеганием на юрских известняках в ряде пунктов встречена красноцветная толща песчаников и конгломератов мощностью около 675 м (по р. Кокуй-бель-су). Выше базального конгломерата имеются пропластки маломощного красноватого известняка с переходной нижнемеловой фауной *Ptychomya* (по определению В. Ф. Пчелинцева). Выше разрез мела не может считаться установленным. Как можно было наблюдать, вдали, на перевале Топ-Терек, лежит толща светлосерых рудистовых известняков (?) на красноватых песчаниках и конгломератах нижнего мела.

---

[1] Г. Л. Юдин. Там же.

На перевале Кызыл-белес на метаморфических сланцах лежит полого залегающая свита красноцветных конгломератов, условно относимая к третичным отложениям (неоген?).

Тектоника района — местами сложная и интенсивная. Породы собраны в различные складки до опрокинутых включительно, часто разорваны и надвинуты друг на друга с выжиманием иногда значительных по мощности толщ. При более детальных работах по составлению геологической карты легко выделить значительное число тектонических линий. При всем своем многообразии они могут быть разделены на мелкие и крупные. Первые возникают внутри отдельных свит, и их величина и значение предопределяются внутренним положением в основных складчатых формах, с которыми они одновременны. Весьма обычны разрывы на границе различных минералогических комплексов, напр., между юрско-рэтическими сланцами и массивными юрскими известняками.

Амплитуды смещений весьма разнообразны и для каждого случая должны устанавливаться отдельно.

Формы проявлений тектонических линий зависят от пород, в которых они встречаются. Наименее заметны они в сланцевых толщах. В известняках же легко образуются брекчированные зоны, которые позволяют быстро устанавливать тектонические направления.

В составленной нами геологической карте мелкие тектонические линии не выделяются. Показана одна крупная, регионального значения тектоническая линия в северной части района. По отношению к этой части, быть может, правильнее выделить линию как одно из крупных тектонических направлений, параллельно которому в сравнительно узкой полосе намечается несколько тектонических линий. В таком случае можно говорить о целой зоне, в пределах которой намечается особенно интенсивное нарушение сплошности пород. Почти во всех случаях более подробного изучения контактов метаморфических сланцев (М) с развитыми южнее мезозойскими породами устанавливался тектонический характер контакта, при чем в исследованной части метаморфические сланцы надвинуты на различные горизонты мезозоя. Плоскость надвига наклонена к северу под различными углами.

Второй, крупного значения тектонической зоной нам представляется пограничная линия между полосатой гнейсово-мраморной толщей на юго-западе Памира и породами мезозоя в пределах составленной геологической карты.

Направления тектонических зон совпадают с основными простираниями пород. Это совпадение вызвано одновременностью образований основных складчатых форм и так или иначе связанных с ними тектонических зон. Простирание пород от широтного до северовосточного—юго-западного. Образуется дуга, выпуклостью обращенная на север.

В пределах мезозойской полосы тектонические формы могут быть представлены следующим образом.

В основном район сложен юрско-триасовыми сланцами. В районе Кудары сланцы образуют пологую антиклиналь, и это антиклинальное строение намечается ниже по р. Бартанг. Северное и южное крылья антиклинали усложнены серией чешуйчатых надвигов. Характерными падениями слоев для Бартанг-Язгулемского водораздела являются северные, а для Бартанг-Гунтского—южные.

Основной складчатостью является альпийская. Из киммерийских фаз складчатостей отчетливо намечается юнокиммерийская (на границе верхней юры и нижнего мела). Степень интенсивности последней невелика. Во всех случаях стратиграфического залегания нижнего мела подстилающими породами служили верхнеюрские известняки. Несмотря на отчетливо выраженное несогласное залегание нижнего мела на верхней юре, угол несогласия определялся несколькими градусами. Вместе с тем резкая смена фаций на границе верхней юры и мощные конгломератово-песчаниковые толщи нижнего мела указывают на резкое изменение физико-географических условий соответствующей эпохи.

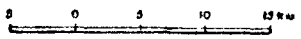
Изверженные породы в районе встречаются в больших количествах. Они играют важную роль в истории геологического развития района. Основной тип изверженных пород—граниты. Имеется довольно длинный список изверженных пород в бассейне р. Бартанг. На перевале Кумачдара встречены кварцевые диориты и по тому же маршруту, несколько севернее—породы габбро-диоритового состава. Интрузии кварцевого диорита и габбро-диорита небольшие. Имеются описания диабазовых жил, обычно нескольких метров мощности. Гранитные интрузии рассекаются нередко густой сетью лампрофиров. Гранитные интрузии подчинены складчатым формам, вытянуты в направлениях, параллельных основным простираниям, и являются по форме типичными внутрискладчатыми телами. Массы гранитных пород увеличиваются к югу, где слагают громадные пространства.

По глубине залегания оконтуренные на геологической карте гранитные тела являются высокотемпературными интрузиями; они сопровождаются широкими зонами контактово-измененных пород. Юрско-триасовые сланцы изменяются в контактах в мощные серии контакт-метаморфических пород от пятнистых узловатых сланцев до кварцево-биотитовых со ставролитом и гранатом. Зоны контактово-измененных пород достигают нескольких километров мощности. На многие километры от гранитов проникают кварцево-карбонатно-сульфидные жилы. Последние в ряде пунктов содержат видимое золото и, вероятно, служат источниками золотоносности р. Бартанг и ее притоков.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
БАССЕЙНА Р. БАРТАНГ

Составлена по маршрутным исследованиям
Бартангской геологической партии ТКЭ
1932 г.

1 : 420000



От Гринича 70° 72° 30' 73°

30' 48°

Ов. Домама

Ачач-курган
Кара-курган
Таш-курган
Орошор
Озеро Сарезское
Розучи
Си-Пяндж
Ажира
Чадут
Басит
Бар-дара
Хиджис
Рид
Вознау
Шид
КАЛАИ-ВАМАР
Лет. Пас-Хуф
Лет. Пас-Баджу
Сохчарв
Дебаста
ХОРОГ

ЛЕГЕНДА

- Современные отложения
- O_2? Серые рудистовые известняки
- Cr_1 Нижне-меловые красноцветные конгломераты
- J_{2-3} Морские известняки
- J_1-T Серые, темно-серые и черные сланцы местами с флорой.
- T? Красно-фиолетовые конгломераты
- M Метаморфические сланцы (Кембро-силур?)
- Гнейсы и кристаллические сланцы.
- Гнейсово-мраморная полосатая толща.
- Граниты
- Порфириты.
- Тектонические линии
- Контактовый метаморфизм

Граниты связаны с основными складчатыми формами альпийской складчатости, чем и определяется их возраст.

Источник рудообразования редких и редкоземельных минералов — альпийские граниты. Наиболее подробно изучены граниты окрестностей урочища Кудара.[1] Здесь мы воспользуемся только некоторыми фактическими данными распространения редких и редкоземельных минералов.

Молибденит, как хорошо опознаваемый в поле минерал, встречен в наибольшем количестве пунктов коренного месторождения. Обнажения гранита по левому берегу р. Кудара от ущелья Раджибек до устья р. Кокуй-бель-су содержат единичные значки молибденита почти во всех осыпях. По правому и левому берегам р. Кокуй-бель-су, начиная от устья, молибденит встречен в целом ряде пунктов. В ущельи Куя-бек, подвергнутому более детальному осмотру, установлено несколько оруденелых молибденитом участков. Молибденит (связанный с гранитами) найден в расстоянии более 20 км выше устья р. Кокуй-бель-су. Вниз по р. Кудара до Парадуза молибденит установлен в нескольких местах партиями Е. Г. Андреева и А. К. Жерденко.

Все перечисленные выше местонахождения весьма рассеянного молибденита указывают на молибденоносность кударинских гранитных интрузий. Молибденоносными являются также граниты по р. Нукбист (левый приток р. Бартанг), по р. Девлех (левый приток р. Бартанг у кишлака Басит). Наиболее западное местонахождение молибденита, по маршрутным исследованиям 1932 г. нашей партии, находится в виде гранитной интрузии по р. Пяндж, ниже кишлака Хиц. По исследованиям В. И. Попова (1932) устанавливается несколько пунктов местонахождения молибденита по р. Пяндж, ниже впадения р. Ванч.

Шеелит ковшевым опробованием установлен в 54 местах. Применявшаяся нами методика шлихового опробования мелких боковых логов, осыпей и т. д. позволяет рассматривать шлихи с шеелитом как весьма близкие к коренному местонахождению и характеризующие то место, где взят шлих. Таким образом, шеелит служит характерной примесью шлиха всей маршрутно обследованной нами территории (около 5500 кв. км).

Олово, по данным анализа, имелось в 9 шлихах.

Ортитовыми гранитами, по данным микроскопического исследования шлифов, оказались все кударинские интрузии. Но содержание ортита далеко не во всех одинаково. Обогащенными ортитом являются некоторые фации одних и тех же интрузий. Обнажения мелкозернистого ортитово-биотитового гранита по правому берегу р. Кудара ниже устья

---

[1] Эти материалы положены в основу специальных монографий по петрографии.

р. Кокуй-бель-су содержат 30 — 70 мелких зерен ортита на один шлиф (под микроскопом).

Монацит. Нахождение монацита установлено в ряде шлихов, промытых из осыпей кударинских гранитов, что указывает на присутствие монацита в кударинских гранитах.

Циркон является характерным акцессорным минералом всех гранитов нашего района и встречается почти во всех шлихах.

В коренном месторождении описаны только молибденитовые месторождения. [1]

Условия образования молибденита не могут считаться выясненными в надлежащей мере. Наши знания сводятся к следующему.

Образцы с молибденитом с Раджибека и в осыпях обнажений левого склона долины р. Танымас до устья р. Кокуй-бель-су позволяют предполагать, что молибденит выделялся в следующую за пегматитовой фазу. Несмотря на то, что вмещающими породами месторождения на Раджибеке являются пегматиты, расположение в них молибденита (по имеющимся образцам) приурочено к трещинам, прожилкам, выполненным кварцем и биотитом. Пограничные плоскости пегматитов с гранитами также подвергаются более интенсивному оруденению молибденитом, с проникновением последнего на несколько сантиметров в гранит. По данным Е. Г. Андреева, некоторые пегматитовые жилы с молибденитом содержат разложенные кристаллы пирита и в таких случаях окрашены в ржавые цвета.

Образцы молибденита с Язгифт-дахта—из кварцевой жилы „с громадными выделениями пирита". [2] Мощность жилы 0.5—1 м. Расположена жила в граните. Содержание молибденита неравномерное, с заметной концентрацией по бокам. Молибденит на 5 — 8 см проникает в гранит.

Молибденоносными являются в большинстве случаев пироксен-тремолитовые скарны, образующиеся на контактах гранитов с известковистыми породами. Цвет породы темнозеленый. Пироксен-тремолитовые породы образуют неправильные линзы, вытянутые вдоль контактов, иногда же имеют пластообразный характер на значительном протяжении в мраморах (Куя-бек). Молибденит расположен в них по трещинам, выполненным роговой обманкой и кальцитом. Молибденит дает неправильные скопления в хорошо образованных крупных кристаллах.

По имеющимся данным, молибденит выделялся в пневматолитовую фазу после образования пегматитов и тактитов. [3]

---

[1] Автор этих строк лишь незначительное время провел на Куя-бекском месторождении молибденита. Знакомство с другими месторождениями основывается на образцах.

[2] По материалам Е. Г. Андреева (1931).

[3] Тактиты — это зоны темноцветных силикатов в контактово-измененных породах (по Ф. Хессу).

Необходимо отметить, что данные шлихового опробования являются в некоторой мере случайными. Результаты анализа стали известны нам по окончании полевых работ. Случайность обнаружения в шлихах интересующих нас минералов зависит, в первую очередь, от условий опробования. Чаще всего опробованию подвергались породы (осыпи, конусы выносов), в которых концентрация тяжелых элементов очень неравномерна. Количество промытой породы для получения каждого отдельного шлиха также сравнительно невелико. Таким образом, результаты анализа шлихов представляют собой скорее качественную чем количественную характеристику. И так как нашей целью было установление присутствия редких элементов в коренном местонахождении или близком к нему, а не их промышленного содержания в осыпях, конусах выноса и т. д., то каждый положительный результат анализа — это достижение поставленной цели.

Выводы таковы. Шеелит в шлихах является одним из наиболее часто встречающихся редких элементов. Из 213 шлихов по району содержало шеелит 54. Наиболее детальному опробованию был подвергнут участок долины р. Кокуй-бель-су от притока Боз-байтал до устья (около 35 км). Геологические условия благоприятны для условий концентрации шеелита. Шеелит, повидимому, образуется в зоне контактово-измененных пород.[1] Здесь на несколько десятков километровт янется широкая зона контактов гранитов с осадочными породами мезозоя. На всем протяжении имеется несколько горизонтов мраморов. Этот район мы особенно рекомендуем для дальнейших поисков по установленным точкам.

Кроме того, неопробованным на шеелит осталось правобережье р. Кудара от оврага Чабаранг до Парадуза. Остальные шлихи с шеелитом приходятся на труднодоступный район р. Бартанг.

Необходимо помнить, что шеелит относится к числу трудно распознаваемых в поле минералов при поверхностном осмотре. Одна из трудностей заключается в разнообразии окраски. В нашем районе шеелит в шлихах был белого и желтого цвета. Вместе с тем известны промышленные месторождения трудно распознаваемого шеелита в контактово метаморфических месторождениях.

Присутствие касситерита установлено в 9 шлихах. Коренных местонахождений касситерита нами не установлено.

Молибденит, подобно шеелиту, является очень распространенным минералом в районе. Можно говорить даже о региональном характере его рассеяния. Крупных месторождений не найдено.

---

[1] Ф. Хесс и Э. Ларсен. Контактово-метаморфические вольфрамовые месторождения САСШ. Цветметиздат, 1932.

С. И. КЛУННИКОВ

В ГОРАХ КАРА-ТЮБЕ

Общий характер геологии района к югу от Самарканда заставлял предполагать возможность наличия большого количества тяжелых и, в частности, пневматолитических минералов в гранитах. Поэтому решено было произвести беглое шлиховое опробование северовосточного склона массива Кара-тюбе, что и было выполнено И. А. Островским Шлихи брались с поверхности из русла речек; тем не менее оказалось, что они содержат довольно значительное количество тяжелых минералов, в том числе касситерита, шеелита и монацита. Интересно нахождение в шлихах минерала, содержащего тантал и титан (стрюверит?).

Горы Кара-тюбе представляют несколько выдвинутую кулисообразно к северу западную оконечность Зеравшанского хребта. Они окаймлены шлейфом пролювиальных отложений, протягивающихся до г. Самарканда. Последний расположен уже отчасти на аллювиальной террасе Зеравшана. Высота Самарканда — около 720 м над уровнем моря. Высота подножия гор, отстоящих от Самарканда всего на 15 км, — в среднем около 850 м. Отдельные вершины массива достигают 2200 м. Перевалы имеют высоту 1600—1900 м. Перевальная часть удалена от подножия на 15—20 км и верховья склонов рассечены многочисленными глубокими саями.

Сложены горы Кара-тюбе в основном микроклиновыми гранитами и другими интрузивными породами, прорывающими осадочные толщи средне- и верхнепалеозойского возраста. Повидимому, не все интрузии одновозрастны; перед нами две интрузии различных фаз варисцийской складчатости. В настоящее время осадочные породы почти целиком смыты и сохранились лишь в виде разрозненных обрывков сильно метаморфизованных известняков и сланцев среди гранитного массива. Значительно большее развитие осадочные породы имеют по окраинам массива, где уже местами удается находить фауну различного возраста. Здесь встречены известняки и сланцы верхнего силура, известняки девона, конгломераты, песчаники и сланцы верхнего палеозоя.

Разрывы, наблюдаемые в верхнем и среднем палеозое, захватывают более древнюю часть интрузива, но отчетливо проплавлены более молодыми интрузиями. Массив изобилует пегматитовыми жилами.

Поверхность второй надпойменной террасы, на которой расположен Самарканд, пропилена довольно глубоко Зеравшаном. Наиболее много-

водные саи промывают свои конусы выносов и доходят изредка до Зеравшана. Однако огромное большинство мелких саев продолжает еще наращивать свои конусы выносов. Этот процесс недавно распространялся на весь вообще предгорный шлейф, достигающий значительной мощности. Нараставшие, чрезмерно крутые конусы выносов создавали подпор, распространявшийся вверх по долинам. Подпор этот вызывал накопление обломочного материала и погребение под аллювием склонов и даже пониженных частей водоразделов. Особенно хорошо последнее выражено у кишлака Кара-тюбе, где сходятся долины: Аман-кутан, Терсак, Кузычи и Савас-дара. Здесь, среди поверхности, сложенной аллювиально-пролювиальными отложениями, торчат островки коренных пород, полупогребенные под наносами.

Взятые шлихи характеризуют лишь поверхностную часть песчано-галечных отложений. Нет сомнения, что на некоторой глубине, и особенно у плотика, должно наблюдаться значительное обогащение.

Потребная для промывки вода содержится в достаточном количестве в саях Аман-кутан и Агалык. В остальных саях воды сравнительно мало. Впрочем, в Терсак, Кузычи и Савас-дару воду легко провести из Аман-кутана.

Кара-тюбинский массив далеко неполно еще опробован. Вероятным представляется нахождение коренных месторождений олова. Необходимо провести поисковые работы на всей площади массива на олово, вольфрам, тантал, редкие элементы, торий, графит, берилл, слюды, золото.

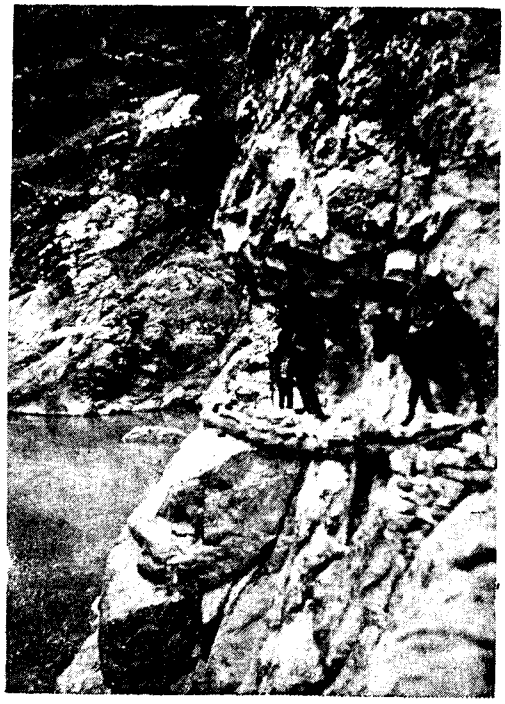
Рудные минералы в шлихах (по данным Шлиховой лаборатории ЦНИГРИ)

№№ шлихов	Место взятия пробы	Содержание в г на 1 т промывной породы			
		Монацита	Касситерита	Шеелита	Танталового минерала
641	Сай Терсак	25	мало	мало	—
642	„ Кузычи	125	22.5	19	7.5
643	„ Савас-дара	17.5	2.5	мало	—
644	Елан-сай	15	3.5	3.5	—
645	Сай Агалык	17	25	13.5	—
646	„ Миран-куль	5	мало	5	—
647	„ Киппа-куль	10	мало	8.5	—

Нахождение массива всего в 20—30 км по ровной сравнительно местности от железной дороги и близость такого центра, как Самарканд, говорят за то, что те полезные ископаемые, которые здесь удастся

выявить, сразу же смогут быть освоены. Комплексная разработка россыпей с добычей касситерита, шеелита, монацита и тантала может оказаться рентабельной, даже если каждый минерал в отдельности и не достигает достаточного содержания.

Наиболее интересны в смысле содержания рудных минералов в шлихе — саи Агалык и Кузычи (см. табл. стр. 245). Выход первого из гор отстоит от Самарканда всего на 16 км. До кишлака Агалик-пойон имеется шоссированная автомобильная дорога. Известняки, развитые у Кишлака Агалык-пойон, сменяются к югу гранитами. Здесь имеются известково-обжигательные печи, снабжающие известью весь Самарканд и его окрестности. Таким образом, местность здесь уже достаточно освоена и организация работ не представит больших затруднений.



Овринг на р. Пяндж близ кишлака Шипад.

С. Н. КЛУННИКОВ и В. СТРАТАНОВИЧ

АЛИЧУРСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ МОНАЦИТА И ЦИРКОНА

Россыпное месторождение монацита и циркона находится на Восточном Памире, в долине Аличура, в устьи р. Баш-гумбез. Оно расположено на автотракте Ош — Хорог, в 450 км от жел.-дор. ст. Ош, на высоте около 3800 м над уровнем моря. Долина Аличура представляет широкую (до 3—3.5 км) плоскодонную долину с падением, примерно, около 1. В нее впадает долина Баш-гумбез, дно которой то четкообразно расширяется до 2 км, то суживается, оставляя лишь узкий водосток. К расширениям приурочено выполаживание продольного уклона долины до 1% и даже менее, к суживаниям — значительно более крутое падение, достигающее свыше 10% и дающее таким образом на расстоянии 1—1.5 км разницу высот в 100—200 и даже более метров. Расширения заполнены песчаными и мелко-галечными речными отложениями, отлагавшимися во впадинах между конечными моренами долины Баш-гумбез.

Нижняя морена находится в самом устьи Баш-гумбеза и перекрыта речными отложениями так, что только поперечный дугообразный ряд валунных бугров, подымающихся над пологой слившейся поверхностью дна долин Аличура и Баш-гумбеза, говорит о ее существовании. Непосредственно выше нее по долине Баш-гумбеза и находится первая (нижняя) площадь, наиболее освещенная нашими поисковыми работами. Она ограничена на севере нижней мореной Баш-гумбеза, на юге — второй мореной, с востока и запада — склонами долины. На юговостоке и югозападе на нее выходят бездействующие ныне конусы выносов. Площадь, на которой обнаружено здесь поверхностными пробами и мелкими шурфами содержание монацита и циркона, имеет около 2 км в длину и 1.5 км в ширину.

Пробы из шурфов (глубиной всего лишь до 2 м) дают при ковшевой промывке содержание суммы монацита и циркона от 100 г до 1300 г на тонну породы. Поверхностные пробы беднее, и содержание по ним колеблется от 10 г до 400 г на тонну. Так как пробы промывались в ковше, то вследствие сравнительно незначительного удельного веса монацита и циркона большая часть их при промывке терялась. Пробные перемывания отмытого уже песка давали опять почти столько же концентрата, сколько было намыто в первый раз. Поэтому данные выше цифры увеличатся, вероятно, не менее чем в два раза.

Шупом пройден ряд скважин до 6 м и одна до 12 м по речным отложениям. Плотик не достигнут. Так как нижняя морена перекрыта этими отложениями и не могла быть менее 20 м высотой (обычно морены Баш-гумбеза и других крупных долин имеют высоту в 25 и более метров), то и мощность россыпи должна быть близка к этой цифре.

Принимая площадь россыпи в 3 кв. км и среднее содержание (считая 40% потери при промывке ковшем) концентрата в 400 г на тонну, получим до глубины 10 м общий запас по первой площади в 24 000 т концентрата, а из него, примерно, 15 000 т монацита и 9000 т циркона. В монаците, кроме редких земель, — 6.18% ThO_2.

Указанное выше среднее содержание концентрата близко к пределу рентабельности и возможно даже несколько ниже его. Однако, вероятно, при разведке можно будет оконтурить богатые площади, отбросив убогие. В глубину должно обнаружиться значительное обогащение, признаки которого наблюдаются уже в двухметровых шурфах. Особенное обогащение должно ожидаться у плотика, который нигде еще не достигнут. Нахождение месторождения на автотракте Ош — Хорог делает реальной возможность постановки здесь добычи.

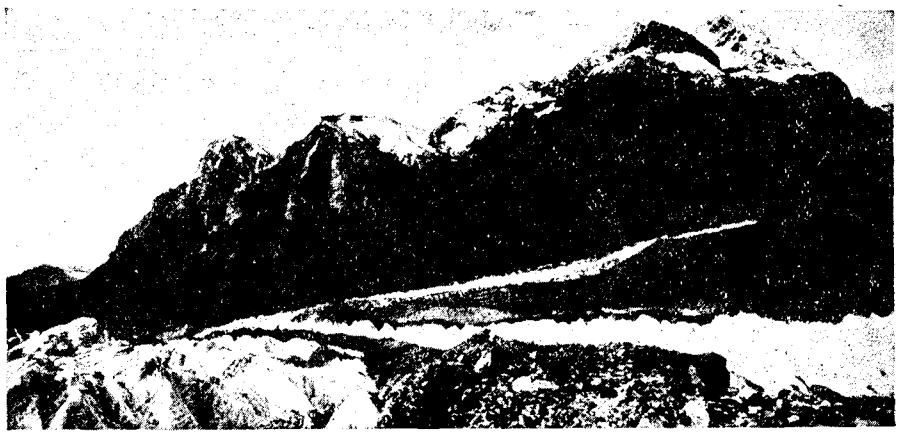
Водою для промывки месторождение обеспечено. Река Баш-гумбез имеет дебит, в зависимости от времени года, примерно от 2 до 15 куб. м в секунду. Легко создать напор. Некоторое затруднение при разведке представит водоотлив, так как вода выступает уже на глубине 1.5—2 м. Местного леса нет и его придется доставлять из Оша. Можно рассчитывать на продолжение россыпи в долину Аличура.

Кроме описанной первой площади, отметим выше по Баш-гумбезу еще три аналогичных площади, также содержащих монацит и циркон. В левом притоке Баш-гумбеза, сае Тюльпар, имеется площадь, обследованная геологом Н. В. Иониным и нами. Монацит и циркон встречены и в саях к западу от Баш-гумбеза (Гурумды, Шегембет, Тамды и др.).

Коренное месторождение монацита и циркона, не имеющее само по себе промышленного значения, связано с интрузией порфировидного рассланцеванного гранита до-юрского возраста. Интрузия эта протягивается свыше чем на 100 км на запад, где монацит сменяется постепенно ортитом. Редкие земли в последнем обнаружены пока микрохимически. Можно говорить о целой редкоземельной геохимической провинции, протягивающейся свыше чем на 150 км с востока на запад и шириною свыше 30 км.



Баш-Гумбезский мазар около россыпей монацита и циркона.



Северные склоны хребта Петра Великого.

РАБОТЫ ПО ЗОЛОТУ

Н. Н. ДИНГЕЛЬШТЕДТ

КОРЕННЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЮЖНОГО СКЛОНА ЗААЛАЙСКОГО ХРЕБТА

В задачи Саук-сайской партии,[1] по первоначальному плану, входило исследование известных уже давно в долине р. Саук-сай коренных месторождений золота. В виду значительности площади, занятой золоторудными образованиями, было предположено выбрать один из участков этой площади для всестороннего обследования и изучить условия возникновения рудных месторождений и в связи с этим произвести геологическое описание окружающей местности. Партия имела большую Крупповскую дробилку и малую дробилку системы Душкевича.

Был принят следующий план работ. Партия делится на два отряда: 1) опробовательский отряд работает по топографической съемке, геологическому картированию и опробованию выбранного участка развития коренных месторождений золота; 2) геологическому отряду поручалось составление геологических разрезов вдоль притоков главной водной артерии района Саук-сая. Участок, подлежавший детальному исследованию, был избран на площади расположения до сих пор подробно не опробованных

[1] Состав: начальник — Н. Н. Дингельштедт, прорабы — А. В. Зимкин и М. Н. Гурский, топограф — Г. В. Моисеев, коллектор — И. Каракетов; участвовали также опытный практик А. А. Трусин и А. И. Попов.

месторождений — Мариинского, Леоновского и Литерных. Геологические маршруты были предположены по правым притокам р. Саук-сай—Джаргучаку и Сасык-теке.

Ряд вопросов о распространении золотоносности удалось выяснить при помощи работавших по р. Саук-сай организаций старателей-таджиков.

Основные маршруты проходились весьма подробно начальником партии, остальные же изучались другими участниками, при чем все спорные вопросы прорабатывались совместно с начальником партии.

Для более экономного распределения рабочей силы был принят принцип возможной механизации работ. Особых успехов в этом отношении удалось достигнуть благодаря использованию водной энергии р. Джаргучак, вследствие чего дробление проб как валовых, так и химических и даже ковшевых — производилось без затраты человеческой энергии. Доставка руды, благодаря расчистке троп в местах иногда почти неприступных, — также производилась на лошадях.

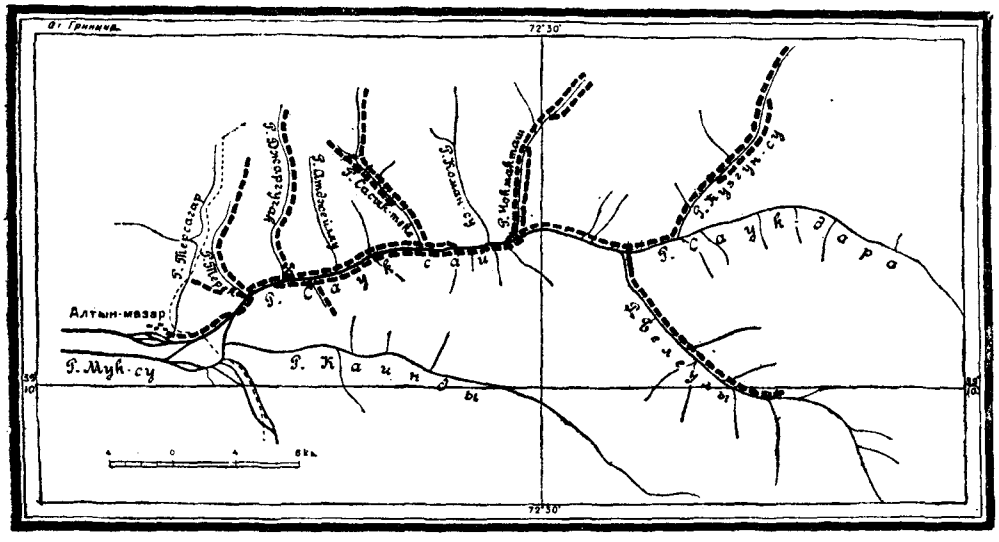
Для выяснения вопроса о возможной золотоносности северного склона Заалайского хребта была предпринята экскурсия вверх по левому притоку р. Кызыл-су — речке Чум-агын. Геологический разрез представлен здесь свитой дислоцированных меловых отложений, выходы которых встречаются вплоть до линии вечных снегов. Как в коренных выходах, так в гальках и обломках ни золота, ни других пород, принадлежащих к золотоносной метаморфизованной толще, встречено не было. В русле р. Чум-агын никаких признаков золота опробованием не обнаружено.

Саук-сайская партия, вышедшая из г. Оша вместе с другими частями Западно-таджикской группы, первое время была занята общим ознакомлением сотрудников с геологией месторождений золота, оборудованием гидравлического двигателя, промывального устройства, помещений для рабочих и т. д. Затем было приступлено к систематическим работам по опробованию золоторудных месторождений и к геологическому исследованию окружающей местности.

В первую очередь было опробовано Мариинское месторождение, расположенное влево от р. Джаргучак, по правому склону р. Саук-сай. Пробы брались не только с главной рудной полосы, но и с боковых участков, содержащих меньшее количество золота, что важно было для выяснения вопросов об общих запасах золота, распыленности его и протяженности рудных полос. Далее было приступлено к опробованию расположенных по склонам р. Джаргучак, так называемых, Литерных месторождений (лит. *А*, *Б* и *Д*) и прослеживания одного из них к западу от вновь открытой Тарусинской жилы. Одновременно производилось исследование геологического строения рудных участков, предварительно заснятых топографически, при чем были составлены подробные геологические карточки этих участков. После спада воды в р. Саук-сае

стало возможным исследовать в отношении золотоносности склоны этой реки выше Джаргучака. Помимо нанесения на карту встреченных рудных пятен, было произведено опробование многих из них вплоть до р. Кузгун-су (в 25 км от р. Джаргучак). Во всех указанных точках были взяты пробы для химического анализа на содержание золота. Кроме того, на участке Джаргучак производилось и валовое опробование со взятием и промывкой отдельных проб, весом от 100 до 150 кг каждая, всего проб: валовых 22, а химических 230.

Геологические маршруты были сделаны вкрест простирания пород, по правым притокам Саук-сая: рр. Тереку, Кок-джар, Джаргучаку,



Маршрут Н. Н. Дингельштедта в золотоносном районе южного склона Заалайского хребта (1932).

Сасык-теке, Чокмакташу и Кузгун-токаю. По левой стороне Саук-сая были исследованы р. Белеулы и Крутая речка, впадающая в Саук-сай напротив Мариинского месторождения. На основании наблюдений и сопоставления их с материалами Д. В. Никитина геологическое строение местности можно представить в следующем виде.

Вдоль течения р. Саук-сая протягивается широкая (свыше 10 км) полоса метаморфизованных пород, являющихся, главным образом, видоизмененными динамометаморфизмом с образованием вторичных минералов (хлорита, эпидота, карбоната) плагиоклазовыми и диабазовыми порфиритами, частью эффузивного происхождения. Вдоль простирания эта толща интрудирована мощной дайкой кварцевого диорита, а также рядом менее мощных жил диорита, диабаза, диоритового порфирита, альбитофира (кварцевого и бескварцевого), фельзита и т. д., секущих также и упомянутый кварцевый диорит. В этой же толще располагаются, при-

держиваясь направления простирания пород, полосы оруденения, с которыми связывается наличие коренных месторождений золота.

Характерно, что большинство перечисленных интрузивных и жильных пород также носит следы сильного метаморфизма, при чем, повидимому, имеет место привнос, одновременно с другими элементами как щелочных (Na, K), так и щелочноземельных металлов (Ca, Mg). В основных породах плагиоклазы сплошь замещены альбитом, иногда с выпадением эпидота, цоизита, кальцита, а на месте окрашенных минералов всюду возникают хлорит, карбонат, эпидот, мусковит. Первичный же альбит альбитофиров нередко замещается хлоритом или карбонатом, с образованием типичных разъединенных форм. Вблизи рудных образований метаморфизм пород иногда достигает крайней степени, вследствие чего порода переходит в аггрегат мелкозернистого кварца, мусковита и карбоната. Наблюдается несколько типов карбоната и, повидимому, здесь имеются разности от кальцита и доломита до сидерита и брейнерита. Иногда порода весьма напоминает типичный лиственит. С другой стороны, встречаются весьма свежие представители группы альбитофиров и альбититов, лишь поблизости от кварцевых жил приобретающих некоторое количество серицита и пирита. Нередко наблюдаются также явления сплошной серицитизации (с образованием серицитовых сланцев) и окремнения.

Весь этот комплекс пород, почти не меняясь по характеру, протягивается на значительное расстояние как на запад от изученной площади, так и на восток, — к самым верховьям р. Саук-сая. С севера к метаморфическим породам прилегают несколько менее метаморфизованные сланцы, обычно филлитового облика, содержащие иногда давленую гальку различных основных пород, а затем довольно постоянная полоса известняков, с сохранившейся местами фауной брахиопод, пелеципод, криноидей и пр.

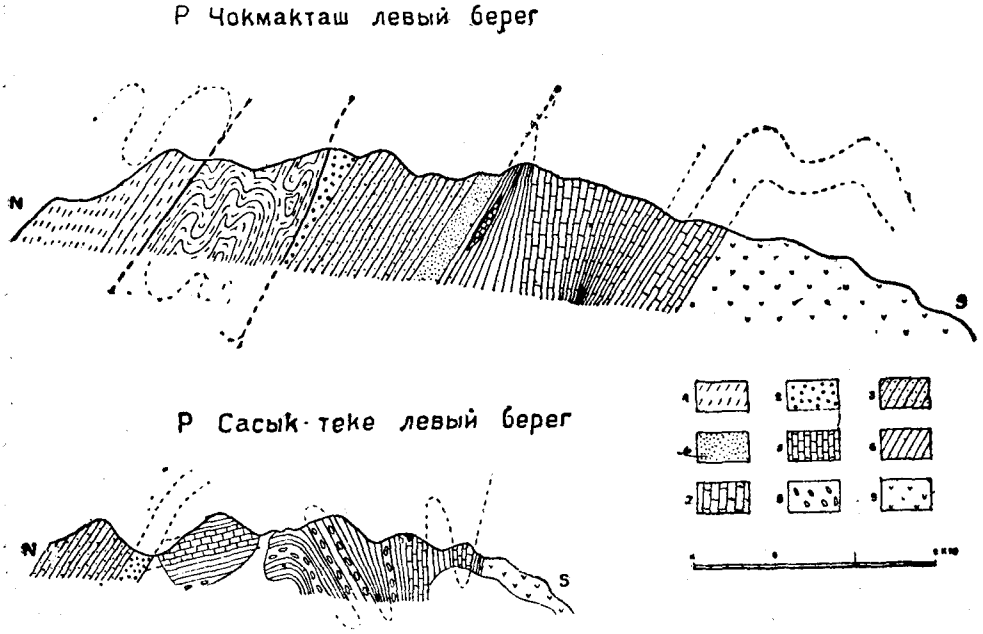
Уже по предварительным определениям, произведенным в поле, толщу эту можно было отнести к верхнему палеозою. Более точные определения Г. Н. Фредерикса выяснили, что в известняках этих содержится следующая фауна: *Productus punctatus*, *Pr. inflatus*, *Spirifer tibetanus*, *Spiriferellina cristata*, *Squamularia perplexa*, *Dielasma gilligense*, *D.* aff. *rara*, *D. dubium*, *Athyris* sp., *Enteletes* sp., *Fenestella* sp.

По характеру фауны нет возможности с точностью судить о возрастном горизонте, но во всяком случае несомненна принадлежность фауны к верхнему палеозою, что подтверждается присутствием фораминифер рода *Schwagerina*.

Принимая во внимание, что нижние горизонты известняка определенно переслаиваются с верхними горизонтами подлежащих сланцев, и учитывая отсутствие видимого несогласия в залегании обеих толщ,

приходится заключить по собранным материалам, что контакт между верхне- и среднепалеозойскими отложениями, повидимому, нормальный, и что метаморфические породы (вероятнее всего, среднепалеозойского возраста) постепенными переходами связываются с вышележащей верхнепалеозойской свитой.[1]

Выше известняков (северней их полосы) залегает мощная толща фиолетовых и зеленых сланцев, переслаивающихся с эффузивными порфирами, туфами, конгломератами (содержащими обломки известняка с фауной швагерин) и прослоем немых известняков в верхнем горизонте.



1 — Верхне-меловые отложения; 2 — красноцветные песчаники и конгломераты C_{T_1}; 3 — эффузивы и туфы; 4 — фиолетовые и серые песчаники и конгломераты P — T; 5 — известняк верхнепалеозойский, верхний горизонт Pxв; 6 — глинистые и известковистые сланцы и туфы; 7 — известняк верхнепалеозойский, нижний горизонт; 8 — конгломерат с галькой известняка; 9 — метаморфические сланцы.

Эта толща с юга примыкает к мощной свите серых и фиолетовых песчаников и конгломератов, переслаивающихся с туфами как кислых, так и основных пород, а в верхах содержащую прослои эффузивных порфиритов и порфиров. Но контакт между двумя свитами нельзя считать нормальным и местами можно определенно установить между ними несогласие в залегании.

---

[1] Приведенное определение возраста упомянутых известняков несколько расходится с выводами экскурсировавшего по району германского геолога Nöth'a, который предварительно определил их возраст, как среднедевонский, а затем отнес известняки к нижнему карбону. Однако, как можно судить по дальнейшему отчету Nöth'a, он основывает свое определение на одной только обнаруженной им форме — гониатите *Muensteroceras ovatum* Sow., в виду чего это заключение нельзя считать вполне надежным.

Характерным следует признать, что вышележащая и падающая на север свита в низах имеет вполне постоянный горизонт с крупными валунами и гальками, среди которых обращают на себя внимание, между прочим, окатанные обломки гранитов. Наоборот, подлежащая толща примыкает к предыдущей свите различными горизонтами, притом с меняющимся углом падения. Таким образом, можно предполагать о существовании перерыва в отложениях, вызванного существованием орогенической фазы в период, предшествующий отложению конгломерата с галькой гранита, ибо несомненно, что размыв гранитов мог произойти вероятнее всего в случае глубокой денудации выведенных из горизонтального положения древних толщ.

К северу от верхней свиты песчаников и эффузивов выходит, с простиранием близким к ней, свита известняков, мергелей и глинистых сланцев, начинающаяся мощной толщей красноцветных песчаников. Судя по остаткам фауны в известняках, представленным типичными для меловых отложений, выходящих на северном склоне Заалайского хребта, раковинами *Ostrea*,—эта свита принадлежит уже к мелу.

Выклинивание красноцветных песчаников к западу (в районе р. Чокмакташ), ряд ненормальностей в соприкосновении меловых отложений с нижележащей толщей и более сильная дислоцированность первой скорее всего говорят за тектонический контакт между ними.

Возраст описанной промежуточной толщи песчаников и эффузивов, в виду отсутствия фаунистически охарактеризованных горизонтов, остается неопределенным. Однако, параллелизация с соседними районами дает возможность несколько уточнить вопрос. Повидимому, если признать фауну подлежащих известняков верхнекаменноугольной, возраст этой толщи определяется как верхнепермский или триасовый (исходя из сравнения с разрезами более западных районов, например, Дарваза), и перерыв в отложениях в таком случае приходится связывать с варисцийской орогенической фазой. Но если можно говорить о следах варисцийской орогенической складчатости, то, судя по интенсивным проявлениям складчатых явлений и различных тектонических нарушений, захватывающих весьма сильно меловые отложения, главные явления дислокаций произошли несомненно уже в эпоху альпийской складчатости.

Изучение рудоносных площадей, расположенных вдоль р. Саук-сая привело к следующим выводам. Золоторудные образования встречаются обычно вблизи кварцево-карбонатных жил, но золото содержится и вне последних, в боковой породе, особенно в местах густой импрегнации пиритом и, главным образом, в зонах весьма сильного изменения коренных пород, т. е. карбонатизации, окварцевания, серицитизации, хлоритизации и т. д. Весьма часто удается установить приуроченность рудных образований к близости жильных пород типа кварцевых и бескварцевых альбитофи-

ров. Во многих случаях рудные зоны представляют собой полосы настолько сильно измененных пород, что нередко трудно установить первоначальную природу последних. Иногда можно установить, что вмещающей породой является диорит или даже древний порфирит. Но все же почти несомненна некоторая связь рудоносности с возникновением альбитофировых жил, из которых, может быть, и не все образовались одновременно. Однако, минерализация, повидимому, происходила позднее затвердевания жильных пород.

Судя по присутствию в верхней толще песчаников и эффузивов кварцево-карбонатных жил Саук-сайского типа и широких зон пиритизации, следует думать, что последняя фаза оруденения происходила значительно позднее верхнего карбона.

По характеру изменения боковых пород саук-сайские рудные образования должны быть отнесены к месторождениям мезотермальным, хотя некоторые черты (образование в жилах довольно крупнозернистой слюды, а изредка и мелких кристаллов турмалина) связывают их с гипотермальными жилами. Ближе всего эти рудные образования сходны с известными месторождениями Калифорнии (Эльдорадо, Синий Каньон), частью Аляски (Тредвелл), а также с альбититовыми жилами Южного Урала в Вознесенском округе.

Содержание золота в рудах не отличается богатством; например, среднее содержание в одном из наиболее богатых месторождений, жиле *А*, судя по валовым пробам, равно 4.7 г на тонну; в Мариинском месторождении оно доходит до 1.5 г, но в отдельных участках достигает 4.6 г на тонну. Опробование некоторых более бедных жил установило среднее содержание от 0.14 до 2 г на тонну. При этом все же следует отметить, что как протяженность этих жил (до 120 м), так и мощность (до 3 и более метров) говорит о некоторых ощутимых запасах коренного золота. Важно также отметить, что при промывке валовых проб установлен большой снос мелкого золота, кроме того работы не вышли из пределов верхней бедной окисленной зоны, где имеет несомненно место выщелачивание золота. Весьма возможно присутствие более богатых участков на глубине.

Результаты химического опробования еще неизвестны. Для решения вопроса о выгодности эксплоатации Саук-сайских месторождений золота, после выяснения результатов химического опробования, надо будет произвести исследование рудных образований на некоторую глубину (до 26—30 м). Кроме того, интересно подробнее исследовать другие месторождения по рр. Саук-саю и Каинды (желательно с применением взрывных работ), на что летом 1932 г. не удалось уделить достаточно времени.

А. А. АВЕРИН

РАБОТЫ МУКСУЙСКОЙ ПОДГРУППЫ[1]

В задание входило: 1) составление топографической основы Нижне-Муксуйского и Верхне-Муксуйского районов в масштабах 1:10 000 и 1:5000; 2) ознакомление с геологическим строением южного склона Заалайского хребта в районе р. Мук-су и составление схематической геологической карты на 10-верстной основе; 3) выявление характера золотоносности террас и современной долины р. Мук-су в верхней и нижней ее частях.

Для выполнения задания потребовалось большое снаряжение и оборудование (буры, горные инструменты, дробильные приспособления и промывальные устройства). Из Бордобы группа с другими отрядами двинулась к Алтын-мазару (первый участок работ). Наладив буровые и горные работы, часть группы с сотрудниками группы Н. В. Крыленко и во главе с Д. В. Никитиным сделала экскурсию на Саук-сайское коренное месторождение золота для ознакомления с типом оруденения. По возвращении в Алтын-мазар было приступлено к картированию и опробованию находимых оруденелых участков и жил, после чего часть Н.-Муксуйской партии выехала в Девсиар (место работ Н.-Муксуйской геолого-опробовательской партии); геологическая партия приступила к изучению морфологии и геологии района и изучению генезиса террасовых россыпей.

За полевой период группой выполнены следующие работы.

Топографическим отрядом снято в масштабе 1:10 000—25 кв. км и в масшабе 1:5000—20 кв. км. Геологическим отрядом снято в масштабе 1:500 000—600 кв. км. В Н.-Муксуйском подрайоне поисково-опробовательским отрядом опробовано 10 террас и современная долина на протяжении 25 км от кишлака Ходже-тау до устья р. Мук-су, а поисково-разведочной партией в В.-Муксуйском подрайоне обследована и опробована долина от начала Мук-су до устья Кизил-су (правого притока р. Мук-су). Террасы опробовались разрезами и шур-

[1] На средства треста Южцветметзолото Центральный научно-исследовательский геологоразведочный институт (ЦНИГРИ) организовал Западно-таджикскую группу на золото (вошедшую как Муксуйская подгруппа в состав Таджикской комплексной экспедиции Академии Наук). Муксуйская подгруппа на россыпное золото состояла из поисково-опробовательской партии в районе Нижнего Мук-су (руков. В. В. Белоруссов), поисковоразведочной — в районе Верхнего Мук-су, Алтын-мазара (руков. В. П. Хрычев). На А. А. Аверина было возложено общее научно-техническое руководство первыми двумя партиями и изучение геоморфологии россыпей в связи с геологическим строением района.

фами, а долинная россыпь — шурфами в нижней части и шурфами и бурением в верхней части Мук-су. Кроме того, производилось опробование кос и некоторых делювиальных террас ковшами. Каждая проба (выкид) бралась в разрезе 1 куб. м породы, а из шурфа через 1 пог. м углубки.

Район работ вмещается в рамку 39°05′—39°25′ северной широты и 41°—42° восточной долготы, считая от Пулкова. Кратчайший путь к нему от г. Ферганы через Уч-курган и Дараут-курган. Отсюда на Алтын-мазар путь идет на юг, а в район Н. Мук-су — на югозапад. От г. Ферганы до Дараут-кургана — примерно, 100 км, а от последнего до Алтын-мазара — 50 км и до Девсиара (Н. Мук-су) — 90 км. От г. Ферганы до Уч-кургана, примерно, на 30 км, идет хорошая колесная дорога, а далее до районов работ — вьючная тропа, пригодная для верблюдов. Второй путь, более длинный, из Оша на автомобилях по Памирскому тракту до Алайской долины и вьючной тропой по последней до Дараут-кургана и далее вышеуказанными путями.

Вследствие трудности путей сообщения и примитивности транспорта, грузопереброска в эти районы от ж.-д. линии обходится дорого (15—20 руб. с пуда), что являлось самым большим и непредвиденным расходом для экспедиции.

Районным центром является кишлак Джергитал, находящийся к западу от Мук-су, примерно, в 40 км от Н. Мук-су и в 150 км от Алтын-мазара (считая по тропе через Дараут).

Население района Н. Мук-су состоит из таджиков и киргизов, занимающихся хлебопашеством. В районе В. Мук-су имеется всего один кишлак, состоящий из нескольких киргизских семейств (этот участок территориально относится к Киргизской АССР), и расположен при выходе речки Терс-агар в долину Мук-су.

ОРОГРАФИЯ И МОРФОЛОГИЯ РАЙОНА

В орографическом отношении район представляет типичную высокогорную страну с резко расчлененным рельефом, с относительными высотами до 4000 м и абсолютными от 2000 до 6000 м. Вершины входящих в район хребтов изобилуют ледниками и вечными снегами, создающими прекрасное зрелище для глаз и огромные трудности для передвижения.

Река Мук-су берет начало из-под ледника Федченко, в 4 км выше кишлака Алтын-мазар. На этом протяжении с правой стороны она принимает два значительных притока, Балянд-киик и Саук-сай, и один незначительный р. Каинды, после принятия которых река становится многоводной и бурной.

Большая часть долины Мук-су имеет широтное направление, и лишь в нижней части течения река отклоняется несколько к северозападу.

За исключением нижней части почти на всем протяжении — это глубоко врезавшаяся каньонообразная долина, сдавленная мощными хребтами с юга и с севера, с которых стекает значительное количество притоков с большим падением, быстрым течением и водопадами. Многие из них непроходимы.

В В.-Муксуйском подрайоне долина Мук-су имеет трогообразную форму, окруженную со всех сторон высокими скалистыми горами; днище долины доходит до 3 км, суживаясь в направлении книзу (считая от устья Саук-сая по течению); общая длина расширенной части долины 7 км.

На протяжении этого участка дно долины почти сплошь покрыто перемытой галькой и валунами, и лишь кое-где задерновано и покрыто кустарником. Речные террасы отсутствуют. Русло реки Мук-су в этой части разбито на целую сеть русел, часто меняющих свое местоположение. Ниже устья Кызыл-су (правого притока Мук-су) долина загромождена моренным материалом, вынесенным боковыми ледниками, среди которого река пропилила узкую каньонообразную долину, которая сохраняет каньонообразный характер до кишлака Ходже-тау, т. е. почти на протяжении 60 км. Лишь в некоторых местах на этом протяжении долина несколько расширяется, образуя незначительные речные террасы.

Геология

Вблизи кишлака Ходжи-тау река выходит из узких ворот и вступает в долину, постепенно расширяющуюся книзу, с образованием значительного количества террас — преимущественно с левой стороны, считая по течению. С той же левой стороны реки по северному склону хребта Петра Великого наблюдается типичный ландшафт древних морен, среди которых разбросаны пашни. В этой части района ледниковые отложения широко развиты и во многих местах непрерывно прослеживаются от самой долины Мук-су вверх по Северному склону хребта Петра Великого до подножий современных ледников. Эти мощные моренные отложения хорошо прослеживаются между левыми притоками Мук-су: Ташлык, Шигаза, Арпалык, Темергень и Дивона и далее на запад. Особенно хорошо виден слагающий материал моренных отложений в устьевых частях этих притоков, а также и по долине притоков, где почти отвесные стены моренного материала достигают порою сотни метров. В этих обнажениях прекрасно наблюдается слагающий их несортированный материал, представленный слабо окатанными обломками, различными по величине и составу, с большим количеством громадных почти неокатанных валунов и глыб, перемешанных песчано-иловым и глинистым веществом. Большинство глыб и валунов состоит из пород с осевой части хребта и пород, слагающих Северный склон хребта Петра

Великого, представленных прочными породами древней зеленокаменной метаморфической толщи, а также изверженными и осадочными породами, местами со значительным количеством сцементированных известковистых брекчий и конгломератов, а также гальками красноцветной песчано-сланцевой толщи и немногочисленными валунами кварца. Среди этой массы валунного материала встречаются характерные для ледниковых образований фасеточные валуны. Такая штриховатость чаще всего наблюдается на валунах и глыбах из песчано-сланцевой толщи и значительно реже на валунах из метаморфической толщи. В некоторых местах, особенно со стороны Мук-су, на высоте 30—50 м над долиной наблюдаются отдельные участки мелкого хорошо сортированного материала — типичного

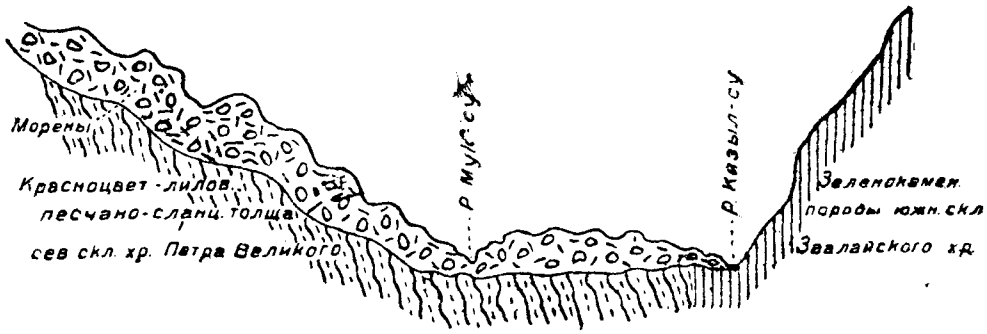


Рис. 1. Схематический разрез через устьевую часть долины Мук-су и Кызыл-су.

образования ледниковых озер. Правая сторона реки Мук-су от Ходжи-тау до Ляхишей имеет крутой склон из красноцветной сланцево-песчаной свиты Заалайского хребта, который у Ляхишей резко оканчивается; далее же пространство между Кызыл-су и Мук-су до их слияния имеет долинный характер с остаточным рельефом древних вышеописанных конечных морен. Река Мук-су в этой части долины до самого кишлака Мин-булака течет бурно одним руслом, с большим количеством огромных валунов, разбросанных по руслу.

Ниже кишлака Мин-булак современная долина значительно расширяется и у кишлака Сарталы достигает в ширину 1 км, с значительным количеством русел. Галечник в этой части долины более мелкий (преобладает от 10 до 30 см в поперечнике), чем в верхней части, и почти отсутствуют валуны, превышающие 0.5 м в поперечнике. Террасы ниже Сарталы приобретают значительный по площади размер.

Накопление речных мощных насосов в этой части долины обязано энергичному разрушающему действию ледников и бурных потоков, стекающих с гор в период таяния снегов и льдов. Накапливаемый таким образом речной материал в нижнем течении реки Мук-су, где долина значительно расширена и течение ослаблено, образовал мощ-

ные наносы, а последующее врезание русла, вследствие неоднократного понижения базиса эрозии в описанном подрайоне, послужило к образованию значительного количества речных террас, мощностью по 40 и более метров. Современный процесс размыва образовавшихся террас и коренных золотосодержащих пород, а также ледниковых отложений находится в стадии сильнейшего развития. Перенося огромное количество хотя и слабо обогащенного золотом материала, воды Мук-су естественно отлагают золото, обогащая некоторые места до количеств, окупающих затрату труда при добыче (так называемого, косового золота). Здесь концентрация металла приурочивается к местам скопления наиболее крупных валунов, являющихся лучшим трафаретом естественного шлюза при быстром течении. Этот факт прекрасно учитывается старателями таджиками, ежегодно собирающими несколько килограмм металла вдоль русла.

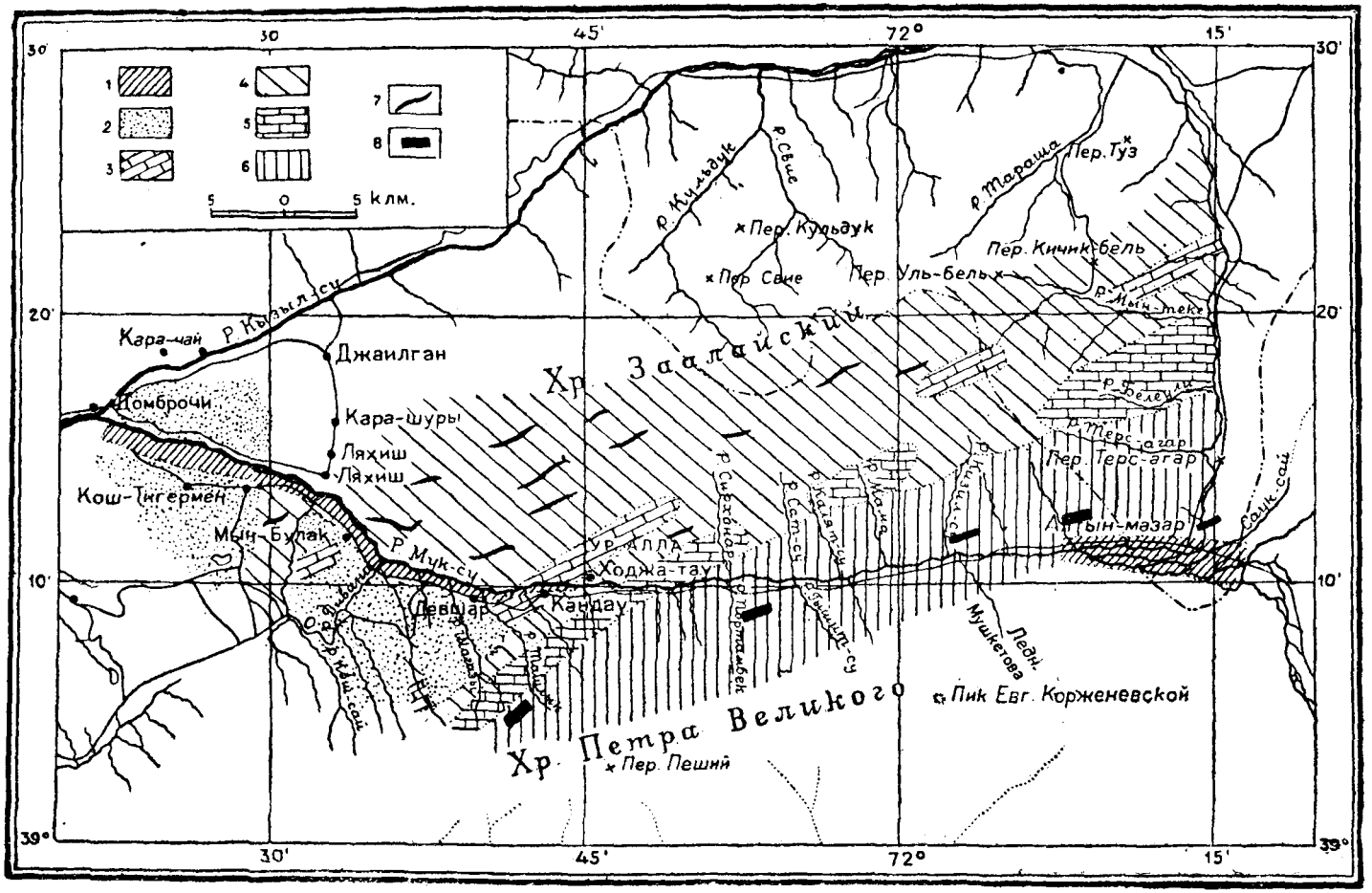
ГЕОЛОГИЯ И ТЕКТОНИКА РАЙОНА

Отсутствие топографической основы и точной карты при таком рельефе весьма затрудняло картирование и увязку геологической съемки и замедляло работу; единственной основой была десятиверстная карта.

Для ознакомления с геологическим строением района были пройдены маршруты по доступным притокам реки Мук-су: Терс-агару, Хыр-су, Кызыл-су, далее, — речки, впадающей ниже Девсиара и не имеющей названия, и левым притокам Ташлык, Шигаза и Арпалык. В результате составлена геологическая карточка на пятиверстной основе, полученной от увеличения десятиверстной, и установлена следующая стратиграфическая колонка.

Самой нижней свитой в данном районе являются древне-метаморфические зеленокаменные породы, которые, повидимому, надо относить к самым низам палеозоя. На них лежат палеозойские темносерые доломитизированные кристаллические известняки, возраст которых определяется приблизительно как карбоновый по аналогии с карбоновыми известняками, имеющимися выше Алтын-мазара и встреченными на Терс-агаре. Выше этих известняков лежит темнокрасная до лиловой песчано-сланцевая толща, которая при сравнении ее литологического состава с аналогичным по разрезу Кызыл-арт была отнесена (в беседе с В. Ренгартеном и А. Марковским) к верхнему палеозою. На этой толще несогласно лежат верхнемеловые метаморфизованные известняки с богатой разнообразной верхнемеловой фауной.

Общее простирание пород — с северовостока на югозапад, с преобладанием падения на северозапад и с отклонением от этого правила во многих участках вследствие усложненной складчатости. Самую югово-сточную часть нашего участка слагают древние зеленокаменные породы, которые протягиваются с северовостока через Саук-сай, Алтын-мазар



Схематическая карта геологического строения района Мук-су.

1 — современные отложения; 2 — ледниковые отложения; 3 — верхне-меловые известняки; 4 — верхнепалеозойская красноцветная толща; 5 — известняки палеозоя (карбона?); 6 — древняя метаморфизованная делево-каменная толща; 7 — жилы кварцевого порфира а кварца; 8 — оруденелые полосы.

в югозападном направлении, именуемом нами иногда Саук-сайским. Мощность этой свиты, выходящей за пределы нашего участка, весьма значительна. Далее к северозападу, как бы примыкая к первой вследствие крутого падения, идет прерывистая полоса палеозойских темных кристаллических известняков, встреченных по Терс-агару, в верховьях Кызыл-су и р. Арпалыка. Еще северозападнее тянется широкая полоса чрезвычайно мощной свиты темнокрасных песчаников и лиловых сланцев, на которых несогласно залегают верхне-меловые известняки, сохранившиеся в виде незначительных прерывистых полос и линз, зажатых в синклиналях. Среди красноцветной толщи местами наблюдаются в виде незначительных жил кварцевые порфиры с кварцево-кальцитовыми прожилками.

Описанные породы собраны в складки самого разнообразного характера и разбиты в ряде мест трещинами сбросов, сдвигов — от незначительных до заметно резких передвижек как в вертикальном, так и в горизонтальном направлении. Наиболее интенсивные нарушения наблюдались в районе Алтын-мазара по р. Терс-агар, а также у кишлаков Мин-булак и Ходжи-тау, при чем в последних двух участках этим нарушениям значительно подверглись и верхнемеловые отложения.

Древняя метаморфическая зеленокаменная толща. Как было указано, эта толща является самой нижней в районе и предположительно она отнесена к самым низам палеозоя. Следовательно, на ней отразились дислокационные процессы, неоднократно проявлявшиеся в данном крае (от древних герцинских до альпийских включительно), и породы, первоначально слагавшие район, подверглись значительному изменению. Даже изверженные кристаллические породы настолько изменены процессами метаморфизма, что их первоначальная структура уничтожена почти нацело. В этом изменении принимали участие все виды метаморфизма — от динамического до пневматолитического и гидротермального. Благодаря всем этим изменениям, в данное время среди кристаллических пород зеленокаменной толщи преобладающее развитие имеют метаморфизованные, массивно-кристаллические, в то время, как метаморфизованные осадочные встречаются в виде узких полос среди первых.

Осадочные породы, давшие указанные ниже метаморфические сланцы, относились к немногим разностям глинистых сланцев, отчасти туфовым породам и известнякам. Большая часть их в настоящее время по наружному виду представляет собою плотные, серовато-зеленоватого цвета, часто полосчатые и местами сильно рассланцеванные породы. Из метаморфически преобразованных глинистых сланцев можно отметить полосчатые полевошпато-кремнистые сланцы с хлоритом, эпидотом и кальцитом, с преобладанием в некоторых хлорита, располагающегося полосами и придающего сланцам полосчатый облик. В некоторых разностях наблюдаются в изобилии тонкие жилки кварца и кальцита. Структура

для некоторых—отчетливо полосчатая и тонкослоистая; местами наблюдается узловатость. Тонкослоистый сланец с сильно кремнистой основной массой, напоминающий кварцит, является, повидимому, измененным тонкозернистым туфовым песчаником. Из других минералов наблюдаются кальцит, мусковит, хлорит и эпидот.

В результате контактового и динамического метаморфизма значительная часть известняков перешла в рассланцеванную и окремненную породу, импрегнированную эпидотом и хлоритом; для некоторых же разностей развитие последних настолько велико, что от известняков остался кальцит в виде мелких зернышек, и эту породу можно именовать эпидотизированным хлоритовым сланцем. Повидимому, под влиянием дальнейшего метаморфизма эти породы дали частично актинолитовые и тремолитовые сланцы.

Кварцево-полевошпатово-роговообманковые сланцы представлены в значительной степени рассланцеванными породами зеленого цвета. Эти сланцы образовались, повидимому, под влиянием метаморфизма на древние порфириты. Иногда сланцеватость сопровождается узловатостью, где чешуйки хлорита огибают крупные зерна эпидота; в них также наблюдаются мелкие зерна цоизита и отчасти окислов железа, отчетливо выступают полевые шпаты в виде двойниковых кристаллов олигоклаз-андезина и роговая обманка. Последняя в значительной степени охлоритизирована, и первичная роговая обманка имеет вид обрывистых зерен. Из вторичных образований встречается альбит и немного мусковита и кальцита. В некоторых образцах значительно замещение первичных полевых шпатов кварцем, эпидотом, серицитом и альбитом.

Развитие кварца, хлорита и эпидота дают типичные кварцево-эпидото-хлоритовые сланцы, имеющие темнозеленый вид, и сравнительно широко развитые в них эпидот и хлорит рассеяны по всему шлифу в виде мелких неправильных зерен и чешуек, а остатки полевого шпата значительно каолинизированы. Наблюдается местами мелкая пиритизация с редкими хорошо образованными кристаллами пирита, отороченными хлоритом и кварцем, т. е. явление, характерное для хлоритоидных сланцев. В отдельных шлифах наблюдается роговая обманка.

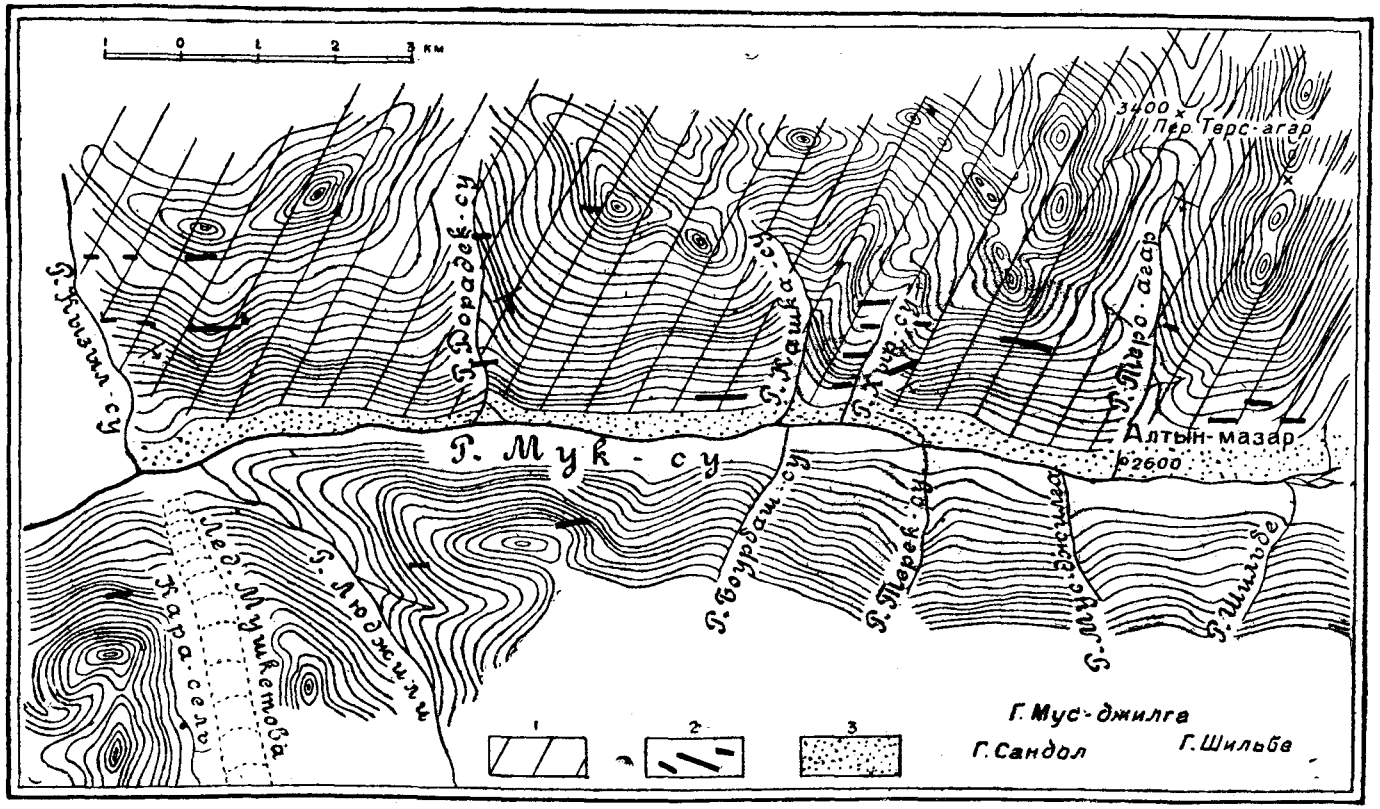
Рассланцеванные кварцево-полевошпатово-хлоритовые породы, повидимому, явились в результате метаморфизма кварцевых порфиров, излившихся в форме пластовых жил среди вышеописанных сланцев. Эти породы разновременны по образованию, а по минералогическому составу, надо полагать, отличались лишь количеством кварца, при чем порфиры, почти не содержащие кварца, подверглись наибольшему метаморфизму давлением и дали полевошпатово-хлоритовые сланцы, близкие к филлитам. С внешней стороны они обладают тонкой сланцеватостью, серовато-зеленым до темнозеленого цве-

том. Многие разности вполне сохранили порфировую структуру в таких шлифах. Общая масса представлена тонкозернистыми полевыми шпатами, а порфировыми выделениями является тот же полевой шпат (ортоклаз), только значительно раздавленный и измененный. На нем образовались эпидот, пелит и серицит. Из вторичных образований широко развит хлорит, кальцит, эпидот и магнетит; кальцит иногда в виде больших неправильных зерен. Эти разности можно отнести уже к следующему типу.

Эпидото-известковисто-полевошпатовые сланцы отличаются от первой группы присутствием значительного количества кальцита и кварца и меньшим количеством хлорита, который проявляется в виде мелких неправильных чешуек, эпидот же представлен отдельными редкими скоплениями. Часть кальцита и кварца приурочена к трещинкам и образована сравнительно крупными зернами, вся же основная масса представлена мелкозернистыми серицитизированными и каолинизированными полевыми шпатами и отчасти кальцитом. Структура чаще сланцеватая, но в некоторых разностях наблюдаются также реликты флюидальной структуры. В ряде шлифов сланцеватость заметно уменьшается до полного исчезновения и увеличивается количество кварца.

Кварцевые порфиры. Наблюдения в поле показали, что описанные сланцы (измененные порфиры) пересекаются жилами кварцевого порфира, мало измененного или совсем неизмененного. Это указывает на более позднее образование последнего. По внешнему виду распознавались две разновидности — светлые (почти белые) и серовато-зеленоватые. Обычно среди плотной зеленовато-серой массы видны порфировые выделения прозрачного кварца и мутные кристаллы полевого шпата. Эти породы разнообразны по крупности зерна как основной массы, так и порфировых выделений. Большинство порфиров в основной массе имеют тонкозернистый альбитизированный плагиоклаз и кварц, чаще с микрогранитовой структурой. Порфировые выделения образованы зернами кварца, нередко с оплавленными краями (магматическая коррозия), и полевого шпата. Последние представлены ортоклазом в виде широких прямоугольных кристаллов и альбитом удлиненной формы. Как в основной массе, так и в порфировых вкрапленниках полевые шпаты подверглись разложению в разной степени, при этом ортоклаз в большей мере, чем плагиоклаз, в результате чего образуются вторичные минералы—эпидот, пелит и серицит. В некоторых шлифах кварцевые и полевошпатовые вкрапленники раздавлены с волнистым погасанием, что указывает на проявление катаклаза.

Фельзиты находятся в непосредственной генетической связи с кварцевыми порфирами, среди которых встречаются в виде жил незначительной мощности. По наружному виду — это плотная однообразная зеленоватая до светлой, сильно пиритизированная порода. В шлифе это тонко-



Карта рудных полос и жил в районе Алтын-мазар (южный склон Заалайского хребта). (Составил А. А. Аверин).

1 — Метаморфизованная зеленокаменная толща. 2 — оруденелые полосы и жилы. 3 — современные речные наносы.

зернистая (того же состава, что и кварцевые порфиры) порода, только без порфировых вкрапленников; некоторые разности значительно силицифицированы и отчасти рассланцеваны.

Оруденение золотом связано как с первой группой пород (измененных порфиров), так и со второй, но в меньшей степени.

Наибольшая пиритизация, а с ней и золотоносность проявляются в кварцево-эпидото-хлоритовых сланцах и полевошпатово-роговообманковых породах и отчасти в некоторых порфирах и фельзитах. Наиболее богатыми по содержанию золота обычно являются некоторые кварцевые линзы и жилки, залегающие в указанных полевошпатовых породах. Выходы на поверхность таких оруденелых участков представлены бурыми и желто-бурыми охрами — от разложившихся пиритов и лимонита. Некоторые из оруденелых полос прослеживаются отдельными выходами на десятки километров, при чем они сохраняют направление простирания и мощность (см. карту и план расположенных пиритизированных полос).

Палеозойская известняковая толща представлена доломитизированными темными кристаллическими известняками; в некоторых местах они пронизаны кварцевыми и кальцитовыми жилками, местами значительно окварцеванными.

Толща красноцветнолиловых сланцев и песчаников состоит из мелкозернистых до грубозернистых аркозовых песчаников континентального происхождения. Песчаники эти изобилуют обломочными зернами кварца, полевого шпата, кальцита и др. минералами. Некоторые разности песчаников изобилуют серицитом и слюдой, образовавшимися в процессе метаморфизма; эта серицитовая глинистая масса служит цементом. В некоторых песчаниках цементом является кальцит и глинистое вещество, давая переход к песчано-мергелистым сланцам. Наличие большого количества в песчаниках полевых шпатов и слюды указывает на незначительное расстояние первоисточника, дававшего этот материал, а угловатость зерен и красноватый цвет указывают на недалекий перенос и континентальность образования. В отдельных шлифах наблюдается вторичное нарастание более прозрачного кварца вокруг кварцевых песчинок, указывающих на значительное воздействие на эти породы метаморфизма. Темнокрасные сланцы представлены разностями кварцево-глинистыми, кварцево-серицитовыми. Местами окраска резко изменяется из темнокрасной в светлозеленую, и в этих случаях состав их несколько изменяется в сторону преобладания глинистого вещества и хлорита. Развитие слюдистых минералов как в сланцах, так и в песчаниках, повидимому, обязано метаморфическим процессам. Красноцветные темнолиловые конгломераты наблюдались лишь в виде больших глыб и валунов как по долине Н. Мук-су, так и в ледниковых отложениях; галька в конгломератах представлена вышеописанными породами,

а также и различными изверженными породами, слагающими осевую часть хребта Петра Великого и не вошедшими в нашу съемку. Цементом же служит известковисто-песчаная масса. На площади, захваченной съемкой, по склону хребта коренных выходов конгломератов не встречено.

Верхнемеловые отложения представлены сильно метаморфизованными, в некоторых участках рассланцеванными темными известняками, местами с значительным количеством фауны. В отдельных местах, как, например, у кишлака Мин-булак, эти известняки осветлены и сильно окварцеваны, при чем окварцевание выражено не во всей толще этих известняков, а довольно правильными полосами, незначительной мощности каждая в отдельности, чередующимися с неокварцеванными прослоями известняка с фауной.

Четвертичные отложения представлены моренами и речными террасовыми отложениями. О составе первых ледниковых отложений подробно сказано в главе Орография и морфология. Речные же террасы сложены рыхлым галечным материалом, различным по составу (галька представлена зеленокаменными породами, песчаниками, сланцами, кварцем, конгломератами и известняками), т. е. всеми породами, слагающими данный район. Межвалунное пространство заполнено песком почти без примеси глинистого вещества. В террасах заметно хорошо выражена сортировка галечного и валунного материала по крупности. Крупные валуны слагают целые пласты, по 5 м мощности, а отдельные валуны достигают 1.5 м в поперечнике. Общий процент каменистости иногда доходит до 70.

Тектоника. Все описанные породы — до верхнемеловых включительно — с целым рядом последующих дислокационных явлений собраны в складки и разбиты в ряде мест трещинами сбросо-сдвигов (от незначительных до весьма резких передвижек) как в вертикальном, так и в горизонтальном направлении.

Наибольшему воздействию горообразовательных процессов из всех пород подверглась древняя зеленокаменная толща, так как она прошла все стадии дислокационных явлений — до альпийских включительно, к тому же на ней отразилась неоднократная повторная вулканическая деятельность, почему от первоначальных осадочных пород остались лишь незначительные пропластки. Преобладающее же развитие имеют изверженные породы, впоследствии так же сильно перекристаллизованные. Вот почему в данной толще отсутствует фауна и трудно определить стратиграфическое соотношение ее с другими толщами. Отнесение всей этой зеленокаменной толщи к низам палеозоя основано нами лишь на факте прилегания и местами налегания на нее палеозойских (карбоновых) известняков. Вся эта свита поставлена почти вертикально и настолько сдавлена, что имевшаяся более или менее значительная древняя

складчатость с трудом устанавливается, но более молодую повторную складчатость и гофрировку в некоторых местах можно еще видеть. Гораздо отчетливее наблюдаются более молодые тектонические явления, связанные с альпийской складчатостью; особенно ясно ее проявление на наиболее молодых слагающих породах как красноцветной песчано-сланцевой толще, так и верхнемеловых отложениях. Эти нарушения хорошо наблюдаются в районе Алтын-мазара по речке Терс-агар и у кишл. Мин-булак и Ходжи-тау, при чем в последних двух участках заметным перемещениям как в вертикальном, так и в горизонтальном направлении подверглись верхнемеловые и верхнепалеозойские толщи.

ПОИСКИ И ОПРОБОВАНИЕ КОРЕННЫХ И РОССЫПНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Этого типа работы проводились попутно с геологическим ознакомлением района и главной задачей было примерно установить возможность продолжения золоторудной полосы за пределы Саук-сая.

Обнаруженные оруденелые полосы или жилы наносились на карту с замером элементов залегания и с указанием последних на карте. Таким образом, был установлен ряд пиритизированных полос по Южному склону хребта Заалайского — правая сторона Мук-су, район Алтын-мазара, по р. Терс-агару, соседнему ключу — и до 4 полос по р. Хур-су; затем две полосы по речке Зарадек-су и две полосы близ устья Кызыл-су. Все эти пиритизированные полосы и жилы имеют почти широтное простирание, т. е. согласное с простиранием пород, и крутое залегание. Представлены чаще всего полевошпатовыми породами, сланцами и фельзитами, местами сильно обохренными (разложившимися колчеданами); такие охристые буро-желтые полосы видны на значительное расстояние. Прерывистость означенных на карте жил и полос объясняется значительной недоступностью данного района и обилием тектонических нарушений.

Наиболее мощная пиритизированная полоса, значительно обохренная с поверхности, наблюдалась на Терс-агаре, на соседнем к западу от последнего ключа на речке Хыр-су, Зарадек-су и Кызыл-су. Таким образом, эта полоса, хотя и прерывисто, прослеживается более чем на десять километров, — она уходит дальше на восток.

В виду того, что партия не имела задания на опробование коренных месторождений, а следовательно, у нее не было и специального для этого оборудования, пришлось ограничиться опробованием означенных пород с поверхности, а во многих случаях — одних охристых участков, что давало ненадежные результаты, так как верхние окисленные зоны находятся на крутых склонах, подверженных сильному выщелачиванию поверхностными водами. Чтобы компенсировать этот недостаток, производились тщательные поиски и опробование пород со свежими колчеда-

нами, а также опробованы на месте осыпи у подножий таких участков и из различных углублений („карманов"), где могли задержаться тяжелые минералы.

Пробы брались поперек жилы или оруденелой полосы, примерно, на одном уровне, — в некоторых случаях (из жил) в виде борозды, а чаще из пиритизированной полосы отбивались определенной величины куски через каждые 0.5 м один от другого. Полученные материалы дробились в ручных ступах, квартовались, и первая половина промывалась на месте ковшом или лотком, а вторая после вторичного сокращения (проба доводилась до 2 кг весом) бралась для химического анализа (в отношении менее интересных проб ограничивались механическим опробованием на месте).

В результате выяснилось, что наиболее широкая полоса оруденения содержит лишь следы золота, а многие пробы из нее при механическом опробовании оказались пустыми. Следы золота получались и из остальных жил. Из 11 химических анализов следы дали пробы с наименее разложившимся колчеданом.

Конечно, такого опробования для истинного представления о степени оруденения недостаточно — необходимо произвести значительные расчистки со взрывными работами. Все же этими беглыми работами установлен факт продолжения рудоносности Саук-сая и дана карта, хотя и не полная, выходов этих полос и жил, по которой значительно проще проделать более детальное опробование.

Значительное количество золотосодержащих пород, размываемых системой Мук-су, и наличие обычных старательских работ косового золота послужили главными факторами для постановки поисково-опробовательских работ на россыпное золото в данном районе. При составлении плана работ имелось в виду опробовать не только террасы, но и современную долину до плотика (т. е. до коренных подстилающих пород), — для последней цели и были введены буровые работы станками 6-дюймового диаметра, но оказалось, что имеющегося 4-дюймового станка с обсадными трубами и штангами на 12 м не хватит, чтобы пройти наносы в нужных местах. Поэтому буровые работы были поставлены в нижней части долины Алтын-мазар на современном русле, где предположительно наносы меньше. Здесь была намечена линия из трех скважин, которые были пробиты от 12 до 18 м глубиной каждая. Пробы вынимались через каждые 0.5 м и промывались в ковшах или лотке, и после просушки весь шлих со знаками золота собирался в капсули, а отборка золота и изучение минералогического состава шлиха производились уже при камеральной обработке. Наиболее мощные наносы этой долины опробовались при помощи шурфов. Таким образом были опробованы значительные выносы Саук-сая вблизи его устья и ниже его устья на 2 км, где

были проведены 2 линии шурфов поперек долины. Расстояние шурфов по линии один от другого — 100 и 200 м; глубина шурфов доходила до 29 м, проходка была с креплением, поперечное сечение шурфов бралось 1×1 и 1×2—1.5. Добытая порода высыпалась в отдельные кучи с каждого метра углубки, затем производилось качественное опробование на присутствие в данной пробе шлиха, для чего промывались 2—3 ендовы (вес каждой ендовы — 5 кг) с каждого выхода, и если оказывалось золото, тогда передавали в промывку на бутаре, специально установленной для этой цели. Крупный галечник и валуны отбирались вручную и складывались рядом с материалом, идущим в промывку. Полученный концентрат (шлих) поступал в ковш или лоток, в котором и производилась доводка. Полученные шлихи и отобранное золото собирались в специальные капсули. После каждой промывки проверялись хвосты лотком для определений приблизительного процента сноса мелких золотинок.

В Мук-суйском районе, кроме опробования шурфами современной долины и террас, последние опробовались разрезами в бортах. Разрезы и шурфы в значительных по величине террасах располагались в линию поперек террасы, а на незначительных террасах проводились только разрезы в бортах.

При проходке разрезов в бортах террас валуны и крупная галька сбрасывались к подножию террасы, а песок с мелкой галькой поступал в промывку с каждого метра углубки; кубатура этих песков определялась количеством ендовок, а процент валунности — соответствующим вычислением. Особенностью опробования в этом районе было то, что все пески, получаемые с каждого выкида после отборки валунов и крупной гальки, шли целиком в промывку. Дальнейшие операции проводились таким же образом, как это выше было сказано. В некоторых террасах для контроля брались валовые пробы по всей мощности террасы, которые промывались нацело, и сполоск производился только по окончании промывки песков со всего разреза. Для той же цели иногда опробовались пласты с крупновалунным материалом.

Промывка песков велась на разборных деревянных бутарах и отчасти (для испытания) на шлюзах. Для большего улавливания мелкого золота на бутару подстилалось шинельное сукно, а также прибавлялась ртуть.

Улавливание мелкого золота на бутаре проходило удовлетворительно даже без ртути,—сносилось лишь пылевидное золото и редкие чрезвычайно мелкие золотинки. Амальгамация при промывке проходила неудовлетворительно: большая часть золота амальгамировалась плохо, причиной чего надо считать отчасти не особенно чистую ртуть, а в большей степени это зависело от значительной серебристости золота.

Испытанные нами шлюзы для промывки были приготовлены из листового железа на деревянной раме, с деревянной решеткой, положенной

на сукно, которое укладывалось непосредственно на дно шлюза. Эти шлюзы оказались неудовлетворительными, потому что железо быстро прогибается во многих местах, и очень скоро под сукно набирается промываемый материал, который легко несется водой по железу, захватывая с собой и шлих.

Лучшей установкой для промывки песков с таким мелким золотом надо признать тип удлиненных американок; на дно под плинтуса укладывается бобрик, на который помещается пружинная сетка, а в хвостовой части амальгамированные медные листы.

Поисковыми работами опробованы все террасы в Н.-Муксуйском районе с мощностью от 3 до 30 м. Они золотоносны с содержанием металла от 2 до 50 мг на кубический метр породы (при неполном извлечении). Золото — мелкое, тонкопластинчатое до пылевидного. Последнее легко сносится и плохо амальгамируется.

Увеличение содержания и крупности золотинок наблюдается в горизонтах с наибольшим процентом крупной гальки и валунов. Пробы, взятые у плотиков некоторых террас, показали небольшое увеличение содержания металла на кубометр по сравнению с содержанием золота в других горизонтах террас. Скопление металла на плотике, повидимому, отличается значительной неравномерностью, поэтому единичные пробы могут давать лишь приближенные указания на характер этого скопления металла. Вообще же распределение золота по террасам весьма неравномерно, а по содержанию незначительно.

Несомненный интерес в золотоносном отношении представляют речные наносы современной долины реки Мук-су, как последняя стадия естественного обогащения металлом россыпи. И причиной этого обогащения является не только размыв коренных золотосодержащих пород и ледниковых отложений, но и перемывание уже несколько обогащенного материала, слагающего речные террасы.

Для выяснения характера наносов современной долины, их мощности и степени их обогащения золотом были проведены шурфовочные и буровые работы (см. выше), при чем глубина взятия проб для промывки в Н-Муксуйском подрайоне не превышает 4 м (по причине большой водоносности), а для Алтын-мазарского подрайона —29 м (на конусах выноса Саук-сая) и 12—18 м в пониженной части долины. На основании полученных данных и ряда других факторов можно определить мощность наносов в пределах от 10 до 60 м.

Конечно, этих данных не достаточно для более правильного и полного суждения о характере золотоносности наносов и тем более для заключения о степени обогащения на плотике. Тем не менее, сопоставляя все наблюденные факторы, можно внести некоторую ясность в характеристику этих наносов. Так, благоприятными условиями для обогащения

металлом нижних горизонтов (у плотика) наносов несомненно являются рыхлость речного материала (галька, валуны и песок без глинистого вещества) и его чрезмерная водопроницаемость, способствующая опусканию золотинок книзу; затем наличие „ребровиков" (секущие долину коренные породы с крутым залеганием), а также некоторые участки значительного накопления крупной гальки и валунов, дающие прекрасный естественный трафарет для задерживания тяжелого шлиха и золотинок.

Следовательно, мы вправе предполагать наличие обогащенных металлом участков на плотике. Но отрицательной характеристикой этого обогащения является преобладающее наличие чрезвычайно мелкого и тонкопластинчатого, небогатого по среднему содержанию золота в размываемых коренных золотосодержащих породах и речных террасах, с одной стороны, с другой — большая механическая работа воды, вследствие сильного течения, которая еще больше перетирает и измельчает золото, доводя его до мельчайшей пыли и тем самым создавая благоприятные условия для распыления по всему широкому руслу. Последнее подтверждается и нашим опробованием: почти всюду мы получали знаки мелкого золота, в том числе и при опробовании террас, характер образования которых подобен образованию современных наносов.

Отметим здесь также наличие косового золота, на котором в данное время базируются старательские артели, организованные Джиргитальской конторой „Союззолото" из местных таджиков. Так, участки, пригодные для старательских работ, приурочены исключительно к местам наибольшего скопления валунов, что лишний раз подтверждает зафиксированное нами выше наблюдение в террасовых отложениях (увеличение содержания золота в крупных валунных участках). Но, с другой стороны, обнаружено, что эти участки, пригодные для старательских работ, незначительны, хотя и распространены по всей долине Мук-су и Саук-сая и отчасти по боковым притокам. К тому же, мощность обогащенных песков, идущих в промывку, не превышает 0.5 м, так как с углублением значительно понижается содержание металла, которое в рабочих песках чаще не превышает 1.5 — 2 г на тонну песков.

Приведенные данные указывают на тождественность речных наносов современной долины Мук-су с речными террасовыми отложениями. Поэтому мы можем указать на то, что вся масса речных наносов современной долины, за исключением крупновалунных участков, слабо обогащена чрезвычайно мелким золотом. Не отрицается возможность некоторого обогащения металлом в нижних горизонтах наносов (при плотике).

Это в равной степени верно как для Н-Муксуйского района, так и для Алтын-мазара.

Подводя подсчет кубатуры речных наносов как в современной долине, так и террас, мы не можем привести каких-либо цифр запасов

золота в виду недостаточности данных; имеется материал, на основании которого можно проектировать лишь разведочные работы. Для этой цели не безынтересно указать на валовое количество металла, которое можно ожидать на всей площади района Алтын-мазар и Мук-су. Подытоживая всю совокупность наших наблюдений, мы допускаем весьма приближенно среднее содержание для речных наносов и террас района около 50 мг на куб. м породы.

Выше был указан тип старательских работ по долине Мук-су и примерное содержание металла на тонну песков. Здесь мы дадим приблизительный подсчет площадей и кубатуру старательских работ и площади косового золота, пригодного для использования.

Площадь косового золота, на которой старатели ведут работы в нижнем течении реки Мук-су на участке от Ходжи-тау до Сарталы, можно определить, примерно, в 50 000 кв. м; при углубке на 0.5 м будем иметь 25 000 куб. м песков, а при содержании 0.5 г на куб. м получаем 12.5 кг металла, что весьма близко к тому, что добывается старателями, если учесть процент сноса.

Возможная площадь косового золота приблизительно определяется в 200 000 кв. м. Следовательно, при тех же остальных условиях запас возобновляющегося золота будет выражен в 50 кг. На это количество, повидимому, можно рассчитывать при более рациональной организации старательских работ на косовом золоте.

В заключение следует указать, что для получения окончательного ответа о степени и характере золотоносности современной долины на плотике в районе Алтын-мазара и Н. Мук-су необходимо применить бурение станками большого диаметра и на значительную глубину (до 40 м), в первую очередь проведя линию буровых скважин в нижнем течении современной долины Мук-су, в районе Мин-булака, на $^1/_2$ км ниже кишлака, располагая скважины в линии на 50—100 м одна от другой и обязательно добивая их до плотика. Далее необходимо провести детальную разведку с применением промывальных устройств, способствующих максимальному улавливанию мелкого и пылевидного золота, с усовершенствованной амальгамацией и с применением цианизации для улавливания пылевидного золота.

Только при удачном подборе промывных устройств и способа извлечения можно получить истинный ответ о содержании Аи. Но даже и при всех указанных мероприятиях мы не должны питать надежды на значительное увеличение содержания, так как, по всем предварительным данным, среднее содержание, с учетом золота при плотике, не превысить 100 мг на куб. м общей массы речных наносов. Разведками можно будет выделить некоторые участки долинной и террасовой россыпи с содержанием, превышающим указанное среднее, и, может быть, пригодные для эксплоатационных работ.

Таким образом, Муксуйской подгруппой в результате геологопоисковых работ:

1) установлено протяжение золоторудной полосы, связанной с древней метаморфической зеленокаменной толщей от Алтын-мазара до Девсиара и далее на югозапад за пределы исследуемого района;

2) выяснено полное отсутствие золоторудных образований в красноцветной песчано-сланцевой толще верхнего палеозоя и в породах, лежащих выше как Заалайского, так и хребта Петра Великого;

3) выяснен характер наносов в районе Алтын-мазара и степень обогащения металлом; шурфовочными и буровыми работами установлена значительная мощность этих наносов;

4) выяснены и нанесены на план речные золотосодержащие террасовые образования в Н. Муксуйском районе; изучен материал, слагающий эти террасы, степень обогащения и характер распределения золота;

5) определен характер золота, находящегося в наносах;

6) указаны участки, наиболее интересные для постановки разведочных работ;

7) составлены планы и разрезы долины р. Мук-су в масштабе 1 : 5 000 и 1 : 10 000, с указанием на них поисково-опробовательских выработок, которые необходимы для развертывания разведочных и старательских работ;

8) составлена схематическая геологическая карта района в масштабе 1 : 210 000.



Террасы Ср. Мук-су (вид по течению).

Д. И. ЩЕРБАКОВ

ВОСТОЧНАЯ ЧАСТЬ ХРЕБТА ПЕТРА ВЕЛИКОГО

(Группа Н. В. Крыленко)

Группа, сообразно с особенностями строения района работ и характером задания, называлась „Высокогорная группа Н. В. Крыленко по коренному золоту". В ее состав входили: Альпинистский отряд под непосредственным начальством председателя ОПТЭ Н. В. Крыленко и его заместителя Л. Л. Бархаша, Муксуйский геологический отряд, руководимый инженером-геохимиком А. В. Москвиным, Восточно-хингоуский геологический отряд, руководимый геологом Д. И. Щербаковым, и Фототеодолитный отряд под начальством топографа И. Г. Дорофеева. [1]

Группа, работавшая по заданию Союзгеоразведки, должна была:

1) заснять фототеодолитом все среднее течение р. Мук-су от сел. Мук до сел. Алтын-мазар и долину р. Гармо, включая ее питающие ледники, с таким расчетом, чтобы могла быть составлена карта в масштабе 1 : 50 000 с сечением горизонталей от 25 до 50 м;

2) составить обзорную геологическую карту всей восточной части хребта Петра Великого от меридиана сел. Мук до меридиана сел. Алтын-мазар, в масштабе 1 : 100 000, взять пробы на коренное золото в местах его возможной концентрации и рекогносцировочно опробовать речки северных и южных склонов хребта;

3) проработать и составить сводный геологический профиль через восточную часть хребта Петра Великого;

4) на участках уже выявленной золотоносности осветить генетические типы золоторудных месторождений и их геохимию.

Группа состояла из трех отрядов: Северного, Южного и Восточного, которые должны были выступить из г. Ош не позднее 20 июля 1932 и вернуться в г. Ош не ранее 20 октября.

Сверх заданий по перечисленным районам, геологи-руководители Северного и Южного отрядов должны были посетить горноразведочные работы на Саук-сае, чтобы собрать материал по геохимии месторождения коренного золота.

[1] Состав: Ю. А. Арапов — геолог, Л. Л. Бархаш, Т. В. Боровская — геолог, Ю. В. Вальтер — топограф, В. А. Воробьев, С. Я. Ганецкий — альпинист, И. Г. Дорофеев — топограф, Н. И. Комизерко — коллектор, Н. В. Крыленко, К. К. Марков — геоморфолог, Л. Маруашвили — альпинист, А. В. Москвин — инженер-геохимик, В. Д. Недокладов, А. К. Пислегин — врач, А. И. Поляков — альпинист, Л. И. Покровский, В. А. Рубинский — преподаватель физкультуры, А. А. Солдатов — студент, Н. В. Тагеева, П. А. Траубе, Б. И. Фрид — альпинист, А. Цак — альпинист и Д. И. Щербаков.

Кроме того, по инициативе самой группы были организованы геоморфологические исследования всей долины р. Хингоу и отчасти Дарвазского хребта, осуществленные геоморфологом К. К. Марковым.

Альпинистский отряд должен был оказывать непосредственную помощь фототеодолитным съемщикам, геологам, а также имел самостоятельные задачи по отысканию перевалов из верховья ледника Гармо: 1) в долину Мук-су, 2) на ледник Федченко через плечо пика Гармо, 3) на ледник Федченко через южное плечо Гармо и 4) в долину р. Ванч через Дарвазский водораздел и по отысканию подступов к пику Гармо с восточной стороны.

Ниже приводятся важнейшие моменты и основные результаты работ отдельных отрядов высокогорной группы, а именно: Муксуйского, Восточно-Хингоуского, Фототеодолитного и Геоморфологического отрядов.

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ РАБОТЫ НА СЕВЕРНОМ СКЛОНЕ ХРЕБТА ПЕТРА ВЕЛИКОГО [1]

Районом работ служила та часть северного склона хребта, которая лежит по левому берегу р. Мук-су. С востока она ограничена ледником Федченко, а с запада — ледником Сильди. В задачи отряда входило геологическое и топографическое картирование района, составление профилей и поиски полезных ископаемых с особенным упором на коренное золото. Наличие последнего можно было ожидать на основании указаний местного населения, занимающегося кустарною промывкою его по всему течению р. Мук-су. Кроме того, метаморфические свиты Сауксайского золоторудного месторождения в своем продолжении на запад уходят в подлежавший обследованию участок хребта.

Геологическая съемка в районе, лишенном какого-либо картографического материала, требовала одновременного ведения топографических работ. Для этой цели в распоряжении отряда имелся полуастрономический 30″ теодолит Гильдебранда с одноминутным горизонтальным и полуминутным вертикальным кругами. Пользуясь им, отряд на основе ряда астро-радиопунктов, установленных в 1931 г. астрономом И. Д. Жонголовичем, произвел азимутальный ход с высотными отметками по рейке. Сетью захвачено все течение Мук-су по ее левому берегу и все боковые притоки (ледники) с их соответствующими ответвлениями. Общая длина хода составляет 260 км, из которых 140 приходится на ледники. Для пополнения орографической картины почти совершенно необследованного

[1] Ведение геологических и топографических работ было возложено на отряд высокогорной группы, в состав которого входили: руководитель — геолог А. В. Москвин, топограф — Ю. В. Вальтер, два коллектора — А. А. Солдатов и П. А. Траубе, два альпиниста — Б. Фрид, и В. Недокладов, старший рабочий и два караванщика.

района было определено по высоте и горизонтали более 100 отдельных вершин, корректирующих направление основных хребтов, и сделано около 450 фотографических снимков. Благодаря альпинистам, собранный материал удалось пополнить некоторыми географическими данными. Было совершено несколько восхождений, открыты новые перевалы в пределах северных склонов и для целого ряда пунктов выяснены условия подступа к центральной оси хребта.

Геологическое картирование производилось совместно с топографическою съемкою, при чем границы пород в доступных местах определялись положением рейки, а в недоступных — засечками с нескольких точек. В результате — составлена геологическая карта всего северного склона за исключением мест, покрытых фирновыми полями и ледниками. Вместе с этим проработано 13 меридиональных профилей, отвечающих главным притокам Мук-су.

Свита зеленых метаморфических сланцев, предположительно являющаяся носителем коренного золота, с севера граничит с сильно перемятыми мезозойскими отложениями, с юга она покрывается серыми (каменноугольными?) известняками и отчасти филлитами. Оба контакта имеют скорее стратиграфический, чем тектонический характер, но сильно осложнены мелкими дизъюнктивными смещениями, образовавшимися вследствие резкой литологической неоднородности контактирующих пород. Петрографический состав самой метаморфической толщи чрезвычайно сложен. Стратиграфические соотношения довольно пестры — от нижнего палеозоя (*Halysites, Trilobitae*) до карбона (*Productidae*). Простирание на северовосток около 65°, с южным падением в пределах 45—70°. В целом ряде пунктов метаморфические сланцы прорезаются выходами изверженных пород: гранитов, кварцевых порфиров и других представителей кислой магмы. Типичною формою интрузии является *injection lit par lit* и реже вертикальные дайки, представляющие, повидимому, инъекцию магмы, основное тело которой еще не вскрыто эрозиею. Жильные процессы по всей обследованной площади довольно однообразны. Преобладают чисто кварцевые и кварцево-карбонатные жилы с хлоритом, эпидотом, волластонитом и реже черным турмалином. Из металлических компонентов присутствуют: всегда пирит, сульфиды меди, железный блеск, магнетит, свинцовый блеск, блеклые руды и золото. В результате полевых наблюдений намечено несколько генераций рудных процессов, иногда перекрещивающихся друг с другом и меняющихся с расстоянием от питающего магматического очага. В хронологическом отношении они захватывают длительный промежуток времени, поднимаясь в крайних случаях до мезозоя (кварцевые жилы с хлоритом и свинцовым блеском в меловых песчаниках и конгломератах). Ниже приводится краткая сводка полевых наблюдений по отдельным полезным ископаемым.

Золото. По имеющимся наблюдениям над парагенетическими соотношениями золота, для Памира довольно точно установлена связь его с кварцевыми жилами. Особенно благоприятным в этом случае является охристый кварц, содержащий большое количество пирита. В виду этого при геологической съемке обращалось особенное внимание на зоны пиритизации, хорошо отличимые, благодаря их желтой окраске, от окислов железа. Положение таких зон и их геометрические размеры по возможности точно фиксировались на карте и в доступных местах из них брались средние пробы. В общей сложности из таких пиритизированных участков, связанных с интенсивным окремнением, взяты 24 средних пробы на коренное золото. Видимое невооруженным глазом золото непосредственно в коренной породе обнаружено только на Фортамбеке. Здесь близко от послойной интрузии кварцевого порфира, благодаря значительным эманациям, порода превратилась в кварцево-серицитовую массу, обильно пропитанную пиритом (тип березита). В ней можно обнаружить тонкие пластинки золота, приуроченные к гнездам, в которых ранее сидели кубики пирита. Содержание видимого золота незначительно, и находка его представляет минералогическую редкость. Такая связь золота с березитом вряд ли является типичною и исключительною формою нахождения золота. Процессы березитизации в исследованном районе развиты сравнительно слабо и строго локализованы. Распространение золота, как показывают дальнейшие наблюдения, значительно шире. В виду исключительной трудности работы в сильно пересеченной высокогорной местности и ограниченного количества времени, очень часто исключалась возможность непосредственного осмотра интересующих участков. Для получения более полной картины о характере рудных процессов и распределения золота производилась во всех боковых притоках Мук-су (в устьях ледников их) отмывка шлиха. Шлиховый материал брался из определенного количества песка, что позволит после обработки говорить не только о качественном, но отчасти и о количественном распределении золота. Пользуясь полевыми наблюдениями, на основании этого материала можно высказать пока только самые общие заключения:

1) почти во всех шлихах, хотя бы и в минимальных количествах, содержится золото;

2) количество золота увеличивается в саях, бассейны которых лежат в области развития интрузий кислой магмы;

3) максимальное содержание золота в шлихе констатировано в устьи и особенно в средней части ледника Фортамбек, где оно обнаружено и в коренных породах.

В общей сложности шлихи получены для 21 точки, более или менее равномерно разбросанных по всей обследованной площади. Обработка этого материала одновременно с анализом средних проб вероятно позво-

лит набросать более полную и точную картину качественного и количественного распределения золота. Попутно с этим будет получен материал о присутствии в составе массива и других тяжелых металлов.

Медь. Медные руды в виде сульфидов и окисных соединений чрезвычайно широко распространены в хребте. После пирита по распространенности они занимают первое место. К первичным сульфидам нужно отнести медный колчедан, блеклые руды и отчасти халькозин, хотя большие количества последнего имеют вторичное происхождение и относятся к зоне цементации, достигающей, повидимому, значительных глубин. Все эти минералы связаны с кварцевыми и кварцево-карбонатными жилами и характеризуются значительным рассеянием. Они не образуют самостоятельных крупных скоплений, что отчасти связано со специфическим характером рудных процессов, а отчасти объясняется разубоживанием последующими растворами. Особенного внимания заслуживают окисные руды, местами очень густо пропитывающие метаморфические сланцы. Более широкого развития медистые сланцы достигают по правому берегу нижнего Саграна, обоим восточным Хасан-тазы и Фортамбеку. В первых двух из указанных пунктов мощность медистых сланцев исчисляется десятками метров при протяженности до 1 км и более. Интенсивная окраска гидрокарбонатами меди позволяет хорошо фиксировать геометрические размеры пластов. Химические анализы образцов еще не произведены, и практическая ценность месторождений не выяснена; однако, с уверенностью можно утверждать, что запасы металла значительны и требуют дополнительного, более детального освещения.

Железо. Руды железа в северных склонах хребта представлены железным блеском, железною слюдкою и магнетитом. Первые два минерала, имея динамогенное происхождение (дегидратация и перекристаллизация водных окислов железа осадочных пород), широко развиты в зеленой метаморфической толще. Скопления их, однако, редко принимают значительные размеры. Исключение составляет правый и левый берег ледника Иргай, где жилы почти чистого железного блеска довольно многочисленны и достигают мощности 1—15 м. Определить размеры жил по простиранию не удается из-за слабой вскрытости месторождения. Магнетит в виде крупных скоплений, как контактное образование, констатирован по периферии гранитных массивов в верховьях ледников Быс и Шини-бини (правые притоки Саграна) и по леднику Фортамбек. Судя по составу шлиха и моренного материала, значительных скоплений магнетита можно ожидать в районе ледника Мушкетова и лежащего к востоку ущелья Лю-джили.

Асбест. Жилы роговообманкового и змеевикового асбеста имеют широкое распространение по всей площади обследованного участка. В общей сложности констатировано не менее 11 пунктов месторождения ас-

беста в прожилках, достигающих по мощности 8—10 см. Особенного развития они достигают в верховьях ледника Бырс и по ледникам Иргай, Хадырша и Мушкетова (в последнем особенно хорошего качества). Подсчет запасов не был произведен из-за невозможности оконтурить площади, трудной доступности склонов и ограниченного количества времени, уделяемого каждому месторождению.

Свинец. Свинцовый блеск констатирован в нескольких пунктах ледников Шагазы, Ташлык и Сагран. Выделения PbS приурочены к кварцево-карбонатным жилам (с хлоритом); они имеют одно лишь минералогическое значение.

Вопрос о наличии в составе хребта других тяжелых металлов будет разрешен после обработки шлихового материала. Коренные выходы их легко могли быть пропущены вследствие вынужденного маршрутного характера работы. Большие размеры подлежавшей обследованию местности, ограниченность времени и исключительно трудные условия передвижения в высокогорном районе (подъем до 6000 м) создавали неблагоприятную обстановку для внимательной геологической работы. В силу сложившихся условий приведенные выше результаты наблюдений носят скорее качественный, чем количественный характер, и должны служить корректирующим материалом при дальнейших исследованиях. В качестве объектов, безусловно заслуживающих дополнительного изучения, сейчас уже можно наметить коренное золото, медь и, может быть, асбест.

Помимо работ, имеющих непосредственное отношение к хребту Петра Великого, были сделаны некоторые дополнительные наблюдения.

По дороге к месту работ сотрудниками Северной группы обнаружено новое месторождение плавикового шпата, расположенное в центральной части Алайского хребта против кишлака Кызыл-курган в устьи р. Мурдош (по большой Памирской дороге). Месторождение приурочено к линии тектонического контакта нижнепалеозойских сланцев и карбоновых известняков. Плавик находится вместе с кварцем и кальцитом в цементе тектонической брекчии. Месторождение генетически может быть связано с интрузией монцонита, констатированной (Д. И. Щербаков) в верховьях р. Мурдош. По тектоническим особенностям и парагенетическим соотношениям оно идентично с ранее описанными для Северного Алая месторождениями (Хайдаркан, Чаувай, Аустан и др.), содержащими, наряду с плавиком, сульфиды ртути, сурьмы и мышьяка. Сходство еще более подчеркивается открытием мышьяка (химический анализ) в покровных сланцах месторождения Мурдош. Эрозией обнажены только самые верхние горизонты контакта, чем, может быть, объясняется отсутствие следов киновари и антимонита. В настоящем состоянии вскрытости месторождение имеет только минералогическое значение. Находка его однако представляет особенный интерес, так

как значительно раздвигает широтные пределы распространения рудных процессов, связанных с неоинтрузиями монцонитовой магмы в центральных осях Алая и несущих с собою плавик, сурьму, ртуть и мышьяк.

На обратном пути отрядом был схематически проработан профиль по меридиану от Алтын-мазара до Уч-кургана, через перевалы Терс-агар и Тенгиз-бай.

Часть профиля, к югу от кишлака Дараут-курган, заключает те зеленые метаморфические толщи, которые на востоке представляют основу Саук-сайского золоторудного месторождения и перебрасываются на западе в район Мук-су. Литологическая и тектоническая проработка этого участка обнаруживает почти полное тожество упомянутой свиты с восточным ее продолжением в хребте и значительно поможет в дальнейшем при детализации геологических разрезов по Мук-су. Другая половина профиля к северу от кишлака Дараут-курган охватывает преимущественно палеозойские осадочные образования Алая. Особенное внимание здесь было обращено на комплекс изверженных пород, обнаженных на участке пути от перевала Кой-джюлы до Лянгара. В основе массив сложен нормальным роговообманковым и биотитовым гранитом, дающим в периферических частях разнообразные дериваты — от щелочных гранитов и нордмаркитов, с одной стороны, до типичных щелочных сиенитов, с другой. Значительную роль в составе интрузива играют и обычные для Алая монциниты и кварцевые диориты. Весь комплекс представляет собою ряд разнообразных интрузий, связанных друг с другом серией промежуточных образований. Входящие в состав его породы типичны для Алайского хребта, но обыкновенно разбросаны в различных участках в виде изолированных выходов. Пространственная локализация их в пределах одного массива и взаимные переходы дают прекрасный материал для построения некоторых общих предложений о ходе дифференциационных процессов. Находка типичных щелочных сиенитов, в частности, значительно расширяет представление о развитии этого типа пород в пределах Алайского хребта и еще раз подтверждает неоднократно высказывавшуюся мысль о приуроченности их к периферическим частям гранитных массивов.

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВОСТОЧНО-ХИНГОУСКОГО ОТРЯДА[1]

В задачу отряда входило:

1) изучение геологического строения южных склонов части хребта Петра Великого;

[1] В состав Южного геологического отряда входили: заместитель начальника группы — геолог Д. И. Щербаков, геологи — Т. Б. Боровская и Ю. А. Арапов, коллекторы — Н. И. Комизерко и В. А. Рубинский, промывальщик В. И. Косырев и четверо рабочих-узбеков. Кроме того, отряд во время работ нанимал по мере надобности временных носильщиков и проводников-таджиков.

2) изучение рудных процессов обследованного района и прослеживание золотоносной метаморфической свиты, которая, судя по данным работ 1931 г., простирается на югозапад, пересекая Хингоу и уходя под третичные конгломераты Дарваза.

Предполагалось также взятие образцов для химических анализов на золото в местах наиболее интенсивного оруденения и взятие шлихов во всех речках изучаемого района для характеристики золотоносности (шлиховые пробы брались обычным таджикским лотком в количестве 3—4 проб в среднем с каждой изучаемой речки).

В виду отсутствия необходимой топографической основы отряд должен был попутно с геологическою съемкою вести глазомерную.

К району работ (окрестности сел. Пашимгар) Геологический отряд прибыл 1 сентября, а систематические геологические работы начались с 6 сентября, когда отряд разбился на три подотряда. Работы протекали в дальнейшем следующим образом.

Подотряд Т. Б. Боровской производил исследования по р. Гармо, от устья до притока Аво-дара; по правым притокам р. Хингоу, от Фарнаку до сел. Рога; на р. Бохуд и ее притоках, где одновременно работал и геолог Ю. А. Арапов.

Подотряд Ю. А. Арапова работал на ледниках Гандо, Финстервальдера, на р. Киргиз-об и ее притоках, и, наконец, как уже указывалось, совместно с подотрядом Т. Б. Боровской — в районе р. Бохуд.

Д. И. Щербаков в это время был занят в районе верховий ледника Гармо, а затем проделал кольцевой маршрут через Пулковский перевал по р. Ванч и через перевал Акба-и-сытарг по р. Бохуд в Пашимгар.

Геологическая съемка в югозападных подотрядах закончилась 27 сентября, а время с 28 сентября по 5 октября было посвящено специально поискам коренных месторождений и детальному изучению распределения шлихового золота по р. Скорве и Фарнак, у устья которых было обнаружено значительное количество знаков золота.

Геологические исследования были закончены 6 октября.

В результате работ составлена в масштабе 1:100 000 геологическая карта района верховьев р. Хингоу, ограниченного меридианом Арзынга с запада, вертикалью узла Гармо с востока, вершинами хребта Петра Великого с севера и широтою перевала Сытарги с юга. Общая снятая площадь составляет около 2500 кв. км, в пределах которой также изучены рудные процессы и собран материал для составления шлиховой карты.

На основании полевых наблюдений геология района рисуется следующим образом.

Наиболее интересною и главною свитою, слагающею здесь южные склоны хребта, является метаморфическая свита, состоящая из эпидотовых, хлоритовых сланцев, измененных карбонатно-зеленокамен-

ных пород, филлитов, плотных мало метаморфизованных известняков и мраморов. Судя по полевым наблюдениям, эта свита первоначально состояла из осадочного материала, известняков и глинистых сланцев и изверженного материала, преобразованных впоследствии в пеструю зеленую свиту метаморфических сланцев.

Рудные процессы в этой свите выразились главным образом в сильной пиритизации отдельных участков и в образовании кварцево-карбонатных жил с редкими вкраплениями пирита, халькопирита, свинцового блеска, гематита, эпидота и хлорита. Породы метаморфической свиты собраны в систему складок с осями северозападного направления.

На породы метаморфических зеленокаменных свит налегают обнажающиеся по р. Киргиз-об и Хингоу темные мраморизованные, стоящие на головах известняки неопределенного возраста. Породы метаморфической свиты и упомянутые известняки сверху покрываются свитою филлитов и темных мелкозернистых песчаников, слагающих большую часть долин Гармо, Гандо; они уходят к югу в долину р. Бохуд. Свита филлитов налегает несогласно на темные известняки и собрана в систему складок с осями северозападного направления. Каких-либо изменений в плотных известняках, связанных с рудными процессами, наблюдать не удалось. В филлитовой свите оруденение выразилось в пиритизации различной интенсивности, с образованием довольно крупных кристаллов пирита до 1—2 см.

Маршруты по р. Бохуду показали, что почти вся долина реки сложена упомянутыми выше филлитами, из-под которых лишь на перевале Сытарги обнажаются преобразованные в зеленые контактовые сланцы известково-глинистые породы, прорванные кварцевыми диоритами, а по р. Викоре — контактовые слюдистые сланцы с гранатами, покрывающие интрузию серого гранита.

Верховья ледника Гармо сложены свитою контактово-метаморфических темных сланцев с мелкими гранатами, образующих синклиналь. Южное крыло имеет преобладающие азимуты падения в 310—330°, с углами падения в 20—50°. Эта свита на юговостоке (в устьи ледников Вавилова, Шокальского, Дара-и-кален) налегает на крупнокристаллические мраморы, которые, в свою очередь, покоятся на гнейсах. Гнейсы прорезаны мощными неправильными линзами мусковитового пегматита, достигающими местами поперечников во много десятков метров. Мусковит — обычно мелкий. Пегматиты поражают бедностью минерального состава. Гнейсы в южном направлении сменяются свитою метаморфических сланцев с значительным участием в их составе пачек мрамора. В верховьях ледников, являющихся южными составляющими ледника Гармо, обнажаются гранодиориты, оказавшие контактные воздействия на сланцевую свиту. С ними также связаны многочисленные выделения

железного блеска в виде примазок по трещинам отдельности пород. Свита гнейсов не выдерживается по простиранию, почти выклиниваясь в долине р. Бохуд.

Изверженные породы в пределах снятого района представлены зеленовато-серыми кварцевыми диоритами, с довольно крупными зернами дымчатого кварца (верховье ледника Вавилова, перевал Пулковский, перевал Сытарги), серыми плотными гранитами обычного типа по р. Викоре, сильно измененными кварцевыми диоритами, обнажающимися между плотными известняками и метаморфическими породами на р. Киргиз-об и Скорве.

Наконец, интрузивные породы находятся, судя по галькам в правых притоках Гандо, на хребте Петра Великого и представлены кварцевыми диоритами того же типа, что и на перевале Сытарги.

За исключением интрузии более измененных диоритов р. Киргиз-об, возраст которой неясен, все остальные интрузии более молодые, чем окружающие их осадочные породы. Они оказали на последние контактовое воздействие, выразившееся в образовании ряда новых минералов.

Наиболее интересны в отношении золотоносности—рудные минеральные новообразования по периферии интрузии, из которых более всего интенсивна пиритизация, захватившая громадные зоны вокруг интрузий. Интенсивность пиритизации совершенно различна в отдельных участках боковых пород и определялась, повидимому, как расстоянием от очагов, так и характером вмещающей породы и условиями складчатости.

Наряду с пиритизацией гораздо менее интенсивны: вынос меди, выразившийся в образовании халькопирита, медистого пирита и вторичной медной зелени, небольшой вынос свинца с образованием галенита и вынос железа с образованием гематита. За исключением железа, давшего значительное количество пирита и гематита, вынос остальных элементов был очень слабым, и их соединения встречаются довольно редко.

Золото, находимое в настоящее время в руслах рек, образуется по всей видимости при разрушении тех же оруденелых пород, окружающих интрузивы. К сожалению, нигде (на основании полевых наблюдений) не удалось обнаружить коренных месторождений золота, и поэтому не выяснен точно вопрос о том, к каким именно участкам контактовых зон приурочено золото. Все же на основании полевых наблюдений и изучения характера распределения золота по речкам установлено, что:

1) зеленая метаморфическая свита несомненно содержит в некоторых участках золото, при чем распределение золотоносных пиритизированных участков неравномерно;

2) не только метаморфическая толща является источником золота, так как оно, например, встречается в долине р. Бохуд, лежащей вне пределов метаморфической толщи хребта Петра Великого;

3) золото сильно распылено в коренных месторождениях, так как нигде не было встречено мощных и богатых оруденелых зон, а вместе с тем в шлихах речек, прорезающих коренные породы, почти всюду встречаются золотинки, но чрезвычайно мелкие, не превышающие в лучших случаях размера булавочной головки.

Полевое изучение собранного шлихового материала в количестве свыше 100 шлихов показало, что площадь выноса золота чрезвычайно велика, так как знаки встречены в лотковых пробах почти по всем речкам бассейна верховий Хингоу. В большинстве случаев золото содержится в этих речках в количестве 2—3 знаков на лоток, емкостью около 2 л. Оно явно непромышленно. Лишь в отдельных случаях, в устьях рр. Скорва, Фарнак, Викора (приток Бохуда), шлиховые пробы давали 15—50 знаков на лоток.

В шлихах, помимо золота, большое количество пирита, встречается также халькопирит, галенит, гематит, киноварь и другие, пока не определенные минералы.

ФОТОТЕОДОЛИТНЫЕ РАБОТЫ[1]

На отряд возлагалось производство фототеодолитной съемки для составления карты в масшабе 1:100 000—1:200 000 районов: а) верховья р. Гармо с узлом пика Гармо от сел. Пашимгар вверх; б) р. Хингоу от Пашимгара до кишлака Сангвор; в) по р. Мук-су от ледника Федченко до устья р. Мук-су.

Работа производилась в районах, не обеспеченных основными тригонометрическими точками. На участке съемочных работ были лишь астропункты, определенные астрономами Я. И. Беляевым в 1916 и И. Д. Жонголовичем в 1931 и 1932 гг. Вся съемка должна служить продолжением фототеодолитной съемки Финстервальдера, произведенной в 1928 г., которая имеет границы, прилегающие к участку отряда—по хребту Академии Наук до языка ледника Федченко на северозападе и пика Гармо на юге; на западе участок примыкает к фототеодолитной съемке, производимой в 1932 г. Таджикской комплексной экспедицией у кишлака Сангвор.

Чтобы обеспечить съемку опорными пунктами, И. Г. Дорофеев привязался к пунктам Финстервальдера в районе пика Гармо и к его же пунктам в верховьи ледника Федченко и перевалов Кашал-аяк 1-ый и 2-ой; на западе—к триангуляции Фототеодолитной группы Таджикской комплексной экспедиции около кишлака Сангвор. Кроме этого, на участке, как указано выше, было несколько опорных астропунктов. На этих

---

[1] Состав отряда: начальник—И. Г. Дорофеев, альпинисты—А. И. Поляков, С. Я. Ганецкий и Л. И. Покровский. Отряд имел 9 лошадей. Научное снаряжение отряда: фототеодолит облегченного типа системы Финстервальдера, размер 13×18, точность отсчетов кругов—1, фотопластинки—советского производства.

пунктах необходимо было развить свою сеть, что и было сделано попутно со съемкою. Специальной тригонометрической работы не производилось.

В результате сняты: 1) верховье р. Гармо, ледники Беляева, Шокальского, Ванч-дара и вся система ледников верховья Гармо; 2) верховье Ванча от ледника Географического до кишлака Сытарги; 3) вся р. Бохуд со всеми притоками; 4) долина р. Хингоу от Пашимгара до Сангвора; 5) р. Киргиз; 6) р. Мук-су от устья до Ходжи-тау. Съемка произведена с 63 базисов. Снято около 380 пластинок.

Произведенная работа дает возможность составить карту вышеперечисленных районов в масштабе 1:100 000, с сечением горизонталей через 50 м, общею площадью свыше 2000 кв. км. Произведена смычка со съемкою Финстервальдера и с отрядом Фототеодолитной группы Таджикской комплексной экспедиции.

ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ В ДОЛИНЕ р. ХИНГОУ

Целью работ являлось геоморфологическое описание долины р. Хингоу с частью прилегающих ледников для выяснения хода денудации прилегающих горных хребтов и образования аллювиальных, содержащих золото, террасовых отложений р. Хингоу. Были пройдены: ледник Гармо с ледником Вавилова до северного плеча пика Гармо; ледник Финстервальдера с рядом боковых ледников; ряд боковых висячих ледников, спускающихся к долине р. Хингоу у сел. Рог; долина р. Хингоу от конца ледника Гармо до впадения ее в р. Сурх-об и прилегающая часть долины Сурх-оба.

Задача заключалась в описании долины Хингоу, ее террас, в изучении разрезов последних, конусов выносов, в описании следов древнего оледенения и современных ледников, в их съемке, в изучении характера льда, современных моренных образований, питания ледников, в определении высоты снеговой линии.

В итоге развитие рельефа в бассейне Хингоу рисуется следующим образом. Современная долина была врезана в среднегорную страну после имевшего место резкого поднятия суши; амплитуда глубинной эрозии в среднем течении Хингоу измеряется, примерно, в 800 м; в нижнем отрезке долина врезана в „неогеновые“ конгломераты, что дает представление о ее геологической молодости. В течение дальнейшей геологической истории (аккумуляции галечного аллювия и последующего его прорезания рекою) образуются две отлично выраженные в среднем течении (Арзынг — Лоджирк) террасы, из которых нижняя имеет относительную высоту около 90, верхняя — около 300 м. Разрезы верхней террасы совершенно отсутствуют, разрезы нижней представлены галечниками, перекрытыми мореною. Последняя принадлежит (у сел. Рог) боковым ледникам „последнего“ оледенения, спускавшимся с обеих сторон к самой Хингоу. Они

частично деформировали не только верхнюю, но и нижнюю террасы; обе террасы были образованы до последнего оледенения. Ледник Гармо в этот период спускался до Арзынга, чем и объясняется отсутствие террас в верхнем отрезке долины, уничтоженных надвинувшимся ледником. Местами у боковых ледников заметны морены, относящиеся к нескольким стадиям отступания. В последний ледниковый период величина опускания концов ледников измерялась: для ледника Гармо — около 400 м, для боковых ледников — 1200 м или около того.

В последующий отрезок времени глубинная эрозия и аккумуляция Хингоу выше Лянгара достигла слабого эффекта; первая у сел. Рог — величины 90 м, у Лоджирк — всего около 30 м.

Значительно больше эффект глубинной эрозии в нижней части Хингоу, где нижняя терраса выше и распадается на ступени, число которых чаще всего равно трем.

В разрезах Сурх-оба, несколько выше устья Хингоу (у моста по дороге Тавиль-дара — Оби-гарм), видна довольно типичная морена, возможно отвечающая предпоследнему оледенению в бассейне Мук-су. Следы его в рельефе не сохранились, но ему должна была предшествовать аккумуляция второй террасы р. Хингоу (верхней).

В последнее оледенение ледника Федченко отложена морена у сел. Домбурачи, а в упомянутом разрезе — крупный галечник, лежащий на более мелком (последний залегает на морене).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Работы геологических отрядов установили связь золотоносности обследованного района с интрузиями гранодиоритов. Наиболее интенсивные явления оруденения локализированы на северных склонах хребта Петра Великого, при чем преимущественно на участке между ледником Мушкетова и ледником Сагран. В этом районе развита свита метаморфических зеленокаменных сланцев, прослеживаемая и на южных склонах хребта Петра Великого между сел. Арзынг и сел. Сыкат, а также далее к юго-западу от сел. Сангвор. Явления наиболее интенсивного оруденения преимущественно встречаются в пределах этой свиты; однако, и вне ее, в связи с интрузиями гранитного типа, также констатирована золотоносность, но сравнительно слабая. Проявления коренной золотоносности носят рассеянный характер. Россыпное золото захватывает большую площадь, встречается во всех почти речках района, но характеризуется своею слабою концентрацией. Так называемое косовое золото может местами служить объектом добычи для старательских артелей. Террасовое золото до сих пор не разведано, так как производившиеся работы нигде не дошли до плотика. В связи с наиболее мощным развитием коренных

золотоносных свит на северном склоне хребта Петра Великого ложе и террасы р. Мук-су заслуживают бóльшего внимания как источник россыпного золота, чем долина р. Хингоу.

Коренное золото описываемого района является тем объектом, на котором, наряду с медными рудами, должно быть сосредоточено внимание научно-исследовательских и разведочных работ. Несмотря на трудную доступность района, его освоение возможно со стороны Алайской долины через Алтын-мазар, при условии проведения дороги от Памирского тракта, которая будет служить как для освоения Алайской долины, так и для сообщения с золотоносными районами Саук-сая и среднего Мук-су. Медные месторождения Сагран — Фортамбека также должны быть подвергнуты обследованию и опробованию.

Если на Саук-сае уже можно говорить о стационарных работах, то для описываемого района еще необходим экспедиционный метод исследования. Работу высокогорной группы следует продолжить в районе среднего течения Мук-су и северных склонов восточной части хребта Петра Великого. Основною задачею предстоящих исследований явится: географическое изучение верховий ледников Восточного Сагран, Фортамбек и Мушкетова, детальная фототеодолитная съемка долины среднего Мук-су и северных склонов хребта в масштабе 1:25 000 и проработка геологического профиля от Алтын-мазара по леднику Федченко. Следующим же этапом должна быть детальная геологическая съемка, поиски коренных месторождений золота и их опробование, оконтурование медных месторождений, сопровождаемое купрометрическою съемкою.



Ледник Гармо. На задаем плане справа — пик Молотова (6968 м). Рядом с ним слева острый белый пик — пик Сталина.

А. Г. ВОЛОГДИН

ВАХИО-И-БОЛЁ

(Дарваз и хребет Петра Великого)

I

Бассейн р. Хингоу, крупнейшего левого притока р. Вахш, по-таджикски носит особое название — страны В а х и о. Этим же названием часто отмечается и самая р. Хингоу. Последнее название, повидимому, утверждено русскими топографами. Наименование Хингоу едва известно киргизам соседней с севера страны Каратегина, обычно понимающим, о чем идет речь, только при упоминании Вахио. Слово „Вахио" производится, по пояснению местных таджиков, от имени „святого", похороненного в верховьях Оби-мазара.

Страна Вахио, сплошь населенная таджиками, делится по течению р. Хингоу на две крупные территории, из которых нижняя, от Тавильдары до кишлака Лянгар, обычно именуется Вахио-и-пойон, и верхняя, от кишлака Лянгар до истоков — Вахио-и-болё.[1]

Район работ нашей Верхне-Хингоуской партии ограничивался кишлаком Лянгар — на западе, водораздельным гребнем хребта Петра Великого — на севере, кишлаком Арзынг — на востоке и водоразделами рр. Бохуд и Ванч — на юге.

В орографическом отношении отмеченная территория приобщается к частям хребта Петра Великого и Дарваза. Первый сюда входит частью своего южного склона, дающей начало следующим правым притокам р. Хингоу: Вангут, Сафедак, Джигели, Астагун, Рога, Даргоу, Рехч, Минадо, Юзман и Лянгар. Начинаясь на высотах выше 4000 м над уровнем моря, все эти реки образуются от таяния одиночных и групповых ледников, развитых сплошной цепью вдоль осевого гребня хребта, выделяемого Клебельсбергом под особым именем Восточной цепи.

Слева, с высот Дарваза, имеющих здесь местное название хребет Джиода, р. Хингоу-Вахио принимает значительное число притоков,

[1] Первая территория в 1932 г. была покрыта маршрутами геологической партии П. К. Чихачева, вторая изучалась на большей своей площади нашей Верхне-Хингоуской партией, а к востоку, в районе Пашимгара и в бассейнах рр. Даро-и-киргиз, Гармо и Бохуда, работали партии группы Н. В. Крыленко. Работами последних при участии Д. И. Щербакова, К. К. Маркова, Т. Б. Боровской и Ю. А. Арапова освещалась география, геоморфология, геохимия и геологическое строение высокогорного узла — Гармо. На западе и югозападе, за перевалом Висхарви, в бассейне Оби-хумбоу работала геологическая партия В. И. Попова. К югу, за перевалом Бунай и Техарви, в бассейне р. Ванч работал отряд А. А. Саукова.

соответственно большим размерам этой территории. От района кишлака Арзынг — вверху до сел. Сангак-абад (Сангвор) — внизу в р. Хингоу, часто называемою на этом участке Арзынгом, слева впадают: рр. Нусояк, Люльгак, Биджоу, Шиндоб, Шиварз, Дара-и-кальп, Горскан, из которых только немногие не являются ледниковыми. У сел. Сангак-абад Арзынг сливается с р. Оби-мазар, собирающей свои воды на водоразделах с р. Бохуд, на юге с р. Ванч — под перевалами Техарви, Арнавади, Бунай, Пшихарв и Курговади и на юго-западе — с р. Оби-хумбоу. Из многочисленных притоков Оби-мазара следует отметить наиболее крупный Оби-занку, текущую из-под перевала Висхарви в бассейн Оби-хумбоу, правого притока р. Пянджа. Верховье Оби-занку, по указаниям ботаника В. И. Липского, носит название р. Гульбеда. Д. В. Наливкин в отчете о своем первом путешествии на Памир именует эту реку Висхарви, очевидно, по имени перевала.

Высоты левобережья Хингоу-Арзынга, известные под общим именем Мазарских Альп, по своим абсолютным отметкам мало отличаются от севернее лежащего хребта Петра Великого. Гребни этой сильно расчлененной высокогорной страны здесь также покрыты сплошной сетью современных ледников, из которых большинство расположено группами на склонах древних ледниковых цирков и лишь некоторые, например, Техарви и Пшта-и-ван (Арнавади), представлены крупными долинными ледниками. Наличие в этом районе массы ледников и больших снеговых запасов, с преимущественной приуроченностью их к северным склонам гор, сопряжено с многочисленными горными потоками значительной мощности, а также, конечно, дебитом собирающей эти воды р. Оби-мазара, по размерам мало уступающей р. Хингоу-Арзынг. Несмотря на значительную ширину долины и местные разветвления реки на серию рукавов, здесь, как и по Арзынгу, почти нет бродов.

Сообщение по главнейшим указанным долинам, где имеются едва ли не на каждом конусе выносов отдельные кишлаки, возможно только с помощью вьючных троп. Последние местами значительно улучшены специальными работами. Всюду много мостов, однотипных по устройству, но весьма различных по солидности: от довольно надежных до весьма шатких.

В административном отношении территория Вахио-и-болё соответствует двум джемагатам (сельсоветам) — Лоджиркскому и Сангак-абадскому Тавиль-даринского района. От кишлака Лоджирк до г. Тавиль-дара обычно два дня пути (80 км), до Сталинабада — 10 дней (314 км) при вьючном способе передвижения.

II

Общий характер рельефа изученного района носит следы интенсивного молодого поднятия в виде большой глубины и крутосклонности

долин главнейших рек района и мощного местами развития серии прекрасно выраженных речных террас и террасированных участков на склонах. В профилях главнейших долин — Вахио-Хингоу-Арзынга, Оби-мазара и др., а также и в рельефе верхних частей горных массивов района всюду видны элементы рельефа, выработанного деятельностью былого оледенения. Все отрицательные элементы рельефа в эпоху максимального оледенения несомненно были заняты одной системой сложного, колоссального по размерам „Вахийского" ледника, следы существования которого здесь были отмечены еще прежними наблюдениями Я. С. Эдельштейна и Д. В. Наливкина. Относительная глубина главнейших долин часто доходит от 800 до 1000 м и более, при чем эта сеть долин кажется четко наложенной на рельеф более древнего происхождения улавливающийся при наблюдении высот района мелким планом издали.

От кишлака Лянгар вверх по Вахио-Хингоу до Сангак-абада и далее вверх до кишлака Арзынг наблюдается серия четко выраженных речных террас, возвышающихся над современным уровнем реки на 1—2 м, 43—45 м и 70—75 м, сложенных песчано-галечным, галечно-валунным материалом, валунно-глинистыми, песчано-глинистыми отложениями преимущественно слоистыми. Протекая почти всюду одним руслом, река беспрерывно врезается в указанные наносы, сдерживаемая в этом процессе местными выходами в тальвеге коренных скалистых пород района. Река часто здесь течет в эффектных узких каньонах, почти не образуя кос и островов. Большие скорости и крупность переносимых валунов, по размерам значительно превышающих средний размер гальки старых речных наносов, указывают на несомненное сравнительное возрастание современной деятельности эрозии.

В отдельных участках долин местами встречаются широкие впадины, заполняемые лишь современными отложениями ветвящейся на серию рукавов реки. Такие участки очень напоминают выполненные осадками первичноозерные впадины, при чем время их существования следует считать сравнительно недавним. Такая впадина наблюдается в районе головы р. Арзынга, при слиянии его пяти истоков — Фарнаку, Даро-и-киргиз, Гармо, Бохуд и Батруд, приблизительно у кишлака Арзынг, длиной около 10 км. Река Арзынг, разливаясь на массу рукавов, здесь беспрерывно перемывает одни и те же отложения. Элементы древних террас здесь в строении рельефа существенной роли не играют. Подобного строения участки долины наблюдаются и по Оби-мазару, например, в районе кишлака Нисай и на участке ниже слияния Оби-мазара с р. Дархарвак. Такая же древняя „озерная впадина" встречается в районе истоков Оби-занку, недалеко от перевала Висхарви, где она впервые наблюдалась еще В. И. Липским, упоминающим ее под особым названием — Гульбеда. Эта элиптического очертания в плане впадина, выполняемая лишь совре-

менными наносами, здесь также расположена ниже слияния нескольких ледниковых потоков, в прошлом бывших ледниками. Общие морфологические особенности, связывающие воедино эту группу своеобразных впадин, позволяют относить их к результатам выпахивающей деятельности древних ледников, особенно интенсивной в районах их слияний. Здесь несомненно в коренном рельефе вырабатывались местные впадины с обратным уклоном тальвегов. По отступании древних ледников впадины эти, быть может, были заняты ледниковыми озерами, и процесс их заполнения перемытым флювиоглациальным материалом был, быть может, настолько интенсивен, что водных запасов здесь и не образовывалось.

В рельефе склонов долины главнейшей реки района особо обращают на себя внимание отложения древних морен, местами слагающих здесь крупные поля, начинающиеся от современного тальвега и уходящие в район высот, где они постепенно сливаются с конечными моренами современных ледников. Такое поле холмистого моренного ландшафта наблюдается в районе кишлака Кала-и-лоджирк, вдоль русла р. Минадо, на высотах оканчивающееся конечной мореной ледника Пирях. По относительной высоте эти моренные накопления занимают свыше 1200 м. Значительное поле подобных отложений наблюдается справа от Вахио-Хингоу, у кишлака Рехч. Особенно же крупное поле развития древнеморенных отложений встречается на южном склоне хребта Петра Великого, над кишлаками Рога, Мадынгат, Нижний и Верхний Арзынг, занимающее по длине долины не менее 10 км и так же протягивающееся на высоты к подножиям бывших и современных ледников. В средней части склона эти отложения ясно террасированы на высотах в 200—250 м над современным тальвегом. [1] Необычайно большая мощность этих накоплений здесь не поддается учету. При прослеживании этого моренного поля на высоты—оно оказалось, по долинам ледниковых потоков Рога, Астагун, Джигили, Сафедак и Вангут, непосредственно связанным с моренами современных ледников, дающих начало этим потокам. По относительной высоте это поле протягивается над тальвегом Арзынг более чем на 1000 м. Очень интересно, что в районе кишлака Арзынг описываемая древняя морена имеет непосредственное продолжение и на левом берегу реки. Здесь наблюдается эффектный выход древней морены с размытым, в виде земляных пирамид, склоном, круто обрывающимся к реке.

К этому месту как раз приурочивается соединение отдельных рукавов Хингоу-Арзынга в одно русло, текущее далее в каньонообразном

[1] Геолог К. К. Марков, наблюдавший эти террасовидные уступы одновременно со мной в 1932 г., высказывается за отнесение этой части моренных отложений к боковой морене древнего ледника.

ущельи. Здесь же заканчивается и ранее упомянутая бывшая „озерная" впадина района кишлаков Пашимгар — Арзынг. Таким образом, имеются достаточные основания думать, что образование этой озеровидной впадины было обязано частично подпруживанию реки конечной мореной мощного древнего ледника, спускавшегося справа в эту долину с высот Вангут и Мино-гуль Восточной цепи хребта Петра Великого. Судя по высотам вышеупоминавшихся террасированных участков древних морен по правому склону долины, временные высоты подпруды достигали до 200 и 250 м над современным тальвегом. При постепенном размыве этой моренной плотины, в связи с общими позднейшими поднятиями страны, в районе сформировалось несколько местных террас, из которых наиболее четко выраженная возвышается над тальвегом на 22 м.

Из долин и нижних частей их склонов почти ниоткуда не видны высоты района. Чтобы видеть их, нужно подняться над тальвегом по меньшей мере на 1000—1200 м, откуда можно уже получить некоторое представление о строении рельефа ближайших высот. На указанной высоте начинается область иного рельефа. Главнейшие долины района, несмотря на их обычно значительную ширину, рисуются узкими щелями, а рельеф высот, имеющий свою историю, обнаруживает особые, более или менее выдерживающиеся на площади исследованного района черты. При этом грубые черты макрорельефа Дарваза и хребта Петра Великого оказываются резко отличными. Высоты Дарваза, названные в данном районе В. И. Липским Мазарским хребтом, а позднее Клебельсбергом— Мазарскими Альпами, издали, например, с перевала Гардан-и-кафтар, рисуются на всей их площади с более или менее однородным характером рельефа. По ту и другую сторону от Оби-мазара Мазарские горы вверху представляют собой сплошь современную ледниковую область с резким, типично ледниковым рельефом на значительных площадях, при сравнительно небольших относительных высотах вершин над ближайшими впадинами. Абсолютная отметка гор здесь колеблется от 4000 до 5000 м, изредка до 5500. Стекающие из под ледников речки и потоки имеют обычно чрезвычайно крутые падения, при чем для коротких долин наибольшая крутизна чаще приурочивается к средней и нижней части течения, подчеркивая резкое омоложение рельефа четвертичными поднятиями. По описаниям Клебельсберга и его снимкам Дарваза с высот хребта Петра Великого, упомянутая снивеллированность высот Дарваза оказывается характерной для его части, значительно большей, чем та, которая была затронута нашими исследованиями.

Крупные черты рельефа хребта Петра Великого оказываются существенно отличными. Северный склон этого хребта, обращенный к долине Мук-су, а также и южный, обращенный к р. Вахио и Арзынгу, представлены зубчатой цепью островершинных гряд, сходящихся в осевой

водораздельный гребень хребта с высотами, достигающими до 6000 и более метров. Поражает необычайная крутизна склонов и весьма большие относительные высоты гор над ближайшими впадинами, достигающие местами до 1000—1500 и даже до 2000 м, что особенно характерно для восточной части хребта. В противоположность Дарвазу, почти нигде не представляющему крупных препятствий для посещения его высот достаточно настойчивыми альпинистами, этот хребет отличается крайней недоступностью. За исключением перевала Гардан-и-кафтар (3676 м), доступного даже для вьючных животных, через него есть еще только один перевал. Из кишлака Пашимгар, расположенного в голове р. Арзынг, вверх по Даро-и-киргиз (Южный Сагран), по леднику Финстервальдера, можно подняться на перевал Пеший, весьма трудный и опасный для пользования (4480 м). Спустившись с него к северу по леднику Брюкнера и р. Сагран (Северный), можно попасть на р. Мук-су в районе кишлака Девсиар.

На всем участке длины хребта, между перевалами Гардан-и-кафтар и Пешим, крутосклонного, обрывистого и недоступного с обеих сторон, известно лишь одно место, где редкие смельчаки-таджики рискуют делать пересечения хребта. По сведениям Я. С. Эдельштейна, а также и по расспросным данным, полученным в кишлаке Рога, известны случаи пересечения хребта по р. Астагун через ледники Гуссоля-хана в истоки р. Зерю-замин, левого притока Шаклы-су.

Начиная от перевала Гардан-и-кафтар к ВСВ тянется осевая часть восточной цепи (по Клебельсбергу) хребта Петра Великого. На всем участке ее длины, до истоков р. Мук-су и ледника Федченко на востоке, хребет характеризуется исключительно резким рельефом, крутизной склонов и пересеченностью. Крутизна склонов часто превосходит угол естественного откоса каменных осыпей, что в течение летнего периода во многих местах выражено постоянным движением осыпей и отдельных камней, сваливающихся внизу на поверхность ледников, транспортирующих этот материал далее в периферические части хребта. Такого рода интенсивный процесс разрушения верхней части хребта, совершающийся буквально на глазах у исследователей, нагляднейшим образом доказывает наличие здесь позднейшего поднятия, не наблюдаемого для южнее лежащей соседней страны — Дарваза.

Упомянутое поднятие, ограниченное лишь районом Восточной цепи хребта Петра Великого, без ее северозападного подножия — известного урочища Тупчек, должно быть поставлено в несомненную связь с теми крупными разломами, которые были прекрасно прослежены экспедицией Рикмерса и Клебельсберга. По разлому, проходящему у кишлака Лянгар через долину Вахио, через перевал Гардан-и-кафтар, вдоль северного подножия Сельды-тау к р. Мук-су у кишлака Девсиар, несомненно

происходит надвигание интенсивно-складчатого палеозойского комплекса на мезозойско-третичные красноцветные отложения северозападного и северного склонов хребта. В районе низовья Даро-и-киргиз, на южном склоне упомянутой цепи, проходит вторая линия разлома, по которой метаморфические породы, тянущиеся из Дарваза, наползают на верхний палеозой хребта Петра Великого.

III

Район Вахио-и-болё впервые и весьма обстоятельно был освещен исследованиями ботаника В. И. Липского (1899), попутно собиравшего здесь образцы пород и минералов при изучении растительного покрова и современного оледенения этой горной страны, тогда носившей название Горной Бухары. В. И. Липский прибыл в район Вахио-и-болё через перевал Висхарви с Оби-хумбоу. По р. Гульбеда (Оби-занку) он спустился до Оби-мазара (кишлак Найгуф), отсюда прошел вверх по Мазару для изучения района его истоков, где он открыл крупнейшие ледники района — Техарви и Арнавад. Вернувшись в Найгуф, он прошел через кишлак Сангвор вверх по Арзынгу до Пашимгара с намерением по долине Бохуда пройти на Ванч через перевал Акбай-сытарги. Из-за невозможности спуска на ледник южного склона Мазарского хребта на лошадях вследствие временного оседания фирна В. И. Липский вернулся в кишлак Арзынг. Отсюда он предпринял восхождение на вышеупомянутые древнеморенные отложения правого склона долины Арзынга до высот водораздельного хребта с истоками Даро-и-киргиз, бассейн которых он принял вначале за относящийся уже к северному склону хребта Петра Великого. В. И. Липский был первым исследователем, наблюдавшим один из крупнейших ледников хребта — ледник, позднее названный Германской экспедицией 1913 г. именем Финстервальдера. Из других интересных экскурсий Липского следует отметить посещение ледника Верешгаи из кишлака Рога и ледника Юзман (Верешгаи Западный) из кишлака Кала-и-лоджирк, после чего этот исследователь вышел из пределов нашего района в Каратегин через перевал Гардан-и-кафтар.

Геологический состав и строение Вахио-и-болё впервые были освещены маршрутами Я. С. Эдельштейна 1904—1906 гг. Имея главнейшей целью изучение верхнепалеозойских отложений Дарваза и хребта Петра Великого, он дал первую расшифровку геологии обширного района западной части Таджикистана, которая во многом совершенно точно подтверждается позднейшими данными об этом районе вплоть до настоящего времени. Отсутствие надлежащей топографической основы, к сожалению, помешало этому исследователю дать геологическую карту, соответствующую детальности произведенных им наблюдений. В нашем районе Вахио-и-болё

Эдельштейн прошел по долине Вахио и Арзынга с экскурсиями по некоторым правым притокам на ледники Пир-ях, Верешгаи и др. Оби-мазар им посещен не был. К особым заслугам работ Эдельштейна следует отнести первое расчленение пород этого района и обширной юго-западнее лежащей территории на метаморфические и нормально-осадочные толщи, с выделением и детальным изучением верхнего палеозоя, мезозоя и третичных. О последних, представляющих собой весьма своеобразные отложения, теперь известные под именем дарвазских конгломератов, Эдельштейном были собраны исключительно ценные данные для их стратиграфии и тектоники. Наиболее интересные для нас в практическом отношении метаморфические породы района были расчленены Эдельштейном на две свиты — кристаллических сланцев с гнейсами и на метаморфическую свиту, из которых первая была признана более древней. Крупное значение имеют его работы по изучению современного оледенения района, сопровождавшиеся расстановкой знаков для наблюдения за режимом ледников.

Позже геология района была освещена в грубых чертах известными работами Германской экспедиции, при участии Рикмерса, Клебельсберга, Фиккера и др. Район Вахио-и-болё был ими пройден довольно поверхностно. Из существенных результатов следует отметить открытие Фиккером окаменелостей в известняке горы Вангут при пересечении хребта Петра Великого этой экспедицией через пеший перевал. Окаменелости на Ку-и-вангут были отнесены к *Aulopora serpens* Goldf. и *A. tubaeformis* Goldf., что дает, по Клебельсбергу, быть может, девонский возраст известняков.

Кроме вышеупомянутого крупного разлома вдоль северного склона хребта Петра Великого, явление крупного надвига было установлено ими и на южном склоне по Даро-и-киргиз (Сагран), ниже устья р. Гандо. Отсюда исследователи дошли до головы Арзынга у кишлака Пашымгар, проделав затем пересечение Мазарских Альп (Дарваз) по р. Бохуд, на р. Ванч. В отчетном труде Клебельсберга даются схематические геологические разрезы по этим пересечениям обоих хребтов. При обратном ходе с Ванча и Пянджа через перевал Висхарви, в районе последнего, Клебельсберг указывает девонские известняки с *Amphipora*.

В 1915 г. район был затронут маршрутами Д. В. Наливкина, прошедшего через перевал Гардан-и-кафтар в долину Вахио-Хингоу вверх до Сангвора, с заходом до кишлака Арзынг, и отсюда через Сангвор на перевал Висхарви в бассейн Пянджа. В районе Вахио-и-болё, несмотря на краткость пребывания, Д. В. Наливкин весьма точно отметил размах и характер былого оледенения района, а также и распространение ледниковых отложений. Им было отмечено здесь наличие следов двух эпох оледенения с несколькими стадиями отступания последнего. Маршрутами

Д. В. Наливкина 1927 г. наш район непосредственно затронут не был. Этими работами было вскрыто широкое развитие в районе Памира и Дарваза нескольких метаморфических толщ, отнесенных по возрасту к докембрию и нижнему палеозою. Были установлены девонские отложения, широкое развитие верхнепалеозойских пород, а также продолжалось изучение и открытие новых площадей развития дарвазских конгломератов.

В течение последних лет, в связи с повышением интереса к неисследованным площадям Памира со стороны горнопромышленных трестов и центральных научных учреждений, Таджикистан ежегодно посещается многочисленными научными экспедициями. Виднейшее место в числе последних занимают экспедиции Академии Наук СССР 1928 г., 1930 г.,— и исключительная по своей величине и значению Таджикская комплексная экспедиция 1932 г.

Объектом изучения в большой своей части являлся район Центрального Памира и восточные части хребта Петра Великого и Дарваза с районами ледника Федченко и горного узла пика Гармо. По пути к последнему, с запада, отдельные отряды памирских экспедиций проходили, повидимому, не раз через район Вахио и Арзынга.

Наша Верхне-Хингоуская партия состояла из двух отрядов: геологического и поискового, которые пришли в район работ разными путями. Поисковый отряд (прорабы П. А. Нестеров и Н. А. Голубев) формировался в Сталинабаде, геологический (А. Г. Вологдин и прораб В. Т. Мальцев) формировался в г. Ош, так как в наш план входило посещение района Верхнего Мук-су с Алтын-мазаром для ознакомления с метаморфической золотоносной толщей Памира. Вместе с геологическими партиями (Сауксайской, Верхне- и Нижне-Муксуйской) наш отряд прошел из Оша через перевал Талдык в Алайскую долину, прошел вдоль по ней до Алтындара, затем через перевал Терс-агар спустился к кишлаку Алтын-мазар, где мы имели возможность экскурсировать в районе головы Мук-су: по Саук-саю, Каинды и Мук-су. Маршрутом через Терс-агар, Дарауткурган, по Кызыл-су до Ачик-алма, потом через мост на Мук-су у кишлака Девсиар наш отряд прошел на урочище Тупчек. Отсюда известной дорогой мы прошли на перевал Гардан-и-кафтар, откуда и спустились к кишлакам Лангару и Лоджирку на р. Вахио, соединившись с несколько ранее сюда пришедшим поисковым отрядом.

В начале наших работ в Вахио-и-болё, с базой в кишлаке Кала-и-лоджирк, мы осветили экскурсиями всю северозападную часть района от Лянгара до Сангак-абада, пройдя по ряду боковых долин на высоты Дарваза (Сары-санг, Оби-ляур) и хребта Петра Великого (Лянгар, Сангоб — Юзман, Минадо), затем мы передвинулись в кишлаки Арзынг и Рога, откуда поднимались на гору Кан-го, по рр. Вангут, Джигели, Астагун,

Рога и Даргоу южного склона хребта Петра Великого и по рр. Нусояк Шиварз, Дара-и-кальп и Горскан на высоты Джиода Мазарских Альп. Отсюда же было предпринято пересечение хребта Петра Великого через перевал Пеший, с главнейшей целью вернуться в Мук-су новым путем, перевалив хребет из истоков р. Байзирак через высоты Мино-гуль к кишлаку Арзынг. Экскурсия эта, по независящим от нас причинам, не была доведена до конца. Из кишлака Рога мы перебросились со своим лагерем к устью Даро-и-нодру на Оби-мазаре, где имеется редкое для этих мест пастбище между кишлаками Нисай и Даргаз. Отсюда мы изучали Оби-занку с ее притоками, отдельные притоки Оби-мазара: Даро-и-нодру, Нисай и Даро-и-даватк. С помощью временной базы в кишлаке Хазрети-бырх мы посетили район истоков Оби-мазара — ледники Техарви и Пшта-и-ван (Арнавади), долину р. Дархарвак и Джюнгор.

По окончании работ в бассейне Оби-мазара вся партия прошла через Сангак-абад на кишлак Лоджирк, по пути осветив долину р. Ульфат. Из Лоджирка партия прошла до г. Тавиль-дара и затем до г. Сталинабада.

Партия собрала обильные материалы по геологии района и открыла значительное количество полос сульфидного оруденения в толще метаморфических пород, одно железное месторождение и несколько кварцевых сульфидных жил. [1]

IV

Геологические исследования, сопровождаемые поисками золота, имели целью охватить район Вахио-и-болё до кишлака Арзынг на востоке, где того же типа работы осуществлялись другими партиями экспедиции. [2]

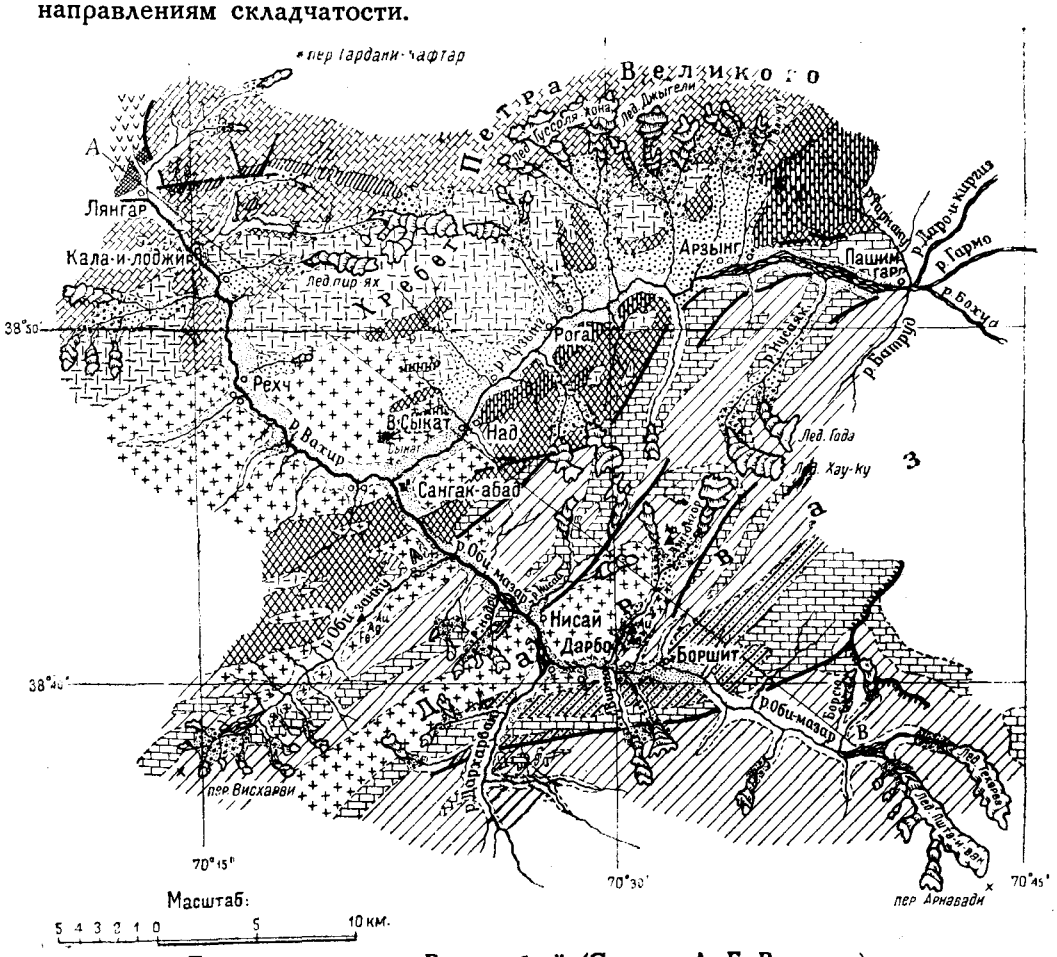
Свои наблюдения мы принуждены были накладывать на ту же десятиверстную топографическую основу, которой пользовался здесь Эдельштейн в 1904—1906 гг., и которую мы пытались местами детализировать и исправлять глазомерными съемками.

Мы установили в изученном нами районе значительное развитие древнейших для Мазарских Альп пород метаморфических, более поздних метаморфизованных и рассланцеванных кислых эффузивных пород, мощных известняков с кораллами и табулятами и, наконец, комплекса верхне-

[1] К сожалению, вследствие некоторых обстоятельств, полного анализа всех взятых нами проб сделать не удалось. Нижеследующее описание, составленное на основании данных лишь предварительной обработки материалов, в части петрографического состава и возрастов толщ, не содержит пока окончательных выводов.

[2] Мы встретили геологоразведочную партию ЮЦМЗ, занимавшуюся изучением золотоносности речных террас Сангак-абадского района. Поскольку эта партия была довольно солидно снаряжена и располагала большим числом рабочих, мы передали ей полностью ведение поисков во всем районе, оставив за собой лишь поиски коренных месторождений.

палеозойских пород, прекрасно ранее изученных для Дарваза Эдельштейном. Также установлено значительное развитие интрузивных пород в виде крупных массивов, подчиненных в отношении залегания основным направлениям складчатости.



Геологическая карта Вахио-и-болё. (Составл. А. Г. Вологдин).

- Современные речные отложения
- Древние речные отложения
- Современные моренные отложения
- Древние морены
- Глинистые сланцы и туфопесчаники } Мезозой
- Кварцевый порфир Лянгара } Мезозой
- Порфириты, диабазы и миндалекаменные лавы Пир-яха } В. пермь
- Интрузивные породы } Н. пермь
- Песчаники, глинистые сланцы и туфы } Н. пермь
- Известняки и мраморы с брахиоподами и пр. } В. карбон
- Известняки с михелиниями. В. карбон
- Порфироиды серицито-хлоритовые тальковые сланцы } С. карб.? Н. карбон.
- Известняки с кораллами и табулятами } В. силур.
- Сланцы хлоритовые, кварцево-слюдяные и пр. } Н. силур.
- Сланцы ставролитовые, гранитовые, кордиоритовые } Н. силур.
- Линии разлома, надвиги
- ▲ Au,Fe Проявление металлооруденения

Таблица 1

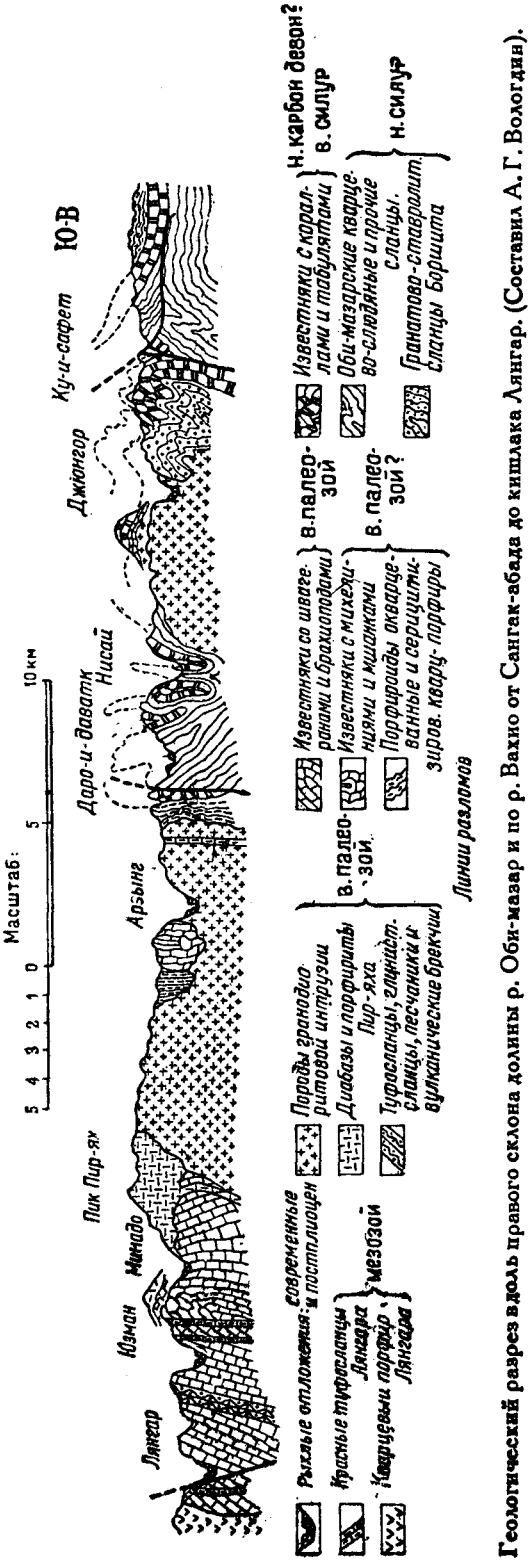
Нормальный геологический разрез Вахио-и-болё

	Литологический состав, название		Возраст	
XIII	Аллювий, пролювий, осыпи и ледниковые отложения		Современные	
XII	Древнеречные террасы и древнеморенные отложения		Постплиоцен	
	Перерыв. Альпийский орогенез			
XI	Порфировые туфы, красные туфовые и глинистые сланцы Лянгара		Триас	
X	Кварцевый порфир Лянгара			
	Глубокие разломы. Пфальцская фаза варисцийских дислокаций			
IX	Диабазы, порфириты, мандельштейны, вулканические брекчии пика Пир-ях		Верхняя пермь	
	Перерыв. Интенсивный орогенез. Заальская фаза варисцийских дислокаций			
VIII	Светлые и темные известняки с брахиоподами и мшанками; 500—600 м		Нижняя пермь	
VI	Глинистые сланцы, порфировые туфы, туфо-песчаники, вулканические брекчии; 100 м	VII. Породы гранитной интрузии		
	Глубокие разломы. Астурийская (?) фаза			
V	Массивные и слоистые светлые известняки со швагеринами и продуктидами; 2000 м		Верхний карбон	Метаморфическая золотоносная толща Памира
IV	Светлосерые массивные, реже слоистые известняки с михелиниями (?), брахиоподами и мшанками; 2500 м		Верхний карбон — нижняя пермь (?)	
III	Порфироиды, кварцевые порфиры, фельзит - порфиры, фельзиты; 200—1500 м	Серицитизированные, ороговикованные, окварцеванные, кварц-порфиры и фельзиты. Серицито- хлорито-тальковые сланцы	Средний карбон	
	Глубокие разломы. Судетская фаза варисцийских дислокаций			
II	Известняки с кораллами и табулятами; амфипоровые известняки	Белые мраморы со следами фауны; 300—400 м	Нижний карбон, девон (?), частью верхний силур	
I	Кварцево-слюдяные, хлоритовые и пр. сланцы: 2000—3000 м; Оби-мазарская свита	Гранатово-ставролитовые и кордиеритовые сланцы, змеевики; воршитские сланцы	Силур	

Весь материал для восстановления геологической истории района и смежных частей Дарваза и хребта Петра Великого в первом приближении может быть отображен в нижеследующем кратком очерке.[1]

В условиях пересечения всех свит района только по одной линии (см. геол. разр.) от истоков Оби-мазара до устья, а затем вниз по р. Вахио от Сангак-абада до кишлака Лянгар, соотношение свит нами не везде окончательно установлено. В нижеследующей схеме, например, в части соотношения рассланцеванных кварцевых порфиров с известняками верхнего силура(?) и нижнекарбоновыми, принимаем пока точку зрения В. И. Попова, по данным его исследований в бассейне Оби-хумбоу.

Породы района сведены в табл. 1, в которой для части



Геологический разрез вдоль правого склона долины р. Оби-мазар и по р. Вахио от Сангак-абада до кишлака Лянгар. (Составил А. Г. Вологдин).

[1] Собранные партией материалы по стратиграфии района еще не обработаны полностью палеонтологически, и потому по ним пока нет возможности составить достаточно надежно стратиграфическую колонку района. Также неясна пока в деталях и геологическая история района. Незаконченная обработка фауны дает для некоторых древнейших известняков района пока противоречивые выводы. Поэтому на нижеследующее стратиграфическое описание следует смотреть, как на первый подход к этой задаче, более надежный в смысле соотношения геологических образований района, чем в отношении их геологического возраста.

свит отмечены нормальный литологический состав (слева) и позднее измененный в результате воздействия на них интрузивных процессов (справа).

Оби-мазарская свита. Почти на всем протяжении долины Оби-мазара, за исключением выходов интрузивных пород и известняков и вышеотмеченных сланцев, наблюдается мощное развитие кристаллических сланцев. Породы эти, вскрытые почти всюду вкрест простирания, представляют собой обычно перемежаемость темноцветных и зеленых серебристых сланцев. Первые, количественно преобладающие, представлены кварцево-биотитовыми, кварцево-хлоритовыми разновидностями, местами альбитизированными хлорито-биотитовыми. Этими породами сложены борты долины Оби-мазара между устьями р. Оби-мазара в районе устья Даро-и-борсю и выше. Все они интенсивно дислоцированы, собраны в изоклинальные складки, тянущиеся сюда из бассейна р. Оби-хумбоу и уходящие на ВСВ в бассейн рр. Бохуда и Гармо, в сторону Верхнего Мук-су и Саук-сая. Общая мощность этой свиты порядка 2000 м.

Боршитские сланцы. В верховьях Оби-мазара, выше кишлака Боршит, и по р. Дархарваку, между кишлаками Ушпад и Гала-и-вирзак, установлены выходы одной и той же полосы весьма своеобразных пород — кристаллических сланцев, представленных существенно ставролитовыми, гранатово-ставролитовыми (альмандин), кордиеритовыми и кварцевослюдяными сланцами; наиболее характерные, маркирующие горизонты этой свиты представлены светлосерым серебристым сланцем, в мусковитовой, чешуйчато-спутанной основной массе которого вкраплены порфиробласты ставролита с пойкилитовыми вростками кварца и циркона. В большом количестве вкраплены зерна альмандина. Изредка встречается турмалин. Разновидности кордиеритовых сланцев обычно состоят из кварца, мусковита, кордиерита, граната, хлорита, биотита и рудных минералов. Вкрапленники ставролита местами достигают больших размеров — до 10 см в длину, при 1.5 см в поперечнике (по р. Дархарваку).

Отмеченная свита, залегающая в составе разреза более или менее выдержанной по простиранию полосой, имеет на югозападе, в бассейне Оби-хумбоу, свое продолжение. Там она наблюдалась В. И. Поповым одновременно с нами, при чем указываемые им в составе этой свиты гнейсы не обнаружены в нашем районе.

Залегание слоев свиты весьма интенсивно нарушено: слои смяты, повидимому, в серию изоклинальных складок, что делает весьма трудным определение ее истинной мощности. Можно предполагать, что мощность ее не менее 400—500 м.

Этим ставролитовым сланцам — по месту их наилучшей обнаженности и доступности для наблюдений — можно придать особое название боршитских, от имени кишлака Боршит, расположенного на Оби-мазаре. Генетически и в возрастном отношении эти породы непосредственно связаны

с вышеотмеченной Оби-мазарской свитой кристаллических сланцев, по отношению к которой ставролитовые сланцы являются лишь продуктом местного, более глубокого метаморфизма, существенно контактового, при участии гранитной интрузии у кишлаков Нисай и Джунгор.

Возраст толщи кристаллических сланцев Мазарских Альп, восточнее известных под именем „метаморфической золотоносной толщи Памира", может быть определен предположительно — на основании фауны вышележащих известняков, — силурийским или кембро-силурийским.

Известняки Джиода. В районе левобережья Арзынга, против кишлака Рога, высится хребет Джиода, в гребне сложенный серыми и бесцветными мраморизованными известняками. В серых разновидностях известняка здесь нами найдены в изобилии кораллы, табуляты и криноидеи, изредка крупные одиночные кораллы. Та же полоса известняков уходит на северовосток, на правый склон долины Арзынга, на участке между кишлаками Арзынг и Пашимгор. На ЗЮЗ эти известняки через бассейн р. Нисай тянутся через долины Обима-мазара к устью Дарои-нодру, где они в 1915 г. наблюдались Д. В. Наливкиным. Отсюда они протягиваются в район истоков Оби-занку (Гульбеда), где, пересекая долину последней, они слагают пики, лежащие к северозападу от перевала Висхарви. Там в известняках Д. В. Наливкиным „были найдены членики криноидей и плохие остатки кораллов". В истоках трудно доступного ущелья Даро-и-нодру нами также найдены в сильно мраморизованных известняках табуляты и кораллы.



Вид на долину Оби-мазара вниз от кишлака Боршит.

Параллельно этой полосе известняков проходит южнее вторая полоса, нигде не охарактеризованная органическими остатками. Причиной этого несомненно является почти полная мраморизация этих известняков до белых крупнозернистых разновидностей. Залегая на боршитских гранатово-ставролитовых сланцах, известняки пересекают долину Дархарвака между кишлаками Гала-и-вирзак и Ритк. Отсюда они протягиваются через долину Оби-мазара в 3 км выше кишлака Боршит, где и слагают высоту Ку-и-сафет в условиях сильной перемятости. Те же известняки и белые мраморы отдельными пятнами развиты в истоках р. Джунгор и восточнее. Отмеченные известняки, мощностью не менее 300—400 м, местами несомненно приумноженной изоклинальной складчатостью, обычно налегают согласно

на породы Оби-мазарской свиты и на боршитские сланцы. Местами же контакты их явно тектонические.

Предварительными определениями кораллов и табулятов, произведенными В. Ю. Черкесовым и В. Д. Фомичевым, дается указание на возможный нижнекарбоновый возраст известняков: *Lithostrotion irregulare* Phill., *Syringopora* (?) sp. (cf. *S. conferta* Keyserling). Пересмотр этого материала, произведенный И. И. Горским, подтвердил нижнекарбоновый возраст кораллов. Найденная мной форма оказалась действительно *Lithostrotion irregulare* Phill. Повидимому, *Aulopora serpnens* (?) с Даро-и-киргиз Клебельсберга и Фиккера соответствуют моим *Syringopora conferta* Keys. По мнению Д. В. Наливкина, располагающего палеонтологическим материалом из этой толщи, относящимся как к нашему району (перевал Висхарви), так и к другим частям Дарваза и Памира (амфипоры, гализиты), известняки эти по своему стратиграфическому положению идентичны среднепалеозойским известнякам хребта Чиль-майрам в Восточной Фергане. Как там, так, повидимому, и в нашем районе, эта толща известняков по времени соответствует верхнему силуру, девону и несомненному нижнему карбону. Для нашего района, где состав фауны наиболее подчеркивает нижнекарбоновый возраст известняков, можно придать этой толще — по месту ее наилучшей фаунистической характеристики — название по имени хребта Джиода, северной гряды Мазарских Альп.

Свита порфироидов, измененных кварц-порфиров и фельзит-порфиров. На известняки Джиода налегают кристаллические сланцы типа оби-мазарских, кварцево-слюдяные, хлоритовые и пр.; выше по соседству эти сланцы сменяются вулканогенными сланцами, весьма выдержанного петрографического состава. В условиях лучшей сохранности отмеченные сланцы представлены светлозелеными порфироидами, реже порфиритоидами, рассланцеванными кварцевыми порфирами, фельзит-порфирами и пр., как это наблюдается в районе Оби-занку и в районе низовья Оби-мазара. На высотах, лежащих к северу от р. Арзынга, на горе Кан-го, в истоках рр. Дарзгоу-джигели и Оби-астагун, а также по северному склону Мазарских Альп — по рр. Шиварзу и Горскану — наблюдаются те же породы, но заметно измененные позднейшими процессами. Они здесь представлены кварцевыми порфирами, окварцеванными, кальцитизироваиными, часто серицитизированными, до превращения в серицито-тальковые, хлорито-кальцито-кварцевые и прочие сланцы. Такие же окварцеванные и ороговикованные кварц-порфиры, изредка порфириты, наблюдались прорабом партии П. А. Голубевым на южном склоне массива Пир-ях и в истоках Оби-занку (Гульбеда). Прорабом В. Т. Мальцевым такие же сланцы установлены и по Дархарваку.

Вторичное изменение древних кислых эффузивов несомненно находится в связи с верхнепалеозойскими интрузиями района.

Отмеченные породы, занимая определенное стратиграфическое положение, весьма непостоянны в отношении мощностей и в направлении простирания. В составе разреза этой свиты местами наблюдаются маломощные известняки, изредка жильные породы. К участкам наибольшего проявления позднейших изменений кварц-порфиров местами приурочиваются зоны оруденения обычно в виде пиритизаций.

Мощность этой свиты порфироидов колеблется от многих сотен метров в районе Джигели, Оби-астагуна и Оби-занку до 200-250 м в районе южного склона горы Кан-го, что, быть может, объясняется наличием тектонических контактов, не всегда уловимых в условиях интенсивной перемятости пород.

Возраст порфироидов и серицито-хлорито-тальковых сланцев пока не выяснен. По данным В. И. Попова 1932 г., эти породы непосредственно налегают на известняки с кораллами и табулятами. По наличию в составе пермокарбоновых отложений района и Лянгара туфов с обломками кварц-порфиров и фельзит-порфиров возраст отмеченных порфироидов, быть может, следует считать также верхнепалеозойским, условно-среднекарбоновым.

Известняки горы Кан-го. На слои серицитовых и талько-хлоритовых сланцев, продуктов изменения кварц-порфиров и фельзитов, налегает мощная свита светлосерых известняков, обычно грубослоистых, изредка сланцевых. В низах ее, наблюдавшихся нами в районах кишлака Арзынг, в левом борту долины р. Ван-гут, установлены остатки криноидей. В вышележащих слоях окаменелости исключительно редки. К средним и верхним горизонтам свиты, в большинстве представленным немыми грубослоистыми известняками, относятся находки фауны, наблюдавшиеся лишь в свалах (среднее течение р. Ван-гут). Здесь удалось найти сплошь криноидные известняки с трудноопределимыми мшанками, порядка *Trepostomata*, а также отдельные брахиоподы и штуфы известняка с крупноячеистыми михелиниями(?).[1] Фауна предположительно может быть отнесена к карбону. Литологически в массе своей известняки горы Кан-го и горы Ван-гут весьма сходны с верхнепалеозойскими известняками бассейна Юзмана, которые относятся, повидимому, к более высоким горизонтам палеозоя, к верхнему карбону и перми.

Мощность известняков горы Кан-го может быть оценена не менее чем в 2000 м. Породы эти, повидимому, идентичны тем, которые наблюдались одновременно с нами в 1932 г. Ю. А. Араповым по Даро-и-киргиз, в районе ледника Финстервальдера. К этой же толще несомненно следует отнести известняки, встречающиеся между кишлаками Арзынг и Сангак-абадом по обеим сторонам от Вахио-Арзынга.

[1] Недостаточная сохранность этой фауны пока лишает возможности дать более точное определение.

Известняки швагериновые и брахиоподовые. Северная часть района сложена широким развитием верхнепалеозойских известняков, сланцев и эффузивов, наблюдавшихся здесь ранее и частично изученных Эдельштейном. Породы эти обнажаются в нижних частях обоих склонов долины Вахио в районе кишлаков Кала-и-лоджирк, Сарма и Бач, где выше, по склонам к пику Пир-ях на востоке и при подъеме на гору Ляур на западе, они сменяются вулканическими породами. Ниже по р. Вахио эти отложения слагают склоны долины нацело. Они протягиваются здесь от северной части высот Ку-и-ляур на северовосток от Вахио — в район правобережной части бассейна Юзмана с Даро-и-сафет и хребтом Крым-берехта. Далее на восток верхнепалеозойские породы слагают высочайшие ледниковые части восточной цепи хребта Петра Великого, служащей водоразделом между Верхним Вахио (Вахио-и-болё) и бассейном Шаклы-су с пиком Пули-сангин, Мино-гуль, Даро-и-сафедак, горою Ван-гут, где эти породы почти недоступны для наблюдений.

Верхнепалеозойские породы существенно представлены светлосерыми, почти белыми, плотными и комковатыми известняками, содержащими местами в районе долин Юзмана и Даро-и-сафет швагерины и редкие брахиоподы из продуктид. Слоистость этих пород не везде различима. Мощность известняков весьма значительная — порядка многих сотен метров, не менее 2000—2500 м. В районе долины притока Вахио, впадающего справа выше устья р. Лянгар, наблюдались в составе толщи известняков плойчатые глинистые сланцы и песчаники, туфы и пр., мощностью не менее 25 м. Далее на восток эти породы наблюдались на высотах в верховьях Даро-и-сафет, где мощность их не менее 100 м.

Следует отметить, что в составе туфов встречаются обломки кварцевых порфиров, фельзит-порфиров, альбитофиров. Последнее, быть может, указывает на возраст вышеотмеченных порфироидов: рассланцеванных кварц-порфиров и фельзит-порфиров.

Севернее следует снова мощное развитие известняков, подобных вышеуказанным. Они слагают наиболее высокие части хребта и, кроме района кишлака Лянгар, почти нигде недоступны для наблюдений.

В отношении возраста этих пород мы располагаем лишь данными Эдельштейна, обильные материалы которого, собранные в более богатых палеонтологически разрезах этой толщи, в свое время были изучены Ф. Н. Чернышевым, В. Н. Вебером и Г. Диренфуртом. Возраст этот определяется без детального расчленения — пермо-карбоновым.

Интрузивные породы. Все вышеотмеченные породы района секутся и метаморфизуются местами обильно развитыми глубинными породами. Впервые эти породы наблюдались в нашем районе Эдельштейном, отметившим их существенные черты в геологическом дневнике 1904 г.: „Коренные выходы последних (массивно-кристаллических пород, *А. В.*)

мы находим при устьи р. Псода, левого притока Хингоу. Скалы сложены здесь зеленоватым крепким роговообманковым гранитом, которому подчинены жилы и прослои темнозеленой изверженной породы. Гранит то зеленоватый среднезернистый, то серый более крупнокристаллический". Такие же породы отмечены Эдельштейном далее вверх по р. Вахио до кишлака Сыкат.

Нами интрузивные породы установлены в широком развитии там же, где их отмечает Эдельштейн, и особенно по Оби-мазару и его главному левому притоку Оби-занку. На участке между кишлаками Нисай и Джунгор Оби-мазар прорезает поперек мощное интрузивное тело, сложенное серым крупно- и среднезернистым биотитовым гранитом, местами розоватым лейкократовым. Граниты обычно более или менее заметно гнейсированы (до превращения их в гранито-гнейсы) в приконтактовых со смежными породами частях.

Породы интрузии проявляют однообразие состава и сложения. Преимущественный их состав: кварц, альбит, пертит, калиевый полевой шпат, альбит-олигоклаз, магнетит. Из вторичных минералов обычны: мусковит, серицит, хлорит и кальцит.

Нисай-джунгорская интрузия, тянущаяся в северовосточном направлении полосой с высот левого склона долины р. Дархавак, уходит в районе ледников Джунгор из-под водораздела с Оби-хумбоу, пересекая Оби-мазар, под толщу метаморфических пород девона и карбона. Граниты здесь залегают в ядре мощной антиклинальной складки с осложнениями в виде разрывов в районах обоих крыльев. В приконтактовой зоне в граните наблюдаются кварцево-сульфидные жилы, местами, по своим размерам и составу жильной породы, заслуживающие внимания. Сульфидное оруденение здесь также наблюдается и в толще кристаллических сланцев, где оно, вследствие недоступности обнажений, осталось неизученным.

Крупные выходы гранитов нами установлены по Оби-занку. Они представлены здесь серыми как лейкократовыми, так и биотитовыми, биотит-роговообманковыми разновидностями, почти всюду сильно огнейсованными, а часто даже рассланцеванными и милонитизированными до типа своеобразных гранитных сланцев. Минеральный состав пород здесь в общем тождествен гранитам Нисай-Джунгорской интрузии.

В контакте лейкократового, гнейсированного, мусковитозированного гранита с известняками (между кишлаками В. и Н. Дарахтак, по левому берегу Оби-занку, ниже тропы) обнаружено месторождение магнитного железняка, сопровождающегося развитием своеобразной геденбергито-магнетито-кварцевой жильной породы, также являющейся рудой. Последняя характеризуется весьма редкостным тонко-полосчатым сложением, выраженным послойной перемежаемостью упомянутых минералов с местным развитием сульфидов железа и реже меди. Мраморизованные

известняки в районе железорудных жил и штоков содержат, кроме того, жилы кварца с пиритом и халькопиритом. Залежи магнетита в обнажении имеют характер жил мощностью в 1—3 м, ориентированных отвесно с разными азимутами.

В районе устья Оби-занку, у водопада и моста, в рассланцеванном лейкократовом граните обнаружена серия жил, сложенных спилозитами. Жильные породы полностью хлоритизированы и серицитизированы и, кроме того, превращены в мелкоплойчатый хлорито-серицитовый сланец, ничуть не напоминающий первичной породы диабазо-порфиритового состава.

Полоса развития гранитов Оби-занку, пересекая долину Оби-мазара, так же, как Нисай-джюнгорская интрузия, уходит на глубины под толщу кристаллических сланцев и известняков.

Упомянутые выше граниты района Сангвора (Сангак-абад) кишлаков Псода и Сыката, протягиваясь сюда из бассейна Оби-хумбоу, района работ 1932 г. В. И. Попова, уходят на юговосточном склоне массива Пир-ях также под комплекс метаморфических сланцев и вулканических основных пород Пир-яха. Продолжение этой полосы гранитов уловлено на склонах горы Ван-гут, по правобережью Даро-и-киргиз, откуда граниты протягиваются непрерывно на перевал Пеший и далее за ледник Брюкнера в район работ геологического отряда А. В. Москвина 1932 г. Все эти граниты сходны между собой как внешне, так и микроскопически. Из более редких составных частей их следует отметить в числе акцессорных минералов некоторых гранитов верховьев Оби-мазара и Даро-и-киргиза—циркон и апатит.

Граниты района Вахио-и-болё несомненно моложе всех вышеописанных толщ и древнее, хотя, быть может, и не на много, основных вулканических пород пика Пир-ях. Отмеченные Эдельштейном и мной жильные породы в гранитах (спилозиты, измененные эпидотизированные диабазы и пр., рассланцеванность гранитов, ничтожное развитие пород краевых фаций — все это указывает на относительную древность интрузии и на проявления одной или нескольких позднейших интенсивных фаз орогенеза. Поэтому возраст интрузивных пород района следует считать верхнепалеозойским, варисцийским.

Эффузивные породы пика Пир-ях. Высоты Ку-и-ляур и особенно пика Пир-ях в районе ледников Пир-ях, Западный и Восточный Верешгаи и далее на восток до Оби-джигели в значительной части сложены вулканическими породами, преимущественно основного состава: темноцветными порфиритами и диабазами, черными миндалекаменными диабазовыми лавами с кальцитом и цеолитом в миндалинах. Очень часты вулканические брекчии и туфы, изредка встречаются змеевики, отмеченные здесь еще Эдельштейном. Все эти породы обычно имеют более или

менее ясное покровное залегание, нарушенное позднейшими дислокациями. Характер тектоники этих пород детально выяснить не удалось вследствие трудной доступности районов упомянутых высот.

Порфириты и диабазы и реже змеевики нами установлены также и по р. Дархарваку. В районе ледника Восточный Верешгаи среди упомянутых пород местами встречаются глыбы своеобразных полосчатых окварцеванных и ороговикованных фельзитов, кварц-порфиров с местным в них образованием жилок эпидота. Повидимому, эти породы, относясь к комплексу более древних кислых излияний, здесь залегают в виде крупных ксенолитов.

Жилы диабазов, секущие граниты района Оби-занку и кишлака Псода, повидимому, следует считать корнями мощных порфирито-диабазовых излияний Пир-яха.

По сравнению со всеми вышеотмеченными породами, основные эффузивные породы района почти не несут следов внешних динамических воздействий. Свежесть их, при наличии фактов прорывания ими не только гранитов и метаморфических пород района, но и швагериновых известняков, заставляет относить их к числу наиболее молодых пород района — к верхам верхнего палеозоя [1] (верхняя пермь или, быть может, к несколько моложе). Исследованиями Эдельштейна, объединившего породы Пир-яха в одном комплексе с верхнепалеозойскими известняками, им приписывается общий верхнепалеозойский возраст.

Материалы исследований района кишлаков Бич, Сары-санг и Лоджирк заставляют считать породы Пир-яха налегающими на верхнепалеозойские известняки несогласно, что позволяет связывать время перерыва с несомненными варисцийскими дислокациями.

Кварцевый порфир Лянгара, туфы и туфо-сланцы. К северу от кишлака Лянгар, в крайнем северозападном участке района, развиты самые молодые, из числа коренных, породы района. По правому склону долины Вахио, в районе известной пещеры-грота Хазрет-и-хаджи-алаудина и живописной арчевой рощи у ее входа, имеется крупный выход сильно каолинизированного светлого кварцевого порфира, описанного здесь впервые Эдельштейном. Выходы этой породы образуют стенообразное эффектное обнажение, круто обрывающееся в сторону устья Оби-лянгар. Упомянутая пещера-грот образована естественным разрушением довольно рыхлого порфира деятельностью родниковых и поверхностных вод. У подножия обрыва, сложенного этой породой, развиты туфовые образования того же состава, одевающие чехлом небольшой мощности стрелку при слиянии Оби-лянгара с р. Вахио.

[1] В районе высот Пир-яха найдены среди массовых выходов вулканических пород в свалах куски известняка с табулятами (р. *Syringopora*), повидимому, относящиеся к ксенолитам.

По тальвегу ручья, стекающего с верхней части склона, левее пещеры Алаудина и арчевой рощи, можно видеть вскрытую из-под туфов древнюю денудационную поверхность комплекса нижележащих пород, состоящего из верхнепалеозойских известняков. В последних наблюдается серия жил черных порфиритов и диабазов, эродированных под общий уровень с известняками. Кварцево-порфировые туфы и туфо-брекчии здесь, в одном месте, прорваны одновременно с упомянутыми более древними породами жилой кварцевого порфира.

Таким образом, кварцевый порфир Лянгара оказывается более молодым, чем верхнепалеозойские известняки с жилами порфирита, от которых он отделяется по времени фазой интенсивного орогенеза и циклом эрозии.

Прослеживая туфовые и туфо-брекчиевые отложения района пещеры Алаудина, с их ясно слоистым сложением, вниз по вышеупомянутому ручью, можно видеть, что свита туфов, падающая на юго-восток, выше сменяется красноватыми туфо-песчаниками и затем красными глинистыми сланцами. Последние, залегая со сплошной частой перемежаемостью, в общем образуют пестроцветную красноватую свиту. Общее складчатое нарушение, выраженное падением свиты к юго-востоку, сопровождается здесь, кроме того, местным развитием плойчатости с мелкими разрывами сбросо-сдвигового характера. Этот факт, совместно с указаниями на возраст кварцевого порфира, позволяет относить как порфир, так и свиту красных туфо-сланцов Лянгара к несомненным мезозойским образованиям, в нарушении залегания которых принимали уже участие альпийские движения. На основании данных предыдущих иследований туфо-сланцы Лянгара, повидимому, следует отнести к триасу (?), к лежачему боку отложений района перевала Гардан-и-кафтар.

Рыхлые породы района по возрасту относятся целиком к четвертичному периоду. Они представлены ледниковыми, флювиоглациальными, пролювиальными и аллювиальными отложениями.

Ледниковые отложения, играющие, как уже упоминалось, заметную роль в строении рельефа, наблюдаются как в виде останцев размыва древних морен на склонах долин, поверхность которых местами выражена полями „земляных пирамид“, так и в виде участков морен, прикрытых позднейшими отложениями — осыпями и конусами выносов. По составу пород — валунов — местами можно ясно связать древнеморенные отложения района с областями их происхождения. Так, например, древняя морена, развитая у кишлака Арзынг в левом береговом обрыве над рекой, по составу пород целиком связана с районом истоков рр. Ван-гут и Сафедак, куда, впрочем, поле этих древнеморенных отложений протягивается непрерывно вверх, на правый склон долины. Связь этой морены с древним оледенением районов Даро-и-киргиз, Гармо и Бохуд безусловно исключается.

Отложения ледниковых потоков, состоящие из галечников и валунных отложений, обильно цементированных илистым материалом, почти всюду в головах долин, под ледниками, заполняют более или менее заметные впадины. Ниже, постепенно приобретая слоистое сложение, они переходят в отложения древних и современных террас.

Состав и сложение террасовых отложений довольно разнообразны. В обрывах речных террас, беспрерывно освежаемых современной речной эрозией, можно наблюдать местами однообразное, слабо слоистое накопление по всей мощности галечно-илистого аллювия. Местами же в состав речных наносов примешиваются в существенном количестве отложения конусов выносов и материал осыпей. Участкам крупных долин, например, по р. Арзынгу ниже кишлака Дара-и-кальп и по Оби-мазару ниже кишлака Нисай, свойственно слоистое сложение, представленное перемежаемостью в разрезе террасы то более, то менее крупнообломочного материала.

Фациальные особенности аллювиальных отложений района имеют важное практическое значение, так как их давно известная золотоносность имеет непосредственную связь с составом и размерами валунно-галечного материала наносов. Золотоносность древнего и современного аллювия, открытая таджиками во времена глубокой древности и послужившая к развитию здесь постоянного золотого промысла, по данным наших опробовательских работ в районах кишлаков Рога и Арзынг, всюду четко связана с наиболее грубообломочными прослоями террасовых отложений. То же, но еще более отчетливо, с подтверждением более надежным цифровым материалом, указывается и работами Сангак-абадской разведочной партии 1932 г. инж. Варвулева, пользовавшейся для послойной промывки аллювия бутарами-„американками".

К отложениям аллювия, как уже упоминалось, местами примешивается мало окатанный, угловатый материал, выносимый бурными горными потоками из боковых долин. В районах устьев последних всюду четко выражены большие конусы выносов, имеющие для данного района большое хозяйственное значение. При отсутствии настоящего почвенного покрова на большой части террас конусы выносов служат единственными участками, мало-мальски пригодными для посевов зерновых культур. Они являются местами расположения таджикских поселков-кишлаков с их сетью арыков, поддерживаемой и развиваемой многими поколениями аборигенов. Мутные воды ледниковых потоков, искусственно выводимые из боковых долин и ущелий, местами идут на орошение не только площадей, конусов выносов, но и коренных склонов долин на больших высотах над тальвегом. Методы осуществления этих гидротехнических сооружений таджиков, а местами, быть может, и сами сооружения — могут принести пользу делу постановки гидравлической промывки золота террас нашего района

V

Длительный процесс седиментации отложений нижних элементов стратиграфии района несомненно протекал в условиях сравнительного спокойствия. Эти отложения, позднее превращенные в толщу разнообразных кристаллических сланцев, переслоенных известняками, отлагались непрерывно, повидимому,—до средины карбона. Перемежаемость разновидностей сланцев и известняки говорят лишь за мелкие движения литосферы порядка вековых колебаний при беспрерывном существовании здесь фаций открытого моря.

Появление мощных кварцево-порфировых и фельзит-порфировых излияний говорит уже за развитие соответствующих нарушений в литосфере, приведших к взрыву вулканизма в нашем районе и к массовым излияниям кислых лав, прервавших процесс седиментации осадков. При этом, быть может, интенсивная вулканическая деятельность приводила к временному осушению этой части земной коры (отсутствие миндалекаменных лав). На основании незначительного развития туфов в составе кислых пород можно думать, что наш район находился в непосредственной близости с районом действовавших вулканов.

Считаясь с возрастом известняков (с кораллами и табулятами), подстилающих порфироиды и продукты их изменения — серицито-хлоритотальковые сланцы,—можно условно связать момент этих нарушений с особой фазой варисцийских дислокаций. Пользуясь шкалой тектоники H. Stille, установленной для Западной Европы, упомянутую фазу можно отождествить с судетской. Вероятно, шкала H. Stille, построенная на материале родственных Памиру и Тян-шаню горных стран, найдет при детализации их геологии соответствующее подтверждение и местные—для Средней Азии—поправки.

Следов угловых несогласий между рассланцеванными кварц-порфирами и нижнекарбоновыми известняками хребта Джиода не наблюдалось, что, быть может, следует отнести лишь к интенсивности позднейших пликативных дислокаций.

На свиту рассланцеванных кварц-порфиров, обычно превращенных в серицито-хлоритовые сланцы, налегают известняки горы Кан-го, повидимому, уже относящиеся к комплексу верхнепалеозойских отложений. Известняки Кан-го, в низах—с редкими остатками криноидей, а выше—с остатками мшанок и табулят (михелиний?), повидимому, сменяются еще выше швагериновыми известняками Юзмана и затем свитой туфо-сланцев и глинистых сланцев. Последнее говорит о новых движениях в земной коре, сопровождавшихся развитием вулканизма, с образованием кислых эффузивных и, быть может, одновременно интрузивных пород. Новый момент движения магматических масс к дневной поверхности можно поставить в связь с астурийской фазой варисцийских движений, по-

H. Stille, не внесшей, впрочем, особых изменений в процесс седиментации осадков района, т. к. верхи верхнепалеозойских отложений снова представлены известняками.

Предполагая, что момент появления глубинных пород района связан с отмеченной фазой вулканизма, окончательное формирование интрузивных тел, еще пластичных, в линейно вытянутые следует относить к проявлению следующей главной фазы варисцийского орогенеза.

Седиментация каменноугольных и нижнепермских осадков нашего района резко обрывается появлением мощных тангенциальных напряжений, приведших к развитию здесь пликативных процессов в виде смятия всего комплекса палеозойских отложений района в серию складок северовосточного простирания. Условия налегания красных туфо-сланцев Лянгара на дислоцированные верхнепалеозойские известняки указывают на весьма интенсивное смятие последних. Эта фаза дислокаций, по времени приурочивающаяся к средине перми, может быть отождествлена с заальской фазой H. Stille, установленной по материалам Северозападной Баварии. Указанная складчатость, повидимому, участвовавшая и в формировании интрузивных тел района, создала, таким образом, в смежных частях Дарваза и хребта Петра Великого тот складчатый комплекс с жестким скелетом интрузивных пород в ядрах антиклиналей, к которому приспособлялись позднейшие орогенические движения района.

Дальнейшая история района (условно в верхней перми) ознаменовалась размывом новой складчатой варисцийской страны, на территории которой в местном развитии осуществлялась лишь вулканическая деятельность, в виде излияний основных пород Пир-яха, относящихся, в отношении возраста, повидимому, к самым верхам палеозоя (верхняя пермь).

Смена основных излияний кислыми — кварцевым порфиром Лянгара, быть может, находится в связи с пфальцской фазой варисцийских движений, выразившейся в нашем районе лишь в виде глубоких разломов в земной коре.

Следы несомненных третичных дислокаций в чистом виде можно наблюдать в нашем районе лишь на нарушениях свиты серых и красных туфо-сланцев Лянгара, развитых небольшим пятном в окрестностях пещеры Алаудина и находящихся в тектоническом контакте с залегающими восточнее верхнепалеозойскими известняками. На остальной площади района эти позднейшие дислокации выразились осложнением и интенсификацией ранее проявившихся нарушений, без заметных изменений в направлениях действовавших напряжений (северозапад — юговосток). Собранные ранее в крутые складки, средне- и верхнепалеозойские слои претерпели при этом на крыльях интенсивные смятия, разрывы, местами сопровождаемые тангенциальным смещением, как это установлено в верховьях Оби-мазара. Преобладавшее давление с северозапада привело

к развитию местами четкой изоклинальной складчатости с опрокидыванием складок к юговостоку. Поскольку палеозойские породы района, будучи уже ранее смятыми в складки местами с магматическими породами в ядрах антиклинали, не могли проявить достаточной подвижности, почти все породы района претерпели интенсивный кливаж и рассланцевание. Исключением являются лишь основные породы Пир-яха и более поздние. Рассланцевка и местами развальцевывание не только отразились на известняках и сланцах района, но и на гранитах, которые местами, например, по Оби-занку, превращены в своеобразные „гранитные сланцы". От этого чисто механического явления несомненно следует отделять частое гнейсовое сложение гранитов, относящееся к проявлениям движений более ранних.

Третичный орогенез, нужно думать, привел к резкому омоложению страны, к развитию ее к началу неогена в громадную ледниковую область, флювиоглациальные выносы которой послужили к образованию неогеновых золотоносных конгломератов Дарваза, по типу идентичных современным отложениям Алайской долины вдоль подошвы Заалайского хребта.

Четвертичный период в этом районе ознаменовался самостоятельным развитием ледниковых явлений и многократными поднятиями, говорящими о продолжении в Дарвазе и хребте Петра Великого орогенических движений до настоящего времени. Древнее четвертичное оледенение выразилось наступлением интенсивного ледникового режима, развитого на площади, несомненно большей, чем во время предыдущего оледенения. Все долины района в период максимального четвертичного оледенения были заполнены системой одного гигантского сложного Вахийского ледника (название дано Д. В. Наливкиным, 1915), развившегося в долинах, выработанных речной эрозией предшествовавшего времени. Ледник занимал главную долину нашего района на всем ее протяжении — от района кишлака Пашимгар вниз до устья р. Юзман и ниже. В районе низовья долины Юзмана и в левом борту долины Вахио, у кишлака Бич, можно наблюдать следы обработки этим ледником коренных пород в бортах упомянутых долин. Ледник этот, возможно, оканчивался где-то ниже кишлака Лянгар. Общая длина Вахийского ледника, прикидываемая от высот района пика Гармо и истоков р. Бохуд до кишлака Лянгар, — не менее 115—120 км. Таким образом, ледник этот значительно превосходил по размерам систему ледника Федченко в ее современном виде.

Мощность ледяного потока, судя по остаткам боковых морен с „земляными пирамидами" по правому склону Даро-и-киргиз у конца ледника Финстервальдера и по высоте обглаженных скал известняков у кишлака Бич и вдоль р. Юзман, — составляла не менее 200 м.

Существование Вахийского ледника оборвалось более или менее резко, во всяком случае ясных следов задержек конца ледника где-либо

в долине Вахио-Арзынга нам увидеть не удалось, хотя это можно, конечно, объяснить и недостаточностью наших наблюдений. Повидимому, с уменьшением осадков или потеплением (?) гигантский сложный ледник довольно быстро распался на массу отдельных ледников (уцелевших в верховьях долин), с освобождением от глетчерного льда долины Вахио-Арзынга на всей ее длине. Работа текучих вод по отступании ледника проявилась здесь в приспособлении ледниковой долины под нормальный продольный профиль речной долины. В связи с этим, в голове Вахио-Арзынга заполнялась наносами Пашимгар-Арзынгская впадина, в то время как между кишлаками Лоджирк и Лянгар началось пропиливание коренного дна долины в верхнепалеозойских отложениях. Процесс этот частично был оборван новым наступлением ледников. Следы этого наступления в нашем районе выражены весьма отчетливо в деятельности ледника, который можно назвать Вангутским, сползавшего с высот южного склона хребта Петра Великого у кишлака Арзынг — с Ку-и-вангут и с Мино-гуль.

Мощная морена, спускаясь в долину Арзынг-Вахио, временно заполнила ее на значительную высоту, протянувшись до ее коренного левого борта, создав подпор для верхней части реки на высоту до 250 м или более. В основании морены у уреза воды, в левом борту долины, можно наблюдать несомненные речные отложения. Громадное поле накоплений моренного материала можно видеть справа от реки и ниже кишлака Арзынг вплоть до кишлака Рога, не спускаясь, впрочем, здесь до тальвега главной долины. Прослеживая это поле (вверх по склону), снизу до 250 м террасированное в виде ряда уступов, всюду можно наблюдать следы постепенного отступания ледника к высшим точкам района, где древние морены почти незаметно сливаются с конечными моренами небольших, часто висячих современных ледников.

Таким образом, вкратце суммируя материалы по древнему оледенению района, можно с достаточной уверенностью говорить о существовании двух, разделенных промежутком потепления оледенений, из которых второе, меньшее по масштабам, постепенно сокращаясь, сменилось сравнительно незначительным современным оледенением.

Нашими экскурсиями в районы современных ледников Дарваза и хребта Петра Великого, в верховья некоторых долин, например, по рр. Ван-гут, Сафедак, Джигели, Астагун, Джюнгор и др., установлено развитие ряда крупных древних ледниковых цирков, где современные ледники местами лепятся на склонах упомянутых цирков. При этом несоответствие крупных древних цирков масштабу относительно скромного современного оледенения нашего района весьма разительно.

Вопрос о современном оледенении, как требующий особого внимания, особого снаряжения, — нами не затрагивался, тем более, что для дан-

ного района он уже в значительной степени рассмотрен работами В. И. Липского и Я. С. Эдельштейна.

VI

Район Вахио-и-болё издавна известен своей золотоносностью, при чем начало золотого промысла здесь затеряно в глубокой древности. Местные таджики, говоря о времени проведения здесь тех или иных старых горных выработок, неизменно упоминают имя Чингиз-хана, с моментом владычества которого, быть может, действительно было связано особое развитие здесь золотого промысла.

Следы старых ям и открытых работ по перемывке верхних горизонтов древних террас наблюдаются в ряде мест: на значительной площади по правобережью Вахио ниже кишлака Рехч, на террасах по Оби-мазару у кишлака Найгуф, ниже устья Оби-занку, а также по Оби-занку выше Н. и В. Дарахтак в правом борту долины у моста, по дороге на летовки в район правых верховьев этой реки. Особенно же крупные старые работы приурочены к террасам правого борта долины Вахио-Арзынга против Сангак-абада, где среди больших площадей, перекопанных и перемытых террас инж. Варвулевым были открыты (1932) также подземные выработки-штольни, носящие здесь название „сумчи". Выработки эти заложены, повидимому, в наиболее богатых золотом горизонтах древних террас, представленных галечными и валунными прослоями, сцементированными илистым материалом.

Современный золотой промысел в нашем районе составляет существенную статью дохода местного таджикского населения. Он осуществляется мелкими артелями старателей, всего по 3—4 человека, с мастером, знатоком золотого дела („усто") во главе. Артели эти в настоящее время собраны Таджикзолотом в единый коллектив старателей, работающих по общему плану и снабжаемых необходимым инвентарем и продовольствием со складов треста. Вследствие местных особенностей старательских работ, первую половину лета артели обрабатывают известные участки в районах своих кишлаков, перебираясь позднее к осени в другие места, главным образом, в Каратегин на Мук-су, добираясь даже до Алтын-мазара и Саук-сая. На основании расспросных данных, можно судить, что добыча золота в системе Мук-су обычно более успешна, чем в районе системы Вахио. Коренное население Каратегина, Киргизской АССР, золотым промыслом не занимается.

С тяжелым грузом на плечах, до 3—4 пудов, таджики из кишлаков района уходят через перевалы Пеший и реже Гардан-и-кафтар на северный склон хребта Петра Великого, где артели рассыпаются вдоль нижнего, среднего и верхнего течений Мук-су, беспрерывно меняя место работ.

Процесс промывки золота таджиками примитивен. Золотоносная порода ковыряется с помощью кайлообразного инструмента, железного

крюка, вделанного в рукоятку, и переносится корытцем-ендовкой на промывательное приспособление, состоящее из плетеного из прутьев станка, покрытого сукном местного производства, с затканными в нем рубчиками из конского волоса для задержки местного мелкого пылеватого золота. Промывка производится осторожным поливанием воды из малоемкого сосуда. Таким мелким артелям разработки террас не под силу. Старатели поэтому обращают свое внимание на наиболее обогащенные участки наносов, на русловое золото, получаемое из мелкозема, выбираемого по бечевникам, по спаде воды, из-под валунов современных наносов. Особое внимание старатели обращают на верхний край бечевника, служащий подножием древней террасы. При ежегодном смыве и осыпании породы обрывистых бортов террас, весенние воды, унося более легкие составные части, образуют вдоль подошвы борта узенькую маломощную полоску наносов, обогащенную золотом. При однообразном составе террасовых отложений и массовом их развитии, эти верхние кромки бечевника являются главнейшим объектом разработок. Каждое лето такие бровки на всех участках золотоносных долин систематически метр за метром обрабатываются отдельными артелями, пока не будут пройдены целиком все известные по золотоносности участки. На следующий год весенний обмыв террас обогащает золотом эти бровки вновь, и работы старателей тем же порядком повторяются. Недобор золота в нашем районе компенсируется добычей золота по р. Мук-су, куда артели таджиков ежегодно уходят к осени, часто на продолжительное время.

Объектами старательских работ является долина Вахио-Арзынга на всем ее протяжении, долина Оби-занку до урочища Гульбеда и долина Оби-мазара до кишлака Хазрети-бырх. Золотоносность долины Арзынга, установленная как в древних террасах, так и в современных наносах, находится в непосредственной связи с размывом золотоносных пород восточнее лежащего района — бассейна рр. Бохуд, Гармо и Даро-и-киргиз. Что касается долин Оби-мазара и Оби-занку, целиком лежащих в нашем районе, то расположение их золотоносных участков оказалось связанным с развитием здесь интрузивных пород. По Оби-мазару, пересекающему вверху мощное тело Нисай-джунгорской интрузии, старательские работы прекращаются в нескольких километрах выше устья Дархарвака, в районе приконтактовой полосы с гранитом мазарских кристаллических сланцев.

Наши наблюдения в районе высот по р. Джунгору полностью подтверждают предположение о местном происхождении золотоносности аллювиальных отложений. В левом борту долины Джунгора, на высоте 3340 м, открыта кварцево-сульфидная жила в граните. Анализ жильной породы, взятой из выветрелой зоны, показал следы золота и несколько грамм серебра на тонну. Выше, в районе ледника, наблюдается

контакт гранита с толщей кристаллических сланцев, при чем последние налегают сверху вместе с вышележащими известняками Джиода на уходящее под них к востоку интрузивное тело. Под труднодоступными обрывами стрелки между двумя ледниками наблюдаются свалы штуфов сплошного пирита и кварцево-серицитовой плотной породы с сульфидами меди и железа, показавшими при анализах следы золота и около 2 г серебра на тонну породы.

На основании этих материалов можно утверждать, что генезис золотоносности наносов долины Оби-мазара в настоящее время выяснен.

По Оби-занку старые и современные старательские работы довольно незначительны. Они прослеживаются вверх от устья на 8—10 км. Источником золотоносности долины являются породы той же гранитной интрузии, развитой здесь весьма обильно. В районе кишлаков Н. и В. Дарахтак, у вновь открытого железного месторождения была взята проба из полосы в 1.5 м мощности скарновой актинолито-кварцевой породы, весьма обогащенной сульфидами железа и меди. Скарнирование здесь развито за счет изменения среднепалеозойских известняков в контакте с гранитом. Анализ пробы показал следы золота и 2.4 г серебра на тонну породы.

В восточной части нашего района, по левобережью Арзынга, на высотах хребта Джиода, открыт ряд пиритизированных полос в составе толщи метаморфических сланцев, кварцевых порфиров и порфироидов.

Полосы эти чаще всего бывают подчинены стратиграфическим горизонтам, реже секут их в косом направлении. Оруденение генетически связано с кислыми жильными сильно измененными породами, типа порфиров и альбитофиров. Взятые отсюда пробы в большинстве еще ждут анализов. Первые два анализа проб из истоков Оби-шиварз дали на золото результат отрицательный. Выходы глубинных пород на дневную поверхность здесь отсутствуют. Оруденение в сланцах, несомненно связанное с низкотемпературными процессами, практического значения здесь не имеет. В направлении на восток от выходов Сангворской интрузии глубинные породы вновь выходят на дневную поверхность лишь по Даро-и-киргиз и на перевале Пешем, где они петрографически неотличимы от вышеописанных. Там, на спуске с Пешего перевала к леднику Брюкнера, наблюдалось сульфидное оруденение метаморфических сланцев близ контакта с гранитами, что заставляет считать этот район, как и Джунгор, заслуживающим внимания.

Наши работы по изучению золотоносности террас проводились лишь в районе кишлаков Арзынг и Рога, в восточной части района. Они состояли в проведении специальных канав и закопушек, предпринимавшихся для расчистки бортов некоторых террас на всю их мощность, при этом брались лотковые пробы с каждого метра. При необычайной

мелкости и пылеватости местного золота наш метод опробования являлся лишь качественным. Знаки золота нами были обнаружены в ряде горизонтов террас, а также и в современных речных косах и по бечевникам. Неполнота наблюдений и, главное, отсутствие достаточных средств и надлежащего технического вооружения лишают пока возможности дать практическую оценку древним и современным россыпям района.

Минеральный состав шлихов, отмытых нами в разных частях района, довольно интересен. Результаты шлихового анализа, произведенного в шлиховой лаборатории ЦНИГРИ, можно представить в виде табл. 2.

В целях выяснения золотоносности района необходимо продолжение поисковых работ на специально подготовленной топографической основе в районах контактов с глубинными породами, при чем, кроме приконтактовых скарнированных вмещающих пород, следует обратить внимание на поиски кварцевых жил в самих гранитах. Джунгор, низовье Дархарвака и Оби-занку заслуживают внимания в первую очередь.

В отношении россыпного золота района наши выводы пока менее определенны. По вопросу о золоте Памира, ранее, казалось, имевшем бо́льшие перспективы в области коренных месторождений (Саук-сай, Мук-су), в настоящее время возникли несколько другие ориентации, именно в направлении повышенного интереса к неогеновым дарвазским конгломератам. При этом пока выпускаются из внимания современные и древние аллювиальные россыпи. Отмечая неудовлетворительность предыдущих попыток изучения золотоносности таких месторождений, по существу еще не затронутых, необходимо обратить внимание на некоторые головные участки долин, как для нашего района, так и шире. Отложения долины Арзынга у кишлаков Арзынга и Пашимгара литологически и морфологически совершенно идентичны голове долины Мук-су у устья Саук-сая и Алтын-мазара. Аналогичные уширенья долин, несомненно создавшие благоприятные условия для осаждения тяжелой части переносимого аллювия, рано или поздно должны быть проверены в отношении их практической ценности.

Ниже по долинам наносы безусловно сильнее разубожены золотом, становящимся к тому же более пылеватым. Интересные участки могут оказаться приуроченными лишь к отдельным горизонтам террас. В отношении величины золотинок можно отметить, как особое исключение, находку в 1932 г. Сангак-абадской партией самородка, весом в 27 г, у кишлака Ульфат в древней террасе, на глубине 8 м от поверхности. Наличие самородка скорее всего объясняется выпадением его из гальки золотоносной породы, принесенной из верховьев долины.

Из других полезных ископаемых пока следует отметить открытие нового Дарахтакского железного месторождения. Как уже отмечалось, оно приурочено к контакту известняков с гранитом и представлено

Таблица 2

Минералогическое определение шлихов, взятых при опробовании террас на р. Хингоу-Арзынг у кишлака Арзынг Нижний и с р. Оби-мазар.

№№ по пор.	Этикетка	Вес промытой породы в кг	Вес всего шлиха в кг	Вес магнитн. фр. в кг	Вес э/м. фр. в кг	Вес н/м. фр. в кг	Вес бром. фр. в кг	Минералы в шлихе
1	Канава 1, шлих 1, 0.5—1.5 м	15	0.28	0.06	0.2	0.01	0.01	Рутил, циркон, пирит, черные, Nb-содержащие
2	Канава 1, шлих 2, 1.5—2.5 м	30	0.94	0.2	0.67	0.01	0.06	Циркон, кальций гематит, рутил, пироксен
3	Канава 1. шлих 3, 2.5—3.0 м	30	2.16	0.19	1.87	0.01	0.09	То же, 1 зн. золота
4	Канава 1, шлих 4, 3.0—3.5 м	30	0.6	0.06	0.51	0.01	—	То же
5	Канава 2, шлих 1 . . .	40	2.37	0.32	1.92	0.01	0.12	1 зн. золота, то же, что в шл. 1 кан. 1, черные, Nb-содержащие
6	Канава 2, шлих 2, 1.5—2.0 м	20	1.35	0.22	1.09	0.01	0.03	1 зн. золота, пирит, рутил, кальцит, гематит, пироксен, черные слюды, гранат, слюдка
7	Канава 2, шлих 3, 2.0—2.5 м	30	0.18	0.03	0.12	0.01	—	1 зн. золота, главнаа масса—кальцит
8	Канава 2, шлих 4, 3.0—3,5 м	30	1.06	0.16	0.85	0.01	0.04	То же
9	Канава 2, шлих 5, 3.0—3,5 м	30	0.4	0.07	0.3	0.01	0.02	Пиритовый, то же
10	Арзынг с 1-ой терр. (борт)	—	1.52	0.23	1.2	0.01	0.08	Циркон, кальцит, гематит, рутил, пирит, гранат, пироксен, следы Та
11	Закопушка 1, шлих 1, 0.0—1.0 м	20	1.6	0.23	1.27	0.01	0.09	Циркон
12	Закопушка 2, шлих 1, 1.0—2.0 м	30	1.67	0.18	1.38	0.01	0.1	Циркон, кальций, гематит, рутил, барит, пироксен
13	Закопушка 3, шлих 1 .	20	0.77	0.04	0.68	0.01	0.04	То же
14	Закопушка 4, шлих 1, 0.0—0.8 м	20	1.18	0.03	1.02	0.01	0.12	То же

№№ по пор.	Этикетка	Вес промытой породы в кг	Вес всего шлиха в кг	Вес магн. фр. в кг	Вес э/м. фр. в кг	Вес н/м. фр. в кг	Вес бром. фр. в кг	Минералы в шлихе
15	Закопушка 1, шлих 2, с плотика	20	1.04	0.09	0.85	0.01	0.09	То же, 1 зн. золота
16	Закопушка 2, шлих 2, 2.0—3.0 м	30	0.66	0.05	0.55	0.01	0.05	То же без золота
17	Закопушка 3, с плотика	30	1.51	0.14	1.3	0.01	0.06	То же кальцит, гранат
18	Закопушка 2, шлих 3, 3.0—3.5 м	20	0.4	0.03	0.32	0.01	0.01	То же
19	Закопушка 2, шлих 4, с плотика	60	1.89	0.15	1.65	0.02	0.07	То же, 1 зн. золота
20	Шлих с косы у Арзынга	6 лотков	6.0	0.97	4.6	0.27	0.16	Пиритовый, знаки золота
21	Шлих с р. Оби-мазар .	—	2.5—6.5 средн. проц. 3.57	0.72	2.5	0.07	0.28	Пиритовый

серией жил и штоков магнитного железняка и полосатой магнетито-геденбергито-кварцевой породы. При ограниченности площади естественных выходов железных руд нет возможности судить о значении месторождения. Повидимому, оно небольшое, типа железных месторождений по Ванчу, но при расширении его специальными работами или при открытии здесь других месторождений железа, район Оби-занку может стать в этом отношении практически интересным.

Из минеральных ресурсов неопределенного пока значения можно отметить небольшие выходы асбестоносного змеевика, указываемые Эдельштейном на пике Пир-ях. Асбеста наблюдать нам не удалось.

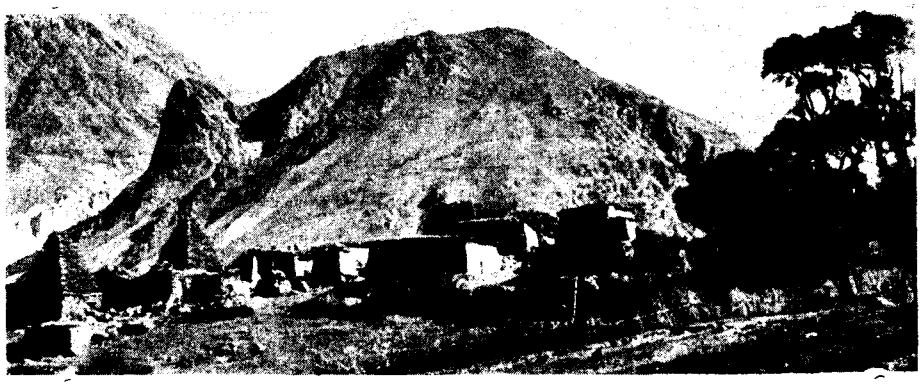
В верховьях Оби-мазара, при устьи Дархарвака и выше, пески современных выносов рек необычайно богаты примесью зерен альмандина, вымываемого из боршитских гранатово-ставролитовых сланцев. Примесь граната настолько значительна, что песок в массе часто имеет темнокрасную окраску.

ГЛАВНЕЙШАЯ ЛИТЕРАТУРА

В. Н. Вебер. Трилобиты Туркестана. ВГРО, Геолог. изд., М.-Л., 1932.

Dyhrenfurth Günter. Die Fusulinen von Darwas. Separat Abdruck aus Palaeontographica. Beiträge zur Naturgeschichte der Vorzeit. Stuttgart, 1909.

R. V. Klebeisberg. Beiträge zur Geologie Westturkestans, Innsbruck, 1922.
В. И. Липский. Горная Бухара. Изд. РГО, СПБ., 1905.
Д. В. Наливкин. Предварительный отчет о поездке летом 1915 г. в Горную Бухару и на Западный Памир. Петроград, 1916.
Д. В. Наливкин. Палеогеография Средней Азии в палеозое. Тр. III Всесоюзн. съезда геолог. 1918 г., вып. II. Ташкент, 1930.
Д. В. Наливкин. Обзор геологии Памира и Бадахшана. Тр. ВГР Об., вып. 182, 1932
Д. В. Наливкин, П. П. Чуенко, В. И. Попов, Ю. Л. Юдин. Геологическое строение Памира. Тр. ВГР Об., вып. 182, 1932.
Д. В. Никитин. Золоторудное месторождение на Памире. Мат. по общ. и прикл геолог., вып. 9, 1926.
H. Stille. Grundfragen der vergleichenden Tektonik. Berlin, 1924.
Ф. Н. Чернышев. Фауна верхнепалеозойских отложений Дарваза, вып. I. Тр. Геолком., Нов. сер., вып. 104. Петроград, 1914.
Д. И. Щербаков. На Памире. Вестн. Акад. Наук СССР, 1932, Внеочередной номер.
Я. С. Эдельштейн. Верхнепалеозойские слои Дарваза. СПБ., 1907.
Я. С. Эдельштейн. Несколько замечаний о ледниках хребта Петра Великого. Изд. РГО, 1916.
Я С. Эдельштейн. Дневники геологических исследований в Вахио. 1904. (Рукопись).



Селение Пой-мазор в верховьях р. Ванч.

В. И. ПОПОВ

ЮЖНЫЕ СКЛОНЫ ДАРВАЗСКОГО ХРЕБТА

Работа Кала-и-хумбской партии[1] являлась продолжением исследования дарвазских золотоносных конгломератов, производившегося В. И. Поповым в 1931 г. Основною задачею было — выяснение первоисточников золотоносности дарвазских конгломератов. В задание партии ставились: десятиверстная геологическая съемка и поиски на площади 1000 кв. км.

От Сталинабада до Оби-гарма грузы и сотрудники партии были переброшены на автомашине. От Оби-гарма через Рогун, перевал Яфуч, Тавиль-дару, перевал Зах-бурси, Сагыр-дашт, перевал Хобу-рабат до г. Кала-и-хумб был использован наемный караван и караван партии, состоявший из семи лошадей и семи ишаков. Партия покрыла сетью маршрутов окрестности Кала-и-хумба по правобережью р. Пяндж, от кишлака Иогит до кишлака Курговад, включая долины р. Оби-хумбоу, Висхарв, Курговад с их притоками. Поздний отъезд партии с места работ заставил возвращаться по тому же маршруту, через перевалы, уже частично закрытые снегом.

Район работ партии захватывает южные склоны Дарвазского хребта до самого водораздела. Дарвазский хребет характеризуется глубоко расчлененным альпийским рельефом, с относительными высотами до 2.8—2.9 км. Наивысшие точки хребта превосходят 4 км, покрыты вечными снегами, содержат большое количество никем не описанных мелких висячих и долинных (до 3.5 км) ледников, имевших еще большее развитие в недавние эпохи четвертичного оледенения. Дно долины реки Пяндж, главной водной артерии, являющейся границею СССР с Афганистаном, настолько опускается у Кала-и-хумба, что позволяет созревать винным ягодам, гранатам и другим садовым культурам.

Основным занятием местного населения, таджиков, служит сельское хозяйство, разведение зерновых (поливных и богарных), а также выпас скота в летнее время на высоких травяных площадках. Хлопок сеется в ничтожном количестве вследствие недостатка поливных земель, ограниченных узкими террасами по берегам главных рек. Здесь же расположены постоянные зимние поселения таджиков. За последние годы все бо́льшая роль отводится шелководству. С северовосточной стороны Кала-и-хумбский район многочисленными удобными перевалами связывается

[1] Состав: начальник партии — В. И. Попов, производитель работ — Ю. А. Сиротин, старший коллектор — А. Б. Габелко, младший коллектор — Э. Э. Залевский, десятник — И. А. Маликов.

с Тавиль-даринским районом; из них наибольшее значение имеет перевал Хобу-рабат, через который совершается сообщение Хорог—Кала-и-хумб—Тавиль-дара — Помбачи (ближайший пункт автодороги в 80—90 км от Кала-и-хумба) — Оби-гарм — Янги-базар (ближайшая железнодорожная станция в 220—230 км от Кала-и-хумба) — Сталинабад (240—250 км от Кала-и-хумба).

В северовосточном направлении Дарваз связывается с Вахио (долина р. Оби-хингоу) через известный перевал Висхарв, не очень трудный (на северном склоне имеется ледник), и через более низкий бесснежный перевал Писода, именуемый на десятиверстной карте „пешим"; на самом деле он пригоден для вьючного передвижения, но плохо разделан. Помимо того, в верховьях р. Начкоста (Темби-хингоу) нами открыт новый перевал Начкоста, ведущий к Ульфату; остатки завалившейся тропы показывают, что раньше этим перевалом пользовались для вьючных перевозок.

Для целей геологического картирования была проделана глазомерная съемка на площади 960—1000 кв. км, в которой отдельные маршруты увязаны на основе угломерной съемки с главных водоразделов Дарвазского хребта.

За три с половиною месяца полевых работ было покрыто поисками и геологической съемкою 1200 кв. км. Произведенная глазомерная съемка позволит дать геологическую карту в масштабе 1 : 200 000, сомкнув ее на западе с картою 1931 г., составленною по двухверстной съемке Среднеазиатского военно-топографического отдела. Взято свыше 50 проб коренных пород, до 300 ковшевых и шлиховых проб, проведены небольшие расчистки, разрезы и шурфы, главным образом, для опробования россыпей.

Начало геологическому изучению Дарваза положено Крафтом в 1893 г. (43 и 44),[1] выделившим метаморфические толщи, триас, верхний мел и мощные красные песчаники, мергели и золотоносные конгломераты, отнесенные им к палеогену. Лева (45 и 46) упоминает об эоценовых известняках и этим повышает возраст красноцветных отложений и золотоносных конгломератов до неогена.

Я. С. Эдельштейн (40), занимавшийся в 1904—1907 гг. изучением верхнепалеозойских толщ, попутно дал краткую характеристику мезокайнозойских свит и метаморфических толщ. Им указаны основные подразделения стратиграфической колонки Дарваза почти в таком виде, как они рисуются и теперь; дана схематическая геологическая карта и первые сведения о тектонике Дарваза. Маршруты Клебельсберга 1913 г. (42), Д. В. Наливкина (23), Д. В. Наливкина совместно с П. П. Чуенко,

[1] Цифры, стоящие в скобках, соответствуют порядковым номерам „Списка литературы" в конце сообщения.

Г. А. Юдиным, В. И. Поповым 1927 г. (26 и 39) дали ряд дополнений по тектонике, строению и генезису метаморфических толщ и неогеновых отложений Дарваза. Работы В. И. Попова (1931—1932 гг.) позволили расчленить неогеновые и метаморфические толщи на ряд литологических комплексов, пополнить стратиграфические данные Я. С. Эдельштейна выделением некоторых свит, в том числе пропущенной угленосной юрской свиты, протянуть отдельные свиты на 1 : 200 000 топографической основе. Полученные при этом данные о геотектонических и вулканических циклах являются основою для установления циклов возникновения разнообразных полезных ископаемых, обнаруженных в Дарвазе в результате работ 1931—1932 гг.

Стратиграфия представляется в следующем виде:

Нижний палеозой:

1) нижняя свита метаморфических сланцев; под влиянием гранитной интрузии Курговада первичные сланцы и песчаники этой свиты превращены в гнейсы, разнообразные слюдяные, гранатовые сланцы; мощность свыше . . . . . 1500 м
2) мраморная хлоритовая свита; среди хлоритовых, кварцево-хлоритовых, слюдяных сланцев, метаморфизованных песчаников и конгломератов (влияние гранитной интрузии) пачки мраморов до 70—109 м; мощность . . . . . 200—300 м
3) тальково-актинолитовая свита; зеленые актинолитовые, тальковые сланцы, амфиболиты с прослоями мраморов; мощность . . . . . 100—200 „
4) нижняя известняково-сланцевая свита; слюдистые, графитовые, карбонатные сланцы с прослоями криноидных известняков; мощность . . 150—250 „
5) средняя свита метаморфических сланцев; темносерые кварцево-хлоритовые, выше графитовые, серицитовые, хлоритовые сланцы-филлиты;
6) кварцитовая свита; кварцево-хлоритовые сланцы и кварциты; общая мощность свит 5 и 6 . . . . . 800—1000 „
7) верхняя известняково-сланцевая свита; графитовые сланцы, выше пачка известняков· мощность . . . . . 20—50 „
выше углистые сланцы с прослоями песчаников, конгломератов; мощность . . . . . 100—150 „
8) нижняя известняковая свита; известняки светлые, массивные, мраморивованные, жилковатые, местами брекчиевидные, „червячковые", с колониальными кораллами верхнесилурийского типа; мощность . . 300—600 „
9) малая туфогенная свита; сланцы, кислые туфы и эффузивы; мощность . . . . . 50—250 „
10) средняя известняковая свита; черные слоистые, окремневшие, криноидные известняки с брахиоподами, ругозами, окремневшими колониальными кораллами верхнего силура; мощность . . . . . 50—250 „
11) главная туфогенная свита; кислые, реже основные туфы, туфобрекчии, рассланцеванные эффузивы зеленого, реже зелено-красного цвета, в средней части обогащенные прослоями сланцев; в основании нередко конгломераты; в юговосточном направлении туфы и эффузивы вытесняются сланцами; мощность . . . . . 400—1000 „

12) верхняя известняковая свита; светлые песчанистые, криноидные, мраморизованные известняки; мощность свыше . . . . . 400 м
13) верхняя свита метаморфических сланцев; темные сланцы; мощность свыше . . . . . 500 „

Разрез нижнепалеозойских толщ Дарваза, недостаточно охарактеризованный фауною, в общем легко параллелизуется с разрезом сходных метаморфических свит Ванчи, Язгулема (39), Танымаса и Балянд-киика (В. И. Попов, 1929), где нижнепалеозойские отложения в ряде горизонтов содержат фауну, менее метаморфизованы, благодаря малому развитию интрузий и почти полному отсутствию эффузивов, и отличаются значительно бо́льшим развитием кварцитов.

В этих разрезах песчанистые герцинские известняки Язгулема соответствуют верхней известняковой свите Дарваза; нижележащие толщи сланцев (аналогичных главной туфогенной свите 11) и известняков (аналогичных свитам 8—10) содержат верхнесилурийскую фауну (Язгулем, Ванч).

Сланцы с прослоями конгломерата и известняка, содержащие на Пяндже нижнесилурийскую фауну, сходны по составу со свитою 7.

Мощные кварцитовые свиты Танымаса, Ванча, Язгулема могут быть сопоставлены с менее характерными кварцитовыми отложениями свиты 6 и подстилаются отложениями, которые совершенно аналогичны свитам 4—5.

На Танымасе местами очень выдержан горизонт роговообманковых сланцев (аналогичный свите 3). Кембрийские мраморы и хлоритовые сланцы Янги-давана (Танымас) с плохо сохранившимися археоциатами (?) соответствуют свите 2. Наконец, в основании разрезов метаморфических толщ Ванча, Танымаса, Балянд-киика всюду обнажается весьма мощная свита сланцев и кварцитов, параллелизуемая с нижнею свитою метаморфических сланцев Дарваза.

Никаких стратиграфических несогласий среди нижнепалеозойских свит не удалось наблюдать. Свиты лежат согласно, постепенно переходя одна в другую. Наоборот, прослеживая линию контакта верхнего и нижнего палеозоя, можно видеть, как разные свиты нижнего палеозоя приходят в соприкосновение с нижними горизонтами верхнего палеозоя, нередко имеющими в основании базальный конгломерат (кроме тех случаев, когда по контакту верхнего и нижнего палеозоя можно предположить тектоническое несогласие и выжимание низов верхнего палеозоя).

Это свидетельствует о резком стратиграфическом несогласии в залегании верхнего и нижнего палеозоя. Верхний палеозой откладывался на размытой поверхности более древних отложений, дислоцированных варисцийскою складчатостью, вследствие чего из стратиграфической колонки и из контакта верхнего и нижнего палеозоя выпали отложения

девона и нижнего карбона. С этою фазою складчатости приходится связывать резкую разницу в степени метаморфизации верхнепалеозойских и нижнепалеозойских отложений.

Верхний палеозой:

14) базальный конгломерат . . . . . 500 м
15) нижние известняки; серые массивно-слоистые известняки с ругозами и не выколачивающимися брахиоподами; выше темносерые слоистые известняки; мощность около . . . . . .
16) нижняя серая, песчано-сланцевая свита; черные песчаники, выше песчаники, выше снова сланцы с углистыми прослоями, содержащими остатки флоры, и с прослоями фузулинового известняка, содержащего мелкие брахиоподы; местами свита характеризуется крайним обилием основных и кислых эффузивов, туфов, туфобрекчий, рифовых известняков с брахиоподами; мощность около . . . . . 1000 „
17) верхнекарбоновые известняки; массивно-слоистые серые известняки с фузулинами, ругозами, гастроподами, брахиоподами; мощность свыше . . . . 500 „
18) средняя, серая песчано-сланцевая свита; песчаники, сланцы с прослоями туфов и конгломератов;
19) красная песчано-сланцевая свита; песчаники, реже сланцы, прослои туфов (аналогичная пермской свите района р. Оби-ниоу?);
20) гипсоносная свита; красные, зеленые мергели с гипсом, каменною солью, с пачками известняка;
21) верхняя, серая песчано-сланцевая свита, с прослоями туфов; свиты 18, 19, 20, 21, мощности которых, взятые в отдельности, измеряются сотнями метров и плохо определяются из-за сложной тектоники и плохой обнаженности, по данным Я. С. Эдельштейна, следует относить к верхнему палеозою, в существенной части — к пермокарбону;
22) верхние известняки (относятся Я. С. Эдельштейном к верхнему палеозою) внизу светлосерые слоистые известняки с неясными остатками очень мелких брахиопод, выше тонкослоистые глинистые желтоватые, с остатками водорослей, пелеципод, согласно и постепенно переходят в триасовые отложения; мощность . . . . . 150 „

Мезозой:

23) триас; внизу темные, бордово-красные, мелкогалечные конгломераты (150 м), с пластом (3 м) розового, песчанистого, фаунистического известняка; выше крепкие, буровато-красные, тонко зернистые песчаники (250—350 м), с аммонитами и пелециподами типа *Pseudomonotis* sp.; общая мощность . . . 500 „
24) юра; желтовато-красноватые, красновато-зеленые, серые сланцеватые глины, слюдистые песчаники с растительными остатками, с тремя свитами углистых отложений; нижняя свита содержит рабочие пласты угля, суммарною мощностью до 5 м; контакт с триасом согласный по углу залегания; мощность не менее . . . . . 300 „
25) нижний мел (?); светлокрасные, рыхлые песчаники, с пачкою белых, известковистых песчаников, переходящих в песчанистые, фаунистические известняки; лежат согласно с верхним мелом; мощность не менее . . . . . 450 „
26) верхний мел; гипсы, выше слоистые рудистовые известняки, мергели, выше массивные, устричные известняки значительной мощности, перекрываемые на р. Йокуньж (приток р. Ях-су) мергелями и еще выше — красными

песчаниками, которые, возможно, относятся уже к кайнозою; мощность свыше . . . . . 150 м

Кайнозой:

27) палеоген; мергели, глины, известняки и гипсы; обнажается на р. Хингоу; в Дарвазе пока не доказан, возможно присутствует на р. Иокуньж (бассейн р. Ях-су);

28) неоген нижний; красные песчаники, мергели с редкими прослоями известняка и мелкогалечного конгломерата; мощность . . . . . 3—4 „ на р. Вахш согласно накрывают олигоценовые глины (16); обогащаясь прослоями конгломерата, выше постепенно переходят в свиту 29;

29) неоген верхний; конгломераты красные и серые, с прослоями песчаника и валунов: фации подножий, отложения субаэральных дельт, изменчивые по своему составу и мощности; мощность до . . . . . 3 „

30) четвертичные; помимо широко развитых элювиальных и делювиальных наносов, сюда относятся аллювиальные, русловые и террасовые отложения по долинам главных рек, замещаемые в мелких боковых притоках и долинах — аллювиально-пролювиальными отложениями, а в высокогорных верховьях главных боковых притоков среднего и верхнего течения р. Пяндж и Хингоу — ледниковыми и флювиогляциальными наносами.

Указанный разрез пермокарбоновых и нижнемезозойских отложений в наиболее полном виде наблюдается в долинах правых притоков Пянджа и левых притоков Ях-су. Северовосточнее, в долине р. Оби-хингоу наблюдается (В. И. Попов, 1932) исчезновение красноцветных отложений пермокарбона, уменьшение мощности обломочных отложений, залегающих выше известняков свиты 17, замещение триасовых красноцветных песчаников менее мощными зелеными песчаниками и конгломератами, фаунистически не охарактеризованными.

Еще северовосточнее, в долине р. Мук-су, отмечается (В. И. Попов, 1930) дальнейшее упрощение разреза, повидимому, за счет исчезновения подстилающих угленосную свиту триасовых отложений и верхних свит пермокарбонового разреза.

Следует думать, что эти данные, несмотря на отсутствие явных угловых несогласий между юрскими, триасовыми и верхнепалеозойскими отложениями, указывают на размыв дислоцированного триаса и пермокарбона перед отложением угленосной свиты, на проявление в Дарвазе внутриформационной древней фазы киммерийской складчатости, намеченной также работами Б. А. Борнемана (7).

Третья эпоха складчатости — альпийская — наиболее отчетливо проявляется несогласным налеганием верхних свит неогеновых конгломератов на все более древние отложения. Она отличалась крайнею напряженностью, результаты ее выражаются интенсивною, нередко изоклинальною и опрокинутою складчатостью, с продольными разрывами, надвигами, шариажами и последующими поперечными сбросо-сдвигами дислоцированных отложений.

Альпийская складчатость оказала огромное влияние на формирование неогеновых и четвертичных золотоносных россыпей Дарваза, так как происходила параллельно с денудацией образовывавшихся складок и параллельно с отложением верхнего неогена и четвертичных отложений в зоне погружения к северозападу от поднимавшейся складчатой зоны и поэтому начало ее в Дарвазе приходится относить ко времени отложения нижних свит неогеновых конгломератов, а на Памире — вероятно, к еще более раннему времени.

Трем геологическим эпохам, проявившимся в Дарвазе, соответствуют три цикла образования изверженных пород.

Древнейший вулканический цикл охватывает кембро-силур (а также, по всей вероятности, средний палеозой) и заканчивается до отложения верхнего палеозоя (в эпоху варисцийской скадчатости). Его можно называть нижнепалеозойским вулканическим циклом, хотя возможно, что будущие исследования позволят подразделить его на два цикла: каледонский и варисцийский.

Второй вулканический цикл охватывает верхний палеозой и триас, заканчиваясь перед отложением юрских пород, в эпоху намечаемой древней фазы киммерийской складчатости. Его можно назвать верхнепалеозойским вулканическим или древнекиммерийским вулканическим циклом.

Наконец, третий вулканический цикл разыгрывался на фоне грандиозной альпийской складчатости и с полным правом должен называться альпийским, хотя начало этого цикла на Памире может быть следует видеть в кислых лавах и туфах, образовавшихся среди нижнемеловых красноцветных конгломератов и песчаников после размыва верхнеюрских известняков, полого дислоцированных предшествовавшею юною фазою киммерийской складчатости (р. Кудара—В. И. Попов, 1929).

Нижнепалеозойский вулканический цикл начался эффузиями и гипабиссальными пластовыми интрузиями основной магмы, в сопровождении туфов, позднее превращенными в актинолитовые и роговообманковые сланцы, подчиненными кембрийским и кембро-силурийским свитам 2, 3, 4. После значительного перерыва, соответствующего образованию свит 5, 6, 7, условно относимых к нижнему силуру, начались во время отложения верхнесилурийских известняков мощные излияния кислых, порфировых, кварцево-порфировых лав, в сопровождении туфов и туфобрекчий, которые достигли наибольшей силы в эпоху формирования главной туфогенной свиты. Несколько позже и частью параллельно с кислыми излияниями начались эффузии основных пород, образующих большие залежи диабазов под нижнею свитою известняков, пересекающих диабазовыми жилами среднюю известняковую свиту и образующих про-

слой и местами мощные покровы мандельштейнов, шаровых диабазов среди главной туфогенной свиты. После образования мощных интрузий габбро-перидотитовой магмы, эти последние, наряду с диабазами и верхнесилурийскими туфовыми свитами, прорываются большою Оби-хумбоускою гранодиоритовою интрузиею, сопровождаемою аплитовыми жилами. Небольшая глубина застывания этой интрузии доказывается развитием эндоконтактной гранит-порфировой фациии ничтожною мощностью и петрографическим составом экзоконтактного ареала, отсутствием пегматитов и др. Эти граниты, роговообманковые и биотитовые, почти всегда содержать хлорит, имеют грязно-зеленовато-серую, редко розоватую окраску.

Гранитоиды Оби-хумбоуского типа секутся круто падающими разломами северовосточного простирания, связываемыми с альпийским орогенезисом.

Граниты и вмещающие кембро-силурийские толщи прорезываются многочисленными жилами диабазов и порфиритов (корни верхнепалеозойских эффузий?) и мощными жилообразными и разветвляющимися пластообразными залежами кварцевых порфиров, переходящих на периферии в фельзит-порфиры и фельзиты.

В отличие от силурийских кислых эффузий, описываемая порфировая фаза лишена следов рассланцевания. В долине р. Мук-су жилы подобных пород являются ответвлениями интрузии гранит-порфиров, застывавшей при устьи р. Аю-джилга среди пород главной туфогенной свиты, и обломки фельзит-порфиров этого типа встречаются в верхнепалеозойском базальном конгломерате. С другой стороны, жилы подобных же пород наблюдались на р. Мук-су в нижних горизонтах верхнепалеозойских отложений (В. И. Попов, 1929). Таким образом, граница между нижнепалеозойским и верхнепалеозойским циклами не может быть установлена с несомненностью при современном состоянии знаний.

Верхнепалеозойский вулканический цикл. В начале этого цикла возобновилось образование эффузий, сперва кислых (кварцевые порфиры), далее основных (шаровые диабазы и мандельштейны, позже кристаллические диабазы), подчиненных верхнекарбоновой нижней серой песчано-сланцевой толще. Позже состав эффузий неоднократно менялся (ортофиры, авгитовые порфириты и др.), так как вулканическая деятельностх прослеживается во всех свитах верхнего палеозоя, затухая только в триасе (40). К одной из последних фаз относятся жилы и неправильные залежи кварцевых порфиритов, жилы и интрузии кварцевых диоритов. Последние на р. Оби-равноу, прорезая свиты 18—20, застывали на небольшой глубине под покровом свит 21—23 и образовались не ранее триаса. В Шурбадском районе подобные диабазы залегают между триасовыми отложениями, образуя с юрою „холодный" контакт [Б. А. Борнеман (7)], т. е. сформировались в триасе до отложения юрских пород,

Альпийский вулканический цикл. Красноцветные мезозойские породы Ванча прорваны жилами мандельштейнов, жилами и штоками габбродиоритов, диорит-порфиритов (П. П. Чуенко, В. И. Попов). К альпийскому вулканическому циклу должна относиться также гранитная интрузия Курговада (В. И. Попов, 1932), хотя она не образует контакта с мезокайнозойскими породами. По своему типу Курговадская интрузия вполне аналогична гранитным интрузиям Кудары, Бартанга, так же, как и последние, сопровождается мощным контакт-метаморфическим ареалом гнейсов, слюдяных, гранатовых, андалузитовых сланцев и серией аплитовых, пегматитовых, пневматолитовых и гидротермальных жил такого же состава, как на р. Кудара. Концентрические зоны контакто-метаморфических пород, окружающие Курговадскую интрузию, образовались позже крутых разломов северовосточного простирания, связанных с альпийскою складчатостью. Меловые, палеогеновые и неогеновые отложения Заалайского хребта, Вахша, Хингоу, Ях-су содержат большое количество разнообразных гидротермальных жил (см. ниже).

Эти наблюдения и ряд аналогичных данных для более юговосточных районов Памира, Дарваза и Бадахшана указывают на проявления альпийских глубинных интрузий по всему пространству от Вахша до Горного Бадахшана, хотя далеко не везде эти интрузии вскрыты на поверхности.

Трем вулканическим циклам Дарваза соответствуют три металлогенических цикла. Установление этих циклов прзволяет наметить время и условия образования Дарвазских золоторудных месторождений.

Нижнепалеозойский металлогенический цикл. Связанные с гранитами нижнепалеозойского цикла небольшие контактовые месторождения магнетита, халькопирита, пирита, а также своеобразный тип медного оруденения в аплитах и очень редкие кварцевые жилы с пиритом, халькопиритом и отчасти арсенопиритом пока не дали указаний на присутствие в них золота. Главная рудоносная фаза связана с интрузиями порфиров и фельзитов, условно относимых к нижнепалеозойскому вулканическому циклу, так как в Кала-и-хумбском районе нигде не наблюдалось пересечение этими жилами верхнепалеозойских пород.

В результате поствулканической, пневматогидатогенной деятельности этих интрузий, переплетающейся с процессами ауто-(прото)-метаморфизма, образовались месторождения золота в березитизированных, пиритизированных порфирах; месторождения медно-золотых руд в окварцеванных, серицитизированных, пиритизированных порфирах; месторождения меди, золота, в сопровождении свинца, подчиненные пиритизированным силам кварца.

Такого же типа золоторудные месторождения обнаружены во многих местах в долине р. Саук-сай (Д. В. Никитин, 1915, 1928—1929), просле-

жены оттуда к югозападу по долине р. Мук-су (Д. В. Никитин, 1929; В. И. Попов, 1930).

Такие же порфировые образования в той же геологической полосе еще далее на югозапад в долине р. Оби-хингоу подтверждают высказанное ранее предположение о существовании мощного памирского золоторудного пояса, прослеженного в пределах СССР свыше 250 км и уходящего у Кала-и-хумба в Афганистан (30, 32, 33).

Верхнепалеозойский металлогенический цикл представлен медными рудами в эпитермальных карбонатно-баритовых жилах (р. Обиравноу), не содержащими золота, и редкими мезотермальными кварцево-халькопиритовыми жилами.

Альпийский металлогенический цикл проявился чрезвычайно разнообразными по составу месторождениями, меняющими свой состав от высокотемпературных глубинных образований к месторождениям менее глубоких зон, по мере движения от материнской Курговадской гранитной интрузии к северозападу. В этом направлении пегматитовые жилы, пневматолитические, гипотермальные кварцевые жилы с амфиболом, биотитом, пиритом, молибденитом сменяются кварцевыми жилами с мусковитом, пиритом, отчасти с карбонатами, флюоритом, халькопиритом, галенитом, затем кварцевыми жилами с серицитом, пиритом, пирротином, халькопиритом, железным блеском. Здесь же и немного дальше находится зона кварцевых, кварцево-карбонатных жил с галенитом. Проявление еще более высоких зон альпийских гидротерм встречается в северозападных окраинах Дарваза, в области исключительного распространения мезозойских отложений.

В нижнемеловых красных песчаниках имеются кварцевые, кварцево-баритовые друзовые жилы с карбонатами, хлоритом, железным блеском; с этими же процессами, вероятно, связаны многочисленные медные месторождения (борнит, ковеллин и др.), замещающие углистые остатки стволов деревьев в тех же песчаниках, иногда подвергшихся окварцеванию (пер. Яфуч, кишлак Иус). Карбонатные жилы в верхнемеловых известняках содержат свинец и цинк с ничтожным количеством серебра (р. Иокуньж, кишлак Муйряк). В нижненеогеновых красных песчаниках и конгломератах у Тавиль-дары встречены кальцитовые жилы с баритом, которые в верхнеогеновых конгломератах Ях-су сменяются жилами арагонита.

Вероятно, с одною из низкотемпературных фаз или фаций альпийских гидротермальных процессов удастся в дальнейшем связать признаки ртутно-мышьяковых руд, которые то в виде киновари и реальгара, то в виде самородной ртути, золотой и серебряной амальгамы встречаются в россыпях Вахша и многих районов Памирского золоторудного пояса и дарвазских неогеновых конгломератов.

При таком разнообразии месторождений альпийского цикла, охватывающем всю колонку различно-температурных отложений, связанных с застыванием гранитной магмы, от самих глубинных (пегматиты, пневматолиты) и до таких, какие свойственны земной поверхности (арагонит), естественно ожидать, что с одною из глубоких зон процесса могут быть связаны золоторудные образования. Теоретические данные указывают для этой зоны место вблизи зоны медно-кварцевых жил, несколько ниже последней. Действительно, в области проявления этой зоны обнаружено золото в россыпях Висхарв, при чем за пределами этой зоны золото исчезает.

В долине Кудара — Танымас зональные проявления альпийского металлогенезиса чрезвычайно сходны с описанным альпийским рудным полем Дарваза. В Кударинском рудном концентре присутствие золота в соответствующей зоне жильных образований (кварцевые жилы с пиритом, мусковитом, карбонатами, халькопиритом) подтверждается не только опробованием россыпей, но и анализом проб рудных жил.

Таким образом, изучение металлогенезиса Дарваза позволяет наметить два типа золоторудных месторождений: 1) порфировые руды нижнепалеозойского цикла и 2) кварцевые гипотермальные жилы альпийского цикла. Основным первоисточником золота в Дарвазе являются порфировые руды, как об этом можно судить на основании изучения новейших (четвертичных) россыпей, в районах проявления Дарвазских золоторудных месторождений.

В Памиро-Дарвазской горной системе, как и во всех областях, испытавших интенсивную складчатость, отдельные литологические комплексы вытягиваются в виде узких, более или менее параллельных полос, общее простирание которых перпендикулярно горообразовательному давлению. В направлении простирания этих полос не только стратиграфические особенности, но и совокупные проявления вулканических и геохимических циклов выдерживаются с большим постоянством. Наоборот, вкрест простирания приходится наблюдать быстрое изменение состава пород и полезных ископаемых.

В области Памира и Дарваза такие отдельные полосы, сходные по геологическому составу, изгибаются в форме дуг, обращенных выпуклостью к северу, уходящих к югозападу в Афганистан и к юговостоку в Китай и Тибет. Такое дугообразное изгибание свойственно на Памире и в Дарвазе и древнейшим палеозойским комплексам, и новейшим мезокайнозойским толщам. Очевидно поэтому, что такое дугообразное строение обусловлено альпийскою складчатостью, которая сопровождалась образованием крутопадающих разломов и пологих надвигов, типа шарриажей, согласных с простиранием складок. Позже образовалась

система радиальных разломов, перпендикулярных простиранию Памирских дуг. Альпийская складчатость замаскировала и перестроила складки более древних горообразовательных эпох. Альпийская складчатость смяла не только широкие пологие складки, обязанные своим возникновением древней и юной фазам киммерийской складчатости, но и в корне перестроила складчатые системы мощного варисцийского горообразования, создавшего резкое несогласие в залегании нижнего и верхнего палеозоя. Только при более детальном изучении метаморфических толщ удается обнаружить такие особенности их тектоники, как коленчатые изломы простирания слоев, изоклинальные складки с шарнирами, крутопадающими на восток или северовосток, и др. Эти аномалии, трудно объяснимые с точки зрения плана альпийской тектоники, говорят за проявление более древней складчатости иного, вероятно, юговосточного простирания, с общим стремлением к опрокидыванию складок в югозападном направлении.

Придерживаясь взглядов Д. В. Наливкина (23, 25), можно наметить четыре главные Памирские дуги: южную кристаллическую (Вахан, Шугнан), южную осадочную (Юговосточный Памир, Рушан), северную кристаллическую (бассейн оз. Кара-куль, Южный Каратегин, Вахио, Юговосточный Дарваз), северную осадочную (Заалайский хребет, хребет Петра Великого, Северозападный Дарваз, долина Вахша). Для данной работы наибольший интерес представляют юговосточные крылья северной кристаллической и северной осадочной Памирских дуг, граница между которыми проходит в нескольких километрах северозападнее Кала-и-хумба. Северная кристаллическая дуга имеет чрезвычайно симметричное строение. Ось ее приходится на водораздел Дарвазского хребта, протягиваясь восточнее к верховьям р. Танымас и Кокуй-бель-су. В этой осевой полосе обнажаются наиболее древние кембро-силурийские свиты 1, 2, 3, 4, 5, слагающие отчетливую симметричную синклиналь, которая в обоих крыльях сменяется спокойными антиклинальными складками, наклоненными в стороны от синклинали.

Имеются следы изоклинальной складчатости, осложняющей тектонику описанной осевой полосы. Южнее и юговосточнее этой полосы осевые плоскости складок и плоскости разломов, надвигов падают на север, северовосток, отмечая опрокидывание складок и надвигание пород в южном и юговосточном направлении. Севернее и северозападнее оси те же тектонические элементы ориентированы в обратном направлении. Это указывает, что перемещение тектонических масс (так называемое горообразовательное давление) было направлено в обе стороны от оси северной кристаллической дуги, каковая является поэтому осью гигантского грибообразного вспучивания (антиклинория), осложненного на крыльях надвигами, опрокидыванием складок. В силу упомянутых процес-

сов, по мере удаления от оси вспучивания, появляются комплексы все более молодых пород.

Симметричные складки кембро-силурийских пород, слагающие осевую полосу северной кристаллической дуги, с южной (юговосточной) и с северной (северозападной) стороны подсечены крупными Ванч-Танымасским и Дарвазским разломами, играющими важную роль в геологическом строении Памира и Дарваза.

Зона юговосточного Ванч-Танымасского надвига прослежена по простиранию на 200—250 км. На Ванче в крутопадающей зоне этого надвига зажаты чешуи красных мезозойских песчаников с жилами диоритов и габбро. В Дарвазе юговосточнее этого надвига расположены отложения кембро-силура, главным образом, свиты 5—12, прорванные небольшими гранитными интрузиями. Еще юговосточнее начинается область верхнепалеозойских и мезозойских отложений южной осадочной Памирской дуги. В восточном направлении на р. Танымас описываемый надвиг выполаживается до 10—12°, и метаморфические толщи осевой полосы северной кристаллической дуги непосредственно надвинуты на мезозой южной осадочной дуги, перекрывая промежуточные кембро-силурийские свиты, развитые в Дарвазе.

Недостаточно изученная зона Дарвазских надвигов, органичивающая с северозапада осевые складки Дарвазского хребта, является симметричным отражением Ванч-Танымасского надвига. Главный надвиг отличается очень пологою плоскостью надвигания, благодаря чему вскрыт долиною р. Пяндж вкрест простирания на 13 км от р. Пошхарв до р. Вихарв. Северовосточнее продолжением Дарвазских надвигов, вероятно, являются аналогичные надвиги, отмеченные Клебельсбергом (42) на Хингоу у Пашимгара и Саграна, и Кызыл-артский надвиг в Заалайском хребте [Д. И. Мушкетов (21)].

В районе Кызыл-арта (Заалайский хребет) метаморфические толщи северной кристаллической дуги, перекрывая подходящие с югозапада метаморфические свиты Памирского золоторудного пояса и верхнепалеозойские отложения, надвигаются на мезо-кайнозой северной осадочной дуги. В Дарвазе и Вахио, направляясь от зоны Дарвазского надвига на северозапад, приходится пересечь следующие свиты пород:

А) гнейсы, слюдяные сланцы (свиты 1—3), прорванные гранитами Курговада и верховьев Хингоу; эти же граниты метаморфизовали породы северозападного крыла осевой полосы северной кристаллической дуги;

Б) зона Памиро-Дарвазского золоторудного пояса, сложенная кембро-силурийскими метаморфическими свитами 4—12, прорвана большими гранитными интрузиями Обихумбоу, Саграна, содержит многочисленные залежи рудоносных норфиров, по юговосточному и северозападному краям встречены выходы верхнесилурийских известняков; разорвана серией крутопадающих разломов северовосточного простирания;

В) с верхнесилурийскими известняками предыдущей зоны граничит юговосточный край северной осадочной Памирской дуги, сложенный известняковыми и серыми песчано-сланцевыми толщами верхнего палеозоя (свиты 14—18); эта зона занимает водораздел р. Пянджа и Оби-хумбоу с Оби-равноу, Возгиной и Оби-хингоу и по своему северозападному краю опрокидывается на северозапад, сминая край следующей к северозападу полосы, вызывая в последней развитие изоклинальных складок, опрокинутых к северозападу (Оби-равноу);

Г) красноцветные песчано-сланцевые конгломератные толщи с подчиненными глинистыми отложениями и известняками (свиты 19—27), развитые в левых притоках Ях-су на Оби-равноу в верховьях Возгины и Сары-оба, в долинах Гун-дары и Оби-хингоу; на Оби-равноу и по левобережью р. Ях-су в хребте Хазрет-и-ша разорваны крутопадающими разломами северовосточного простирания; такой же разрыв проходит по контакту со следующею зоною;

Д) конгломераты неогена, зажатые в ядрах спокойных синклиналей и развитые на водораздельном пространстве р. Ях-су, Пяндж и Оби-хингоу; в районе Возгины и Сары-оба эта зона перекрывает своим южным краем две предыдущие зоны; эти отложения представляют большой интерес, так как с ними связаны золотоносные россыпи;

Е) неогеновые красные песчаники и мергели слагают огромные площади в низовьях р. Ях-су, верховьях р. Кызыл-су и в среднем течении р. Оби-хингоу, образуя сильно измятые, крутые, местами изоклинальные, часто остроугольные, более мелкие складки с измятыми крыльями, наклоненными к северозападу, среди которых зажата синклиналь неогеновых конгломератов р. Мазар-су;

Ж) у Бальджуана и на р. Хингоу отложения предыдущей зоны согласно подстилаются палеогеновыми и далее верхнемеловыми и нижнемеловыми породами, слагающими долину р. Вахш и низовья р. Хингоу; с северозапада эта зона ограничена надвигом гранитов и палеозойских пород Гиссарского и Карагегинского хребтов.

Неогеновые конгломераты в исследованном районе занимают 900 кв. км, собраны в пологие складки северовосточного простирания. Ядра антиклиналей размыты, и мы имеем пять синклинальных бассейнов конгломератов, зажатых среди неогеновым песчаников, мергелей и более древних пород: Мазар-суйская (ширина 8—10 км), Ях-суйская (15 км), Сары-обская (8 км), Равноуская, (3 км) и Возгинская (4 км) синклинали. Четыре последние синклинали скучиваются и соединяются крыльями в районе общего водораздела р. Ях-су, Банди-сары-об, Сары-об, Возгина, Оби-равноу, благодаря тому, что в этом районе имеется погружение шарниров складок, поднимающихся отсюда и в северовосточном и в юго-западном направлениях.

Обращает внимание тот факт, что крайне интенсивная дислокация подстилающих нижненеогеновых и более древних толщ постепенно ослабевает в верхних свитах неогена. Это обстоятельство, наряду с фациальными изменениями неогеновых конгломератов вблизи зоны разлома в хребте Хазрет-и-ша, показывает, что образование разломов складки продолжалось параллельно с отложением конгломератов. Характер фациальных изменений, состав неогеновых конгломератов Дарваза, ориен-

тировка плоских галек, слоистость, сортированность, разнообразие петрографического состава гальки конгломератов, широкое распространение в них золота, отсутствие типичных морских или лагунных отложений и фауны, линзовидное залегание слоев и перерыв отложения, следы размывания и древних русел, косая слоистость — все эти данные доказывают, что неогеновые конгломераты образованы древними водными потоками, выносившими обломочный материал с юговостока и востока на северозапад и запад и отлагавшими их у подножья возвышенностей того времени в виде вееров выноса; местами по периферии этих вееров отлагались зернистые известняки и мергели.

Материал Дарвазских конгломератов принесен с возвышенностей, обязанных своим возникновением альпийскому горообразованию и сложенных теми же породами, обломки которых встречаются в неогеновых конгломератах. Образование конгломератов происходило непрерывно и параллельно с альпийским горообразованием, параллельно с погружением той обширной депрессии, в которой отлагались неогеновые породы. Этим погружением объясняется огромная мощность неогеновых конгломератов Дарваза. Границею между зоною погружения и зоною поднятия являлась зона разлома в хребте Хазрет-и-ша, функционировавшая во время отложения нижних свит неогеновых конгломератов и перекрытая верхними свитами конгломератов.

Изученные в 1932 г. площади (сложенные самою верхнею и наиболее золотоносною, рыхлою, серою свитою неогеновых конгломератов), развитые по юговосточному краю конгломератового бассейна, в районе Кала-и-хумба, представляют особый интерес. Здесь они распадаются на три пачки: верхние рыхлые галечники (свыше 200 м); ниже-глинистые конгломераты (30 м); ниже-нижние рыхлые галечники (70 м); последние ложатся несогласно на более древние, преимущественно, верхнепалеозойские породы, являющиеся плотиком этих отложений, размытые с образованием вытянутых к югозападу впадин, являющихся долинами неогеновых потоков.

Вдоль юговосточной границы конгломератового бассейна, вытянутой с северовостока на югозапад, по правобережью р. Оби-хумбоу с притоками (Чарым-дара, Асиоб-дара, Гыркамч, Оби-хирак, Джар-дара, Сияхок, Гырбие) и Оби-мангит, обнаружено в 1932 г. не менее шести русел неогеновых потоков, глубоко впиленных в плотик и заполненных горизонтально лежащими неогеновыми конгломератами. Эти долины вскрыты четвертичною эрозиею вблизи того места, где они, расширяясь к северозападу, выходили на равнину и откладывали там свои конусы выноса.

Русла неогеновых рек были ограничены довольно крутыми бортами, имеющими у основания угол откоса до 30—40°. Промежутки между долинами являются северозападными окончаниями водораздельных хребтов.

Таким образом, рельеф неогенового времени — обычный глубоко расчлененный горный рельеф. Только к концу отложения конгломератов горные возвышенности были в значительной степени сглажены, так как склоны неогеновых долин в верхней части, в 50—100 м от дна долин, образуют явственный перелом и выше выполаживаются, перекрываясь конгломератами. Неогеновые долины вытягиваются с юговостока на северозапад, имея уклон в том же направлении. Степень окатанности и петрографический состав материала, вынесенного неогеновыми потоками, показывают, что некоторые из них имели характер небольших ручьев, выносивших плохо окатанный щебень пород, распространенных в ближайших окрестностях. Другие же потоки, несомненно, являлись, крупными реками, приносившими хорошо окатанные гальки пород, обнажающихся в десятках и сотнях километров к юговостоку от выхода долины в равнину. Направление течения и юговосточные границы бассейнов этих рек в некоторых случаях хорошо устанавливаются на основе изучения геологического строения Кала-и-хумбского района и петрографического состава галек в отложениях неогеновых потоков.

В противовес результатам предшествовавших работ и мнению некоторых исследователей, Кала-и-хумбский район оказался местом, в котором сосредоточены разнообразные полезные ископаемые. Это объясняется сложностью геологической истории Дарваза, в которой удалось установить проявление трех металлогенических эпох, связанных с нижнепалеозойским, верхнепалеозойским и альпийским вулканизмом. Находками 1932 г. подтверждены теоретические предположения о полезных ископаемых Дарваза, распространение которых подчинено простиранию Памирских геологических дуг.

Золоторудные месторождения. Первый вывод работ 1932 г.— подтверждение высказанного предположения о существовании Памиро-Дарвазского золоторудного пояса, протянутого (Д. В. Никитин) по долине Саук-сая, далее через долины Мук-су (В. И. Попов, 1930) и Хингоу (А. Г. Вологдин, 1932), смыкающегося юговосточнее с золоторудными образованиями Кала-и-хумбского района. Рудное золото в Кала-и-хумбском районе также оказалось связанным с поствулканическою деятельностью интрузивных порфиров, развитых в долинах рр. Оби-хумбоу (рр. Начкоста Хост-роги, у кишлаков Хост, Ширк, Тугак), Висхарв и Пяндж (у перевала Кайван, у кишлаков Сангеун и Паткиноу). Несмотря на то, что порфировые руды обычно не дают высоких концентраций металлов,—размыванием огромных объемов руды, которые характерны для порфировых месторождений, вполне можно объяснить происхождение золота в столь мощных образованиях, как дарвазские золотоносные неогеновые конгломераты. Пло-

щади выходов отдельных порфировых месторождений в Кала-и-хумбском районе измеряются многими сотнями тысяч квадратных метров. В долинах Начкоста и Хост-роги ветвистые пластообразные свиты пиритизированных порфиров, с обильными кварцевыми жилами, прослежены на 6—8—11 км, при суммарной мощности оруденелых полос отдельных свит от 30—40 до 120 м. Рудоносные свиты обладают крутым падением и уходят вниз, вероятно, на значительную глубину. Наряду с золотом, некоторые типы порфировых руд содержат значительное количество меди. На месторождении Ширктугак (2—3 км к северу от Кала-и-хумба) медистые вторичные кварциты типа Алмалыка прослеживаются по берегам р. Оби-хумбоу свыше 1 км, при мощности до 150—200 м и более.

В поле была обнаружена отчетливая зональность распространения порфировых руд с проявлением более глубоких типов этих руд (березитизированные порфиры) в юговосточной части района, на р. Пяндж, у перевала Кайван; северозападнее они сменяются медно-порфировыми золотоносными рудами, далее золотоносными рудами с мощными кварцево-халькопиритовыми жилами, содержащими свинец, и, наконец, пиритизированными фельзитами и порфирами, почти не несущими кварцевых жил и не давшими указаний на присутствие в них золота. Эта зональность нарушена крупным разломом, проходящим вблизи водораздела р. Висхарв и р. Оби-хумбоу, к северозападу от которого снова появляются медные порфировые руды. Следовательно, наиболее золотоносные типы порфировых руд, образовавшиеся на большей глубине, концентрируются в долине р. Пяндж и в низовьях р. Оби-хумбоу.

Подход к промышленному использованию весьма мощных, но, повидимому, небогатых порфировых золоторудных месторождений Памиро-Дарвазского пояса мог бы рисоваться в форме массовых механизированных разработок и переработок больших масс руды. Практика САСШ (Аляска, Джюно) дает примеры рентабельной эксплоатации массовыми методами месторождений рудного золота, с содержанием всего 1.25 г/т. Но для промышленной оценки золоторудных месторождений Кала-и-хумбского района должны быть поставлены в 1933 г. более детальные опробовательские работы.

Золотоносные конгломераты Дарваза. Вторым результатом Кала-и-хумбской партии является находка разрабатывавшихся в древности промышленных горизонтов неогеновых конгломератов Дарваза, на юговосточном склоне хребта Джари-дирида, в долине р. Джар-дара (основного правого притока р. Оби-хирак, не помеченного на десятиверстной карте). Эти разработки были открыты перед самым отъездом; произвести расчистки и опробование не удалось из-за снега. Но можно утверждать, что конгломераты хребта Джари-дирида представляют больше интереса по ожидаемой золотоносности, чем конгломераты реки Сафет-

дара, также подвергавшиеся разработке (П. А. Харитонов, А. Р. Бурачек), но расположенные далее к западу от окраины конгломератового бассейна, дальше от неогеновых конгломератов Дарваза, источников приноса золота. Этот вывод обосновывается генезисом неогеновых конгломератов Дарваза. Последние, как показали работы 1931 г., являются отложениями конусов выноса неогеновых речных потоков; последние вытекали из Кала-и-хумбского района на северозапад и загружали своими мощными наносами котловину опускания по северозападной окраине поднимавшейся и размывавшейся неогеновой горной системы Памира и Дарваза. Этот вывод был подтвержден в 1932 г. изучением петрографического состава гальки дарвазских конгломератов. Последние сложены почти исключительно обломками пород Памиро-Дарвазского золоторудного пояса, хотя в некоторых случаях в верхних горизонтах конгломератов встречены обломки пород, принесенных из долины Ванч (красноцветные песчаники, габбро, диориты) и р. Кургован (андалузитовые, слюдяные сланцы, гнейсы, граниты). Обломки рудоносных порфиров нередко встречаются в верхней свите неогеновых конгломератов, наиболее золотоносной, судя по распространению золота в долинах рек Дарваза, размывающих конгломераты.

Разработки в долине р. Джар-дара приурочены к нижней части наносов самой крупной реки неогенового времени (протекавшей, судя по составу и окатанности гальки, через низовья р. Оби-хумбоу и далее, примерно, вдоль долины р. Пяндж), т. е. там, где развиты наиболее золотоносные типы порфировых руд Кала-и-хумбского района. Разрабатывался плотик отложений этой реки и выше еще два валунистых горизонта почти на всем их протяжении, кроме того, разработки имеются и в промежутках между этими горизонтами, так что в общем разработки наблюдаются на восьми горизонтах и поднимаются метров на 100 кверху от дна неогеновой реки. Вдоль оси неогеновой долины склон горы сплошь завален отвалами от разработок конгломератов, чередующихся с углублениями на местах старых выработок. Входы в выработки обвалились. Повидимому, конгломераты являются рыхлыми или слабо сцементированными, так как отмечен только один горизонт известковистых конгломератов.

Современная эрозия вскрыла самую вершину конуса выносов описываемой неогеновой реки, которую уместно было бы наименовать „Древним Пянджем“. Расширяясь к северозападу, этот конус слагает югозападный участок хребта Джари-дирида. В долине и притоках р. Сары-об, размывающей северозападный склон хребта Джари-дирида, наблюдаются колоссальные отвалы от разработки золотоносных россыпей, не имеющие равных в районе дарвазских конгломератов. Это также говорит в пользу относительно большего обогащения золотом конгломератов

хребта Джари-дирида и отчасти может быть сопоставлено с тем, что неогеновые конгломераты у северозападного подножья хребта Джари-дирида также размыты до плотика. Разработки в долинах рек, размывающих конгломераты хребта Джари-дирида, поднимаются почти до самых водоразделов хребта Джари-дирида. Это говорит о золотоносности не только нижних, но и верхних свит конгломератов хребта Джари-дирида, имеющих мощность свыше 200 м.

Подобные интенсивные разработки найдены Кала-и-хумбской партией также на юговосточном склоне хребта Джари-дирида, в долине р. Сияхок-дара, где отвалы от разработок русла и трех горизонтов террас протянулись вдоль реки свыше 4—5 км. Ковшевые пробы косовых наносов р. Сияхок-дара почти все дали знаки золота, при чем золото крупное, весовое; пылеватое золото почти отсутствует. Содержание золота на массу породы 0.05—0.15 г/т; имеются удобные условия для бутарной, местами для гидравлической шлюзовой, разработки.

Таким образом, конгломераты Джар-дары, обнимающие площадь 140 кв. км, по всем данным заслуживают предпочтения при разведках 1933 г. перед другими районами Дарвазских конгломератов. Хребет Джари-дирида находится на юговосточном крае конгломератового бассейна, в головной части неогеновых рек, ближе всего к первоисточникам золота. Естественно, что здесь содержание золота должно быть наивысшим. Условия разведки также благоприятны: 1) плотик конгломератов обнажается на обоих склонах хребта Джари-дирида и 2) направляясь от вершины конца выноса древнего Пянджа к периферии его легче нащупать и проследить золотоносные горизонты.

Разведка конгломератов хребта Джари-дирида должна заключаться в расчистке и опробовании старых выработок, в проведении опробовательных разрезов в районе выработок Джар-дары, в верховьях р. Сияхок-дара и по правобережью р. Сары-об, с целью освободить конгломераты от наносов и обнаружить их плотик и обогащенные горизонты. По обогащенным горизонтам конгломератов должны быть заданы штольни, в первую очередь со стороны разработок на р. Джар-дара. Для правильного проведения этих работ необходима детальная геологическая съемка и опробование молодых россыпей хребта Джари-дирида.

Молодые золотоносные россыпи. Кала-и-хумбской партией систематически опробованы золотоносные наносы на р. Пяндж. Русловые наносы р. Пяндж давали до 25 очень мелких знаков пылеватого золота на ковш (4—5 кг). Они разрабатываются старателями у Курговада, Идары, Киврона, Зинга, выше Иогита; изредка содержание золота доходит до 0.5 г (данные конторы Южцветметзолота). Отдельные знаки золота попадались в ковшевых пробах из нижних террас р. Пяндж. Сильная водоносность русловых наносов и нижних горизонтов террас, отсутствие выхо-

дов плотика на поверхности, валунистость россыпей не позволяют рекомендовать россыпи Пянджа под ближайшую разведку, предварительно должны быть разведаны более интересные золотоносные россыпи Дарваза.

Следует поставить опробование на плотике Пянджской высокой террасы Даштилич над Зингроком; здесь имеются старые выработки, и пробы с плотика дали более крупное золото, чем в русле р. Пяндж.

Кала-и-хумбской партией обнаружена и систематически опробована золотоносность рек: Висхарв (от устья почти до Висхарви-боло и в устьи его притока, р. Зистун), в долине р. Оби-хумбоу (от устья до р. Хост-роги и в ее притоках), в низовьях р. Оби-мангит, в верховьях р. Хост-роги, Начкоста и р. Оби-хирак (с притоками — р. Сияхок-дара и р. Джар-дара). Золотоносность большинства этих рек связана с размывом коренных месторождений, главным образом, порфировых руд (кроме р. Висхарв); только золото р. Оби-хирак связано с размывом неогеновых конгломератов.

В долинах рр. Висхарв и Оби-хумбоу ковшевые пробы давали до 8 знаков золота более крупного и менее давленого, чем на р. Пяндж. Площади аллювиальных наносов в этих долинах крайне незначительны, так как узкое дно долины почти целиком занято бурным потоком, а с боков подступают осыпи, конусы выноса и скалы. Процент валунистости доходит до 80—90, расширения очень редки. Опробование верхних горизонтов наносов (нижняя терраса) в одном из таких расширений, против кишлака Ширк, дало только единичные знаки золота, а более глубокие горизонты наносов — водоносны. Таким образом, в долинах р. Висхарв и Оби-хумбоу не обнаружено площадей, годных для разведки.

Предварительной разведки, с помощью шурфов и разрезов, заслуживают россыпи в троговой долине р. Хост-роги, от летовки и выше, где среди морен имеются расширения, заполненные флювиоглациальными и аллювиальными наносами. Местами обнажается плотик, опробованный с помощью разреза, заданного в первом расширении выше летовки (длина расширения — свыше 1 км, ширина — свыше 100 м). Задирка с плотика 11.5 см показала содержание золота порядка не менее 0.5 г/т, кверху содержание золота падает.

Из числа молодых (четвертичных) россыпей Кала-и-хумбского района наиболее интересны золотоносные россыпи р. Сияхок-дара, охарактеризованные выше.

Медь. Месторождения меди в исследованном районе столь же многочисленны, как и месторождения золота. Они относятся к шести генетическим типам.

1) Порфировые руды (два подтипа) охарактеризованы выше, вместе с описанием рудного золота, и будут разрабатываться и разведываться совместно с последним. Перспективные запасы этого типа выражаются в сотнях тысяч тонн металла.

2) Медь в аплитах. У кишлака Идара жила аплита, мощностью до 6 м, прослежена свыше 100 м и всюду довольно равномерно проникнута медною зеленью. Несмотря на невысокое содержание меди, это месторождение, которое характеризуется значительною выдержанностью, заслуживает внимания в связи с наличием комплекса порфировых медных руд.

3) Кварцево-халькопиритовые жилы очень распространены по долине р. Висхарв; встречены между Иогитом и Пшиогитом; отличаются небольшими размерами (у Иогита жила до 1 м мощностью прослежена на 10—15 м), крайним непостоянством и разбросанностью месторождений. Несмотря на значительные местные обогащения жил халькопиритом, месторождения эти, в общем, не заслуживают внимания, вследствие ничтожных размеров, но значение их может повыситься, если будут разрабатываться порфировые руды, и если в жилах будет доказано содержание золота, что вполне возможно.

4) Колчеданные жилы. Небольшая жила пирита и халькопирита обнаружена у кишлака Гишун (р. Оби-хумбоу).

5) Медь в контактах гранодиоритов и мраморов обнаружена на р. Начкоста, в верховьях р. Хост-роги. Месторождения этого типа слишком ничтожны по размерам и содержанию металла.

6) Медистые песчаники нижнего мела на р. Хингоу у кишлака Иус содержат углистые остатки, замещенные борнитом, ковеллином. По содержанию меди и выдержанности, месторождения этого типа заслуживают изучения. Аналогичные месторождения отмечаются также на правом берегу р. Хингоу, на обоих склонах перевала Яфуч и в долине Вахша в нескольких пунктах (данные разных исследователей).

Полнметаллы. Полиметаллы присутствуют в качестве второстепенной примеси в одном из типов порфировых руд (см. выше) и найдены в валунах в системе р. Висхарв (р. Зистун, Убагын), где связаны с кварцевыми и кварцево-карбонатными жилами. Для дальнейших поисков полиметаллов представляют интерес силурийские известняковые массивы по правобережью Висхарва и в верховьях р. Джорф (железная шляпа с медною зеленью на р. Хошак-дара).

Молибден. В долине р. Курговад в пяти местах обнаружен вкрапленный молибденит в валунах кварцевых жил с биотитом, пиритом и другими минералами. Иногда молибденит образует импрегнации в гранитах, в зальбандах кварцевых жил, при мощности импрегнированной зоны до 10 см.

Особенно богатых скоплений не встречено, также не найдены коренные выходы жил. Долина р. Курговад находится за пределами основного задания Кала-и-хумбской партии, что не позволило произвести достаточного освещения найденных месторождений. Находки молибдена связаны с апекальными частями гранитной интрузии Курговада; поиски несомненно дадут новые точки с молибденом. Гранитный массив погружается в северовосточном направлении, но далее, повидимому, вновь вскрыт на дне долины р. Оби-мазар. Нахождение в верховьях р. Хингоу—по притокам Оби-занку, Дархарвак, Оби-мазар, Бохуд—еще нескольких аналогичных гранитных интрузий заставляет рассматривать всю полосу от Курговада до верховьев Бохуда как район будущих поисковых работ на молибден. Бросается в глаза поразительное сходство молибденовых месторождений и всего комплекса пород рудных жил Курговадской гранитной интрузии с аналогичными образованиями, связанными с альпийскими гранитами р. Кудара (В. И. Попов, 1929).

Мышьяк. У кишлака Идара, у основания склона, загроможденного осыпями с редкими выходами коренных пород, найдены валуны кварца с невысоким содержанием мышьякового и серного колчеданов. В долине р. Курговад в нескольких точках опробованы мощные окварцеванные зоны кристаллических сланцев, с богатою зальбандовою вкрапленностью различных сернистых соединений, расположенные вблизи кровли гранитного массива, параллельно очертаниям последнего. На правом борту р. Курговад эти скопления прослежены свыше 2 км, при мощности до 50 м. На левом борту р. Курговад зальбандовые залежи имеют мощность свыше 200 м, обнажаясь на площади 0.8×1.5 км и в других местах. Если анализом будет подтверждено предположение о присутствии мышьяка в этих рудах, то описываемые месторождения привлекут большое внимание.

Железо. В контакте мраморов с гранит-порфирами по долине р. Хост-роги содержатся небольшие линзы магнетита и колчеданов, в сопровождении авгито-гранатовых скарнов.

Змеевики (поделочные). На водораздельном хребте между р. Хост-роги и р. Джорф, с северозападной и юговосточной стороны хребта, у контакта гранит-порфиров с мраморами имеются жилы и линзы змеевика и офикальцита. Окраска змеевика колеблется от яркой фисташково-зеленой до темной сине-зеленой. Отдельные линзы имеют мощность до 1 м. Доступный для выемки с поверхности перспективный запас трещиноватого змеевика и офикальцита на месторождении Джорф измеряется десятками кубометров; несколько меньшие запасы замечены на противоположной стороне хребта, обращенной к р. Хост-роги. Отдельные куски крепкого нетрещиноватого змеевика имеют размер до 15—20 см в поперечнике. Змеевик месторождения Джорф извлекается мест-

иыми кустарями; из него делают ручки для ножей, изготовляемых в Кала-и-хумбском районе. Месторождения могут иметь значение для кустарной разработки.

Ртуть, реальгар. При полевом просмотре шлихов из долин Оби-хумбоу, Висхарв, Убагын обнаружены иголочки реальгара, а в шлихах долины Убагын также единичные зерна киновари. Находки эти требуют лабораторной проверки. Помимо того, найдена золотая амальгама в долине р. Хост-роги и в верховьях р. Оби-хирак. Вместе с золотом, доставленным старателями из р. Оби-равноу, обнаружены крупные и мелкие самородки серебряной амальгамы. Эти находки, в связи с аналогичными находками самородной ртути и золотой амальгамы во всех россыпях района дарвазских конгломератов (В. И. Попов, 1931; работы Южцветметзолота, 1932), на р. Хингоу (Д. Шкурченко, 1932), на Вахше (Ю. А. Сиротин, 1931), киновари и реальгара на р. Мук-су (Г. Л. Юдин, 1931),—указывают на широкое распространение ртутных и реальгаровых месторождений в Дарвазе и в Вахио, но локализировать это оруденение в коренном залегании не удалось.

Слюда. В долине р. Курговад, главным образом, в валунах, обнаружены пегматитовые жилы с пластинками зеленоватой слюды, иногда с турмалином. Мощность жил доходит до 0.5 м и выше. Детально месторождения не осмотрены. Поиски слюды должны быть поставлены в том же районе, где и поиски молибдена.

Кала-и-хумбской партией прослежена на протяжении 25 км полоса с выходами до 2 км в поперечнике озмеевикованных основных пород (габбро, перидотиты); отдельные выходы змеевиков имеются также на р. Оби-хумбоу и выходы габбро на р. Возгина и р. Пяндж около Сангеуна.

Асбест. Минералогические выделения асбеста обнаружены в змеевиках у кишлаков Анжироу, Гом (р. Оби-хумбоу). На перевале Кала-и-хона в озмеевикованных гарцбургитах две жилы ломкого асбеста, до 10—15 см в поперечнике, длиною до 3 м. Образцы роговообманкового асбеста доставлены из Нильвана (р. Пяндж). Наиболее интересное месторождение находится в 1.5 км к востоку от Ушхарфа (по тропе на Айлок). Среди осыпи в змеевиках, вблизи контакта со сланцами, линзы роговообманкового асбеста со включениями змеевика, талька, ориентированные в разных направлениях. Наибольшие линзы имеют размеры: 1.5×0.4 м, 0.80×0.30 м, 0.70×0.25 м, 0.60×0.15 м, 0.40×0.10 м, 1.5×0.03 м и много мелких прожилков. Площадь асбестизации 60 кв. м. Южнее, по обрыву р. Пяндж, признаки асбестизации имеются еще на протяжении 0.5 км, но эта полоса детально не осмотрена. Месторождение заслуживает разведки. Детальные поисковые работы должны быть поставлены по всей полосе основных пород Кала-и-хумбского района.

Тальк. Месторождения талька в змеевиках распространены широко во всем Кала-и-хумбском районе. Обнаруживаются в тех местах, где к змеевикам близко подходит зона слюдяных, кварцево-хлоритовых сланцев и гнейсов, окружающая гранитную интрузию Курговада и прослеживающаяся по простиранию до Кала-и-хумба, почти параллельно полосе змеевиков. Тальк обычно представлен тальково-карбонатною породою, постепенно переходящею в озмеевикованный гарцбургит, залегает чаще всего линзами, пластами, нередко свыше 10 м мощности, или же неправильными штоками, содержащими ядра гарцбургита. С разрушением тальковых пород связаны элювиально-делювиальные отложения весьма чистого порошковатого талька, разрабатываемого местными жителями для побелки домов в крупных месторождениях у кишлака Хумбо-вари (р. Оби-хумбоу), у пер. Кайван (на восточном и западном склонах) и у Ушхарва. Пласт очень чистого талька достигает нередко мощности до 1.5 м. Из коренных месторождений талька наибольшими размерами обладает Ушхарвское. Тропа над р. Пяндж на протяжении свыше 0.5 км пересекает змеевики, чередующиеся с неправильными залежами талька, имеющими до 50 м мощности. Имеются жилы чистого зеленоватобелого талька до 0.1—0.15 м. Помимо того, крупные выходы тальковых сланцев, в связи с змеевиками, известны на пер. Кайван, у кишлака Хумбо-вари и др.

Проблема возможного нахождения платины и никкеля, в связи со столь обширными интрузиями ультраосновных пород, какие развиты в Кала-и-хумбском районе, требует аналитической обработки собранных материалов.

Графит. Залежи графитового сланца, подчиненные свитам кристаллических сланцев, обнажаются в долинах рек, впадающих в Пяндж у Киврона, Джорфа, а также у кишлака Курговад. Никакого практического значения эти залежи иметь не могут, в виду крайне низкого качества графита.

Строительные и гончарные материалы. На р. Оби-хирак имеются две печи для обжигания мраморизированного силурийского известняка. Ломки амфиболитов для нужд строительства находятся у г. Кала-и-хумба. У Пшогита, у Хунаспа на р. Висхарв для гончарного производства добывается глина из элювиально-делювиальных и пролювиальных наносов. Нельзя не упомянуть о великолепных, тонкозернистых, скульптурных мраморах, белого цвета, иногда с сероватыми прожилками, образующих высокие обрывы и утесы от кишлака Ушхарв до кишлака Убагын.

Минеральные источники. Между Иогитом и Пшиогитом выходит источник со слабым сероводородным запахом, отлагающий на выходах известковый туф.

Крайнее разнообразие и обилие месторождений полезных ископаемых, обнаруженных Кала-и-хумбской партией в районе, относительно которого сведения предшествовавших маршрутных исследований приводили к выводу о почти полном отсутствии полезных ископаемых, показывают явное преимущество систематических поисковых работ, основанных на геологической съемке и на раскрытии геологической истории района, циклов образования, генезиса полезных ископаемых. Вместе с тем заслуживает внимания тот факт, что постановка работ и основные пути поисков были намечены и предугаданы на основании общих геохимических построений, выведенных в результате систематического накопления сведений о полезных ископаемых Восточного Таджикистана.

Это обстоятельство позволяет с большою уверенностью утверждать, что сходные месторождения будут встречены как к северовостоку от Кала-и-хумбского района, в бассейне р. Хингоу, так и к юговостоку, по долине р. Пяндж и в Афганистане. Поэтому в 1933 г. следует поставить:

1) поисково-опробовательское изучение золоторудных месторождений на Хингоу и Арзынге;

2) поиски молибденита, слюды и других полезных ископаемых в полосе Курговад — Оби-мазар — Бохуд;

3) поиски золоторудных месторождений по р. Пяндж от Иогита до р. Оби-ниоу, наряду с поисковым охватом тою же партиею медных месторождений Оби-равноу, каменного угля на р. Оби-равноу и на р. Иокуньже, полиметаллов на Иокуньже, бегло изучавшихся В. И. Поповым в 1931 г., а также золотоносных россыпей на р. Оби-ниоу, до сих пор не осмотренных ни одним исследователем;

4) поиски медистых песчаников в низовьях Хингоу (Яфуч, Иост и ниже по р. Вахш).

В районе работ 1932 г. необходимо предварительно разведать в ближайшее время следующие месторождения:

1) золотоносные конгломераты хребта Джари-дирида;

2) медно-золоторудные месторождения Ширк-тугак;

3) молодые россыпи Сияхок-дары;

4) асбест Ушхарв.

Опробовательные работы следует поставить на молодых россыпях Хост-роги, Даштилич, на порфировых месторождениях Кайван, Хост-роги, Шакариль. Прочие месторождения порфировых руд меди и золота должны быть опробованы более детально, чем это удалось сделать в 1932 г., с вскрытием выщелоченных выходов и дополнительными поисками в окрестностях. Наконец, полоса основных пород нуждается в детальном изучении в связи с поисками асбеста, талька, возможно никкеля и платины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Андреев, А. Каталог полезных ископаемых Русского Туркестана. 1913.
2. Барбот-де-Марни. План исследования и разведок месторождения золота в Таджикистане. 1927. (Не напеч., Фонд. отд. САГРТ).
3. Барбот-де-Марни. Исследование россыпных месторождений золота в районе р. Ях-су в Таджикистане. 1926. (Не напеч., Фонд. отд. САГРТ).
4. Бездека, И. И. Полезные ископаемые Таджикистана. „Таджикистан" (сборник статей). Ташкент, 1925.
5. Берлинг, И. И. и Герасимов, А. П. По вопросу о месторождении золота в Таджикистане. (Не напеч., Фонд. Отд. САГРТ).
6. Богданович, К. И. Геологические исследования в Восточном Туркестане. Труды Тибетской экспед., ч. II. СПБ., 1892.
7. Борнеман, Б. А. Технический отчет по работам 1931 г. (Не напеч., в архиве Сталинабадской геобазы САГРТ).
8. Бурачек, А. Р. Технический отчет Нижне-Вахшской партии 1931 г. (Не напеч., в архиве Сталинабадской геобазы САГРТ).
9. Бурхан-уд-Динхан-и-Кушкеки. Каттаган и Бадахшан. Ташкент, 1926.
10. Вебер, В. И. Геологическое исследование в Южной Фергане в 1909 г. Изв. Геол. ком., т. XXIX.
11. Вебер, В. Н. Полезные ископаемые Туркестана. 1913.
12. Вебер, В. Н. То же. Прибавление I. 1917.
13. Доленго-Витковский, Г. Ф. Докладная записка о разведочных работах на Сафет-даре 1926 — 1927 гг. (Не напеч., Фонд. отд. САГРТ).
14. Журавко-Покорский, П. В. Записка о месторождениях золота в Восточной Бухаре. 1910 — 1912. (Не напеч., Фонд. отд. САГРТ).
15. Журавко-Покорский, П. В. Описание результатов, добытых разведочными работами на Оби-сафет-дарьинском месторождении золота. 1876. (Не напеч., Фонд. отд. САГРТ).
16. Здорик, Б. М. Очерк геологического строения Южного Таджикистана. (Не напеч., в архиве Горн. отд. ВСНХ Тадж.ССР).
17. Мартишов, Г. Г. Отчет о работе Кулябской геолого-разведочной партии в 1930 г. (Не напеч., в архиве Сталинабадской геобазы САГРТ).
18. Миронов, С. И. Записка о мерах для усиления добычи золота в Туркестане из россыпей. (Не напеч., Фонд. отд. САГРТ).
19. Михайлов, А. П. Отчет о положении горной части в Туркестанском горном округе за 1895 г. (Не напеч., Фонд. отд. САГРТ).
20. Михайловский. Геологические исследования в Центральной Бухаре. Зап. Горн. инст., 1914, т. V, ч. II и III.
21. Мушкетов, Д. И. О связи Тян-шаня с Памиро-Алаем. Мат. по общ. и прикл. геол., вып. 10, 1919.
22. Наливкин, Д. В. Золото горной Бухары и Памира. Геол. Вести., 1916, т. II, вып. 1.
23. Наливкин, Д. В. Предварительный отчет о поездке летом 1916 г. в Горную Бухару и на Западный Памир. Изв. ИРГО, 1916, т. II.
24. Наливкин, Д. В. Тектонические циклы западной части Ангарской геосинклинали. Труды III Всесоюзн. геол. съезда, вып. I. Ташкент, 1930.
25. Наливкин, Д. В. Очерк геологии Туркестана. Ташкент — Москва, 1926.
26. Наливкин, Д. В., Чуенко, П. П., Попов, В. И. и Юдин, Г. А. Геологическое строение Памира. (Данные экспедиции Геолкома 1927 г.). Изв. ВГРУ 1932.
27. Нечаев, В. А. Краткий очерк геологических исследований в Бухаре, произведенных летом 1908 г. Изв. Геол. ком., 1922.

28. Никитин, Д. В. Золоторудные месторождения на Памире. Мат. по общ. и прикл. геол., вып. 9., 1926.
29. Николаев, В. А. Вулканизм в геологической истории Тян-шаня. Труды III Всесоюзн. геол. съезда, вып. I, 1930.
30. Попов, В. И. Полезные ископаемые Памира, Дарваза и Алая в перспективе второй пятилетки. Комм. Восток, 1931, № 11 — 12. Ташкент.
31. Попов, В. И. Отчет о работе Ях-суйского поискового отряда САРГРУ. (Не напеч., в архиве Сталинабадской геобазы САГРТ).
32. Попов, В. И. Перспективы золотых месторождений Средней Азии (в разрезе разведочных работ 1932 г.). За недра Средней Азии, 1932, № 1. Ташкент.
33. Попов, В. И. Месторождения золота в Таджикистане. Труды IV Всесоюзн. Конфер. по цветн., малым, редким и драгоц. металлам.
34. Попов, В. И. Материалы по истории древнего оледенения Памира, Балахшана и Дарваза. Труды ВКРУ, вып. 242, 1932.
35. Попов, В. И. Очерк месторождений полезных ископаемых Восточного Таджикистана. (Подготовлено к печати).
36. Симонов, В. Отчеты о работе на россыпное золото в Тадж. ССР Кулябской геологоразведочной партии САОГК в 1927 г. (Не напеч., Фонд. отд. САГРТ),
37. Флоров, В. К вопросу о золотопромышленности Таджикистана. Нар. хоз. Ср. Азии. 1926, № 11 — 12. Ташкент.
38. Чернышев, Ф. И. Историч. геология. Каменноугольная и пермская системы. 1929.
39. Чуенко, П. П. Материалы по геологии Ю. Дарваза, Изв. Геол. ком., т VII, № 9—10.
40. Эдельштейн, Я. С. Верхнепалеоз. слои Дарваза. Мат. для геол. России, т. XXIII.
41. Энгельс, Ф. Диалектика природы. М., 1932.
42. Klebelsberg, R. V. Beitrag zur Geologie Westturkestans. Innsbruck, 1922.
43. Krafft, A. Dr. Mittellungen über das ost-bokharische Goldgebiet.
44. Krafft, A. Dr. Geologische Ergebnisse einer Reise durch Chanat Bokhara, Denk. d. Wiener Akad. d. Wissenschaften, Bd. 70. 1900.
45. Levat et Douville. Notice géologique sur les richesses minérales de la Boucharie et du Turkestan. Bull. géol. de France, ser. 4, t. II 1902; t. II 1903.
46. Levat, E. D. Richesses minérales des possessions russes en Asie centrale. Ann. des Mines, 1903, X ser., t. III.
47. Launay, L. La géologie et les richesses minérales de l'Asie. Paris, 1911.
48. Noth. L. Die geologischen Arbeiten der Alai- (Pamir-)Expedition 1928. Aus der Arbeit der Notgem. der Deutsch. Wissenschaften, H. 10.
49. Rickmers. Die Barren der Danduschka. Deutsche Geogr. Blätter Bd. XXII, 1899.
50. Schultz, A. Landeskundliche Forschungen im Pamir. Hamburg, 1916.
51. Trinkler, V. Dr. Afganistan. Pet. Mitt., № 196. Gotha, 1928.



Обычная постройка на реке Пяндж.

П. К. ЧИХАЧЕВ

ЮЖНЫЙ СКЛОН ХРЕБТА ПЕТРА ВЕЛИКОГО (ДАРВАЗ)

Партии [1] было дано задание — произвести геологическую съемку в 10-верстном масштабе южного склона хребта Петра Великого на площади 2000 кв. км в целях выяснения территории, занятой третичными золотоносными конгломератами. Кроме того, Среднеазиатским геолого-разведочным трестом было дополнительно задано — собрать недостающий материал, необходимый для представления 10-верстной геологической карты района верхнего Вахша, непосредственно примыкающего к площади, занятой третичными конгломератами.

Отложения, слагающие район, могут быть подразделены и охарактеризованы следующим образом.

Наиболее древними геологическими образованиями в районе являются породы палеозойского возраста, нашими исследованиями не затронутые.

Следующие по возрасту — юрские отложения, представленные светло окрашенными конгломератами, песчаниками, чередующимися с глинистыми сланцами и прослоями угля. Юрская континентальная толща встречена была только там, где мезозой налегает на палеозой Дарваза. На запад юра выклинивается, и палеозой Гиссарского хребта уже контактирует с нижним мелом.

Морская юра, встречающаяся в более западных районах, отсутствует в хребте Петра Великого. Нет здесь также гипсоносной свиты, являющейся переходной от юры к нижнему мелу. Нижний мел представлен красноцветной толщей, состоящей из конгломератов и песчаников. Углового несогласия между юрой и нижним мелом обнаружено не было. В хребте Петра Великого среди красноцветной толщи нижнего мела отсутствуют глины, обычно встречающиеся в более западных районах, где они часто содержат богатую фауну апт-альба.

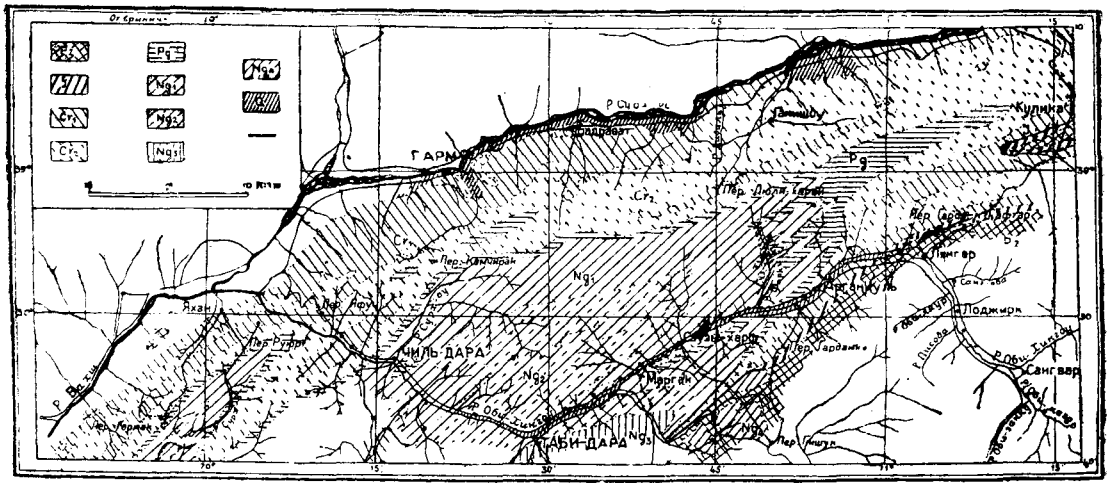
Переход от нижнего мела к верхнему постепенный. Верхний мел представлен глинами, песчаниками и известняками, содержащими обычную для Таджикистана фауну, по которой вся эта толща легко разделяется на сеноман, турон и сенон. В мощных известняках, венчающих разрез верхнего мела, найдена богатая фауна рудистов, обычно отсутствующая в более западных районах.

Разрез палеогена в общих чертах сходен с таковым более западных районов. В разрезах палеогена хребта Петра Великого отсутствуют

[1] Партия была организована Центральным научно-исследовательским институтом Всесоюзного геолого-разведочного объединения. Состав: начальник партии — П. К. Чихачев, прораб — И. Е. Губин, коллектор — С. С. Флейшман, съемщик — М. П. Шаетин.

лишь глины, содержащие на западе в изобилии *Ostrea* из группы *gigantea*. Неогеновая толща в исследованном районе слагается красноцветными песчаниками (кирпичная свита А. Р. Бурачка) и конгломератами (Хингоуская и Тавиль-даринская свита А. Р. Бурачка).

На самом востоке района, на меридиане перевала Гардан-и-кафтар, хребет Петра Великого слагается одной крупной высоко поднятой антиклинальной складкой, почти широтного простирания. Ядро складки слагается палеозойскими серицитовыми сланцами. Северное крыло этой антиклинали пологое, слегка гофрированное. Сложено оно верхним мелом, из-под которого только в глубоких долинах, стекающих с хребта в Сурх-об,



Геологическая карта западной части хребта Петра Великого (составил П. К. Чихачев).
——— линии нарушений.

обнажаются пятна нижнего мела. Южное крыло более крупное. Слагается оно мелом и юрой.

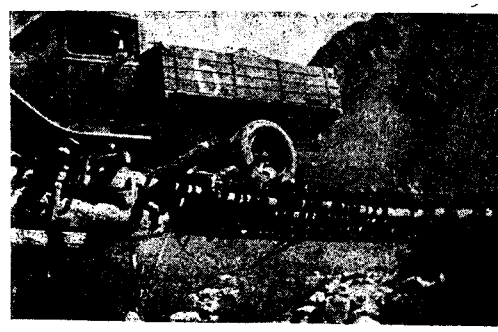
Описываемая мезозойская складка, зажатая между палеозоем Гиссарского хребта и Дарвазом, занимает на меридиане перевала Гардан-и-кафтар полосу, шириной лишь около 25 км. Налегание мезозоя на палеозой здесь нормальное. Так, на палеозой Гиссарского хребта вдоль всего течения Сурх-оба налегает нижний мел с падением ЮЮВ, а на палеозой Дарваза налегает юра с падением ССЗ. Только к югу от широты кишлака Арганку контакт становится тектоническим. У перевала Кулюм можно видеть, как палеозой ложится на запрокинутые самые верхние слои юры. К югозападу этот контакт прослеживается на короткое расстояние; далее он перекрывается конгломератами неогена, залегающими горизонтально и трансгрессивно на дислоцированных толщах палеозоя и мезозоя.

Антиклинальная складка, слагающая хребет Петра Великого, у перевала Гардан-и-кафтар, около устья р. Равноу, резко ныряет, сменяясь рядом

неглубоких складок, слагающих южный склон хребта. В ядрах антиклиналей здесь обычно залегает палеоген, а в ядрах синклиналей — неоген. Все эти складки, протягиваясь в югозападном направлении, довольно быстро понижаются, и в строении их главную роль начинает играть неоген. При пересечении Хингоу только в наиболее северной из этих складок ядро слагается еще палеогеном. В строении остальных складок, вследствие погружения осей, главную роль играют более верхние горизонты третичной толщи. Складки, намеченные на южном склоне хребта Петра Великого, прослеживаются южнее Хингоу; они образуют там ряд пологих складок, сложенных конгломератами.

Несколько иную картину представляет северный склон хребта Петра Великого к западу от меридиана Гардан-и-кафтар. Примерно, у кишлака Дара-и-нушор, на северном крыле Гардан-и-кафтарской складки, формируется мощная антиклиналь, которая вскоре поднимается на высоту 4 км (перевал Люли-харви), слагая гребень хребта.

Кроме Дара-и-нушорской складки, начиная от меридиана Куглик, из гофрировок пологого северного крыла Гардан-и-кафтарской складки создается ряд складок, сложенных, по преимуществу, мелом. Все эти складки северного крыла, как и южного, принимая югозападное простирание, пересекают р. Хингоу. На всем протяжении своего пути — вплоть до Хингоу — ядра антиклиналей северного склона хребта слагаются нижним мелом. Погружение осей этих складок едва заметное. Некоторые из них, пройдя Хингоу, вскоре затухают, другие тянутся еще на большее расстояние, давая начало ряду новых складок, заполняющих все пространство между Гиссарским хребтом и Аму-дарьей.



Автомобиль проходит висячий мост.

А. Р. БУРАЧЕК

ЗОЛОТОНОСНЫЕ КОНГЛОМЕРАТЫ ДАРВАЗА [1]

Район пересечен несколькими горными хребтами с северовостока на югозапад. В том же направлении протягиваются и долины р. Ях-су, Мазар-су, Шур-об-дара. Наивысший горный хребет располагается на самом востоке района и входит в состав горных хребтов Дарваза. Его вершины — Хазрет-и-ша и Ходжаманор — покрыты вечным снегом (4000 м). Хребет служит водоразделом между дарвазскими р. р.Ях-су и Хингоу. Речки, стекающие с этого водораздела, сравнительно водообильны. На-глаз расход воды в августе можно наметить в устьи Каранака 1 куб. м, в устьи Мучкакиона 0.5 куб. м, в устьи Бомовие 0.5 куб. м, в устьи Сафет-дары 1.5 куб. м, в среднем течении Ях-су 5 куб. м. В весеннюю пору и зимой расход гораздо больше. Водораздельный гребень между Ях-су и Мазар-су не поднимается до уровня вечного снега (вершины Рыбобак, Шамольпорто — 3200 м). Водораздел беден водой. В среднем течении Мазар-су расход воды на-глаз не более 2 куб. м. Водораздел между Мазар-су и Шур-об-дара еще ниже (2500 м) и также беден водой

Реки, вследствие крутого падения русла, обладают бурным течением, со скоростью (на-глаз) от 0.5 до 1.5 м в секунду и более. Русла рек завалены крупными валунами, до нескольких метров в диаметре, которые двигаются полой водой. Многие ручьи в бассейнах Мазар-су и Шур-об-дара на-вкус солоноватые.

Стратиграфические черты района таковы. На красноцветные песчано-глинистые толщи морского олигоцена, содержащие олигоценовую морскую фауну, налегают с постепенным переходом континентальные песчаники, глинистые песчаники и конгломераты, общей мощностью около 5000 м. Эти отложения фациально весьма изменчивы. Приводим разрез на северовостоке района, промеренный по линии Чиль-дара — Тавиль-дара — перевал Полизак, сохраняя названия свит, применявшиеся в полевой работе:

1) кирпичная свита; кирпичнокрасные песчаники и глинистые песчаники; изредка тонкие прослоечки (линзы) конгломерата с большим количеством кварцевой гальки; органических остатков не найдено; мощность . . . . 560 м
2) хингоуская свита; налегает согласно на первую; темная, красноватобурая и сиреневобурая; конгломераты, песчаники, мергелистые песчаники и глины переслаиваются друг с другом, наиболее мощные горизонты не превышают 10—20 м; преобладает галька палеозойских известняков,

[1] Ях-суйская геологическая партия имела заданием десятиверстную съемку в районе верхнего течения р.р. Ях-су и Кызыл-су на площади в 2500 кв. км.

песчаников и туфогенных пород; породы магматические (преимущественно граниты и кварц) редки; галька прекрасно окатана, с большим количеством уплощенно-эллипсоидальных форм; размер гальки не более 15 см, обыкновенно менее 7 см; переход к следующей свите постепенный; мощность свыше . . . . . 1800 м

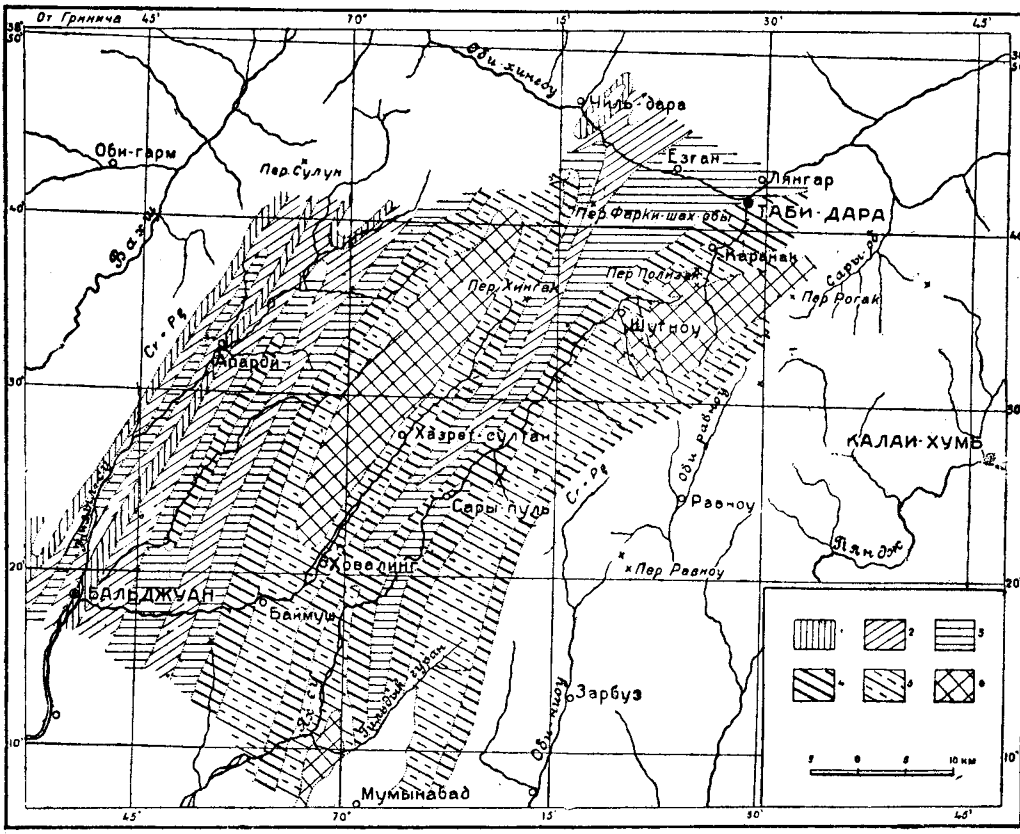
3) тавиль-даринская свита налегает согласно на вторую; розовато- и красноватосерые конгломераты, залегающие мощными, однородными карнизами; галька хорошо окатана; состав ее в общем тот же, что и в предыдущей свите, но магматических пород больше; размер гальки—до 30 см; в нижней части свиты проходят несколько тонких горизонтов охристо-желтого цвета, состоящих из мергелистых песчаников и глин; в верхах свиты залегают несколько горизонтов с слабо окатанной известняковой галькой до 2 м диаметром; по самому верхнему и наиболее мощному из них проходит граница со следующей свитой; мощность . . . . . 1200 „

4) каранакская свита; по рр. Каранак и Ях-су налегает согласно на третью (по сообщению П. К. Чихачева, к востоку от Сары-об в этой части разреза возможно несогласие); отличия от тавиль-даринской незначительные: окраска только внизу розоватая, кверху сереет; карнизы с плохо окатанной известковой галькой отсутствуют; охристых горизонтов нет; размер гальки постепенно увеличивается снизу вверх, доходя до 2 м; процент кислых магматических пород снизу вверх возрастает, доходя до 20—30%; переход к следующей свите постепенный; мощность . . . . . 1400 „

5) полизакская свита; в бассейне рр. Каранак и Сафет-дара налегает согласно на предыдущую; в большей своей части состоит из конгломератов; отличия от предыдущей: окраска светлосерая (издали почти белая); цементация настолько слабая, что обнажения представляют собою крутые осыпи; в средней и верхней части свиты залегают охристые песчано-глинистые горизонты; встречаются горизонты с менее окатанной галькой, в которых заметны линзы, косая слоистость и налегание на размытую поверхность; размер валунов увеличивается снизу вверх, доходя до 6 и более метров; процент кислых магматических пород доходит до 40—50%; мощность у перевала Полизак . . . . . 700 „

Описанный разрез свойствен только бассейну р. Каранак. На юг и запад происходят резкие фациальные изменения двух различных порядков. По линии перевал Полизак — кишлак Мумынабад (с северо-востока на югозапад, вкрест направления третичных потоков) каранакская свита сохраняет свой общий конгломератовый облик, но резко меняется состав гальки; именно, на югозапад значительно сокращается количество гранитов и известняков, но увеличивается количество туфогенных пород. Эти изменения зависят от того, что материал приносился из различных горных массивов, размывавшихся древними реками. Другого порядка изменения прослеживаются с востока на запад. Здесь мы не находим перемены в составе пород гальки, но изменяется размер фракции. На востоке, у подошвы Дарваза, континентальные толщи представлены почти нацело галечниками. К западу галька становится мельче, и уже на Ях-су мы находим среди галечных толщ большое число горизонтов песчаников и глинистых (мергелистых) пород. К западу от Ях-су

галечники постепенно исчезают, и на Сурх-обе (Кызыл-су) весь разрез сложен песчаными и мергелистыми отложениями. Мощность всех свит, за исключением полизакской, более или менее постоянна. Полизакская свита в бассейне р. Каранак имеет мощность 700 м, к устью Сафетдары мощность уменьшается до 200—150 м, но у Мумынабада возрастает до 200—400 м. В какой мере уменьшение мощности зависело от размыва верхних слоев — не выяснено.



Геологическая каота области распространения золотоносных конгломератов Дарваза. (Составил А. Р. Бурачек).

1 — нижняя половина кирпичной свиты; 2 — верхняя половина кирпичной свиты; 3 — хингоуская свита; 4 — тавиль-даринская свита; 5 — каранакская свита; 6 — полизакская свита.

Ях-суйский конгломератовый бассейн с востока ограничивается линией разрыва, простирающейся с северовостока на югозапад, по которой мезозойские отложения образуют антиклиналь, разорванную по западному крылу и смещенную в направлении с востока на запад (падение плоскости надвига направлено на восток). Здесь конгломераты находятся в контакте с мезозоем Дарваза. Дальше к западу рассматриваемые континентальные толщи образуют ряд складок, простирающихся также с северовостока на югозапад. Первая с востока Сафет-даринская —

синклиналь на северовостоке начинается за р. Сары-об, в области развития мезозойских отложений. Ось ее, огибая с севера перевал Регак, проходит несколько южнее перевала Полизак, пересекает Сафет-дару примерно у кишлака Дара-и-пагмак, нижнее течение всех левых притоков Ях-су и уходит в Мумынабадскую долину. В этой синклинали выходят полизакская и каранакская свиты, залегающие горизонтально или почти горизонтально. К крыльям падение пород становится круче, доходя до 40°.

К западу от Сафет-даринской синклинали проходит антиклинальная складка, слагающая хребет Загара. Этот горный гребень сложен хингоуской и верхами кирпичной свиты. Дальше к западу залегает Мазар-суйская синклиналь.

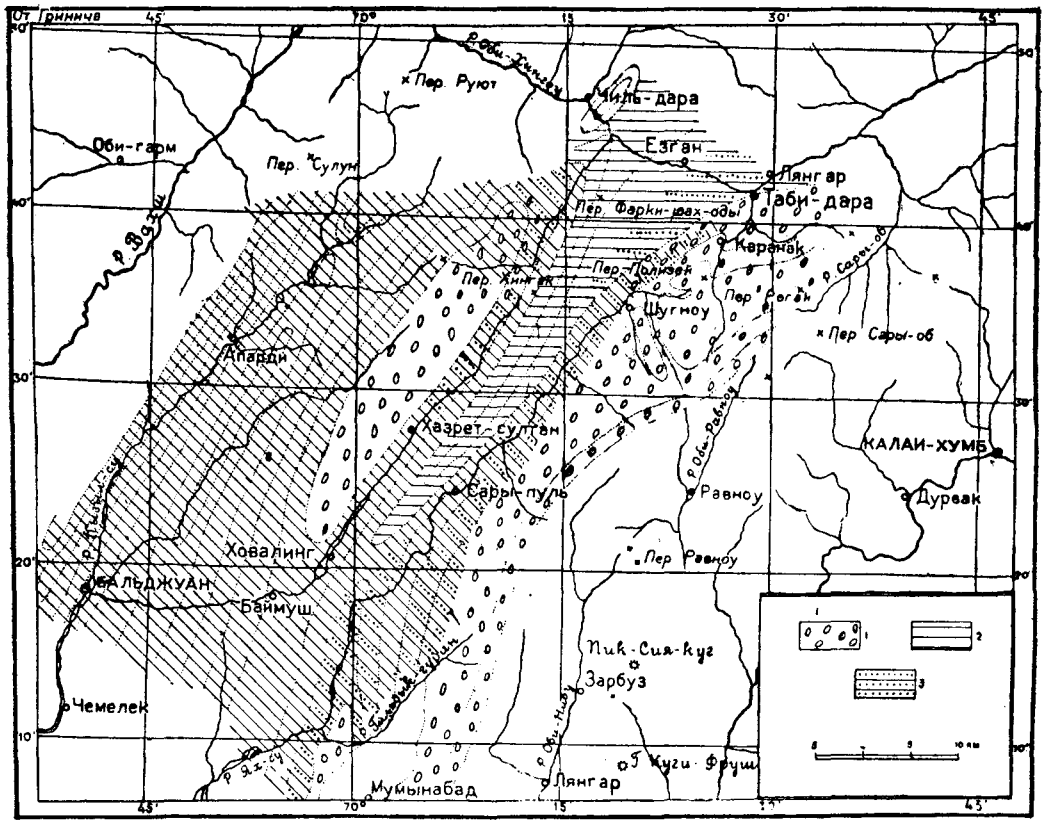
Крылья этой синклинали сближены больше, чем у Сафет-даринской, почему остается более узкая полоса для развития каранакской и полизакской свит. К западу от Мазар-суйской синклинали располагается ряд синклинальных и антиклинальных складок югозападного простирания, в которых все свиты — от кирпичной до каранакской — выходят в виде западных, песчано-мергелистых фаций. Полизакская свита к западу от Мазар-суйской синклинали отсутствует.

В толще конгломератов прослеживаются многочисленные разрывы. На севере (верховья Ях-су и бассейн р. Каранак) весьма распространены небольшие смещения (до 0.5 м) по трещинам кливажа. На юге наблюдаются смещения по разрывам, вызванным силами растяжения (проседание клиньев между системами перекрещивающихся разрывов); их амплитуды достигают в районе Мумынабада до десятков метров. Происхождение этих небольших разрывов, вероятно, связано с оседанием Сталинабадской депрессии по отношению к Дарвазу, при котором должны были действовать силы растяжения.

Нижняя граница возраста континентальных толщ определяется налеганием на морской олигоцен. Возраст отдельных свит пока определить не представляется возможным, так как органические остатки найдены только в средней части каранакской свиты. Здесь обнаружен горизонт с флорой, по предварительному заключению А. Н. Криштофовича, неогенового возраста. Вполне вероятно, что самые низы континентальных толщ при дальнейшем изучении окажутся еще палеогеном, а самые верхи будут отнесены к четвертичным отложениям.

Материал, сложивший континентальную толщу, был принесен с востока, северовостока и юговостока, где находились возвышенности, подвергавшиеся речной и, может быть, частью ледниковой эрозии. В период отложения кирпичной свиты разница высот между областью размыва и областью отложения была незначительной. Реки с медленным течением приносили мелкие материалы, отлагавшиеся в Сталина-

бадской депрессии. Здесь эти материалы перемывались водами озер и, может быть, лагун. В период отложения хингоуской свиты размыв обнажил обширные площади палеозойских отложений; скорость течения рек усилилась, и озерные отложения стали переслаиваться с перемытыми теми же озерами речными галечниками. Быть может, ко времени отложения мощных конгломератов тавиль-даринской свиты надо отнести начало оледенения Памира. Во всяком случае, в этот период констати-



Литологическая карта области распространения золотоносных конгломератов Дарваза. (Составил А. Р. Бурачек).

1 — конгломераты; 2 — переслаивание конгломератов с песчаниками и мергелистыми породами; 3 — песчаники и песчанистые глины, иногда мергелистые.

руется дальнейшее усиление деятельности рек, которые завалили узкую полосу подножий Дарваза отложениями своих дельт. Западнее линии современного течения Ях-су сохранились озерные бассейны (часто менявшие свои очертания), которые перемывали выклинивающиеся в этом направлении дельтовые отложения, переслаивая галечные горизонты с песчаными и глинистыми слоями.

Присутствие горизонтов со слабо окатанными известняковыми материалами в верхах Тавиль-даринской и по границе с каранакской свитой

говорит о каком-то резком изменении условий отложения. Указанные Я. С. Эдельштейном, [1] а впоследствии П. К. Чихачевым и В. И. Поповым несогласия (на восток от Сары-об) относятся, вероятно, к этой части разреза. Таким образом, первые проявления альпийской складчатости в нашем районе относятся ко времени отложения верхов тавильдаринской свиты. [2] Кирпичная свита во всем Югозападном Таджикистане залегает согласно с палеогеном. В низах каранакской свиты снова восстанавливается прежний речной режим. В верхах каранакской свиты галечные дельтовые отложения выдвигаются дальше к западу, дойдя до Мазар-су, где они перекрыли галечно-песчано-мергелистые толщи. Озерные бассейны отступили к западу. Об их дальнейшей судьбе мы не знаем, так как конгломераты полизакской свиты резко обрываются на западном крыле Мазар-суйской синклинали, и их изменения на запад неизвестны. К верхам полизакской свиты относятся небольшие стоячие водоемы, которые появились на месте теперешних верховий Ях-су и Каранак, где имеются глинисто-песчаные и песчано-мергелистые, охристые горизонты.

Наибольшее проявление пликативных процессов следует отнести к верхам колонки, о чем свидетельствует участие верхних горизонтов конгломератов (Оби-равноу) в крупных складках и разрывах.

ОПИСАНИЕ РАЙОНОВ

Сары-обский район (бассейн р. Сары-об вниз до кишлака Килимбай-боло и южный борт р. Загурай-дара) сложен полизакской и каранакской свитами. На водоразделе с перевалом Регак наибольшее развитие имеет полизакская свита, достигающая полной своей мощности. Разрез не просмотрен подробно. Весьма важным объектом дальнейшего исследования, указанным В. И. Поповым, является плато Килимба.

В настоящее время для добывания золота разрабатываются только современные аллювии реки. В древности грандиозные разработки велись в аллювиальных отложениях по бортам плато Килимба. Древние отвалы, объем которых исчисляется десятками тысяч кубических метров, тянутся по правому борту долины Сары-об в виде куч и гряд несколькими ярусами. Древние разработки заходили в правые притоки Сары-об, режущие плато Килимба. Не удалось выяснить характер работ (сумчи или откры-

---

[1] Я. С. Эдельштейн любезно передал в наше распоряжение выписки из своих полевых дневников, послужившие ценными исходными материалами для наших исследований.

[2] По неопубликованным работам А. Р. Бурачка в Баба-таге первое проявление складчатости следует отнести к границе кирпичной и баба-тагской свит, (низы баба-тагской свиты синхроничны хингоуской свите). Следы этой фазы, вероятно, будут в дальнейшем обнаружены и к востоку от нашего района, в Дарвазе.

тые работы). Только в некоторых местах заметны как-будто крупные задернованные выемки, образовавшиеся в результате отваливания крутого борта долины.

Необходимо исследовать коренные борты долины Сары-об, размыв которых обогатил золотом аллювий. Весьма важно было бы установить геологическое строение плато Килимба. Не исключена возможность того, что это плато окажется не эрозионной формой, а аккумулятивной, т. е. окажется сложенным на всю толщу, до уровня современного русла Сары-об, аллювиальными отложениями.

Бассейн р. Каранак. В полной своей мощности развиты полизакская (550 м) и каранакская (750 м) свиты. Из подробных описаний разрезов следует указать следующее. В низах каранакской свиты не обнаружено валунистых горизонтов. Первый валунистый горизонт встречен в верхней трети разреза каранакской свиты. В верхах полизакской свиты залегают несколько глинисто-песчанистых и мергелистых горизонтов розоватоохристого цвета и один горизонт с речной косой слоистостью, залегающий на размытой поверхности подстилающей толщи. Залегание пород у перевала Полизак горизонтальное, а у кишлака Каранак — с падением к юговостоку около 10°.

Современные разработки ведутся в косах и в нижней террасе реки. Закопушки сезонных работ наблюдались в пролювиальных отложениях русел оврагов, размывающих верхи полизакской свиты. В летнее время эти русла были лишены воды, и работы не производились. Древние работы приурочены к конусам выноса боковых оврагов и к террасам реки. Так как материалы, отлагающиеся боковыми оврагами, вымываются из коренных бортов долин, то на основании распространения современных и древних работ можно считать, что золотоносными являются полизакская свита и самые верхи каранакской. Местные старатели жалуются на бедность золота в аллювии реки.

Реки Мучкакион, Бомовле, Сафет-дара, Дондушкан. По направлению от перевала Полизак к устью р. Сафет-дара наблюдается постепенное уменьшение мощности полизакской свиты. Размыв ее верхних горизонтов здесь очевиден, но наряду с ним, вероятно, имеет место и действительное уменьшение мощности свиты. В устьи Сафет-дара у кишлака Дара-и-пагмак замерен разрез свиты всего 87 м. Однако, сюда надо прибавить метров 80—150 на ту часть свиты, которая слагает задернованные холмы плато Дашт-тако.

Каранакская свита резко делится на две толщи. Нижняя мергелисто-песчано-галечная, мощностью в 1100 м, и верхняя конгломератовая, мощностью в 250—300 м. В отношении золотоносности интересна только верхняя часть. Разрез верхов каранакской свиты описан в 2 км выше устья Дондушкана на правом борту р. Сафет-дара. Снизу вверх залегают:

1) серый и пепельносерый конгломерат с хорошо окатанной галькой, до 25 см в диаметре; весьма сильно сцементирован; процент магматических пород в гальке колеблется от 5 до 15; местами ориентировка гальки указывает западное и югозападное направление потоков; изредка короткие плоские линзы песчаника; в верхней части валунистый горизонт (валуны до 1.5 м диаметра) с глинисто-песчанистой выполняющей породой. В валунистом горизонте часто встречаются камеры, объемом до 3—4 куб. м, выбитые, вероятно, в древности при разыскании золотоносных горизонтов; невыяснено, что послужило причиной прекращения работ — слабое ли содержание золота или крепость породы; мощность . . . . . 50 м
2) рыжевато- и желтовато-серый конгломерат, отличающийся от предыдущего более крупной галькой (в отдельных случаях валуны до 2 м в диаметре), меньшей цементацией и большим процентом кислых магматических пород (до 30%); вследствие плохой обнаженности горизонта не выяснено, как залегают валуны — отдельными горизонтами или рассыпаны в массе породы; по выходам горизонта тянется нижний пояс крупных отвалов; мощность . . . 60 „
3) горизонт, тождественный горизонту, но светлее окрашен; следов выработок не заметно; мощность . . . . . 10 „
4) горизонт, тождественный горизонту 2, но размер гальки до 35—40 см; много светлых магматических пород; отвалы древних разработок; мощность . . . . 15 „
5) конгломерат, сходный с горизонтом 1; ориентировка гальки указывает северо-восточное направление потоков; следов разработок не заметно; мощность . 8 „
6) светлосерый конгломерат, в остальном сходный с горизонтом 2; валуны свыше 1 м в диаметре; много светлых магматических пород; крупные отвалы древних работ; мощность . . . . . 18 „
7) конгломерат, сходный с горизонтом 1, но состоит из отдельных линз, налегающих на размытую поверхность предыдущего горизонта; мощность . . . . . 1 „
8) конгломерат типа горизонта 2, но еще слабее сцементированный; три крупно-валунистых прослоя с глинистой выполняющей породой (валуны свыше 2 м в диаметре); отмечены значительно большие следы оруденения палеозойских песчаников и сланцев, чем во всех предыдущих горизонтах, и крупные отвалы древних выработок; мощность . . . . . 50 „
9) конгломерат типа горизонта 1, местами с полным отсутствием светлых магматических пород; следы разработок отсутствуют; мощность . . . . . 50 „

Горизонт 9 является маркирующим в бассейнах Сафет-дара, Бомовле и Дондушкан, так как, благодаря крепости цементации, он всюду выступает карнизом.

По верху горизонта мы условно проводим границу между каранакской и полизакской свитами.

Разрез полизакской свиты замерен у кишлака Дараипагмак. Снизу вверх залегают:

1) светлый, буроватожелтоватосерый, слабо сцементированный конгломерат; светлых магматических пород в составе гальки свыше 30%; галька хорошо окатана и совершенно не ориентирована; сортировка отсутствует; размер гальки — до 40 см; встречаются линзы глинистого песка; мощность . . . . . 15 м
2) крупно-валунистый горизонт; отдельные валуны достигают размера свыше 4 м в диаметре; галька хорошо окатана; сортировка материала и ориентировка гальки отсутствуют; много магматических пород; выполняющая порода — глинистый песок или пластичная песчанистая глина; цементация очень

слабая; благодаря глинистости, горизонт является водоупорным, и с его верхней поверхности стекают родники; горизонт подвергался интенсивной разработке штольнями (кишлак Дара-и-пагмак); к выходам этого горизонта на Бомовле и Мучкакионе приурочены древние отвалы; мощность . . . . 5 м

3) светлосерый горизонт; издали склоны кажутся почти белыми; настолько рыхлый, что не дает обнажений; сортировка материалов и ориентировка гальки отсутствуют; размер гальки — до 160 см; выполняющая порода — глинистый песок; цементация весьма слабая; окраска выполняющей породы охристо-серая; мощность . . . . . 90 „

4) горизонт речного галечника с линзами и косой слоистостью; одни линзы налегают на размытую поверхность других; размер валунов — до 1 м; магматических пород свыше 10%; благодаря сильной цементации и многочисленным линзам разной плотности, горизонт выступает характерным ноздреватым карнизом; мощность . . . . . 12 „

5) горизонт, тождественный с горизонтом 3; мощность . . . . . 15 „

6) светлосерый, почти не сцементированный конгломерат; размер валунов — до 120 см; галька хорошо окатана; следов сортировки материалов и ориентировки гальки не обнаружено; выполняющая порода песчанистая, с слабым глинистым цементом; цвет песка желтоватый; общий цвет обнажений рыжеватосерожелтый; горизонт сыпучий; мощность . . . . . 6 „

7) коричневаторыжие песчанистые глины с прослоями пористого известняка; известняк совершенно сходен с известняками, образующимися в почвах плато Дашт-тако; [1] мощность . . . . . 4 „

8) плотный конгломерат с песчано-гравийной выполняющей породой; размер гальки — до 40 см; окатанность гальки хорошая; процент светлых магматических пород меньший, чем в смежных горизонтах; служит водоупорным горизонтом, с которого слабо сочится вода; мощность . . . . . 12 „

9) сероватырыжеватоохристый горизонт с галькой до 70 см; свыше 40% магматических пород — песчаники, известняки и сланцы, с признаками сильного оруденения; галька хорошо окатана, без следов сортировки; выполняющая порода — охристая песчанистая глина с гравием, часто угловатым; цементация весьма слабая; горизонт резко выделяется по верхам обнажений охристым цветом и валунистостью осыпей; мощность . . . . . 18 „

Выше коренные обнажения закрыты.

Суммируя основные черты стратиграфии Сафет-даринского разреза, можно сказать, что наблюдается кверху увеличение глинистости породы, ослабление цементации, увеличение процента магматических пород и признаков оруденения, посветление и порыжение окраски. Галька всюду хорошо окатана, но в каранакской свите окатанность бóльшая, чем в полизакской.

Различные горизонты конгломератов в самых общих чертах могут быть сведены к следующим пяти типам.

I. Сравнительно темносерые конгломераты с хорошо окатанной галькой, до 25—30 см в диаметре, сильно сцементированные, с песчано-гравий-

[1] Пласты крепких пористых известняков в почвах района встречаются часто, — наиболее мощные на плато Килимба и в районе Мумынабада, где их пласты имеют местами 3—4 м толщины.

ной выполняющей породой и известковым цементом. От 5 до 30% светлых магматических пород. Редкие линзы песка. За исключением этих линз сортировка отсутствует. Ориентировка гальки редко заметна. Вследствие своей плотности горизонты выступают карнизами.

II. Серые конгломераты, более светлые, с более крупной галькой, чем предыдущие. Магматических пород—от 20 до 40%. Цементация сильная, но слабее, чем в предыдущем типе. Крупновалунистые горизонты чаще, чем в предыдущем типе.

III. Охристорыжеватосерый светлый конгломерат, слабо сцементированный, не дающий отвесных обнажений. Галька до 70 и более см в диаметре, магматических пород более 30%. Песчано-гравийная, часто глинистая выполняющая порода. Много крупновалунистых горизонтов.

IV. Горизонты, сложенные линзами гальки, гравия и песка, налегающие на размытую поверхность подстилающих горизонтов. Косая слоистость, часто ориентировка.

V. Глинистые и песчано-гравийно-глинистые горизонты и линзы.

Каранакской свите свойственны I, II и IV типы, полизакской — II, III, IV и V.

Состав цемента у всех типов конгломератов является одинаково известковистым. Крепость цементации различна, несмотря на избыток цемента во всех горизонтах (известковые рубашки на гальке, натеки).

Залегание золотоносных свит в этом районе весьма пологое. Углы падения колеблются от 0° до 15°.

Разработка аллювия велась издревле как в косах, так и в террасах речек. При залегании золотоносного слоя близ поверхности велись открытые работы (траншеи, карьеры); при более глубоком—применялись подземные работы сумчами, ходы которых часто обнажаются в аллювиальных террасах при осыпании берегов.

Конусы выноса и русловые отложения некоторых оврагов разрабатывались в древности чрезвычайно интенсивно и продолжают разрабатываться по сие время. Разработки сосредоточены, главным образом, в верховьях Бомовле и Сафет-дары. Эти отложения образовались деятельностью сезонных, возможно силевых потоков и иногда не носят следов сортировки.

По Сафет-даре, в 2—3 км выше устья Дондушкана, в конусах выноса оврагов правого борта, в обвалившемся при подмыве рекой обрыве обнажилось несколько ходов сумч. Еще выше по Сафет-даре, в конусах выноса оврагов левого борта имеются грандиозные карьеры и отвалы (один из карьеров до 8 м глубины, объемом свыше 12 000 куб. м). Большой интерес представляют отвалы на р. Сафет-дара выше устья Дондушкана, тянущиеся по правому борту реки несколькими ярусами. По первому впечатлению, разработки кажутся приуроченными к высоким тер-

расам реки. Такого мнения придерживался и В. И. Попов для осмотренной им в 1931 г. части разработок (по устному сообщению В. И. Попова). Однако, мы не могли найти подтверждения этого мнения.

Главные уступы обоих бортов Сафет-дары выше Дондушкана не являются уступами террас, а образовались под влиянием делювиального и пролювиального сноса с бортов, по причине различной прочности горизонтов каранакской свиты. [1] На склонах нами не обнаружено следов аллювиальных отложений. Из молодых отложений найдены только элювий и (по оврагам) пролювий, покрывающие склоны не сплошным плащом, а оставляющим обнаженными большие участки коренных пород. Разработки можно было бы отнести к элювию, но этому противоречит следующее. Отвалы состоят из крупновалунистого материала, который при значительной крутизне склона не может входить в состав элювия. Отвалы залегают часто на участках, лишенных элювиального покрова, непосредственно на коренной породе. Небольшая мощность элювиального слоя не соответствует большому объему отвалов. Каждый ярус отвалов на всем протяжении соответствует выходам одного горизонта каранакской свиты. Все горизонты, выходам которых соответствуют отвалы, относятся к типу II, который среди других типов горизонтов каранакской свиты выделяется наиболее благоприятными литологическими особенностями и наименее сцементирован. Наконец, в некоторых местах в горизонте 1 замечены камеры, выбитые в валунистом прослое, а в горизонте 2 в одном месте сохранился след открытой выемки. Все эти обстоятельства говорят скорее за то, что разрабатывались коренные конгломераты.

Подобные отвалы, но приуроченные к нижнему горизонту полизакской свиты, располагаются на левом борту Бомовле. По Сафет-даре над кишлаком Дара-и-пагмаком местное население указало инж. П. А. Харитонову древние сумчи, которые П. А. Харитонов и инж. Калинин склонны были отнести к аллювию верхних речных террас. Однако, штольни пробиты в коренном конгломерате в низах полизакской свиты и относятся, видимо, к тому же самому горизонту, на выходе которого ранее были нами найдены разработки по Бомовле. Горизонт, в котором пробиты штольни, слабо сцементирован и поддавался кайловой работе. Съемка штолен, произведенная в дальнейшем П. А. Харитоновым, установила, что штольни заходят в коренную породу на глубину свыше 100 м.

Химические анализы на золото двух проб конгломератов, взятых нами в разных частях одной из штолен, дали результаты (в граммах на тонну), приведенные в таблице на стр. 364.

[1] Как след древней террасы, можно рассматривать только небольшой уступ правого борта против устья Дондушкана. На этом уступе залегают отвалы, возможно приуроченные к аллювию речной террасы.

Наконец, следует упомянуть небольшие работы на самом плато Дашт-тако, где, по словам местного населения, моются элювий и аллювий небольших ручьев. Д. В. Никитин указывает крупные отвалы, виденные им на плато Дашт-тако против устья Дондушкана.

№№ проб	Выполняющая порода		Галька	
	Au	Ag	Au	Ag
1	0.6	2.4	0.4	5.3
2	11.2	13.8	следы	3.2

Район Оби-равноу. Гребень Хазретиша сложен, видимо, тавил-даринской и частью каранакской свитами. Наибольший интерес представляют конгломераты в долине Оби-равноу в разорванной синклинали, относящиеся, видимо, в каранакской и полизакской свитам. Судя по богатству россыпей в р. Оби-равноу, можно ожидать значительной золотоности конгломератов.

Мазар-суйский район. В восточном крыле синклинали р. Мазар-су верхи каранакской свиты остаются еще конгломератовыми, но галька мельчает и появляется большое число линз и горизонтов песка. Более или менее существенной золотоносности от этой свиты ожидать нельзя. Золотоносность р. Мазар-су связана с золотоносностью полизакской свиты, которая здесь имеет, видимо, еще меньшую мощность, чем на Сафет-даре. Однако, литологически эта свита изменяется весьма незначительно. В ней залегают несколько крупновалунистых горизонтов с глинистой выполняющей породой, но размер валунов редко достигает 1 м. Крупные открытые работы велись в древности и при инж. Журавко-Покорском в верховьях Мазар-су, где выработан весь аллювий, выполнявший до краев древние каньоны реки. Залегание полизакской свиты пологое. Углы падения-от 0° до 15°. Судя по тому, что р. Мазар-су бедна золотом, надо думать, что золотоносность этой свиты здесь значительно меньше, чем на Сафет-даре.

О значении месторождений мы можем пока только судить на основании литологии и генезиса конгломератов, а также распространения древних и современных разработок.

Исходя из стратиграфии третичных континентальных толщ, мы можем исключить, как промышленно ненадежные, все мергелистые, песчанистые и мелкогалечные западные фации континентальных толщ. Этим мы ограничиваем возможную золотоносную площадь подножьем Дарваза до русла Ях-су и областью, занятой Мазарской синклиналью.

Литологические особенности конгломератов заставляют исключить из этих площадей левобережье Ях-су к югу от р. Пуль-дара. С полученным таким образом районом вполне совпадает и местонахождение разработок, которые подтверждают, что распространение золота приурочено

к свитам, обладающим определенными, описанными выше стратиграфическими и литологическими особенностями. В соответствии с фациальными изменениями с запада на восток находится и увеличение к востоку размера выработок. Таким образом, к востоку надо ждать и увеличения золотоносности конгломератов.

Основные положения работы 1932 г. могут быть приведены к следующим:

1) третичная континентальная толща разделена на отдельные свиты, отличающиеся определенными литологическими и генетическими особенностями;

2) прослежены фациальные изменения и поставлены в связь с генезисом отдельных свит;

3) определены районы с наиболее интенсивными древними и современными разработками;

4) в разрезе конгломератов выявлены явно золотоносные свиты и установлено их горизонтальное распространение;

5) среди золотоносных свит определены некоторые горизонты коренных конгломератов, подвергавшиеся эксплоатации в древности; при работе использованы материалы, собранные предшествующими исследователями, в особенности неопубликованные работы В. И. Попова, посетившего район в 1931 г.

В дальнейшем необходимо широко поставить опробование конгломератов, чтобы выяснить рентабельность промышленной эксплоатации конгломератов при современных условиях. Если среднее содержание золота окажется достаточным, то при большой мощности золотоносных толщ и громадной площади их распространения месторождение будет иметь промышленное значение. Дарвазские конгломераты являются весьма сложным и новым объектом, освоение которого возможно только при условии широко поставленного научного исследования. Особое внимание надлежит обратить на районы Сафет-дары, Сары-об и Оби-равноу.



Таджики — дети.



Триангуляционный пункт Чангил (5300 м).

КАРТОГРАФИЯ И ГЕОФИЗИКА

И. Д. ЖОНГОЛОВИЧ

ГЕОДЕЗИЧЕСКИЙ ОТРЯД НА ПАМИРЕ

Отряд[1] имел следующие задачи. Как один из четырех геодезических отрядов фототеодолитной группы, отряд должен был принять участие в проложении второклассных триангуляционных рядов, с целью дать опорные пункты для съемочных работ, в частности — продолжение так называемого Аличурского ряда. Этот ряд был проложен еще в 1915 г. военным топографом Виллимом от Поста Памирского (ныне Мургаб) в западном направлении до меридиана оз. Яшиль-куль; у Поста Памирского ряд опирался на основной Туркестанский ряд, идущий от Казалинска до соединения с индийскою триангуляцией у перевала Балк, у Яшиль-куля же конец его висел в воздухе. Предполагалось продолжить ряд на север в сторону Сарезского озера до соединения с рядами, которые должны были пролагаться другими отрядами со стороны также висевшего в воздухе Кокуй-бельского и Гармского рядов.

Далее, на отряд возлагалось определение всех трех элементов земного магнитного поля по маршруту следования отряда, при чем несколько точек необходимо было выбрать в местах наблюдений проф. Станкевича (1900), единственно пока опубликованных магнитных определений на Памире. Предполагалось определить 30 магнитных пунктов.

---

[1] Состав: начальник отряда — И. Д. Жонголович, С. Е. Александров и В. В. Нумерова.

Сверх этого отряд принял на себя обязательство произвести определение гравиметрических пунктов. Мы рассчитывали при благоприятных обстоятельствах сделать до 20 гравиметрических пунктов.

Определение астропунктов в программу работ отряда не входило. Однако, отряд в смысле квалификации и снаряжения должен был быть готовым произвести в случае надобности такие работы.

Для выполнения намеченных работ отряд располагал следующими главными инструментами:

1) теодолит Вильда № 2869,

2) магнитный теодолит Chasselon № 80, приспособленный для определения горизонтальной составляющей методом синус — гальванометра,

3) инклинатор Chasselon № 4,

4) прибор с $^1/_4{}''$-маятниками, изготовленный Астрономическим институтом в Ленинграде специально для высокогорных областей,

5) хронометр Lange № 485 с приспособлением для применения его в качестве счетчика-хронометра при определениях силы тяжести,

6) приемная походная радиоустановка.

С 9 июля начинается производство триангуляционных работ по продолжению Аличурского ряда.

В районе озер Сасык-куль, Яшиль-куль и Сарезского отряд пробыл до 10 сентября, четыре раза перенося свой лагерь с места на место. В конце августа С. Е. Александров ходил пешком через Усойский завал к северу от Сарезского озера в район Кудары для установления связи с триангуляционною партиею В. А. Флорентьева. 10 сентября отряд двинулся караванным способом по северному берегу оз. Яшиль-куль и дальше по р. Гунт в сторону Хорога, куда прибыл 16 сентября. Через несколько дней отряд двинулся дальше вниз по Пянджу; этот участок пути до р. Ванч оказался наиболее трудным вследствие большого количества овринговъ. Только к 28 сентября добрались мы до р. Ванч, пройдя, таким образом, за десять дней немного больше 100 км. Затем отряд двинулся вверх по р. Ванч до кишлака Сытарги и дальше, пройдя Ванчский хребет перевалом Сытарги, спустился по р. Бахуд к кишлаку Пашимгар и Хингоу 4 октября. Перевал Сытарги, вообще говоря, вполне доступен для перехода с караваном, но с прошлого года у самого гребня перевала, с северной стороны, образовалась в ледниковом покрове большая трещина, шириною около 1.5 — 2 м, которую можно, правда, с большим риском для лошадей, перейти по узкой (около 1.5 м шириною) ледяной перемычке. Из Пашимгара отряд двинулся 6 октября, идя дальше по р. Хингоу, и через перевал Яфуч и Оби-гарм, прибыл в Сталинабад 18 октября.

В 1915 г. военным топографом Виллимом, начиная от стороны основного Туркестанского ряда Ичке-тушеган — Хан-кри, был проложен вто-

роклассный ряд треугольников в западном направлении по долине Аличура до меридиана оз. Яшиль-куль. Наблюдения производились 10″ Гильдебрандтом шестью приемами, на пунктах ставились деревянные пирамиды, и закладывались центры — камни с выбитою дырою, залитою свинцом.

По прибытии отряда к оз. Сасык-кулю начались поиски этих центров с целью точного установления на местности стороны триангуляции 1915 г., от которой непосредственно можно было бы продолжить работу дальше. Были обследованы пять последних пунктов триангуляции 1915 г.: Тал-мазар, Тагар-ахты, Ган-кри, Бозайгыр, Чулак-теке. Ни на одном из них наружных знаков не оказалось, хотя всюду виднелись щепки. Центры на Тал-мазаре и Ган-кри не найдены, на остальных трех — не в полной сохранности. На Тагар-ахты и Чулак-теке камни с центром были вывернуты из ям и лежали на боку, но могли быть вставлены обратно в ямы, сохранившие их форму; на Бозайгыре камень с дырою лежал на поверхности, но не на своем месте.[1] Угол, измеренный между двумя направлениями Бозайгыр — Чулак-теке и Бозайгыр — Тагар-ахты, оказался, в пределах возможных ошибок, совпадающим с тем же углом по данным 1915 г. (разница в 4.6″), что дало возможность заключить о правильности положения центров. От этих точек можно было начать новую триангуляцию. Всего было проложено семь треугольников со среднею стороною около 20 км. Протяжение всей цепи треугольников — около 75 км. На всех тригонометрических пунктах заложены центры в виде камней с крестообразною насечкою, закопанных на глубину около 0.5 м и глубже, смотря по грунту, или же в виде крестообразных насечек непосредственно на природных скалах. Наружными знаками послужили большие каменные копцы около 2 м высотою, которые для лучшей видимости обычно обтягивались белою матернею и в центре имели шест с белым флагом. Вершина такого копца устанавливалась, по возможности точно над центром по двум заранее определенным створам.

Горизонтальные углы измерялись теодолитом Вильда шестью приемами, а вертикальные — тремя приемами. Каждое наведение на предмет вертикальной нити инструмента производилось дважды под ряд, и каждый раз делался соответствующий отсчет. Инструмент ставился всегда рядом с копцом, и измерялись соответствующие элементы центрировок.

Особое внимание было обращено на обеспечение сохранности центров и на подробное описание пунктов. С этой целью делались фотоснимки подходов к вершинам, а также снимались панорамы с самих вершин.

Район работ, особенно к северу от Яшиль-куля, оказался весьма тяжелым вследствие больших высот и весьма трудных подступов к ним.

[1] Описание этого пункта Виллимом не дано.

К Сарезскому озеру с юга возможно подойти по саю р. Лянгар, при впадении которой в Сарезское озеро расположен кишлак Ирхт; отсюда идет пешеходная тропа через Усойский завал на Кудару. Первоначально имелось в виду проложить цепь треугольников по саю, однако, это оказалось невыполнимым, так как сай местами суживается до 200—300 м с совершенно неприступными отвесными стенами. Возможен, хотя и труден, другой подход к Сарезу — саем р. Уйсуйды,[1] но здесь можно только подойти к озеру, двинуться же дальше вдоль озера нельзя, да и сам сай, хотя и немного шире сая р. Лянгар, слишком узок для проложения по сторонам его второклассной триангуляции.

Таким образом, проложить здесь триангуляцию оказалось возможным лишь, идя большими треугольниками по командным высотам, которые в этом районе подымаются на высоту до 5—6 км и выше. Конечно, такого рода триангуляция представляет уже трудности особого рода, особенно потому, что район еще весьма мало известен, не говоря уже о трудности самих подъемов на столь большие высоты; разыскать подступы к намечаемым часто с расстояния 20 км вершинам среди лабиринта гор, покрытых ледниками, и опознать эти вершины представляет задачу, требующую большой затраты труда и времени.

С последних вершин проложенного триангуляционного ряда засекались уже высоты, находящиеся к северу от Сарезского озера.

Триангуляционные работы были закончены отрядом 10 сентября с таким расчетом, чтобы осталось время для передвижения с караваном и производства по пути магнитных и гравиметрических работ через Хорог, по Пянджу, по Ванчу, через перевал Сытарги в Пашимгар и дальше по Хингоу на Сталинабад.

Приводим некоторые сведения относительно проложенного ряда:

Число треугольников	7
Средняя длина наблюденного направления	19.8 км
Максимальная длина наблюденного направления	31.2 „
Средняя ошибка направления из шести приемов по схождению на станциях	1.87″
Средняя ошибка угла из шести приемов по схождению на станциях	2.65″
Средняя ошибка угла по формуле Ферреро (из семи лин. тр.)	3.40″
Средняя поправка угла после уравнивания	1.77″
Максимальная поправка угла после уравнивания	3.23″
Средняя высота пунктов над уровнем моря	4 900 м
Максимальная высота пункта	5 650 „

Магнитные наблюдения удалось сделать в 34 пунктах. Распределение пунктов указано на прилагаемой карте. Делалось определение трех элементов земного магнитного поля: склонения, горизонтальной составляющей и наклонения, при чем каждое определение

[1] На десятиверстке — Большой Марджанай.

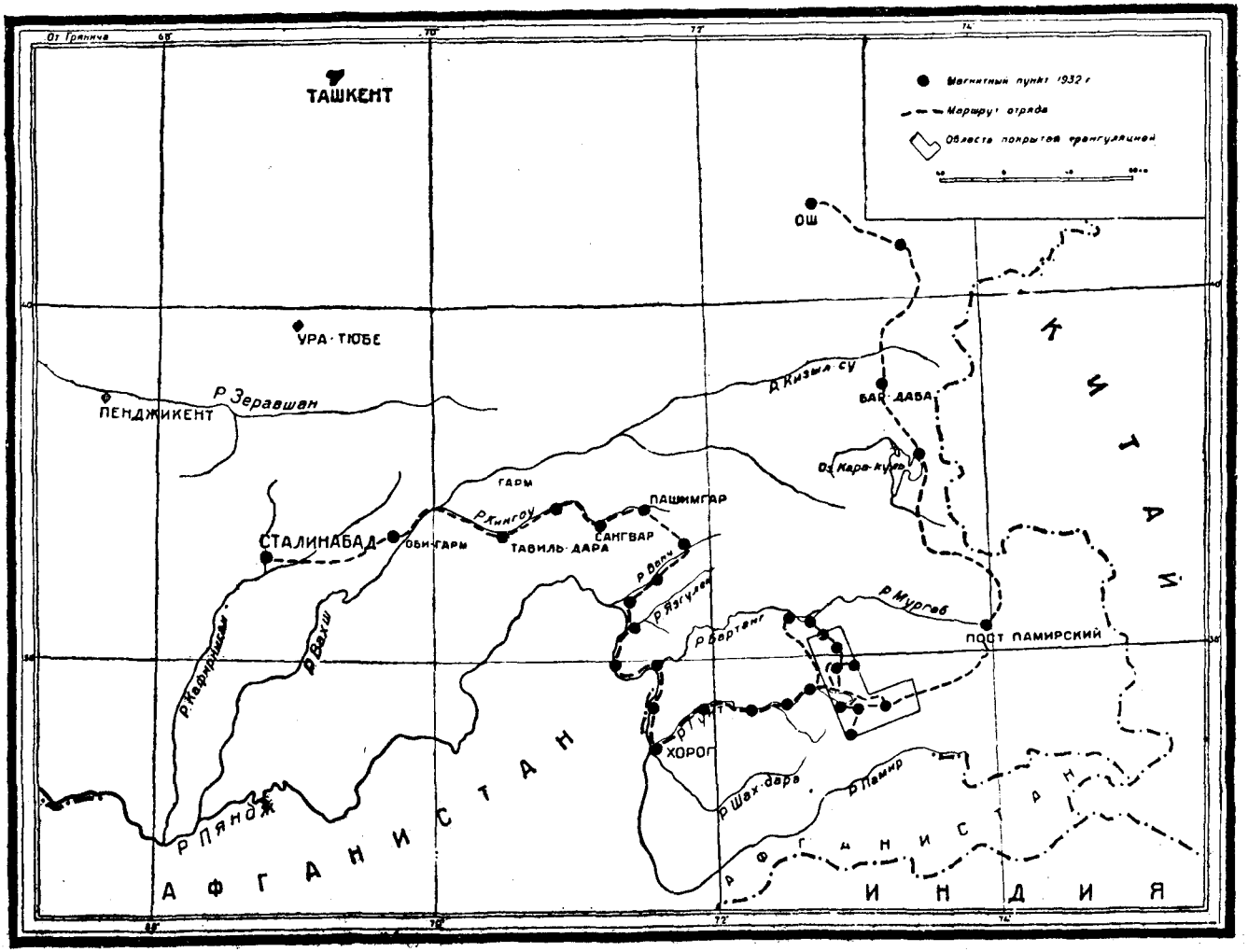


Рис. 1. Магнитные пункты Таджикистана.

повторялось по два раза. Кроме того, в каждом пункте определялось направление астрономического меридиана по наблюдениям солнца. Горизонтальная составляющая H определялась методом, сходным с методом синус-гальванометра, [1] для чего магнитный теодолит Chasselon несколько переделан и снабжен особым компенсационным прибором, заключающим нормальный элемент Weston'a. Наклонение определялось при помощи стрелочного клинатора.

Из указанных 34 пунктов 4 пункта весьма близки к пунктам, определенным Б. Станкевичем в 1900 г. Всего им определено было на Памире 28 пунктов. Благодаря общим точкам, можно будет вывести так называемый вековой ход магнитных элементов и привести все прежние и новые наблюдения к одной эпохе.

Гравиметрические наблюдения на Памире делались до сих пор только Залесским в 1905—1908 гг., при чем к югу от Алайского хребта было сделано им лишь 14 пунктов. Залесский производил свои наблюдения старым прибором Штернека, при чем поправки за колебания штатива им не устанавливались, что, конечно, несколько умаляет точность его определений. Количество полученных им точек недостаточно для характеристики столь сложного района как Памир, однако, достигнутые им результаты указывают уже на то, что изучение Памира в отношении распределения гравиметрических аномалий должно представить большой интерес. Так, по данным Залесского, на протяжении всего 200 км от оз. Кара-куль до впадения р. Бартанга в р. Пяндж аномалия изменяется на $500 \cdot 10^{-3}$ см/сек., что является самым большим изменением аномалии из всех известных на земном шаре. Правда, около половины этой величины можно еще объяснить наружным рельефом, однако, остается еще значительная величина, которая, очевидно, должна быть отнесена за счет подземного рельефа. Представлялось чрезвычайно интересным пополнить небольшое число пунктов Залесского новыми и проверить реальность существования указанной большой аномалии.

Для этой цели отряд имел прибор с $^1/_4''$ маятниками, специально построенный для высокогорных районов. Он представляет неоценимые преимущества перед обычно употребляющимися приборами с $^1/_2''$ маятниками, благодаря своему небольшому размеру и малому весу (штатив $^1/_4''$ маятников почти в четыре раза легче современного штатива $^1/_2''$ маятников, что дает экономию в весе около 60 кг). Кроме того, для регистрации совпадений, вместо обычно применяемого электромагнитного счетчика, требующего наличия специального контактного хронометра и большого запаса батарей, был сконструирован специальный хронометр-счетчик, предложенный

---

[1] Н. В. Розе и Н. Н. Трубятченский. Краткое руководство для работ по магнитной съемке.

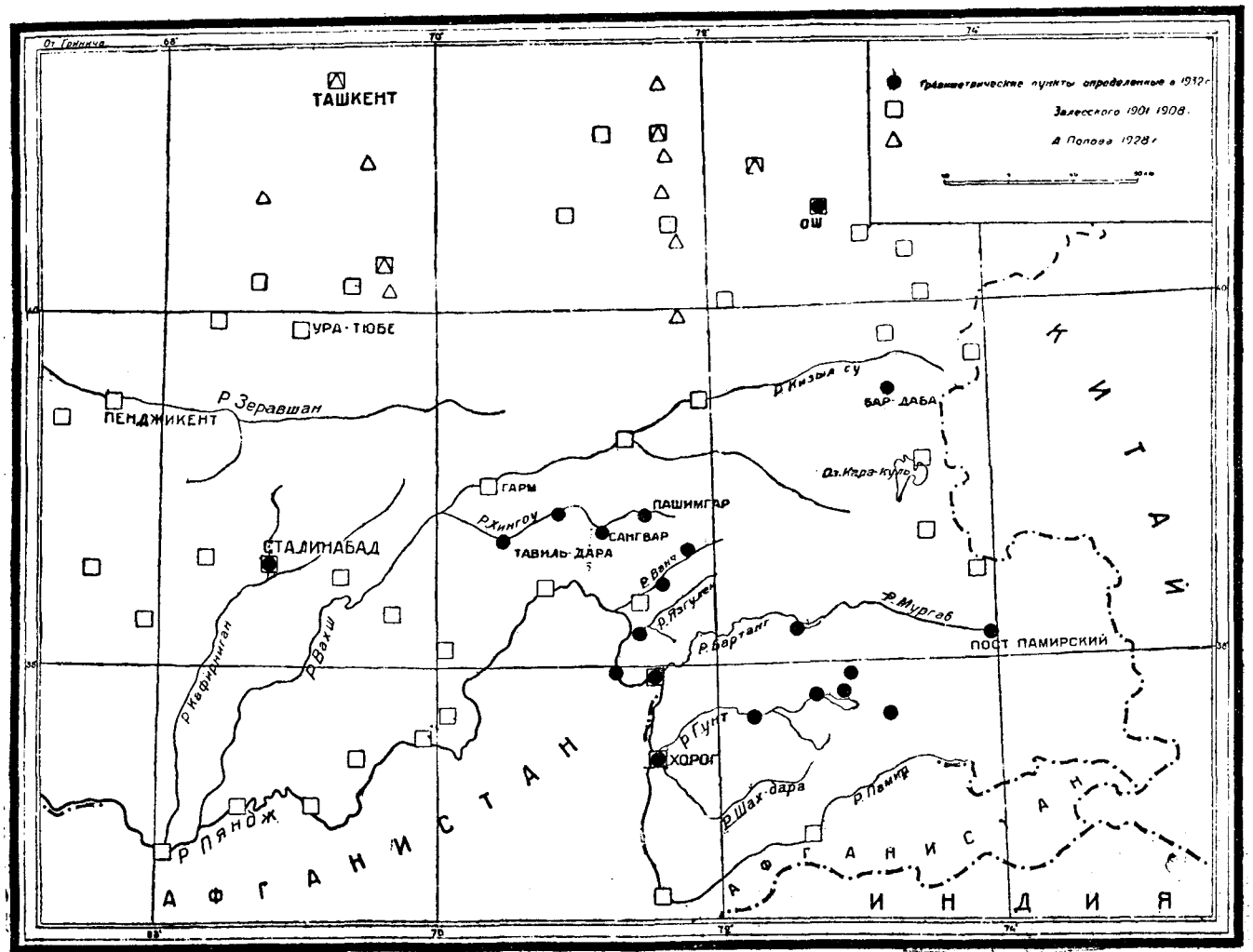


Рис. 2. Гравиметрические пункты Таджикистана.

в Астрономическом институте еще в 1926 г.[1] Этот прибор дает возможность обходиться без дорого стоящего контактного хронометра и, не заключая в себе электромагнитной части, не требует запаса батарей; кроме того, устраняет лишние источники ошибок. Идея прибора состоит в том, что кусочек поверхности на балансире хронометра делается зеркальным и отражает с помощью простой оптической системы, помещенной вне футляра хронометра, лучи от лампочки карманного фонаря на зеркальце качающегося маятника. Прибор дает экономию в весе около 30—40 кг. Вся аппаратура для гравиметрических определений в упаковке занимала пол-вьюка одной лошади.

Всего было определено 20 пунктов, как указано на прилагаемой карте. В каждом пункте производились 12-часовые серии наблюдений, заключенные между приемами ритмических сигналов Науэна. Качались четыре маятника, каждый по три раза. До и после наблюдений определялась величина поправки за качание штатива. Высоты пунктов определялись при помощи анероида. Из числа 20 пунктов имеется 5 пунктов, общих с пунктами Залесского, что дает возможность выяснить вопрос об их использовании в дальнейшем. До и после экспедиции были произведены наблюдения на опорном пункте в Ленинграде.

В двух точках определены астропункты (Уй-суйда и Пашимгар), и в одном пункте (астропункт 1930 г. — „Могила девяти афганцев") был определен азимут и сделана привязка пункта к триангуляционной сети с целью вывода величины уклонения отвеса.

Указанные выше работы отряда по триангуляции являются только частью всех работ, которые производились одновременно другими отрядами фототеодолитной группы и которые должны быть продолжены в дальнейшем, дабы покрыть площадь Памира достаточным числом надежно определенных точек, обеспечивающих составление подробной карты всего Памира. Точность прокладываемых триангуляционных рядов, а также методы самих работ должны обеспечивать также возможность использования их для решения геофизических проблем относительно истинной фигуры земли и общего характера строения верхних слоев земной коры. Для этого триангуляционные работы должны быть обязательно связаны с астрономическими определениями в целях выяснения величины уклонения отвесных линий, а также с одновременными работами по определению гравитационных аномалий.

Работы отряда по гравиметрии тоже могут считаться только первыми шагами по общей гравитационной съемке Памира, которая должна покрыть область Памира сетью гравиметрических пунктов в расстоянии один от другого, примерно, на 30 км, т. е. всего около 100 точек с уча-

[1] Идея прибора принадлежит И. Жонголовичу и Б. Нумерову и сообщена впервые на Геодезическом съезде (1926). Детали конструкции разработаны С. Е. Александровым.

щением их в местах аномалийных. Для выполнения этого из имеющихся приборов единственно пригоден употреблявшийся отрядом прибор с $^1/_4''$ маятниками, который в местах, где нельзя пробраться с вьючною лошадью, можно свободно переносить помощью носильщиков.

№ № по пор.	Название пункта	Широта	Долгота	№ № по пор.	Название пункта	Широта	Долгота
	Список пунктов гравиметрических наблюдений						
1	Ош	40° 31.2′	72° 48.2′	11	Калай-вамар .	37° 56.7′	71° 31.8′
2	Бордоба . . .	39 31.4	73 16.4	12	Вознаут . . .	37 57.7	71 15.0
3	Мургаб	38 8.5	73 56.9	13	Матраун . . .	38 11.2	71 25.3
4	Сасык-куль . .	37 41.2	73 10.6	14	Потау	38 27.6	71 35.3
5	Б. Марджанай .	37 48.0	72 55.5	15	Камчин	38 39.6	71 47.5
6	Чангил-исток .	37 53.4	72 58.6	16	Пашимгар . .	38 51.4	71 30.1
7	Лянгар	37 48.0	72 41.8	17	Сангвор . . .	38 46.2	71 11.5
8	Ирхт	38 13.8	72 33.7	18	Арган-куль . .	38 51.9	70 53.5
9	Ван-кала . . .	37 43.0	72 15.3	19	Таби-дара . .	38 41.9	70 28.1
10	Хорог	37 29.5	71 32.2	20	Сталинабад . .	38 34.6	68 47.3
	Список пунктов магнитных определений						
1	Ош	40° 31.2′	72° 48.2′	18	Батгор	37° 44.3′	72° 30.8′
2	Гульча	40 19.1	73 26.8	19	Ван-кала . . .	37 43.0	72 15.3
3	Бордоба . . .	39 31.4	73 16.4	20	Демиона . . .	37 38.2	71 51.7
4	Кара-куль . .	39 6.0	73 32.4	21	Хорог	37 29.5	71 32.2
5	Мургаб	38 8.5	73 56.9	22	Сохчарв . . .	37 43.3	71 31.7
6	Сасык-куль .	37 41.2	73 10.6	23	Калай-вамар .	37 56.7	71 31.8
7	Тагар-ахты . .	37 32.6	73 0.2	24	Вознаут . . .	37 57.7	71 15.0
8	Б. Марджанай .	37 48.0	72 55.5	25	Матраун . . .	38 11.2	71 25.3
9	Хан-кри . . .	37 42.1	73 4.4	26	Дашт	38 19.6	71 22.3
10	Тал-мазар . .	37 42.1	72 57.7	27	Потау	38 27.6	71 35.3
11	Чангил-исток .	37 53.4	72 58.6	28	Камчин	38 39.6	71 47.5
12	Чангил-устье .	37 55.1	72 56.9	29	Пашимгар . .	38 51.4	71 30.1
13	Сарез (озеро) .	38 14.7	72 48.5	30	Сангвор . . .	38 46.2	71 11.5
14	Уй-суйды . . .	38 8.5	72 54.5	31	Арган-куль . .	38 51.9	70 53.5
15	Урус-джилга .	38 5.6	72 57.2	32	Таби-дара . .	38 41.9	70 28.1
16	Лянгар	37 48.0	72 41.8	33	Оби-гарм . . .	38 42.8	69 42.3
17	Ирхт	38 13.8	72 33.7	34	Сталинабад . .	38 34.6	68 47.3

Г. П. ГОРШКОВ

РАБОТЫ СЕЙСМОЛОГИЧЕСКОГО ОТРЯДА [1]

Для изучения сейсмичности территории Таджикистана, в связи с неполнотой имеющегося материала, оказались необходимыми экспедиционные исследования в нескольких районах.

Наши сведения о землетрясениях Таджикистана позволяли предполагать высокую сейсмическую активность отдельных его районов — Каратагского, Янги-базарского, Кулябского, Гармского и др. С другой стороны, прежние геологические исследования дают возможность выделить участки, наиболее сложные в тектоническом отношении, с которыми, повидимому, тесно связана сейсмичность Таджикистана. В связи с этим полевая работа разбилась на три этапа: 1) детальная тектоническая съемка района Янги-базарского землетрясения 1930 г. (Файзабадский район), 2) детальная тектоническая съемка участка, расположенного к югу от г. Янги-базар, и 3) геологические исследования на южных склонах Гиссарского хребта от г. Каратага до меридиана г. Денау (плейстосейстовая область Каратагского землетрясения 1907 г.).

Файзабадский район. Сейсмическая деятельность в районе проявилась особенно резко в 1930 г. Здесь 22 сентября произошло крупное землетрясение, известное под именем Янги-базарского, разрушившее ряд селений. Указаний на приближающуюся катастрофу до момента землетрясения жители не наблюдали. Вечером, после 10 часов (момент наступления первой предварительной фазы **P** — $16^h27^m26^s$ ср. гр. вр., по данным сейсмической станции Самарканда), население было внезапно разбужено резким вертикальным толчком. Возможно, что ему предшествовали за несколько секунд слабые сотрясения почвы. В некоторых селениях отмечали, что за рядом слабых толчков последовал не один, а два резких сильных удара, разрушивших здания. Толчки сопровождались оглушительным шумом, падением камней с гор. появлением облаков подброшенной вверх пыли и т. д. Землетрясение по 12-балльной шкале Меркалли-Канкани оценивалось в 8 баллов. Плейстосейстовая область представляет собою две полосы, вытянутые параллельно в северовосточном — югозападном направлении: от кишлака Турсава до Обистафита на северозападе (около 12 км) и по линии Дишо — Обиза на юговостоке. Весь этот район находится на склоне хребта Сорхо, южнее большой Гармской дороги и юговосточнее Файзабада. Хребет Сорхо, с абсолютными высотами до 3000 м, является водоразделом между рр. Вахш и Илли. Район был

[1] Состав: нач. отряда — Г. П. Горшков, коллектор — А. П. Павлов, двое рабочих.

в последнее время исследован П. К. Чихачевым, которым опубликована геологическая карта в 5-верстном масштабе. [1] Имея общую схему тектоники и в достаточной степени (для наших целей) разработанную стратиграфическую колонку, мы смогли отдать больше времени изучению непосредственно тектонических взаимоотношений. [2]

В основном строении района участвуют меловые отложения. Третичные отложения развиты югозападнее Хуван, где узкими полосами протягиваются по южному склону хребта Сорхо и его западному Тианскому отрогу. Нижнемеловые отложения представлены, преимущественно, красными глинистыми, иногда слюдистыми песчаниками. В них встречаются прослои гипса, белого крупнозернистого песчаника и глины. Фауна найдена не была, и потому расчленение свиты проводилось на основе литологических свойств пластов. Мощность этих отложений (по П. К. Чихачеву) достигает не менее 750 м. Среди верхнего мела здесь охарактеризованы фаунистически сеноман, турон и сенон, представленные многократным чередованием зеленых глин, известняков и гипсов. Верхи этой толщи сложены белыми гипсоносными известняками, служащими прекрасным маркирующим горизонтом; выделяемая П. К. Чихачевым переходная между Cr_1 и Cr_2 30-метровая толща, представляющая чередование сначала грязно-зеленых глин и буро-красных песчаников, а затем кверху и известняков, прекрасно прослеживается всюду. Третичные отложения начинаются темными глинами; выше встречаем опять чередование глин, мергелей гипсов и известняков, сменяющихся мощной толщей красных песчаников Четвертичные отложения, представленные, главным образом, аллювиальными и пролювиальными галечниками и лёссом, развиты преимущественно по долине р. Ильяк.

Тектоника района характеризуется рядом крутых, часто веерообразных складок, иногда разорванных по шарниру и надвинутых с юговостока на северозапад. Преобладающее простирание пород—югозапад—северовосток; в том же направлении вытянуты и разрывы; для последних характерно довольно пологое падение поверхностей на юговосток. В соприкосновение приводятся третичные и нижнемеловые отложения, с надвиганием последних на первые. Мы имели основания в сейсмогенетическом отношении придавать особое значение небольшой поперечной (преобладающему простиранию) складке, проходящей через кишлаки Чува и Майдон, разрушенные Янги-базарским землетрясением. Однако, наши данные приводят, повидимому, к иному мнению. В деталях прослеживая протяжение тектонических элементов с запада на восток, мы обнаружили надвиг

[1] П. К. Чихачев. Предварительный отчет о работах 1929 г. в Сталинабадском районе (Таджикистан). Изв. ГГРУ, вып. 35, 1931 г.

[2] Чрезвычайно ценные указания в отношении фаунистической характеристики горизонтов были получены от геолога Б. А. Борнемана.

в нижнемеловой толще сначала у кишлака Казанчи, затем в прекрасном обнажении у кишлака Куль, далее у Дарай-канды, а затем и соединение всех этих точек в один крупный надвиг, являющийся прямым продолжением Танского, констатированного П. К. Чихачевым. Восточнее кишлака Турсав поверхность этого надвига отчетливо наклонена на юговосток, падая под углом в 25°; висячее крыло образовано так же ориентированными пластами, в лежачем же наблюдается вздергивание срезанных голов, вплоть до опрокидывания, с быстрым выположиванием к северу. Можно предполагать, что этот Кульский надвиг протягивается далее на восток от Обисафита, но нам не удалось посетить те районы. Аналогичный по характеру надвиг прослеживается и на южном склоне хребта Сорхо; он проходит через р. Сарыджуй, Гоусина, Дишо и далее к Мазар-имиру. В итоге можно говорить о чешуйчатой структуре хребта Сорхо, характеризующейся присутствием пологих надвигов югозападного — северовосточного простирания, с падением плоскостей на юговосток.

Селения, разрушенные Янги-базарским землетрясением, не отходят далее чем на 3 км от линии надвигов. Обе плейстосейстовые полосы — и южная и северная — удивительно точно совпадают с этими линиям Если же принять во внимание, что землетрясение достигало силы 8 баллов при самых ограниченных размерах области распространения, т. е. что землетрясение нужно рассматривать как эписейсмическое и с линейным эпицентром, то мы можем с определенной долей вероятности говорить о связи плейстосейстовой области Янги-базарского землетрясения с линиями дизъюнктивных дислокаций в нашем районе. Указания на два сильных удара находятся в полном соответствии с приведенной схемой строения хребта Сорхо. Движение масс происходит, очевидно, вдоль по вышеописанным разрывам.

По возрасту начало этих движений приурочено к концу неогена; неогеновые конгломераты и песчаники дислоцированы; есть отдельные указания на измятия потретичных конгломератов, покрывающих неогеновые отложения с угловым несогласием. Геоморфологические наблюдения, констатирующие молодость рельефа (широкие, выработанные висячие долины, поднятые на большую высоту и прорезаемые современными реками, и т. п.), резко выраженные линеаменты и т. д. дают повод считать тектонические движения не заглохшими и сейчас.

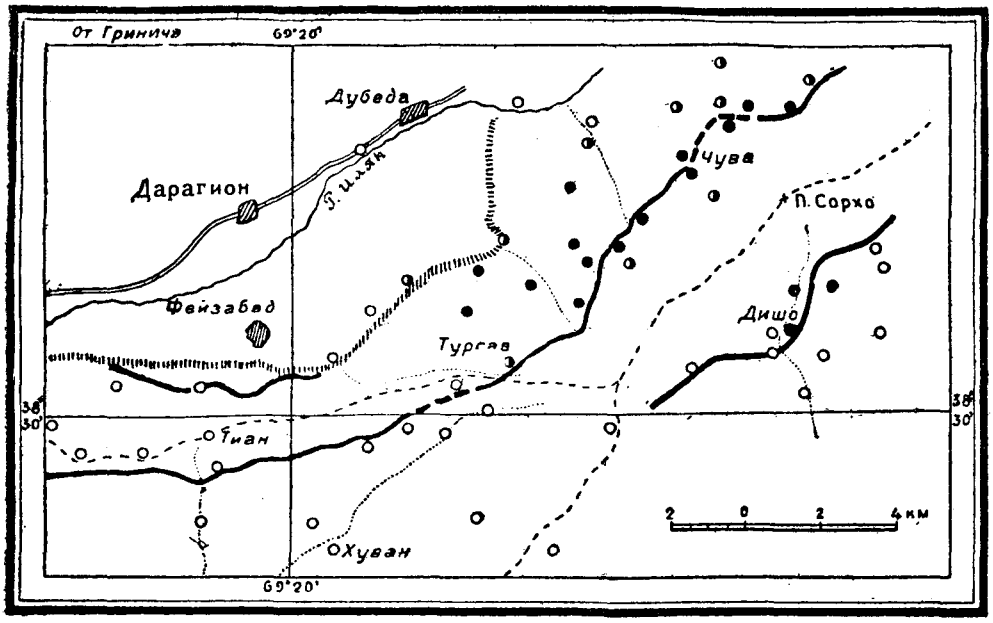
Таким образом, вырисовывается серьезное значение альпийских дизъюнктивных дислокаций в сейсмогенетическом отношении для таджикских землетрясений и необходимость изучения отдельных тектонических узлов Таджикистана.

Одной из задач в этом районе являлось также выяснение характера виргации главной складки хребта Сорхо на западе. Здесь упоминаемое многими исследователями веерообразное разветвление оси антиклинали

Сорхо на три отдельных складки — нами не наблюдалось в столь ярко выраженном виде: оси складок, расположенных южнее Кульского надвига, срезаются под небольшим углом этим разрывом, и таким образом дихотомирование оказывается сильно замаскированным.

Янги-базарский район. Исследования производились на площади около 100 кв. м, лежащей к югу от г. Янги-базар, в хребте Ходжа-Абдулла-ака и восточнее.

Третичные отложения здесь играют роль самую незначительную,



Карта Янги-базарского землетрясения (составил Г. П. Горшков).

слагая лишь восточную часть ядра складки гор Джетым-тау и появляясь в контакте с песчаниками близ кишлака Чанор, откуда они непрерывно протягиваются в виде узкой полосы до кишлака Тиан в Файзабадском районе. Преимущественным развитием здесь пользуются меловые отложения, представленные теми же красноцветными породами нижнего мела и сложной пачкой чередующихся глин, гипсов и известняков верхнего мела. Прекрасные обнажения позволили довольно детально расчленить нижнемеловую толщу (к сожалению, в виду отсутствия фауны) лишь на основе литологической характеристики пород. Надежными маркирующими горизонтами являются крупнозернистые белые песчаники верхов этой толщи и рыжие гипсы в основании ее. Отдельные прослои светлых глин или гипсов можно протягивать километрами. Правда, в соседнем же

районе — Файзабадском колонка нижнего мела существенно отличается от здешней, и таким образом ее значение ограничивается сравнительно узкими пределами. Несмотря на это, при расшифровке весьма запутанных тектонических конструкций составленный разрез отложений принес несомненную пользу (мы не можем привести здесь колонку до полной обработки материалов). Верхний же мел в основном повторяет собою разрез предыдущего района.

Запутанность геологического строения этого участка обусловливается следующим: западнее наблюдается надвигание складок с северозапада на юговосток, восточнее — в направлении обратном. Тут же мы имеем полосу особо сильных нарушений. Этот район подвергался действию сил, направленных с двух противоположных сторон. Здесь наблюдается ряд разломов, надвигов и опрокидывание складок в разнообразных направлениях (П. К. Чихачев).

С югозапада к описываемому району подходят горы Джетым-тау в виде хребта Ходжа-Абдула-ака. Сложенные меловыми и третичными породами, они представляют северное крыло разорванной по шарниру антиклинали (южная скрыта под долиной Явана), которая, в свою очередь, прикрывается следующей к северу аналогичной складкой. Поверхности надвигов падают к северозападу. Близ кишлака Тиу-дара в известняках появляется разрыв, идущий почти в меридиональном направлении к северу, по которому восточная часть, как отчетливо видно во многих разрезах, надвигается на западную; сюда же проходит разрыв, ограничивающий Джетым-таускую складку с юга, и на широте кишлака Гаркады оба они затухают. Верховья сая Альчаги представляют собой ядро антиклинали с выходом песчаников, проходящей с меридиональным простиранием до северных склонов гор, где она прерывается широтным разрывом; последний отчетливо прослеживается от кишлака Кали-сафедак до кишлака Арбоб-дара, выражаясь в двухкратном повторении разреза и частично даже в появлении вдоль контакта переходных слоев. В строении восточной части района преобладающая роль принадлежит крупной антиклинальной, веерообразной,опрокинутой на юг складке. Нижнемеловые отложения, имея южный азимут на северных склонах, за перевалом становятся на-голову и затем сменяются опрокинутыми (до горизонтального) верхнемеловыми слоями. Среднее крыло этой лежачей складки по тектоническому контакту соприкасается с нижележащими красными песчаниками, при чем линия контакта следует горизонталям. Этот разрыв на востоке быстро теряется под мощными лёссовыми накоплениями перевальной части хребта; на западе он прослеживается легче, выражаясь, напр., в присутствии характерной экзотической скалы верхнемеловых известняков и гипсов у сая Альчаги. Южная часть района представляет в тектоническом отношении западное окончание структур Танского водо-

раздела, быстро исчезающих под мощными четвертичными наносами Яванской долины.

В итоге весь этот район оказывается построенным необычайно сложно, с развитием крутых, резко меняющихся простираний складок и наличием крупнейших разрывных дислокаций. Мы видели, что последние имеют серьезное значение в вопросах сейсмичности данного участка Таджикистана. Поэтому исследованный район — район сильнейшего проявления орогенических сил — должен считаться одним из потенциально высоко сейсмичных тектонических узлов Таджикистана.

Каратагское землетрясение 8/21 октября 1907 г. специально изучалось и описано М. М. Бронниковым и Б. Я. Корольковым, но выяснение геологических условий его возникновения не входило в задачи исследований обоих авторов. Отрывочные сведения других ученых не могли дать полную картину строения района, и для выяснения последней нами был предпринят ряд маршрутов по обоим склонам Джана-булакского хребта, от р. Каратаг-дарьи до Тупаланг-дарьи и западнее до меридиана кишлака Сина.

Стратиграфия мезозоя разработана для соседних районов исследованиями А. Д. Архангельского, Н. А. Кудрявцева, П. К. Чихачева (рукописи), П. П. Чуенко, М. С. Швецова и др. Наш же участок входил непосредственно в район работ П. П. Чуенко при производстве им 10-верстной геологической съемки. К сожалению, ознакомиться с материалами П. П. Чуенко нам не удалось. Геологом П. К. Чихачевым были нам переданы полевые карты и рукописи по соседнему району.

Наиболее древними отложениями здесь являются палеозойские, представленные разнообразными метаморфическими сланцами и кристаллическими известняками и т.п., а также гранитами и другими изверженными породами. Палеозой изучен С. И. Клунниковым и А. П. Марковским (рукописи).

С резким угловым несогласием всюду трансгрессивно на палеозойские отложения налегает юра. Толщу юрских осадков, весьма сильно колеблющуюся по мощности, можно схематически разделить на две свиты: нижнюю, угленосную, с преобладанием обломочного материала (между прочим, очень характерен горизонт белого крупнозернистого кварцевого песчаника), и верхнюю, представленную темными слоистыми известняками, содержащими средне- и верхнеюрскую фауну (по определениям для окрестностей Байсуна А. Борисяка, В. Ф. Пчелинцева, П. П. Чуенко и др.). С ними согласно пластуются меловые отложения, среди которых также резко выделяются две свиты; красноцветная, песчаноконгломератовая в основании, которую можно отнести к нижнему мелу, и более разнообразная по составу свита известняков, глин, песчаников, гипсов верхнего мела. Наконец, третичные отложения начинаются темными глинами с двумя прослоями известняка (Сузакский горизонт и Ферган-

ский ярус), выше сменяющимися толщей красно-серых песчаников, глин и конгломератов. Последняя обладает более чем 3-километровой мощностью, что вместе с остальными третичными осадками и мезозоем составляет более 4 км.

Варисцийской орогенией палеозойские отложения были сильнейшим образом дислоцированы, при чем этот процесс сопровождался метаморфизацией всех свит, интрузиями глубинных пород и излияниями эффузивов. В результате следующей, альпийской, складчатости они вторично подверглись дислокации, которая выразилась в появлении складок очень большого масштаба, разбитых крупнейшими сбросами и надвигами. Тектоника мезозойских отложений целиком отражает структуру палеозойских массивов, приобретенную ими в процессе альпийской орогении, чрезвычайно показательно и эффектно оформляя отдельные тектонические элементы. Наблюдаются и „самостоятельные" нарушения в мезозое, не связанные непосредственно с деформациями палеозоя.

Гиссарская долина здесь ограничивается с севера Джана-булакским хребтом, представляющим собою крупную антиклиналь с подвернутыми крыльями и выходом палеозоя в ядре. У селения Гиссар ось складки отчетливо погружается к западу, а хребет, как орографическая единица, заканчивается. Эта складка на севере отделена от палеозойских толщ собственно Гиссарского хребта узкой удлиненной мульдой ВСВ — ЗЮЗ простирания, выполненной мезозойскими и местами третичными отложениями. С СЮ крылья этой синклинали обрубаются разрывами с плоскостями, падающими от оси складки. Повидимому, эта Зеварская (по имени кишлака) полоса мезозоя проходит далее на восток в урочище Пошли-куна, где П. К. Чихачевым констатирована подобная же картина геологического строения.

Западнее мезозойские и третичные отложения получают более широкое развитие. Простирания свит резко изменяются, переходя из широтных в ЮЮЗ; этому повороту подчинено геологическое строение всего „угла". Большое значение имеют два крупных разрыва. Один из них проходит близ Дуоба, с плоскостью надвигания, падающей круто на северозапад, и ограничивает с севера полосу мезозойских отложений, по которой протекает р. Чош. Другой начинается близ кишлака Малянд и протягивается в почти меридиональном направлении до кишлака Сина и дальше; на севере он идентичен предыдущему разрыву. У Сина и Кияу-су палеозой по горизонтальному тектоническому контакту прикрывает третичные конгломераты. По времени все эти нарушения относятся к концу неогена. Н. Кудрявцев считает, что движения происходили „в конце неогена и не раньше его начала" (для окрестностей Каратага). Нельзя не отметить большого сходства основных черт геологического строения изученного здесь участка и такого же „угла" Янги-базарского района.

В упоминавшейся статье И. Бронникова приведена карта изосейст Каратагского землетрясения. Плейстосейстовая область, судя по карте названного автора, целиком совпадает с Джана-булакской антиклиналью при этом северная граница ее, по словам автора, „осталась неопределенной". Однако, в вышедшей несколько позже работе Б. Королькова, снабженной более детальной картой, южная часть изосейсты максимального балла проведена значительно севернее, приблизительно через кишлаки Малянд — Кунда-джуаз, в верховьях Оби-заранга и Нахальбеку и далее на ССВ, при чем автором приводятся некоторые соображения в пользу такого расположения эпицентра. Последний сильно вытянут с востока на запад и, вероятно, совпадает с „какою-либо линией дислокации". В этом случае плейстосейстовая область совпадает с той зажатой синклиналью мезозоя, которую мы называли „Зеварской". Иначе говоря, принимая именно такое расположение эпицентра, мы в праве говорить о связи эпицентральной зоны Каратагского землетрясения с этой узкой, глубокой, ограниченной по периферии разрывами, тектонической депрессией. Однако, исходя из огромных размеров области землетрясения, мы не склонны связывать его возникновение с подвижками именно вдоль этих разрывов. Нам кажется, что в данном случае гипоцентр заложен на более значительной глубине и связан с более глубокими структурами, следствием и выражением которых являются наблюдаемые на поверхности нарушения.

Как уже упоминалось выше, работа отряда являлась лишь одним из многих звеньев дела изучения сейсмичности Таджикской ССР. Мы получили возможность говорить о причинах сейсмичности Таджикистана; зависимость в распределении очагов от тектоники намечается вполне определенно, и мы можем некоторые общие выводы перенести на соседние с изученными участки. Очевидно, что районы, характеризующиеся крупнейшими тектоническими нарушениями, опасны в сейсмическом отношении.



Северные склоны хребта Петра Великого.

Б. Л. ОЧАПОВСКИЙ

ГРАВИМЕТРИЧЕСКИЕ РАБОТЫ НА ПАМИРЕ

Целью работ было гравитационное освещение Памира на базе уже имеющегося, исключительного в своем роде материала. Памир более чем какой-либо другой район СССР являлся для гравитатора заманчивым объектом. Аномалии силы тяжести, по данным определений Залесского 1905 и 1908 гг., достигли там огромной величины, резко выделяющейся даже на общем фоне значительных аномалий Средней Азии. Два меридиональных гравиметрических профиля, соответствующих сторонам Памирского квадрата, ограничивают Памир с востока и запада, оканчиваясь соответственно в Посту Памирском (Мургаб) и Ишкашиме. Восточный профиль от отрицательных аномалий (Бордоба) переходит к положительным (Кара-куль, Муз-кол, Ак-байтал) и затем опять к отрицательным в Мургабе, достигая в Муз-коле максимума в 145 ед. Западный профиль, целиком отрицательный, имеет в Калай-вамаре колоссальной величины минимум в 358 ед. Такой величины аномалия—сама по себе исключительное явление; в сочетании же с положительной Кара-кульской аномалией она давала единственный в мире случай амплитуды в 500 миллигал на расстоянии в 200 км.

Разработка плана гравиметрических исследований слагалась из двух моментов: с одной стороны, необходимо было осветить тектонику самого Памира и в первую очередь расшифровать два максимума аномалий, о которых была речь выше; с другой — предстоящая съемка должна была явиться частью большого гравиметрического исследования не только Памирского смятия, но всего узла Среднеазиатских аномалий. В соответствии с этим был установлен следующий план.

По восточному профилю, пролегающему по Главному Памирскому тракту, намечалось определить четыре пункта на участке между Бордобой и Мургабом для детализации положительной аномалии, при чем один пункт падал на Муз-кол для проверки положительного максимума, величина которого возбуждала некоторые подозрения. В широтном направлении намечался профиль от Ранг-куля к Калай-вамару. На нем предположено было сделать восемь пунктов с первой точкой на Ранг-куле. Между Ишкашимом и Калай-вамаром по р. Пяндж намечены были три точки. Желательными, но не включенными в план, были два определения в Калай-вамаре: одно — на месте сделанного Залесским, другое — на горе, возвышающейся отвесно на 2000 м непосредственно над Калай-вамаром. Эти определения предполагалось использовать для проверки поправки


КАРТА МАРШРУТОВ
ГРАВИМЕТРИЧЕСКОГО ОТРЯДА ПАМИРСКОЙ ЭКСПЕДИЦИИ
1932 г.
МАСШТАБ 1:2000000
20 0 20 40 60 КМ
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ
Пункты опредленые Залесским
гравиотрядом в 1932 г.
Залесским и гравиотрядом
Маршрут Отряда
ОТ ГРИНВИЧА
КИРГИЗСКАЯ АССР
ТАДЖИКСКАЯ ССР
АФГАНИСТАН
ИНДИЯ
Андижан
Коканд
Ош
Лянгар
Гульча
Суфи-курган
Ан-Босага
Бордоба
Маркансу
Кара-куль
Муз-тэ
Муз-кол
Ан-байтал
Чечекты
Пост Памирский
Пер. Яфуч
Тавиль-дара
Пер. Сегирдаш
СТАЛИНАБАД
Файзабад
Калайхумб
Курговад
Рохарв (Калайванч)
Рошван
Шипад
Калай-вамар
Сохчарв
Чартым
Дебоста
ХОРОГ
Андер-об
Баршор
Ишкашим
Б. Марджанай
Индарауч
Сассык-куль
Баш-гумбез
Найза-таш
Лянгар
р. Сыр-дарья
р. Пяндж
р. Вахш
р. Бартанг
р. Гунт
р. Памир
р. Баш-гумбез
оз. Сарезское
оз. Эрр-Куль
оз. Яшил-куль
оз. Кара-куль
ю. Муржаб
ю. Ак-байтал-дарья

за промежуточный слой (поправка Бугэ), являющейся до сего времени спорным вопросом гравитации.

Таким образом, план запроектировал пятнадцать полевых определений ускорения силы тяжести.

Второочередными маршрутами, осуществление которых невозможно в ближайший сезон, были намечены следующие: Иркештам — Кашгар, Мургаб — Кашгар и Южный Памир — Западный Таджикистан, т. е. приблизительно Хорог — Сталинабад. Первые два должны пролить свет на вопрос о распространении основных тектонических элементов на участке Восточный Памир — Кашгария, вопрос, в настоящий момент еще темный. Третий профиль должен непосредственно соединить центр Памирского смятия с депрессиями Западного Таджикистана.

Опорным пунктом был избран столб Ташкентской астрономической обсерватории, где $g = 980\,080$.

В начале июня был окончательно сформирован личный состав Памирского гравиметрического отряда. [1]

В Ташкенте, где была остановка для производства опорных наблюдений, отряд месяц с лишним прождал груз, отправленный из Ленинграда багажом. Затем задержка произошла из-за болезни двух сотрудников. Уже наступившая осень заставила ограничиться только работой по Главному тракту до Хорога с тем, чтобы, сделав десять-одиннадцать точек, успеть до закрытия перевалов вернуться в Ош. Но рано наступившая зима заставила отряд от Хорога двигаться не на Ош, а на Сталинабад.

Отправив караван вперед, отряд выехал 10 сентября на автомашине из Оша и 13 сентября приступил к наблюдениям на 1-ой точке в Маркансу.

До Поста Памирского отрядом были определены 3 пункта, располагающиеся:

1-й пункт — в долине Маркан-су, рядом с рабатом Маркан-су за 15 м от середины левой стены (если стоять лицом к фасаду);

[1] Состав: начальник — Б. Л. Очаповский, научные работники — Г. П. Симонов и Т. Н. Очаповская-Дмитриева. Отряд имел следующие приборы: 1) маятниковый аппарат Ленокс-Конингема с тремя маятниками, изготовленный фирмой „Cambridge Instrumental Company", испытанный в 1931 г. в гравиметрической экспедиции в Закавказьи и доказавший свои неоспоримые преимущества перед прибором Штюкрата. В этом приборе два маятника колеблются одновременно в одной плоскости с равностью фаз в 180°. Таким образом, не возбуждаются качания штатива, следовательно, отпадает надобность в прочном фундаменте, так обременяющем работу в поле. Постоянные прибора определялись в Сейсмологическом институте в 1931 г., они равны: барометрический коэффициент — 670×10^{-7} и температурный — 0.5×10^{-7}; 2) контактный хронометр Naodin, идущий по звездному времени; 3) теодолит Гильдебрандга для приближенных астрономических определений и др.

2-й пункт — Муэтэ, в нескольких километрах от берега оз. Кара-куль вверх по правому берегу Музтэ за 200 м от места пересечения ее с трактом;

3-й „ — Чечекта, в долине р. Ак-байтал, в том месте, где дорога круто заворачивает вправо к Мургабу вблизи ответвления дороги к Ранг-кулю.

Пришлось отказаться от наблюдений в Муз-коле вследствие полного отсутствия там подножного корма. Не заезжая на Ранг-куль, отряд от Мургаба двинулся на Хорог, пройдя для спрямления профиля по северному берегу оз. Яшиль-куль и по р. Гунту. На этом пути пункты располагаются следующим образом:

4-й пункт — Найза-таш, вершина перевала того же названия из долины р. Карасу в долину р. Аличур, за 150 м от родника по направлению к тракту;

5-й „ — Баш-гумбез, долина р. Аличур в месте пересечения тракта с р. Баш-гумбаз;

6-й „ — Сасык-куль, рядом с рабатом, на 20 м вправо от рабата, в створе с фасадной стеной;

7-й „ — Большой Марджанай, левый берег этой реки за 1250 м от впадения ее в оз. Яшиль-куль;

8-й „ — Индарауч, долина р. Гунт, левый берег р. Индарауч-дары, напротив отдельно стоящей дехканской усадьбы;

9-й „ — кишлак Чартым, кушхана дома Акрамдюн Мурдасиенова; прибор стоял на глиняном полу в левом заднем углу;

10-й „ — кишлак Дебоста, кушхана нижнего этажа дома Худжасис Алифа; прибор стоял в левом заднем углу.

Почти все наблюдения здесь, включая и первые три до Мургаба, велись в палатке. На месте работы оставлялся камень с надписью: „Гравиметрический пункт ТКЭ 1932 г.“. Кроме того, делалась тщательная зарисовка местности для возможного в будущем отыскания пункта. Наблюдения в Чартыме и Дебосте, как и все последующие, производились в помещениях (глинобитные постройки). Для контроля были произведены наблюдения в Хороге, в той самой комнате, где 24 года назад качал свой маятник Залесский (11-й пункт).

В эти дни в Хорог пришли известия с Памира о наступившей там зиме и о закрытии перевалов Кызыл-арт и Ак-байтал. Единственным открытым выходом осталась дорога на Сталинабад. Решено было отчасти возвратиться к основному плану, для чего была совершена поездка на юг к Ишкашиму. Здесь были определены два пункта:

12-й пункт — кишлак Андер-об; кушхана, прилегающая к помещению школы, в доме Шасоарбека Исмаилбека; прибор был установлен на глиняном полу;

13-й „ — кишлак Баршор; амбар при школе (помещение бывш. станции), прибор стоял в левом отсеке амбара, на полу у окна.

План дальнейшей работы был составлен таким образом, чтобы 1) он отвечал основному принципу — детализации и частичному пополнению профиля Залесского и 2) не требовал уклонений от прямого пути на Сталинабад. Все же решено было сделать отступление

в сторону, чтобы произвести два наблюдения на р. Ванч, с одной стороны — для получения цельного широтного профиля, с другой — для гравитационного освещения этого неисследованного с этой точки зрения района. Что касается участка Хорог — Калай-вамар, то для него оставался в силе основной план работ. Таким образом, дальнейшие пункты были следующие:

14-й пункт — кишлак Сохчарв, дом (кибитка) члена Сохчарвского сельсовета Адыльбека Бахталиева; прибор стоял в левом заднем углу на полу;

15-й „ — Калай-вамар, кибитка Багамарла Юсуфбека; прибор стоял в левом заднем углу на полу.

Наблюдения здесь были произведены исключительно с целью проверки минимума аномалии. Запроектированного двойного наблюдения здесь не было сделано по следующии причинам: 1) не было тех исключительно благоприятных естественных условий для проверки поправки Бугэ, о которых была речь в Ленинграде, — скала отстояла от кишлака на более или менее значительном расстоянии и была отнюдь не отвесной; кроме того, и высота ее была не 2000 м, а всего только 730 м, что было установлено специально сделанными измерениями; 2) произвести эти наблюдения было почти невозможно, так как тропа, ведущая на вершину скалы (в бывшую ханскую крепость), давно уже была разрушена обвалами, лавинами и пр.; кроме того, вершина скалы была уже под снегом.



Наблюдения с маятниковым аппаратом в палатке.

Дальнейшие пункты располагались следующим образом:

16-й пункт — кишлак Шипад (на десятиверстке обозначен „летовка Шипад"), кибитка Сильтомамада Ольмамана; прибор стоял в правом заднем углу на полу;

17-й „ — кишлак Роуван на р. Ванч; наблюдения производились в кушхане Бодера Азорабека, примыкающей с севера к кибитке; прибор стоял в левом заднем углу на полу.

Остановка в этом кишлаке являлась отступлением от хорогского плана, по которому намечено было сделать два определения — в среднем течении р. Ванч в кишлаке Техарв и в верховьи Ванча, у самого массива Гармо, в кишлаке Пой-мазор. Ко времени нашего приезда на Ванч дорога к Пой-мазору уже закрылась, и поэтому пришлось два пункта заменить одним, промежуточным, именно в Роуване.

18-й пункт — кишлак Курговад, мечеть; прибор стоял на середине пола у задней стены;
19-й „ Сталинабад.

Наблюдения в Сталинабаде были произведены в помещении Таджикской базы Академии Наук (Горсоветская ул., 4), с целью иметь опорный пункт для будущих работ в Таджикистане. Было необходимо произвести новые наблюдения, так как старый пункт Залесского затерялся в заново выстроенном городе.

Всего было сделано девятнадцать определений силы тяжести, не считая двух в Ташкенте, служивших исходным пунктом.

Качания маятника производились между сигналами Бордо и Регби. Для контроля хода хронометра принимались промежуточные сигналы этих же станций и Науэна.

На каждой точке анероиды один, а то и два раза проверялись гипсотермометром. Кроме того, они сличались с анероидами метеорологических станций в Мургабе, Хороге и Ванче.

Астрономические наблюдения велись в следующих пунктах: Музтэ, Чечекты, Найза-таш, Баш-гумбез, Сасык-куль. Индарауч, Чартым, Дебоста, Андер-об, Баршор, Сохчарв и Роуван. В Маркан-су, Марджанае, Шипаде и Кургаваде астрономические наблюдения не производились из-за плохого состояния неба и сильного ветра (Маркан-су).

Всего было пройдено около 1700 км.

Предварительная обработка материалов уже произведена. С округлением до 10 единиц (миллигал) она дает следующую картину распределения аномалий:

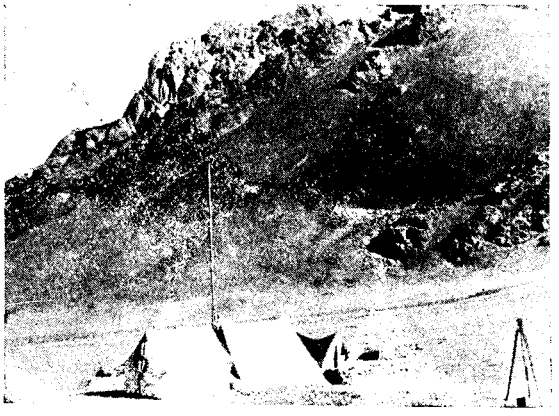
1) Маркан-су +60	6) Сасык-куль . . + 10	10) Дебоста . . —130	16) Шипад . —200
2) Музтэ . . +50	7) Марджанай . . + 10	11) Хорог . . . —170	17) Роуван . —190
3) Чечекты . 0	8) Индарауч — 30	12) Андер-об . —140	18) Курговад —180
4) Найза-таш +50	9) Чартым . —100	13) Баршор . . —130	19) Сталинабад (еще не вычислен).
5) Баш-гумбез . . . +20		14) Сохчарв . . —150	
		15) Калай-вамар—160	

Все вычисления сделаны в одну руку. Ход хронометра взят средний на основании только начального и конечного приемов ритмических сигналов. Ход часов Ташкентской обсерватории взят грубо приближенно. При выводе высот использованы не все возможные данные,— часть сведений еще не получена от метеорологических станций. При окончательной обработке будут использованы данные всех метстанций и, кроме того, материалы нивеллировок Памирстроя и Гипрошосса. Астрономические наблюдения еще не вычислены, и нормальные значения (по формуле Гельмерта, 1909 г.) получены по координатам, снятым с 10-верстной карты.

В Хороге и Калай-вамаре используются координаты, данные Залесским. В Сталинабаде координаты и высота сняты с точного плана города.

Все это указывает на то, что вышеприведенные значения аномалий могут подвергнуться после окончательной обработки некоторым изменениям. Но уже сейчас можно сделать ряд существенных замечаний,

Область положительных аномалий не ограничивается районом оз. Кара-куль, как считалось до сих пор на основании наблюдений Залесского, а охватывает весь Центральный и Южный Памир. Уже не Кара-кульская положительная аномалия является чем-то случайным и непонятным, вторгшимся извне в отрицательную зону, а, наоборот, Мургабский минус является действительно „аномалией", нарушающей общий ход явлений. Повидимому, это есть край отрицательной зоны, распространяющейся в Индии и Китае, что подтверждается нулевой аномалией Чечекты.



Лагерь гравиметрического отряда на перевале Найза-таш.

Знаменитая Калай-вамарская аномалия оказывается несуществующей: вместо 360 миллигал она имеет только 160, т. е. аномалия здесь того же уровня, что и по всему западному профилю от Лянгара до Калай-хумба. Очевидно, у Залесского произошел просчет при наблюдениях.

По линии Баршор—Калай-вамар намечается спокойный ход аномалий с постепенным повышением к последнему. Выскакивает аномалия в Хороге (полученная при высоте, данной Залесским),— это объясняется, повидимому, тем, что полученные высоты вообще несколько больше высот Залесского.

Бросается в глаза значительность аномалий в Шипаде. Ее можно объяснить тем, что Шипад расположен в глубоком ущельи, и влияние рельефа слишком сильно сказывается. Для приблизительного учета этого влияния были проделаны специальные топографические измерения.

Нельзя не вспомнить о тех исключительных по трудности условиях, в которых отряд совершал путь после Хорога. Тот, кто совершал это путешествие, знает, какому риску полететь в пропасть или провалиться сквозь зыбкий мостик, висящий над бездной, подвергается экспедиция. Эти трудности усугубляются зимой, когда бесчисленные мостики и карнизы оледенели, когда на снежной пелене не видно края пропасти, и только ощупью находишь едва протоптанную дорожку, когда перевалы, незаметные летом, делаются непроходимыми.



Мост через р. Кызыл-Су около сел. Диван.

ГИДРОЛОГИЯ

Н. А. КАРАУЛОВ

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ЦЕНТРАЛЬНОГО И ВОСТОЧНОГО ТАДЖИКИСТАНА

Задачей энергетического отряда[1] было: во-первых, рекогносцировочное обследование водно-энергетических ресурсов верхней части системы р. Вахш, включая сюда его главнейшие притоки — рр. Оби-хингоу, Сурх-об, Кызыл-су, Мук-су и др.; во-вторых, рекогносцировочное обследование запасов водной энергии главнейших рек и озер Автономной Горно-Бадахшанской области (Памир), а именно: рр. Каинды, Балянд-киик, Кок-джар, Кудара, Гунт, Пяндж, Висхарви (Северной и Южной) и др. и озер Сарезского и Яшиль-куль; наконец, обследование у кишлака Чубек место выхода р. Пяндж из ущелья.

Отряд производил метеорологические, гидрологические, топографические, гидрогеологические и фотографические работы и исследования, намечал конкретные схемы использования водной энергии отдельных рек и озер Таджикистана, изучал в горах условия для электропередачи высокого напряжения.

---

[1] Состав: начальник отряда — Н. А. Караулов, гидролог — М. А. Дементьев, энергетик и геодезист — Г. Г. Ерканьян, специалист по линиям электропередачи — А. А. Караулов, гидролог — В. Н. Бородько, коллектор — П. А. Шувалов, техник-топограф — Н. В. Шрейбер, техник-гидрометрист — С. Д. Бочкарев, заведующий фотографической частью — С. В. Соколов.

При планировании работы отряда был выдвинут район в верховьях р. Вахш благодаря его заведомо громадным энергетическим возможностям, относительно высокой освоенности и сравнительной близости его к промышленным и административным центрам Таджикистана.

Район Памира таит совершенно исключительные по своим размерам запасы белого угля, обусловленные высочайшим горным поднятием и имеющие крупный научный интерес.

В связи с вышеизложенным был намечен и осуществлен следующий маршрут отряда, разделенного на две партии.

Из Сталинабада обе партии совместно, через город Оби-гарм, проникают в долину р. Вахш и затем следуют вверх по его течению, одновременно производя исследовательскую работу. Первая, большая партия продолжает оставаться в течение всего полевого периода работ в бассейне р. Вахш, вторая отделяется в Алтын-мазаре и пересекает Горный Бадахшан по меридиональному направлению, придерживаясь границы Западного и Восточного Памира. Приблизительно на этой долготе реки Памира, текущие в широтном направлении, получают значительные расходы воды и приобретают большой продольный уклон, а следовательно, начинают развивать значительную мощность. Кроме того, на этой же долготе лежат крупные высокогорные озера-водохранилища — Сарезское и Яшиль-куль. Обратный путь в Сталинабад вторая партия совершает по рр. Гунт, Пяндж и Оби-хингоу.

Таким образом, вторая партия, возглавляемая начальником отряда, проследовала всем маршрутом первой партии и, кроме того, проделала значительную петлю по Памиру. Такой маршрут дал возможность второй партии получить законченное представление о районе работ всего энергетического отряда.

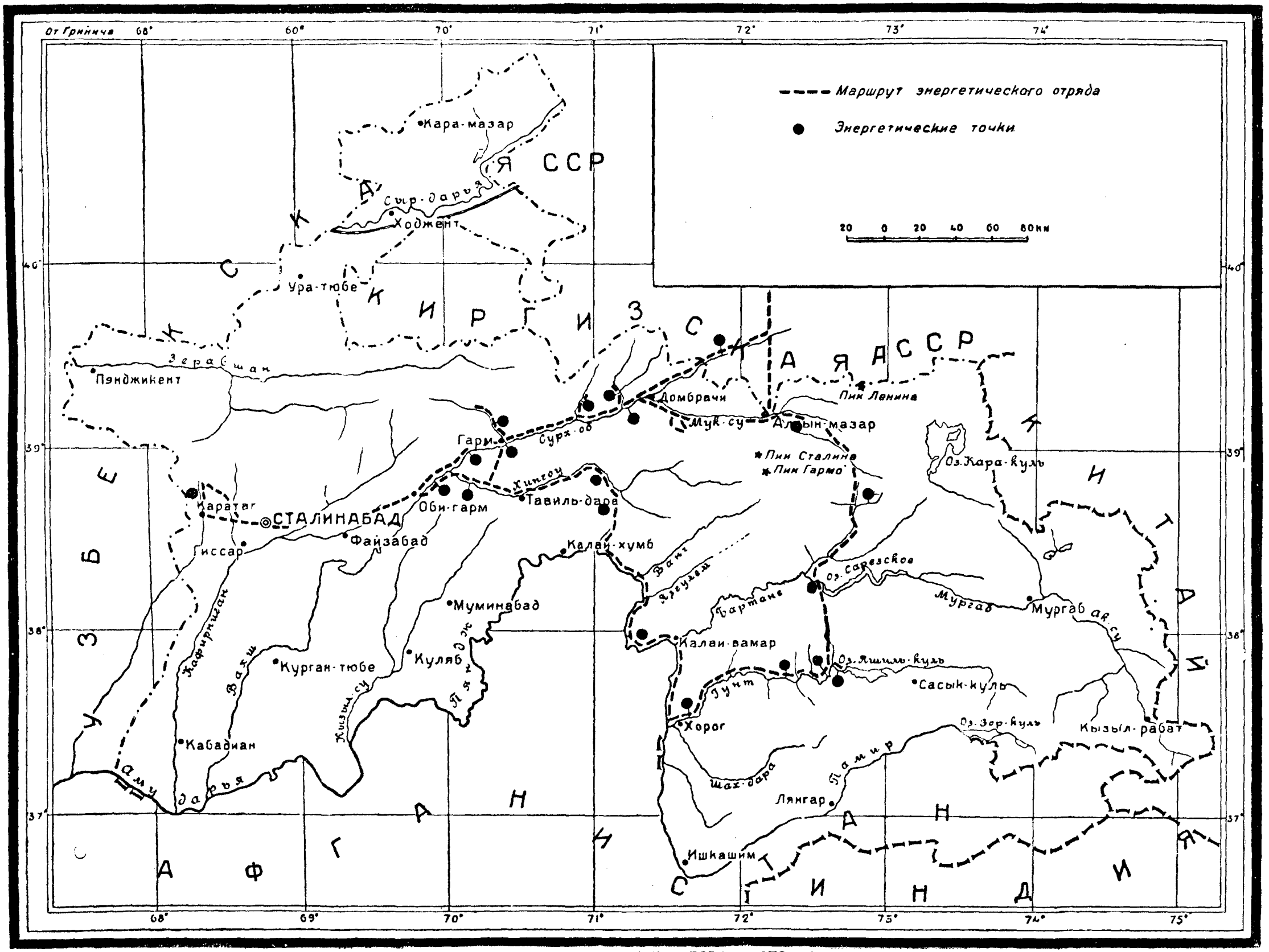
I

МОЩНОСТЬ СИСТЕМЫ р. ВАХШ

Для предварительной оценки водно-энергетических ресурсов верхней части системы р. Вахш представляется необходимым рассмотреть в отношении гидрологии продольного профиля, морфологии русла и геологического строения долины реки: Сурх-об-Вахш, Хингоу, Мук-су, Кызыл-су, Оби-занку, Карагуш-хана и Соор-буг.

Для отдельных перечисленных рек расходы воды, существующие не менее 6 месяцев в году, намечены с точностью первого приближения на основании гидрологических данных „Большого Вахша“, с учетом площади и характера питания каждой реки.

Река Мук-су протекает с востока на запад, будучи ограничена с севера Заалайским хребтом, а с юга — хребтом Петра Великого. Площадь



Отчет ТКЭ

КАРТА МАРШРУТОВ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОТРЯДА.

бассейна реки 6113 кв. км, а ее полная длина от Алтын-мазара до устья—90 км. Общее падение р. Мук-су равно 900 м, т. е. в среднем 10 м на 1 км. Верхнее течение р. Мук-су пересекает сильно развитую свиту метаморфических сланцев, относящихся к силуру и нижнему девону. Эта свита представлена плотными, сильно метаморфизированными зелеными хлорито-эпидотовыми сланцами. В нижней части течения реки залегают, главным образом, серии более молодых третичных и меловых отложений. Третичные отложения (неоген) представлены мощной толщей красных песчаников с прослоями мергелей, известняка, глины, глинистых сланцев и гипса. Меловые отложения (верхний мел) слагаются мергелистым известняком, глинистыми сланцами, песчаником и мелом. Третичные и меловые породы значительно менее прочны, нежели палеозойские сланцы, и легко поддаются речной и ледниковой эрозии. Хребет Петра Великого возглавляется рядом вершин высотой более 5000 м над уровнем моря. Оледенение его на северном склоне чрезвычайно развито. Заалайский хребет не так высок и понижается к западу без выдающихся пиков.

Река Мук-су преимущественно питается потоками, вытекающими из громадных ледников, расположенных как в верховьях, так и по всему ее течению, главным образом — на южном склоне хребта Петра Великого. Поэтому даже в своем устьи река носит все признаки, характеризующие ледниковый поток, а именно: крайняя неравномерность распределения стока в течение года с поздним летним максимумом и почти полным пересыханием зимой, наличие значительно выраженного твердого стока при сильно развитых донных наносах, низкая температура воды, отсутствие фауны и т. д. Верхнее течение р. Мук-су на протяжении 20 км, вплоть до устья р. Кара-сель, представляет относительно широкую долину — трог, постепенно сужающуюся к западу. Падение реки на этом протяжении 140 м, или 7 м на 1 км. Ширина, длина и падение долины на рассматриваемом участке заставляют выдвинуть мысль об использовании ее для создания большого высокогорного водохранилища. Однако, отсутствие поперечного профиля, благоприятного для возведения высокой плотины, и огромное количество увлекаемых рекой наносов делают эту задачу крайне трудной и малооправдываемой. Среднее течение р. Мук-су, длиной 20 км, имеет падение 290 м, или 14.5 м на 1 км. Склоны долины реки пересечены глубочайшими ущельями, в которых мчатся бурные, непроходимые летом ледниковые потоки. Река часто протекает среди очень высоких размываемых и осыпающихся террас, сложенных рыхлым материалом. Этот участок представляет крайне неблагоприятные условия для использования водной энергии. Наконец, нижнее течение р. Мук-су, длиной 50 км, проходит более просторной долиной с уклоном 9.5 м на 1 км, при чем река с севера ограничена на значительном протяжении лишь низкими моренными холмами.

Полутора километрами выше кишлака Девсиар русло р. Мук-су пересекается пластом плотных красных песчаников с крутым падением, прорезаемых рекой почти вкрест простирания. Здесь возможно возвести головные сооружения гидроэлектрической установки. На твердых породах можно основать водонепроницаемую диафрагму плотины из каменной наброски высотой до 15 м. Водосброс, эксплоатационный и строительный, возможно осуществить тоннелем в скале по правому берегу реки. Одним из способов получения напора может явиться деривация каналом, проводимая по террассам левого склона долины. При длине деривации 12—13 км используемый напор составит, примерно, 150 м. Соответствующая восьмимесячная мощность гидростанции, при расходе воды 70 м^3/сек., составит 105 000 л. с. (около 75 000 квт).

Река Кызыл-су (Алайская) имеет общее направление течения с ВСВ на ЗЮЗ. Очень широкую и пологую долину среднего течения этой реки, носящую название Алайской долины, с севера ограничивает ближайший к Фергане Алайский хребет, а с юга — более удаленный Заалайский хребет. Между этими хребтами река течет и в своем нижнем течении. Площадь питания р. Кызыл-су равна 8460 кв. км при длине всей реки около 220 км. Наиболее развиты левые притоки реки, питаемые снегами и льдами Заалайского хребта. Река несет мутные воды, окрашенные в характерный красноватый цвет.

В строении Алайского хребта принимают участие метаморфические сланцы и песчаники, которые налегают на палеозойские мраморовидные известняки. В части хребта, непосредственно прилегающей к Алайской долине, обнаружены те же третичные и меловые отложения, которые видны в Заалайском хребте на южной стороне долины. Заалайский хребет сложен осадочными породами, представленными, главным образом, мелом и третичными отложениями (неогеном). Среди пород Заалайского хребта следует отметить широко распространенные красные неогеновые песчаники, а также серо-зеленые сланцы, известняки и гипсы, прикрытые рыхлыми красными песчаниками, окрашивающими воды Алайской долины. Высота Алайской долины над уровнем моря — около 3000 м.

Почти на всем протяжении выше урочища Дараут-курган р. Кызыл-су течет широкой поймой, многими рукавами и развивает относительно умеренное падение. В энергетическом отношении интерес может представлять преимущественно нижний участок реки — от Дараут-кургана до устья, имеющий общее падение 650 м на протяжении 80 км, т. е. располагающий средним уклоном 8.1 м на 1 км. На этом протяжении существуют отдельные отрезки сосредоточенного падения.

Для возведения плотин удобны сужения: против устья р. Бер-су, ниже устья р. Катта-карамук и между устьем р. Кичик-карамук и кишлаком Сары-гуй. Ниже, по течению р. Кызыл-су, существует ряд других сужений,

подлежащих дальнейшему изучению. Сооружение плотины у Бер-су и Катта-карамук дает возможность, кроме напора, создать крупные водохранилища для регулирования стока р. Кызыл-су. Вблизи устья притока Бер-су широкая долина реки преграждается с правого берега скалистой грядой, а с левого—конусом выноса. Здесь возможно построить гидроэлектрическую установку с плотиной в 40 м, развивающую мощность до 32 000 л. с. (24 000 квт). При слиянии рр. Катта-карамук и Кызыл-су возможно сооружение гидростанции и очень крупного водохранилища с плотиной около 75 м высотой. Мощность гидростанции около 80 000 л. с. (60 000 квт). Наконец, сужение выше кишлака Сары-гуй дает возможность использовать напор в 50 м и получить мощность около 40 000 л. с. (30 000 квт). Как видно, эти три установки составляют лишь малую долю всей энергии, которую может развить р. Кызыл-су.

Оценивая топографические и геологические условия для сооружения плотин предположенных трех гидростанций, следует отметить, что если в отношении формы профиля долины они только удовлетворительные, то в отношении геологии они вызывают серьезное сомнение, в особенности в смысле примыкания плотины к левому берегу реки.

Река Сурх-об-Вахш на протяжении от кишлака Домбурачи до устья правого притока р. Оби-гарм претерпевает общее падение около 1000 м на протяжении 170 км, что дает среднее падение реки 5.9 м на 1 км. На 135-ом км р. Сурх-об принимает крупный левый приток р. Хингоу, ниже которой она приобретает новое название — Вахш. Река течет на всем этом участке с северовостока на югозапад, будучи ограничена с севера отрогами Зеравшанского хребта, а с южной стороны западной частью хребта Петра Великого.

Горные породы, складывающие правый и левый склоны долины р. Сурх-об-Вахш, не одинаковы. Если северный склон хребта Петра Великого сложен пестрой свитой рыхлых меловых и неогеновых отложений, то горные отроги, образующие правый склон речной долины, сложены значительно более твердыми, древними кристаллическими породами преимущественно средне- и древнепалеозойского возраста. Вдоль долины р. Сурх-об протягивается сброс, который выражается в погружении прилегающих к палеозою мезозойно-третичных отложений. Ниже устья р. Оби-гарм слабо устойчивые породы левого берега переходят также и на правый берег р. Вахш. В связи с этим левый склон долины рассматриваемой реки является сильно размытым и несет огромные террасы, при чем притоки, стекающие с этого склона, дают большое количество увлекаемых в реку наносов. Примыкание высокой плотины к левому берегу в большинстве случаев является невозможным.

Профили, выбранные для сооружения плотины, почти всюду соответствуют одиночным местам выхода на левом берегу особо твердых

пластов песчаников или сланцев, а также редкому появлению с этой стороны выходов твердых кристаллических пород, характеризующих правый берег реки.

На протяжении от кишлака Домбурачи до расширения, лежащего приблизительно на 5 км ниже устья р. Оби-занку, р.Сурх-об, сжатая надвинувшимися хребтами, делает крутые повороты и местами течет в узких глубоких ущельях. Ниже, вплоть до г. Гарма, р. Сурх-об протекает широкой долиной, заполненной мощными валунно-галечными отложениями. Река постоянно перемывает и перекатывает эти отложения, образуя среди них сложную сеть рукавов, непрерывно меняющих свои размеры и направления.

В течение летнего паводка почти вся валунная пойма реки бывает скрыта водой. Эти характерные широкие валунно-галечные поймы, встречающиеся и ниже по течению реки, в зоне эрозий, очевидно указывают на то, что р. Сурх-об ныне переживает эпоху малых расходов воды, связанных со слабой способностью увлечения донных наносов, которые в изобилии заполнили расширенные части долины. Настоящей маловодной эпохе, очевидно, предшествовала влажная ледниковая эпоха, характеризуемая повышенными расходами воды в реке. В течение этой эпохи р. Сурх-об значительно интенсивнее увлекала крупные донные наносы, обнажала коренное ложе реки и усиленно размывала его. В это же время, главным образом, и был сформирован продольный профиль реки, построенный по поверхности коренных пород дна.

Если на рассматриваемом участке местами р. Сурх-об течет в широкой долине только одним глубоким руслом, то это, как правило, вызывается отжимом реки вправо каким-либо конусом выноса, расположенным в устьи поперечного ущелья левого берега.

Ниже Гарма на протяжении 10 км р. Сурх-об течет узким глубоким руслом („трубой") в валунных отложениях, сцементированных известковыми растворами, вследствие чего эти отложения приобрели свойства молодого конгломерата. Далее, вниз по течению реки до кишлака Девля-хак, следуют чередующиеся валунно-галечные поймы и участки реки, в которых она течет одним устойчивым руслом.

Ниже, от кишлака Девля-хак до кишлака Шинга, р. Вахш протекает узким руслом без значительных уширений.

Наконец, нельзя обойти упоминанием системы обширных речных террас, прорезанных глубокими оврагами, которые непрерывно тянутся от самого Гарма до кишлака Шинга, главным образом, по левому склону долины.

На р. Сурх-об-Вахш могут быть отмечены следующие пункты, более или менее интересные в отношении сооружения плотины: 1) профиль у низких скал, выходящих в русле реки с правого берега, непо-

средственно ниже кишлака Домбурачи; 2) выходы красных песчаников с обоих берегов р. Сурх-об, в 4 км ниже кишлака Домбурачи; 3) сужение у второго перевала конной тропы на участке Джиргиталь — Домбурачи; 4) то же у первого перевала; 5) у кишлака Оби-чака, ниже устья р. Оби-занку; 6) ниже кишлака Яраш; 7) выше кишлака Лиги-язы; 8) выше кишлака Нимичи; 9) вблизи Гарма у кишлака Руноу; здесь с правого берега выходит скалистый мыс, сложенный изверженными породами (гранитами), а на левом берегу покоится древняя морена ледника, спускавшегося из бокового ущелья; 10) вблизи Гарма у кишлака Сары-куль; профиль более широкий, чем предыдущий. Речная долина заполнена свеже сцементированными валунно-галечными отложениями; правый склон сложен изверженными породами, гранитом, а левый — известняками, местами имеющими брекчиевидный характер; 11) сужение у моста вблизи кишлака Кафлеха; здесь течение реки преграждается круто падающим пластом конгломератов малой мощности; 12) выше слияния рр. Сурх-об и Хингоу, где на протяжении 5 км на обоих берегах реки видны выходы плотных известняков; 13) у кишлака Лянгар; 14) сужение у кишлака Девля-хак, несколько ниже кишлака Помбачи; здесь с левого берега в реку выдается узкий мыс, почти преграждающий реку; мыс сложен прочными породами — серо-зелеными хлоритовыми сланцами; 15) вблизи кишлака Сычурак р. Вахш протекает в узком гранитном ущелье глубиной более 70 м и шириной поверху около 100 м; в этом месте сооружен туземный мост, и находится постоянная гидрометрическая станция Таджикгимекома; в ущелье и выше горные породы, характеризующие правый склон, обнажаются и на левом берегу реки; 16) ниже кишлака Шинга р. Вахш протекает в глубоком непроходимом ущелье, сложенном неблагоприятными слабыми породами левого берега; невдалеке от места сужения обнаружены глины и сланцы с прослойками гипса, в котором найдены карстовые пустоты.

Подавляющая доля перечисленных точек дает или заведомо неприемлемое тяжелое и дорогое решение задачи, или же вызывает сомнения в самой возможности возведения сооружений и потребует длительных изысканий и технического проектирования. Как вытекает из сказанного, топографические и геологические условия для сооружения гидроэлектрических установок на рассматриваемых участках рр. Сурх-об-Вахш в общем представляются мало благоприятными.

Счастливое исключение составляет лишь глубокое гранитное ущелье вблизи кишлака Сычурак и отчасти у сужения у Девля-хак и выше устья р. Хингоу, где видны выходы устойчивых горных пород на обоих берегах реки.

В пользу твердой наметки энергетической точки, мощностью 240 000 л. с. (175 000 квт), на р. Вахш, у кишлака Сычурак, могут быть

отмечены указанные выше благоприятные обстоятельства в отношении топографии и геологии, а также транспортных условий, близости к будущим промышленным центрам и относительной легкости постройки линии электропередачи высокого напряжения для соединения с этими центрами. В самом деле, к месту будущих сооружений подходит прекрасный автомобильный путь из Сталинабада, расстояние от которого по прямой линии до кишлака Сычурак равно 80 км. Трасса линии передачи в направлении Сычурак — Файзабад — Янги-базар — Сталинабад (минуя Оби-гарм) пройдет одним спокойным перевалом не выше 2000 м. Таким образом, помимо проектируемой мощной гидроэлекрической установки на р. Вахш (Нурекская петля), к району Сталинабада также тяготеет другая мощная гидростанция на этой же реке у кишлака Сычурак.

Вблизи кишлака Девля-хак долину р. Вахш преграждает узкий мыс левого берега, высотой 30—35 м, сложенный серо-зелеными хлоритовыми сланцами. Этот мыс напоминает естественную плотину и может представить надежное основание для щитовых устройств. В этом месте можно получить мощность до 120 000 л. с. (90 000 квт). К особенностям установки Девля-хак следует отнести возможность создать бассейн регулирования, пользуясь обширной валунно-галечной поймой непосредственно выше плотины.

Третья гидростанция, располагаемая на р. Сурх-об, намечается 2—3 км выше устья р. Хингоу, там, где река с обоих берегов несет выходы твердых известняков. При сооружении плотины высотой до 50 м можно получить мощность в 170 000 л. с. (125 000 квт).

Ко второй и третьей гидростанциям также подходит автомобильная дорога из Сталинабада.

Суммарная мощность этих трех наиболее интересных установок составляет 530 000 л. с. (390 000 квт), т. е. всего 23% от полной мощности рассматриваемого участка р. Сурх-об-Вахш, выражающейся в 2 млн. л. с. (1.5 млн. квт).

Следует заметить, что падение р. Сурх-об-Вахш в общем настолько мало (в среднем 5.9 м на 1 км) и используемые расходы воды настолько велики (до 340 $м^3$/сек), что схема с отводом воды деривацией не может дать дешевого решения. С другой стороны, сооружение очень громоздких плотин в широкой долине р. Сурх-об едва ли может быть оправдано той умеренной мощностью, которую создаст сток этой реки на относительно низком перепаде у плотины.

Река Хингоу имеет общую длину около 185 км и 7400 кв. км водоборной площади. Она питается крупными ледниками, из которых наибольшим является Гармо, спускающийся со склонов горного узла, возглавляемого пиком того же названия. В верхнем своем течении река представляет типичный ледниковый поток. В энергетическом отношении,

главным образом, имеет интерес участок реки длиной 120 км от кишлака Сангвор до устья; на этом протяжении река претерпевает общее падение в 1000 м, что составляет средний продольный уклон 8.3 м на 1 км.

От кишлака Сангвор до кишлака Лянгар река протекает относительно широкой долиной среди высоких террас. Склоны долины сложены прочными горными породами, которые у кишлака Сары-санг подходят к самой реке. В этом месте р. Хингоу течет в узком глубоком ущельи. При благоприятных геологических условиях здесь могла бы быть сооружена мощная гидроэлектрическая установка. Ниже кишлака Лянгар геологическое строение речной долины резко меняется, и р. Хингоу вступает в область распространения горных пород, легко поддающихся эрозии и напоминающих строение левого склона долины Сурх-об-Вахш. Продукты разрушения этих пород в изобилии встречаются в речной долине и складывают мощные террасы и конусы выносов, среди которых протекает река.

Ручьи, впадающие в р. Хингоу, в этом районе часто сильно минерализированы, и вода их для питья негодна. В районе кишлака Тавильдара широко распространены огромные толщи плотных конгломератов, относительно хорошо противостоящих речной эрозии, на что указывает характер русла и светлые воды ручьев, текущих среди этих пород.

Падение р. Хингоу ниже кишлака Тавиль-дара несколько увеличивается. Относительно благоприятное место для сооружения высокой плотины обнаружено ниже кишлака Касса-гордон, где река с обоих берегов сжата высокими известковыми скалами. Здесь, при условии сооружения плотины высотой в 40 м, можно получить мощность около 40 000 л. с. (30 000 квт).

Ниже по течению р. Хингоу, против оз. Кабут-хауз, мы встречаем сужение, напоминающее профиль у кишлака Касса-гордон и располагающее, повидимому, теми же энергетическими возможностями.

Река Соор-буг—один из крупных правых притоков р. Сурх-об—образуется слиянием рр. Гориф и Дубурса. Длина ее от истоков р. Дубурса до устья около 50 км. Площадь бассейна р. Соор-буг 1600 кв. км. Обе эти реки берут свое начало в ледниках южного склона Зеравшанского хребта. Реки текут в глубоком узком ущельи и претерпевают большое падение. Так, р. Дубурса в нижнем течении на протяжении 16—27 км имеет падение около 500 м, т.е. обладает средним продольным уклоном 36 м на 1 км. Далее, от места слияния указанных двух рек до кишлака Шинглич р. Дубурса на протяжении 5—6 км течет в ущельи с уклоном около 15 м на 1 км. Ниже кишлака Шинглич река принимает крупный левый приток Камароу. Далее до устья р. Соор-буг она течет с меньшим падением широкой довольно густо заселенной долиной. Река увлекает значительное количество наносов.

Местные работники Водхоза считают на р. Соор-буг обеспеченными расходы воды: у кишлака Дубурса от 8 до 10 м³/сек. и у устья—около 12 м³/сек. В самых последних числах июня 1932 г., по определению поплавками, расходы воды р. Соор-буг составляли у кишлака Шуле 120—150 м³/сек., в ущельи 5 км выше кишлака Шинглич 70—80 м³/сек. и на р. Камароу у Карамандинского моста 40—60 м³/сек. Река Соор-буг с притоками представляет значительный интерес в отношении энергетики. В нижнем течении р. Дубурса можно использовать падение около 500 м на протяжении 16—17 км при расчетном расходе воды 10 м³/сек. и получить мощность 50 000 л. с. (37 000 квт). При среднем уклоне 30 м на 1 км на этом участке деривация посредством тоннеля должна себя экономически оправдать.

На р. Соор-буг, 1 км ниже устья р. Гариф, существует место, удобное для сооружения плотины. Река здесь протекает скалистым ущельем, сложенным плотными сланцами. Ширина реки 15—16 м. До высоты, приблизительно, 40 м скалы почти отвесны, а выше склоны идут под углом, примерно, 45°. Ниже плотины до кишлака Шинглич на протяжении 5 км р. Соор-буг имеет падение 75 м. При использовании напора 120 м для расчетного расхода воды 15 м³/сек. получается мощность 18 000 л. с. (13 000 квт). В этом случае также предпочтительно применение тоннельной деривации. Кроме этого, плотины могут быть возведены еще у кишлаков Новобод и Джингуи. Первая установка может дать мощность порядка 12 500 л. с. (9000 квт), а вторая — до 15 000 л. с. (11 000 квт). Итого мощность р. Соор-буг, заключающаяся в рассмотренных установках, составит: р. Дубурса — 37 000 квт, у кишлака Шинглич — 13 000 квт, у кишлака Новобад — 12 500 квт, у кишлака Джингун — 11 000 квт, всего — 73 500 квт.

Полная же возможная к использованию мощность р. Соор-буг должна быть оценена приблизительно в 100 000 квт.

Реки Оби-кабуд и **Оби-заику,** правые притоки р. Сурх-об, имеют бассейны, по своей форме и размеру близкие к бассейну соседней р. Соор-буг. Расходы воды всех этих трех рек также мало отличаются между собой. Поэтому, основываясь на материалах обследования этих рек, принимаем условно мощность каждой из рек Обн-кабуд и Оби-занку равной мощности р. Соор-буг, т. е. 100 000 квт.

Следует отметить падение, сосредоточенное в устьи р. Карагушхана, притока р. Оби-кабуд, в месте глубокого ущелья, где возможно сооружение гидроэлектрической установки, мощностью 600 квт. Эта гидростанция может обслужить густо заселенный район кишлака Хоит, где в радиусе 10—15 км насчитывается 20 000 жителей.

БАССЕЙН р. СУРХАН-ДАРЬЯ

Река Каратаг-дарья, приток реки Сурхан-дарья, имеет полную длину 85 км. На протяжении 40 км река протекает в горах Гиссарского хребта, но затем выходит в широкую долину р. Сурхан-дарья. Река Каратаг-дарья на участке длиной 28 км, от устья левого притока Пайран до кишлака Каратаг, располагающая напором около 1100 м (в среднем падение 40 м на 1 км) и несущая в течение 75% времени расход воды более 6—7 м³/сек., обладает соответственно потенциальной мощностью порядка 50 000 квт. Питание р. Каратаг-дарья происходит, главным образом, за счет самой возвышенной части бассейна, приходящейся на высокогорную оледенелую часть Гиссарского хребта. Уменьшение расходов воды в реке, при движении вверх по течению, отмечается весьма слабое. Выше кишлака Абду р. Каратаг-дарья течет в ущельи, сложенном изверженными породами, претерпевая падение более 40 м на 1 км. В ложе реки покоятся каменные глыбы в несколько десятков кубических метров объемом. Здесь возможно использование энергии реки с помощью тоннельной деривации. Участок изверженных пород кончается узкой совершенно непроходимой щелью, в которой река прорывается с большим падением. Ниже по течению реки распространены осадочные породы, сначала представленные твердыми красными песчаниками, далее делающимися все более и более рыхлыми, чем значительно затрудняется использование энергии реки на этом протяжени.

ГОРНО-БАДАХШАНСКАЯ ОБЛАСТЬ (ПАМИР)

Реки Каинды, Балянд-киик, Кок-джар и Танымас протекают в горах на большой высоте (3000—4000 м выше уровня моря) в области интенсивной древней и современной ледниковой деятельности, в местах с очень суровыми климатическими условиями и поэтому необитаемых.

Сооружение гидроэлектрических установок на подобных реках, очевидно, мыслится лишь при условии обнаружения в этих районах особенно богатых месторождений полезных ископаемых и связанного с этим проведения колесных дорог. Следует подчеркнуть резкую неравномерность водного стока в течение года и трудности его сезонного регулирования.

Сказанное здесь в некоторой мере относится и к остальным рекам Памира или к их верховьям.

Наконец, следует отметить особенность рек Каинды, Балянд-киик и Кок-джар в том отношении, что их долины-троги оказываются „подвешенными" относительно главных трогов (Мук-су и Танымас), в которые впадали их древние ледники. Реки позже отчасти промыли уступы в их устьях, где теперь, как мы наблюдаем, существуют особенно крутые

перепады, а также наблюдается своеобразное поперечное сечение речных долин.

Полевые фактические данные и предварительные выводы по работе энергетического отряда рисуются в следующем виде.

Пойма р. Каинды густо заросла березой, которая достигает здесь значительной высоты. Уже на расстоянии 4 км от устья расположен первый снеговой мост, результат падения лавин с левого склона долины. Расход воды р. Каинды 8/VIII составлял 5 м³/сек. (глазомерное определение) ниже устья левого притока Каргон-куль, а расход этого последнего—1.5 м³/сек. Вода р. Каинды обладает кристальной прозрачностью, чем отличается от крайне мутной воды ледникового потока Саук-сай. Отметка устья р. Каинды — 2800 м. Отметка р. Каинды против устья притока Каргон-куль—3150 м.

Представляется возможным построить на р. Каинды гидроэлектрическую установку, осуществив захват воды непосредственно ниже устья р. Каргон-куль, проведя 5-километровую деривацию по правому склону долины и установив здание станции в долине р. Мук-су. При расчетном расходе воды, равном 5 м³/сек., и напоре 315 м представляется возможным получить от реки мощность 17 500 л. с. (около 13 000 квт). Однако, эта мощность может быть развита гидростанцией только в летнее время т. е. как-раз тогда, когда можно ожидать сезонного развертывания работ по золоту в окрестностях Алтын-мазара. В зимнее маловодное время следует применить тепловой резерв.

Выше устья притока Каргон-куль р. Каинды для использования энергии неблагоприятна, так как протекает в области суровых климатических условий (даже в устьи р. Каргон-куль летом вода по ночам замерзает), и, кроме того, здесь чрезвычайно проявлена ледниковая деятельность — многочисленные снежные лавины, оставляющие следы в виде снеговых мостов, и широко распространены интенсивно размываемые древние и современные морены.

Река Балянд-киик может служить источником энергии, очевидно, лишь на участке ниже урочища Кара-су. Карта Финстервальдера указывает на то, что от урочища Кара-су до устья левого притока Зор-теке на протяжении 13 км существует падение 600 м, или средний уклон реки — около 45 м на 1 км. Расход воды р. Балянд-киик 11/VIII утром составлял 7 м³/сек. (глазомерное определение). Если принять за расчетный расход воды 10 м³/сек., то указанный участок может быть мощности порядка 60 000 л. с. (около 45 000 квт). Воды р. Балянд-киик имеют незначительную мутность. Следует предвидеть очень большое снижение расходов воды в зимнее время.

Река Кок-джар в отношении использования энергии имеет интерес на участке от урочища Кок-джар до устья. Здесь на протяжении 6 км она

претерпевает падение в 350 м, что дает средний уклон около 60 м на 1 км. При расчетном расходе воды 2 м³/сек. р. Кок-джар может дать мощность 7000 л. с. Деривация возможна деревянным трубопроводом, зарытым в грунт для защиты от промерзания. Вода р. Кок-джар содержит малое количество взвешенных наносов.

Река Танымас в своей верхней части напоминает верховья р. Мук-су. Обе эти реки питаются мощной системой ледников, сползающих с области ледника Федченко. Р. Танымас характеризуется широкой зандровой долиной-трогом, по которой вьется река, разбитая на многочисленные рукава. Чем ниже по течению, тем более резко выделяются громадные плоские конусы выноса боковых притоков, отбрасывающих реку то к правому, то к левому склону долины. Наконец, непосредственно выше устья р. Кокуй-бель-су Танымас течет узким фиксированным руслом, созданным высокими береговыми террасами и другими рыхлыми образованиями. Склоны долины рр. Танымас—Кудара сложены слабо устойчивыми породами, легко поддающимися выветриванию, и поэтому геологические условия для возведения гидротехнических сооружений в русле нельзя признать удачными. Течение увлекает большое количество взвешенных и донных наносов, грозящих в немногие годы заполнить любое водохранилище, которое было бы создано по течению Танымас — Кудара — Бартанг. Танымас значительно многоводнее Мургаба, и поэтому первую, по справедливости, следует считать верхним течением Бартанга.

От языка ледника Танымас (3600 м) до устья р. Кокуй-бель-су (3000 м) на протяжении 53 км р. Танымас претерпевает падение 600 м или, в среднем, 11 м на 1 км. Условия для использования ее водной энергии, в общем, как видно, не являются особенно благоприятными.

Ниже устья р. Кокуй-бель-су падение р. Кудара оказывается несколько большим. Так, на протяжении 32 км от устья р. Кокуй-бель-су до устья р. Падоин (кишлак Нисур) р. Кудара имеет общее падение 450 м, что составляет уклон 14 м на 1 км. На этом участке падение распределяется по течению реки также более благоприятно, чему причиной являются завалы Полизский и Кара-белес. Завал Полизский находится на Кударе двумя километрами ниже устья р. Кокуй-бель-су. Завал в настоящее время промыт, горизонт воды в бьефе, им подпертом, отчасти опустился, оставшийся перепад составляет 45 м. Завал Кара-белес находится непосредственно ниже устья правого притока Хаперез и выделяется своими значительными размерами, занимая площадь около 10 кв. км. Ныне существующий перепад на завале составляет приблизительно 150 м. Оба эти завала создают некоторые сосредоточенные падения, облегчающие сооружение гидростанций.

Следует упомянуть правые притоки р. Кудара—ручьи Хаперез, Башур и Хабарвив. Они развивают большое падение, измеренное десятками

метров на 1 км, характеризуются благоприятными геологическими условиями, имеют, главным образом, снеговое питание, и каждый из этих потоков может дать расчетный расход воды порядка 3—5 $м^3$/сек. Вода перечисленных потоков совершенно прозрачна. На первое время, в период развертывания горных работ в районе р. Кудара, названные реки при использовании высокого напора могли бы служить источниками электрической энергии мощностью в несколько тысяч квт.

Сарезское озеро возникло в 1911 г. в ночь с 5 на 6 февраля. Громадная масса коренных пород, слагающих правый склон ущелья р. Мургаб против кишлака Усой, соскользнула в глубину ущелья с высоты 725 м и образовала завал высотой 740 м, занимающий площадь в 11.7 кв. км. Объем обрушившейся породы составил 2.22 млрд. куб. м при общем весе ее 5.99 млрд. т. Завал сложен, главным образом, кремнистыми и глинисто-кремнистыми сланцами; кроме того, по северной границе завала тянутся полосой мраморы и доломиты с примесью гипсов. Завал запрудил р. Мургаб и образовал озеро, глубина и длина которого увеличивались из года в год. В апреле 1914 г. в нижней части завала появились первые ручейки чистой воды, фильтрующейся сквозь массу породы. В 1932 г. Усойский завал уже подпирает громадное высокогорное озеро, протянувшееся в ущельи р. Мургаб на долину 75 км и достигающее средней глубины 485 м. Горизонт озера, лежащий на высоте около 3250 м выше уровня моря, находится на 45 м ниже наинизшей точки гребня завала. Площадь зеркала озера — приблизительно 50 кв. км. Горизонт воды озера претерпевает годовые колебания, достигающие 11 м (глубина от 489 до 478 м) в зависимости от многоводности или маловодности года.

Уровень оз. Шадау-куль лежит, приблизительно, на горизонте Сарезского озера, и между ними, очевидно, существует скрытая связь, позволяющая проникать воде из одного озера в другое через тело завала в направлении перешейка, достигающего шириной всего лишь около 800 м.

Сарезское озеро окружено очень высокими и крутыми горами, почти отвесно спускающимися к урезу воды. При таких условиях озеро оказывается очень труднодоступным, и обойти его кругом по берегу не представляется возможным.

В 1932 г. происходили частые обвалы в том районе, где среди гор отделились скалы, создавшие после обрушения тело завала. Эти обвалы, громкий гул которых слышится почти через каждые полчаса, сопровождаются облаками пыли, завалакивающей горы на длительное время.

Вода, поступающая из р. Мургаб в Сарезское озеро, отличается в период паводка значительной мутностью. Эта муть успевает осесть в части озера, прилегающей к устью реки, и поэтому вблизи завала вода совершенно чиста. Однако, вода оз. Сарез и оз. Шадау-куль не про-

врача; она окрашена в характерный зеленоватый цвет, по нашему мнению, обязанный присутствию мельчайших водорослей. Температура воды в озерах на глубине 20—30 см составляла:

Озеро Сарезское	23/VIII, 15 ч. 45 м.,	ясно	12.6°Ц
„ „	25/VIII, 9 ч. 20 м.,	пасмурно	11.6° „
„ Шадау-куль	25/VIII, 9 ч. 55 м.,	пасмурно	12.6° „

По сообщению таджиков, озеро изобилует крупной рыбой типа форели.

С октября 1930 г. на озерах Сарезском и Шадау-куль ведутся местными таджиками водомерные наблюдения, поставленные экспедицией 1930 г., организованной Узгоспланом под руководством В. А. Афанасьева. Наблюдения ведутся 4—5 раз в месяц, кроме зимнего времени, когда образуется лед толщиной до 1 м. Двухлетние наблюдения за горизонтом воды Сарезского озера выражают лишь влияние степени многоводности отдельных годов. Они пока не могут отразить общей тенденции горизонта озера к повышению или к понижению.

Сквозь Усойский завал р. Мургаб прорывается в одном месте в каньоне, примерно, на 150 м ниже уровня Сарезского озера. Ключи расположены частью в самой голове каньона, частью тянутся полосой по его левому склону на протяжении около 1 км. Все ключи располагаются почти точно на одной отметке. Интенсивность их резко убывает в направлении от головы каньона к его более глубокой части. Так, в голове каньона фильтруется в одном месте около 50% всего расхода воды р. Мургаб, и на протяжении, приблизительно, 250 м фильтруется 80% расхода.

Упомянутый выше каньон протянут в широтном направлении на западном сухом склоне завала. В своей головной части там, где фильтрует р. Мургаб, он имеет глубину 15—20 м и ширину—более 100 м. Левый южный склон каньона полог и сложен глыбами кремнистого сланца различного размера. На поверхности склона попадаются отдельные валуны известняка и гипса. Правый северный склон и самый „оголовок" каньона отвесны и сложены рыхлыми образованиями известкового характера, по своей структуре напоминающими отложение солей. Среди мелкого материала попадаются отдельные известковые глыбы. Дно каньона сложено кремнистым сланцем. В то время как кремнистые сланцы весьма прочны и противостоят действию проточной воды, известняки правого берега легко размываются водой.

Схема образования каньона рисуется в следующем виде. Непосредственно сразу после образования завала на поверхности западной части его были видны кремнистые сланцы, частично накрытые, особенно в северозападной части завала, рыхлыми известняками. Первоначально ключей не было, но затем они появились в нижних горизонтах завала.

Параллельно с этим действием ключей происходил другой процесс, постепенно изменивший ландшафт западного склона завала. Высоко

в горах, в том месте, где отделились обрушившиеся скалы, из снежника появились два ручья — западный и восточный. Западный ручей, особенно в течение первой половины лета, деятельно размывал известковые массы, увлекая своим течением мелкий разжиженный материал и откладывая его на западной сухой поверхности завала. Таким образом, на известной части поверхности кремнистые сланцы оказались накрытыми принесенными ручьем мелкими известковыми отложениями. По мере повышения из года в год горизонта Сарезского озера и, повидимому, заиления нижних масс завала повышалась также отметка выхода ключей на западном склоне завала. Вода легко проникала внутри последнего через рыхло наваленные глыбы кремнистого сланца, но у самой поверхности завала встречала сплошной покров известковых отложений. Естественно, что быстро текущие воды, иногда может быть вырывающиеся с известным напором, промывали себе пути в названных отложениях, образуя в них глубокий каньон. По мере повышения горизонта озера продвигалась вверх по сланцевому склону завала голова каньона, пока не остановилась на том месте, где она почти без всяких изменений находится по крайней мере с 1930 г. Вблизи головы каньона с левого склона мелкий известковый материал смыт ключами, и о былом присутствии его говорят лишь оставшиеся крупные известковые валуны. Однако, в нижней части каньона известняковое покрытие сланцев левого склона сохранилось. Из сказанного можно сделать заключение, что процесс повышения горизонта озера очевидно приостановился.

Интересно отметить, что температура воды отдельных ключей не одинакова и составляет на протяжении первых 250 м, считая от головы каньона, соответственно 10.6°, 9.7°, 6.2° и 6°Ц. Температура воды результирующего потока — 7.8° (наблюдение 24/VIII 1932, 13 ч. 30 м.).

Неодинаковая температура воды смежных ключей указывает на то, что вода или поступает из различных глубин озера, или, если она поступает на одном горизонте, то пути фильтрации ее внутри завала различны.

До сих пор утверждения исследователей Сарезского озера относительно способности Усойского завала служить плотиной для удержания резервуара, глубиной 485 м, сводились в общем к тому, что по сравнению с существующими искусственными земляными плотинами и плотинами из каменной наброски поперечный профиль завала достаточно надежен, так как отношение длины его основания к глубине озера велико. Действительно, ширина основания завала превосходит нынешнюю глубину озера более чем в десять раз, а ширина завала на уровне горизонта воды превосходит глубину озера в два раза. Эти заключения были бы справедливы в том случае, если бы воды из озера поступали в нижний бьеф, образуя р. Мургаб где-то в стороне, помимо завала, и если бы

северная правая часть завала не была сложена легко вымываемыми и выщелачиваемыми известняками и доломитами. Если исследователи приводили в качестве примера древний неразмытый Яшиль-кульский завал, сложенный устойчивым материалом, то нельзя обойти молчанием ряд размытых крупных завалов в соседнем бассейне р. Кудара, сложенных неустойчивыми породами, известняками и т. д. Поэтому, хотя в настоящий момент непосредственной угрозы в отношении прорыва Усойского завала и не существует, тем не менее необходимы систематические наблюдения за состоянием озера и дальнейшее изучение строения завала и процесса фильтрации через него, — это минимум осторожности, обеспечивающий безопасность жителей нижерасположенных долин и сохраняющий Сарезское озеро как исключительный источник дешевой зарегулированной гидроэнергии.

Если бы появились угрозы размыва Усойского завала, для сохранения последнего потребовались бы следующие мероприятия.

Прежде всего было бы необходимо устранить фильтрацию воды сквозь тело завала путем некоторого снижения горизонта Сарезского озера и устройства бокового тоннельного водосброса, путем соединения тоннелем длиной 3 км оз. Шадау-куль с ущельем ручья Хурмы-хатц, в которое и сбрасывался бы излишек воды из Сарезского озера. Для того чтобы вода из этого последнего озера могла попасть в промежуточное оз. Шадау-куль, в перешейке между обоими озерами должен быть прорыт канал, что не представляет особых затруднений. Затем следует принять меры к кольматированию верховой грани завала. Одним из решений поставленной задачи могло бы быть привлечение для этой цели ручьев, вытекающих из снежника, лежащего в горах в месте происхождения завала. Путем использования этой воды — системой деревянных лотков и труб — можно было бы подавать на завал мелкий глинистый материал, который обычно в этих местах на склонах гор находится в больших количествах, имея своим происхождением древнюю ледниковую деятельность. Все эти сооружения оказываются необходимыми и в дальнейшем при использовании энергии Сарезского озера.

Расход воды, замеренный вертушкой на р. Мургаб у кишлака Барчидив 20/VIII 1932 г., дал 50 м³/сек. при горизонте по рейке 93 см. По сообщению наблюдателя, горизонт воды р. Мургаб в течение года колеблется в относительно узких границах, а именно — в пределах 105—80 см. Один из вариантов использования энергии оз. Сарез — схема с тоннельной деривацией и с расположением здания станции на р. Бартанг у кишлака Нисур; длина тоннеля 20 км при четырех отдельных штольнях; тоннель проходит в горных хребтах, сложенных известково-глинистыми сланцами. Полезный напор, получаемый при этом варианте, достигает 800 м. Если за расчетный расход воды приняты 50 м³/сек., то мощность составит приблизительно 400 000 л. с. (около 300 000 квт). Гидроэле-

ктрическая установка на Сарезском озере мыслится прежде всего как зарегулированная или даже перерегулированная установка, т. е. электростанция, отдающая бо́льшую часть своей энергии зимой, именно тогда, когда на речных гидростанциях, не обладающих водохранилищами, наблюдаются минимальные расходы воды. При этих условиях может представиться необходимость установленную мощность гидроэлектрической установки на оз. Сарез довести до 1 000 000 квт. Следует отметить, что сток, зарегулированный Сарезским озером, мог бы быть использован гидроэлектрическими установками по течению р. Бартанг, при общем падении около 500 м, и в будущем также на р. Пяндж.

Озеро **Яшиль-куль** образовалось в доисторические времена в результате завала, обрушившегося со склонов южного Аличурского хребта в долину р. Аличур. В противоположность завалу на р. Мургаб (у кишлака Усой) завал на оз. Яшиль-куль лег не массивным языком в виде засова поперек долины, но, столкнувшись с противоположным склоном ущелья, дал два боковых взаимно противоположных каменных потока вдоль долины вверх и вниз по течению реки. Таким образом, завал, высотой около 90 м, оказался вытянутым в направлении речной долины на длину около 4,5 км. Гунт протекает в южной стороне завала в наинизшей точке гребня, там, где завал соприкасается с пологими моренными отложениями левого берега. Ложе реки промыто в мягких материалах упомянутых морен, происхождение которых связано с ледниковыми и межледниковыми эпохами. Правый склон долины сложен гнейсифицированными гранитами, сильно выветренными. Порода завала—гранито-гнейсы иногда с прослойками, богатыми биотитом. Река Гунт пересекает завал, то исчезая среди нагромождений обломков, то образуя озера, соединенные между собой круто падающими протоками. Завал, повидимому, значительно заилен, на что указывает то, что вода из озера в большей своей части переливается через гребень завала, а не фильтрует сквозь его тело. В отношении прорыва Яшиль-кульский завал опасений не вызывает. Озеро Яшиль-куль питается стоком многих рек, из которых наиболее значительны: Аличур, Большой и Малый Марджаной. Водосборная площадь озера равна 5303 кв. км и характеризуется ландшафтом высокогорной пустыни памирского типа.

Озеро Яшиль-куль лежит на высоте около 3800 м выше уровня моря и имеет площадь зеркала около 48 кв. км. Глубина озера на меридиане устья р. Б. Марджаной достигает 18 м, а на меридиане р. М. Марджаной — 40 м. Последние цифры указывают на то, что чаша озера заилена в незначительной степени в виду того, что наиболее крупный приток, р. Аличур, несет в озеро малое количество наносов.

Летом 1913 г. оз. Яшиль-куль было обследовано с точки зрения создания высокогорного водохранилища исключительно с ирригационными

целями, и был составлен схематический проект плотины. В основу этого проекта положены следующие исходные данные. Среднегодовой расход воды всех притоков оз. Яшиль-куль принят несколько больше 50 м³/сек. в виду того, что эта цифра была получена при измерении расхода воды р. Гунт выше устья притока Лянгар-сай. Построенные на этой цифре расчеты показали достаточность подъема горизонта оз. Яшиль-куль на 21.3 м (10 саж.), но в проекте принят несколько больший подъем уровня, а именно, 34.1 м (16 саженей), создающий дополнительную призму регулирования, емкостью 1750 млн. м³. Этот подпор должен быть создан путем сооружения земляной плотины с глиняным ядром, высотой 126 м (59 саж.), расположенной в конце первой трети ширины завала, считая от его нижнего края. Таким образом, основание плотины оказывается расположенным на 92 м (43 саж.) ниже современного горизонта озера. Коренной породой в районе плотины являются гнейсы, прорезываемые рекой вкрест простирания и навстречу падению слоев. Сброс воды должен производиться сквозь тоннель, длиной 2.5 км, проведенный по правому склону долины.

Нам представляется, что помимо варианта расположения плотины, принятого в основу вышеприведенной схемы, должен быть параллельно рассмотрен вариант, предусматривающий место плотины на самом гребне завала, непосредственно вблизи озера. По этому варианту на верховой грани и на гребне завала строится дамба из каменной наброски, высотой не более 34 м (вместо 126 м по прежнему варианту) с отсыпкой по верховой грани мелким суглинистым уплотнением. Длина плотины в этом случае оказывается в полтора раза больше за счет удлинения южной береговой дамбы. Кроме уменьшения количества работ и исключительной простоты сооружения, при втором решении представится возможным, в случае надобности, поднять горизонт озера в самом скором времени после приступа к постройке плотины; в первом же решении только „холостая" часть плотины, лежащая ниже горизонта озера, имеет высоту 92 м.

Напор гидроэлектрической установки на оз. Яшиль-куль может быть создан путем тоннельной деривации, длиной около 4 км, по правому северному склону долины, параллельно завалу. Здание станции при этом располагается вблизи места впадения р. Лянгар-сай в р. Гунт. При напоре 130 м и расходе воды 50 м³/сек. средняя годовая мощность гидростанции на оз. Яшиль-куль составит 65 000 л. с. (48 000 квт) с установленной мощностью до 100 000 квт. Гидроэлектрическая установка будет иметь самые благоприятные характеристики вследствие возможности широкого регулирования стока с помощью оз. Яшиль-куль.

Река Гунт на протяжении 140 км, считая от устья притока Лянгар-сай (3670 м) до впадения в Пяндж (2050 м), имеет общее падение 1620 м, что составляет средний продольный уклон 11.5 м на 1 км. Это падение

благоприятно распределено вдоль по течению реки в том смысле, что участки особо интенсивного уклона чередуются с участками, отличающимися чрезвычайно слабым падением. В отношении гидрологии р. Гунт выделяется положительными качествами, так как, во-первых, обладает естественным регулированием стока посредством оз. Яшиль-куль и, во-вторых, количество наносов, ею увлекаемых, сравнительно незначительно.

Если принять для всей р. Гунт среднегодовой используемый расход воды в размере 75 м³/сек., то при падении в 1620 м практически достижимая мощность реки составит приблизительно 1 000 000 л. с. (750 000 квт).

Из отдельных энергетических точек на р. Гунт отметим три наиболее значительных: пороги выше кишлака Бачор, Чартымский завал и пороги у г. Хорог.

Тремя километрами ниже устья р. Лянгар-сай долина р. Гунт расширяется, уклон реки уменьшается, и она течет тихими плесами с глубокими омутами. В месте выхода скалы с левого берега она резко меняет западное направление на южное. Километром ниже этой скалы — резкий перелом в продольном профиле реки. На протяжении 6—7 км р. Гунт претерпевает интенсивное падение, что было вызвано, по всей вероятности, подпрудой реки моренным материалом, приносимым горными потоками с юговостока. Захват воды может быть осуществлен в месте поворота реки к югу. На участке малого падения реки не исключена возможность создания бассейна суточного регулирования. Кроме того, здесь легче всего осуществить головное сооружение, способное предотвратить попадание шуги. Эта последняя может быть проведена по левому склону долины в виде деревянных труб или бетонированного канала. Здание станции располагается выше кишлака Бачор.

При использовании перепада в 150 м и среднегодового расхода воды в 50 м³/сек. мощность гидростанции составит 75 000 л. с. (55 000 квт).

Чартымский завал произошел с южного склона долины и загромоздил русло реки громадными гранитными глыбами. В естественном состоянии на протяжении приблизительно 0,5 км река претерпевает падение около 50 м. Вероятна схема с тоннельной деривацией по правому склону долины. Используя перепад в 60 м при расходе воды в 75 м³/сек., получаем мощность в 45 000 л. с. (33 000 квт).

Пятью километрами выше г. Хорог р. Гунт описывает резкую петлю, огибая горный отрог против кишлака Видур. В этом месте, как обычно бывает, сосредоточено большое падение — около 100 м на протяжении 4 км. Тоннельная деривация оказывается более короткой по левому склону ущелья. При расчетном расходе воды в 100 м³/сек. мощность гидростанции составляет 100 000 л. с. (около 75 000 квт). Таким образом, суммарная среднегодовая мощность трех перечисленных гидроэлектрических установок на р. Гунт составляет 163 000 квт.

Кроме того, следует указать на то, что в г. Хорог вопросы водного хозяйства и энергетики требуют своего скорого разрешения. Нужна коренная перестройка главного ирригационного канала, который должен включить в сферу своего обслуживания участки земли, расположенные на р. Пяндж от устья р. Гунт до кишлака Тым. Помимо этого необходимо переоборудование головной и холостой частей главного канала в связи с их укреплением и применением для целей энергетики. Крайняя дефицитность и высокая стоимость топлива в г. Хорог делают экономически весьма выгодным применение гидроэлектрической энергии для тепловых целей.

Как показали исследования энергоотряда, холостую часть существующего канала возможно использовать в качестве деривации для гидроэлектрической установки на р. Гунт, мощностью около 1000 квт.

Река Пяндж на протяжении 178 км от устья р. Гунт до устья р. Висхарви может быть разделена на два участка, резко отличающиеся один от другого, границей которых является кишлак Хытц. Длина верхнего участка—82 км, нижнего—96 км. Из общего падения реки, равного на всем этом протяжении, приблизительно, 600 м, на верхний участок приходится около 100 м (средний уклон 1.2 м на 1 км), а на нижний участок — 500 м (средний уклон 5.2 м на 1 км). Большое различие в падении реки на этих двух участках указывает на то, что и в иных отношениях они также далеко не одинаковы. В самом деле, между устьем р. Гунт и кишлаком Хытц р. Пяндж не похожа ни на одну горную реку, виданную нами ранее. За исключением 16 км между летовками Дашт и Пасхуф р. Пяндж имеет уклон, свойственный только равнинным рекам, допускающим вполне свободно речное судоходство. Река течет широкой долиной, часто заключающей обширные конусы выносов, очевидно, древнего происхождения. В русле реки совершенно отсутствуют валуны и галька. Протекает река в глубоком песчанном ложе, при чем мелким яеском сложены многочисленные острова и береговые отмели. Серая мутная вода омывает лишь немногочисленные остроугольные камни и глыбы, вероятно, скатившиеся со склонов ближайших гор. Не надо забывать того, что здесь речь идет о большой горной реке, лежащей на значительной высоте—около 2000 м над уровнем моря. Создание крупных водохранилищ в высокогорных широких долинах р. Пяндж дало бы возможность совершенно по-иному оценивать запасы ее энергии при использовании около 1500 м общего падения ниже по реке.

В отношении пригодности для сооружения плотин отмечены следующие пункты: между афганскими кишлаками Вриз и Шидвуд, несколько выше летовки Дашт и у летовки Сагнаут. Первые два пункта характеризуются шириной долины в 700—800 м и присутствием по обеим сторонам реки выходов прочных горных пород, образующих крутые склоны долины.

Третий пункт, повидимому, наиболее удачный, отличается тем, что имеет выходы коренной породы, гранита, в середине речной долины и обещает поэтому благоприятные условия для основания плотины. Второй участок р. Пяндж, от кишлака Хытц до устья р. Висхарви, заключен в чрезвычайно узком и глубоком ущельи, очень трудно проходимом, в котором река местами претерпевает значительное падение.

Чем дальше от начала порогов, тем находящиеся в русле реки каменные обломки оказываются более окатанными, появляются гальки и валуны, и, наконец, ложе реки принимает характер, обычный для горного потока. Конусы выносов и сильно развитые горные осыпи являются препятствием при выборе мест для сооружения высоких плотин в ущельи р. Пяндж на этом протяжении. Отметим три наиболее характерных пункта.

Тремя километрами ниже кишлака Хытц русло р. Пяндж пересечено гранитным ригелем. На правом склоне долины видны коренные выходы гранита, левый склон сложен обломочными породами. Как-раз в этом месте на реке начинаются первые пороги, очень интенсивно продолжающиеся до кишлака Вознаут. Соорудив низкую пятиметровую плотину и четырехкилометровый тоннель по правому склону ущелья, можно создать полезно используемый напор до 80 м.

Далее следует упомянуть сужение реки ниже кишлака Вознаут, достигающее ширины 30 м. Долина реки в этом месте почти свободна от речных отложений, и коренная порода обнажена почти всюду.

Наконец, упомянем гранитное ущелье в 3 км выше кишлака Тогмай. Здесь ширина ущелья понизу равна около 150 м. Высота отвесных скал по обоим берегам реки достигает 300 м.

Река Висхарви Южная, на протяжении 10 км от кишлака Висхарви-боло до устья, претерпевает падение около 700 м, т. е. имеет средний уклон 70 м на 1 км. Расход воды, снизившийся после летних паводков 24/IX 1932, составлял 2 м^3/сек. (глазомерное наблюдение). Вода казалась кристально прозрачной. Соответствующая мощность р. Висхарви составляет около 14 000 л. с. (около 10 000 квт). Река может служить источником энергии для электрификации прилегающих районов.

Река Висхарви Северная (Оби-занку) представляет интерес в отношении использования ее энергии для целей электрификации золотых приисков, группирующихся в обширном районе вокруг кишлака Сангвор. Эти прииски насчитывают уже многие сотни лет существования, и только теперь приступлено к реорганизации добычи золота на основах современной техники. Имеется возможность использовать энергию нижнего участка реки, начинающегося в сужении несколько ниже верхнего пешеходного моста и заканчивающегося в месте слияния рр. Мазара и Висхарви. На протяжении около 5 км река претерпевает падение приблизительно в 200 м, т. е. имеет средний уклон в 20 м на 1 км. На основании

наблюдения от 27/IX 1932 расчетный расход воды может быть принят в размере 5 м³/сек. Мутность воды умеренная. Соответствующая мощность составит 10 000 л. с. (приблизительно 7500 квт).

Деривация может быть осуществлена частью закрытым каналом, частью тоннелем по левому склону долины, так как с этой стороны, повидимому, снежные лавины менее часты, и вообще этот склон более доступен.

В отношении регулирования стока р. Висхарви представляет интерес широкая пологая долина этой реки вблизи перевала, лежащая на отметке 3070 м. Длина долины около 2 км, ширина более 400 м. С низовой стороны долина ограничивается широким валом, напоминающим конечную ледниковую морену. Река пересекает вал через узкий промыв, который может быть заперт земляной плотиной, создающей высокогорное водохранилище.

Суммируя данные по системе р. Вахш, отметим, что опыт подсчета мощности обследованной части этой речной системы дает результаты, приведенные в табл. 1 (при этом не учитывается годовое регулирование стока, и принимаются во внимание неизбежные потери напора при сооружении каскада гидростанций на одной реке).

Таблица 1

Мощность системы р. Вахш в тыс. квт [1]

Наименование реки	Мощность, практически возможная к использованию в будущем	Мощность, выявленная и представляющая интерес в ближайш. во.
Саук-сай	—	—
Каинды	13	13
Балянд-киик	45	—
Мук-су	75	75
Кызыл-су	250	60
Сурх-об-Вахш	1500	390
Оби-ганку	100	50
Карагуш-хана	100	50
Соор-буг	100	50
Хингоу	500	30
Всего	2683 тыс. квт	718 тыс. квт
Выработка энергии	15.7 млрд. квт-час.	4.2 млрд. квт-час.

Подсчитанная таким образом мощность всей системы р. Вахш выражается в 4.5 млн. л. с., что находится в соответствии с данными акад. И. Г. Александрова, оценившего потенциальную мощность этой речной системы в размере 8.4 млн. л. с.

---

[1] Мощность реки Саук-сай в таблице не учитывается в виду того, что эта река несет отрицательные признаки ледникового потока: крайне резко меняющийся водный режим и очень большое количество взвешенных и донных наносов; вследствие этого для использования энергии она неудобна.

II

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ РАБОТЫ ОТДЕЛЬНЫХ ГРУПП ОТРЯДА

Метеорология и гидрология. Так как исследования в этой области, осуществляемые в экспедиционном порядке, едва ли могут дать материал, по своей ценности сравнимый с данными стационарных наблюдений, отряд, кроме разрозненных наблюдений в отдельных пунктах вдоль маршрута, провел относительно длительные исследования у кишлака Домбурачи, в месте слияния рр. Мук-су и Кызыл-су. Основные метеорологические наблюдения производились вблизи следующих мест: кишлак Оби-гарм (на р. Оби-гарм), город Гарм (место намеченной гидростанции на р. Сурх-об), кишлак Хоит (на рр. Оби-кабуд и Карагуш-хана), кишлак Домбурачи (на рр. Мук-су, Кызыл-су и Сурх-об), кишлак Девсиар (на р. Мук-су), кишлак Алтын-мазар (на р. Саук-сай) и кишлак Барчидив (на р. Мургаб).

При движении отряда из Сталинабада к месту работы во время остановки в кишлаке Оби-гарм производились в течение двух дней измерения расхода воды р. Оби-гарм. Расход воды оказался 5 $м^3$/сек. при наибольшей скорости 1.56 м/сек. и средней глубине 0.3 м.

Вблизи г. Гарм работы сосредоточились на попытке измерения расхода р. Сурх-об у кишлака Сары-пуль. Поверхностные скорости на динамической оси потока оказались равными 5.27 м/сек. Подсчет расхода воды в этих условиях дал 520 $м^3$/сек. Измеренный 14/VI, в период подымающегося горизонта, этот расход дает величину, довольно далекую от максимума. Была взята также проба воды р. Сурх-об, химический анализ которой в походной лаборатории дал следующие результаты (в миллиграммах на литр): мутная, цвет — древесной золы, без запаха, без вкуса, реакция — нейтральная, CO_3 — отсутствует, CO_2 — отсутствует, HCO_3 — 122, Cl — 157, SO_4 — 123, Ca — 80, Mg — 53, NH_4 — отсутствует, HNO_2 — отсутствует.

Река Сурх-об выше г. Гарм до кишлака Хоит имеет крайне неустойчивое русло при исключительной боковой эрозии. Долина реки поднимается пологими скатами гор, при чем крутизна их больше у левого берега, нежели у правого. Местами берега прорезаны поперечными ущельями, заканчивающимися большими конусами выноса, на которых расположены кишлаки и обработанные поля.

В кишлаке Хоит во время двухдневного пребывания был произведен замер расхода правого притока Сурх-оба р. Оби-кабуд. Створ был разбит около километра выше устья реки у поста. Главный проток р. Оби-кабуд в этом месте разделяется на три рукава, два из которых переходимы вброд верхом, а через третий перекинут мост. В главном протоке измерение глубин производилось футштоком с трапецией, спущенной на ве-

ревке с моста; в среднем протоке — футштоком вброд; третий проток измерялся шестом с лошади. Во всех трех случаях производилось измерение скоростей вертушкой Отта. Расход воды реки во всех трех рукавах получился равным 170 м³/сек. при небольшой скорости в правом рукаве 3.34 м/сек. В р. Оби-кабуд были взяты пробы воды для механического анализа. Из кишлака Хоит была совершена поездка для обследования верховьев р. Оби-кабуд, притока Карагуш-хана, на котором предполагается возведение гидростанции. Измерение расхода дало среднюю скорость потока 1.94 м/сек. при средней глубине 0.95 м и расходе 18.78 м³/сек.

Попытка проникнуть в истоки р. Карагуш-хана не удалась из-за невозможности перехода через реку. В обследованной части крупных притоков не обнаружено, за исключением р. Оби-сафит (6 м³/сек.) и двух притоков (по 3 м³/сек. каждый). Река течет одним руслом в узкой долине с крутыми склонами по левому берегу, покрытыми растительностью. Река исключительно ледникового и снегового питания.

Река Сурх-об выше кишлака Хоит до кишлака Джиргиталь имеет тот же географический характер бассейна и тот же режим, как в районе Гарм-хоит. У кишлака Джиргиталь р. Сурх-об принимает справа приток Оби-занку с расходом, по глазомерному определению, 200 м³/сек. Выше Джиргиталя р. Сурх-об выходит к долине Оби-занку, обогнув горный кряж, изменив свое восточное направление на южное. С этого места Сурх-об несколько меняет свой долинный характер на сжатую отвесными берегами горную реку, текущую в некоторых местах одним руслом.

Наиболее полные гидрометеорологические наблюдения были поставлены в месте слияния рр. Кызыл-су и Мук-су у кишлака Домбурачи в период с 14 июля по 27 августа. Были установлены четыре водомерных поста, на которых ежедневно производились три раза в сутки измерения горизонта и температуры воды: на р. Мук-су пост был поставлен в месте слияния с р. Кызыл-су — один у моста, другой на 300 метров выше первого; на р. Сурх-об пост был расположен приблизительно в одном километре ниже слияния рр. Кызыл-су и Мук-су. Неудачное расположение поста на р. Мук-су (подпор Кызыл-су) объясняется невозможностью без капитальной работы установить водомерную рейку в условиях галечного грунта, непрерывно размываемого потоком. Нули водомерных постов были связаны между собой и привязаны к условному реперу, занивелированному Институтом проектирования шоссейных дорог.

Кроме этих наблюдений, периодически через пять-шесть дней производились наблюдения за горизонтом и температурой воды в течение суток через 3 часа. Измерение расхода воды р. Сурх-об средствами экспедиции было невозможно. Расход р. Мук-су в этом месте был замерен для получения ориентировочных данных, при чем глубины отдельных протоков

Таблица 2

Количества вещества в миллиграммах на литр

Название рек	Прозрачность	Цвет	Запах	Вкус	Реакция	CO_3	CO_2	HCO_3	Cl	Ca	Mg	NH_4	HNO_2
Кызыл-су .	Мутная	Жженого кирпича	Без запаха	Без вкуса	Нейтральная	Отсутствует	Отсутствует	88	70	5.7	Следы	Следы	Отсутствует
Мук-су . .	„	Серо-стальной	„	„	„	„	„	88	35	5.2	„	„	„
Сурх-об . .	„	Древесной золы	„	„	„	„	„	88	25	5.4	„	„	„

измерялись частью вброд, частью с плота из турсуков, положение которого в выбранном створе засекалось теодолитом с магистрали, разбитой на берегу. [1]

Определение расхода Мук-су было произведено у кишлака Девсиар. Расход Мук-су равен ~ 395 м³/сек., поверхностная скорость на динамической оси потока 4.57 м/сек.

Те же наблюдения были одновременно поставлены на небольшом левом притоке Мук-су р. Кашмык-су чисто ледникового питания. Измерение расходов р. Кызыл-су производилось с моста обычным способом — футштоком с трапецией, подвешенной над водой на веревке.

Расход воды замерялся дважды, при чем было получено 4 августа 156 м³/сек. и 21 июля—192 м³/сек. Наибольшая поверхностная скорость, полученная вертушкой, была 3.73 м/сек. и 3.07 м/сек. Динамическая ось потока сдвинута к правому берегу.

В Кызыл-су, Мук-су и Сурх-об пробы воды были подвергнуты химическому анализу (табл. 2).

Следует отметить, что р. Кызыл-су имеет довольно широкий диапазон суточных изменений температуры и малый диапазон суточных колебаний уровней воды; Мук-су же — наоборот.

Геодезия. Геодезические и топографические работы в бассейне р. Вахш были сосредоточены, главным образом, в тех местах, где намечалось возведение гидротехнических сооружений. Масштаб съемки был принят от 1:25 000 до 1:5000. Эти отдельные участки съемки привязываются

[1] Работы начались за несколько дней до наибольшего горизонта воды, и измерение расхода в крайнем левом протоке стало невозможным, так как перевозчики отказались там работать.

к правильному нивелиртеодолитному ходу по р. Сурх-об - Вахш. Кроме этого, был проложен сплошной теодолитный ход, начиная несколько выше устья р. Об-и-занку до кишлака Алтын-мазар на протяжении 100 км. Приводим список работ (табл. 3).

Таблица 3

Название реки	Место съемки	Масштаб	Точность съемки	Площадь съемки в кв. км
Вахш	Сужение у кишлака Шинг	1 : 10 000	Глазомерная съемка	0.5
Сурх-об	Сужение у кишлака Гарма	1 : 25 000	Упрощенная облегченная	3.0
Вахш	Сужение у кишлака Лянгар	1 : 25 000	„	2.0
„	Сужение у кишлака Сычурак	1 : 10 000	Облегченная	0.3
„	Сужение у кишлака Помбачи	1 : 10 000	„	0 6
Сурх-об	Сужение у кишлака Кефлах	1 : 10 000	„	0.3
„	Доп. съемки у Сары-пуля	1 : 10 000	Упрощенная облегченная	1.0
„	Долина реки выше Оби-занку	1 : 25 000	„	1,5
„	Долина от сужения в красных песчаниках до нижнего сужения выше реки Об-и-занку	1 : 25 000	„	10.0
„	Сужение в красных песчаниках	1 : 10 000	Облегченная	0,5
„	Место слияния рр. Кызыл-су и Мук-су	1 : 10 000	„	0.5
Мук-су	Ход от кишлака Дамбурачи до кишлака Алтын-мазар	1 : 25 000	Полуинструментальная на дальномерной магистрали	—
Карагуш-хана .	Вариант гидростанции	1 : 5 000	Подробная	0.1
	у кишлака Хоит	1 : 10 000	облегченная	1—2
Хингоу	Сужение у оз. Кабуд-хауз	1 : 10 000	„	0.7
„	Сужение выше оз. Кабуд-хауз	1 : 1 000	Глазомерная	0.2
„	Сужение у моста вблизи кишлака Касса-гордон	1 : 5 000	Облегченная	0.1

Геология. На протяжении всего исследованного района гидротехнической группой намечено около 16 гидроустановок. Здесь дается описание только характерных из них с геологической точки зрения.

1) У кишлака Сычурак р. Вахш имеет широкую, около 1.5 км, корытообразразной формы долину с тремя продольными террасами. Высота третьей террасы над уровнем воды в реке достигает 70 м. Ширина

русла, примерно, 100 м. Вниз по реке русло реки постепенно сужается выходящими как на правом, так и на левом берегу гранитами. Длина сужения вдоль по реке около 0.5 км. Гранит этот выходит в обрыве третьей террасы и прикрыт с поверхности небольшим покровом аллювия, сложенного песчано-галечными отложениями. Правый берег имеет высоту обрыва около 70 м и сложен в начале сужения красным ортоклазовым гранитом. Гранит этот с поверхности слабо трещиноватый, выветрелый и дает массу глыбовидных осыпей и дресвы. Энергичнее всего подвергается разрушению полевой шпат (ортоклаз). Ниже этот гранит сменяется серым биотитовым, более твердым и менее трещиноватым. Левый берег обрыва имеет высоту до 60 м и сложен тем же, что и на правом берегу, серым биотитовым гранитом. В результате выветривания гранит дает лишь мелкую дресву.

2) Ниже кишлака Помбачи р. Вахш протекает в югозападном направлении, образуя у кишлака Деги-шо излучину, и круто поворачивает на юг. Ширина долины ее — до 1.5 км. Долина имеет три террасы, сложенные песчано-галечными отложениями, прикрытыми с поверхности лёссом. У кишлака Девля-хак русло реки суживается до 50—60 м выходящими здесь серо-зелеными хлоритовыми сланцами. Сланцы эти довольно плотные по виду и имеют массу кварцевых прожилок. Среди них встречаются мощные прослои, совершенно окварцеванные, что придает им значительную твердость. Сильная их трещиноватость наблюдается, главным образом, по напластованию с довольно значительной шириной трещин (от 1—2 мм до 2 см). Помимо трещин по напластованию сланцы разбиты также и массой диагональных трещин, с преобладающим простиранием на северозапад на 280°, что понижает их устойчивость и дает доступ атмосферным агентам для их разрушения. Падение сланцевой свиты на северовосток 10°, с углом в 35° (против течения реки), с видимой мощностью около 300 м. Схематический поперечный профиль представляется следующий: правый берег реки имеет общую высоту склона в 350—400 м с первым карнизообразным выступом от уреза воды на высоте в 40 м. Выступ этот является конусом выноса впадающего здесь сухого лога меридионального направления. Водным он является, повидимому, во время силевых потоков и после выпадения дождей. Под действием воды в устьи лога сланцы сильно разрушены и дают массу глыбовидных обвалов, подпружающих русло реки. С поверхности сланцы прикрыты слоем лёсса до 5 м и более. Высота левого склона реки 20—25 м. Сложен склон теми же окварцеванными хлоритовыми трещиноватыми сланцами. К югу на 100 м сланцы покрыты тем же лёссовым покровом третьей террасы, что и на правом берегу. Судя по имеющемуся остатку сланцев в русле реки перед сужением, можно считать, что ложе русла реки также сложено сланцами.

3) На р. Сурх-об, судя по отрывочным материалам, в сужении ниже Гарма, созданном подступившим справа гранитным выступом, намечалась плотина. Этот вариант отвергнут в виду неустойчивости левого берега реки, сложенного известковистым красным песчаником, с залегающим на нем серо-зеленым мергелем (возраст меловой), и сильной изрезанности рельефа овражной сетью. Более подходящим, но не совсем удобным в смысле устойчивости того же левого берега, намечен вариант — 2 км ниже Гарма, у кишлака Сары-пуль. Ширина долины реки, представленной одной продольной террасой, около 360 м. Ширина русла реки 50—60 м. Правый склон долины сложен серым биотитовым гранитом. Гранит этот имеет слабую трещиноватость и слегка выветрен с поверхности. В нем довольно часто встречаются среди гранитной массы пачки хлоритовых сланцев. Особенно это хорошо наблюдается в гранитном выступе сужения реки у Гарма. Гранит в контактной зоне сильно разрыхлен и имеет гнездовидное строение. Сланцы изобилуют биотитом и легко рассыпаются от малейшего к ним прикосновения.

Ширина террасы правого берега — около 170 м, высота до 15 м. Терраса сложена песчано-галечными аллювиальными отложениями. Преобладает галька красного песчаника средняя, крупная и мелкая, при чем в нижних горизонтах сконцентрирована крупная, а в верхних—более мелкая; реже встречается гранитная и известняковая. В верхнем горизонте террасы среди песка имеется масса окатанных валунов — до 0.5 м и более в диаметре, главным образом, из красного песчаника. Вверх по реке на 350—400 м, у моста, галечник слабо сцементирован известковистым цементом и напоминает вновь образуемые конгломераты.

Ширина первой террасы левого берега — около 160 м, высота 20 м, при чем валуны в верхнем горизонте встречаются лишь изредка. Вторая терраса имеет высоту относительно первой 6—8 м и ширину 50—60 м. Сложена она лёссовидным суглинком. Выше на склоне долины выходит брекчиевидный, сильно размытый с поверхности серый известняк, видимой мощности 25—30 м. Огромнейшие обломки и глыбы этого известняка нагромождают с поверхности вторую террасу. Известняк имеет едва заметное падение к югу с углом в 12°. Мощность аллювиальных отложений долины без буровых данных установить невозможно, но, повидимому, она не менее 50—60 м. Рыхлый, сильно пористый известняк левого берега легко вымывается поднятым горизонтом воды и является также мало устойчивым для плотины.

4) Река Карагуш-хана выше кишлака Беги-сия течет по узкому (ширина 10—12 м) глубокому ущелью. Высота бортов ущелья — около 60 м. Крутое узкое ущелье образовано выходящими здесь серо-зелеными хлоритовыми сланцами. Падение их на восток 5°, с углом в 65°, (против течения реки); мощность значительная. В 300 м выше ущелья по реке сланцы

имеют падение на югозапад 185°, с углом в 70°, и образуют синклинальную складку. Сланцы эти прорываются гранитной дайкой (мощностью в 6 м) и сильно дислоцированы. Среди них встречаются незначительные кварцевые жилы. Прикрыты сланцы с поверхности песчано-галечными аллювиальными отложениями, при чем мощность их на правом склоне реки около 15 м и на левом 3—5 м. Верхний горизонт аллювиальных отложений сложен лёссом. Для отвода и сброса воды у кишлака Хоит намечается деривационный канал, длиной около 4 км, который пройдет по третьей террасе р. Кабуд, сложенной теми же песчано-галечными отложениями с лёссовым покровом. Направление канала с севера на юг; он пройдет в 25—30 м от восточного склона р. Кабуд, сложенного сланцами. На некоторых участках он пересечет коренные породы.

5) Вверх по р. Хингоу, на расстоянии в 0.2 — 0.3 км от оз. Кабудхауз река имеет сужение с шириной русла в 40—50 м, благодаря выходам известняков. Известняк этот темносерого цвета, плотный, трещиноватый и дает массу глыбовидной осыпи. Трещины секут известняк как по простиранию пластов, так и вкрест напластования, и встречаются значительной мощности. Известняк сильно дислоцирован и поставлен на-голову. Выше по реке он падает на юговосток на 165°, с углом в 70°, с видимой мощностью около 350 м. Подстилающим горизонтом и кровлей известняка служит красный мелкозернистый песчаник. Толща красного песчаника с мощными прослоями известняка собрана в ряд пологопадающих изоклинальных складок широтного простирания. В поставленном на-голову известняке наблюдается разрыв сплошности по широкой вертикальной трещине до 0.5—1.2 м, заполненной рыхлым материалом. Можно считать, что известняк этот — устойчивый материал для сооружения здесь плотины. [1]

Линии электропередачи. Параллельно с общим изучением гидроэлектрических ресурсов восточной части Таджикской ССР и Памира отрядом было обращено особое внимание на возможность возникновения отдельных энергетических центров, представляющих особый интерес в связи с предстоящим развертыванием эксплоатации местных природных богатств или имеющих возможность приобрести общесоюзное значение в связи с электрификацией Средней Азии. В соответствии с этим изучение условий сооружения линий электропередач произведено в наиболее характерных специфических участках района, что позволяет полученные данные обобщить на всю территорию, обследованную энергоотрядом. Помимо этого отдельные районы изучались в связи с возможностью наметить конкретные данные о конструкции линии передач и ее направлении.

[1] Геология изложена В. Н. Бородько.

Для выполнения этой задачи произведено обследование следующих районов: 1) Каратегин — обследованы долины 5 крупнейших рек района и 3 перевала; 2) Дарваз — обследование произведено в направлении р. Хингоу с захватом двух перевалов; 3) Рушан — в части, прилегающей к р. Пяндж; 4) Шугнан — в части, примыкающей к р. Гунт; 5) Западный Памир, район Сарезского озера и р. Кудара до р. Балянд-киик.

Обследование заключалось в изучении топографии местности и прочих местных специфических условий — грунт, горные обвалы, снежные лавины, специальные переходы и т. д., в ознакомлении с геологическими, метеорологическими и транспортными условиями. По всему маршруту отряда произведено барометрическое нивелирование.

На основании полученных материалов предполагается составить: 1) описание условий сооружения линий передачи в обследуемом районе; 2) нанесение на карту возможных направления линий передачи по всей территории работ энергоотряда; 3) определение направления линии передачи от важнейших энергетических центров; 4) описание конструктивных и расчетных особенностей на Памире.

В результате обследования выявилась возможность проникновения линий электропередачи внутрь Памиро-Алайского горного узла с запада на восток по долине рр. Вахш, Сурх-об, Кызыл-су. С другой стороны, ущелье р. Пяндж, ведущее к г. Хорогу, представляется совершенно непроходимым для линии электропередачи.

Вопросы орошения в обследованном энергоотрядом районе нигде не находятся в противоречии с требованием энергетики. Здесь орошаемое земледелие и садоводство распространено лишь на узких речных террасах и на поверхности конусов выноса малых боковых притоков главной реки. Вода для орошения отводится из этих притоков.

Таджикистан, в противоположность многим другим республикам Средней Азии, страдает не от недостатка воды в реках, а скорее от избытка ее. Громадные летние снеговые и ледниковые паводки горных рек часто наводняют плодородные долины Таджикистана. При этом быстрые потоки вод смывают поверхностный почвенный покров, прорезают равнины глубокими оврагами или же заносят поля и цветущие сады мощными отложениями галечника и валунов. Поэтому запасание части летних паводковых вод в горных водохранилищах едва ли встретит возражения со стороны ирригации Таджикистана, но скорее будет служить к облегчению разрешения ее задач.

Несколько в ином виде поставленный вопрос мог бы стоять для орошаемых земель по течению р. Аму-дарья. Но и в этих районах обеспеченность ирригации водой, повидимому, не внушает опасений.

Во всяком случае, вопрос водного баланса р. Аму-дарьи требует своего особого рассмотрения.

Тщательное закрепление склонов оврагов и лощин в верхнем течении горных потоков должно следовать непосредственно за строительством водохранилищ и гидроэлектрических установок в Восточном Таджикистане. В ином случае громадные массы увлекаемых реками донных и взвешенных наносов явятся таким бичом для эксплоатации гидросиловых и регулирующих установок, каким сейчас являются силевые потоки для сельского хозяйства и дорожного строительства.

От оползания и обрушивания (с последующим выносом паводковыми водами по руслу бокового притока в главную речную долину) должны быть защищены склоны потоков, протекающих преимущественно в горах, сложенных слабыми третичными и меловыми породами. Это укрепление должно быть осуществлено, главным образом, путем сооружения в русле ручьев каскада невысоких плотин, предохраняющих ложе потока от глубинной и боковой эрозии.

За этим мероприятием должно следовать озеленение откосов методом посадки горных растений, не требующих обильной влаги. Отметим, что в Альпах и в горах Северной Америки приступлено в широком масштабе к борьбе с водной эрозией горных склонов.

Потребитель электроэнергии и стоимость отдельных гидроэлектрических установок и вырабатываемой ими энергии. Вопрос этот весьма сложен, в виду крайне слабой изученности района, вследствие отсутствия в СССР опыта строительства крупных гидростанций в аналогичных условиях, необходимости специальной подробной калькуляции стоимости строительных материалов и рабочей силы, в виду неясности в здешних условиях возможностей передачи энергии на дальнее расстояние, а также и по некоторым другим причинам.

Освещение экономической стороны гидроэлектрических установок в восточном Таджикистане представляет самостоятельную большую тему, выходящую за рамки настоящего краткого отчета о работах экспедиции.

III

Так как водная энергия Таджикистана до сего времени почти совершенно не изучена, практические выводы и предложения для социалистического строительства ограничиваются лишь указанием на то, в каких размерах (грубо-ориентировочно) запасы водной энергии части территории Таджикистана должны быть учитываемы в народно-хозяйственных планах, и затем, в какой последовательности и как должны развернуться дальнейшие подробные инструментальные съемки и изыскания белого угля в обследованных районах этой республики.

В виду того, что указания о мощности отдельных речных систем приведены в предыдущем разделе, коснемся здесь лишь в самых общих

чертах порядка проведения дальнейших изысканий по отдельным районам, обследованным энергоотрядом.

Бассейн р. Вахш. Реки Вахш, Сурх-об и Хингоу — многоводные потоки, увлекающие очень много донных и взвешенных наносов; геологические условия неблагоприятны. Использование энергии требует очень длительных и тщательных изысканий и изучений. Сооружения гидростанций трудно ждать в ближайшее время, за исключением намечаемых в ущельи у кишлака Сычурак и в золотоносном районе Тавиль-дары. В ближайшее время необходимо организовать 5—6 хорошо оборудованных стоковых станций. Кроме того, необходимы подробные топографические, гидрологические и геологические изыскания в отдельных местах на рр. Вахш и Хингоу по программе, которая может быть составлена на основании данных экспедиции 1932 г.

Подробные изыскания также следует произвести на р. Северная Висхарви (Оби-занку), притоке р. Хингоу, в целях энергоснабжения золотоносных районов вокруг кишлака Сангвор.

Слияние рр. Мук-су и Кызыл-су — место будущей научно-исследовательской станции. Громадный интерес представляет сравнительное изучение этих рек, различных во всех отношениях. Здесь представляется разнообразнейший материал для изучения метеорологии, глациологии и гидрологии гор Средней Азии, как в грандиозной лаборатории природы.

Реки Соор-буг, Оби-кабут и Оби-занку многоводны, обладают большим падением и имеют относительно хорошую геологическую основу. Возможно их использование ранее других рек. В связи с этим должно быть поставлено их изучение, в первую очередь путем организации подробных топографических, гидрологических и геологических изысканий и наблюдений.

Бассейн р. Сурхан-дарья. Река Каратаг-дарья является источником энергии, представляющим интерес в отношении обслуживания района Сталинабада. В дальнейшем необходимо продолжение топографических изысканий, без которых невозможно приступить к составлению проекта гидроэлектрических установок. Краткая программа этих изысканий приведена в заключении энергоотряда ТКЭ, составленном на основании обследования, имевшего место 10—14/VI 1932 г.

Бассейн р. Пяндж. Озера Сарезское и Яшиль-куль, а также р. Гунт выдвинуты в качестве объектов исследования в 1933 г., как источники гидроэлектрической энергии.

Сарезское озеро является совершенно исключительным феноменом нашей эпохи. В самом деле, в наши дни изменилась география края, в ущельи р. Мургаб высокие скалы рассыпались в громадную гору гигантских каменных обломков и горного щебня, запрудивших большую реку и создавших озеро в 75 км длиной и в 485 м глубиной. Очень вы-

сокое положение озера в горах (3250 м выше уровня моря), значительная площадь зеркала образовавшегося резервуара (~ 50 кв. км) и возможности полезной утилизации перепада высотой в 800 м ставят задачу использования Сарезского озера в один ряд с другими важнейшими энергетическими проблемами СССР.

Река Гунт и оз. Яшиль-куль отличаются многими благоприятными чертами, определенно выдвигающими их на первое место среди прочих речных систем Памира в смысле первоочередности их использования. Такими обстоятельствами являются: 1700 м падения р. Гунт, распределенных в ряде сосредоточенных перепадов, умеренное количество увлекаемых наносов, возможность зарегулирования водного стока, возможность передачи энергии в пределах обширного, относительно хорошо освоенного района, охватывающего течение рр. Пяндж, Гунт, Шах-дара и Аличур, и, наконец, хорошие транспортные условия, существующие в районе будущих сооружений. В отношении перечисленных признаков ни одна другая река Памира не может сравниться с рекою Гунт. Одно Сарезское озеро без р. Бартанг может дать мощность около 500 000 квт. Река Гунт, повидимому, может развить такую же мощность.



Типы Горно-Бадахшанской автономной области. Шугнанка с ребенком (Хорог).

И. А. КИРЕЕВ

ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ В ДОЛИНЕ ЗЕРАВШАНА

Базой четырех Зеравшанских отрядов [1] и партий являлся Самарканд.

Задачи отряда в широком смысле — изучение гидрологии верховьев Зеравшана от Пенджикента до Обурдона в целях получения исходных данных, необходимых для проектов по энергетике и орошению.

Планом предусматривалось: оборудование метстанций II разряда в Захматабаде и гидрометрических станций в Захматабаде, на Кштуте, в устьи Ягноба; экспедиционные метеорологические, гидрометрические и гидрогеологические работы в районе Пенджикент — Обурдон, а также съемка устья Фан-дарьи.

К 15 августа была оборудована Захматабадская метстанция, и метеорологическая партия приступила к изучению температурного режима в районе Захматабад — Духауз. Для этой цели после трех поперечных разрезов в районе Захматабада были сделаны поперечные разрезы в Обурдоне, Мадрушкенте и в Дехаузе; за неимением третьего наблюдателя в последних трех районах поперечники разбивались лишь в северной части бассейна (от реки до вершины Туркестанского хребта), в Захматабаде же имеется поперечник от водораздела до водораздела.

Тем временем гидрометрическая партия организовала Захматабадскую гидрометрическую станцию. Был замерен первый расход воды на Зеравшане на створе в 50 м ниже Петинского моста и первый расход на Фан-дарье в 150 м выше устья. Далее замерялись расходы воды на мелких притоках в районе между Захматабадом и Обурдоном и произведены работы по организации гидрометрической станции в устьи Ягноба.

Гидрологические исследования проведены по маршруту: Пенджикент — Кштут — Урмитан — Захматабад (от Пенджикента до Урмитана — по левому берегу Зеравшана, а от Урмитана до Захматабада — по правому; обратно — по правому берегу от Урмитана до Пенджикента).

В середине октября организована метстанция II разряда в Дашты-казы.

Между 18 и 22 октября отряд четырьмя партиями выехал из Захматабада и к 24 октября сосредоточился в Пенджикенте. Накануне,

[1] Состав: начальник отряда — И. А. Киреев, гидрометеоролог — П. П. Кузьмин, гидролог — С. Г. Обнорский, лаборант-аналитик — Н. М. Попова, коллектор — А. В. Ненастьева, наблюдатель метстанции II разряда — А. С. Родионов, мл. гидрометрист — Г. Х. Асмадулов, мл. гидрометрист — П. В. Молотков, наблюдатель метстанции II разряда — М. И. Чернов, наблюдатель метстанции II разряда Дашты-казы — Л. И. Хижняк, мл. гидрометрист — И. И. Кулаков.

южнее Газара, над отрогами Зеравшанского хребта наблюдалось огромное облако, имевшее очень правильную форму цеппелина, а на следующее утро все окрестности были покрыты снегом.

Гидрологическими работами затронуты неисследованные районы, поэтому не представляется возможным сделать в настоящее время окончательных выводов на основании 5—6-месячной работы. Для более или менее достоверных выводов практического значения наблюдения должны производиться не менее 1—2 лет; задача отряда и заключалась в том, чтобы не только организовать наблюдения, но и обеспечить их продолжение после отъезда экспедиции.

Среди различных вариантов гидротехнических сооружений в верховьях Зеравшана наибольшим успехом пользуется так называемый Искандер-кульский проект, существующий пока лишь в виде рабочей гипотезы. Поэтому главное внимание и было обращено на организацию наблюдений в устьи Фан-дарьи. Соответствующие материалы, на основании которых в настоящее время вычисляется сток Зеравшана и Фандарьи, относятся к промежутку времени с 8 августа по 31 декабря 1932 г.

Собранные материалы могут служить исходными данными для составления рабочей гипотезы, но для рабочего проекта необходима некоторая детализация, сущность которой излагается ниже.

Большие средства, вложенные в 1932 г. в дело изучения гидрологии Зеравшана, позволили значительно расширить существовавшую ранее гидросеть. К прежним четырем установкам [1] экспедицией УзГМК добавлено пять постоянных и одна установка временного характера [2] и отрядом ТКЭ — одиннадцать установок. [3]

Гидрометеорологическая сеть, несмотря на видимую полноту, страдает существенными недостатками, без устранения которых нельзя получить достоверные гидрологические и климатологические данные.

Главный недостаток заключается в отсутствии или почти полном отсутствии метстанций III разряда и сети суммарных дождемеров. Уста-

---

[1] Пенджикентская и Искандер-кульская метстанции II разряда, гидрометрическая станция в истоке Искандер-дарьи и Дунулинская гидрометрическая станция, дающая сток Зеравшана в том месте, где река начинает разбираться на орошение.

[2] Метстанции II разряда в Обурдоне, Мадрушкенте и Дехаузе, гидрометрические створы в Мадрушкенте и Дехаузе и временная глациологическая станция на Зеравшанском леднике.

[3] Метстанции II разряда в Захматабаде и в Дашты-казы, гидрометрические створы в устьи Кштута, близ кишлака Кштут на Вору и Артуче, на Зеравшане у Петинского моста, в устьях Засуна, Фан-дарьи, Пасруда и Ягноба. В последних двух пунктах постоянно функционируют лишь водомерные посты, а расходов, по сведениям от 28 ноября, замерено всего два; возможность более частого замера расходов зависит от состояния дороги в зимнее время; передвижение и в летнее время местами сопряжено с большими затруднениями.



Гиссарский хребет. Вид на восток с перевала Кум-бель (верховья р. Ягноб).



Гиссарский хребет. Вид на восток с перевала Кум-бель.

новленные в прежние годы дождемеры — либо утеряны, либо попорчены и заброшены. В настоящее время данные об осадках получаются почти исключительно на метстанциях II разряда, расположенных по оси долины, по побережью, тогда как на склонах водоразделов и на перевалах количество осадков значительно выше. Между Пенджикентом и Обурдоном максимум осадков выпадает, повидимому, в высокогорном районе между Кштутом и Фан-дарьей, но дождемеры, заказанные отрядом, не дошли до места назначения. Необходимо установить в верховьях Зеравшана от 25 до 30 дождемеров и организовать систематическое обслуживание этих дождемеров, иначе метеорологические данные попрежнему будут страдать односторонностью. Полезно организовать снегомерную съемку, выполняя ее ежегодно по единому плану, выработанному для всего района к востоку от Пенджикента.

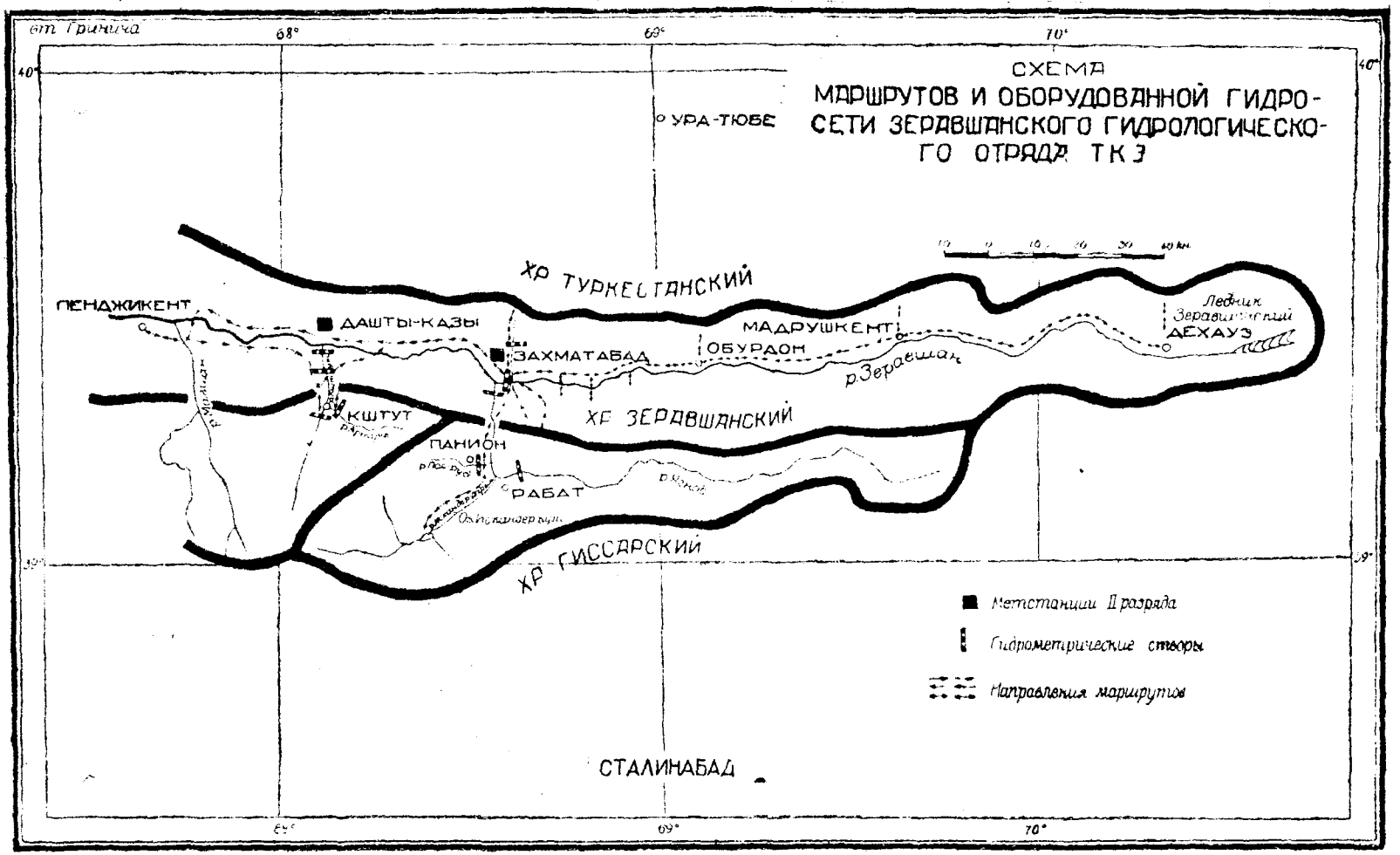
Далее, отсутствуют данные по испарению, влажности почвы, конденсации и актинометрии. Все вместе взятое требует добавочного снабжения приборами и повышения квалификации метнаблюдателей и гидрометристов. Захматабадскую метстанцию полезно превратить в синоптическую, снабдив ее ртутным барометром и актинометром. На всех гидрометрических станциях должен находиться двойной комплект родниковых термометров для производства наблюдений в три срока.

Если на приложенной схематической карте нанести перечисленные выше установки ТаджГМК и УзГМК, то по всему течению Ягноба обнаружится белое пятно, которое и подлежит заполнению. Для этого имеется ряд предпосылок.

1) Съемка истоков Ягноба отсутствует; предполагается, что питание реки происходит за счет неисследованного ледника. Поскольку роль Ягноба в Искандер-кульской системе весьма существенна, все течение его должно быть изучено, и съемка и исследование ледника, если таковой существует, становятся обязательными.

2) За неимением метстанций по всему течению Ягноба — неясна природа резких колебаний мутности Фан-дарьи. Например, 13 октября твердый расход Фан-дарьи ориентировочно достиг 30 т, тогда как по кривой он не должен был превышать 1,3 т. Осадков в эти дни на всем протяжении от устья Фан-дарьи до Искандер-куля не было, поэтому объяснение такому явлению, имеющему существенное значение для гидротехники, надо искать только в режиме Ягноба (либо выпадение обильных осадков, либо обвал, связанный с землетрясением, которое перед тем наблюдалось в Захматабаде и во время которого по склонам Зеравшанского и Туркестанского хребтов скатывались крупные обломки скал).

3) Расходы воды, замеренные в устьях Искандер-дарьи, Ягноба, Паструда и Фан-дарьи, не вяжутся с расходом, замеренным у истока Искандер-дарьи; последний расход, примерно, на 100 % меньше, чем сле-


от Гринича
68°
69°
70°
40°
СХЕМА
МАРШРУТОВ И ОБОРУДОВАННОЙ ГИДРОСЕТИ ЗЕРАВШАНСКОГО ГИДРОЛОГИЧЕСКОГО ОТРЯДА ТКЭ
УРА-ТЮБЕ
ХР ТУРКЕСТАНСКИЙ
ПЕНДЖИКЕНТ
ДАШТЫ-КАЗЫ
ЗАХМАТАБАД
МАДРУШКЕНТ
ОБУРДОН
ДЕХАУЗ
Ледник Зеравшанский
р. Зеравшан
КШТУТ
ХР ЗЕРАВШАНСКИЙ
ПАНИОН
РАБАТ
ХР ГИССАРСКИЙ
Метстанции II разряда
Гидрометрические створы
Направления маршрутов
СТАЛИНАБАД
39°

Отчет ТКЭ, ч. I.

довало ожидать. Можно приписывать это явление различным причинам, например, надземному питанию на всем течении Искандер-дарьи (хотя обстоятельство это не вяжется с размерами водосборной площади), или фильтрации в районе верхнего створа (в последнем случае выяснится ненадежность Искандер-кульского варианта, связанного с проведением тоннеля). Проверить эти сомнения можно лишь бурением и систематическими наблюдениями в устьи Искандер-дарьи и на Ягнобе.

В конечном итоге на Ягнобе необходимо оборудовать две постоянных метстанции II разряда, возобновить и дополнить сеть дождемеров, заснять истоки и обследовать ледник, изучить температурный режим, произвести гидрогеологические исследования и провести ряд гидрометрических работ, преимущественно, в устьях Ягноба и Искандер-дарьи. Кроме того, крайне желательно уточнить и детализировать различные гидрометрические, метеорологические и гидрогеологические работы, начатые в 1932 г. на Зеравшане и на Фан-дарье. Отсюда возникают наметки для составления плана работ в 1933 г., при составлении которого учтены два основных положения:

а) Работы на Зеравшанском леднике и на всей существующей гидросети выполняются УзГМК и ТаджГМК.

б) Гидрологический отряд ТКЭ работает в пределах изложенной выше программы.



Гиссарский хребет. Вид на восток с параллели Кумь-бель.



Северные склоны хребта Петра Великого.

ГЛАЦИОЛОГИЯ

В. И. ПОПОВ

ПАМИРСКИЙ ГЛАЦИОЛОГИЧЕСКИЙ ОТРЯД

Главной задачей отряда [1] было поставлено — в связи с проведением Полярного года — осветить наблюдениями и фиксацией состояние ледников район наиболее мощного ледника СССР и средних широт всего мира — ледника Федченко. Изучение ледников наиболее южной части СССР может дать для службы погоды ценные сведения по взаимным воздействиям, с одной стороны, полярных центров атмосферы, с другой, — экваториальных. Вопросы питания рек Ср. Азии, подготовка стационарных работ, вопросы искусственного воздействия на ледники также вошли в сферу наблюдений отряда.

Отряд из Оша вышел 1/VIII. Так как намечавшаяся к постройке Средазметом переправа через Мук-су к моменту прихода отряда в Алтын-

[1] Состав: начальник — В. И. Попов, руководитель гидрологических работ — О. А. Спенглер, руководитель метеорологических работ — И. А. Боев, начальник альпинистической группы — А. Ф. Гетье, практикант-геоморфолог — К. М. Громов, геоморфолог-топограф — В. Е. Гордиенко, наблюдатели — П. А. Владыко и М. И. Лобов, альпинисты — В. Кравцов, Л. Коровин, А. Харлампиев, Г. Харлампиев и Е. Тимашев.

мазар не была осуществлена, а попытка переправиться через Мук-су вброд едва не окончилась гибелью людей, — отряд вынужден был пробыть в Алтын-мазаре до 3/IX, когда удалось перебросить на ледник группу альпинистов, гидрометеорологическую станцию и геоморфологов.

С 4/IX начались работы станции на Северном Танымасе, с 14-го — на верхней станции (выше ледника № 5).

Так как задачей отряда являлось проведение наблюдений за горными ледниками, согласно международной программы Полярного года, главное внимание в работах было уделено, по возможности, точному выполнению инструкций Международного комитета. К сожалению, некоторыми из этих инструкций отряд не обладал в виду позднего их выхода в свет, но в таких случаях были получены соответствующие указания от представителей международных комиссий в СССР.

По отдельным разделам были выполнены следующие работы.

Метеорология. С 16/VIII до 11/IX работала станция в Алтын-мазаре в 18 км от конца языка ледника Федченко; в то же время с 4/IX начаты были наблюдения на станции у конца языка (у р. Северный Танымасе), и, таким образом, с 4 по 11/IX мы имеем параллельный ряд наблюдений Алтын-мазар — конец языка. С 1 по 6/IX удалось провести наблюдения на верхней станции, выше ледника Бивачного, и продолжить их до 19/X; за этот период имеются, следовательно, наблюдения параллельно двух станций — у конца языка и на леднике. В то же время в Алтын-мазаре проводились наблюдения с октября при помощи двух самопишущих приборов и двух крайних термометров, правда, установленных довольно примитивно.

В серию наблюдений на каждой станции включены: отчеты — давления (по анероидам), температуры и влажности воздуха, по Ассману (и крайним термометрам), направления и скорость ветра (анемометр, компас, вымпел), облачности (нефоскоп Финемана), осадков (новый дождемер системы Е. А. Попова). Кроме того, производились наблюдения над общим состоянием погоды, велись дневники, производилось фотографирование облаков, согласно международным инструкциям.

В районе Алтын-мазар и по ледникам были проведены „съемки", т. е. серии одновременных отсчетов в ряде пунктов температуры, влажности и ветра. На леднике после снежного бурана проведена была снегомерная съемка, правда, повидимому, не обещающая интересных результатов, в виду исключительно изрезанной части ледника у верхнего лагеря отряда.

Актинометрические наблюдения проводились при метеорологических станциях за те же промежутки времени по актинометрам системы Н. Н. Калитина (с плоскими шариками) и актинометром Михельсона с фильтрами. Наблюдения проводились во все сроки, данные Актинометрической комиссией при ГМК СССР, за исключением только времени

покрытия солнца облаками, или в тех случаях, когда солнце было закрыто горами. Как предварительный результат следует отметить рекордные величины радиации в 1.74 и 1.72 мал. калорий на 1 кв. см, при чем эти величины были получены одновременно на станциях: верхней, на леднике и у конца языка. Большая величина была получена на нижней станции, что, вероятно, объясняется более интенсивным испарением ледника в верхней части с открытым льдом в ясную погоду и сооответствующим заполнением нижних слоев воздуха водяными парами, снижающими радиацию.

Гидрологические наблюдения велись над термикой вод при помощи серии ртутных термометров и электрического термометра конструкции Гидрофизической лаборатории Государственного Гидрологического института; замерялись скорости течения в реках и потоках района; определялись расходы, при чем эту работу пришлось проводить лишь на малых реках, а не на самой Мук-су, в виду невозможности переправы через нее; определялись взвешенные наносы; велись наблюдения над радиоактивностью воды, условиями формирования русла, уклонами, образованием донного льда и др. На самом леднике гидрологические наблюдения были тесно переплетены с наблюдениями глациологическими и касались вопросов движения льда, условий его таяния, характеристики ледовых образований.

Геоморфологами был обследован район Алтын-мазара от впадения в Мук-су р. Кызыл-су до ледника Федченко с маршрутами на Саук-сай и Балянд-киик, посещен ледник Мушкетова, где удалось пройти до фирновых полей, пройден весь ледник Федченко до Язгулемского перевала. На леднике Мушкетова найдены залежи высококачественного асбеста, выявлен своеобразный характер отложений по склонам Мук-су, найдены следы высоких озерных стояний, описан петрографический характер морен ледника Шевченко, по разрезу у лагеря выше Бивачного ледника и конечной морены проведено геологическое обследование нижней части ледника, поставлен ряд марок у конца языков обследованного района; заснята мензульной съемкой внешняя часть конца языка ледника (100 м в 1 кв. см).

Гляциологические работы проходят красной нитью во всех разделах исследований отряда, так как и метеорологические наблюдения и актинометрия, и гидрология, и геоморфология — все связано с изучением основного объекта — ледника.

Собственно гляциологию мы трактуем в следующем понимании. Мы оставляем в стороне здесь вопросы древних оледенений и их следов, геологию ледника, вопросы, так сказать, прошлого его, считая необходимым и важным их изучение, но относя их на долю других работ экспедиции и лишь в силу необходимости ставя их в программу работ геоморфологов отряда. Основным заданием для отряда здесь мы

поставили изучение ледника как продукта гидрометеорологического комплекса, изучение структуры ледникового льда, его образований и особенностей, его взаимодействий с гидро- и метеорологическим режимом.

Для целей Второго Международного Полярного года была произведена съемка конца ледника. Повторение этой съемки в том же масштабе в следующем году, или вернее в конце Полярного года, должно дать материал для определения динамики ледника в начале и в конце Полярного года.

Поставлен был ряд отметок, найдены были прежние метки, поставленные проф. Н. Л. Корженевским для той же цели Второго Международного Полярного года. Кроме того проведен был ряд работ на самом леднике.

Получился большой материал описательного характера, подкрепленный большим количеством фотографических снимков. Детально обследовались: морены, трещины, колодцы, сераки, изменение в ледовом потоке, морщины льда, условия таяния, движения воздуха и т. д. Произведена была поперечная нивеллировка ложа ледника у лагеря выше Бивачного ледника.

Попытка определить движение ледника путем теодолитных засечек дала неожиданный результат: за 19 дней, прошедших между отметками, движение ледника установить не удалось. Применявшийся для этих и других работ теодолит Гильдебрандта малой модели не внушал никаких подозрений в своей исправности, равно как и тщательность работы гарантировалась производившим ее старшим сотрудником отряда. Тем не менее измерения дали отрицательный результат.

Полагая все же, что в наблюдение могла вкрасться какая-либо ошибка, мы не думали их помещать в работах, считая задание это отрядом невыполненным; однако, по приезде в Ленинград выяснилось, что тот же результат при том же методе определения, неоднократно применявшемся и раньше, получился и у отряда, работавшего на Зеравшанском леднике. Возможно, что в период интенсивного отступания ледников в зимнее время (наблюдения и на Зеравшанском леднике и на леднике Федченко проводились в октябре, когда зимний режим на ледниках Памира и Средней Азии можно считать уже установившимся) ледниковое движение падает до минимума, и уловить его не удается.

Вопросы таяния ледникового льда под влиянием солнечной радиации и конвекционных токов воздуха также составляли задачу первого порядка для отряда. Рядом наблюдений установлены некоторые особенности этого процесса, значительно более сложного, чем он представляется на малых ледниках. Для разъяснения вопроса о возможности ускорения процесса таяния путем искусственной посыпки льда или окрашивания были проведены соответствующие наблюдения. Осложняется практическое решение

вопроса передвижением воды, полученной таянием в нижней части ледника. Перенос воды протекает настолько сложно, что даже при удачном разрешении задачи получение воды в конце языка представляет большие затруднения и требует большой работы по изучению этого движения воды, что связано с изучением целого ряда явлений: ледниковых карманов, трещин, колодцев и т. д.

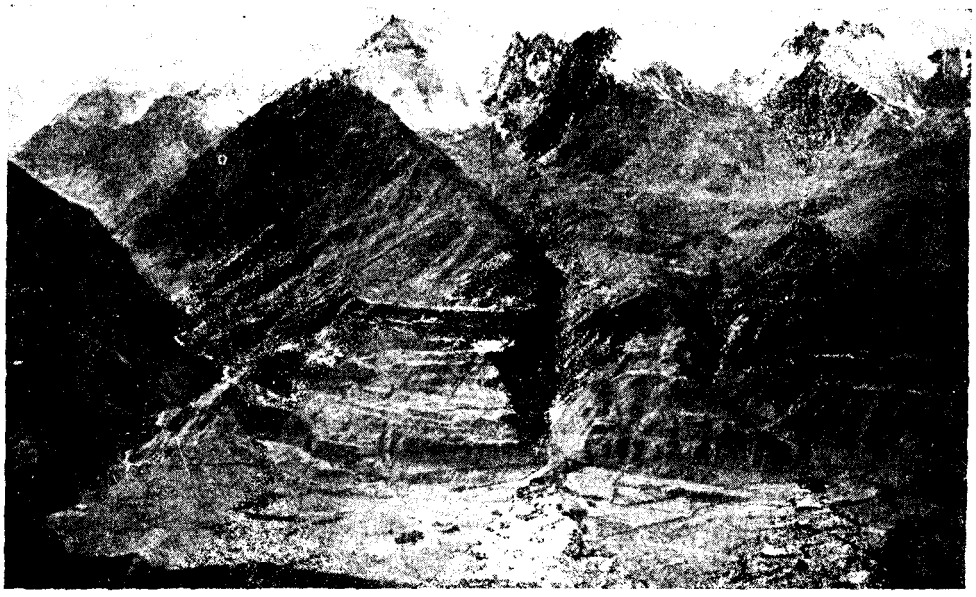
В вопросе об образовании полосчатости льда также проведены были наблюдения, приведшие к отрицанию (по крайней мере для ледника Федченко) возможности связи полосчатости с сезонными накоплениями осадков. Единственно правильное, повидимому, объяснение образования полос — процесс растрескивания льда и, быть может, обрушивание лавин на ледниковую поверхность.

В виду того, что работа отряда шла, главным образом, по выполнению заданий Комитета по проведению Второго Международного Полярного года, программа которого предусматривает повторение работ в начале и в конце Полярного года, работы 1933 г. имеют в основном задачей повторение работ 1932 г. Этим же объясняется необходимость сохранения того же района работ, съемки карт ледникового конца в том же масштабе и в тех же районах и т. д. Однако, ряд новых вопросов поставлен проведенными уже работами, например, вопросы таяния льда, переноса стаявшей воды, движения льда и т. д.

Кроме того, так как намечается восхождение на пик Гармо, отряд надеется использовать это восхождение для установки на высотах ряда приборов и получения серии параллельных данных в интереснейшем высокогорном районе. Широкая работа ОПТЭ на Памире может быть использована для той же цели. Сеть станций, устраиваемая ГМК Таджикистана, должна быть увязана в работе с отрядом. Кроме того, район работ отряда должен быть расширен наблюдениями: на леднике Гармо, в верховьях ледника Федченко, в районе Балянд-киик и Саук-сай.



Ледник Кок-су (Абрамова). Вид с севера.



Селение Мук у подножия хребта Петра Великого.

ГЕОГРАФИЯ И ГЕОМОРФОЛОГИЯ

К. С. ЩУКИН

ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ОТРЯД ТКЭ

Задачей географического отряда [1] было составление — на основе литературных и других материалов и личных наблюдений — физико-географического описания территории Таджикистана и его физико-географическое районирование.

Границей между районами работ двух партий служила долина р. Вахша.

Для Западной партии намечалось три отдельных выезда из Сталинабада. Первый — в северные части Таджикистана в пределы треугольника Сталинабад — Пенджикент — Ходжент, с двукратным пересечением по двум различным разрезам всей системы Гиссарского, Зеравшанского и Туркестанского хребтов; второй выезд — в район г. Гарм и в мало исследованную область верховьев р. Кафирниган; третий выезд — в югозападную

[1] Состав: начальник отряда — И. С. Щукин; западная партия: геоморфолог — М. А. Гилярова, ботаник — А. В. Щукина, коллектор — А. А. Смирнов; восточная партия: руководитель — П. С. Макеев, ботаник — Королева, коллектор — Егорова; при каждой партии имелся переводчик.

часть Таджикистана, в район г. Бабатага и Карши-тау и в хлопковые районы по Аму-дарье и нижним течениям ее правых притоков. Дни ожидания багажа были использованы для изучения неопубликованных отчетов и картографических материалов, имеющихся в учреждениях Ташкента и Сталинабада; были проконспектированы отчеты (геологические, почвенные, климатологические), скопированы некоторые карты и профили, выписаны цифровые данные наблюдений метеорологических станций и гидрометрических постов.

Позднее выступление географического отряда из г. Сталинабада (16 июля), более медленное, чем предполагалось, передвижение по плохим горным тропам и непредвиденные остановки заставили несколько изменить первоначальный календарный план.

Выезд в северные части Таджикистана был выполнен по следующему маршруту: Гиссарская долина до г. Шахринау — г. Каратаг — долина Каратаг-дарьи вверх до кишлака Хакими; отсюда пешая боковая экскурсия для осмотра озера в ущельи р. Казнок; далее, отряд перешел Гиссарский хребет через перевал Мура (3710 м) и по р. Сарытагу спустился к оз. Искандер; отсюда путь шел через пер. Дукдан (3748 м) в урочище Арча-майдан; далее одна группа (М. А. Гилярова и А. А. Смирнов) направилась в г. Пенджикент через Маргузарские озера (на р. Шинк) и по р. Магиан, а другая группа (И. С. Щукин и А. В. Щукина) спустилась по р. Вору до сел. Кштут; отсюда на с. Зауран и по долине Зеравшана прибыла одновременно с западной группой в г. Пенджикент; далее партия прошла вверх по долине Зеравшана до сел. Хишкат, пересекла Туркестанский хребет через перевал Шахристан (2888 м) и через с. Шахристан прибыла в г. Ура-тюбе. Здесь пришлось дать измученным горными переходами лошадям и ослам длительный отдых. Поэтому караван был оставлен, а партия отправилась автомобилем на ст. Урсатьевскую, а оттуда поездом в г. Ходжент. Из Ходжента были сделаны экскурсии: в горы Могол-тау и в пески Кайрак-кум к югу от сел. Самгар.

По возвращении в Ура-тюбе отряд разделился на две группы.

Одна из них прошла через селение Калачи и Янги-арык к селению Аучи, пересекла Туркестанский хребет по перевалу у Вешаб и спустилась в долину р. Зеравшана у сел. Вешаб. При подъеме отсюда вверх по реке к селению Устанак один из вьючных ослов упал с громадной кручи в Зеравшан; при этой катастрофе погибли все сделанные во время путешествия фотоснимки, некоторые инструменты, часть собранного гербария, в том числе сборы в песках Кайрак-кум, спиртовые сборы рептилий, часть документов. Из селения Устанак прошли через селения Дарх и Каздон, пересекли довольно трудный перевал Дарх Хшартабский (ок. 3800 м) в Зеравшанском хребте и спустились к селению Хшартаб на р. Ягнобе (8 сентября); отсюда путь шел на селение Мар-

гиф, перевал Анзоб (3365 м), селение Зигди и по долине Варзоба на Сталинабад.

Другая часть отряда вышла из Ура-тюбе, прошла через селения Чуянги и Ходжа-мет на перевал Хаврут в Туркестанском хребте и спустилась по р. Хаврут в долину Зеравшана (Матчи); отсюда прошли по р. Сурхат к перевалу того же названия, спустились по р. Тычинор в долину р. Ягноба, поднялись по последней до кишлака Новобад; дальнейший путь был — перевал Хоки, долина Сарда-и-миона, долина Кафирнигана и Гиссарская равнина, Сталинабад.

Как видно из этих маршрутов, вся система хребтов северозападного Таджикистана (хребты Гиссарский, Зеравшанский и Туркестанский) была пересечена по трем меридианам. При всех этих маршрутных пересечениях в условиях быстрого передвижения: 1) производилось барометрическое определение высот анероидами во всех встречавшихся по пути населенных пунктах, на седловинах перевалов, в местах слияния рек и т. д., отмечались показания барометра в местах всех зональных изменений ландшафта с высотою — смена зон растительности, высотные пределы распространения отдельных характерных растительных форм, сельскохозяйственных культур и т. д.; 2) прослеживалось геологическое строение в смысле смены горных пород вдоль пройденного пути, брались их образцы и отмечалась склонность к выветриванию, пригодность как строительного материала и т. д.; 3) собирался гербарий, дающий возможность проследить изменения в характере растительного покрова как в горизонтальном, так и в вертикальном направлениях; при ботанических наблюдениях особое внимание уделялось распространению таких растительных типов и формаций, которые могут быть использованы, как кормовые угодья (луга, заросли зонтичного *Prangos pabularis*), а также распространению и запасам тех видов растений, которые могут иметь то или другое практическое значение (плодовые деревья и кустарники, дубильные и лекарственные растения, эфироносы и пр.); 4) производились геоморфологические наблюдения с уделением особого внимания таким явлениям, как следы силевых потоков, пути падения лавин, горных обвалов и т. д.; 5) собирались наблюдения над характером и состоянием дорог по пройденному маршруту и давалась характеристика перевалов в смысле их доступности и проходимости;[1] 6) делались фотографические снимки типичных ландшафтов, форм рельефа, растительных формаций, типов населенных пунктов и т. д. Остановимся на главнейших фактах.

В пределах осмотренной в первый маршрут части Таджикистана намечаются следующие физико-географические единицы (естественные

[1] В общем западная партия географического отряда прошла во время первого маршрута через 12 перевалов.

районы): 1) Гиссарская равнина, 2) предгорная холмистая полоса адыров в области развития пестроцветных пород эоцена и верхнего мела, 3) Кухистан с двумя подрайонами — южный Кухистан (Гиссарский хребет) и Северный Кухистан (Зеравшанский и Туркестанский хребты), 4) Пенджикентский район, 5) возвышенная (1000—1400 м) и сравнительно хорошо орошенная Ура-тюбинская равнина между северной подошвой Туркестанского хребта и широкой грядой, протягивающейся по параллели г. Ура-тюбе, 6) более низкая и недостаточно орошенная степная равнина к северу от названной гряды до Сыр-дарьи и Ходжента, 7) пески Кайрак-кум, 8) Самгарская равнина и 9) горы Могол-тау и Кара-мазар.

Разделение горной области Кухистана на два подрайона — Северный и Южный Кухистан — обусловлено различиями орографии, геологического строения, характера растительности. Хребты Туркестанский и Зеравшанский в пределах Таджикистана представляют узкие гребни с крутыми склонами и типичным поперечным расчленением. Гиссарский хребет отличается значительно большей шириной и более развитыми и сильно расчлененными склонами: наряду с поперечными встречаются также и продольные долины (например, долина Зигди-Майхури). В строении Туркестанского и Зеравшанского хребтов принимают участие, главным образом, глинистые и кремнистые сланцы, слюдяные и хлоритовые сланцы и метаморфические известняки палеозоя; массивно-кристаллические породы большой роли не играют. В Гиссарском хребте, наоборот, граниты имеют сильное развитие, образуя, например, очень широкую зону по течению Варзоба между Хуш-ером и Зигди. Растительность Гиссарского хребта, особенно его южного склона, значительно богаче и разнообразнее, чем в северном Кухистане. Древесная растительность в последнем представлена почти исключительно арчей (*Juniperus polycarpr* C. Roch, *J. semiglobosa* Rgl.), значительные насаждения которой мы видели, например, на северном склоне Туркестанского хребта под перевалами Шахриста и Вешаб. На южном склоне Гиссарского хребта по долинам Каратаг-дарьи и др. рек наряду с арчей, встречаются также и значительные насаждения различных лиственных пород: ореха, кленов (*Acer Fedtschenkoanum* Krischt., *A. turkestanicum* Pax.), ясеня (*Fraxinus raibocarpa* Rgl., *F. potamophila* Herd), боярышника (*Crataegus azarolus* L.), алычи (*Prunus divaricata*), тополя (*Populus suaveolens* Fisch.), березы (*Betula tianschanica* Rupr.), а из кустарников (*Exochorda Korolkowi* Lav.), виды *Cotoneaster, Berberis, Lonicera, Zizyphus sativus* Gaerth., многие виды *Rosa* и др. Только на южном склоне Гиссарского хребта встречаются и характерные для каменистых мест (глыбовых осыпей, скал) куртины дикого винограда *Cissus aegirophylla* Bge.

Горнолуговая растительность (пространства с сомкнутым травяным покровом мезофильного типа) была встречена в наибольшем развитии

также почти исключительно на склонах Гиссарского хребта. Она распространена здесь на более пологих склонах в пределах высот 2500—3300 м. Такие высокотравные луга мы наблюдали, например, на том слюдяно-сланцевом массиве, по которому идет подъем от сел. Маргиф к перевалу Анзоб. Основными элементами растительности здесь являются: зонтичное *Prangos pabularisi* Lindl.,[1] виды *Eremurus*, *Polygonum polymorphum* Led., *Libanotis turkestanica* N. Pav., виды *Vicia*, *Hedysarum*, *Ligularia macrophylla* DC, *Senecio Francheti* C. Winkl., *Scabiosa* sp., некоторые злаки (*Agropyrum trichophorum* Link., *Calamagrostis*). На более сухих склонах южных экспозиций на тех же высотах (около 2900—3000 м) наблюдались местами почти чистые злаковые ассоциации (*Agropyrum trichophorum* Link.). В большинстве случаев луговые пространства являются сильно измененными неумеренным выпасом и превращенными в заросли несъедобных или малосъедобных растений. К числу таких вторичных формаций, чрезвычайно широко распространенных по всему Кухистану, относятся заросли экстрагонной полыни (*Artemisia dracunculus*), они покрывают на высоте 2500—3000 м днища всех долин, ведущих к перевалам, занимают часто обширные пространства более пологих, доступных для скота склонов, исключая здесь почти совсем присутствие каких-либо других растений. Среди зарослей полыни встречаются единично только *Aconitum rotundifolium* Kar. et Kir., *Delphinium dasyanthum*. Kar. et Kir. и некоторые другие, тоже большей частью несъедобные растения. К числу вторичных формаций на более сухих склонах следует отнести, повидимому, формацию полыней других, более ксерофитных видов (*Artemisia persiea* Boiss., *A. Lehmanni* Boiss.), колючих подушкообразных астрагалов (*Astragalus leioseminus* M. Pop.) и акантолимонов.

В Северном Кухистане (Туркестанский, Зеравшанский хребты), на тех же приблизительно высотах (2500—3000 м) по пологим склонам и по ровным днищам широких долин можно часто наблюдать растительность уже степного типа, — она представлена чаще всего несомкнутой формацией типчака (*Festuca alaica* Litw.) и ковылей (*Stipa orientalis* Trin., *St. khirgisorum* P. Smirn., *St. caucasica* Schmhalh).

Причиной слабого развития луговой растительности в горах Таджикистана являются, по нашему мнению, не только современные климатические условия, но также и морфология страны. В высоких горных странах более влажного климата — в Альпах, Пиренеях, Карпатах, на Кавказе — наблюдается определенная высотная зона, где склоны гор, крутые внизу, становятся сразу положе, чтобы затем, выше этой зоны, снова стать крутыми до самых вершин и гребней. Как показали иссле-

[1] Большие, мелко рассеченные листья этого растения, образующего часто почти чистые заросли на больших пространствах, идут в виде сена на зимний корм скоту.

дования, эта зона пологих склонов, являющаяся главной областью развития горных лугов (субальпийских и альпийских), лежит между современной снеговой границей и снеговой границей времени плейстоценового оледенения. Депрессия снеговой границы в ледниковый период в Альпах, в Пиренеях и на Кавказе достигала величины 1200—1300 м. В склонах широких горных массивов, высоко выдававшихся за снеговую границу, смогли образоваться тогда обширные нишеобразные впадины каров, занятых льдом или фирном. При своем росте в ширину смежные кары могли соединяться друг с другом, и их широкие, полого наклоненные днища, расположенные на близких уровнях, образовали упомянутую выше зону пологих склонов. Поднимающиеся выше, до самых гребней, крутые склоны представляют уцелевшие задние и боковые стены каров. Это — область господства скалистых обнажений, каменных россыпей и осыпей, где уже нет сплошного почвенного покрова и где господствует несомкнутая растительность каменистых субстратов. В горах Средней Азии, благодаря их континентальному положению, не только современная снеговая граница лежит много выше, чем в горах Европы, но и ее депрессия в ледниковое время была значительно меньше. Благодаря этому, за плейстоценовую снеговую границу выдавались тогда только узкие полосы верхних частей гребней. На их крутых склонах не было места для развития обширных каров, а те кары, которые здесь возникли, имеют большей частью круто наклоненное дно. Кроме того, эти кары, ныне не деятельные, усиленно засыпаются щебневыми массами, в изобилии образующимися от интенсивного выветривания скал в условиях высокогорного континентального климата. Широкое развитие мощных толщ щебня, покрывающих склоны и заполняющих днища долин, обусловливают, с другой стороны, поверхностное безводие верхних частей гор. Нередко приходилось видеть тающие пятна фирна, но местность вокруг них была совершенно суха и безводна, так как вода сейчас же просачивалась в рыхлый грунт. Спускаясь с покрытых снегом и фирном перевалов по тальвегу ущелья, нередко можно встретить ручей или небольшую речку, выступающую из-под щебня, только метров на 500—600 ниже перевальной седловины. Таким образом, причинами слабого развития в горах Таджикистана луговой растительности можно считать: 1) крутизну склонов, не способствующую образованию на них землистой коры выветривания; 2) высокое положение снеговой границы, обусловливающее сравнительно малое количество снега, остающегося на лето; 3) интенсивное физическое выветривание и мощное накопление щебневых масс, вызывающее легкое просачивание вод вглубь, и сухость поверхности.

Заслуживает быть отмеченным большое богатство флоры Таджикистана сильно пахучими, содержащими эфирные масла растениями

главным образом, из семейств губоцветных и сложноцветных. Таковы: *Perowskia, Hissopus ambiguus* Schrenk., *Ziziphora clinopodioides* L., *Lophanthus tomentosus* Rgl., *Salvia sclarea* L., *Nepeta kokanrdica* Rgl., *Dracocephalum scrobiculatum* Rgl., *Achillea filipendulina* Lam., многие виды *Artemisia* и др. Они распространены в разных высотных зонах—от подошвы гор до самой снеговой границы. Некоторые виды встречаются притом в большом количестве. Исследование этих растений на содержание в них эфирных масел было бы очень желательно. Во многих местах нашего маршрута были встречены заросли тарана (*Polygonum polymorphum* Led.), растения из семейства гречишных. Толстые корни этого растения, очень богатые дубильными веществами, вполне могут заменить отсутствующий в Средней Азии дуб. Особенно большие заросли этого растения наблюдались по пути от сел. Маргиф к перевалу Анзоб. При обработке собранного гербария обнаружено нахождение в долине Каратаг-дарьи, в окрестностях сел. Абду, цитварной полыни (*Artemisia cina* Berg.), из которой получается известное противоглистное вещество — сантонин. К сожалению, сказать, в каком количестве встречается здесь это растение,—не можем. Отметим также, что всюду в более низких частях Таджикистана встречается в большом количестве, как сорное растение, *Peganum harmala* L.; из его семян добывается красная краска; в нем содержится также вещество гормалин, которое, говорят, является прекрасным средством против малярии и может заменить хинин.

При наблюдениях за вертикальным и горизонтальным распространением культурных растений пришлось встретить такие, о которых не попадалось указаний в литературе о Таджикистане. Из них отметим посевы французской чечевицы (*Vicia ervilia* Willd.), встреченные нами при подъеме к перевалу Вешап, в долине небольшой р. Бен-кол и по ее боковой долине, на высоте около 2500—2600 м. По словам местных жителей, семена этого растения употребляются в пищу людьми. Это нетребовательное, засухоустойчивое растение заслуживало бы более широкого распространения в горных частях Таджикистана. В той же местности, где и предыдущее растение, мы видели посевы разводимого как масличное какого-то крестоцветного, вероятно сурепицы (*Brassica campestris*).[1] Бобы (*Vicia faba* L.) культивируются в селениях по р. Ягноб, наблюдались в селениях Хшартаб и Маргиф, на высотах около 2300—2400 м; в сентябре производилось обмолачивание собранных растений. В селениях Вешаб и Устанак (1850—1900 м), в долине р. Зеравшана, показывали как редкость встречающиеся у отдельных хозяев помидоры; очевидно, их культура только что начинает проникать в горные кишлаки Таджикистана.

[1] Экземпляры этого растения, взятого для гербария, к сожалению, погибли при катастрофе с утонувшим ослом.

Ледники перевала Дукдан принадлежат к Туркестанскому типу, описанному Клебельсбергом в хребте Петра Великого. Эти долинные ледники характеризуются тем, что они не имеют питающего фирнового бассейна; питание их происходит посредством лавин, падающих с крутых склонов на дно ущелья. Оба ледника перевала Дукдан, стекающие в противоположных направлениях, получают такое питание только с югозападной стороны. В связи с этим, ледники имеют несимметричное строение: боковая сторона у них развита только со стороны северовосточного, более пологого борта, вдоль которого проходит перевальная тропа.

Крутизна, покрытость склонов ущелий, в сочетании с сильной дислоцированностью пластов, создающей наклонное положение поверхностей напластования, обусловливают в горах Таджикистана частое явление горных обвалов. Такие обвалы произошли в долине Зеравшана в 1890 г. (у сел. Захматабад) и в 1926 г. (у сел. Рарз). Большинство виденных нами озер (в ущельи р. Казнок, близ сел. Хакими, оз. Искандер, некоторые из озер р. Шинк) образовались путем запруды ущелий упавшими со склонов горными массами. С этой неустойчивостью склонов придется очень считаться при будущем дорожном строительстве— при выборе мест для новых населенных пунктов и т. д.

Во всей горной области Таджикистана, пройденной первым маршрутом, наиболее хаотический рельеф, наибольшая крутизна склонов и узкость ущелий наблюдаются в областях или зонах развития палеозойских метаморфизованных известняков; это отражается и на характере проходящих по таким местностям дорог, которые здесь тянутся обычно по узким карнизам. Наоборот, в областях развития глинистых сланцев, слюдяных сланцев и филлитов рельеф гор становится более мягким, склоны положе и долины более открыты. Большинство перевальных седловин расположено также в области развития этих пород. Нельзя сказать, чтобы тропы, проходящие в области развития сланцевых пород, всегда были лучше, чем в известняках или массивно-кристаллических породах; на склонах, покрытых мощным слоем щебня легко выветривающейся породы, дороги часто разрушаются путем сползания или смыва щебня вниз или же засыпаются им с вышележащих частей склона. Здесь чаще, чем в известняках, приходится прибегать к помощи деревянных крепей и устройству оврингов.

Ближайшей задачей второой пятилетки в горных частях Таджикистана должно явиться устройство колесных дорог. Для этого требуется не только знание геологического строения, свойств грунтов, но также изучение весьма сложного рельефа, выяснение его генезиса и современной динамики. Отсюда вытекает задача — детальное геоморфологическое изучение хотя бы наиболее актуальных районов путем сплошной съемки.

Другая задача — изучение ледников и гляциональной морфологии. Важнейшая проблема всей Средней Азии — увеличение площади орошаемых земель — не может быть разрешена без учета водных ресурсов и условий питания рек, а это приводит неизбежно к изучению их истоков, т.е. ледников, из которых берет начало большинство горных рек.

Рациональное использование водных запасов — проблема устройства водохранилищ — также приводит к необходимости геоморфологического исследования горных долин.



Шугнан.

Ю. В. ВАЛЬТЕР и А. В. МОСКВИН

СЕВЕРОВОСТОЧНЫЕ СКЛОНЫ ХРЕБТА ПЕТРА ВЕЛИКОГО

Северные склоны хребта Петра Великого, спускающиеся в долину р. Мук-су, исследованы чрезвычайно мало и несистематично. [1] Началось исследование в 1876 г., когда верховья реки были открыты участниками Алайской экспедиции — Л. Костенко и топографом Жилиным. [2] Съемка и исследование долины производились сначала в верховьях: Жилин в 1876 г., Родионов в 1878 г., Бендерский и Иванов в 1883 г. [3] и Н. Л. Корженевский в 1904—1924 гг. [4] Среднее течение было захвачено маршрутной съемкой Н. Л. Корженевского, прошедшего в 1904 г. от кишлака Алтынмазар до кишлака Кандау. Нижнее течение реки до ледника Сагран и самый ледник были пройдены и картированы экспедицией Рикмер-Рикмерса в 1913 г. [5] и ранее ее В. И. Липским. [6]

В результате этих работ хорошо исследованным оказалось только течение р. Мук-су. Северные склоны хребта затронуты не были, за исключением нижней части ледника Мушкетова (Корженевский) и ледников к западу от Саграна (Клебельсберг и Липский). В северовосточной части хребта в 1931 г. работал геологический отряд Памирской высокогорной экспедиции Н. В. Крыленко. Общей карты составлено не было, но во время маршрутов астроном экспедиции И. Д. Жонголович [7] установил ряд астрорадиопунктов по обоим берегам р. Мук-су. Астропункты расположены в точках, указанных в таблице 1.

Летом 1932 г. район работ северной группы определился следующим образом (см. карту). Естественной границей с юга служила центральная ось хребта, с севера — р. Мук-су, с востока и запада — соответственно ледники Федченко и Шегазы.

---

[1] Настоящая работа выполнена на основании исследований северного геологического отряда группы Н. В. Крыленко. Состав: руководитель — А. В. Москвин, топограф — Ю. В. Вальтер, коллекторы — А. А. Солдатов и П. А Траубе, альпинисты — Б. И. Фрид и В. Недокладов.

[2] Л. Ф. Костенко. Экспедиция в Алайские горы. Русский Инвалид, № 239, 1876.

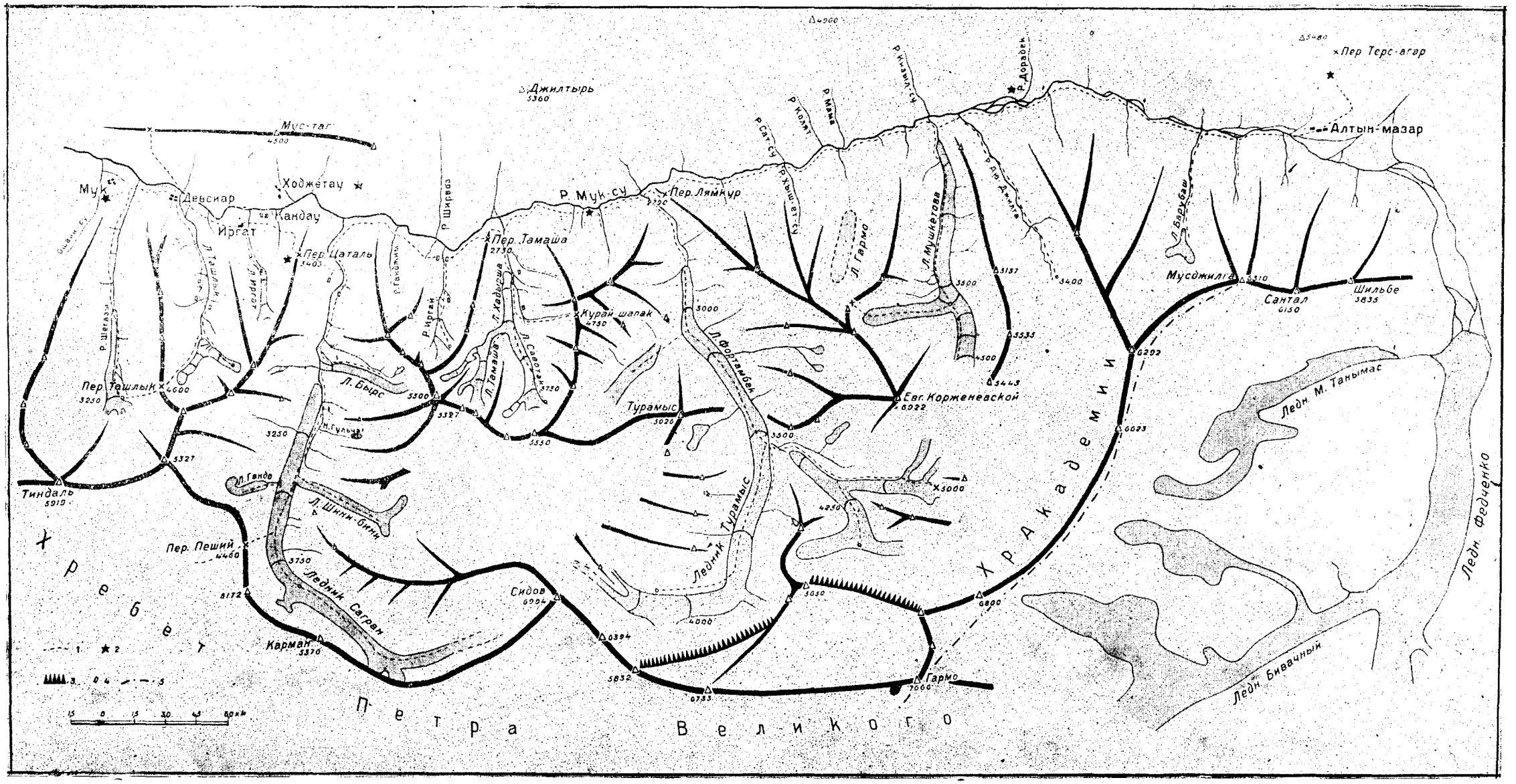
[3] Д. Л. Иванов. Краткий отчет о геологических исследованиях Памира. Зап. СПБ. Минерал. Общ., ч. 22, 1886.

[4] Н. Л. Корженевский. Материалы по изучению оледенения гор Средней Азии. Труды Гидрометеоролог. отд. Средне-Аз. метеоролог. инст., Ташкент, 1927.

[5] K. V. Klebelsberg. Beiträge zur Geologie Westturkestan. 1922.

[6] В. И. Липский. Ледниковая область Арзынга, Мавара и Мука. ИРГО, т. XXXV, 1899 г.

[7] И. Д. Жонголович. Астрогеографические работы экспедиции. 1931 г.



СЕВЕРОВОСТОЧНЫЕ СКЛОНЫ ХРЕБТА ПЕТРА ВЕЛИКОГО.

1 — Маршруты; 2 — Астропункты; 3 — Стенки; 4 — Ледники; 5 — Граница съемки Фаасгервальдера.

Таблица 1

Местонахождение	Широта	Долгота от Гринвича	Высота в м
Кишлак Мук, левый берег Мук-су	39° 9′ 13.7″	71°33′ 39.9″	2386
Кишлак Ходжа-тау, правый берег Мук-су . .	39° 9′ 12.8″	71°42′ 2.4″	2547
Устье р. Хасан-тазы, левый берег Мук-су . .	39° 8′ 48.3″	71°49′ 42.4″	2334
Тугай урочища Худай-берды, правый берег Мук-су	39°11′ 49.2″	72° 3′ 54.2″	2683
Перевал Тере-агар, правый берег р. Алтындара	39°82′ 21.0″	72°14′ 19.3″	3416

Картографический материал по району был таков:

1) десятиверстная карта ВТО (ряд VII, лист 6); в работе оказалась неиспользованной, так как наряду с общим несоответствием отдельных элементов рельефа содержит крупные пропуски, например, река и ледник Сагран, общим протяжением около 40 км;

2) карта глазомерной съемки Н. Л. Корженевского (из цитированной выше работы); является лучшим картографическим материалом по долине Мук-су; течение реки и устья притоков нанесены правильно, но ледники и общее направление меридиональных долин показаны условно;

3) карта фототеодолитной съемки русско-германской экспедиции 1928 г.; граничит с востока с подлежавшим обследованию районом, и часть ее нанесена на прилагаемую карту путем привязки общих вершин;

4) сводная карта Германского и Австрийского альпинистического общества [1] в дополнение к вышеуказанной дает только карту Саграна, по данным Клебельсберга; остальной район, подлежавший обследованию северной группой, обозначен как „белое пятно".

Главной задачей северной группы служило геологическое исследование северовосточных склонов хребта. На основе его необходимо было составить геологическую карту и ряд меридиональных профилей для выяснения основных моментов в тектонической структуре района. Неполнота указанного выше картографического материала и полное отсутствие его для большей части площади заставляли уделять особенное внимание топографическим работам. В виду узости поставленной задачи, роль топографии сводилась только к получению основы для геологической карты. Тем не менее, полученный материал оказался имеющим самостоятельную ценность. [2]

[1] Ztschr. des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins, 60, 1921.

[2] Цель настоящей статьи — дополнить его некоторыми орографическими и геоморфологическими данными, чтобы осветить совершенно незатронутый в литературе вопрос о структуре северовосточных склонов хребта Петра Великого.

Для составления карты в распоряжении группы, кроме горных компасов и анероидов, имелись следующие инструменты: компас Брунтона, простая астролябия, трехметровые рейки и малый полуастрономический теодолит Hildebrandt (увеличение трубы $\times 14$, вертикальный круг — отсчеты по нониусу до $30''$, горизонтальный круг — отсчеты по нониусу до $1'$, уровни при алидадах, накладная буссоль той же фирмы, с диаметром кольца 6 см, вес в ящике 5.5 кг). В качестве метода съемки был принят теодолитный ход, плановой и высотной основой которого служили упомянутые выше астро-радиопункты И. Д. Жонголовича. К сожалению, из них удалось воспользоваться только тремя, так как остальные расположены на правом берегу Мук-су и в период работ были недоступны из-за отсутствия мостов и переправы. Геологическая карта составлялась одновременно с топографической основой, и главнейшие элементы геологии фиксировались непосредственно теодолитом. Ограниченность времени и большая площадь района заставили пользоваться упрощенной съемкой, а именно, азимутальным ходом. Углы определялись с помощью буссоли, установленной на теодолите; стороны магистрали измерялись дальномером по рейке. Промежуточные точки по съемки ситуации вершин, а также элементов геологии определялись засечками с различных углов магистрали. Высотная съемка велась тахеометрически. Таким образом, мы имели возможность в короткий срок дать достаточно точную топографическую основу с нанесенными на ней главнейшими геологическими данными. В тех случаях, когда движение с теодолитом—по условиям времени или проходимости—было невозможным, велась глазомерная съемка. Границы теодолитных ходов указаны на карте кружками.

МАРШРУТЫ

Перед началом работ (17 VIII) альпинистами В. Недокладовым и Б. Фрид было совершенно восхождение на пик Мус-джилга, высотою в 4487 м (вершина расположена в Заалайском хребте против ущелья Сагран), чтобы получить возможность ознакомиться с общей орографической картиной противолежащего (северного) склона хребта Петра Великого.

Теодолитный ход был начат у астропункта при кишлаке Мук и без перерывов доведен по левому берегу Мук-су до астропункта у перевала Терс-агар. В дальнейшем описании маршрут по Мук-су исключен, так как описание долины имеется в цитированной выше работе Н. Л. Корженевского.

Река Шегазы. Долина расположена в мягких, легко поддающихся выветриванию мезозойских сланцах и известняках. В соответствии с этим долина хорошо разработана рекою, имеет тропинки и хорошие пастбища в верхней и средней части. Большая часть реки свободна от ледника.

Первая древняя конечная морена выражена чрезвычайно резко. Расположена в 4 км от устья на высоте 2550 м. Современный ледник (6.5 км от устья) находится на высоте 2767 м. В средней и нижней части ледник имеет одинаковое падение с рекой и течет спокойным и глубоким руслом. Ледниковый цирк, лежащий в области развития палеозойских отложений, очень широк и запирается рядом крупных пятитысячных вершин. В западной части цирка расположен крутой снежный пик Тиндаль (высота 5919 м), а в восточной части симметрично ему — сходный по форме пик в 5327 м. С этих главных вершин основного хребта стекают три рукава ледника. Начиная с места слияния, ледник густо покрыт каменными обломками и сохраняет такой вид на всем своем протяжении. На леднике резко обозначается только одна срединная морена, образующаяся от слияния двух рукавов под пиком Тиндаль. Длина ледника — около 4.5 км.

В нижней части ледникового цирка альпинисты обнаружили следы тропинки, указывающие, очевидно, на наличие здесь перевала через основной хребет в лежащий к югу ледник Финстервальдера. Реализовать перевал не удалось, так как выпавший за ночь глубокий снег сделал невозможными подступы к хребту. В восточной части цирка группой из трех человек (А. В. Москвин, В. Недокладов и П. А. Траубе) открыт перевал в соседнюю долину Ташлык. Перевальная точка, лежащая на высоте 4600 м, находится под снегом даже в это время года. Подъем в 1200 м со стороны Шегазы довольно крут и тяжел. По вновь открытому перевалу Ташлык вышеупомянутая группа перешла для работы в смежную с Шегазы долину Ташлыка.

Река Ташлык (Кашмук). Долина этой реки, как и Шегазы, выходит в Мук-су узким каньоном, образующим водопад высотою около 50 м. В среднем течении долина расширяется, приобретая троговый характер. В разработанной ледником части она покрыта хорошей травой и имеет две небольших летовки. Здесь в дне долины дважды наблюдается неясно выраженное ступенчатое опускание, отвечающее, очевидно, двум конечным моренам. При переходе реки в область развития палеозойских отложений ширина долины меняется, и мягкие формы рельефа обоих берегов уступают место более крутым и резким. Современный ледник находится в расстоянии 6.5 км от устья, на высоте 3564 м. Один из рукавов его ведет к упомянутому выше перевалу Ташлык, а другой сворачивает к юговостоку. Начиная от места слияния рукавов, поверхность ледника сильно загромождена обломками. Западный рукав имеет слабое падение и у подножия перевала переходит в снежник. Поверхность его свободна от морен и хорошо проходима. Юговосточный рукав падает более круто, сильно трещиноват и не везде проходим.

После исследования Ташлыка альпинистическая группа в сопровождении каравана была отправлена в Сагран для подготовки новой базы.

и предварительного исследования ледника Бырс. Оставшаяся группа (четыре человека) посетила следующий восточный приток Мук-су, реку Иргат.

Река Иргат (Эргет) впадает в Мук-су у небольшого кишлака того же наименования. Тропа значительно хуже, чем в предыдущих ущельях, и после отмеченной на карте летовки совершенно исчезает. Поперечный профиль долины очень резкий, с крутыми обрывистыми стенками. Падение реки крутое, до 400 м на 1 км. В расстоянии 2.5 км от устья тянется снежник длиною около 0.5 км. За ним следует небольшой участок свободной реки до основного ледника (3 км от устья). Ледниковые ворота расположены на высоте 2790 м. Ледниковый цирк, замыкающий Иргат, как и в Ташлыке, уже не опирается на основной хребет, а отвечает боковым его ответвлениям.

Река Сагран. Долина Саграна, благодаря наличию в средней части ее перевала через основной хребет, довольно часто посещается. Путь в нее лежит через перевал Цаталь (высота 3405 м), довольно трудный, но доступный для каравана. В настоящее время лошадиная тропа доходит только до мостика, превращаясь дальше в пешеходную. Общая структура долины и характер основного ледника описаны в цитированной выше работе Клебельсберга. Конец современного ледника лежит на высоте 3042 м. Заслуживают упоминания большие боковые притоки долины, пройденные в 1932 г.

Ледник Бырс заснят глазомерно Ю. В. Вальтером и А. В. Москвиным. Ледник берет свое начало в 4.5 км от долины Саграна в широком цирке, запертом целою серией снежных вершин, высотою более 5000 м. В своем развитии цирк ограничен, повидимому, гранитной интрузией, протягивающейся отсюда в югозападном направлении до перевала Сагран (пеший перевал.) В северовосточной части цирка имеется небольшой самостоятельный ледничек, который не доходит в настоящее время до основного и отделен от него конусообразной конечной мореной. Основной ледник имеет очень крутое падение, поверхность его сильно трещиновата и в большинстве случаев непроходима. Характерной чертой ледника служит резко выраженное отступание его к югу. На всем протяжении ледника между современным его краем и северной стенкой хребта расположено широкое ровное плато, являвшееся когда-то дном ледника. Приблизительно в километре от устья плато значительно сокращается и переходит в узкую каменистую щель между боковой мореной и стенкой хребта. По дну ущелья течет довольно бурная речка, представляющая собою один из основных рукавов р. Бырс. Конец современного ледника лежит на высоте 3073 м и почти доходит до долины Саграна. Конечная морена его глубоко вдается в долину, образуя бросающийся в глаза мощный конус, покрытый в настоящее время густым арчевым и лиственным лесом.

Ледник Шини-бини (в переводе с таджикского—„сядь и посмотри") глазомерно заснят А. А. Солдатовым и Б. И. Фридом. Ледник выходит в долину Саграна на тринадцатом километре от устья и оканчивается отвесной ледяной стенкой, высотою около 50 м. Между нею и ледником Сагран обыкновенно имеется небольшое озерко, периодически прорывающееся под ледник. В моменты прорыва оно обнаруживает ледяное дно (покрытое моренным илом), доказывающее, что оба ледника и теперь еще непосредственно сочленяются. Ложе ледника Шини-бини в большей своей части расположено в области упомянутой выше гранитной интрузии, тянущейся в направлении северовосток—югозапад от ледника Бырс к Пешему перевалу. В соответствии с этим борты долины круты и обрывисты, а сам ледник имеет большое падение. Из двух рукавов, начинающихся с 5 км от устья, наиболее длинным является первый, цирк которого ограничен вершинами Бырса.

Ледник Гандо был пройден В. Недокладовым, А. А. Солдатовым и Б. И. Фридом. Ширина долины около 800 м; ледник имеет небольшое протяжение, напоминает собою снежник и с северозапада запирается обрывистым цирком, контуры которого (Б. И. Фрид) напоминают хребет в верховьях Ташлыка.

Ледник Восточный Сагран. Под этим названием понимается та часть основного ледника Сагран, которая сворачивает от пика Карман (высотою 5370 м) к востоку. Вследствие недостатка времени ледник пройден только частично и глазомерно заснят А. В. Москвиным и В. Недокладовым. После крутого водопада (меридиан Кармана) движение становится возможным только в правой боковой морене. Через 3—4 км за пиком Карман ледник расширяется и переходит в обширные фирновые поля, тянущиеся к северовостоку до гигантского пика Сидов (высота более 6000 м). В южной части они образуют целую серию понижений, могущих оказаться перевальными в лежащий к югу ледник Гандо. Сразу за пиком Карман восточный Сагран принимает в себя не менее трех больших ледников, идущих с юга и отделенных друг от друга изолированными вершинами. Верховья боковых ледников также сильно понижены и могут оказаться перевальными. Указанный маршрут значительно расширяет наши представления о величине Саграна и заставляет относить его к числу крупнейших (второй после Фортамбека) ледников веточных склонов хребта. Поперечник питающего бассейна в некоторых точках верховьев может быть оценен глазомерно в 10 и более километров.

Для связи с южными группами экспедиции А. В. Москвиным и В. Недокладовым был совершен переход через основной хребет по Пешему перевалу (высота 4480 м) в кишлак Пашимгар в долине р. Хингоу. По возвращении из Пашигмара группа разделилась: В. Недокладов и А. Солдатов были отправлены вверх по Мук-су до ледника Мушкетова

(Кара-сель) для выяснения там возможностей подступа к основному хребту; остальная часть группы продолжала основную работу и перешла в следующий восточный приток р. Мук-су.

Река Иргай (или Гандим). Долина реки расположена целиком в сильно метаморфизованных серицитовых, хлоритовых и эпидотовых сланцах. В нижней части она имеет характерную для района форму узкой щели эрозионного типа. Через полтора километра поперечный профиль долины расширяется, и она приобретает троговый характер. В расширенной части, заполненной флювиогляциальными отложениями, имеется хорошее пастбище, и расположены две летовки. Запирающая ледниковый цирк стенка (высотою 4600 м) представляет собою боковой отрог основного хребта. За нею видны основные вершины (высотою 5300 м), отделенные от цирка Иргая боковым рукавом ледника Хадырша. Уклон всей долины очень крутой и, начиная от ледника, равен, приблизительно, 200 м на 1 км. Вследствие резко выраженной размывающей деятельности древние конечные морены ледника неясны, и точно фиксировать положение их по высоте не удалось. Боковые и конечные морены, отвечающие более поздним стадиям отступания, тесно сгруппированы в самом цирке. Последний представляет собою два рукава. Правый из них имеет небольшой (до 1 км длиной) ледничек, питающийся фирновыми полями запирающей стенки. Конец его в настоящее время лежит на высоте 3466 м. Левый рукав, расположенный в широкой корытообразной долине, в настоящее время не имеет ледника. Следы его сохранены хорошо развитыми боковыми моренами, небольшой конечной мореной и маленьким озерком, образовавшимся от подпруживания ледником правого рукава. Оледенение находится в минимуме, что особенно бросается в глаза, вследствие резко выраженного несоответствия между размерами цирка и величиной современного отмирающего ледничка.

Река Хадырша, как и предыдущая, вдается в долину Мук-су узким живописным ущельем, густо поросшим лесом. В 15 км от устья в реку впадает небольшой правый приток, отделенный от основной долины аллювиальной террасой. Последняя густо поросла лесом, имеет хорошее пастбище и довольно крупную летовку. Другая маленькая летовка расположена ниже по правому берегу, против конца современного ледника. В месте слияния реки и притока долина носит типичный камовый характер, указывающий на длительную остановку здесь ледника. Современный ледник начинается в 2.5 км от устья на высоте 2746 м и оканчивается мощными живописными воротами, высотою в несколько десятков метров. Левый берег ледника, почти лишенный морены, поднимается из аллювия крутой, почти отвесной стеной из метаморфических сланцев, гладко отполированных льдом. Правый берег от поверхности ледника до дна долины состоит из древних моренных отложений. Следов современного

отступания ледника в виде свежих боковых морен не имеется. На расстоянии 3 км ледник идет узким каньоном, ограниченным с запада коренными породами левого берега и с востока своими древними боковыми моренами. В 5.5 км от устья он принимает крупный западный рукав — Томаша. Последний в верховьях, в свою очередь, расчленяется на серию отдельных рукавов. Часть из них в виде висячих ледников спускается с основного хребта, а самый западный уходит в своеобразное понижение между основным хребтом и упомянутым выше цирком Иргая. Последний ледник представляет собою крутой ледопад, но по северному берегу его можно подняться и перевалить таким образом в ледник Бырс. В данном участке подходы к хребту со стороны Бырса сравнительно легко доступны. Восточное продолжение основного ледника Хадырши, носящее от места слияния название Савотак, упирается в основной хребет и в свою очередь расчленено на два языка. Запирающий долину цирк увенчан рядом вершин высотою более 5000 м. Выступ хребта, разделяющий оба главные рукава, достигает в высоту 4200 м. Подъем по нему сравнительно прост и представляет, может быть, одно из самых доступных мест для достижения основного хребта.

Долина ледника на всем протяжении расположена в толще сильно метаморфизованных палеозойских сланцев. Выходы изверженных пород в виде небольших пластовых интрузий имеются только в верховьях, в хребте, запирающем цирки Савотак и Томаша. Общая конфигурация долины и ледника обнаруживает некоторые особенности, заставляющие выделять их из ряда вышеописанных. 1) Продольный профиль, несмотря на сравнительно большой средний уклон (9°), характеризуется большой сглаженностью и указывает, повидимому, на большую зрелость долины. 2) Поперечный профиль, по крайней мере, от разветвления до устья ледника, обнаруживает резкое несоответствие в конфигурации обоих берегов. Левый западный берег совершенно лишен аккумулятивных террас, поверхность его хорошо обработана ледником, и эрозионные формы рельефа обнаруживаются только на большой высоте. Правый берег, наоборот, сильно террасирован и, коренные породы его далеко отнесены из сферы действия современного ледника. 3) Последнее обстоятельство указывает на особенность жизни самого ледника, заключающуюся в прогрессивном отступании его по всей долине к западу. В результате этого отступания между боковой восточной мореной современного ледника и коренными породами правого берега имеется обширное ровное плато. В нижней части долины (до средины течения) оно приподнято над уровнем ледника и опускается ниже его в верховьях. Вся площадь, занятая раньше цепью отмирающих боковых морен, в настоящее время значительно нивеллирована эрозией. Процесс отступания совершался, повидимому, неравномерно и чередовался периодами устойчивых положений. По всей длине

долины, параллельно современной границе ледника, сохранилась цепь невысоких холмов (числом около 23), каждый из которых представляет собою крупный разрушающийся валун гранита. Эта цепочка гранитных валунов фиксирует, очевидно, положение одной из древних боковых морен, отвечавшей длительному стабильному состоянию климатического режима. За этим периодом следовало не менее двух более поздних пульсаций, следы которых можно видеть в цепочке типичных морен, идущих по краю ледника и еще не вполне разрушенных эрозией. Судя по размерам этих отмерших морен, две последние пульсации в истории отступания ледника по силе и продолжительности значительно уступают первой пульсации.

В 5 км от устья реки в правый склон вдается крутой глубокий сай, в верховьях которого расположен перевал Кура-и-шапак. Этот перевал ведет в долину следующего восточного притока Мук-су, на ледник Фортамбек. Им изредка пользуются местные золотопромышленники, когда вышеупомянутая долина оказывается непроходимой. Для ознакомления с общей орографией, неизвестной до сих пор исследователям долины Фортамбека, восхождение на перевал было совершенно П. А. Траубе и Б. И. Фридом. Подъем очень труден, так как совершается по крутой живой осыпи. К сожалению, несмотря на большую высоту (4800 км), бассейн Фортамбека с перевала не виден вследствие исключительно резкой расчлененности рельефа.

Хасан-тазы. Под этим названием фигурируют три небольших ущелья, выходящие в долину Мук-су на участке между Хадыршей и Фортамбеком. Они неглубоко вдаются в хребет и оканчиваются карами, заполненными снегом. На всем протяжении ущелий рельеф число эрозионный, без следов ледниковой деятельности. В нижней части из области зеленых метаморфических сланцев палеозоя они переходят в аккумулятивные террасы Мук-су и образуют здесь узкие, трудно доступные каньоны с типичными земляными пирамидами из слабо сцементированного флювиоглациального материала.

Река Фортамбек. Долина реки и питающий ее ледник совершенно не исследованы на всем протяжении и, по словам проводников, европейцами посещаются впервые. Начиная с самого устья, долина носит троговый характер. В уплощенном дне ее, среди коренных пород река прорыла узкий глубокий каньон с отвесными стенками в 20—50 м высотой. Из-за отвесных стенок и бурного течения река совершенно непроходима. После моста, переброшенного в устьи, движение вверх возможно только по террасе правого берега, покрытой редким арчевым лесом. Через два километра терраса выклинивается, и движение по правому берегу дальше становится невозможным. В этом месте едва заметная тропинка сворачивает к реке и по отвесной конгломератовой стенке

каньона спускается вниз к каменной глыбе, завалившей течение. Спуск вниз довольно опасен и совершается при помощи примитивной лестницы из древесных корней, устроенной таджиками-золотопромышленниками. Естественный каменный мостик в этом пункте является единственным местом, откуда можно попасть на левый берег. Во времена обвала, а теперь при высоком стоянии воды золотопромышленники принуждены пользоваться перевалом Кура-и-шапак (см. выше), чтобы попасть к устью ледника. За каменным мостиком следует такой же крутой подъем на террасу левого берега. Начиная отсюда, долина несколько расширяется. Это местечко у местных жителей носит название Токай и представляет собою серию мощных конечных морен ледника. Рельеф характеризуется небольшими пологими холмами, чередующимися с ложами древних ледниковых озер. Поверхность последних заросла в настоящее время густым арчевым и лиственным лесом. После Токая исчезают все следы древесной и кустарниковой растительности, и только в отдельных пунктах на мелких площадках древних аллювиальных террас попадаются жалкие кустики травы и мхов. В 4—5 км от устья на высоте 2743 м начинается современный ледник. Первые 3 км он сравнительно узок (около 500 м) и расширяется только после впадения левого большого притока, идущего от перевала Кура-и-шапак.

Первый левый приток Фортамбека в устьи представляет собою хаотическое нагромождение боковых и конечных морен и крупные участки мертвого льда. Выше он превращается в широкий, полого спускающийся ледник с рядом боковых притоков из ущелий, ведущих к перевалу Кура-и-шапак. На всем его протяжении ледник не исследован, и верховье его нанесено на карту условно по засечкам с основной магистрали. Действительное протяжение его неизвестно, так как запирающий цирк с основного ледника не виден. Моренный комплекс в стыке обоих ледников так запутан, что установить какую-нибудь периодичность в отступании бокового притока за короткий промежуток времени для наблюдений, к сожалению, не удалось.

Начиная отсюда, основной ледник на протяжении 6 км течет в направлении юговосток — северозапад. На этом участке он прорезает ветвь хребта Петра Великого, идущую от пика Сидов через верховье Бырса, Хадырши и Иргая. С запада в ледник спускается снежный пик Турамыс (высота 5026 м), а с востока — отроги пика Евгении Корженевской. Из расчленения последних ледник принимает первый правый приток в виде небольшой бурной речки, устье которой сильно загромождено обломочным материалом. Глубокое и узкое ложе этой реки может служить единственным путем для восхождения на самый пик Евгении.

Следующий восточный приток основного ледника расположен в 13 км от устья. Отсюда ледник Фортамбек меняет свое направление на ЮЮЗ

и получает название Турамыс. Широким и ровным руслом тянется он на протяжении 7.5 км до подножия неизвестной вершины в 6730 м. У крутой, почти отвесной стенки он круто поворачивает на запад, принимая с востока небольшой по размерам, но мощный висячий ледник. В западном направлении ледник Турамыс идет вдоль коренного хребта Петра Великого, состоящего из целой серии вершин более 6000 м. Через 6 км от поворота ледник расчленяется на два рукава, протяжение которых осталось неизученным. Можно предполагать, что один из рукавов ведет к пику Сидов и соединяется переметным ледником с верховьями Саграна. Вершина в 6966 м, стоящая в окончании этого притока, с большой вероятностью может быть идентифицирована с пиком Сидов. По словам золотоискателей с Мук-су, в верховьях Турамыс имеется перевал на южные склоны хребта в район Аво-дары (ледник Гармо). Перевал очень труден, доступен не каждый год и посещался немногими смелыми таджиками.

Ледник Турамыс (и северное его продолжение — Фортамбек) имеет ровное пологое падение, довольно хорошо проходим и характеризует состояние глубокой зрелости вмещающей его долины. В верхней части он несет три отчетливо выраженные срединные морены, которые сливаются друг с другом, начиная с 12 км от устья. Отсюда весь ледник оказывается более или менее равномерно покрытым обломками. Попеременно то на одном, то на другом склоне долины залегают мощные аккумулятивные террасы, тянущиеся до самых верховьев. В устьях боковых притоков, где накопление моренных материалов шло наиболее интенсивно, намечается три основных аллювиальных террасы. Наибольшей мощностью и постоянством по всему леднику отличается верхняя терраса. До уровня верхней террасы и даже немного выше ее боковые стенки долины носят следы выпахивающей деятельности ледника и только выше ее появляется типичный эрозионный рельеф склонов.

Большой интерес представляет правый приток ледника Фортамбек, находящийся в 13 км от устья. Он отвечает чрезвычайно мощному и неизвестному до сих пор оледенению в той части района, где хребет Петра Великого отчетливо разбивается на две ветви. Одна из них — северная — идет через пики Турамыс и Евгении Корженевской к пикам Мус-джилга, Сантал и Шильбе. Южная ветвь, ограничивая течение ледника Турамыс, через серию вершин, высотою от 6000 до 7000 м, подходит к высочайшему пику хребта в 7666 м (пик Гармо на немецкой карте 1928 г.) и сливается дальше на востоке с хребтом Академии. Между обеими ветвями хребта имеется обширное понижение, сложенное целой системой ледников, стекающих общим руслом к Фортамбеку. По словам золотопромышленников, ледник никогда не посещается местным населением и никакого названия не имеет.

Конец современного ледника, спускающегося из этого понижения, лежит на высоте 3581 м. В 4 км от устья он расчленяется на два больших рукава. Восточный рукав, имеющий широтное направление, был пройден и глазомерно заснят А. В. Москвиным и Б. И. Фридом. Он принимает со стороны пика Евгении три больших притока-ледопада и ведет к перевальной точке хребта, образующей понижение до 5500 м. В средней части этот рукав очень крут: около острова, расположенного в середине ледника, образует мощный ледопад до 150 м высотою. Движение по самому леднику почти невозможно из-за сильной трещиноватости. Верхняя часть после ледопада переходит в обширные фирновые поля, которые тянутся от пика Евгении с севера до крутой конусообразной вершины, замыкающей горизонт на юговостоке. Эта вершина (Пик четырех), высотою в 6235 м, представляет собою идеально правильный конус, покрытый снегом от вершины до подошвы. Образующая конуса имеет с осью угол в 25°. Пик сразу бросается в глаза, благодаря своей исключительно правильной форме, и может служить прекрасным ориентирующим пунктом при всяких съемках с востока и запада. Южный рукав ледника, ведущий к пику Гармо, был пройден и заснят Ю. В. Вальтером и П. А. Траубе. В меридионально направленном участке он довольно пологий и сравнительно легко доступен. Под отвесной ледяной стенкой в 6000 м, являющейся подошвой пика Гармо, ледник разделяется на два широтных рукава. Западный из них сравнительно короток и оканчивается переметным ледопадом к цирку Турамыс. Восточный рукав, минуя пик в 7666 м, уходит довольно далеко к востоку и на всем его протяжении остался неисследованным.

Интересно отметить две своеобразных особенности рассматриваемого оледенения: 1) основной ледник и его восточное продолжение по всей длине систематически отступают к югу; в результате отступания между северной боковой мореной современного ледника и южными склонами пика Евгении образовалась широкая (до 600 м) ровная долина с ложами древних ледниковых озер; следы отступания видны в общем рельефе плато, реликтах древних боковых морен и четкообразных друмлинах; повторяется в точности та же картина, которая была описана выше для другого широтно-направленного ледника Бырса; 2) несмотря на колоссальный снегосбор (площадь понижения более 120 кв. км), ледник основным своим руслом не доходит до Фортамбека; в расстоянии одного километра от устья он превращается в свободную реку, дважды перекрытую на этом участке ледяными мостами; каждый из мостов сопровождается собственным моренным амфитеатром и характеризует, повидимому, отдельные стадии в прерывистом процессе отступания; устье современной реки загромождено хаотическим накоплением моренного материала и мощными участками мертвого погребенного льда.

Из центра описываемого понижения открывается великолепный вид на южную ветвь хребта Петра Великого. Отвесная стенка, высотою в 6000 м, запирает южную ветвь ледника и венчается пиком, высотою в 7666 м.[1] Северная ветвь того же хребта содержит южные склоны и самую вершину пика Евгении. высотою в 6922 м.

В процессе работы предполагалось, что указанный выше перевал в верховьях северного рукава характеризует положение переметного ледника, соединяющего на востоке это новое понижение с ледником Малый Танымас (последний левый приток ледника Федченко). Накладка карты и общая конфигурация хребта показывают, что такое заключение было ошибочным. Следует предполагать, что между исследованным понижением и северной частью хребта Академии есть еще одно совершенно неисследованное понижение, находящее, повидимому, сток в верховьях ледника Мушкетова или следующего восточного притока — Аю-джилга.

По окончании исследования Фортамбека группа вернулась в долину Мук-су и встретила там В. Недокладова и А. Солдатова, возвратившихся после неудачной попытки найти перевал через основной хребет в районе ледника Мушкетова. Дальнейшее движение вверх по Мук-су велось уже всей группой. Тропа по Мук-су на участке от Фортамбека до ледника Мушкетова — исключительно трудная. Движение здесь с лошадьми во время высокой воды почти невозможно. Река сдавлена в узком каньоне коренных пород; террасы ее, имеющие большую высотную амплитуду, сильно сжаты в ширину, и едва заметная тропинка почти все время идет по самому урезу берега.

Река Ак-таш (или **Хышет-су**). Ложе реки, в виде крутого неглубокого ущелья, расположено в толще зеленых метаморфических сланцев, В верховьях река питается небольшим ледничком или снежником, никогда не доходившим до долины Мук-су. Формы рельефа ущелья — чисто эрозионного типа.

Река Гармо (или **Ганджурек**), питается довольно значительным ледником, невидимым с долины Мук-су. Он расположен в крупном каре на большой высоте и хорошо виден с перевала в верховьях западного притока ледника Мушкетова (см. ниже). Ледник не доходил до долины Мук-су, и элементы рельефа в ущельи современной реки представлены только эрозионными формами. Оба вышеуказанные притока не играют значительной роли в дебите Мук-су, неглубоко вдаются в хребет и ради экономии времени в 1932 г. картированы не были.

---

[1] Указанный пик назван на немецкой карте 1928 г. пиком Гармо. Высота его была определена в 7495 м на основании очень далеких засечек. По данным нашей съемки, высота его оказывается равной 7666 м, при чем определение было сделано с нескольких удаленных друг от друга точек магистрали, лежащих как в описываемом понижении, так и на леднике Турамыс.

Ледник Мушкетона (или Кара-сель-дара) из всех боковых притоков является наиболее исследованным. [1] Детально обработана, однако, только нижняя часть течения. Конфигурация средней и верхней части на карте Н. Л. Корженевского показана провизорно и не вполне отвечает действительности. В 1932 г. ледник был пройден Ю. В. Вальтером, А. В. Москвиным и П. А. Траубе. Конец современного ледника расположен на высоте 2881 м и почти доходит до долины Мук-су. Древние конечные морены его (2640 м), в виде ряда низких холмов с характерными округлыми понижениями, глубоко вдаются в долину и оттесняют реку к правому берегу. На уровне ледниковых ворот (отвесная стенка, высотою около 40 м) расположено несколько старых и молодых конечных морен, отчасти размытых рекой и говорящих за пульсирующие движения ледникового языка. В начале ледник сравнительно узок (около 250 м), но дальше расширяется до 750 м. В расстоянии 7.5 км от устья у подошвы пика Евгении,[2] высотою в 6922 м, основной ледник принимает большой западный рукав, питающийся оледенелой северной стенкой пика. Широтно направленный рукав был глазомерно заснят А. В. Москвиным. Современный ледник отступил в нем к югу (под самой стенкой пика), а все остальное пространство трога занято параллельными цепями его древних боковых морен. Общее число их — три; наибольшими размерами обладает северная — самая древняя. В запирающем цирке есть перевальная точка, высотою 4995 м, ведущая в упомянутый выше маленький ледник Гармо. Основной ледник огибает с востока пик Евгении и уходит далеко к югу. Начиная отсюда, он тесно сжат коренными породами боковых стенок и сильно трещиноват. Своими верховьями ледник [3] глубоко вдается в хребет, и по руслу его можно добраться до северных рукавов ледника Гармо. За недостатком времени эта часть бассейна в 1932 г. нами картирована не была, и возможный стык верховьев его с упоминавшимся выше перевалом в северном цирке Гармо остался не реализованным. Начиная от развилка, ледник Мушкетова несет три срединных морены и в большей части легко проходим. Затруднение представляет только основной рукав к югу от пика Евгении, так как образует здесь род некрутого ледопада, сильно изрезанного неправильными трещинами.

---

[1] Н. Л. Корженевский. Там же стр. 53—55; некоторые данные о состоянии ледников Федченко и Мушкетова. ИТОРГО, т. XV, Ташкент, 1932; то же, т. 17, 1924. Einige Ergebnisse der Besichtigung des Fedtschenko und Muschketow Gletschers im Pamir im Sommer 1924. Ztschr. der Ges. für Erdkunde, 1925, № 5—6.

[2] На немецкой карте 1928 г. высота пика Евгении (Ку-и-санталак) дана в 7100 м. В 1932 г. эта вершина была определена тригонометрически И. Д. Жонголовичем, давшим цифру 6942 м. Наши определения, сделанные с ледника Мушкетова и с юга из цирка в подножии Гармо, дают значение 6922 м, совпадающее с данными И. Д. Жонголовича.

[3] Н. Л. Корженевский. Там же, стр. 53.

Река Аю-джилга была пройдена Ю. В. Вальтером, А. В. Москвиным и П. А. Траубе. Река образует крутое ущелье чисто эрозионного типа, сильно загроможденное обломками. Падение реки — около 95 м на 1 км, ширина около 2 м. В 3—5 км от устья долина расширяется (до 600 м), благодаря впадению двух небольших боковых притоков. В то же самое время это расширение отвечает, повидимому, концу древнего ледника, так как, начиная отсюда, под формами молодого эрозионного ландшафта обнаруживаются элементы более древнего ледникового рельефа. Вслед за указанным расширением в 9 км от устья резко намечены две коренные террасы в обоих склонах долины. Дно древнего трога в послеледниковый период было прорыто рекой, и последняя переходит в узкий каньон с отвесными стенками, высотой в несколько десятков метров. За этим каньоном снова следует расширение долины, тоже, повидимому, отвечающее периоду устойчивого режима древнего ледника. За недостатком времени ущелье до конца не было пройдено. В исследованном участке (10 км) современный ледник отсутствует. Долина реки расположена в толще зеленых метаморфических сланцев, которые прорезаны в устьи рядом пластовых интрузий. Эти интрузии представлены кислой магмой и, начинаясь от ледника Мушкетова, тянутся до восточной оконечности хребта у ледника Федченко. Судя по материалу галечника, аналогичные изверженные породы выходят и в верховьях ущелья Аю-джилга.

Река Борубаш была глазомерно заснята А. В. Москвиным и Б. И. Фридом. Ущелье реки на протяжении 4—5 км сравнительно узко, но хорошо доступно. На этом участке отчетливо заметны три древних конечных морены, одна из которых почти совпадает с концом современного ледника. Маленький цирк в верховьях ущелья запирается крутыми стенками пика Мус-джилга (высота 6315 м), питающего небольшой ледник, — около километра длиной. Конец современного ледника лежит на высоте 3600 м.

Сантал и **Шильбе** представляют последние восточные ущелья северных склонов хребта. По типу их ледники должны быть отнесены к висячим; расположены в соответствующих понижениях между пиками тех же названий.

В этой точке маршрут Северной группы кончился, и после переправы через Мук-су теодолитный ход был завершен привязкой его к астрорадиопункту под перевалом Терс-агар.

Таким образом, в результате работ лета 1932 г. была картирована часть северовосточных склонов хребта Петра Великого, общей площадью около 1200 кв. км. Суммарная длина теодолитного хода, включая долину Мук-су, достигает 171 км. Сверх этого, в трудно доступных районах заснято при помощи буссоли с измерением расстояний шагами или по вре-

мени еще около 31 км. В процессе съемки ориентировано по высоте и горизонтали более сотни отдельных вершин, определяющих направление основного хребта и его боковых ответвлений.

Резюмируя результаты топографических работ, необходимо подчеркнуть исключительную трудность условий, вытекающую как из особенностей рельефа высокогорного района, так и самого метода съемки. Вследствие того, что топографией преследовалась узко утилитарная цель — дать основу для геологической карты и профилей, — приходилось двигаться преимущественно в пониженных частях хребта. В то же самое время основным и необходимым условием правильной съемки в горах служит возможность работать „с вершин". Только при этом условии может быть гарантирована на карте естественная пропорциональность отдельных элементов рельефа и правильные перспективные их отношения. Наличие в составе группы альпинистов и необходимость для геологии подъема на отдельные вершины до некоторой степени сглаживают недочеты принятого метода съемки.

Можно надеяться, что карта в основе своей дает достаточно правильную орографическую картину хребта, и некоторые изменения могут быть внесены в дальнейшем только в детали.

ОБЩИЙ ОБЗОР РАЙОНА

Весь исследованный район характеризуется исключительной дикостью и полным отсутствием человеческой культуры. Заброшенные летовки с примитивными каменными хижинами имеются только в ущельях, где есть хорошие пастбища и сравнительно доступные дороги. Сюда нужно отнести Шегазы, Ташлык, низовье Саграна, Иргай и Хадыршу. Совершенно лишены следов человеческой деятельности ледники Фортамбек, Мушкетова и ущелье Аю-джилга. Культурные посевы имеются только на террасах в нижнем течении долины Мук-су. В боковых ущельях травянистая растительность и заросли кустарников довольно богаты и разнообразны. Крупная древесная растительность имеется только в нижних частях Ташлыка, Саграна, Хадырши, Фортамбека и Аю-джилга. Представлена она почти исключительно арчей (*Juniperus*) и березой, реже встречаются ива, рябина, облепиха и дикий миндаль. Животный мир района очень богат количественно, но представлен довольно однообразными формами. Из крупных животных в изобилии встречаются различные виды горных козлов, стада которых в несколько десятков голов не представляют редкости. Из крупных хищников встречены барсы и медведи.

В орографическом отношении обнаружена неожиданная особенность в структуре самого хребта Петра Великого. Хребет не представляет собою, как это предполагалось раньше, одной широтной гряды, а состоит из двух отдельных ветвей, сходящихся в районе пика Сидов. Северная

ветвь замыкается на востоке у ледника Федченко пиками Мус-джилга, Сантал и Шильбе, а южная — через высочайшую вершину в 7666 м сливается с хребтом Академии. Обе ветви содержат целую цепь гигантских вершин, высотою от 6 до 7 тысяч м. Между обоими хребтами расположено громадное понижение, занятое на западе ледником Турамыс, а на востоке обширным оледенением между пиками Евгении и Гармо. Недостаток времени, трудные условия проходимости и большая площадь подлежавшего картированию района не позволили довести работу исследования хребта до конца.

В географическом отношении белым пятном на западе остался район пика Сидов, где происходит расчленение хребта. Он был заснят только на фотографии с Пешего перевала в Сагране. На востоке такое же белое пятно намечается в верховьях ледника Мушкетова, где последний сочетается, с одной стороны, с хребтом Академии, а с другой — с перевальным хребтом и Пиком четырех.

Тектоническая структура хребта и стратиграфические отношения залегающих пород характеризуются значительной сложностью, и общая картина их в настоящее время еще не ясна. По всей площади района простирание пород хорошо выдержано и колеблется в пределах 60—80° к северовостоку. От верховьев Шегазы до устья Саграна тянется резкая граница контакта двух различных по возрасту комплексов пород. К западу от нее район сложен сильно перемятыми мезозойскими сланцами и песчаниками. Восточный район представлен породами палеозоя. При более детальном осмотре природа контакта между обоими комплексами оказывается в достаточной степени сложной и вряд ли может быть истолкована, как это обычно принимается, простым надвигом палеозоя на мезозой. Литологический состав залегающих на востоке палеозойских свит чрезвычайно пестрый, с преобладанием неоднородных по составу зеленых метаморфических сланцев. Развитие интрузивных пород, помимо указанных выше по Саграну и к востоку от ледника Мушкетова, особенно резко наблюдается в верховьях Фортамбека. Все интрузии представлены излияниями кислой магмы и по типу принадлежат к пластовым. На Фортамбеке, благодаря ассимиляции материала боковых стенок, они дают начало очень своеобразному ряду гибридных пород. Все интрузии сопровождаются мощными кварцево-карбонатными жилами с хлоритом, серицитом, эпидотом, цоизитом, пиритом, железным блеском и, реже, магнетитом. В строении восточной части района намечаются две неясно выраженных антиклинальных складки. Они идут параллельно друг другу и сильно осложнены дизъюнктивными локальными нарушениями. Можно предполагать, что интрузии приурочены преимущественно к осям антиклиналей; в области их хребет характеризуется наиболее сложным орографическим расчленением. В отношении рельефа хребет обнаруживает

наличие сравнительно молодых поднятий и вытекающую отсюда резкую расчлененность. Склоны хребтов очень круты, и более молодой эрозионный ландшафт не маскирует древних абразионных форм. Большинство долин—подвешенного типа и имеет вид правильно вырезанного трога. В послеледниковый период река прорыла в их устьях глубокие отвесные каньоны, имеющие иногда водопады до нескольких десятков метров. Продольный профиль долин в большинстве случаев не получил вида плавной кривой, отвечающей прочно установившемуся эрозионному равновесию, и характеризует большую незрелость рельефа. Своеобразным морфологическим элементом в ландшафте долин нужно считать богатые аккумулятивные террасы из рыхлого, слабо сцементированного материала. При подмыве рекой они образуют крутые отвесные стенки или причудливо сгруппированные острые пирамиды. Дебит отдельных боковых притоков Мук-су оценивался очень грубо — по их относительной ширине и глубине. Относящиеся сюда цифры приведены в табл. 2, при чем за единицу для сравнения выбрана первая пройденная река — Шегазы.

Таблица 2

Наименование рек	Длина от конца ледника в км	Дебит в произвольных единицах	Модуль извилистости
Шегазы	6.5	1	1.04
Ташлык	7	0.7	1.11
Иргат	3.5	0.2	1.09
Сагран	8.5	5	1.11
Иргай	4.5	0.6	1.01
Хадырша	3	0.9	1.05
Фортамбек	4	4.5	1.07
Мушкетова	1	0.8	1.04
Аю-джилга	>10	0.6	1.00
Борубаш	4.5	0.2	—

Модуль извилистости относится ко всей длине долины, считая и ледник верховьев. Малая величина его позволяет относить все долины по происхождению к тектоническому типу.

Некоторые данные, касающиеся современного оледенения северо-восточных склонов хребта, суммированы в табл. 3.

В графе „Длина ледника“ в первом столбце приведена длина основного ледника от ворот до подошвы запирающего цирка, во втором — суммарная длина его со всеми боковыми притоками. Те же самые разделения относятся и к данным „Бассейн от конца ледника“.

Положение современной снеговой линии в северных склонах хребта может быть приблизительно оценено в 4500—4600 м. Величина эта резко меняется в зависимости от экспозиции. Наибольшие колебания ее на-

Таблица 3

Наименование ледника	Длина ледника в км		Средний угол падения долины	Бассейн от конца ледника в кв. км.		Высота конца ледника в м
Шегазы	8	11	7°	—	50	2767
Ташлык	3	5	11°5″	—	15	3564
Иргат	3	4	23°	—	9	2790
Сагран	25	47	4.5°	110	167	3042
Бырс	4	45	—	—	17	3073
Шини-бини	8	10	—	—	40	3448
Иргай	1.5	1.5	10°	—	7	3466
Хадырша	7	16	9°	—	48	2746
Фортамбек	>24	>61	3,5°	200	320	2743
Гармо	12	29	8°	—	120	3581
Мушкетова	>12	>16	8°	>64	>70	2681
Борубаш	1,5		10°	4	4	3600

блюдаются в ледниковом цирке к северу от Гармо, где разница в высоте снеговой линии между северным и южным склонами достигает 1000 м.

Питание современных ледников происходит как за счет обвалов с оледенелых северных склонов хребта, так небольшими висячими ледничками и фирновыми полями, спускающимися с плоскогорий основного хребта. Резкая непропорциональность между площадью древнего ледникового цирка и размерами современных ледников говорит за длительный процесс угасания, достигающий в настоящее время, может быть, наиболее яркого выражения.

Литературные данные, касающиеся высоты ледниковых языков для описываемого района, чрезвычайно скудны.

Сопоставление приведенных цифр, а также непосредственные наблюдения Н. Л. Корженевского над ледником Мушкетова доказывают

Таблица 4

Наименование ледника	Высота по наблюдениям 1932 г. в м	Высота по прошлым исследованиям в м	Год и наблюдатель
Мушкетова	2681	2719	1924 г. Н. Л. Корженевский
Сагран	3042	3000	1913 г. Клебельсберг
Шегазы	2767	2807	1899 г. В. И. Липский [1]
Шегазы	—	2831	1904 г. Я. С. Эдельштейн [2]
Бырс	3073	3109	1899 г. В. И. Липский

[1] В. И. Липский. Горная Бухара, ч. III, 1905, стр. 728.

[2] Я. С. Эдельштейн. Некоторые замечания о ледниках хребта Петра Великого. ИРГО, 42, 1906, стр. 61—63.

только наличие определенных пульсаций в длине ледников, происходящих в настоящее время. Средняя высота концов ледников северовосточного склона по наблюдениям 1932 г. равна 3125 м. Н. Л. Корженевским для верхней части бассейна Мук-су дается та же величина в 3058 м.

Мысль о том, что боковые ледники северных склонов хребта не принимали в свое время участия в питании главного ледника Мук-су, была впервые высказана Клебельсбергом и поддерживается Н. Л. Корженевским. По отношению ко всей сумме описанных выше боковых притоков это вряд ли вероятно. С несомненностью можно утверждать, что такие ледники, как Борубаш, Мушкетова, Фортамбек, Хадырша и Сагран, сливались в свое время с основным ледником широтной долины. На это указывают троговый характер долин, а также притупленность и полировка боковых отрогов коренных пород в их устьи. Известное сомнение в этом отношении вызывают Иргай, Шегазы и Ташлык. Можно с уверенностью отрицать возможность слияния лишь для Иргета и Аю-джилга. Резкие изменения в климатическом равновесии всего бассейна Мук-су, с несомненностью установленные Д. В. Наливкиным и Н. Л. Корженевским, не могли не отразиться на режиме боковых притоков. Следы этого нарушения отчетливо видны в целой системе коренных и аккумулятивных террас, положении древних конечных морен и прочих признаках отступания. Общая картина отступания, подробно разработанная по отношению к Мук-су Н. Л. Корженевским, качественно вполне подтверждается и на следах древнего оледенения боковых притоков. Точно так же можно наметить не менее трех или четырех эпох оледенения; перерыв между первыми двумя выражен особенно резко.

В процессе работы был собран некоторый фактический материал по древнему оледенению, заключающийся в высотных отметках древних конечных морен, положении коренных и аллювиальных террас и общих следов абразирующей деятельности ледников.



Участник экспедиции с вьюком.



Верховья реки Северней Кумоч-дара.

ПАРАЗИТОЛОГИЯ

Е. Н. ПАВЛОВСКИЙ

ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКИЙ ОТРЯД

Целью отряда [1] являлись паразитологические и санитарно-гигиенические работы и изучение фауны и экологии диких зверей в комплексе паразитологических вопросов.

Задачи первой партии заключались в сборе фаунистических материалов по позвоночным животным и в специальных паразитологических работах по гельминтофауне и фауне наружных паразитов домашних и диких животных по маршруту: Сталинабад — Гиссар — Варзобстрой, Курган-тюбе — Вашхстрой — Сарай-камар — Пархар — Куляб. Вторая партия прошла маршрут: по Пянджу вверх от Айваджа, через Нижний Пяндж, Файзабад-кала, в Сарай-камар; отсюда часть сотрудников направилась прямо в Пархар, а другая часть (маммологи) двинулась непосредственно по берегу излучины Пянджа до Кызыл-су; все сотрудники кроме начальника экспедиции, проехавшего в Куляб, затем вернулись в Сарай-камар и отсюда через Курган-тюбе возвратились в Сталинабад.

Обследования гигиениста касались жилищных условий, водоснабжения, питания, банно-прачечного обслуживания, культурно-бытовых

[1] Состав: начальник отряда — Е. Н. Павловский, пом. начальника отряда — Г. Г. Смирнов; первая партия отряда работала в составе: начальник партии — Ж. К. Штром, М. В. Поспеловой-Штром и И. М. Громова; вторая партия: начальник партии, специалист гельминтолог — Г. Г. Смирнов, зоолог — К. К. Флеров, врач-гигиенист — М. Е. Егоров, энтомолог — П. П. Перфильев, препараторы — А. Урусов, Барановский и Ибрагимов.

учреждений, медицинского обслуживания и эпидемиологического состояния. В отношении жилищных условий подмечен ряд случаев неправильного ориентирования вновь возводимых построек относительно стран света — на запад и на восток, вместо юга и севера. Вторая комбинация является более выгодной, так как при ней внутренний нагрев помещения в разгар дня гораздо меньший, чем при первой. Дана гигиеническая оценка местных типов построек с определением эффективных температур, и отмечены желательные изменения в конструкции строений в связи с расположением их в жаркой части СССР.

Существенное внимание было уделено вопросам водоснабжения. Было произведено 35 химических анализов из р. Пяндж и из различных водоемов (колодцы, хаузы, арыки и др.). Источников с незагрязненной водой было обнаружено очень мало, если не считать самой реки и единичных колодцев. В ряде колодцев обнаружено свежее загрязнение воды. В некоторых местах водоносный галечный слой залегает на глубине всего 2.5—3 м, и вода во всех колодцах стоит на одинаковом уровне благодаря общности водоносного слоя. Занос в почву инфекции в таких местах легко может повести к вспышкам брюшного тифа и других болезней.

Загрязнение почвы и воды в обследованных районах не представляет какого-либо принципиального отличия от санитарных условий, общих для Средней Азии; оно зависит от применения примитивных форм уборных поглощающего типа и от отсутствия правильной системы (а иногда и вообще какой-нибудь системы) удаления нечистот.

Вопросы питания населения изучались в целях оценки существующих норм питания в отношении калорийности, разнообразия блюд и установления наиболее рациональных сроков для принятия пищи в течение суток. Более подробно была обследована общественная столовая на базе Вахшстроя, на Нижнем Пяндже.

Паразитологический комплекс вопросов был скомбинирован в связи с наличием противомалярийной сети. Из болезней, распространяемых переносчиками, изучались лихорадка папатачи и клещевой возвратный тиф,—и то, и другое исследовалось в отношении самих переносчиков-москитов (*Phlebotomus*) и клещей. Производились везде, где было возможно, сборы москитов для изучения их фауны; главные материалы были добыты на Пяндже и в Кулябе. Распространение москитов по пунктам сбора неравномерно как в количественном, так и в качественном отношении. Широко распространен переносчик лихорадки папатачи *Phlebotomus papatasii*, являющийся также агентом, распространяющим возбудителя пендинской язвы, которая, к счастью, не числится среди болезней, присущих Таджикистану. Интересны находки москитов, обитавших в норах ежей и других животных вблизи селений. Лихорадка папатачи известна и местным

врачам, но точная регистрация случаев ее не производится вследствие отсутствия надежных признаков ранней диагностики.

Особое внимание было уделено клещам рода *Ornithodorus*, среди которых в фауне ТаджССР значится общепризнанный переносчик среднеазиатского рекурренса — клещ *O. papillipes*, обнаруженный нами в Сталинабаде в 1928 г. и полученный также из Куляба и некоторых других пунктов. Как и другим исследователям, нам не удалось найти этот вид клещей в селениях на Пяндже. Зато найдено немало клещей других видов *Ornithodorus* в норах различных животных (черепах, ежей и др.) в Сарай-камаре, Пархаре и некоторых других пунктах работ. Производилось фотографирование биотипов этих клещей, и собирались их сообитатели по типичным биотопам. Клещи сохранены в живом виде; с ними поставлены опыты для выяснения способности их передавать клещевой возвратный тиф. Для правильного понимания эпидемиологии этой болезни необходимо знание фауны *Ornithodorus* Таджикистана в отношении их болезнетворных свойств. Существенное значение имеет также вопрос о животных резервуарах клещевого вируса. Весьма вероятно наличие в Таджикистане у некоторых диких млекопитающих спирохет в крови, передаваемых *Ornithodorus*, которые обитают в норах этих же млекопитающих. По аналогии с данными из Северной Африки можно полагать, что клещи, получившие спирохет при сосании крови диких животных, могут передавать эти микроорганизмы при сосании крови человеку и заражать его клещевым рекурренсом. В связи с этим важно итти по двум направлениям работ: 1) отыскивать животных, естественно зараженных спирохетами, и 2) в лабораторных условиях испытывать способность живых животных заражаться спирохетами через кормление клещей. В экспедиционной обстановке доступен только первый способ; поэтому при собирании диких животных от них брались по возможности толстые капли крови для окраски на спирохет.

В виду обилия мух в Средней Азии и важности их эпидемиологического значения собирались материалы по их фауне и систематике. Изучение собранных насекомых позволит осветить соотношения фаун мух Таджикистана и Индии и выяснить видовой состав рода *Musca*, что дает возможность подойти к оценке эпидемиологического значения различных видов их в связи с особенностями их биологии и экологии.

При огромном размахе и исключительных темпах социалистического строительства, отличные показатели которого дает Таджикистан, формируется жилищное строительство в районах работ, и возводятся облегченные постройки, довольно плотно заселяемые обитателями. Эти обстоятельства влекут к установлению более тесного и непосредственного контакта между человеком и некоторыми дикими животными, вторгающимися в его жизнь. Уже теоретически можно ожидать появления новых

членов категории „обитателей человеческого жилья", и от биологических свойств этих животных зависят прежде всего последствия такого внедрения их в жилье человека. Поэтому сборы обитателей человеческого жилья были включены в план работ отряда. Собраны некоторые весьма интересные данные, в частности, по встречаемости ядовитых членистоногих в жилье человека и надворных службах.

В частности, наблюдался эффект ужаления обычной местной осой *Vespa orientalis*. Был подтвержден также факт нахождения в некоторых случаях самок каракурта в отхожих местах в черте Сарай-камара; от одного из местных врачей (Гижицкого) получены материалы по клиническому течению отравления людей вследствие укуса каракурта.

Гельминтологическая работа была развернута по двум направлениям: обследование человека и выявление гельминтофауны диких животных. Были обследованы в разных пунктах Пянджа 550 человек; общий процент зараженности—всего 15.27%. Обнаружены космополитные виды паразитических червей с преобладанием власоглава (10.9%), за которым следуют цепень карликовый (3.09%) и аскарида (2.36%). Контингент обследуемых слагался из рабочих Вахшстроя, хлопковых заводов (Файзабад-кала, Пархар), служащих и рабочих Бауманабадского хлопкового совхоза, рабочих-строителей, подростков из интерната в Сарай-камаре, красноармейцев и др. Всех обследованных можно разбить на две группы: коренное и пришлое население. Сравнивая зараженность глистами обеих групп, можно убедиться в том, что очервленность пришлого населения почти вдвое превышает инвазированность населения коренного. Важно также отметить, что никаких специфических глист в районе не обнаружено; в частности, нет анкилостомоза.

Исследование гельминтофауны домашних и диких животных производилось методом полных и частичных вскрытий. Всего обследовано 620 экземпляров, преимущественно диких животных: 157 млекопитающих, 257 птиц, 86 рептилий, 34 амфибии, 26 рыб и 20 различных беспозвоночных. Общая зараженность паразитическими червями достигала 50%. Нематоды были обнаружены у 34%, цестоды у 17%, трематоды у 5% и скребни у 3% животных. По собранному материалу можно отметить некоторые особенности гельминтофауны, зависящие от орогидрографических условий края; бросается, например, в глаза слабая зараженность животных теми группами паразитических червей, в цикле развития которых участвуют промежуточные хозяева, биологически связанные с водой (трематоды).

Все вкрываемые животные были обследованы также на наружных паразитов; кроме того, с большого числа животных брались только эктопаразиты. Всего таким способом было обследовано 555 домашних и 709 диких животных. Отмечалась локализация наружных паразитов на

хозяине, и производился при небольшой пораженноети точный подсчет количества паразитов; при большой зараженности степень таковой определялась на-глаз. Попутно отмечались условия содержания скота, и осматривались пастбища. Дикие животные, как хозяева паразитов, изучались в связи с их экологической обстановкой.

Особое внимание было уделено изучению клещей *Ixodoidea*, среди которых имеются важные переносчики пироплазмозов и теплериозов. Зараженность клещами различных домашних животных неодинакова, что видно из следующих цифр: крупный рогатый скот — 83.9% заражения, овцы — 82.2%, козы — 95.1%, лошади — 67.0%, верблюды, ослы, собаки, куры, гуси—0% заражения.

Общая зараженность диких животных эктопаразитами достигала 40%. В связи с пироплазмозной эпизоотией, обследования на переносчиков пироплазмоза производились на молочной ферме под Сарай-камаром и в Гиссарском совхозе.

Из эколого-фаунистических работ были развернуты исследования млекопитающих района. Добытый материал характеризует, главным образом и более полно, фауну пустынных районов долины Вахша, отчасти Кафирнигана и Пянджа. В Гиссарском совхозе (полоса предгорий) собраны: эверсманова песчанка, беловатый еж, джейран, заяц толай, слепушонка, лиса и др.; в песках Нижнего Пянджа — тонкопалый суслик. Сборы из окрестностей Курган-тюбе, Сталинабада и Гиссарского совхоза и некоторых других пунктов носят характер оазисной фауны культурной полосы долины: несколько видов летучих мышей, слепушонки, домашние мыши, туркестанская крыса и др.

Фауна высокогорья частично исследована на Варзобе и на головном участке Вахшстроя. Далее работы были развернуты на Пяндже, где исследовалась преимущественно пойменная полоса.

Всего собрано около 200 экземпляров млекопитающих, из которых в первую очередь следует отметить добытые три экземпляра туркестанского хангула (*Cervus affinis bactrianus*), совершенно отсутствовавшего как в русских, так и в иностранных музеях. Кроме этого, были получены: один старый бык и двое новорожденных.

Таким образом составилась единственная серия, представляющая чрезвычайно большую ценность. Произведены наблюдения над образом жизни и поведением зверей в пойме Вахша в связи с изменениями водного режима реки и сменою времен года, поскольку их удалось захватить. Параллельно отмечалось состояние растительного покрова. Освещены соотношения различных компонентов фауны пойменной полосы (добыча и хищники). Таким образом были получены материалы для экологической картины изменений состояния фауны зверей в связи с наступлением летней жары и с другими факторами. Кроме того, на

Вахше и Пяндже были произведены наблюдения над жизнью хангула и его повадками; повидимому, единственным врагом этого оленя здесь является тигр; впрочем, олени не служат главнейшей пищей тигра, так как, судя по помету, летом он в значительной степени насекомояден (пожирает саранчу и пр.). Наконец, выше по Пянджу был получен хороший материал по барану *Ovis orientalis* и дополнительные сведения о джейране и олене.

Наконец, необходимо отметить, что списки животных, использованных для вскрытий в целях собирания паразитов, послужат для пополнения сведений о фауне птиц и пресмыкающихся районов деятельности паразитологического отряда.

Некоторый материал собран и по рыбам. Особое внимание уделяется вопросу о питании рыб личинками комаров и о возможном использовании личиноядных рыб в системе мероприятий против малярии.

В отношении выводов и предложений для социалистического строительства уже теперь можно выдвинуть нижеследующее.

В виду чрезвычайно быстрого роста городов и селений при дальнейшем строительстве необходимо стремиться к рассредоточению зданий. Большие расстояния между зданиями способствуют сильным токам воздуха, что создает улучшение самочувствия во время жары.

Для предохранения жилищ от перегрева, желательно использовать охлаждающие свойства более глубоких слоев почвы путем устройства хорошо проводящего тепло фундамента, который в свою очередь должен быть изолирован от нагрева поверхностного слоя почвы. В связи с этим наружная часть стен должна обладать плохой теплопроводностью, а внутренняя, наоборот, должна хорошо проводить тепло.

Окраска стен и крыш должна производиться в белый цвет. Полезно устройство наружных ставен на окна, типа жалюзи.

При планировке новых городов и при постройке новых зданий необходимо правильно ориентировать как здания, так и улицы. Длинник здания должен быть обращен на юг, улицы при этом должны иметь экваториальное направление.

В отношении водоснабжения: в Сарай-камаре необходимо устроить водопровод из р. Пянджа с предварительным отстаиванием и даже обеззараживанием воды, по крайней мере, в опасные в эпидемиологическом отношении периоды.

Для городов и колхозов, удаленных от больших рек, необходимо устройство колодцев из второго водоносного слоя. Вода арыков и хаузов может быть применяема для питья лишь в прокипяченном состоянии и в остуженном виде. Для охлаждения кипяченой воды в баках следует широко применять обертывание их кошмой или мешочной тканью с постоянным увлажнением обертки. При испарении воды из ткани темпера-

тура воды в баке может понизиться градусов на 10—15 по сравнению с температурой окружающего воздуха.

Должна быть поведена решительная борьба с загрязнением почвы. Необходимо организовать вывоз нечистот на ассенизационные поля. Выгребные ямы в пределах городов должны быть непроницаемы для жидкостей.

Следует широко применять для сжигания мусора деструкторы простой конструкции, которая несколько сходна с печами для выпекания лепешек.

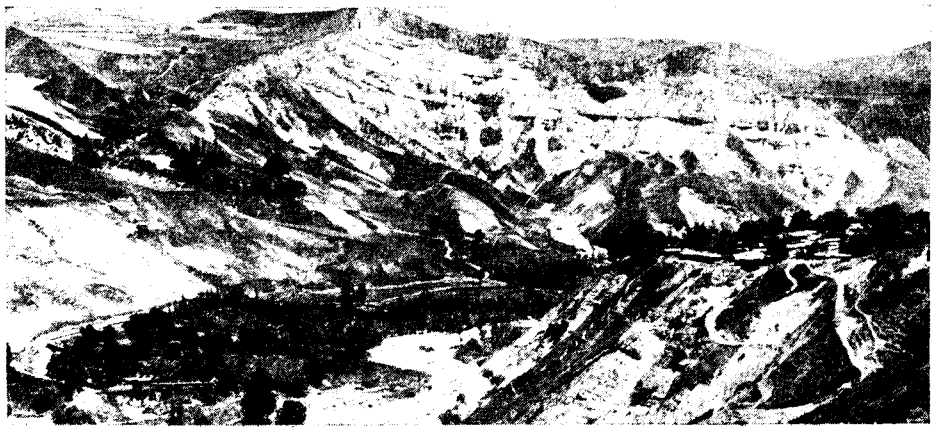
Грязные воды бань, кухонь, прачечных следует выпускать в почву в поглощающих колодцах с жироловкой из соломы. Отхожие места, там, где нет возможности выгреба, можно строить по типу пудр-клозетов, с засыпкой фекалий сухим песком и последующим вывозом нечистот.

В отношении банно-прачечного обслуживания необходима постройка новых бань; в более крупных населенных пунктах необходимо иметь хотя бы по одной бане пропускного типа, с установками для дезинфекции и дезинсекции белья и одежды.

В целях борьбы с москитами, помимо введения в обиход регулярной очистки уборных, необходима также тщательная очистка помещений для скота и курятников от навоза и мусора. Эта мера вместе с тем явится и регулятором борьбы с мухами при одновременной заботе об уничтожении кухонного и другого мусора, ибо борьба с мухами сводится к уничтожению мест их выплода.

Другие выводы практического характера будут сделаны после обработки паразитологических материалов; в частности, изучение собранных клещей позволит судить об уточнении конкретных мер борьбы с переносчиками пироплазмотов крупного рогатого скота, каковые заболевания весьма дают себя чувствовать в совхозах и других хозяйствах Таджикской СССР.

Необходимость дальнейшего развертывания паразитологических и гигиенических обследований района Таджикистана и углубления разработки отдельных проблем комплексного характера совершенно очевидна. Из ближайших районов следовало бы охватить обследованием Кулябо-Дарвазский район, а из тем — клещевой рекурренс. Учитывая обстановку места и времени, следовало бы расширить состав отряда включением в него эпидемиологов в целях более совершенного и полного изучения данной территории. С другой стороны, изучение комплексных проблем требует наибольшей стационарности работы в пунктах, которые вполне подходят для указанной цели. В то же время необходимо проведение ряда наблюдений и исследований сезонного характера, по своим срокам недоступных для приезжего состава экспедиции.



Селение Ханака около Сталинабада.

БОТАНИКА

ГЕОБОТАНИЧЕСКАЯ ГРУППА

Б. А. ФЕДЧЕНКО

ОКРЕСТНОСТИ СТАЛИНАБАДА

Растительный покров ТаджССР, чрезвычайно разнообразный и сложный по своему составу, далеко недостаточно изучен даже с чисто флористической точки зрения. Имеющиеся же сведения о географическом размещении растительных группировок и их хозяйственной ценности почти не выходят за пределы первых приближений. В виду этого работы по планомерному изучению флоры и растительности ТаджССР, пересмотр флоры с упором на выявление полезных растений и картирование растительности с хозяйственной оценкой растительных типов — поставлены на первую очередь вновь организованной Таджикской базой Академии Наук. [1] На фоне этих работ выдвинулись задания, требовавшие экспедиционных исследований в районах, особенно мало известных или же представляющих исключительный интерес по своим особенностям. В виду этого были проведены экспедиционные работы в Вахшском и Пенджикентском районах в течение всего вегетационного периода. Кроме того, руководи-

[1] Организация ботанических работ ТКЭ была поручена Ботаническому институту Академии Наук СССР. Состав: руководитель работ — Б. А. Федченко, начальник Вахшского отряда — Н. Ф. Гончаров, ботаник этого отряда — Ю. С. Григорьев и помощник ботаника — В. А. Никитин, начальник Пенджикентского отряда — П. Н. Овчинников, помощник его — А. А. Слободов.

телем работ совершен ряд менее длительных поездок для разрешения некоторых вопросов в районах, лежащих ближе к Сталинабаду. Кроме ближайших окрестностей Сталинабада, поездки эти охватили также районы, расположенные к югу от Сталинабада — горы Ренгантау и Газымайлик, и к северу от Сталинабада — долину р. Варзоб на южном склоне Гиссарского хребта.

Поездки на Газымайлик были предприняты во второй половине мая, исследования на Варзобе заняли первую половину июня; исследования же в ближайших к Сталинабаду районах велись в течение всего вегетационного периода, до начала зимы.

Из полученных результатов наиболее интересными являются наблюдения во время поездки по Варзобу. Собранный гербарий (свыше 500 номеров) характеризует флору долины, начиная от полосы лессовых предгорий до субальпийских лугов. В литературе отсутствуют данные по флоре этого района.[1] Собранные материалы дают ясное представление о составе флоры, поскольку она могла быть исследована не в течение всего вегетационного периода, а на коротком отрезке времени. Некоторые группы, например, *Eremurus*, *Phlomis* и др., особенно богато представленные в этом районе, были изучены и собраны более детально. Мало известный вид *E. Alberti* оказался широко распространенным здесь и представляющим большую ценность как экспортное красивоцветущее растение. Другой вид, *E. comosus*, обильно здесь встречающийся, интересен как содержащий вещества, дающие клей. Из технических растений обратили на себя внимание некоторые каучуконосы, например, *Scorzonera hissarica*, также *Ostrovskia magnifica*; последнее растение является красивоцветущим экспортным, но представляет интерес и как каучуконос.

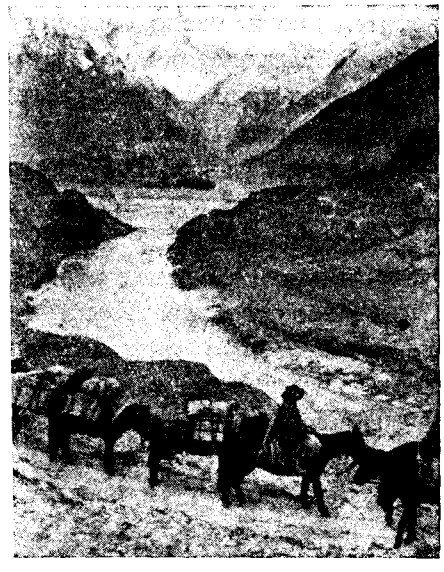
Из древесных растений, помимо ореха (*Juglans fallax* Dode) и арчи (*Juniperus serawschanica* V. Komar.), следует упомянуть о новом виде крушины (*Rhamnus*), ценном как красильное и лекарственное растение, а также о некоторых розах. Назовем еще новое местонахождение бальджуанской гречихи (*Polygonum baldshuanicum* Prol.)— красивоцветущей лианы. Из семейства зонтичных интересны виды ферулы, например, смолоносная *Ferula laeschkeana* Vatke, а также один, повидимому, новый вид, собранный на скалах в низовьях Варзоба. Некоторые виды губоцветных и других семейств оказались интересными как эфироносы.

Поездка в район Газымайлика дала возможность ознакомиться с богатейшими пастбищами и сенокосами хребта Ренгантау. Здесь собраны интересные формы некоторых видов, например, исполинские ежи (*Dactylis glomerata*), громадный эспарцет (*Onobrychis grandis* Lipsky) и другие интересные в практическом отношении растения. Самый хребет Газымай-

[1] Не считая отрывочных указаний В. И. Липского.

лик богат редкими представителями скалистой флоры, начиная с ценнейшего эфироноса *Satureja Popovii* Fedtsch. et Gontsch. Древесная растительность представлена здесь зарослями *Juniperus seravschanica* V. Komar.

В геоботаническом отношении наши наблюдения дают возможность установить следующую схему распределения растительности по разрезу с севера на юг: 1) высокогорный пояс, 2) субальпийский пояс, 3) горно-лесной пояс, 4) предгорный пояс, 5) долина р. Кафирниган, 6) холмы Ренгантау, 7) Газымайлик, 8) Вахшская равнина.



Караван одного из отрядов.

Из практических результатов наших наблюдений в Сталинабадском районе отметим прежде всего выявление ряда растений, интересных как каучуконосы, красители, дубители, кормовые и красивоцветущие. Значительные площади с обильным травостоем в районе Ренгантау обращают на себя внимание как пастбища и в особенности как сенокосы. Однако, здесь должно быть проведено более точное разграничение и выделение травоносящих площадей от земель, идущих под пашню. В районе Варзоба выявлены первоначальные наметки освоения территории в связи с пролагаемым здесь шоссейным путем Сталинабад—Ура-тюбе. На южных склонах Гиссарского хребта намечены некоторые лесомелиорационные работы по укреплению горных склонов от силевых размывов.

Н. Ф. ГОНЧАРОВ и Ю. С. ГРИГОРЬЕВ

ВАХШСКИЙ ГЕОБОТАНИЧЕСКИЙ ОТРЯД

Вахшский отряд, в составе ботаников Н. Ф. Гончарова и Ю. С. Григорьева и помощника ботаника В. А. Никитина, производил геоботаническое и флористическое изучение района с целью выявления естественных кормовых ресурсов и дикорастущих полезных растений. Границами района обследования являлись: на западе — р. Вахш, на севере — р. Хингоу, на востоке — меридиан г. Кала-и-хумб, на юге — линия, соединяющая г. Кала-и-хумб и г. Кангурт.

Уже в начале работ выяснилась необходимость охватить обследованием прилегающую с юга низкогорную полосу как в целях выяснения

характера растительности этой части Таджикистана, так и для получения дополнительных данных об естественных кормовых ресурсах. Поэтому район работ отряда был несколько расширен к югу — до линии, соединяющей г. Мумынабад с селением Сангтуда на р. Вахш. [1]

Обследованная территория целиком лежит в горной местности, сложенной по преимуществу пестроцветными толщами: третичными песчаниками, глинами и известняками, меловыми песчаниками и т. п. На востоке выходят на поверхность мощные толщи конгломератов. По характеру растительности, тесно связанной с почвенными и климатическими условиями, обследованная территория резко расчленяется на три района, обладающих различными растительными группировками, слагающимися в вертикальные пояса.

Южный район (I). Граница его проходит, примерно, по линии: Мумынабад — Сары-куль — Ховалинг — Хазрет-суятан (на р. Оби-мазар), далее вдоль р. Хамроу к р. Кызыл-су, в 10 км к северу от гор Бальджуана, и далее на запад к р. Вахш против кишлака Оби-гарм.

Район этот характеризуется преобладанием эфемерной травянистой растительности с многолетниками, в которой могут быть различены следующие пояса:

1) Пояс мятликово-осоковой эфемерной растительности с многолетниками. Основу растительного покрова составляют многолетники-эфемеры: *Poa bulbosa* и *Carex pachystylis*. Это нижний пояс растительности района.

2) Пояс разнотравно-злаковой эфемерной растительности с многолетниками. Основу растительного покрова составляют однолетники-эфемеры с рассеянными ксерофитами-многолетниками. Эфемеры в основной массе относятся к числу ранне-весенних.

3) Пояс эфемерной травянистой растительности с фрагментами сухой разнотравной степи. Основу травяного покрова составляют однолетники — поздне-весенние эфемеры. В составе многолетников появляются виды, свойственные сухой разнотравной степи.

4) Пояс розариев, который по своему происхождению явственно связан с древесно-кустарниковой растительностью смежного II района.

Вегетация растительности связана с весенним максимумом осадков и замирает к лету. Основная масса эфемеров уже к началу лета выгорает полностью, и сохраняются лишь ксерофитного типа многолетники, вегетирующие частично до конца лета.

Все вышеуказанные пояса эфемерной растительности сложены в основном либо средиземноморскими, в узком смысле этого слова, видами,

---

[1] Полученные отрядом данные о распространении каучуконосов переданы работавшей в районе Дарвазской экспедиции Института каучука и гуттаперчи.

либо видами с более широким распространением, но генетически явно тяготеющими к Средиземью. Значительную роль играют виды эндемичные. Помимо преобладания эфемерно-травянистой растительности, район может быть характеризован как район распространения ксерофитной древесно-кустарниковой растительности средиземноморского типа. В противоположность остальным районам, растительность эта связана здесь исключительно с мелкоземисто-каменистыми участками и выходами коренных пород, при чем вертикальные границы отдельных древесных пород не соответствуют поясам травянистой растительности.

Климатические условия этого района характеризуются весенним (на юге зимним) максимумом осадков, жарким, сухим и бездождным летом и мягкой зимой.

1) Пояс мятликово-осоковой эфемерной растительности с многолетниками занимает широкие долины и низкие предгорья в самой южной части района, доходя до 850 м высоты над уровнем моря. Основной фон растительности составляют ранневесенние многолетники-эфемеры: мятлик (*Poa bulbosa*) и осока (*Carex pachystylis*) с незначительной примесью *Aphanopleura capillifolia*, *Diarthron vesiculosum*, *Astragalus filicaulis* и *Lophochloa phleoides*. По низкому травяному покрову эфемеров рассеяны многолетники: *Phlomis bucharica*, *Cynodon dactylon*, кое-где кустарничек *Prosopis Stephaniana*. Этот тип растительности обладает коротким периодом вегетации, выгорая в основной массе эфемеров к концу мая месяца. Он покрывает мелкоземистые участки с подстилающим их лёссом. На каменистых субстратах, представленных невысокими краснопесчаниковыми горками, наблюдается редкий растительный покров из эфемеров и древесно-кустарниковой растительности: фисташка (*Pistacia vera*), миндаль (*Amygdalus spinosissima*), *Zygophyllum atriplicoides* и некоторые другие.

Наиболее характерны для климата этого пояса следующие данные: годовое количество осадков равно около 267 мм, при чем максимум их падает на зиму. В весенние месяцы максимум осадков — в марте. Лето сухое, бездождное и с очень высокими средними температурами июня (27.7°), июля (30.5°) и августа (27.9°).

2) Пояс разнотравно-злаковой эфемерной растительности с многолетниками занимает лёссовые предгорья и холмогорья на высоте 800—1200 м. Растительный покров отличается чрезвычайным флористическим разнообразием и слагается в своей основе из однолетников-эфемеров. Наиболее распространенными являются: *Vulpia myurus*, *Taeniatherum asperum*, *Phleum paniculatum*, *Linum corymbulosum*, *Aphanopleura capillifolia*, *Lophochloa phleoides*, *Medicago orbicularis*, *M. minima*, *M. rigidula*, *M. denticulata*, *Koelpinia linearis*, *Bromus oxyodon*, *B. Danthoniae*, *Astragalus filicaulis*, *A. campylotrichus*,

Scaligeria allioides, Euphorbia falcata, E. Francheti, Trigonella geminiflora, Trachynia distachia, Aegilops triunciale, A. squarrosa и ряд других. Количество многолетников в этом поясе большое. Здесь обычны: *Phlomis bucharica, Cousinia microcarpa, C. polycephala, Eremurus Olgae, Psoralea drupacea, Carthamus oxyacantha, Cynodon dactylon* и некоторые другие.

Так же как и в нижележащем поясе, здесь очень резок разрыв в вегетации эфемеров и многолетников. Представляя собой весной по внешнему виду зеленый луг, уже в июле он превращается в выжженную пустыню, по которой разбросаны цветущие и плодоносящие ксерофитного облика многолетники.

Эфемеры по продолжительности вегетационного периода распадаются на две группы. Бо́льшая часть завершает цикл развития в начале июня; к этому времени и может быть отнесено начало выгорания растительного покрова. [1]

Таким образом, по сравнению с нижележащим поясом, вегетация растительного покрова продолжается здесь дольше, что стоит в тесной связи с разницей в t° и осадках. В то время как ниже в июне месяце выпадает всего лишь 9.5 мм, здесь количество июньских осадков равно 23,5 мм, т. е. почти достигает майской цифры осадков нижележащего пояса. Средние tt° мая и июня месяца здесь несколько ниже.

Ко второй группе относится небольшое число поздне-весенних эфемеров, которые вегетируют до конца июня. Наиболее характерным представителем этой группы является *Aegilops triunciale.* Сюда же из эфемеров-однолетников можно отнести: *Linum corymbulosum, Eremodaucus Lehmanni, Aphanopleura capillifolia.*

По северным склонам лёссовых холмов появляются *Hordeum bulbosum* и *Codonocephalum grande.* На крутых северных склонах оврагов и долин нередки сплошные заросли *Artemisia basdshuanica;* на каменистых склонах — древесная растительность: *Pistacia vera, Cercis siliquastrum, Amygdalus bucharica.*

3) Пояс эфемерной травянистой растительности с фрагментами сухой разнотравной степи занимает горные склоны на высоте 1200—1800 м. Мелкоземистые склоны сплошь покрыты травянистой растительностью. Значительная часть ранних эфемеров выпадает, часть сохраняется, но значительной роли в сложении растительного покрова не играет. Преобладают эфемеры с более длительным периодом вегетации, как то: *Aegilops triunciale* и *A. squarrosa.* По невысокому покрову этих злаков обычно рассеяны многолетники: *Hordeum bulbosum, Codonocephalum grande, Convolvulus subhirsutus, Cousi-*

[1] Данные эти относятся к 1932 г.

nia microcarpa, Eremurus Olgae, E. comosus, E. bucharicus, Cynodon dactylon. Характерно присутствие в числе многолетников видов, свойственных сухой разнотравной степи, как-то: *Codonocephalum grande, Hordeum bulbosum.* Конец вегетации эфемеров лежит в июне месяце.

По каменистым склонам гор рассеяны появляющиеся в этом поясе: арча (*Juniperus seravschanica*), клен (*Acer Fedtschenkoanum*), миндаль (*Amygdalus bucharica*), церцис (*Cercis siliquastrum*). На северных склонах долин сплошные заросли кустарников, спускающихся из вышележащего пояса. По ложбинам в массе распространен *Hordeum bulbosum.* С этим поясом связан боярышник (*Crataegus azarolus*), рассеянный всюду по пашням.

4) Пояс розариев. Занимает горные склоны и вершины хребтов на высоте 1800 м и выше. На северном склоне Себистана розарии спускаются почти до подножья этого хребта, вытянутого с востока на запад. Характерны для этого пояса сплошные заросли кустарников, прерываемые лишь пашнями, залежами и каменистыми склонами. В составе кустарников преобладает шиповник (*Rosa ecae* и *R. lutea*) с примесью *Lonicera turcomanica, Cotoneaster racemiflora, Caragana turkestanica,* кое-где *Crataegus azarolus.* На каменистых склонах богатая древесная растительность из *Juniperus seravschanica, Acer Fedtschenkoanum, Amygdalus bucharica.* Травяной покров в основном слагается мезофильными формами: *Dactylis glomerata, Poa nemoralis, Carex turkestanica, Phyteuma argutum, Allium Winklerianum* и др. Из степняков здесь обычен *Phleum Boehmeri.*

Переходя к кормовой оценке вертикальных поясов растительности I района, необходимо отметить, что основным препятствием к освоению их под пастбища является сильное развитие здесь богарных земледельческих культур. Пояса 2—4 почти сплошь распаханы; сохранившиеся нераспаханными участки несомненно будут распаханы в недалеком будущем. Из культур преобладают: пшеница, ячмень, нухут (*Cicer*), чечевица, кунжут, бахчевые культуры (дыни, арбузы); из поливных — люцерна, хлопок, рис. Свободен от земледельческих культур лишь пояс 1, который и является основным пастбищем района. По составу эти пастбища могут быть отнесены к хорошим. Так как эфемеры, составляющие основную кормовую массу, выгорают в мае, а остающиеся многолетники большею частью скотом не поедаются, то очевидно, что эти территории могут быть использованы под пастбища преимущественно ранней весной.

Что же касается остальных поясов, то в отношении их кормовой продуктивности они могут быть охарактеризованы следующим образом. Пояс 2 — прекрасные весенние пастбища, местами могут служить недурными сенокосными угодьями. Пояс 3 — недурные пастбища; выпас может производиться до конца июня; в этом поясе сосредоточены основные

сенокосные угодья района; наиболее хороши группировки со значительным количеством луковичного ячменя (*Hordeum bulbosum*), дающие хотя и грубое, но превосходное сено; местами населением оно заготовляется на зиму. Пояс 4, несмотря на наличие в растительном покрове хороших кормовых злаков, как *Dactulis*, *Poa* и *Phleum*, вследствие обилия колючих кустарников — под пастбища не пригоден.

Район I изобилует эфироносами, из которых отмечены: *Artemisia baldshuanica*, *A. cina*, *Satureja Popovii*, *Pulicaria salviaefolia* (изредка), *Lachnophyllum gossypinum* и ряд других. Часто встречается *Crambe Rotschyana*, корни которой употребляются как основа для красок. Из дубителей нередок *Prosopis Stephaniana*.

Центральный район (II). Преобладает древесно-кустарниковая растительность. На юге район этот граничит с предыдущим, на востоке прилегает к району III, от которого отделяется линией, проходящей по гребню хребта к северу от кишлака Гишун, через кишлак Сафетсанг, кишлак Сагырдашт, через перевал Сары-об. В противоположность предыдущему, этот район характеризуется буйным развитием древесно-кустарниковой растительности; группировки травянистой растительности оттеснены в высокогорную область на вершины хребтов: Вахшского Куги-тек, Хазрет-и-ша и др. В пределах района наблюдаются следующие вертикальные пояса древесно-кустарниковой растительности: 1) пояс древесно-кустарниковой растительности с преобладанием *Exochorda Alberti* и *Acer turkestanicum* и 2) пояс древесно-кустарниковой растительности с преобладанием *Rosa lutea* и *Acer turkestanicum*, с субальпийцами в травяном покрове. Древесная растительность в основном более мезофильна, чем в районе I. В травяном покрове также преобладают мезофильные формы, но в нижнем поясе он отличается чрезвычайной пестротой: помимо мезофильных видов довольно значительно участие ксерофитов и эфемеров. Большая часть мезофильных видов относится к алтайско-тяншанским циклам; характерно присутствие индо-гималайского элемента. Древесно-кустарниковая растительность района II характеризуется наличием ряда древних реликтов, к числу которых должны быть отнесены, в первую очередь: кустарник, образующий фон растительности нижнего пояса, — *Exochorda Alberti*, и крупно-цветное колокольчиковое *Ostrowskya magnifica*. Выше древесно-кустарниковой растительности располагаются: 3) субальпийский пояс с преобладанием крупно-травных многолетников, 4) пояс альпийских лужаек и высокогорной степи.

Климатические условия этого района на большей части его территории неизвестны. Имеются отрывочные данные, касающиеся климата нижнего пояса древесно-кустарниковой растительности. Судя по ним, отличия климатических условий рассматриваемого района по сравнению с южным районом очень резки; они заключаются в следующем: а) резкое

увеличение количества осадков; б) иное их распределение по сезонам. Бездождный период сдвинут на осень (август, сентябрь, октябрь); летом, особенно в первой его половине, выпадает значительное количество осадков; благодаря этому вегетационный период значительно длиннее, захватывая не только весну, но и лето.

Эти даже отрывочные данные дают уже ключ к пониманию столь резкого различия между эфемерной растительностью юга и древесно-кустарниковой Центрального района.

1) Пояс древесно-кустарниковой растительности с преобладанием *Exochorda Alberti* и *Acer turkestanicum*. Занимает горные склоны на высоте 1600—2200 м. Сплошные заросли древесно-кустарниковой растительности состоят из: *Exochorda Alberti, Acer turkestanicum, Rosa lutea, Caragana turkestanica, *Juniperus seravschanica, *Acer pubescens, *Amygdalus bucharicus, Calophaca grandiflora, Cotoneaster racemiflora* и *C. Lindleyi, *Rhamnus dolichophylla, Prunus ulmifolia, P. Mahaleb, *Fraxinus raibocarpa, Populus alba, P. laurifolia.*[1]

В травяном покрове преобладают мезофильные формы. Общее количество видов достигает 120, из которых более или менее постоянными компонентами являются 18—20; наибольшую роль в сложении травяного покрова играют: *Poa nemoralis, Dactylis glomerata, Carex turkestanica, Asperula aparine, Origanum vulgare, Gerbera kokanica, Potentilla kulabensis, Cystopteris fragilis, Poa bulbosa, Cousinia pulchella, Scaligeria hirtula.* Наряду с типичными мезофитами, встречаются ксерофиты, не исключены и эфемеры. Некоторые мезофитные формы дисгармонируют с окружающей обстановкой, являются угнетенными, реагируя на неблагоприятные условия своеобразным изменением своей биологии. Так, папоротник *Cystopteris*, являющийся на севере тенелюбивой и влаголюбивой формой, приуроченной к выходам родников и к затененным местообитаниям, в нормальных условиях вегетирующий до поздней осени, в группировке с *Exochorda Alberti* переходит на положение эфемера, заканчивающего свою вегетацию и усыхающего уже в начале июля. Эти факты, так же, как и неравномерное распределение древесной растительности, достигающей своего наибольшего развития по северным склонам, по ложбинам на склонах, увлажняемым родниками, и по затененным крутым склонам ущелий, заставляют высказать предположение, что древесно-кустарниковая растительность, более мезофитная и с бо́льшим участием древесных пород в прошлом, подверглась известной деградации с ксерофитизацией растительного покрова.

С этим же поясом тесно связан орех (*Juglans fallax*), который играет видную роль в ландшафте, образуя местами группы на пашнях

[1] Отмеченные * виды приурочены к каменистым участкам.

и вблизи их. Растительность сильно угнетена, вследствие постоянной вырубки населением как деревьев, так и кустарников. Для очистки под пашни население выжигает естественную кустарниковую растительность. Большое значение в травяном покрове имеет также крупное зонтичное *Prangos pabularia*, заготовляемое местным населением на зиму для скота. Количество осадков в этом поясе достигает 745 мм за год, максимум выпадает в мае месяце — 117.8 мм, в июне — 57.8. Средние температуры ниже, нежели в районе I.

2) Пояс древесно-кустарниковой растительности с преобладанием *Rosa lutea* и *Acer turkestanicum*. Занимает горные склоны на высоте 2200—2800 м. Сплошные или почти сплошные заросли шиповника с рассеянными по ним кленами, соединяющимися нередко в группы и достигающими в этом поясе наибольшего своего распространения, являются основной характерной его чертой. Арча (*Juniperus seravschanica*), почти всегда присутствующая, приурочена исключительно к каменистым участкам, рассеянным по горным склонам. В травяном покрове, насчитывающем до 123 видов, подавляющее преобладание получают мезофиты. Значительное участие в его сложении принимают субальпийцы, из которых обычны: *Polygonum bucharicum*, *Alopecurus seravschanicus*, *Erigeron alpinus*, *Eremurus Korshinskyi*, реже *Adonis turkestanicus*. Значительно реже встречаются альпийцы, имеющие здесь нижний предел своего распространения: *Poa bucharica*, *Psychrogeton cabulicum*, *Polygonum bistorta*, *Draba Olgae*. Исключительно с этим поясом связан в своем распространении ряд спорадически встречающихся, более северных лесных и луговых форм: *Lathyrus pratensis*, *Lamium album*, *Ligularia macrophylla*. Значительную роль в травяном покрове играют: *Prangos pabularia* и *Vicia tenuifolia*.

3) Субальпийский пояс с преобладанием крупнотравных многолетников. Занимает горные склоны и вершины хребтов на высоте 1800—3000 м. Лишен древесно-кустарниковой растительности; только местами на каменистых участках встречаются арча и шиповник. Травяной покров слагается из крупных многолетников: *Ferula Jaeschkeana*, *Adonis turkestanicus*, *Euphorbia seravschanica*, *Paeonia hybrida*, *Polygonum bucharicum*, *Scorzonera acanthoclada*, *Senecio songoricus*. Нередка в этом поясе кустарниковая *Stellera Alberti*. На щебнистых склонах — группировки *Cousinia Stephanophora*. По ложбинам и во впадинах на склонах — сплошные заросли лисохвоста (*Alopecurus seravschanicus*), являющегося наиболее ценным кормовым растением этого пояса.

4) Пояс альпийских лужаек и высокогорной степи. Верхний пояс растительности, доходящий до верхнего ее предела. В зависимости от характера увлажнения, несет два основных типа раститель-

ных группировок: высокогорные типчаковые степи (атмосферное увлажнение) и альпийские осоковые лужайки (увлажнение водами тающего снега); промежуточные — альпийские низкотравные лужайки, с преобладанием *Lagotis decumbens* и *Puccinella subspicata*, а также группировки из *Cousinia pannosa*, — приурочены к участкам с долго сохраняющимся снеговым покровом.

С кормовой точки зрения ценность поясов 1 и 2, в виду отсутствия естественных пастбищ, ничтожна. Интересно отметить массовые заготовки местным населением на зиму в корм скоту югана (*Prangos pabularia*) — для крупного и мелкого рогатого скота — и мунча (*Vicia tenuifolia*) — для лошадей. В поясе 3 в кормовом отношении ценны лишь группировки с преобладанием лисохвоста. Однако, они занимают не более 8% площади этого пояса. Что касается крупных многолетников, то они скотом не поедаются, либо из-за своей ароматичности (*Ferula*), либо из-за ядовитости *Adonis*, *Paeonia*), либо из-за колючести (*Cousinia*). Пояс 4 является основным пастбищным поясом района. Не говоря о влажных альпийских осоковых лужайках, служащих превосходным пастбищем, типчаковые степи этого пояса также являются хорошими овечьими пастбищами. Вследствие продолжительности снегового покрова, они могут использоваться для пастьбы скота не ранее июня месяца.

Наибольшие по площади высокогорные пастбища сосредоточены в восточной части района на массиве Хазрет-и-ша.

Район изобилует техническими растениями, из которых наиболее распространены следующие: эфироносы — *Origanum vulgare* (s. l.), *Ziziphora clinopodioides*, *Hyssopus officinalis*, *Pulicaria salviaefolia*, *Nepeta bucharica* и *N. grandiflora*; дубители — *Polygonum bucharicum*, *Rheum Fedtschenkoanum*, *Amygdalis bucharica*, *Geum kokanicum*, *Rumex*; каучуконосы — *Scorzonera acanthoclada*; дикие плодовые — орех, миндаль.

Район Западный Дарваз (III). Занимает наиболее высокогорную часть обследованной территории. Различаются следующие пояса растительности:

1) Пояс древесно-кустарниковой растительности с преобладанием *Rosa lutea*; аналогичен соответствующему поясу района II, но отличается слабым развитием древесной растительности.

2) Пояс лугово-степной разнотравно-злаковой субальпийской растительности. Занимает горные склоны на высоте 2800—3000 до 3200 м. Типичен для рассматриваемого района. Наиболее распространена группировка с преобладанием полевицы (*Agrostis canina* s. *l.*). Густотравные покровы состоят из *Agrostis canina* (преобладает), *Phleum Boehmeri*, *Agropyrum ugamicum*, *Koeleria gracilis*. Все — хорошие кормовые травы. Этот пояс представляет наиболее ценные пастбища района. Ложбины заняты лисохвостными лугами.

3) Пояс альпийских лужаек и высокогорной степи. Аналогичен таковому же поясу района II, но занимает здесь значительно бо́льшие площади. Характерно, в отличие от района II, присутствие в этом поясе группировок с преобладанием *Cobresia schoenoides*. Район III дает наибольшую площадь лучшего качества пастбищ и является единственным районом, где имеются летние пастбища для выпаса крупного рогатого скота.

Краткая **кормова**я **характеристик**а естественны**х пастбищ райо**нов. Резюмируя все приведенные нами при описании вертикальных поясов растительности кормовые данные, мы можем представить имеющиеся на обследованной территории пастбища в виде следующей схемы.

А. Весенние пастбища (время возможного выпаса: март — май, частично начало июня).

1) Ранне-весенние пастбища (выпас может производиться в марте и апреле). а) Мятликово-осоковая эфемерная растительность с многолетниками. Занимая значительные площади в Южном Таджикистане, в пределы обследованной территории заходит лишь на югозападе района I. Основу поедаемой массы составляют многолетники-эфемероиды. Из многолетников ценным в кормовом отношении является злак *Cynodon dactylon*. Остальные многолетники скотом не поедаются. Превосходные ранне-весенние пастбища. Земледельческая культура возможна лишь при искусственном орошении. Богарных посевов нет. Могут быть отнесены к числу „абсолютных" пастбищ. Сенокосы отсутствуют. б) Разнотравно-злаковая эфемерная растительность с многолетниками. Занимает значительные площади в районе I. Основу поедаемой массы составляют однолетники ранне-весенние эфемеры. Из многолетников в кормовом отношении наиболее ценен злак *Cynodon dactylon*. Остальные многолетники в большей своей части скотом не поедаются. Превосходные весенние пастбища. Благодаря возможности богарных культур, бо́льшая часть территории, занятой этим типом пастбищ, распахана, и площади, могущие быть использованными для выпаса скота, невелики. Возможны заготовки в большом масштабе на сено *Hordeum bulbosum*. Весенняя растительность может быть также использована в качестве срочных весенних сенокосов с небольшой продуктивностью.

2) Поздне-весенние пастбища (выпас может производиться с апреля до первой половины июня, частично—в марте). Эфемерная травянистая растительность с фрагментами сухой разнотравной степи; занимает значительную площадь в районе I. Основу поедаемой массы составляют однолетники — поздне-весенние эфемеры, в меньшей степени эфемеры ранне-весенние. Значителен в травяной массе удельный вес и ценных кормовых злаков-многолетников: *Hordeum bulbosum* и *Cynodon dac-*

tylon. Большая часть остальных многолетников или скотом не поедается, или встречается в небольшом количестве. Недурные весенние срочные сенокосы с небольшой продуктивностью. В качестве сенных ресурсов могут быть использованы нередкие здесь заросли *Hordeum bulbosum*. Кроме заготовляемого населением *Hordeum bulbosum*, кое-где производятся заготовки на зиму крупнотравного многолетнего бобового *Trigonella Lipskyi*, изредка однолетнего эспарцета *(Onobrychis caloptera)*. Бо́льшая часть площади, занятой этим типом пастбищ, распахана под богарные культуры.

Б. Летне-осенние пастбища (время выпаса: июль — сентябрь, частично октябрь).

1) Пояс субальпийской растительности с преобладанием крупнотравных многолетников. Широко распространен в районе II, вытягиваясь полосой по горным хребтам. Значение растительности этого пояса в кормовом отношении невелико. Ценными являются лишь лисохвостные луга, занимающие, однако, не более 5—8% площади этого пояса. Наиболее целесообразное использование их — в качестве сенокосов.

2) Пояс субальпийской разнотравно-злаковой растительности. Замещает в районе III субальпийскую растительность крупнотравных многолетников. Превосходные пастбища, с преобладанием злаков. При небольшой продуктивности они отличаются значительным процентом поедаемой части, превышающей по своему качеству большую часть остальных типов летних пастбищ. Кроме основной вышеуказанной группировки, в рассматриваемом поясе обычными являются лисохвостные луга.

3) Пояс альпийских лужаек и высокогорной степи. Наибольшие площади занимает в восточной части районов II и III. Наиболее ценны в кормовом отношении группировки: типчаковые и ковыльно-типчаковые степи и осоковые низкотравные сазы. Первые занимают наибольшие площади, вторые приурочены преимущественно к верховьям речных долин. Остальные группировки или не занимают значительной территории или имеют довольно ничтожное кормовое значение.

Приводим в таблице (стр. 488) данные об урожайности главнейших пастбищных группировок (в центнерах на га).

Цифры таблицы являются только ориентировочными, так как обследования производились маршрутным способом. Необходимы детальные обследования группировок растительности в течение всего вегетационного периода или, по крайней мере, главнейших его фаз. Для первых двух группировок данные отсутствуют из-за позднего начала работ и начавшегося усыхания растительного покрова (в нижнем поясе

Тип пастбищ	Наименование растительных группировок	Общий вес трав. массы		Вес поедаемой части трав. массы		% поедаемой части по отношению к общей массе		Время обследования
		Свеж.	Сух.	Свеж.	Сух.	Свеж.	Сух.	
Весенние пастбища	Мятликово-осоковая эфемерная растительность с многолетниками . . .	?	?	?	?	?	?	Конец мая
	Разнотравно-злаковая эфемерная растительность с многолетниками . . .	55 ?	26 ?	30 ?	13 ?	54.5	50.0	Июнь
	Эфемерная травянистая растительность с фрагментами сухой разнотравной степи	45	21	30	15	66.5	71.4	Июнь
Летне-осенние пастбища	Субальпийская разнотравно-злаковая растительность	26.0	16.1	20.6	13.7	79.0	86.0	Конец авг.—нач. сент.
	Лисохвостные луга	124.2	30.0	83.4	22.3	67.4	74.0	Июль
	Ковыльно-типчаковые высокогорные степи . . .	—	—	11.7	9.0	—	77.0	Конец авг.
	Типчаковые высокогорные степи	45.8	19.6	33.6	16.4	73 3	83.6	Конец авг.—нач. сент.
	Группировки с преобладанием кобрезии	21.4	13.3	21.0	13.0	97—100	97—100	Начало сент.
	Альпийские злаково-осоковые и осоковые низкотравные влажные луга (сазы)	50.0	18.4	36.5	15.2	73.0	82.0	Конец авг.—нач. сент.

злаково-осоковой эфемерной растительности основная масса эфемеров к началу полевых работ уже выгорела).

Между весенними (предгорными и низкогорными) и летними (высокогорными) пастбищами располагаются пояса древесно-кустарниковой растительности, лишенные сколько-нибудь значительных естественных пастбищ. Пастьба скота производится здесь либо по залежам и выгонам близ кишлаков, либо скот отгоняется в вышележащие субальпийский

и альпийский пояса. В массовом количестве здесь производится заготовка местным населением на зиму югана (*Prangos pabularia*) и мунча (*Vicia tenuifolia*).

В заключение даем краткую характеристику главнейших урочищ высокогорных пастбищ.

1) Урочище Сары-об (район III), расположенное к западу от кишлака Сагыр-даш, Тавиль-даринского района, может считаться лучшим на всей обследованной территории. Преобладание разнотравно-злаковой растительности в субальпийском поясе, крупные массивы типчаковых степей и сазов в альпийском, обеспеченность водой и легкая доступность выдвигают его на первое место. С успехом может быть использовано как для крупного, так и для мелкого рогатого скота.

2) Урочище Камолин (район III), расположенное к северу от кишлака Гишун Кала-и-хумбского района. Прекрасное пастбище как для крупного, так и для мелкого рогатого скота, в виду обилия в субальпийском поясе разнотравно-злаковой растительности. В альпийском поясе преобладает *Cousinia pannosa*; ценность его как пастбища—невелика. Водой обеспечено и легко доступно.

3) Урочище Сафет-санг (район III), расположенное к востоку от кишлака Сагыр-дашт, близко по характеру растительности к предыдущему, но в альпийском поясе; благодаря значительным площадям типчаковой степи, имеются налицо более благоприятные условия для выпаса здесь скота.

4) Урочище Дашты-узбекон (район II), расположенное в Тавильдаринском районе, значительно менее ценно как пастбище. В субальпийском поясе единственно ценные в кормовом отношении лисохвостные луга выбиты скотом и засорены щавелем. В альпийском поясе преобладает *Cousinia pannosa.* Типчаковые степи представлены слабо. Ценность этого урочища невелика. Лучшими пастбищами в его пределах являются ковыльно-типчаковые степи на северозападных склонах, обращенных к р. Хингоу.

5) Горы Хазрет-и-ша (район II), расположенные в Ховалингском районе. Типчаковые степи высокогорного пояса являются хорошими овечьими пастбищами. Субальпийский пояс в значительной своей части засорен.

6) Горы Куги-тек, близ Тавиль-дары. Основные пастбища, представленные высокогорной степью и сазами, сосредоточены в верхнем поясе этого хребта. По составу близки к предыдущим.

7) Урочища Пуштай-бахмалён и Санги-сауз относятся к тому же типу высокогорных пастбищ.

8) Урочище Руюрт (район II), расположенное на северозападном склоне хребта Санги-сауз в субальпийском поясе, сплошь выбито скотом,

засорено и обесценено. Высокогорные группировки представлены, по преимуществу, разреженными растительными покровами на щебнистых и каменистых склонах.

9) Урочище Тундак (район II). Расположено на северном склоне Вахшского хребта. Благодаря незначительной высоте, преобладает хорошо сохранившаяся растительность субальпийского пояса. Изобилует лисохвостными лугами. Типчаковые степи и альпийские лужайки распространены пятнами у вершин хребта. Площади, занятые удовлетворительными пастбищами, очень невелики.

Наиболее ценные летние пастбища, годные как для крупного, так и для мелкого рогатого скота, сосредоточены в районе III (адм. районы Тавиль-даринский и северная часть Кала-и-хумбского).

Высокогорные пастбища района II значительно уступают им, являясь в основном овечьими пастбищами.

На район III должно быть обращено, в первую очередь, внимание при разработке и осуществлении планов животноводства.

П. Н. ОВЧИННИКОВ

ПЕНДЖИКЕНТСКИЙ ГЕОБОТАНИЧЕСКИЙ ОТРЯД

В обследованную площадь входят три района Тадж ССР: Пенджикентский, Захмат-абадский и небольшой участок западной части Матчинского района. Географическими границами исследованной площади являются: на западе течение р. Шинк; на востоке линия, идущая от кишлака Руфигар по южным склонам Гиссарского хребта на урочище Гульбос в верхнем течении р. Ягноба, а далее через перевал Ровосанг в Зеравшанском хребте до р. Зеравшана; на севере течение р. Зеравшана; на юге северные склоны Гиссарского хребта. По первоначальным программным наметкам восточным пределом исследований должен был служить меридиан перевала Хак (Хоки). Однако, наличие восточнее этой линии участков с прекрасными кормовыми ресурсами заставило расширить площадь обследования за счет некоторой схематизации в западных районах, менее актуальных в кормовом отношении. Таким образом, в смысле территориальном—задание несколько перевыполнено. Общая площадь исследований равна, примерно, 560 — 600 тыс. га.

Задачей работ явилось изучение основных типов растительных группировок и оценка их в кормовом отношении.

Призеравшанский район, — более широкий в западной части, в пределах Пенджикентского района, постепенно суживается к востоку (Фальгара — восточнее кишлака Захмат-абад), где ограничивается исключительно долиной Зеравшана. В западной же половине сюда входит не только долина Зеравшана, но и сравнительно широкая полоса примыкающего

к ней мелкогорья, в отличие от основной линии Зеравшанского хребта, сложенного слюдяными сланцами и кристаллическими породами, третичными и потретичными конгломератами, глинистыми сланцами и пестроцветными песчаниками. Основной чертой этого района является господство наиболее ксерофитного типа растительности — полынно-злаковых степей, вытесненных в других районах, в силу значительного вертикального поднятия, биологически более мезофитными вариантами. Основу растительности образует полынь *(Artemisia maritima* s. l.*)*, с обилием эфемерных, быстро засыхающих злаков *(Hordeum crinitum, Poa bulbosa* и т. д.*)*, либо на более высоких участках (особенно в полосе мелкогорья, удаленного от долины Зеравшана, с высотами до 2100 — 2200 м) с богатым многолетне-злаковым покровом, среди которого главное место принадлежит волосистому пырею *(Agropyrum trichophorum)*. Биологические особенности указанных типов — господство богатого мелкозлакового покрова весною и в первую половину лета, когда еще слабо развита полынь, и пышное развитие последней осенью при хорошей кормовой сохранности зимою. Вместе с комплексом физико-географических условий (позднее выпадение снега, слабый снеговой покров и т. д.), это делает возможным использование полынно-злаковых пастбищ в весенне-летний и зимний период. В этом — основная особенность Призеравшанского района, являющегося единственным районом, возможным для использования под пастьбу зимою. Однако, как удалось выяснить многочисленными пробными укосами, валовая урожайность полынных пастбищ зимою крайне невысокая, достигая на га до 2 — 5 центнеров. Этим объясняется экстенсивный характер выпасов, вызывающий необходимость использования значительных территорий, и одновременно незначительная обеспеченность Призеравшанского района естественными кормами. Это позволяет понять, почему именно здесь основное кормовое значение имеет посевная люцерна и продукты полеводства (солома) и даже садоводства (листва плодовых деревьев).

Входящая в этот район полоса полынно-крупнозлаковых степей отличается большой продуктивностью (до 10 — 25 центнеров на га). Здесь из-за снегового покрова зимнее использование пастбищ невозможно. Основным фактором, определяющим направление использования кормов, здесь является богара. Выпасы на ней начинаются после снятия урожая. Таким образом, полоса полынно-крупнозлаковых степей Призеравшанского района является основной базой для осеннего выпаса скота. Недостаточность зимних пастбищ компенсируется люцерной и продуктами полеводства. Однако, здесь частично наблюдается и использование под косьбу пырейно-полынных степей, особенно наиболее крупнотравных, обогащенных крупными злаками *(Cousinia umbrosa, Dactylis glomerata, Agropyrum Drobovi*, мятлики, тимофеевка и пр.). Качественный состав

таких степей высок. Сюда входит ряд прекрасных кормовых растений, делающих эти богарные степи крайне ценной базой для животноводства. Но следует отметить, что под косьбу используется незначительное пространство, и много участков, пригодных к сенокошению, остаются неиспользованными.

Более полное использование всех естественных кормовых возможностей все же не обеспечит здесь (административно — в значительной части Пенджикентского района) развитие животноводства, подчиненного полевым культурам и садоводству (рисосеяние в западной части района, пшеница, ячмень, абрикос, грецкий орех и т. д.—в остальной части). Дальнейший рост кормодобывания на основе развертывающегося колхозного хозяйства мыслится в направлении более мощного люцерносеяния, полного использования кормовых площадей, в развитии сенокошения и в организации силоса. В Призеравшанском районе отмечается ряд растений, сейчас слабо используемых, но бесспорно вполне пригодных для силосования, например, полынь (джусан), хор (верблюжья колючка), *Alhagi* и т. д. В этом отношении работа здесь совершенно еще не поставлена.

Магиано-Кули-Калонский район, охватывающий обширную территорию, приуроченную в основном к западной части Зеравшанского хребта и к части северных склонов Гиссарского, примерно, на восток до меридиана нижнего течения Ягноба, называемого здесь Фан-дарьей. В производственном отношении этот район всюду подчинен первому, где сконцентрированы основные поселения. Господство высоких горных поднятий с горным узлом Чимтарга во главе, достигающим до 5500 м высоты, обусловливает здесь совершенно иные физико-географические условия: значительно более позднее стаивание снега, раннее его выпадение, более низкие температуры и т. д. Ни о каком зимнем или даже осеннем и весеннем использовании господствующей здесь высокогорной степной растительности сейчас не может быть и речи. Это — район летних пастбищ (лайлок), представляющих собою то альпийские и субальпийские типчаковые (*Festuca sulcata*) или типчаково-ковыльные степи, то каменисто-щебнистые, слабо сомкнутые крупнотравно-злаковые степи (*Cousinia, Astragalus, Hordeum brevisubulatum, Alopecurus seravschanicus* и др.). Значительная часть района занята высокогорными крупнотравно-полынно-злаковыми степями со значительным развитием арчи. Эти ценные степи, состоящие из *Senecio songorica, Agropyrum trichophorum, A. Drobovi, Dactylis glomerata, Poa pratensis* и т. д., с обилием кустарников, используются под богару и слабо — под выпасы и сенокошение. До 25 — 30% всей площади района приходится на высокогорные каменистые, почти лишенные растений участки, составляющие другую характерную его черту.

В настоящее время использование этого района крайне неполное. Очень часто отмечались массивы (напр., в окрестностях перевала Ляудон)

альпийских пастбищ, совершенно неиспользуемых; здесь много неиспользуемых сенокосных участков и т. д. Громадным кормовым резервом являются обширные пространства ксерофильных альпийских и субальпийских каменистых степей, с господством колючих травянистых и полупустынных растений (*Cousinia*, *Astragalus*). Фактически эти массивы, достигающие до 10% всей территории района, сейчас не используются. В летний период, когда здесь проводится летовочная пастьба, ни бараны, ни козы не поедают колючих растений; но последние делаются, по нашим наблюдениям, в октябре месяце съедобными, являясь хорошим кормом уже тогда, когда фактически выпасы в альпийском поясе прекращаются. Таким образом, эти значительные площади в кормовом отношении сейчас совершенно не освоены, но освоение возможно при коренной реорганизации всего кормодобывания.

Гиссаро-Ягнобский район охватывает, главным образом, северные склоны Гиссарского хребта от кишлака Айзоб на Ягнобе до урочища Гульбас и частично узкую полосу южных склонов Зеравшанского хребта, восточнее кишлака Дехикалян. Отличительной чертой является наличие более спокойного рельефа при значительной высоте гор, что позволяет развиться здесь обширным степным массивам. Всюду по склонам Гиссара, обращенным к Ягнобу, обильны ключи и близок подток грунтовых вод. Все это обусловливает господство в Гиссаро-Ягнобском районе наиболее богатых крупнотравно-злаковых и луговых степей и лугов. Здесь отмечается максимальная урожайность из всех районов, — до 50—60 центнеров на га, что приближает урожайность этих угодий к наиболее продуктивным разностям поемных лугов Европейской части СССР. Метеорологические условия Гиссаро-Ягнобского района также отличают его достаточно резко от всех остальных районов бассейна Зеравшана: здесь, повидимому, большее количество осадков, более короткий вегетационный период, раннее выпадение снега, поздняя весна и т. д. [1]

Культура люцерны здесь невозможна. Некоторые опыты разведения ее в наиболее западных кишлаках (напр., Айзоб, Хширтоб) дали слабые и отрицательные результаты. Пшеница здесь не культивируется (в основном — ячмень). Все это, вместе с наличием лугов и обширнейших высокопродуктивных степей, способствовало развитию у ягнобцев крайне древнего сенокошения. Основным здесь является соломенно-сенное кормление — лишний штрих, сближающий кормовые условия Поягнобья с центральными и даже северными районами Европейской части СССР. Вместе с крупнотравно-злаковыми степями, занимающими широкие

[1] Входя административно в состав Захмат-абадского района, Поягнобье отделяется крайне скверными тропами, сообщение по которым зимою из-за снежных завалов часто прекращается.

склоны в нижнем поясе гор Гиссаро-Ягнобского района, сравнительно спокойная и обширная субальпийская область представлена здесь пышно развитыми типчаково-злаковыми и типчаковыми степями, еше выше сменяемыми массивами альпийских густотравных, но низкорослых сочных лугов, изученных подробно близ перевала Зах-об (к востоку от перевала Хоки). Такой характер растительности обусловливает возможность широкого использования ее не только под сенокосы, но и под летние пастбища.

По сложившемуся во время работ впечатлению, под сенокосы и пастбища в Поягнобье используется сейчас не более 20—30%. В значительной степени причиной этому является еще неисчезнувшее здесь басмачество и примитивный характер всего хозяйства у ягнобцев (и сейчас здесь нет ни одного колхоза). Однако, несмотря на это, Ягноб является наиболее богатой в животноводческом отношении частью не только Захмат-абадского района, но, пожалуй, всего бассейна Зеравшана, что объясняется исключительно богатыми естественными кормовыми ресурсами.

При социалистической реорганизации Поягнобья успехи реконструкции отсталого сельского хозяйства, несомненно, будут зависеть от успехов реконструкции дорожного транспорта. Несмотря на изобилие естественных кормов, все же из всех районов Зеравшана нигде проблема травосеяния не встанет так остро, как здесь, при чем совершенно ясно, что не столько проблема люцерны, сколько проблема именно травосеяния. На эту сторону вопроса было обращено особое внимание. Удалось выявить до десятка дикорастущих по Ягнобу растений, могущих явиться в дальнейшем основным источником для отбора сортимента новых кормовых растений; таковы: *Hedysarum alpinum*, *Trifolium seravschanicum*, *Dactylis*, *Poa*, *Festuca* и т. д.

В пределах Ягнобского района обнаружены обширные территории (например, Гульбос), не тронутые в кормовом отношении, с пропадающим травостоем в десятки тысяч тонн.

Помимо общего геоботанического изучения, отрядом собирался материал для последующего агрохимического анализа по ряду растений заслуживающих практического внимания (взято до 15 видов). Кроме того, в виду отсутствия каких-либо научных данных о кормовых достоинствах Зеравшанского сена, было взято для анализа до 40 образцов, и собирались сведения по сенокошению. За период работ с 3/VI по 30/X собран гербарий, включающий 2750 номеров. Среди собранных растений обнаружен ряд интересных видов, в том числе есть новые для науки; таков, например, новый вид *Androsaze tekeana* Ovez. sp. n.

В. А. ВЫШИНСКИЙ

ЭФИРО-МАСЛИЧНАЯ ГРУППА

Задачи группы:[1] обследование диких эфироносов (и смолоносов попутно) южной стороны Гиссарского хребта; гербаризация встреченных эфироносов; промышленный обзор зарослей диких эфироносов; отгонка эфирных масел из наиболее распространенных диких эфироносов на месте их произрастания; производство фотоснимков и описание обследуемых районов, сбор образцов смолы фисташки *Pistacia vera* L.

Для более полного исследования эфирных масел было решено извлекать их как можно больше из каждого вида эфироносов. Большие пробы эфирного масла были необходимы для подробной оценки его пригодности для разных отраслей промышленности и для производства подробных химических и технологических анализов. С этой целью установили полустационарную перегонную лабораторию в центре района работ экспедиции, и к этой громоздкой для похода и тяжелой лаборатории подвозили эфироносную массу. Отсюда производили обследование намеченного района систематическими выездами.

Ранее всего началось обследование Гиссарского хребта в районе р. Варзоб. Несмотря на снесенные мосты через р. Каратаг-дарью, все же удалось прибыть к намеченному центральному пункту производства работ. Утвердились, раскинули палатку, отремонтировали наполовину разбитую в дороге и оборудовали перегоночную лабораторию, для удешевления работ произведя механическое охлаждение аппаратуры при помощи „водопровода“ из водопада ручья. Лаборатория помещалась — в ущельи левого притока Каратаг-дарьи р. Перьянг, по ущелью Каратаг-дарьи, между последним северным поселением Хакими и перевалом Мура на Зеравшанскую долину. С 9 июля работа шла уже усиленными темпами по намеченному плану. В этот день в приемниках уже стало поступать первое эфирное масло. Лаборатория без перерыва работала до 10 декабря 1932 г.

За все время работ было добыто 14 больших проб эфирных масел (см. табл., стр. 496) в количестве, достаточном для производства анализов.

Кроме сбора эфирных масел, была предпринята подсочка корней *Ferula Jaeschkeana* с целью получения смолы. Эта подсочка отняла много времени и труда, так как смолу приходилось собирать по каплям. Было собрано 8 кг смолы. Вначале было решено набрать корни этой ферулы и отправить их в Ленинград для извлечения из них смолы путем

[1] Начальник — В. А. Вышенский.

№№ п/п.	Наименование растения, из которого извлечено эфирное масло	Место снятия эфироносной массы	Процент выхода эф. масла на свеж. ср. вес	Количество полученного эф. масла в граммах
1	*Salvia sclarea*	Район рр. Каратаг — Ханака .	0.38	950
2	*Artemisia Dracunculus*	То же и Пашми-куна	0.41—0.72	1600
3	*Juniperus semiglobosa*	То же и Пашми-куна	0.375—0.54	1600
4	*Hyssopus officinalis*	Ущелье Як-таш	0.454	700
5	*Ferula* sp.	Ляби-джай — Хакими	0.425—0.714	1200
6	*Achillea fi lipend ulina*	Ущелье Каратаг	0.34	1300
7	*Mentha* sp. *(Gyssarica?)*	Гиссар. долина	0.7—0.9	1500
8	*Erigeron canadensis*	Гиссар. долина	1.0	800
9	*Prangos* sp.	Ущелье Тимур-дере	0.12	1100
10	*Pastinaca* sp.	Ущелье Тимур-дере	0.652	1150
11	*Perowskia* sp.	Ущелье Перьянг	0.532	400
12	*Umbelliferae* sp.	Оз. Тимур-дере	0.19—0.375	1100
13	*Juglans regia*	Ущелье Перьянг	следы	30
14	*Tanacetum* sp.	Ущелье Перьянг	0.03—0.05	850

экстракции; но оказалось, что корни не выносят лежки: они через неделю сгнивали и обращались в труху, не содержащую, повидимому, уже ни эфирных масел, ни смол, несмотря на все ухищрения консервирования их. Пришлось обратиться к тяжелой подсочке. Корни этой *Ferula* достигают больших размеров и гнездятся по большей части меж расщелин скал.

Опираясь на свою центральную полевую перегоночную лабораторию, группа за лето обследовала район южной стороны Гиссарского хребта, водораздела с долиной Зеравшана, кончая к востоку районом р. Варз-об, к югу — Гиссарской долиной, а к западу районом Пашми-куна и р. Дашнабад.

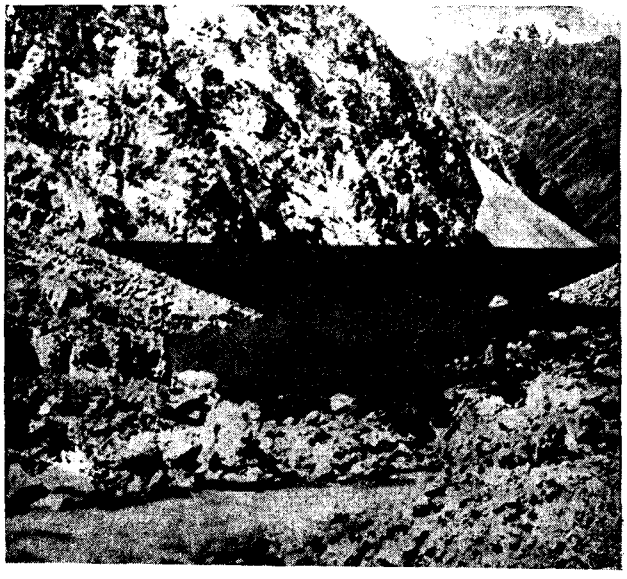
В этом районе, кроме отгонки эфирных масел диких эфироносов и получения 8 кг смолы, был собран гербарий и семена всех встреченных эфироносов для репродукции их на участках ТОВИР, произведены фотосъемки отдельных эфироносов, зарослей их, ландшафтов мест произрастания, рабочих процессов, и сделаны необходимые наблюдения и пр.

В районе Курган-тюбе путем подсочки была получена смола фисташки — *Pistacia vera.*

Можно констатировать, что дикая флора Таджикистана, в частности, Гиссарского хребета, таит в себе много весьма ценных эфироносов. Смола *Ferula Jaeschkeana*, по предварительной поверхностной оценке, оказалась весьма пригодной как для парфюмерии, так и для лакокрасочных нужд; запасы этих корней в Гиссарском хребте прямо-таки неисчерпаемы. Эфирные масла, судя по поверхностному просмотру их, заключают в себе очень ценные сорта, необходимые для нужд нашей страны и для экспорта. Большие заросли дикого мускатного шалфея с подсевом его в местах

произрастания дадут ценное эфирное масло в необходимом количестве тем более, что этот дикий шалфей по аромату оказался значительно тоньше культурного. Большие заросли *Pyrethrum parthenifolium* с подсевом в местах пышного развития дикого растения (оз. Тимур-дере и др.) дадут прекрасную левую камфору для нужд технической промышленности, и в первую голову для целуллоидной. В случае нужды, колоссальные запасы дикой душицы (*Origanum vulgare*) дадут необходимый нам тимол. О других диких эфироносах можно будет говорить лишь после подробных анализов.

Экспедиция 1932 г. дает также твердые основания относительно лакокрасочного производства на базе смолы фисташки *Pistacia vera* в районах ее широкого местообитания (Курган-тюбинский район и к югу от него).



Впадение р. Уп-супдис в Сарезское озеро.
(Центральный Памир).

А. В. ГУРСКИЙ

ЛЕСОВОДСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Ограниченные средства отряда [1] заставили остановиться только на объектах исследования, наиболее важных для хозяйства Таджикской республики. Такими объектами явились лесомелиоративные и лесокультурные насаждения. Леса Таджикистана представляют собой жалкие остатки бывших здесь более обширных лесов. Политика эмира Бухарского мало способствовала сохранению лесов Таджикистана.

Состояние горных лесов, как показывают многочисленные работы у нас в Союзе (Высоцкий, Раунер и др.) и в других странах (R. Smith, R. Lon), тесно связано с режимом стока воды, а следовательно, с ирригационными, гидроэлектрическими и иными проблемами государственного значения. В виду этого лесомелиоративными обследованиями вообще уделено большое внимание древоводственным и лесокультурным вопросам: улучшению состава лесов в целях увеличения их производительности, разведению быстро растущих пород в оазисах. Эти вопросы имеют важное значение для Таджикистана, в силу чего и включены в программу работ.

К обследованию были намечены южные и юговосточные районы Таджикистана: Пархарский, Бауманабадский, Курган-тюбинский, Кангуртский, Кулябский и Ховалингский. Здесь производится крупное ирригационное строительство (Вахшстрой), создаются крупные хлопковые совхозы (Кум-сангирский, Вахшский, Як-кадинский и др.), и поэтому лесомелиоративные обследования здесь особенно необходимы. Лесокультурные задачи в области реконструкции тугайских лесов и оазисного древоводства, в силу крайней нужды в лесоматериале, здесь также острее, чем в других районах республики

Рекогносцировочным обследованием силевых потоков и овражных образований в перечисленных районах выяснено, что в районах с развитым богарным земледелием (Гиссарский хребет, районы: Янги-базарский, Кангуртский, Бальджуанский, Ховалингский, Кулябский) чрезвычайно быстро развиваются силевые явления и снос почвенного мелкозема.

Явления эрозии — результат многовекового уничтожения горных лесов и хищнически ведущегося богарного земледелия. Лесные площади этих районов представляют заключительную стадию лесоистребления. Распашка чрезмерно крутых склонов, без предохранительных мер, ведет

[1] Во главе отряда стоял А. В. Гурский. Средства на исследования были предоставлены Таджикским лесным трестом. Инициатива исследований принадлежит ему же. Лесоводственные обследования были начаты в августе и закончены в ноябре 1932 г.

к чрезвычайно быстрому смыванию пахотного слоя почвы и к прекращению богарного земледелия. На огромной площади в 4500 кв. км в районах максимального развития эрозионных процессов богарное земледелие находится в процессе быстрого уничтожения. Распашка склонов круче 25° ведет к полному смыванию мелкозема в 5—10 лет. В районах этих, при отсутствии мер профилактического порядка, убытки от силевых потоков и смывов чрезвычайно велики и равны почти всем выгодам, получающимся от богарного земледелия. Максимальное развитие эрозионных процессов сосредоточено в зоне развитого богарного земледелия. Эти районы характеризуются овражно-силевыми ландшафтами.

В самых южных районах (Курган-тюбинский, Бауманабадский, Пархарский), где горные хребты Терекли-тау, Пал-тау и др. понижаются и где богарное земледелие развито слабо, имеется гораздо менее густая сеть оврагов и силевых потоков.



Группа порослевых орехов в Бальджуанском лесхозе. Кроны деревьев изуродованы неумелым сбором плодов.

Вред от силевых потоков, расположенных вне культурных площадей и селений (например, большая часть потоков в среднем течении Кафирнигана и Вахша), сводится к порче вьючных троп и дорог и к загромождению русел рек выносами. Заметного влияния на расход воды в таких крупных реках, как Кафирниган и Вахш, питающихся из ледников, силевые потоки не оказывают. Расход этих рек закономерно зависит от скорости таяния снегов в истоках.

Река Кызыл-су и Ях-су могут быть отнесены к рекам силевого типа Расход их зависит от осадков и коэффициента стока на водосборной площади. При силях расход этих рек возрастает во много раз по сравнению с нормальным расходом, а уровень рек резко поднимается до 1 м и больше.

Русла рр. Кызыл-су и Ях-су, а также их притоков (по Кызыл-су выше Кызыл-мазара, а по Ях-су от кишлака Таньял), загроможденные наносами из камней, непригодны для с.-х. использования. Здесь силевые потоки приносят огромный и трудно поддающийся учету вред, сводящийся в основном к следующему: к затоплению, сносу и заносу полей, главным образом, хлопковых, а в верховьях Ях-су и рисовых; к порче мостов и дорог вьючных и колесных; к порче арычной сети, вследствие чего прекращается полив полей и вызываются расходы на исправление

сети; к разрушению селений, расположенных у русел рек (г. Куляб, Зираки и др.); к созданию неблагоприятного для хозяйства рельефа.

Из карты силевых потоков Южного Таджикистана видно, что в районах их максимальной концентрации бороться с отдельными силевыми потоками нет ни возможности, ни смысла. Здесь необходим комплекс всесторонних профилактических мероприятий, каковыми являются: запрещение распашки склонов круче 25°; сохранение горных лесов, особенно в отрицательных формах рельефа — в оврагах, руслах, рытвинах; террасировка склонов крутизной 15 — 25° для уменьшения скорости стока воды и уменьшения ее размывающей силы; производство посадок древесных пород плодового или технического значения по внешним краям террас — для их закрепления и задержки воды, при чем древесные породы должны соответствовать природным и экономическим условиям местности;[1] урегулирование выпаса скота в горных районах, так как неумеренный выпас скота совершенно прекращает возобновление древесной растительности и ведет к ее уничтожению;[2] борьба с пожарами, которые в Южном Таджикистане очень распространены в конце лета и осенью (население сжигает усохшие травы, чтобы вызвать лучший травостой в будущем году).

Положительное влияние на богарное земледелие будет иметь полная коллективизация местного населения. Дробное единоличное хозяйство с граничными межами, часто совпадающими с направлением стока, ведет в горах к развитию рытвин и оврагов. Рациональное богарное земледелие возможно только при крупном совхозном или колхозном хозяйстве, так как лишь крупному хозяйству под силу провести комплекс перечисленных выше мероприятий.

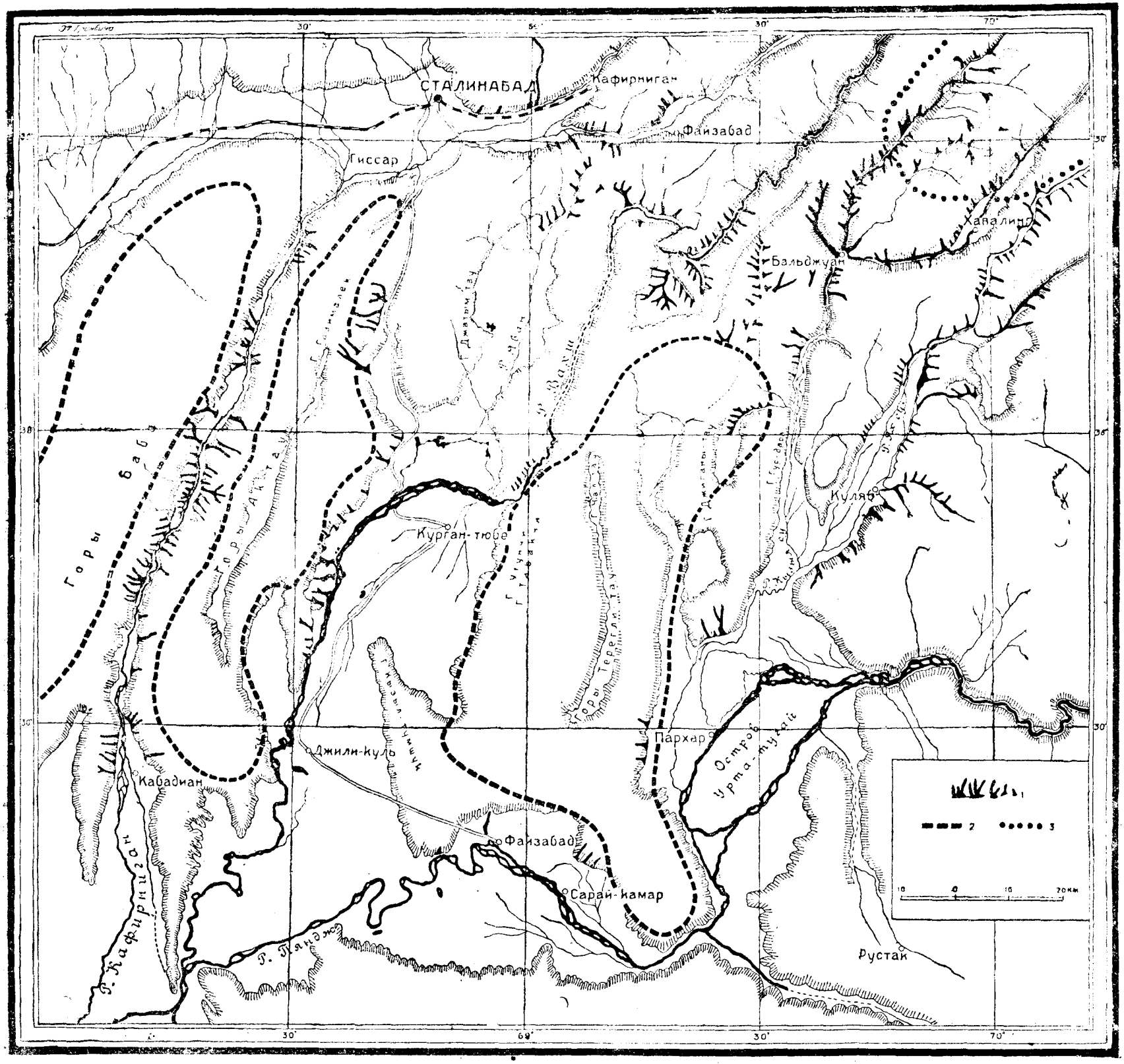
Мероприятия эти не сократят общую площадь посевов, так как все пригодные для земледелия площади еще далеко не использованы, особенно в хребтах Терекли-тау и Чал-тау. Необходимо целесообразное размещение угодий: ровные плато и пологие склоны следует занять земледелием; склоны крутизной 15 — 25° должны быть террасированы и заняты комбинацией агро-плодовых культур; крутые склоны и овраги отводятся под пастбища, сады и леса.

Отдельные силевые потоки, приносящие большой вред своими выносами (например, р. Тиболяй у Куляба, Чапаринский сай у Кабадияна,

---

[1] Сочетание полей, расположенных на террасах, с культурой плодовых деревьев имеет большое распространение в САСШ, где такая комбинация называется двухэтажным земледелием (Two stories agriculture).

[2] Под влиянием усиленной пастьбы скота в Таджикистане происходит коренная смена пород. В зарослях остаются породы колючие (розы, миндаль, боярышники) или растения с несъедобными листьями и побегами — *Cissus aegirophylla, Cercis siliqaastrum, Pistacia vera* и др.



СХЕМАТИЧЕСКАЯ КАРТА СИЛЕВЫХ ПОТОКОВ И ОВРАЖНЫХ СИСТЕМ В ЮЖНОМ ТАДЖИКИСТАНЕ ПО ОБСЛЕДОВАНИЮ 1932 г.
(Составил А. В. Гурский).

1—главнейшие силевые потоки и овраги; 2—миндально-фисташковая зона; 3—ореховая зона.

потоки у зернохутора у Раланы), должны быть мелиорированы — необходимо задерживать влагу на площади водосбора; в отдельных случаях (Чапаринский поток, заносящий ежегодно от 30 до 50 га хлопковых полей) целесообразнее отводить выносы потока отводными каналами и валами в безопасном направлении.

Тугайные площади Южного Таджикистана по Пянджу, Кзыл-су, Кафирингану и Вахшу (согласно данным Таджлеса) занимают около 50 000 га, из коих часть находится под зарослями тростника и лесами. Состав тугайных лесов Таджикистана характеризуется следующими видами: туранга (*Populus pruinosa*), лох (*Eleagnus angustifolia*) и тамариксы (*Tamarix*) 3 — 4 вида.

Лесохозяйственное качество этих пород неудовлетворительно. Они дают дровяной материал, и только крайней нуждой можно объяснить, что эти породы имеют спрос для построек простого туземного типа. Нужда в строительном лесе в южных районах огромна. Недостаток леса тормозит социалистическое строительство. Стоимость одного телеграфного столба (соснового) в Пархаре и Бауманабаде 200 — 300 руб.



Древовидная ива в ореховой зоне Ховалинского лесхоза.

Из этих фактов вытекает необходимость реконструкции тугайных лесов, улучшения их состава. Осмотр культур и насаждений в Южном Таджикистане и в Средней Азии дает определенное указание на то, что это вполне возможно. Здесь более ценными, чем местные породы, будут: белая акация (*Robinia pseudoacacia*), шелковица (*Morus alba*), маклюра (*Maclura auranthiaca Nutt.*), дубы каштанолистный и черешчатый (*Quercus castaneifolia, Q. robur*), чинар восточный (*Platanus orientalis*), тополя (*P. opulus canadensis, alba, nigra*) и многие другие породы. Необходимо фиксировать внимание на иводстве (корзиночное, дужное и древовидное). Ива (*Salix oxica* Pod.) усиленно разводится таджиками в Бальджуанском и Ховалингском районах. В южных районах культура ив не развита, а нужда в таре, мебели и прочих изделиях велика. Необходим завоз туда лучших ассортиментов корзиночных ив.

Горные леса Южного и Юговосточного Таджикистана, соответственно вертикальной зональности, разделяются на следующие группы:

1) миндально-фисташковые массивы—от 800 до 1500 м над уровнем моря (хребты Ак-тау, Баба-таг, Терекли-тау, Чал-тау и т. д.); основные

породы — фисташка (*Pistacia vera*), миндаль бухарский (*Amygdalus bucharica*), миндаль колючий (*Am. spinosissima*);

2) леса промежуточной зоны с господством каркаса (*Celtis caucasica* Wild.), боярышника (*Crataegus azaralus* L.), клена (*Acer turkestanicum* Pax.).

3) леса ореховые—на высоте 1600—2300 м с главной породой *Juglans regia* L.

4) леса высокогорные, арчевые—выше 2300 м.

Площадь лесов с преобладанием ореха (по данным Таджлеса) в Бальджуано-Ховалингских и Мумынабадских массивах равна 17 000 га. Современные ореховые леса этих районов являются жалким остатком обширных ореховых лесов прошлого, что доказывают многочисленные единичные экземпляры ореха, разбросанные в совсем безлесных ныне ущельях и на склонах. Большая часть бывших ореховых лесов вошла в область богарного земледелия. Малоценные породы (ясень, клен, ивы и др.) были уничтожены местным населением, а ценные (орехи, яблони, груши) сохранились. Таким путем образовались своеобразные полесья с орехами, яблонями и грушами выше Ховалинга, Бальджуана и Мумынабада. Необходимо при учете ореховых возможностей в Таджикистане иметь в виду площади следующих категорий: ореховые леса, сохранившиеся ныне в верхней зоне в труднодоступных местах; ореховые сады (бывшие леса), вошедшие в площади развившихся здесь богарных посевов; орехопригодные площади, где былые ореховые леса ныне уничтожены. Все указанные площади нужно установить по топографическим почвенным и ботаническим признакам. Все орехопригодные площади, в Бальджуано-Мумынабадском районе превышают 17 000 га, так как при подсчете были приняты во внимание площади только первых двух категорий.

При полном использовании всех орехопригодных площадей под культуру ореха можно увеличить общую продукцию в 20 — 30 раз (точно определить возможную продукцию без инструментальной съемки нельзя). В 1931 (урожайном) году Бальджуанский лесхоз заготовил 80 тонн ореха; при мерах лесокультурного и садоводственного порядка продукция орехов по Бальджуано-Ховалингскому району может быть доведена до 1200 — 2400 т. Аналогичное увеличение возможно и в Мумынабаде.

Соответственно выделенным категориям площадей, и методы культуры орехов различны. В ореховых садах, расположенных близко к селениям, возможно применение методов культуры облагороженными саженцами лучших сортов. В лесах и на орехопригодных площадях необходимы массовые лесоводственные методы культур.

Таджикские орехи относятся к виду *Juglans fallax* Dode. Листья ореха состоят из 2 — 3 — 5 пар листков (в Копет-даге *Juglans* никогда не имеет пятипарных листьев). В Таджикистане так же, как и в других районах,

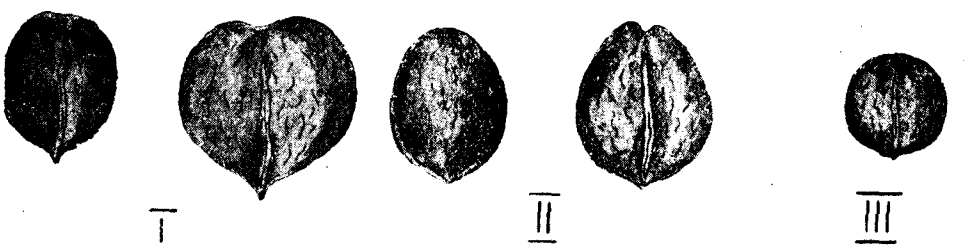
наблюдается большое разнообразие форм ореха. Можно наметить по форме три типа орехов (рис. I, II, III): орехи с выдающимся кверху острием — поверхность скорлупы часто морщинистая; орехи с клиновидным основанием — шов высокий, скорлупа обычно тонкая или средней толщины, 1 — 1.5 мм; орехи округлые — основание плоское, скорлупа обычно тонкая.

В последнем типе орехов имеются лучшие плодовые формы. Выход зерна в отдельных формах ореха колеблется от 30 до 50%, т. е. в широких пределах. Наряду с продуктивными формами есть формы мало продуктивные. Выделение лучших местных форм ореха в плодовом отношении и массовое введение их в культуру является ближайшей задачей.

Необходимо обратить внимание на использование ксерофильной древесной растительности Таджикистана для других засушливых районов СССР — Казакстана, Сев. Кавказа, Поволжья.

Лесомелиоративные исследования в Таджикистане, будучи продолжены, позволят установить пути борьбы с силевыми явлениями (шире — с явлениями эрозии) и дадут материал для стационарных наблюдений (гидрометрических и иных).

Силевая проблема в Таджикистане неразрывно связана с организацией рационального хозяйства — лесного, садового, земледельческого и животноводческого.



I. Набор форм с вытянутой вершиной. Поверхность скорлупы часто морщинистая. Зерно с трудом извлекается из оболочки. Хозяйственная ценность форм невелика.

II. Орехи с клиновидным основанием. Поверхность скорлупы гладкая. Шов высокий, охватывающий орех с боков. Хозяйственные качества орехов средние. Есть удовлетворительные формы по выходу зерна, — есть и плохие.

III. Орехи округленной формы. Основание ореха — плоское. Шов малозаметный. Тонкоскорлупные формы. Лучшие плодовые формы.

Р. Я. КОРДОН

ВОСТОЧНЫЙ ПЛОДОВЫЙ ОТРЯД

Задачи отряда[1] были таковы: выяснение имеющихся ресурсов диких плодовых и культурных сортов и определение форм и сортов, заслуживающих введения в стандарты; установление тех путей, по которым должно итти развитие социалистического плодового хозяйства во вторую пятилетку в каждом районе. Были совершены четыре маршрута:

1) от ст. Чептуры по р. Каратаг-дарье до притока Ак-таш, выше кишлака Хакими; затем из Хакими через перевал Чолтак-гора, высотой 3700 м, в урочище Пошми-кука; оттуда по р. Шеркент-дарья через перевал Куги-айов и р. Грумсай обратно в Каратаг;

2) Сталинабадский район;

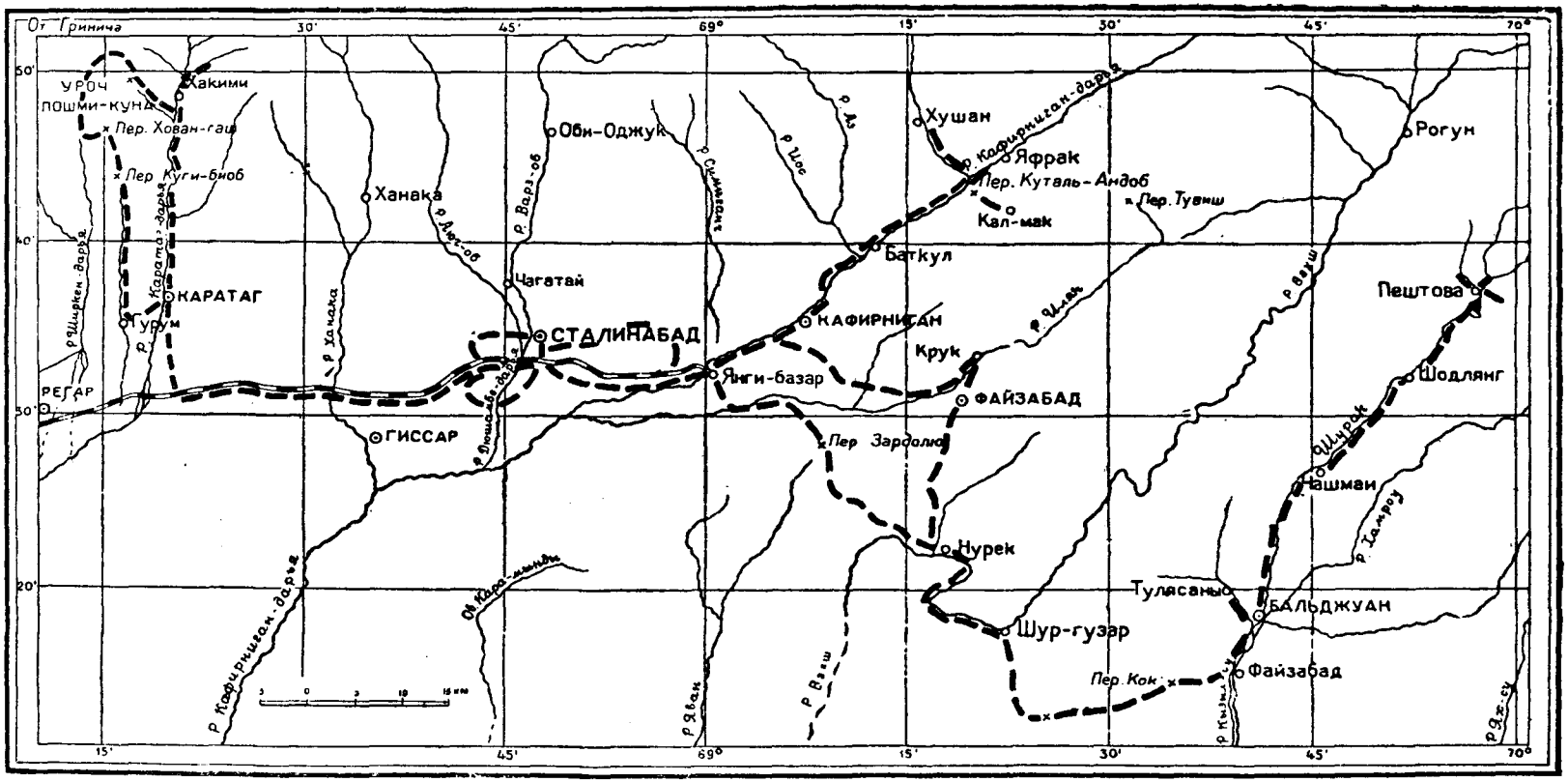
3) от Сталинабада через Янги-базар, Нурек, Кунгурт и Бальджуан по р. Шуран до кишлака Пештова — высотной границы произрастания диких плодовых; обратно через Бальджуан, Кунгурт до Нурека; из Нурека через перевал Тиан до Файзабада и Янги-базара;

4) от Янги-базара по р. Кафирнигаьу до кишлака Рамит с упором на Рамитскую лесную дачу.

Каждый обследованный район имеет свои специфические условия и должен рассматриваться отдельно как в отношении существующего сортимента, так и направления плодоводства.

Каратагский район охватывает, главным образом, долину р. Каратаг-дарьи, а также долины других соседних рек и заключенные между ними горы и предгорья. Поднимаясь от кишлака Каратаг вверх по течению р. Каратаг-дарьи, можно наблюдать небольшие кишлаки, окруженные маленькими садиками, состоящими из нескольких деревьев шелковицы, айвы, граната. Большая часть сравнительно пологих террас пустует. При устройстве мелиоративно-оросительной сети легко можно было бы превратить эти террасы в цветущие сады из яблони, граната, абрикоса, айвы. Километрах в десяти от кишлака Каратаг долина р. суживается, значительно потом расширяясь только в районе кишлака Куранга и Абду, где тоже могут быть устроены крупные сады из яблони, черешни, вишни и груши. Выше по течению Каратаг-дарьи устройство садов из яблони, вишни и груши не может считаться рентабельным. Здесь главное внимание необходимо обратить на развитие ореховой культуры. В районе кишлака Хакими насчитывают около 7000 деревьев грецкого ореха. Эта цифра ничтожна по сравнению с теми возможностями, которые существуют

[1] Состав: начальник отряда — Г. П. Викторовский, участники — Р. Я. Кордов и Е. П. Добросердова.



Карта маршрутов восточного плодового отряда ТКЭ.

в данном районе. Грецкий орех здесь поднимается до высоты 2000 м. Однако, регулярные урожаи он приносит только до высоты 1600—1800 м. В настоящее время в районе Хакими культуры грецкого ореха не существует. Эксплоатируются только взрослые деревья, а новых посадок нет.

Путь, пройденный экспедицией от Хакими до Пошми-куна, не открыл никаких новых горизонтов для развития плодоводства. Однако, проходя по альпийским лугам, покрытым сочной высокой травой, состоящей из бобовых и злаков, можно убедиться, что Пошми-куна и прилегающие к нему десятки тысяч гектар альпийских лугов представляют хорошее место для развития крупного животноводческого хозяйства. В этом хозяйстве ведущая роль должна быть предоставлена овцеводству. На второе место следует поставить разведение крупного рогатого скота с целью получения мясной продукции и переработки молочных продуктов. Очередные задачи: устройство нескольких колодцев для водопоя и организация покосов с целью обеспечения скота кормом на зиму.

От Пошми-куна километра четыре вниз по течению Шеркент-дарьи встречается грецкий орех, груша, алыча. Здесь могут быть заложены сады для обеспечения животноводческого хозяйства плодами.

Дальше на юг Шеркент-дарья и р. Ак-джар протекают среди высоких скал, недоступных для какой-либо культуры. Как эти реки, так и Каратаг-дарья представляют широкие возможности для развития плодоводства только по выходе из горного пояса. Каратаг-дарья выходит из горного пояса около кишлака Каратаг и сильно расширяет свою долину. В этой долине разбиты сады и огороды. Но они не удовлетворяют потребностей. Весь предгорный район от Каратага до Шехринау и дальше, включая долину около станции Чептуры, при наличии соответствующих мелиоративных работ и рациональном использовании вод самой крупной в районе водной артерии — Каратаг-дарьи, можно превратить в сады и хлопковые поля. Плодовые породы в садах можно распределить следующим образом: на возвышенных местах — виноград, абрикос, гранат, яблоня, вишня; в пониженных местах — персики, айва, черешня.

Сталинабадский район. Большая часть обследованного района представляет долину, занятую преимущественно хлопком. Небольшие сады с несколькими деревьями абрикоса, шелковицы, грецкого ореха, яблони, сливы, персика, айвы и алычи расположены около кишлаков. Большой интерес здесь представляет грецкий орех. Деревья мощные, орехи имеют исключительно тонкую скорлупу и довольно легко раздавливаются. Зерно полное, маслянистое, легко отделяющееся от скорлупы. Из других плодовых привлекает внимание местный сорт персика—белый с розовым бочком, очень урожайный. Начиная с трехлетнего возраста, он ежегодно приносит обильные урожаи. Деревья в буквальном смысле слова усыпаны плодами, так что ветви под их тяжестью склоняются

до земли. Мякоть плода плотная, кисло-сладкая, довольно вкусная. Возможно, что этот персик войдет в стандартный сортимент сухофруктов района. Решающее слово должен сказать химический анализ.

Что касается развития плодоводства этого района, то крупные хозяйства предстоит развить не в долине, где все внимание должно быть обращено на хлопководство, а на склонах предгорий. Из культур первое место следует отвести винограду и абрикосу, как породам менее требовательным к влаге. Уже сейчас около кишлака Роаты наблюдаются крупные виноградники с хорошим сортовым составом.

Бальджуанский район изрезан системой рек и речек, протекающих среди узких высоких берегов. Только в некоторых местах долины расширяются и дают возможность разбить сады из черешни, шелковицы, вишни, яблони, груши, граната и винограда. Исключение составляет грецкий орех, который за пределы садов высоко поднимается в горы. В верховьях рек грецкий орех является единственным плодовым деревом и занимает неудобные для другой культуры балки, зачастую поросшие разными кустарниками. Предельная высота, на которой урожаи грецкого ореха считаются устойчивыми в этом районе, 1500—1660 м, хотя орех местами (кишлак Пештова) поднимается до 1700—1800 м. Ореховое направление в верхней части течения рек Бальджуанского района должно сохранится и в будущем. Из дикорастующих плодовых кустарников обнаружен барбарис с темносиними, почти черными плодами. Между кишлаками Дашманды и Пештова, по берегам р. Шуран, барбариса так много, что встает вопрос о его сборе и использовании.

Файзабадский район по своим топографическим условиям представляет большие возможности для развития плодоводства. Вопрос упирается только в недостаток воды. Река Иляк может обеспечить лишь такие малотребовательные к влаге культуры, как абрикос, гранат.

Рамитский район (Рамитская лесная дача) надо считать ореховым районом. Здесь встречаются весьма ценные формы грецкого ореха: урожайные, тонкокорые, маслянистые. В этом районе, как и в других, очень распространен боярышник (*Crataegus azarolus*). Встречаются формы с крупными и вкусными плодами. В самой долине р. Кафирниган разбиты сады из черешни, вишни, яблони, груши. Обращает на себя внимание сорт яблони тирамси — один из самых поздних сортов Таджикистана, очень урожайный, среднего качества; его можно включить в список стандартов. Из особенностей Рамитской лесной дачи можно отметить то, что здесь встречается хурма (*Diaspyros lotus* L.), которая хорошо растет и приносит обильные урожаи. Дорога из Рамита вниз по Кафирнигану идет по узкой долине, в которой встречаются небольшие сады около кишлаков. После принятия в себя вод притока Иоса, река раздвигает берега и около г. Кафирнигана и Янги-базара образует широ-

кую долину, окаймленную предгорьями. Эта предгорная часть исчисляется тысячами гектар и может быть превращена в сады из винограда, яблони, абрикоса, персика, черешни, вишни, айвы и граната. Река Кафирниган в состоянии обеспечить водой и хлопковые поля на равнине, и сады на предгорьях.

Целевая установка плодоводства обследованных районов, как и всего Таджикистана, должна заключаться, главным образом, в приготовлении сухофруктов и в широком разведении орехоплодных. Сорта винограда Таджикистана отличаются высокими качествами и целиком обеспечивают развитие виноградарства. Из яблок можно включить в списки стандартов только два местных сорта — шахусайне и тирамси. Груши для промышленного сортимента необходимо ввести из других районов Союза. Сортимент местных персиков следует пополнить хорошими кавказскими сортами. Из гранатов заслуживает широкого разведения кулябский сладкий гранат. Местная айва отличается урожайностью и вкусовыми качествами; посадки айвы должны быть увеличены. Шелковица широко распространена в обследованных районах, составляя местами 50% всех плодовых пород; необходимо обратить особое внимание на развитие шелководства. Следует поставить в порядок дня работы по селекции грецкого ореха и отселекцинированные формы размножить для обеспечения ореховых хозяйств посадочным материалом. Боярышник (*Crataegus azarolus*) отличается большой засухоустойчивостью и урожайностью; голые крутые склоны гор, непригодные для другой культуры, ждут разведения на них боярышника. Хурма (*Diospyros*) хорошо растет и плодоносит в условиях Таджикистана (долина Кафирнигана); эта порода не требует никакого ухода, а плоды ее высоко ценятся в промышленности; следует хурму применить при обсадке садов, как это практикуется в Дагестане и в Абхазии.

Экспедиции не удалось обследовать абрикосы, черешню и вишню. В некоторых районах эти породы играют первостепенную роль. Обследование их необходимо для составления полной картины развития плодоводства в охваченных обследованием районах.

Мало затронуты обследованием районы Гармский, Ховалингский, Кулябский.

Экспедицией собрано свыше 350 образцов плодовых. Наиболее интересные зафиксированы в живом виде — путем прививки — на Шахмансурском питомнике. Кроме того, собрано много материала по зерновым, огородным и бахчевым культурам.

Л. П. БОРДАКОВ

ОБСЛЕДОВАНИЕ ЕГИПЕТСКОГО ХЛОПЧАТНИКА

План работ был составлен таким образом, чтобы путем объезда всех районов египетского хлопчатника выяснить полную картину как его положения, так и агротехники, семеноводства и селекции. [1]

Маршрут моей поездки был выработан в Ташкенте и Сталинабаде при непосредственном участии хлопковых организаций Ташкента, Сталинабада и НКРКИ Таджикистана. Направление было взято следующее: осмотр богарной Таджикской станции и части Гиссарской долины в районе Сталинабада, а затем огородного совхоза близ Сталинабада с его полями размножения; переезд на автомобиле в Курган-тюбе для осмотра Курган-тюбинского района верхних египтян, особенно—знакомство с совхозом Вахш, где на хуторе № 2 сконцентрировано все семеноводство египтян по Таджикистану; осмотр колхозного сектора египетского хлопчатника и всех организаций Курган-тюбинского района, связанных с культурой египтян; поездка вдоль строящегося Вахшского канала через Узупский район в район Джили-куля — для осмотра как района, так и Джили-кульской опытной станции по египтянам Средне-азиатского НИХИ, затем Кум-сангырского плато и Джили-кульского хлопкового совхоза и далее через Кум-сангырское плато в район нижнего египетского хлопчатника, именно Сарай-камар.

Чтобы ясно представить себе результаты обследования необходимо несколько остановиться на географии районов исследования.

Гиссарская долина, расположенная несколько южнее 39° северной широты, в своих верховьях образована рр. Сорбо и Кафирниган и ориентирована вначале почти по параллели, а затем от Шахринау поворачивает на югозапад, по направлению к Термезу. С севера Гиссарская долина ограничена громадным Гиссарским хребтом и его отрогами. С юга от системы Вахша она отделяется горами Ак-тау, образующими южную грань этой долины.

Дорога из Сталинабада пересекает Кафирниган и затем поднимается на Султан-абадский перевал, высотою 3200 м. Долина Вахша с момента выхода его из ущелья, образуемого хребтами Ак-тау и Терекли-тау, принимает форму треугольника, ориентированного своим основанием на

[1] Мне в помощь был командирован старший инспектор НКРКИ г. Передереев проделавший совместно со мной всю поездку. Кроме обследования совхозов, мне пришлось детально познакомиться с колхозным хлопкосеянием непосредственно и через дехкан, затем через земорганы. В каждом пункте устанавливалась тесная связь с местными организациями, имеющими отношение к египетскому хлопчатнику.

р. Пяндж. Примерная длина основания треугольника около 70—75 км при длине сторон до 100 км. С западной границы хребет Ак-тау подходит обрывами к р. Вахш, тогда как с востока Терекли-тау образует Кум-сангырское плато, высотой над Джили-кульским плато (вторая терраса), примерно, в 10 м. Кум-сангырское плато резко спускается к Файзабад-кала, образуя замкнутую долину Сарай-камара. Отроги Терекли-тау отделяют долину Сарай-камара от долины Пархара.

На запад от системы Вахша лежит узкая долина р. Кафирниган, переходящая в горное ущелье в 20 км севернее г. Кабадиан, расположенного от Пянджа, примерно, в 65 км.

Ветры района — один из основных факторов, от которых зависит культура хлопчатника, вызываются сильным развитием в летний период южного течения накаленного воздуха, называемого гармсилем. В зависимости от напряжения гармсиля, несмотря на полив, происходит подсыхание растений, опадение завязей и коробочек у хлопчатника, при чем особенно сильного развития гармсиль достигает в долине Кафирнигана, в частности в районе Айваджа у Пянджа.

Осадки района Вахша и Кафирнигана полностью приходятся на зимний период, так что эти районы являются исключительно районами полива, при чем по системе Вахша и Кафирнигана водоснабжение достаточное. Бездождных дней 330, безморозных дней 230; бывают зимы совершенно безморозные.

Почвы Вахша — лёсс, как на верхнем, так и на нижнем плато. На верхнем плато — частично такырные почвы. В обоих случаях они подстилаются глубокими песками. В виду неправильного водопользования, особенно в районах Курган-тюбе и Сарай-камара, отмечено чудовищное заболачивание культурных земель, разрастание болот, образование солончаков и озер среди посевов хлопчатника. Это обусловливает развитие болотной растительности, как осоки и камыша, захватывающей огромные площади и полностью уничтожающей в этих районах хлопчатник. Полное отсутствие мелиорации во всех районах и отсутствие или неправильное проведение сбросовой системы безмерно ухудшают положение культурных земель и ведут, наряду с развитием болотной растительности, к катастрофическому развитию таких злостных сорняков, как гумай (*Andropogon halopense*), салам-алейкум (*Cynodon dactylon*) и пр., что превращает культурные земли в самое невозможное состояние. В настоящий период заболачивание надвигается не только на совхоз Вахш, но и на г. Курган-тюбе, а также на все колхозы Курган-тюбинского района.

Такое же грозное развитие, вызванное вышеуказанными причинами неправильного водопользования, получили и солончаки. Если не будут проведены радикальные меры по мелиорации Вахшского района, то мы в те-

чение ближайших лет будем присутствовать при полной гибели значительных площадей ценнейших культурных земель, спасти которые не будет возможности. Наряду с этим, резко выступает, даже в благоприятных условиях, полное неумение пользоваться водой. Картины перелива выступают на каждом шагу, в особенности в совхозах Вахш и Джили-куль; в последнем совхозе неумелым поливом погублена вся люцерна, поле под которой превращено в паркет. В районе Кафирнигана от Айваджа до Кабадиана отмечено значительное количество случаев недополива хлопчатника, резко отозвавшегося на качестве волокна и дозревании семян. Недополивы охватили большие площади. В ценнейшем Сарай-камарском районе отмечено также значительное выпадение и забрасывание уже бывших в использовании культурных площадей.

Перспективы орошения Кум-сангырского плато по линии строящегося Вахшского канала вызывают большие опасения в виду того, что на высоте Джили-куля Вахшский канал входит в пески, подстилающие лёссы Кум-сангырского плато. При отсутствии бетонировки возможен как уход воды в пески, так и подтопление и засолонение нижележащего Джили-кульского плато. Интересно отметить, что Вахшский канал во многих местах идет по руслу древнего заброшенного канала, который также начинался от Вахша и шел к Пянджу, но, повидимому, из-за прорывов и засолонения части Джили-кульского плато был заброшен. Связанные с этим каналом легенды относят его ко времени Александра Македонского. Выше Джили-куля около горы Кызыл-тумшук этот канал, повидимому, когда-то был причиной засолонения крупной долины, прилегающей к Джили-кульскому плато.

Кроме общего состояния водопользования, совершенно необходимо обратить самое тщательное внимание опытных учреждений Средней Азии на нормы и сроки поливов египетского хлопчатника в Таджикистане и на способы поливов. В ряде районов мною отмечены как переполивы, так и недополивы, ведущие к крайне тяжелым результатам. В первом случае происходит перерастание хлопчатника, при чем на растениях образуются 2—3 коробочки; во втором случае волокно недозревает, становится непрочным, укороченным и семена не дозревают и теряют всхожесть.

С агрономической точки зрения целый ряд полей хлопчатника поражает почти полным отсутствием ухода (рыхление и пр. в Сарай-камарском районе), что ведет к крайнему понижению урожаев сырца.

Столь же серьезно обстоит дело с селекцией и семеноводством египтян на Вахше и Кафирнигане. В 1928 г. на Вахше под посевами египтян было занято до 29 га; из сортов египетского хлопчатника были введены: сакель, загора, юма и пр. Урожай сырца по совхозу Вахш достигал 18 ц с га, по дехканскому сектору 14—17 ц.

Позже семенной совхоз Вахш (хутор № 2) для семеноводческих полей и частично для района завез еще много сортов: сакель, пима, фуади и пр. В этом отношении были допущены большие ошибки, так как было завезено слишком много сортов египтян, что повело к их крайнему биологическому и частично механическому смешению. На самом хуторе № 2 совхоза Вахш мы наблюдали размножение ряда сортов египетского хлопчатника, отделенных друг от друга лишь дощечкой с надписью названия сорта.

Египетские хлопчатники (*Gossypium barbadense*) в значительном проценте перекрестно опыляются; и поэтому такого рода размножение ценных сортов совершенно недопустимо. Вообще эти хлопчатники по ряду своих биологических особенностей сильно отличаются от американских упландов (*G. hirsutum*). Повидимому, и площади листовых поверхностей, и ряд других особенностей у них иные, что связано с поглощением и испарением воды, последнее же — с опадением завязей и другими особенностями.

Не только поля размножения хутора № 2 не были ограждены от перекрестного опыления путем пространственной изоляции, но размножавшиеся здесь чистые линии Джили-кульской опытной станции также были высеяны бок-о-бок, что повело к их биологическому засорению. Такое явление нами было отмечено и на самой Джили-кульской опытной станции, и в Бауманабадском совхозе, где очень хороший участок сорта пима был высеян рядом с таким же участком сорта ашмуни. Значительное количество совхозных полей всех районов Вахша и Кафирнигана было настолько биологически засорено, что подчас почти нельзя было определить, с какой смесью приходилось иметь дело. С другой стороны, встречались и более чистые поля и участки. Кроме засорения гибридным материалом, значительное количество полей египтян в большом проценте было засорено примесью упландов (*G. hirsutum*), что указывало на крайне небрежное отношение к семенному материалу. В некоторых местах посевы упландов в упор подходят к египтянам, а в некоторых местах (Кафирниган) окружают их. Все это ведет к засорению.

В Сарай-камарском районе нами был отмечен по своей чистоте и состоянию сорт Маагад (17 га), пересадочный и содержавшийся в образцовом порядке.

Как на Вахше, так и на Кафирнигане нет научного учреждения, руководящего изучением египетского хлопчатника. Джили-кульская станция слишком слаба научным персоналом, а Средне-азиатский НИХИ слишком далек для непосредственного руководства работами над египетскими сортами. Все проблемы египтян — акклиматизация, селекция, полив, агротехника — не изучаются на Вахше и Кафирнигане, что ведет к сильнейшему понижению урожаев этих ценнейших хлопчатников. Здесь не изучается совершенно главная проблема акклиматизации египтян в связи

с резко континентальными условиями климата (ночные и дневные колебания температуры, особенно в конце лета и в начале осени).

Из всей массы многочисленных сортов египетского хлопчатника необходимо оставить на Вахше и Кафирнигане 1—2 сорта (более ранний и более поздний), и вместо теперешнего конгломерата дать чистосортные массивы, не засоренные ни биологически, ни механически. Средне-азиатский НИХИ имеет уже свои сорта египтян. ВИР за последний 1932—1933 год ввез из Египта ряд прекрасных хлопчатников Гизенской опытной станции в Египте (сорт Гиза 7 и др.). Все это облегчает работу с египтянами.



Типы Горно-Бадахшанской авт. области. Шугнанец с местным музыкальным инструментом.



Крепость Кефар-кала на Пяндже.

РАБОТА СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ГРУППЫ

С. М. АБРАМЗОН

ОБЩИЙ ХОД РАБОТЫ

В составе Таджикской комплексной экспедиции была организована под общим руководством Коммунистической академии, социально-экономическая группа, в задачу которой входила разработка ряда проблем развития народного хозяйства Таджикистана во 2-й пятилетке, на основе порайонного изучения естественно-исторических условий, учета трудовых ресурсов и изучения хода индустриализации страны и социалистической реконструкции сельского хозяйства.

Группа включала в себя следующие отряды: 1) географический (начальник — проф. Щукин), задача которого состояла в географическом исследовании районов Западного и Восточного Таджикистана, со сводкой имеющихся географических данных по Таджикистану; 2) отряд по изучению населения (начальник — С. М. Абрамзон), изучавший классовые сдвиги, происшедшие в стране в результате пролетарской революции, и опыт развития Таджикистана по некапиталистическому пути—на основе осуществления ленинской национальной политики; 3) отряд по изучению кустарных промыслов и перспектив развития кустарно-промышленной кооперации (начальник — А. Абрамов); 4) отряд промышленно-экономический (начальник — Файнгольд), изучавший проблемы хлопководства и хлопкоочистительной промышленности, шелководства и сырьевых ресурсов консервно-овощной промышленности; 5) отряд по соцреконструкции сельского хозяйства, работавший преимущественно над проблемами животноводства (начальник — проф. Маслов).

В состав группы были также включены работы диалектического характера, составление словаря шугнанского языка под общим руководством И. И. Зарубина и обследование ряда Памирских месторождений с целью выяснения их промышленно-экономического значения (инженер-экономист Дыховичный).

Общее руководство работой Социально-экономической группы в полевой период осуществлял проф. А. Н. Лозовой. Всего в составе группы работало 25 научных работников.

Несмотря на ряд недочетов как в организации группы, так и в ее работе, имевших своим результатом недовыполнение плана в отдельных частях, опыт включения в состав комплексной экспедиции группы работников, разрабатывавших социально-экономические проблемы в увязке с выявлением производительных сил страны, проводившимся остальными группами экспедиции, целиком себя оправдал.

Работа основных отрядов социально-экономической группы строилась комбинированно: изучение и собирание материалов в полевой обстановке и проработка их в правительственных учреждениях ТаджССР (Госплан, Уполнаркомтяжпром, Таджикпромсовет и т. п.).

Итоги работы отдельных отрядов социально-экономической группы рисуются в следующем виде.

Географический отряд. Работая двумя партиями, отряд, охватив основными маршрутами восточные и западные районы ТаджССР, недовыполнил плана по южным районам, по которым имеется достаточная географическая литература, позволяющая восполнить этот пробел. Покрыв своими маршрутами наименее изученные районы, географический отряд получил возможность, используя литературные источники, впервые дать полное описание естественно-исторических условий Таджикистана, необходимое для учета производительных сил и проектирования мероприятий по их освоению.

Отряд по изучению населения, работая в составе двух групп: восточной (районы Гармский, Тавиль-даринский и Калай-кумбский) и южной (районы Локай-таджикский, Курган-тюбинский, Джили кульский, Бауманабадский и Кулябский), собрал обширный материал по основным темам, широко применяя в своей работе метод непосредственного участия в хозяйственно-политической жизни района и кишлака и помощи местным партийным и советским организациям. Содержание материала охватывает следующую тематику:

1) характеристика социально-экономических отношений в Восточной Бухаре в эпоху эмирата;

2) история гражданской войны и советизации Таджикистана;

3) классовые сдвиги и классовая борьба в связи с хозяйственным и культурным ростом республики;

4) колхозное строительство;

5) культурное строительство;

6) труд и быт женщины;

7) родовые и племенные пережитки;

8) физическое развитие населения восточных районов; в связи

с этим собран богатый антропологический материал, данные о заболеваемости населения, о санитарно-гигиеническом состоянии кишлака и жилища, проведена демографическая перепись и социально-гигиеническое обследование женщины; попутно д-ром Гинзбургом, совершившим поездку в долину р. Ванч, выяснен ряд вопросов, относящихся к характеристике эпидемического зоба на Ванче.

Помимо дневников, отрядом собран документальный материал, в частности, ценная коллекция исторических документов, небольшая этнографическая коллекция для Музея антропологии и этнографии Академии Наук, образцы фольклора, в том числе колхозного. Привезено около 400 фотоснимков; при помощи фонографов записано до 40 песен и инструментальных мелодий (таджикских, узбекских, туркменских и афганских).[1]

Отряд по изучению кустарных промыслов включил своих сотрудников в восточную и южную группы отряда по изучению населения и, таким образом, охватил те же районы. Кроме того, сотрудники отряда работали на Памире и в северных районах ТаджССР. Отрядом собран материал, впервые освещающий гнезда кустарных промыслов в ряде районов республики и выявляющий их роль и значение в экономике районов и перспективы их дальнейшего развития. Отдельными сотрудниками произведена большая работа по организации артелей: на Памире организовано 9 артелей и на их базе — Памирпромсоюз; подготовлена организация артелей по гончарному и металлообрабатывающему производствам в Гармском районе, по металлообработке в Калай-хумбском районе, по ковроткачеству в Джили-куле, по кожевенному, кузнечному и другим производствами в Кулябском районе и т. д. Особенный интерес представляет работа в восточных районах, выявившая большие возможности для развития промкооперации, в частности — по изготовлению дефицитных для этих районов предметов широкого потребления, и поставившая вопрос о широком использовании женского труда. Работы в северных районах носили, главным образом, обследовательско-инструкторский характер; они представляют несомненный интерес и в научном отношении.

Промышленно-экономический отряд участвовал в бригадах Госплана по проработке контрольных цифр на 1933 г. и пятилетнего плана развития народного хозяйства (по хлопкоочистительной и маслобойной промышленности, по хлопководству, шелководству и шелкообрабатывающей промышленности, по выявлению сырьевой базы и развитию плодоовощной и консервной промышленности и по социалистической

---

[1] К работам были привлечены т. Гуламджанов — заведующий Янги-базарским районом и т. Исмаилов.

реконструкции животноводства), кроме того, отряд посетил ряд районов. Проф. Сперанским были посещены долины Кафирнигана и Гиссарская и район Курган-тюбе для выявления фонда дикорастущих плодовых насаждений; проф. Карпузи — районы Ходжентский, Исфаринский, Гиссарский и Курган-тюбинский для изучения экономики районов, определения места плодоовощного хозяйства в колхозах и выявления перспектив развития плодоовощного хозяйства в целях экономического обоснования проектируемых в районах плодоовощных комбинатов Союзконсерва. Научные сотрудники—Пономарев и Файнгольд—совершили поездку в Куляб для определения пропускной способности и выявления себестоимости продукции на хлопкоочистительном и маслобойном заводах. Научный сотрудник Трудов ознакомился с состоянием строящегося в Сталинабаде шелкомотального комбината и гренажного завода, а также с работой аналогичного комбината в Ходженте. Агроном Шум собрал материал по вопросам развития хлопководства, преимущественно, в южных районах. В итоге работ промышленно-экономического отряда ряд проектировок Госплана по 2-й пятилетке получил экономическое обоснование, в частности, по вопросам шелководства, развития плодоовощной промышленности.

Отряд по изучению социалистической реконструкции сельского хозяйства, главным образом, животноводства. Работа протекала, с одной стороны, по линии непосредственного изучения продуктивности крупного рогатого скота (произведено зоотехническое и экономическое изучение хирасанского отродья крупного рогатого скота в совхозах и колхозах) и, с другой стороны, по линии изучения вопроса о кормовых ресурсах. Собранный материал (в связи с работой проф. Маслова в бригаде Госплана по соцреконструкции сельского хозяйства), кроме ряда новых научных данных по вопросам животноводства, дает обоснования для проработки вопросов метизации, увеличения продуктивности животноводства и разрешения проблемы снабжения городов и новостроек мясомолочными продуктами во 2-й пятилетке.

Диалектические работы, заключавшиеся в составлении первого словаря шугнанского языка, осуществлялись в Ленинграде камеральным порядком с привлечением к ней студентов шугнанцев. В связи с развитием письменности на шугнанском языке, изданием учебников и массовой литературы, эта работа приобретает крупное значение.

Инженером-экономистом т. Дыховичным выявлены экономические предпосылки для промышленной разработки открытых на Памире месторождений полезных ископаемых и, кроме того, собран материал по экономике Памира вообще (о торговле с Кашгаром и Афганистаном, по вопросам сельского хозяйства, развитию транспорта и использованию гидроэнергетических ресурсов Памирских рек). Вместе с материалом

собранным работниками отряда по изучению кустарной промышленности, эти данные лягут в основу работы, освещающей перспективы экономического развития автономной Горно-Бадахшанской области (АГБО).

Специальными отрядами социально-экономической группы проведена значительная массовая общественно-политическая работа в кишлаке: инструктаж по вопросам учета и организации труда в колхозах, декханские собрания, пленумы джамсоветов, комсомольские и женские собрания и т. п.

Недостатком работы отдельных отрядов являлась краткость пребывания их в районе и вследствие этого отсутствие возможности углубленной проработки поставленных вопросов. Вот почему желательно продолжение начатых работ, но уже на основе других методов, в частности применительно к социально-экономическим проблемам в широком смысле,— методов монографического изучения кишлака, совхоза и колхоза.



Типы Горно-Бадахшанской авт. области. Шугнанец с самодельным ружьем.

ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ

Абду, кишлак 179, 401, 483, 504
Абдулахан-рабат (Абдулла-хан-рабат), развалины 139, 143
Абрамова ледник 75, 77
Абхазия 508
Аво-дара, река 282
Австрия 447
Австрийские Альпы 96
Автономная Горно-Бадахшанская область 391 [см. также Горно-Бадахшанская автономная область]
Агалхар, перевал 139, 140, 141, 142
Агалхар, река 148
Агал-хара, река 121
Агалык, сай 245, 246
Агалык-пойон, кишлак 246
Агач-курган, кишлак (селение) 137, 160, 170, 174, 236
Агач-курган, урочище 160, 161, 174
Аджарх, селение 160 (см. также Аджирх)
Аджирх, кишлак (селение) 166, 237 (см. также Аджарх)
Адрасман 61
Азия 60
Азия Передняя 13
Азия Средняя 3, 6, 8, 9, 12, 13, 14, 29, 38, 40, 53, 56, 58, 59, 60, 61, 63, 64, 65, 66, 67, 122, 218, 312, 384, 420, 421, 423, 431, 434, 442, 443, 445, 446, 468, 469, 501, 511, 513
Аиль-утек, перевал 237
Аиль-утск, река 113, 114
Айвадж 467, 510, 511
Ай-куль, озеро 175
Айран-су, река 123
Академии (наук) хребет 7, 17, 35, 36, 285, 458, 462
Акба-и-сытарг, перевал 282 (см. также Акбай-сытарги, Сытарги, Сытарга)
Акбай-сытарги, перевал 295 (см. также Акба-и-сытарг, Сытарги, Сытарга)
Ак-байтал 72, 105, 384
Ак-байтал, долина 18, 91, 94, 95, 96, 97, 119
Ак-байтал, перевал 73, 90, 94, 95, 97, 102, 103, 105, 106, 112, 113, 114, 115, 119, 386
Ак-байтал, рабат 95, 105
Ак-байтал, река 91, 92, 94, 97, 100, 101, 102, 103, 105, 106, 119, 120, 386
Ак-байтал Северный, река 112
Ак-балык 146
Ак-балык, сай 142
Ак-бура, река (Акбура) 84, 163
Ак-гур 96
Ак-гур, могила 96, 102
Ак-джар, река 505
Ак-джилга, перевал 139
Ак-джилга, река 146, 148
Ак-джилга, сай 139
Ак-куль, озеро 175
Аксай, долина 92
Ак-секен, озеро 65, 67, 69
Ак-су 63
Ак-танге, ущелье 175, 177
Ак-тау, хребет 501, 509, 510
Ак-таш, река 458, 504 (см. также Хышет-су)
Актюбинск 29
Ак-ширяк, река 140, 142, 146
Алай 80, 82, 83, 201, 281, 384
Алай Северный 280
Алайская долина 8, 16, 17, 26, 34, 37, 71, 74, 75, 77, 80, 81, 83, 156, 257, 288, 297, 314, 394
Алайская полоса 79
Алайский хребет 3, 16, 61, 72, 74, 75, 77, 80, 81, 82, 85, 176, 177, 179, 280, 281, 372, 394, 446
Алаудин 77
Алаудина пещера 310, 313 (см. также Хазрети-и-хаджи-алаудин)
Аличур 74, 116, 117, 121, 122
Аличур, долина 141, 369
Аличур, река 7, 8, 18, 23, 140, 141, 148, 149, 151, 153, 155, 386, 408, 424
Аличурская долина 60, 139, 141, 143, 146, 149, 151, 154, 247, 248
Аличурский ряд 367, 368
Аличурский хребет 34, 149, 408
Аличурское месторождение 149, 247
Алмалык 3, 59, 63, 66, 84, 339
Алмалыкский Чирчик 66
Алтын-бешик, гора 214 (см. также Алтын-бишик)

Алтын-бишик, гора 175 (см. также Алтын-бешик)
Алтын-дара, река 447
Алтын-мазар 15, 18, 26, 41, 79, 237, 256, 257, 260, 261, 265, 268, 269, 272, 273, 274, 275, 281, 288, 297, 316, 319, 392, 393, 402, 433, 446
Алтын-мазар, кишлак 414, 417, 431, 432
Алтын-мазар, урочище 40
Алтын-мазарские альпы 36, 54
Алтын-мазарский подрайон 271
Алтын-тау, массив 62, 63
Алтын-топкан 31, 60
Алхуч, кишлак 186, 196
Альпы 89, 422, 441, 442
Альпы Алтын-мазарские 36, 54
Альпы Карнийские 73
Альпы Мазарские 290, 293, 296, 298, 299, 303, 304
Альчаги, сай 380
Аляска 255, 339
Аман-дара, перевал 176
Амандара-сай 177
Аман-кутан, долина 245
Америка Северная 236, 422
Аму-дарья 8, 29, 40, 64, 352, 421, 438
Ангрен, река 59
Андербаг, река 224, 225
Андербаг, селение 156, 160, 231
Андер-об, астр. пункт 386, 388
Андер-об, кишлак 386
Анжироу, кишлак 345
Анзоб, кишлак 493
Анзоб, перевал 185, 439, 441, 443
Апак, река 112
Аральское море 57, 58, 65, 66
Арбоб-дара, кишлак 380
Арганку, кишлак 352
Арганкуль (Арган-куль), астр. пункт 375
Арглы, река 184, 188
Арзынг 297, 446
Арзынг, кишлак 282, 287, 289, 290, 291, 292, 293, 295, 296, 299, 305, 310, 311, 315, 318, 319, 320 (см. также Арзынк)
Арзынг, река 286, 290, 291, 293, 294, 295, 296, 303, 304, 311, 317, 318, 319, 347
Арзынг-Вахио 315
Арзынг Верхний, кишлак 292
Арзынг Нижний, кишлак 292
Арзынг-Хингоу, река 290, 292, 320
Арзынк, кишлак 27 (см. также Арзынг)
Арнавад, ледник 295 (см. также Арнавади, Пшта-и-ван)
Арнавади, перевал 290
Арнавади (Пшта-и-ван) ледник 290, 299 (см. также Арнавад)
Арнахут, кишлак 197 (см. также Арнохут)
Арнохут, кишлак 212 (см. также Арнахут)
Арпаклен 66
Арпалык, река 258, 260, 261
Артуч 426
Артуч, река 183
Архар, пик 16, 37
Арху, перевал 184, 197
Арху, река 192
Арча-майдан, урочище 438
Асноб-дара, река 337
Астагун, река 289, 292, 294, 297, 315
Ат-джайляу 75
Ат-джайляу, река 77, 78, 79, 110, 111
Аукур-сай 194
Ау-рахмат 66
Аустан, месторождение 280
Аучи 175
Аучи, кишлак 188, 189, 198, 438
Афганистан 7, 25, 66, 149, 151, 222, 332, 333, 347, 518
Афганистан Восточный 384
Афганская граница 34, 62
Афганский Бадахшан 66
Африка Северная 469
Ачик 79
Ачик-алма 297
Ачикмазар 75
Ачик-су 75
Ачикташ 64
Ашат 84, 214
Аю-джилга, ледник 465
Аю-джилга, река 330, 458, 460, 461, 463

Баба-таг (Бабатаг), хребет (горы) 358, 438, 501
Бавария Северозападная 313
Бадахшан 331
Бадахшан Афганский 66
Бадахшан Горный 156, 331, 392
Баджаш-дара, река 124
Баджу, река 160
Базар-дара 74
Базар-дара, хребет 60, 72, 103, 116, 121, 126, 129, 130 ,131, 133, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 147, 148 (см. также Базар-даринский хребет)
Базар-даринский район 141
Базар-даринский хребет 72, 73, 140, 142 (см. также Базар-дара, хребет)
Байзирак, река 299
Байсун 65, 381
Балк, перевал 367
Бальджуан 29, 68, 336, 478, 502, 504
Бальджуано-Ховалингские массивы 502
Бальджуанские свинцовые месторождения 53
Бальджуанский лесхоз 499
Бальджуанский район 44, 48, 498, 501, 507
Балянд-киик 326, 435
Балянд-киик, река 19, 34, 41, 257, 391, 401, 402, 413, 421, 433
Банди-дары-об, река 336
Бар-дара (Бардара), река 157, 161, 165
Бардоб, 15, 16
Бардымкуль 65
Барнавадж, река 229

Бартанг 17, 18, 34, 156, 157, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 241, 243
Бартанг, река 130, 222, 233, 234, 236, 237, 238, 240, 331, 372, 403, 407, 408, 424
Бартанг-Гунтский водораздел 240
Бартанг-Язгулемский водораздел 156, 240
Барчидив, кишлак 130, 407, 414
Баршор, астр. пункт 386, 388, 389
Баршор, кишлак 386
Басит 160, 162, 241
Батруд, река 291
Батчор, астр. пункт 375
Бауманабад 501
Бауманабадский район 498, 499, 516
Бауманабадский совхоз 512
Бахмал-джилга 148
Бахмал-джилга, сай 148
Бахуд, река 368 (см. также Бохуд)
Бач, кишлак 306
Бачор, кишлак 410
Баш-гумбез (Баш-гумбез) 70, 74, 121, 122, 140
Баш-гумбез, астр. пункт 386, 388
Баш-гумбез, водораздел 149
Баш-гумбез, район 146
Баш-гумбез, река 23, 133, 139, 143, 154, 247, 248, 386
Баш-гумбез, сай 149, 151, 153, 154
Башгумбезские месторождения 54
Баш-курук-куль, река 113, 114
Башорв-дара, река 134
Башур, ручей 403
Бдун, селение 229
Беги-сия, кишлак 419
Белеулы, река 251 (см. также Белеуты)
Белеугы, перевал 91, 92
Белеуты, река (долина) 101, 119 (см. также Белеулы)
Беляева астр. пункт 41
Беляева ледник 286
Бен-кол, река 443
Бер-су 394, 395
Бивачный, ледник 8, 17, 18, 36, 41, 432, 433, 434
Бигар, кишлак 191
Биджоу, река 290
Биджраф 157, 165
Биик, перевал 17
Бирк-су 84
Бич, кишлак 309, 314
Биш-пакрут, перевал 184
Бищура-дара 159
Богаи, кишлак 195
Богуз 160
Богуз, река 163
Бозайгыр 369
Боз-бойтал, река 113, 134, 234, 243
Бок-баш 75, 77
Большая Памирская дорога 156, 280 (см. также Большой и Главный Памирский тракт)
Большой Вахш 30, 32, 51
Большой Кебин, река 63
Большой Марджанай 370, 408 (см. также Катта-марджанай)
Большой Марджанай, астр. пункт 375, 386
Б. Марджанай, река 139, 142, 146, 408
Большой Памирский тракт 15, 16, 17, 43, 236 (см также Главный Памирский тракт и Большая Памирская дорога)
Бомовле, река 353, 359, 360, 361, 362, 363
Бордеба 72 (см. также Бордоба)
Бордоба 71, 72, 75, 77, 78, 149, 256, 384
Бордоба, астр. пункт 375, 384
Борубаш, ледник 463, 464, 465
Борубаш, река 460, 463
Боршит, кишлак 302, 303
Бохуд 44, 283, 284, 285, 286, 289, 290, 291, 295, 296, 310
Бохуд, река 282, 302, 314, 317, 344, 347 (см. также Бахуд)
Бочар-дара 7
Брич-мулла 61, 66
Брюкнера, ледник 294, 308, 318
Буда-бель, перевал 96
Буз-лук, река 192
Буз-тере 121, 143
Буз-тере, перевал 116, 119, 121, 139, 140
Буз-тере, река 139, 142, 148
Буз-тере Северный 121
Буз-тере Южный 121
Бунай 66, 224
Бунай, перевал 289, 290
Бунай, река 225, 226, 228, 229
Бухара Восточная 516
Бухара Горная 295
Бырс, ледник 279, 280, 450, 451, 453, 457, 464
Бырс, река 450, 455

Вавилова ледник 283, 284, 286
Вавудек 158, 160
Ван-ван, селение 230
Ваигут (Ван-гут), гора 293, 296, 306, 308
Ван-гут (Вангут), река 289, 292, 297, 305, 310, 315
Ван-кала, астр. пункт 375
Ванч, река 17, 18, 34, 36, 39, 48, 66, 166, 222, 223, 224, 225, 226, 229, 230, 233, 241, 274, 276, 282, 286, 289, 290, 295, 296, 321, 326, 331, 335, 340, 368, 370, 387, 388, 517
Ванч-дара, ледник 286
Ванчский хребет 223, 368
Варва, кишлак 195
Варва Верхнее, кишлак 196
Варзоб 16, 185, 186, 191, 192, 194, 439, 440, 471 ,476, 477, 495
Варзоб, кишлак 29
Варзоб (Вар-зоб), река 28, 53, 184, 495, 496
Варзобская гидроэлектрическая станция 53

Варсоут, кишлак 184
Вахан 25, 37, 229, 334
Ваханский хребет 34
Вахийский ледник 291, 314
Вахио 289, 297, 324, 334, 345
Вахио, река 291, 293, 296, 297, 300, 306, 307, 309, 314, 316
Вахио-Арзынг 305, 315, 316, 317
Вахно Верхнее, река 306
Вахно-и-болё 289, 290, 295, 296, 297, 298, 299, 308, 316
Вахно-и-болё, река 306.
Вахио-и-пойон 289
Вахио-Хингоу, река 289, 291, 292, 296
Вахш 10, 19, 31, 32, 37, 46, 289, 333, 499, 501, 509, 510, 511, 512, 513
Вахш, река 49, 69, 70, 215, 328, 331, 334, 336, 343, 345, 347, 350, 376, 391, 392, 395, 396, 397, 398, 399, 413, 416, 417, 418, 421, 423, 437, 471, 472, 477, 478, 509
Вахш, совхоз 509, 510, 511, 512 (см. также Вахшский совхоз)
Вахш Большой 30, 32, 51
Вахш Верхний 32
Вахшская долина 477
Вахшская долина, Нижне- 11
Вахшская петля 65, 215
Вахшский канал 509, 511
Вахшский пост 10
Вахшский район 475, 510
Вахшский совхоз 498 (см. также Вахш, совхоз)
Вахшский хребет 482, 490
Вахшстрой 48, 498
Верешгаи, ледник 295, 296
Верешгаи Восточный 308
Верешгаи Западный, ледник 295, 308
Верхне-Мук-суйский район 256
Верхнее Варва, кишлак 196
Верхнее Вахио, река 306
Верхний Вахш 32
Верхний Дарахтак, кишлак 307, 316, 318
Верхний Зеравшан 199
Верхний Мук-су 297, 302
Верхний Парадуз, месторождение 169, 171, 172, 173
Верхний Язгулем 222
Вешаб, кишлак 438
Вешаб, перевал 440, 443
Видур, кишлак 410
Викора, река 283, 284, 285
Вистан, кишлак 194
Висхарв 323, 333
Висхарв, перевал 324 (см. также Висхарви)
Висхарв, река 335, 338, 339, 342, 343, 345, 346 (см также Висхарви)
Висхарви, перевал 289, 290, 291, 295, 296, 303, 304 (см. также Висхарв)
Висхарви, река 290, 411, 412, 413 (см. также Висхарв)
Висхарви-боло 342
Висхарви-боло, кишлак 412
Висхарви Северный, река 391, 412, 423
Висхарви Южный, река 391, 412
Водиф, 213
Возгина, река 336, 345
Вознаут, астр. пункт 375
Вознаут, кишлак 412
Вознесенский округ 255
Ворошилова пик 36
Вору 426
Вору, река 183, 220, 438
Восточная Бухара 516
Восточная Туркмения 66
Восточная Фергана 304
Восточно-каракульский гребень 118
Восточный Афганистан 384
Восточный Верешгаи 308
Восточный Кара-куль 118
Восточный Карамазар 59, 62
Восточный Памир 6, 15, 19, 22, 28, 38, 49, 71, 73, 85, 89, 91, 93, 108, 156, 237, 385, 392
Восточный Пшарт, река 92, 98, 103
Восточный Сагран, ледник 288, 451
Восточный Таджикистан 347, 391, 422, 515
Вриз, кишлак 411

Гадай-юлы 77
Гажда 66
Гажни, кишлак 191, 192
Газ, урочище 77
Газар 426
Газымайлик, хребет (горы) 476, 477
Гала-и-вирзак, кишлак 302, 303
Ганджурек, река 26, 458 (см. также Гармо)
Гандим, река 452 (см. также Иргай)
Гандо 54, 283, 284
Гандо, ледник 282, 451
Гандо, река 296
Ган-крн 369 (см. также Хан-кри)
Гардан-и-кафтар, перевал 293, 294, 295, 296, 297, 310, 316, 352
Гариф, река 400
Гаркады, кишлак 380
Гарм 16, 32, 34, 37, 44, 75, 81, 155, 437
Гарм, город 396, 397, 414, 415, 419
Гарм, кишлак 417
Гарм, река 17, 54 (см. также Гармо)
Гармо 310, 435
Гармо, ледник 36, 155, 276, 282, 283, 286, 287, 398, 456, 459, 464
Гармо, массив 387
Гармо, пик 17, 34, 35, 36, 276, 285, 286, 297, 314, 457, 458, 462
Гармо, река 34, 35, 36, 275, 282, 283, 285, 286, 289, 291, 302, 317, 458 (см. также Ганджурек, Гарм)
Гармо, узел 7, 8, 15, 17, 275, 282, 289
Гармская дорога 376
Гармский район 376, 508, 516, 517
Гармский ряд 367

Гарм-чишма, сай 152
Гаурдак 3, 64, 65, 67
Географический ледник 286
Германия 58, 447
Гизенская опытная станция 513
Гималаи 3, 35, 89
Гиндукуш 3
Гиссар 81, 467, 493
Гиссар, селение 382
Гиссарская долина 49, 382, 438, 496, 509, 518
Гиссарская равнина 439, 440
Гиссарский район 518
Гиссарский хребет 9, 18, 19, 26, 28, 37, 53, 58, 62, 68, 69, 75, 79, 81, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 187, 189, 198, 199, 201, 202, 350, 352, 376, 382, 401, 424, 437, 438, 439, 440, 441, 476, 477, 490, 492, 493, 495, 496, 498, 509
Гиссаро-Ягнобский район 493, 494
Гишун, кишлак 343, 482, 489
Главный Памирский тракт 384 (см. также Большой Памирский тракт и Большая Памирская дорога)
Говин 218
Говин, кишлак 197
Голодная степь 58
Голодно-степная низменность 176
Гом, кишлак 345
Гориф, река 399
Горная Бухара 295
Горно - Бадахшанская автономная область 429, 477, 519 (см. также Автономная Горно-Бадахшанская область и Горно-Бадахшанская область)
Горно-Бадахшанская область 6, 7, 54, 401 (см. также Автономная Горно-Бадахшанская область и Горно-Бадахшанская автономная область)
Горный Бадахшан 156, 331, 392
Горскан, река 290, 298, 304
Горумды, река 92, 97, 100
Горумды, ущелье 92
Гоусина 378
Грумса, река 504
Грязновского ледник 205, 206
Гугурт-сай, овраг 97
Гузун 218
Гузун, кишлак 188, 197, 203, 212
Гузун, река 202
Гульбас 493
Гульбас, урочище 493 (см. также Гульбос)
Гульбеда, река 290, 291, 295, 303, 304
Гульбеда, урочище 317
Гульбос, урочище 490, 494 (см. также Гульбас)
Гульча 156
Гульча, астр. пункт 375
Гумбез 79
Гун-дара, река 336
Гунт 8, 17, 18, 22, 43, 149, 151, 153, 154, 155
Гунт, река, 116, 122, 125, 126, 127, 129, 368, 386, 391, 392, 408, 409, 410, 411, 421, 423, 424
Гурумда 149, 154, 248
Гуссоля-хана ледники 294
Гырбие, река 337
Гыркамч, река 337
Гышит-су, река 26

Даган, кишлак 186
Дагестан 508
Дам-бурачи (Дамбурачи), кишлак 415, 417 (см. также Домбурачи)
Дара-и-шоуде, сай 191
Дара-и-кален, ледник 283
Дара-и-кальп 290
Дара-и-кальп, река 298
Дара-и-нушор, кишлак 352
Дара-и-нушорская складка 352
Дара-и-пагмак, кишлак 356, 359, 361, 363
Дара-и-фан, кишлак 192, 196
Дара-и-хуранда 184
Дарай-канды, кишлак 378
Дараут, река 83, 84
Дараут-курган 75, 77, 81, 83, 257, 281, 297
Дараут-курган, урочище 394
Дараут-курганский район, 75
Дарахтак 319
Дарахтак Верхний, кишлак 307, 316, 318
Дарахтан Нижний, кишлак 307, 316, 318
Дарбаз 216
Дарваз 9, 16, 18, 19, 20, 26, 28, 32, 35, 36, 37, 38, 52, 68, 72, 78, 79, 82, 101, 151, 222, 254, 282, 289, 293, 294, 295, 296, 297, 300, 304, 313, 314, 315, 324, 325, 326, 328, 329, 331, 332, 333, 335, 336, 337, 339, 340, 342, 345, 350, 352, 353, 355, 356, 357, 358, 364, 421
Дарваз Западный 485
Дарваз Северный 226
Дарваз Северозападный 334
Дарваз Южный 222, 226, 229, 232
Дарваз Юговосточный 334
Дарваз, пик 35
Дарваз-сай 60 (см. также Дарваз-сай)
Дарваза-сай 60 (см. также Дарваз-сай)
Дарвазскнй водораздел 276
Дарвазский район 58, 69
Дарвазскнй хребет 35, 70, 223, 276, 323, 324, 334
Даргаз, кишлак 299
Даргоу, река 289, 298
Дарджом, овраг 166
Дарзгоу-джигели, река 304
Даро-и-борсю 302
Даро-и-даватк, река 299
Даро-и-киргиз 305, 310, 314, 318
Даро-и-киргиз, река 289, 291, 294, 295, 296, 308, 317
Даро-и-норду, река 299, 303

Даро-и-сафет 306
Дарх, река 185
Дарх, селение 438
Дарх Хшартабский, перевал 438
Дархавак, река 307 (см. также Дархарвак)
Дархарвак, река 291, 299, 302, 304, 309, 317, 319, 321, 344 (см. также Дархавак)
Дашманды, кишлак 507
Дашнабад, река 496
Дашт, астр. пункт 375
Дашт, летовка 411
Даштилич 342, 347
Дашти-мазар 190
Дашти-мазар, кишлак 184
Дашти-мазар-сай 196
Даштгако (Даштако), плато 361, 364
Даштыказы 425, 426
Даштыказы 425, 426
Даштыузбекон, урочище 489
Дгани-тагоб 206
Дгани-тагоб, река 207
Дебоста, астр. пункт 386, 388
Дебоста, кишлак 386
Дебрюд, сай 183
Девлех, река 241 (см. также Дулохдара)
Девля-хак (Девляхах), кишлак 396, 397, 398, 418
Девсиар 256, 257, 260, 262, 274, 294
Девсиар, кишлак 297, 394, 414, 416
Деги-шо, кишлак 418
Дегни-кухна, кишлак 198
Демиона, астр. пункт 375
Денау, город 376
Денгизкуль, озеро 65
Дехауз 213, 425, 426
Дехикалян, кишлак 493
Джаилган 262
Джамак 160, 224
Джаман-джар, молибденовое месторождение 160
Джаман-джар, овраг 164, 165, 166
Джаман-джар, ручей 160
Джана-булакский хребет 381, 382
Джангал-руд 180
Джаргучак, река 250, 251
Джар-дара, река 337, 339, 340, 342
Джар-дара, хребет 341
Джаридирида 27
Джарндирида, хребет 323, 339, 340, 341, 347
Джафак 160, 167
Джергаталь 75
Джергитал, кишлак 257 (см. также Джергаталь)
Джетым-тау, горы 379
Джигели 305
Джигели, река 289, 297, 315 (см. также Джигили)
Джигили, река 292 (см. также Джигели)
Джийли-су, река 203, 213
Джили-куль (Джиликуль) 509, 516, 517
Джили-кульская опытная станция 509, 512
Джили-кульский совхоз 509, 511
Джили-кульское плато 510, 511
Джил-кульская селекционная станция 46
Джингуи, кишлак 400
Джиода, хребет 289, 298, 303, 304, 312, 313
Джиргиталь 397
Джиргиталь, кишлак 415 (см. также Джергаталь)
Джиргинтальская контора 272
Джир-уй, река 25
Джорф 344, 346
Джорф, река 343, 344
Джуаз, кишлак 383
Джуры-сай, река 213 (см. также Джуры-сой
Джуры-сой 203 (см. также Джуры-сай)
Джунгор 299, 303, 318, 319
Джунгор, кишлак 307, 308
Джунгор, река 303, 315, 317
Дзермчуруд, река 184
Дзержинского пик 55, 90
Диамалик 29
Диамалик, кишлак 192
Дивана, селение 391
Дивона, река 258, 262
Дипир, кишлак 194
Дишо 376, 378
Домбурачи, кишлак 287, 395, 396, 397, 414 (см. также Дамбурачи)
Дондушкан, река 359, 360, 362, 363, 364
«Древний Пяндж» 340
Друмдара, река 217
Дубурса, кишлак 400
Дубурса, река 399, 400
Дуван 75
Дузах-дара, сай 153
Дукдан, перевал 438, 444
Дулох-дара, река 162, 165, 166 (см. также Девлех)
Дуоба 382
Дупули 33
Дуузах-дарья 179, 180
Духауз 425

Евгении (Корженевской) пик 455, 456, 457, 458, 459, 462 (см. также Ку-и-санталах)
Евразийский материк 3
Европа 13, 31, 60, 442
Европа Западная 312
Европейская часть СССР 493
Египет 513
Египет Нижний 513
Елан-сай 245

Заалайская полоса 79
Заалайский хребет 6, 7, 16, 18, 22, 25, 34, 35, 36, 37, 42, 55, 71, 72, 73, 74, 75, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 85, 86, 87, 88, 90, 91, 101, 110, 111,

132, 151, 178, 201, 221, 249, 250, 251, 254, 256, 259, 268, 274, 314, 331, 334, 335, 392, 394, 448
Заамин 176
Заамин-сай 176
Зааман-су, река 175
Загара, хребет 356
Загат, река 189
Загурай-дара, река 358
Зайч 160
Закавказье 513
Западная Европа 312
Западная Кашгария 78, 80, 81
Западный Верешгаи, ледник 295, 308
Западный Дарваз 485
Западный Кара-мазар 59
Западный Памир 20, 49, 89, 392, 421, 429, 477
Западный Пшарт 72
Западный Пшарт, река 92, 97, 98, 104, 109, 112, 113, 115
Западный Таджикистан 45, 80, 385, 515
Западный Туркестан 81
Зарадек-су, река 268
Зара-и-санг 179
Зарджив, селение 160
Засун, кишлак 188, 197, 203
Засун, река 426
Зауран, кишлак 438
Зауранский район 68
Зах-бурси, перевал 323
Захматабад 425, 426, 428 (см. также Захмет-абад)
Захмат-абад, кишлак 34, 444, 490
Захмат-абадский район 490, 493, 494
Захмет-абад 176 (см. также Захматабад)
Зах-об, перевал 184, 194, 494
Зеравшан 9, 10, 11, 28, 30, 31, 33, 34, 44, 47, 51, 52, 68, 69, 77, 175, 176, 178, 183, 200, 201, 202, 203, 244, 245, 490, 493, 494
Зеравшан Верхний 199
Зеравшан, долина 425 (см. также Зеравшанская долина)
Зеравшан, река 14, 16, 19, 28, 29, 33, 47, 53, 60, 188, 192, 194, 197, 199, 213, 425, 426, 428, 429, 438, 439, 443, 444, 490, 491, 495, 496
Зеравшано-Гиссарский хребет 200, 201 (см. также Зеравшанский хребет)
Зеравшанская долина 83, 203, 438 (см. также Зеравшан, долина)
Зеравшанский ледник 200, 426, 429, 434
Зеравшанский хребет 9, 18, 26, 28, 37, 62, 77, 175, 176, 179, 184, 187, 188, 197, 199, 200, 201, 202, 203, 212, 213, 244, 395, 399, 401, 426, 428, 437, 438, 439, 440, 441, 490, 491, 492, 493
Зерю-завин, река 294
Зигди, кишлак 439, 440
Зигди-Майхури, долина 440
Зидди, река 184, 185, 187, 192, 196, 197, 218
Зиддинский район 186
Зинг 341
Зингрок 342
Зираки 500
Зистун, река 342, 343
Зогар-го, массив 180
Зор-куль, озеро 17
Зор-таш-кол 73
Зор-таш-кол, река 113, 114
Зор-теке, река 402
Зоу-таш, хребет 85, 87, 88, 91, 98, 99, 102, 105, 106, 108, 120

Идара, кишлак 341, 343, 344
Илли, река 376
Ильяк, река 377 (см. также Иляк)
Иляк, река 507 (см. также Ильяк)
Индарауч, астр. пункт 386, 388
Индарауч-дара, река 386
Индия 13, 384, 389, 469
Интернационал III, колхоз 46
Иогит 341, 346, 347
Иогит, кишлак 323, 343
Иокуньж 347
Иокуньж, река 327, 328, 332
Иори, селение 176, 177
Иос, перевал 194
Иос, река 187, 196, 507
Иост 347
Иргай 453, 463
Иргай, ледник 279, 280, 464, 465
Иргай река 452, 455, 461 (см. также Гандим)
Иртат, ледник 463, 464 (см. также Иргет)
Иргат, река 450 (см. также Эргет)
Иргет, ледник 465 (см. также Иргат)
Иркештам 75, 77, 78, 79, 385
Иркештамский район 75, 77
Ирх, астр. пункт 375
Ирх, кишлак 370 (см. также Ирхт)
Ирхт, кишлак 126, 129 (см. также Ирх)
Исиэ, сай 194
Искандер, озеро 438, 444 (см. также Искандер-куль)
Искандер-дарья, река 181, 426, 428, 429
Искандер-куль, озеро 19, 52, 75, 181, 428 (см. также Искандер, озеро)
Испан-фатьма 83
Иссык-куль, озеро 14, 150
Исфара, река 52, 175, 200
Исфаринский район 518
Италия 38
Италия Южная 47
Иус, кишлак 332, 343
Ичке-тушеган 369
Ишкашим 17, 25, 384, 386
Ишкашимские горы 34

Кабадиан (Кабадьян) 11, 500, 510, 511
Кабуд, река 420

Кабул 150
Кабут-хауз, озеро 399, 417. 420
Кавказ 89, 441, 442
Кавказ Северный 503
Кагановича ледник 42
Кадам-джай 61
Казалинск 367
Казакстан 29, 503
Казан-темир, сай 197
Казанчи, кишлак 378
Каздон, сел. 438
Казнок, река 438, 444
Каинды 19, 297
Каинды, перевал 237
Каинды, река 27, 34, 255, 257, 391, 401, 402, 413
Кайван, перевал 338, 339, 346
Кайрак-кум, пески 438, 440
Кала-и-лоджирк, кишлак 292, 295, 297, 306
Кала-и-нусур, селение 161
Кала-и-хона, перевал 345
Кала_и-хумб, город 59, 62, 69, 229, 323, 324, 332, 334, 339, 341, 342, 344, 346, 477 (см. также Калай-хумб)
Кала-и-хумбский район 68, 331, 338, 339, 340, 342, 345 ,346, 347, 489, 490, 516, 517
Калай-вамар 384, 387, 388
Калай-вамар, астр. пункт 375, 384, 388, 389
Калай-вамарская аномалия 43, 389
Калай-хумб, город 8, 17, 18, 22, 25, 26, 389 (см. также Кала-и-хумб)
Кала-хан, сай 190
Калачи, селение 438
Калинина пик 36
Кали-сафедак, кишлак 380
Калифорния 62, 255
Кальтуг, кишлак 196
Калязь, река 184 (см. также Канязь)
Камадон, перевал 184, 190
Камароу, река 399, 400
Камолин, урочище 489
Камчин, астр. пункт 375
Кан-го 304, 305
Кан-го, гора 297, 312
Кангурт, гора 477 (см. также Кунгурт)
Кангуртский район 498 (см. также Кунгуртский район)
Кандау, кишлак 446
Кан-джайляу, перевал 176
Кан_джол 60
Кан-джол, месторождение 31
Кант-рават 218
Кант-раватский район 219, 220, 221
Канчаг, река 181
Канчегио, сай 193
Канязь, река 187 (см. также Калязь)
Каперее, река 134
Кара-арт 117
Кара-арт, перевал 116
Кара_белес, завал 403
Кара-белес, перевал 236
Кара-белес, урочище 156
Кара-бугаа 66, 67
Карабугазский залив 65
Карабугазский район 58
Кара-булак, перевал 112
Кара-гай, 78
Кара_горум, сай 140
Карагуш-хана, река 392, 400, 413, 414, 415, 417, 419
Кара-дара 142, 146
Кара-дара, река 141
Кара_джилга 74
Кара-джилга, река 111, 117, 118
Кара-дунг, сай 121, 122, 148, 155 (см. также Кара-дунга)
Кара-дунга 121 (см. также Кара-дунг)
Каракалпакия 58, 66
Кара-кол 14
Кара-корум 3, 14, 16
Кара-куль 8, 71, 74, 156
Кара_куль, астр. пункт 375, 384
Кара-куль, озеро 15, 18, 26, 34, 43, 44, 91, 111, 112, 116, 117, 118, 133, 237, 334, 372, 386, 389
Кара-куль, пост 118
Кара-куль Восточный 118
Кара_курган 130, 170
Кара-мазар (Карамазар) 3, 13, 30, 31, 52, 60, 61, 62, 63, 66, 68, 69, 176, 216, 440
Кара-мазар, сай 195
Кара-мазар Восточный 59, 62
Кара-мазар Западный 59
Кара-мазарские месторождения 31
Кара_мазарский район 59, 63, 67
Караляндинский мост 400
Кара-мук 75
Кара--мук, урочище 77
Кара-мукский район 75
Каранак, кишлак 359
Каранак, река 354, 355, 356, 358, 359
Кара-сель, ледник 452 (см. также Мушкетова ледник)
Кара_сель, река 393
Кара-сель-дара, ледник 459 (см. также Мушкетова ледник)
Кара-су (Карасу), река 102, 386
Кара-су, урочище 402
Каратаг (Кара_таг) 19, 66, 67, 68, 69, 75, 79, 215, 504
Каратаг, город 376, 382, 438
Каратаг, кишлак 179, 401, 504, 505
Каратаг, район 42
Каратаг, река 496 (см. также Каратаг-дарья)
Каратаг, ущелье 496
Каратаг-дарья, река 179, 180, 215, 381, 401, 423, 438, 440, 443, 495, 504, 505 (см. также Каратаг, река)
Каратагский район 11, 68, 80, 376, 504

Каратаг-Хакимийский район 79
Каратегин 9, 18, 19, 26, 28, 37, 289, 295, 316, 421
Каратегин Южный 334
Каратегинские горы 75
Кара-тобон, перевал 196
Кара-тюбе 53, 62, 244, 245
Кара-тюбе, кишлак 245
Кара-чатыр 78
Каргон-куль, река 402
Карман, пик 451
Кар-мус, 83
Карнай-тарты, хребет 91, 92, 97, 98, 105, 106
Карнийские Альпы 73
Карпаты 441
Карши-тау 438
Каспий, 65, 513
Каспийское море 513
Касса-гордон, кишлак 399, 417
Кассонак, сай 192
Катта-дала 65
Катта-карамук, река 394, 395
Катта-марджанай 149 (см. также Большой Марджанай)
Кафирниган 28, 37, 46, 49, 184, 499, 501, 504, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513
Кафирниган, гора 201
Кафирниган, река 49, 187, 194, 195, 196, 200, 437, 439, 471, 477, 508, 518
Кафлех, кишлак 397
Кашал-аяк, перевал 16, 17, 18, 19, 36, 41
Кашал-аяк 1-й, перевал 285
Кашал-аяк 2-й, перевал 285
Кашгар 385, 518
Кашгария 75, 77, 79, 80, 81, 83, 384, 385
Кашгария Западная 78, 80, 81
Кашгарская граница 75
Кашмук, река 449 (см. также Кашмык-су, Ташлык)
Кашмык-су, река 416 (см. также Кашмук)
Кебин Большой, река 63
Келиф-станция 65
Кенимех 66
Кетьмень-тюбе, район 60
Кефлак, кишлак 417
Кзыл-арт 16, 37 (см. также Кызыл-арт)
Кзыл-куны 62, 63, 66
Кзыл-мазар, река 499
Кзыл-мазарский район 44
Кзыл-рабат 17
Киврон 341, 346
Кизил-арт, перевал 88 (см. также Кызыл-арт, перевал)
Кизил-су, река 256 (см. также Кизыл-су, Кызыл-су)
Кизыл-су, река 467 (см. также Кизил-су, Кзыл-су и Кызыл-су)
Киил-хакими 180
Кялимба, плато 27, 28, 358, 359, 361
Килимбай-боло, кишлак 358
Ким (Санто), район 68
Киппа-куль 245
Киргиз, река 286
Киргизия 14, 64
Киргизия Северная 63
Киргизия Южная 66
Киргиз-об, река 282, 283, 284
Киргизская АССР 14, 163, 257, 275, 316
Китай 13, 22, 25, 78, 116, 333, 388
Китайская граница 34
Китайская территория 63
Кичик-карамук, река 394
Кияу-су 382
Коджар, урочище 156
Кой-джюлы, перевал 281
Кой-тезек, перевал 43, 116, 122, 124, 127, 129
Коканд 64, 65, 201
Кок-бай, перевал 116
Кок-бай, река 122, 123
Кок-джар, река 251, 391, 401, 402, 404
Кок-джар, урочище 112, 237
Кок-джилга, река 113
Кок-коак 79
Кок-сай, река 111
Кок-су 75, 77
Кок-тезек 128
Кокуй-бель 131
Кокуй-бельский ряд 367
Кокуй-бель-су, река 6, 34, 113, 134, 136, 137, 160, 162, 170, 171, 173, 234, 236, 237, 238, 241, 242, 243, 334, 403
Кок-чукур, река 113
Комакадемии пик 41
Коман-су, река 251
Комбар, овраг 215
Кон-и-мансур 62
Коминтерна пик 36
Кони-нукра, сай 183
Контрабандистов перевал 37
Копетдаг (Копет-даг) 29, 66, 67, 502
Корженевского ледник 16
(Корженевской) Евгении пик 455, 456, 457, 458, 459, 462 (см. также Ку-и-санталак)
Корумды (Корум-ды) 75, 78 (см. также Курумды)
Косдон, кишлак 183
Красной армии хребет 36
Крутая речка 251
Крым-берехта, хребет 306
Куберганды 139
Куберганды, река 142, 148
Куберганды, перевал 139
Куги-айов, перевал 504
Кугитангский хребет 64, 65
Куги-тек, хребет 482, 489
Куглик 352
Кудара 222.
Кудара,селение 170
Кудара, урочище 63, 134, 161, 236, 237, 238, 241

Кудара, река 6, 7, 17, 18, 19, 20, 22, 32, 44, 74, 116, 127, 129, 130, 131, 133, 134, 135, 136, 137, 156, 157, 159, 160, 161, 162, 163, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 173, 198, 233, 234, 236, 237, 241, 243, 329, 331, 333, 344, 368, 370, 391, 403, 404, 407, 421
Кударинский гранитный массив 168, 173, 174
Кударинский район 134, 138, 168, 174, 237
Кударинский ряд 44
Кударинское месторождение 174
Кузгун-су, река 251
Кузгун-токай, река 251
Кузычи, долина 245
Кузычи, сай 246
Ку-и-вангут 296, 315
Ку-и-ляур 308
Ку-и-ляур, высоты 306, 308
Ку-и-санталак, пик 459 [см. также Евгении Корженевской) пик]
Ку-и-сафет 303
Ку-и-хар, гора 192
Куй-тене, гора 191
Кукаин 164
Ку-кызык 79
Кули-варсоут, река 184
Кули-варсоут, сай 196
Куликалан (Кули-калан), озеро 19, 29, 52
Кули-калан, урочище 183
Куль-кишлак 378
Кульчаг, овраг 92
Кулюм, перевал 352
Куляб 30, 48, 65, 69, 215, 467, 468, 469, 500, 518
Кулябо-Дарвазский район 473
Кулябский район 376, 498, 508, 516, 517
Кулябское месторождение 53
Кумач-дара, перевал 240 (см. также Кумоч-дара)
Кумач-дара, река 231 (см. также Кумоч-дара)
Кум-бель, перевал 424
Кумач-дара, перевал 156, 157 (см. также Кумоч-дара)
Кумоч-дара, река 160, 162, 163, 164, 165, 166 (см. также Кумач-дара)
Кум-сангирский совхоз 498
Кум-сангырское плато 509, 510, 511
Кунгург 504 (см. также Кангурт)
Кунгуртский район 44, 48 (см. также Кангуртский район)
Кунда, кишлак 383
Кура-и-шапак, перевал 454, 455
Кураминский хребет 60
Куранга, кишлак 504
Курган-тюбе 11, 16, 30, 467, 471, 496, 509, 510, 518
Курган-тюбинский район 46, 457, 498, 499, 509, 510, 516, 518
Курговад 332, 335, 346
Курговад, астр. пункт 388
Курговад, кишлак 323, 341, 346, 388
Курговад, река 323, 331, 340, 343, 344, 345, 347
Курговади, перевал 290
Курук-куль 112
Курук-куль, озеро 237
Курумды, горная группа 88 (см. также Корумды)
Курумды, ледник 34, 36, 37
Курумды, массив 34, 36
Курумды Южный, ледник 16
Куталь, овраг 99
Куулн 65
Кухистан 441
Кухистан Северный 440, 441
Кухистан Южный 440
Куча, гора 63
Куэн-лунь 3
Куя-бек 234 (см. также Куян-бек)
Куя-бек, ущелье 241, 242
Куян-бек, месторождение 162, 170, 173 (см. также Куя-бек)
Куян-бек, река 173
Куян-бек, урочище 170, 173
Кштут 33, 183, 425, 428
Кштут, кишлак 220, 426, 438
Кштут, река 426
Кштут-Зауранские месторождения 30, 53, 218
Кштут-Зауранский район 58, 68
Кызыл-арт 75, 77, 78, 80, 335 (см. также Кзыл-арт)
Кызыл-арт, перевал 111, 156, 260, 386 (см. также Кизил-арт)
Кызыл-белес 77, 82
Кызыл-белес, перевал 112, 116, 156, 239
Кызыл-бель 77
Кызыл-бель, перевал 79
Кызыл-данге, река 97 (см. также Кызыл-данго)
Кызыл-данго, долина 92 (см. также Кызыл-данге)
Кызыл-джиик 101
Кызыл-джиик, овраг 91, 107
Кызыл-джиик, перевал 96
Кызыл-джиик, река 96, 107
Кызыл-зоу, река 94, 95, 96, 97, 101, 102
Кызыл-курган, кишлак 280
Кызыл-су 19, 79, 250, 258, 259, 260, 261, 268, 297, 336, 391, 392, 394, 395, 413, 414, 415, 416, 417, 433, 478, 499, 501
Кызыл-су алайская, река 394, 421, 423
Кызыл-су, река 353
Кызыл-тугай 236, 237
Кызыл-тумшук 511
Кырк-булак 200, 206, 214
Кырк-булак (Кыркбулак), перевал 201, 204, 205, 206
Кырк-булак, река 63, 201
Кырк-булак Северный, сай 205, 206, 211

Кырк-булак Южный 205, 211

Ладжвар 200 (см. также Лажуварт)
Лажуварт 200 (см. также Ладжвар)
Лангар, кишлак 297 (см. также Лянгар)
Ленина пик 6, 22, 25, 34, 35, 55, 62, 90
Ленинград 21, 51, 368, 374, 385, 387, 434, 495, 518
Леоновское месторождение 250
Лиги-язы, кишлак 397
Литерное месторождение 250
Лог-река 182
Лоджирк 286, 287, 290
Лоджирк, кишлак 297, 299, 309, 315
Лоджирский джемагат 290
Локай-таджикский район 516
Лю-джили, ущелье 279
Люли-харви, перевал 352
Люльгак, река 290
Лючоб (Лючоб), река 184, 186, 190, 192, 193, 194, 195, 196
Ляби-лжай 496
Ляджуар, гора 181
Ляджуар-дара, река 7, 17, 23, 116, 124, 125, 133
Ляйлак, река 52, 185, 200, 201, 214
Лякан 65
Лянгар 63, 122, 129, 130, 297, 305, 310, 313, 389
Лянгар, астр. пункт 375
Лянгар, кишлак 289, 291, 294, 300, 309, 314, 315, 397, 399, 417 (см. также Лангар)
Лянгар, перевал 8, 17, 116, 126, 129, 281, 287
Лянгар, река 126, 129, 289, 306, 370
Лянгар Южный, река 22
Лянгар-сай, река 116, 409, 410
Лянгарский перевал 17
Лянглиф, река 213
Ляудон, перевал 492
Ляур, гора 306
Ляхиш 75, 79 (см. также Ляхиши)
Ляхиши 259 (см. также Ляхиш)

Магайту, кишлак 190
Магиан 218
Магиан, река 438
Магиано-Кули-Калонский район 492
Мадрушкат 200, 211, 212 (см. также Мадрушкент)
Мадрушкент, горная область 201
Мандрушкент 425, 426, (см. также Мадрушкат)
Мадрушкент, кишлак 184
Мадынгат, кишлак 292
Мазар 295, 446
Мазар, река 412
Мазар-Измаил 79
Мазари-мир 378
Мазар-сай 202
Мазарские Альпы 290, 293, 296, 298, 299, 303, 304
Мазарский хребет 293, 295
Мазар-су, река 336 ,353, 354, 358, 364
Мазар-суйский район 364
Майдон, кишлак 377
Май-кур 186
Майкура, река 184, 185
Майхури 440
Макаред, кишлак 195
Мальгузар, река 176
Мальгузар, хребет 176
Мальгузарский хребет 176
Мальтабар 75, 78
Малый Марджанай, река 408
Малый Танымас, ледник 36, 458
Малянд, кишлак 382, 383
Маргелоу, река 176, 178
Маргелоу, ущелье 178
Маргиф, кишлак 438, 441, 443
Маргузарские озера 438
Марджанай 74
Марджанай, астр. пункт 388
Марджанай, перевал 140, 141, 142
Марджанай, река 23
Марджанай Большой, астр. пункт 375, 386
Марджанай Большой 370, 408
Марджанай Б., река 139, 142, 146, 408
Марджанай Малый, река 408
Мариинское месторождение 250, 251, 255
Марканский ледник 111
Маркан-су (Маркансу) 37, 71, 72, 75, 78, 385
Маркан-су, астр. пункт 388
Маркан-су, река 86, 111, 116, 385
Матраун, астр. пункт 375
Матраун, селение 226, 231
Матча, перевал 200
Матча, река 199, 439
Матчинский район 490
Мац, перевал 17
Мельниково 59, 216
Мендышор, кишлак 124
Метре-бель, перевал 75
Минадо 297
Минадо,река 289, 292
Мин-булак, кишлак 259, 261, 267, 268, 273
Мино-гуль 306, 315
Мино-гуль, высота 293, 299
Минора, перевал 185
Миран-куль 245
Могила девяти афганцев, астр. пункт 374
Могол-тау 13, 63, 216, 438, 440
Молотова пик 36, 155
Москва 15, 21, 44, 51, 233
Муджи, бассейн 116
Музкол (Муз-кол) 75, 384, 386
Музкол, горы 91
Музкол, застава 110, 114
Мускол, река 91, 94, 98, 101, 105, 112, 113, 115
Музкол, хребет 18, 43, 88, 93, 100, 119
Музкольские горы 72
Музкольский массив 113
Музкольский пост 96

Музкольский район 83
Музкольский (Муэ-Кольский) хребет 71, 72, 73, 86, 87, 88, 90, 91, 92, 93, 94, 96, 97, 98 ,101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110
Муэ-таг-ата (Муэ-тага-ата), горы, 92, 106
Муэтэ, астр. пункт 386, 388
Муйряк, кишлак 332
Мук 446
Мук, кишлак 275, 447, 448
Мук-су 18, 19, 20, 22, 25, 26, 27, 36, 40, 41, 54, 70, 75, 237, 256, 257, 258, 259, 260, 262, 268, 269, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 281, 285, 286, 287, 288, 293, 294, 298, 316, 317, 319, 328, 330, 332, 338, 345, 391 392, 393, 394, 401, 402, 403, 413, 414, 415, 416, 417, 423, 433, 446, 447, 448, 451, 452, 454, 456, 458, 459, 460, 461, 463, 465
Мук-су, ледник 465
Мук-су Верхний 297, 302
Мук-су Нижний 266, 273, 297
Муксуйский район 270
Муксуйский район Верхний 256
Муксуйский район Нижний 256, 257, 271, 272, 274
Мукурт-джилга, река 97
Мумынабад 502
Мумынабад, город 478
Мумынабад, кишлак 355, 356, 361
Мумынабадский массив 502
Мумынабадский район 502
Мура, перевал 180, 218, 438, 495
Мургаб 8, 15, 16, 17, 19, 38, 43, 75, 91, 92, 98, 102, 103, 104, 107, 109, 112, 113, 120, 121, 139, 140, 141, 367, 368, 384, 385, 386, 388, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 414, 423
Мургаб, астр. пункт 375
Мургаб, город 116
Мургаб, река 24, 32, 141, 146, 148
Мурдош, река 280
Мурдош, месторождение 280
Мус-джилга, пик 448, 456, 460, 462
Мучкакион, река 353, 359, 361
Мушкетова, ледник 27, 42, 279, 280, 287, 288, 433, 446, 451, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465 (см. также Кара-сель и Кара-сель-дара)

Найгуф, кишлак 295, 316
Найза-таш, перевал 389
Найза-таш, астр. пункт 386
Науэн 388
Нахальбеку, река 383
Начкоста, перевал 324
Начкоста, река 324, 338, 339, 342, 343
Нефтедаг 58, 67
Нижне-Вахшская долина 11
Нижне-муксуйский район 256, 257, 271, 272, 274
Нижний Дарахтак, кишлак 307, 316, 318
Нижний Египет 513
Нижний-Мух-су 266, 273, 297
Нижний Парадуз 172, 174
Нижний Пяндж 467, 468, 371
Нижний Сагоан, река 279
Нильван 345
Нимичи, кишлак 397
Нисай 303, 317
Нисай, кишлак 291, 299, 307, 308
Нисай, река 299
Нисур, кишлак 403, 407
Новобад (Новабад), кишлак 184, 400, 439
Новый Самин, сай 181
Нукбист, река 161, 165, 241
Нукбист, урочище 161
Нура, ледник 221
Нура, массив 178
Нура, перевал 75
Нур-ата 63
Нур-атинский хребет 177
Нурек 65, 215, 504
Нурекская петля (Нурекская Петля) 10, 32, 70, 398
Нусояк, река 290, 298

Оби-астагун 305
Оби-астагун, река 304
Об-и-гарм (Оби-гарм) 70, 287, 323, 324, 368
Оби-гарм, астр. пункт 375
Об-и-гарм, город 392, 398
Об-и-гарм (Оби-гарм), кишлак 414, 478
Об-и-гарм, река 395, 414
Оби-гармион, кишлак 196
Оби-джигели 308
Обиза 376
Оби-занку, район 304, 305, 309, 321
Об-и-занку (Оби-занку), река 290, 291, 295, 299, 303, 304, 307, 308, 314, 316, 317, 318, 319, 344, 392, 396, 397, 400, 412, 413, 415, 417, 423
Оби-заранг, река 383
Оби-и-кабуд (Об-и-кабут), река 400, 414, 415, 423
Оби-лянгар, река 309
Оби-ляур 297
Оби-мазар, река 289, 290, 291, 293, 295, 296, 299, 300, 302, 303, 304, 307, 308, 313, 316, 317, 318, 320, 321, 344, 347, 478
Оби-мангит, река 337
Оби-ниоу, река 327, 347
Оби-пакрут, река 196
Оби-равноу, река 330, 332, 336, 345, 347, 358, 364, 365 (см. также Оби-ровноу)
Оби-ракасу, река 160 (см. также Оби-ракзсу)
Оби-ракзсу, река 163, 164, 165, 167 (см. также Оби-ракасу)
Обн-рангинау, сай 195

Оби-ровноу 27 (см. также Оби-равноу)
Оби-ровноуские угольные и медные месторождения 17
Оби-сафит (Обисафит), река 378, 415
Оби-сорбух, река 28, -84, 193, 198 (см. также Сорбух)
Оби-сорбухские мышьяковые месторождения 1212
Обистафит, кишлак 376
Оби-хингоу,, река 324, 328, 332, 391, 392 (см. также Хингоу).
Оби-хирак, река 337, 339, 342, 345, 346
Оби-хушбоу, река 289, 290, 295, 300, 302, 307, 308, 323, 330, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 342, 343, 345, 346
Об_и-чака, кишлак 397
Оби-шиварз, река 318
Обурдон 11, 175, 425, 426, 428
Обурдон, кишлак 201
Обурдон, перевал 175, 184, 188, 189, 199, 201, 203
Огуз-булак 65
Оджук, река 184, 196
Одуди, река 224, 225, 231
Онтарио 213
Орджоникидзе, пик 36
Орошор 160
Ортан, сай 194
Ош, астр. пункт 375
Ош, город 14, 15, 16, 18, 23, 40, 41, 75, 84, 139, 154, 156, 163, 236, 247, 248, 250, 257, 275, 297, 385, 431
Ошский район 84

Падоин, река 403
Патран, река 401
Пакшиф, перевал 199, 200, 201
Пал-тау, хребет 499
Памир 3, 4, 6, 8, 12, 15, 16, 18, 19, 20, 21; 22; 23; 25; 26, 34, 35, 37, 38, 44, 48, 49, 50; 52; 54; 60; 61; 62; 63, 68, 70, 72, 73, 75, 80, 81, 82; 83; 89; 116; 118; 123; 129; 131; 132, 146, 149, 150, 156, 159, 166, 167; 218; 233; 239; 278; 290; 297; 303, 304, 312, 319, 329, 331, 332, 333, 335, 340, 367, 372, 374, 384, 386, 391, 392, 401, 420, 421, 424, 434, 435, 446, 517, 518
Памир, река 17, 18, 149, 154
Памир Восточный 6, 15, 19, 22, 28, 38, 49, 71, 73; 85; 89; 91; 93; 108, 156, 237, 385, 392
Памир Западный 20, 49, 89, 392, 421, 429, 477
Памир Северный 22, 74, 75, 81, 82, 83
Памир Северозападный 3
Памир Центральный 3, 7, 22, 72, 73, 74, 112, 132, 139, 140, 145, 147, 389, 497
Памир Юговосточный 128, 334
Памир Югозападный 23, 122, 126, 132, 133, 149, 151, 153, 155
Памир Южный 6, 8, 71, 72, 74, 132, 151, 152, 385, 389
Памиро-Алайский горный узел 421
Памиро-Дарвазская горная система 333, 339
Памиро-Дарвазский Золотой пояс 6, 22, 26, 35
Памирская дорога большая 156, 280 (см. также Памирский тракт)
Памирские месторождения 475
Памирские перевалы 14
Памирские реки 518
Памирский пост 75, 85, 88, 102, 113, 367, 384, 385 (см. также Пост Памирский)
Памирский пояс Южный 25, 28
Памирский район 69
Памирский тракт 148, 257, 288
Памирский тракт автомобильный 26
Памирский тракт Большой 15, 16, 17, 43, 236 (см. также Памирская дорога)
Памирский тракт Главный 384 (см. также Памирская дорога)
Памирское нагорье 34, 35
Пандар, сай 194
Панион, кишлак 181
Парадуз, молибденовое месторождение 156, 157, 159, 160, 161, 162, 169, 170, 173,, 174, 241, 243
Парадуз, перевал 170
Парадуз, рудник 168
Парадуз Верхний, месторождение 169, 171, 172, 173
Парадуз Нижний 172, 174
Паришон, река 181
Пархар 467, 469, 470, 501, 510
Пархарский район 498, 499
Пасруд, река 426 (см. также Паструд и Пас_руд-дарья)
Пас-руд-дарья 181, 183 (см. также Пасруд и Паструд)
Паструд, река 428 (см. также Пасруд и Пас-руд-дарья)
Пасхуф, летовка 411
Паткиноу, кишлак 338
Пахам-сай 191
Пашимгар 17, 289
Пашимгар, астр. пункт 374, 375
Пашимгар, кишлак 35, 282, 285, 286, 293, 294, 295, 296, 314, 319, 335, 368, 370, 451 (см. также Пашимгор)
Пашимгар-арзынгская впадина 315
Пашимгор 303 (см. также Пашимгар)
Пашми-куна 496 (см. также Пошми-куна)
Пенджикент 11, 14, 19, 47, 53, 75, 176, 425, 428, 438, 437
Пенджикентский район 69, 440, 475, 490, 492
Передняя Азия 13
Перьянг, река 495
Перьянг, ущелье 496
Петинский мост 425, 426

Петра I (Великого) хребет 7, 17, 35, 36, 80, 138, 155, 249, 258, 259, 267, 274, 275, 276, 280, 281, 282, 284, 287, 288, 289, 290, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 300, 306, 313, 314, 315, 316, 334, 350, 351, 352, 392, 293, 295, 431, 444, 446, 447, 448, 455, 456, 458, 460, 461
Петра I хребта Восточная цепь 289
Пеший, перевал 294, 298, 308, 316, 318, 451, 462
Пештова, кишлак 504, 507
«Пик четырех», вершина 457, 462
Пир-ях, ледник 292, 296
Пиренеи 441, 442
Пир-ях, массив 304, 308, 309, 313, 314
Пир-ях, пик 306, 321
Писода, перевал 324
Пичеф-кишлак 184
Поволжье, 503
Пограничник пик 16, 37
Пой-мазор 226
Пой-мазор, кишлак 274, 387
Пойноб, кишлак 194
Пойнобкалит, сай 196
Полиз, кишлак (см. также Полис) 167
Полиз, месторождение 161
Полиз, урочище 134, 160, 161, 164, 165, 166, 170, 174
Полизак, перевал 354, 355, 356, 359
Полизакский завал 403
Полис, селение 236 (см. также Полиз)
Помбачи 324
Помбачи, кишлак 397, 417, 418
Поршнив, кишлак 151
Пост Памирский 38, 149 (см. также Памирский пост)
Потац, астр. пункт 375
Потау, река 229
Потау, селение 230
Пошми-куна, урочище 180, 382, 504, 505 (см. также Пашми-куна)
Пошум, река 184 (см. также Пошун)
Пошун, река 192 (см. также Пошум)
Пошхарв, река 335
Поягнобье 493, 494
Приаралье Югозападное 58
Призеравшанский район 490, 491, 492
Приташкентские отроги Тян-шаня 31, 60
Псода, кишлак 308, 309
Псода, река 307
Пули-сангин, пик, 306
Пулисанчинский мост 32
Пулково 257
Пулковский перевал 282, 284
Пуль-дара, река 364
Пучус, кишлак 191
Пуштай-бахмален, урочище 489
Пшанцы, река 181
Пшарт 74, 121, 143
Пшарт, река 28, 98, 109, 112, 113, 115, 119, 120
Пшарт Восточный, река 92, 98, 103
Пшарт Западный 72
Пшарт Западный, река 92, 97, 98, 104, 109, 112, 113, 115
Пшартский гребень 91, 92, 103, 109
Пшартский Сасык 109
Пшарты, река 91, 92, 96, 98, 103, 105, 107
Пшиогит, кишлак 343 (см. также Пшогит)
Пшихарв, перевал 290
Пшогит, 346 (см. также Пшиогит)
Пшта-и-ван (Арнавади), ледник 290, 299 (см. также Арнавад)
Пяндж 8, 12, 17, 18, 19, 32, 48, 49, 149, 151, 152, 154, 241, 246, 290, 296, 501, 509, 510, 511
Пяндж, река 222, 323, 328, 335, 336, 338, 339, 340, 341, 342, 345, 346, 347, 368, 370, 372, 384, 389, 391, 392, 408, 409, 411, 412, 421, 423, 424, 467, 468, 469, 470, 471, 472
Пяндж Древний 340
Пяндж Нижний 467, 468, 471

Рават, кишлак 181, 218, 219
Равноу 70
Равноу, река 226, 352
Раджибек, ущелье 241, 242
Раджибек-каахка, молибденовое месторождение 160, 162, 169, 174
Раджибек-каахка, ущелье 169
Разучш, селение 160, 164, 166
Райгородского ледник 213
Ралана 501
Рамит, кишлак 504, 507 (см. также Ромит)
Рамитская лесная дача 504, 507
Рамитский район 467
Ранг-Куль, озеро 19,28, 34, 72, 73, 74, 92, 97, 102, 106, 107, 109, 115, 384, 386
Ранг-кульская котловина 96, 100, 101, 109
Рарз, река 178
Рарз, селение (кишлак) 176, 444
Рашит-дара, река 163 (см. также Рашт-дара)
Рашт-дара, река 165 (см. также Рашит-дара)
Реввоенсовета пик 36
Регак, перевал 356, 358
Реджис, кишлак 124
Ренгантау, горы 476, 477
Рехч, кишлак 316
Рехч, река 289, 292
Ривак, кишлак 125
Риомут 212
Риомут, кишлак 201, 213
Риомут, сай 190, 192
Ритк, кишлак 303
Роаты, кишлак 507
Ровассанг, перевал 184 (см. также Ровосанг)
Ровосанг, перевал 201, 490 (см. также Ровассанг)

Ровосанг, река 203
Рога 297
Рога, селение 27, 282, 286, 287, 292, 294, 295, 299, 303, 311, 315, 318
Рога, река 289, 292, 298
Рогун 323
Рогы, кишлак 187
Ромит, кишлак 184 (см. также Рамит)
Ронч, кишлак 197
Ронч, река 197
Роуван, астр. пункт 387, 388
Роуван, кишлак 387
Руноу, кишлак 397
Руфигар, кишлак 490
Рушан 19, 25, 334, 421
Рушанский хребет 149
Руюрт, урочище 489
Рыбобак, вершина 354

Савас-дара 245
Савотак, ледник 453
Сагран 447, 449, 462
Сагран, кишлак 335
Сагран, ледник 280, 287, 288, 446, 451, 456, 463, 464, 465
Сагран, река 296, 450, 451, 461
Сагран, ущелье 448
Сагран Восточный, ледник 288, 451
Сагран Нижний, река 279
Сагран Северный, река 294
Сагран Южный, река 294
Сагнаут, летовка 411
Сагыр-даш, кишлак 489 (см. также Сагыр-дашт)
Сагыр-дашт (Сагырдашт), кишлак 323, 482, 489 (см. также Сагырдаш)
Саке-яр 75
Самарканд 14, 53, 176, 244, 245, 246, 376, 425
Самгар, селение 438
Самгарская равнина 440
Саминг, река 181
Самин Новый, сай 181
Сангак-абад 297, 299, 300, 308, 311, 319
Сангак-абад, селение (кишлак) 290, 291, 305, 316
Сангальт (Сан-гальт), сай 190, 196, 197
Сангвор 32, 285, 286, 287, 290, 295, 296, 308, 318
Сангвор, астр. пункт 375
Сангвор, кишлак 399, 412, 423
Сангеун 345
Санш-сауз, урочище 489
Санги-сауз, урочище 489
Санг-об 297
Сангтуда, селение 478
Сандал-бука 165
Санзар, река 175, 178
Санзар-тенга 176
Сантал, пик 456, 460, 462
Санто (КИМ), район 68
Сан-хок, река 192

Сарай-камар 11, 46, 467, 469, 470, 471, 472, 509, 510
Сарай-камар, долина 510
Сарай-камарский район 46, 511, 512
Сарга-оби-хунук 183
Сарда-и-миона, река 201 (см. также Сарда-миона)
Сарда-миона, река 184,187, 192, 194, 195, 196, 439 (см. также Сарда-и-миона)
Сарез 126, 129, 130, 370
Сарез, озеро 8, 17, 19, 32, 33, 44, 55, 146, 407, 408, 497 (см. также Сарезское озеро)
Сарез (озеро), астр. пункт 375
Сарезское озеро 116, 141, 142, 367, 368, 370, 391, 392, 404, 405, 406, 407, 421, 423, 424 (см. также Сарез, озеро)
Сарма, кишлак 306
Сармат, река 183
Сарталы, кишлак 259, 273
Сары-гуй, кишлак 394, 395
Сарыджуй, река 378
Сарык-могол 77
Сары-куль 478
Сарымат 218
Сары-мулла 101
Сары-об 354, 358, 365
Сары-об, перевал 482
Сары-об, река 27, 28, 336, 340, 341, 356, 358, 359
Сары-об, урочище 489
Сары-обский район 358
Сары-пуль, кишлак 397, 414, 417, 419
Сары-санг 297
Сары-санг, кишлак 309, 399
Сарытаг, река 438
Сары-таш 75
Сары-хорон, урочище 181
Сассык-куль, астр. пункт 375, 386, 388 (см. также Сасык-куль)
Сассык-куль, озеро 139, 143, 368 (см. также Сасык-куль)
САСШ 213, 243, 339, 460
Сасык, водораздел 91
Сасык, река 95, 97, 104, 106, 109, 112, 115, 119
Сасык-Ак-байкальский, река 92, 100, 101, 106
Сасык-куль, астр. пункт 375 (см. также Сассык-куль)
Сасык-куль, озеро 7, 15, 17, 44, 116, 122, 128, 369 (см. также Сассык-куль)
Сасык-Пшартский 109
Сасык-теке, река 250, 251, 253
Саук-сай (Сауксай) 3, 18, 22, 26 34, 54, 70, 74, 238, 297, 302, 316, 319, 433, 435
Саук-сай, река 18, 25, 27, 34, 249, 250, 251, 252, 254, 255, 257, 258, 260, 268, 269, 272, 275, 288, 319, 331, 338, 402, 413, 414

Саук-сайское месторождение 6, 26, 256, 276, 281
Сафед-сель 174
Сафедак, река 289, 292, 310, 315
Сафет-дара 339, 355, 356, 359, 360, 362, 363, 364, 365
Сафет-дарак 29
Сафет-дарак, кишлак 192
Сафет-дор, кишлак 196
Сафетсанг, кишлак 482
Сафет-санг, урочище 489
Себдара 187
Себистан, горы 481
Северная Америка 236, 422
Северная Африка 469
Северная Киргизия 63
Северный Ак-байтал, река 112
Северный Алай 280
Северный Буз-тере 121
Северный Висхарви, река 391, 412, 423
Северный Дарваз 226
Северный Кавказ 503
Северный Кухистан 440, 441
Северный Кырк-булак-сай 205, 206, 211
Северный Памир 22, 74, 75, 81, 82, 83
Северный Сагран, река 294
Северный Таджикистан 12, 13, 14, 30, 47, 51, 52, 65, 68, 69, 216
Северный Танымас 432
Северозападная Бавария 313
Северозападный Дарваз 334
Северозападный Памир 3
Сейстан-сай 109
Сейдж, кишлак 124, 125, 217
Сельды-тау 294
Семиганч, река 184
Сибирь 9
Сидов, пик 451, 455, 456, 461, 462
Сильди, ледник 276
Симич, кишлак 195
Сина, кишлак 381, 382
Синий Каньон 255
Сиома, река 186, 196
Си-пондж (Си-пяндж), селение 160, 164, 238
Сияхок, река 337 (см. также Сияхок-дара)
Сияхок-дара, река 341, 342, 347 (см. также Сияхок)
Скорва, река 282, 284, 285
Собак, кишлак 200, 201
Собак, река 201, 212 (см. также Собак-сай)
Собак-сай, река 203, 210, 211 (ом. также Собак)
Сон-куль, озеро 60
Сонэ, кишлак 195
Соор-буг, река 392, 399, 400, 413, 423
Сорбо, река 195, 196, 509
Сорбух, река 184 (см. также Оби-сорбух)
Сорбух-дарун, сел. (кишлак) 28, 193
Сорхо, хребет 42, 376, 377, 378
Сох, река 52, 200, 213, 214
Сохчарв, астр. пункт 375, 388
Сохчарв, кишлак 387
Средиземье 479
Средний Таджикистан 45
Средний Язгулем 222
Средняя Азия 3, 6, 8, 9, 12, 13, 14, 29, 38, 40, 53, 56, 58, 59, 60, 61, 63, 64, 65, 66, 67, 127, 218, 312, 384, 420, 421, 423, 431, 434, 442, 443, 445, 446, 468, 469, 501, 511, 513
СССР 64, 68, 70, 468
Сталина ледник 36
Сталина пик 17, 35, 36, 52, 54, 155
Сталина тов. имени вершина 35
Сталинабад 8, 14, 15, 16, 17, 19, 21, 29, 32, 38, 45, 48, 51, 53, 55, 62, 64, 66, 67, 75, 184, 185, 196, 199, 201, 203, 211, 215, 218, 230, 290, 297, 299, 323, 324, 368, 370, 383, 385, 386, 388, 392, 398, 414, 423, 437, 438, 439, 467, 469, 471, 475, 476, 477, 504, 509, 518
Сталинабад, астр. пункт 375, 388
Сталинабад-Каратагский район 68
Султанабадский перевал 509
Сталинабадский район 15, 69, 377, 477, 504, 505
Султан-уиз-даг, горы 66
Сулюкта 57, 68
Супе-гау 68
Суркат, кишлак 203, 212 (см. также Сурхат)
Сурхак, перев. 188 (см. также Сурхат)
Сурхан-дарья, река 402, 423
Сурхат 218
Сурхат, кишлак 197 (см. также Суркат)
Сурхат, перевал 184 (см. также Сурхак)
Сурхат, река 439
Сурхат, сай 197
Сурхоб (Сурх-об), река 10, 18, 19, 37, 155, 286, 287, 352, 355, 391, 392, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 413, 414, 415, 416, 417, 419, 421, 423
Сыкат, селение (кишлак) 287, 307, 308
Сыр-дарья 13, 65, 440
Сытарг 70
Сытарга, кишлак 286 (см. также Сытарги)
Сытарга, перевал 282, 283, 284 (см. также Сытарги, Акба-и-сытарг, Акбай-сытарги)
Сытарга, кишлак 286 (см. также Сытарги)
Сытарги, перевал 368, 370 (см. также Сытарга, Акба-и-сытарг, Акбай-сытарги)
Сычурак, кишлак 32, 397, 398, 417, 423
Сычуранская верхняя станция 32

Таби-дара, астр. пункт 375
Табошар 63
Табуш, перевал 200, 205
Тавак 59
Тавдым, кишлак 124

Тавиль-дара, город (кишлак) 8, 287, 289, 290, 299, 323, 324, 332, 354, 399, 423, 489
Тавиль-даринский район 44, 290, 489, 490, 516
Тагар-ахты, астр. пункт 369, 375 (см. также Тагаркаты)
Тагаркаты (Тагар-каты) 122, 124, 127, 128, 129 (см. также Тагар-ахты)
Тагоб, кишлак 197
Татоб, река 184, 191, 192, 206
Тагоб, сай 197
Тагобы 206, 212
Тагобы, река 204
Тагобы, ущелье 203
Тагобы-собак 200, 204, 211, 212
Тагобы-собак, река 199, 201, 205, 206, 212
Тагобы-собак, сай 203
Тагобы-собак, ущелье 199
Таджикистан 4, 5, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 20, 21, 24, 27, 28, 29, 30, 32, 34, 37, 38, 42, 43, 46, 47, 48, 50, 51, 52, 53, 66, 68, 70, 78, 80, 178, 295, 297, 350, 371, 376, 377, 378, 381, 383, 388, 391, 392, 421, 422, 435, 437, 438, 439, 440, 442, 443, 444, 468, 469, 473, 478, 496, 498, 500, 501, 502, 503, 507, 508, 509, 511, 515, 516
Таджикистан Восточный 347, 391, 422, 515
Таджикистан Западный 45, 80, 385, 515
Таджикистан Северный 12, 13, 14, 30, 47, 51, 52, 65, 68, 69, 216
Таджикистан Средний 45
Таджикистан Центральный 4, 9, 11, 14, 15, 18, 19, 22, 25, 26, 28, 30, 37, 45, 47, 49, 51, 52, 53, 218, 391
Таджикистан Юговосточный 501
Таджикистан Югозападный 80, 358
Таджикистан Южный 9, 12, 30, 45, 47, 49, 52, 53, 58, 65, 68, 486, 500, 501
Таджикия 13
Таджикская республика 48, 498
Таджикская ССР 4, 6, 9, 12, 14, 29, 30, 46, 47, 51, 59, 67, 176, 383, 420, 469, 475, 490, 516, 517
Такели 60, 62, 216
Такели, месторождение 31
Такоб 29
Такфан 28, 52, 181, 183
Так-фан-раватский район 218
Талдыбулак 60
Талдык 75
Талдык, перевал 297
Тал-мазар, астр. пункт 369, 375
Тамды, сай 154, 248
Тамды-куль 75
Танский водораздел 380, 381
Танымас 326, 333, 335
Танымас, ледник 403
Танымас Малый, ледник 36, 458
Танымас, река 7, 17, 19, 22, 25, 41, 116, 129, 130, 131, 134, 136, 156, 160, 161, 162, 163, 164, 166, 168, 170, 242, 334, 335, 401, 403
Танымас Северный 432
Таньял, кишлак 499
Тапты 176
Тарыз-кан 31, 60
Тау-муруп 77
Тахта-корум., перевал 237
Тахташион, река 187, 193
Тахташион, сай 197
Ташкент 46, 51, 59, 64, 216, 385, 388, 438, 446, 509
Ташкесан 216
Ташкольский массив 113
Таш-курган 164
Таш-курган, урочище 134
Таш-кутан, угольное месторождение 180
Ташлык 450, 461
Ташлык, ледник 280, 463, 464, 465
Ташлык, река 258, 260, 449, 451 (см. также Кашмук)
Темби-хиньгоу 324
Темергень, река 258
Тенгиз-бай 75, 77
Тенгиз-бай, перевал 281
Терек, река 251
Терекли-тау (Терегли-тау), хребет 499, 500, 501, 509, 510
Термез 509
Терс- агар 42
Терс-агар, перевал 75, 281, 297, 447, 448, 460
Терс-агар, река 257, 260, 261, 268
Терсак, долина 245
Техарв, кишлак 387 (см. также Техарви)
Техарви, ледник 299
Техарви, перевал 289, 290, 295
Техарви, селение 230 (см. также Техарв)
Тиан, кишлак 379
Тиан, перевал 504
Тианский отрог 377
Тибет 35, 333
Тиболяй, река 500
Тимур-дере, озеро 496, 497
Тимур-дере, ущелье 496
Тиндаль, пик 449
Тиу-дара, кишлак 379
Тогай, река 190
Тогмай, кишлак 412
Тогус-булак, река 127
Тодабикуль (Тодаби-куль), река 184, 190, 195
Токай, долина 455
Токмак 60
Токуз-булак 122, 125, 154, 155
Томаша, ледник 453
Топ-Терек, перевал 238
Тоюн 77, 83
Тредвелл 255
Тугак, кишлак 338

Туз-бель 137
Туз-бель, перевал 112
Тузгуны-тереской, хребет 109
Туз-кана 65
Тульпар-джилга, сай 143, 144
Туманчи, бассейн 116
Тундак, урочище 490
Тунихарф, кишлак 194
Тупаланг-Дарья 381
Тупчек, урочище 294, 297
Турамыс, ледник 456, 457, 458, 462
Турамыс, пик 456
Турге, гора 194
Туркестан 80, 199, 200
Туркестан Западный 81
Туркестанский хребет 9, 12, 13, 18, 37, 52, 63, 68, 84, 175, 176, 177, 184, 188, 189, 197, 198, 200, 201, 202, 203, 205, 206, 211, 213, 218, 425, 428, 437, 438, 439, 441
Туркмения 64
Туркмения Восточная 66
Туркм. ССР 66
Турсав, кишлак 378 (см. также Турсава)
Турсава, кишлак 376 (см. также Турсав)
Туры, гора 148
Туюк-су, перевал 94, 97, 102
Туюк-су, река 96, 102
Тыанзы, река 182
Тым, кишлак 411
Тычинор, река 439
Тюбе-уток, гора 122
Тюльпар, сай 248
Тюя-муюн 63
Тян-шань (Тяншань) 3, 9, 31, 57, 59, 60, 61, 62, 63, 66, 68, 75, 80, 81, 83, 198, 312
Тян-шань, приташкентские отроги 31, 60
Тян-шань Южный 81, 83
Тян-шзньские месторождения 28

Убагын 222, 343
Убагын, долина 345
Убагын селение (кишлак) 160, 162, 165, 226, 346
Угук-аучи, перевал 184
Угун 189
Угун, кишлак 188
Удоб 224
Удоб, селение 225, 229
Ужом 160, 164
Узбекистан 11, 65
Узбекистан Южный 61
Узбекская ССР 64
Узупский район 509
Уй-булак-бель, перевал 116, 117, 118
Уй-су 72
Уй-су, река 111
Уй-Суйды, астр. пункт 374, 375
Уйсуйды, река 370
Уйрукли, селение 176
Улугнату 79
Уль-бель 100, 107
Ульфат, кишлак 319, 324
Ульфат, река 299
Унчако, сай 192
Ундарак 160, 163
Уп-Супдис, река 497
Урал 9
Урал Южный 255
Ура-тюбе 29, 53, 75, 175, 176, 178, 201, 439
Ура-тюбе, город 199, 438, 440, 477 (см. также Уротепа)
Ура-тюбинская равнина 440
Ура-тюбинская возвышенность 176
Урмитан, 75, 425
Уротепа 199 (см. также Ура-тюбе)
Урсатьевская, станция 199, 438
Урус-Джилга, астр. пункт 375
Урус-джилга, сай 146, 147
Усай, кишлак 404, 408
Усойский завал 32, 55, 368, 370, 404, 405, 406, 407
Устанак, кишлак 184, 185, 438, 443
Утогар, кишлак 197
Утогар, река 197
Утогар, сай 197
Утта-сай 183
Уч-имчак 61
Уч-курган 257, 281
Ушпад, кишлак 302
Ушрути, река 194
Ушхарв, кишлак 346, 347 (см. также Ушхарф)
Ушхарвское месторождение 346
Ушхарф 345 (см. также Ушхарв)

Файзабад 19, 32, 504
Файзабад, город 376, 398
Файзабадкала (Файзабад-кала) 467, 470, 510
Файзабадский район 11, 42, 376, 379, 507
Фальгара 490
Фальмаут 185
Фальмаут, кишлак 184, 188, 197, 203
Фан 33, 183
Фан-дарья, река 19, 33, 52, 176, 183, 199, 425, 426, 428, 429, 492
Фаркау, перевал 185
Фарнак, река 282, 285, 291
Фархаб, река 197
Федченко ледник 4, 5, 8, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 25 34, 35, 36, 38, 40, 41, 42, 51, 54, 222, 257, 276, 285, 287, 288, 294, 314, 403, 431, 433, 434, 435, 446, 458, 460, 462
Фергана 52, 58, 64, 67, 257, 384, 394
Фергана Восточная 304
Фергана Южная 61, 66, 78, 179
Ферганская долина 52, 163, 176
Ферганская котловина 65
Финстервальдера, ледник 282, 286, 294, 295, 305, 314

Фортамбек, ледник 18, 36, 54, 278, 288, 451, 454, 455, 457, 458, 461, 463, 464, 465
Фортамбек, река 26, 54, 278, 279, 288, 454, 455, 462

Хабарвив, ручей 403
Хаврез-дара, река 159, 160, 162
Хаврут, перевал 439
Хаврут, река 439
Хадишар, кишлак 197
Хадырш, ледник 280 (см. также Хадырша, Хадырши)
Хадырша, ледник 452, 454, 461, 463, 464, 465 (см. также Хадырши, Хадырша)
Хадырша, река 452, 455
Хадырши, ледник 453 (см. также Хадырша, Хадырш)
Хазара, кишлак 192
Хазар-меч, урочище 180
Хазрети-бырх, кишлак 299, 317
Хазрет-и-хаджи-алаудин, пещера 309 (см. также Алаудина пещера)
Хазрет-и-ша (Хазретиша), хребет 336, 337, 353, 364, 482, 489 (см. также Хозрет-и-ша)
Хайдаркан 3, 61, 66, 84, 280
Хакими, кишлак (селение) 438, 444, 495, 496, 504, 505
Хамроу, река 478
Ханака, кишлак (селение) 179, 475
Ханака, река 179, 184, 496
Хан-джайляу, река 176, 178
Хан-кри, астр. пункт 369, 375 (см. также Ган-кри)
Хаперез, река (ручей) 403
Хапрез-дара, ущелье 170, 174 (Харпез-дара)
Харангон, река 185
Харгуш, перевал 17
Харгуш, река 122
Харнак, река 187
Хасан тазы 279
Хасан-тазы, река 447
Хасан-тазы, ущелье 454
Хат-фат, река 160, 164
Хатын-каныш 37
Хак, перевал 184, 188, 190, 490 (см. также Хок-Хоки)
Хингоу 69, 331, 335, 477
Хингоу (Хинг-оу), река 10, 18, 19, 27, 37, 44, 276, 281, 282 ,283, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 307, 328, 335, 336, 338, 343, 344, 345, 347, 352, 353, 368, 370, 392, 395, 397, 398, 399, 413, 417, 420, 421, 423, 451, 489 (см. также Оби-Хингоу)
Хингоу-Арзынг, река 290, 292, 320
Хингоу-Вахио, река 289, 291, 292, 296
Хиц, кишлак 241 (см. также Хытц)
Хишкат, селение 438
Хобу-рабат, перевал 323, 324
Ходжа-Абдула-ака, хребет 379
Ходжа-бет, кишлак 186, 196
Ходжа-гудук, перевал 201
Ходжа-и-кан 65
Ходжаманор, гора 353
Ходжа-мет, кишлак 439
Ходжа-мумин 65
Ходжа-оби-гарм 184
Ходжа-оби-гарм, река 186
Ходжа-тау, кишлак 447 (см. также Ходже-тау, Ходжи-тау)
Ходже-тау, кишлак 256, 258 (см. также Ходжа-тау, Ходжи-тау)
Ходжи-тау, кишлак 258, 259, 261, 268, 273, 286 (см. также Ходжа-тау, Ходже тау)
Ховалинг 478, 502
Ховалингскнй район 489, 498, 501, 508
Ходжент, город 30, 59, 63, 64, 65, 66, 179, 201, 216, 217, 437, 438, 440, 518
Ходжентский район 31, 37, 60, 518
Хозрет-и-ша, хребет 485 (см. также Хазрет-и-ша)
Хозрет-султан 478
Хоит, кишлак 400, 414, 415, 417, 420
Хок, перевал 199 (см. также Хак, Хоки)
Хоки, перевал 439, 490, 494 (см. также Хак, Хок)
Хорог, астр. пункт 375, 388
Хорог, город 7, 8, 16, 17, 18, 23, 116, 149, 154, 155, 230, 247, 248, 324, 368, 370, 385, 386, 387, 388, 389, 410, 411, 421, 429, 445
Хорогский район 66
Хост, кишлак 338
Хост-рога, река 338, 339, 342, 343, 344, 345, 347
Хошак-дара, река 343
Хуван 377
Худай-берды, уроч. 447
Хумбо-вари, кишлак 346
Хунасп 346
Хунода, сай 192
Хурджин, перевал 156, 160, 163, 164
Хурмы-хатц, ручей 407
Хур-су, река 268 (см. также Хырсу)
Хушан, сай 195
Хушары, кишлак 194
Хуш-ер 440
Хшартаб, кишлак 438, 443 (см. также Хширтоб)
Хшартабский Дарх, перевал 438
Хшикат 176, 178
Хширтоб, кишлак 493 (см. также Хшартаб)
Хыр-су, река 260, 268 (см. также Хур-су)
Хытц, кишлак 411, 412 (см. также Хиц)
Хышет-су, река 458 (см. также Акташ)

Цаталь (?), перевал 450
Центральный Памир 3, 7, 22, 72, 73, 74, 112, 132, 139, 140, 145, 147, 389, 497
Центральный район 482, 483

Центральный Таджикистан 4, 9, 11, 14, 15, 18, 19, 22, 25, 26, 28, 30, 37, 45, 47, 49, 51, 52, 53, 218, 391

Чабаранг, овраг 134, 136, 137, 156, 160, 162, 164, 243
Чадут, селение 156, 160, 161
Чаковая, река 121
Чал-тау, хребет 500, 501
Чангарташ 64
Чангил, тригонометрический пункт 367
Чалгил-исток, астрономический пункт 375
Чангил-устье, астрономический пункт 375
Чанор, кишлак 379
Чапаринский сай (поток) 500, 501
Чармин, сай 195
Чартым, астрономический пункт 386, 388
Чартым, кишлак 125, 386
Чартымский завал 410
Чарым-дара, река 337
Чаткал 60
Чатыр-таш 23, 74, 121, 148
Чаувай 61
Чаувай, месторождение 280
Чептура, станция 504, 505
Чечекты, астрономический пункт 386, 388, 389
Чечекты, перевал 92, 97, 105
Чечекты, река 119
Чий-пализ (Чи-полиз), водопад 161, 170
Чиль-дара 354
Чиль-майрам 304
Чимион 58
Чимтарга, горный узел 492
Чирчик 66
Чирчик Аламалыкский 66
Читак-гора, перевал 504
Чокмакташ, река 251, 253, 254
Чон-су, река 96, 100, 101, 102, 107, 112, 113
Чош, река 382
Чубек, кишлак 391
Чува, кишлак 377
Чукур-джилга 31, 60
Чум-агын, река 250
Чум-чуклык 78
Чулактеке (Чулак-теке) 148, 369
Чуян-гарон, кишлак 187
Чуянги, кишлак 439

Шагазы, ледник 280
Шадау-куль, озеро 404, 405, 407
Шакариль, 347
Шаклы-су, река 294, 306
Шамаль, кишлак 179
Шамольпорто, вершина 354
Шандар 229
Шатур-гардан, перевал 186
Шаухун, река 184
Шах-дара, река 7, 17, 116, 122, 123, 124, 125, 127, 128, 149, 155, 424
Шах-дарьинский хребет 149
Шах-мансурский питомник 508
Шахринау, город 215, 438, 509 (см. также Шехринау)
Шахристан, кишлак (селение) 60, 175, 438
Шахристан, перевал 176, 438, 440
Шахристан древний 178
Шахричуан 176
Шац, река 165
Шашеват 123, 125
Шевченко, ледник 433
Шегазы, ледник 446, 461, 462, 463, 464, 465
Шегазы, река 448, 449 (см. также Шигаза)
Шегембет 154, 248
Шейхо, кишлак 289
Шеркент-дарья, река 504, 505
Шехринау 505 (см. также Шахринау)
Шиварз, река 290, 298, 304
Шигаза, река 258, 260 (см. также Шегазы)
Шидвуд, кишлак 411
Шильбе, пик 456, 460, 462
Шиль-бель 142
Шиль-бель, река 142
Шинг, кишлак 396, 397, 417
Шинглич, кишлак 399, 400
Шиндоб, река 290
Шини-бини, ледник 279, 451, 464
Шинк, 218
Шинк, река 438, 444, 490
Шипад, астрономический пункт 387, 388
Шипад, кишлак 246, 387, 389
Шипад, летовка 387
Шир-атала, кишлак 194
Ширговат, селение 225, 229
Ширк, кишлак 338, 342
Ширкен-дарья 180
Ширк-дутак (Ширк-тутак), месторождения 339, 347
Шитхарв, перевал 17
Шокальского ледник 283, 286
Шор-бель, перевал, 96, 109
Шор-куль, озеро 92, 101
Шор-су 64, 65, 67
Штам, река 125
Шугнан 19, 23, 25, 37, 334, 421, 445
Шугнанский хребет 149
Шуле, кишлак 400
Шураб 59, 66, 67, 68, 69, 175
Шуран, река 504, 507
Шурбадский район 330
Шур-об-дара, река 353, 354

Эльдорадо 255
Эргет, река 450 (см. также Иргат)

Юговосточный Дарваз 334
Юговосточный Памир 128, 334
Юговосточный Таджикистан 501
Югозападное Приаралье 58
Югозападный Памир 23, 122, 126, 132, 133, 149 151, 153, 155
Югозападный Таджикистан 80, 358
Южная Италия 47

Южная Киргизия 66
Южная Фергана 61, 66, 78, 179
Южный Буз-тере 121
Южный Висхарви, река 391, 412
Южный Дарваз 222, 226, 229, 232
Южный Каратегин 334
Южный Курумды, ледник 16
Южный Кухистан 440
Южный Кырк-булак 205, 211
Южный Ляхар, река 22
Южный Памир 6, 8, 71, 72, 74, 91, 132, 151, 152, 385, 389
Южный Сагран, река 294
Южный Таджикистан 9, 12, 30, 45, 47, 49, 52, 53, 58, 65, 68, 486, 500, 501
Южный Узбекистан 61
Южный Урал 255
Южный Тянь-шань 81, 83
Юзман 297, 306, 312
Юзман, ледник 295
Юзман, река 289, 305, 314
Яванская долина (Явана долина) 379, 381
Ягноб, река, 28, 51, 52, 181, 183, 184, 185, 187, 188, 195, 196, 197, 199, 201, 202, 218, 219, 425, 426, 428, 429, 438, 439, 443, 490, 492, 493, 494
Ягнобский район 494
Язгифт-дахт 174, 242
Язгулем, река 34, 160, 161, 163, 164, 165, 166, 167, 222, 223, 224, 225, 226, 229 231, 232, 326
Язгулем 18, 156, 157, 159, 163
Язгулем Верхний 222
Язгулем Средний 222
Язгулемский перевал 433
Язгулемский хребет 156, 157, 158, 162, 163, 166, 167, 223
Яка-хона, кишлак 183
Як-кадинский, совхоз 498
Як-таш, ущелье 496
Янги-арык, кишлак 438
Янги-базар, город 32, 324, 376, 379, 398, 504, 507
Янги-базар, станция 215
Янги-базарский район 42, 48, 376, 379, 382, 498, 517
Янги-даван 326
Янги-даван, перевал 156
Янги-собак, перевал 205
Яраш, кишлак 397
Яргачекты, река 101
Яр-мазар 75
Яфуч, перевал 323, 332, 343, 347, 368
Ях-су (Яхсу) 37, 332
Ях-су, река 327, 328, 331, 336, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 364, 499
Яшиль-куль, озеро 8, 17, 19, 32, 43, 44, 128, 141, 149, 150, 367, 368, 369, 370, 386, 391, 392, 408, 409, 410, 423, 424
Яшиль-кульский завал 407, 408

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Вступительные очерки.

Н. П. Горбунов. Таджикская комплексная экспедиция 3
А. Е. Ферсман и Д. И. Щербаков. Ископаемые богатства Средней Азии . 56

Исследования геологической группы ЦЕИГРИ.

Д. В. Наливкин. Основные результаты работ. 71
А. П. Марковский. Заалайский хребет 75
В. П. Ренгартен. Мезозой Восточного Памира 85
А. В. Хабаков. Восточная часть Музкольского хребта 91
П. П. Чуенко. Западная часть Музкольского хребта 110
В. А. Николаев. Петрология Памира 116
Н. С. Каткова. Граниты Кудары 134
Н. В. Ионин. Хребет Базар-дара (Центральный Памир) 139
С. И. Клунников. Аличур и Гунт (Юго-западный Памир) 149
А. К. Жерденко. Месторождения Язгулема, Бартанга и Кудары 156
Е. Г. Андреев. Молибденит Кудары 168

Геохимические и поисковые работы

А. Ф. Соседко. Туркестанский хребет 175
Т. Н. Иванова. Пересечение Гиссарского хребта 179
Е. Д. Полякова. Центральная часть Гиссарского хребта 184
В. И. Соболевский. Нефелиновые сиениты верховьев Зеравшана 199
П. Низковский. Некоторые нерудные ископаемые в районе Вахшского строительства 215
А. П. Марковский. Горючие сланцы в рэт-юрских отложениях Центрального Таджикистана 218
А. А. Сауков. Ванч и Язгулем (Дарваз) 222

Шлиховые работы.

Г. Л. Юдин. На Кударе и Бартанге 233
С. И. Клунников. В горах Кара-тюбе 244
С. И. Клунников и В. Стратанович. Аличурское месторождение монацита и циркона 247

Работы по золоту.

Н. Н. Дингельштедт. Коренные месторождения южного склона Заалайского хребта 249
А. А. Аверин. Работы Муксуйской подгруппы 256
Д. И. Щербаков. Восточная часть хребта Петра Великого. (Группа Н. В. Крыленко) 275

Стр.
А. Г. Вологдин. Вахио-и-Болё. (Дарваз и хребет Петра Великого) 289
В. И. Попов. Южные склоны Дарвазского хребта 323
П. К. Чихачев. Южный склон хребта Петра Великого (Дарваз) 350
А. Р. Бурачек. Золотоносные конгломераты Дарваза 353

Картография и геофизика.

И. Д. Жонголович. Геодезический отряд на Памире 367
Г. П. Горшков. Работы сейсмологического отряда 376
Б. Л. Очаповский. Гравиметрические работы на Памире 384

Гидрология.

Н. А. Караулов. Энергетические ресурсы Центрального и Восточного Таджикистана 391
И. А. Киреев. Гидрологические изыскания в долине Зеравшана 425

Гляциология.

В. И. Попов. Памирский гляциологический отряд. 431

География и геоморфология.

И. С. Щукин. Географический отряд ТКЭ 437
Ю. В. Вальтер и А. В. Москвин. Сезеровосточные склоны хребта Петра Великого 446

Паразитология.

Е. Н. Павловский. Паразитологический отряд 467

Ботаника.

Б. А. Федченко, Н. Ф. Гончаров, Ю. С. Григорьев, П. Н. Овчинников. Геоботаническая группа 475
В. А. Вышенский. Эфиро-масличная группа 495
А. В. Гурский. Лесоводственные исследования 493
Р. Я. Кордон. Восточный плодовый отряд 504
Л. П. Бордаков. Обследование египетского хлопчатника 509

Работа социально-экономической группы.

С. М. Абрамзон. Общий ход работы 515

Географический указатель 521

Отв. редактор *Е. И. Шур* и *В. С. Гуляев*
Сдана в набор 22/VII 33 г.
Формат бумаги 72 × 110
Ленгорлит № 23861. Тираж 2200

Техн. редактор *Б. П. Спиро*
Подписана к печати 7/X 33 г.
Тип. зн. в 1 п. л. 44720
Заказ 3658 Объем 35 л.

Типография им. Володарского. Фонтанка

Проверено
Проверено 1935 г.