ГЕОЛОГИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ УГЛЯ И ГОРЮЧИХ СЛАНЦЕВ СССР

★

ТОМ

6

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

ГЕОЛОГИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ УГЛЯ И ГОРЮЧИХ СЛАНЦЕВ СССР

ГЛАВНАЯ РЕДАКЦИЯ:

И. И. Аммосов, Д. Н. Бурцев, Г. А. Иванов, Г. В. Коротков,
В. А. Котлуков, И. А. Кузнецов, К. В. Миронов,
И. И. Молчанов, В. Е. Некипелов, Т. Н. Пономарев,
В. С. Попов, С. П. Прохоров, С. А. Скробов (главный редактор),
А. В. Тыжнов (зам. главного редактора),
Н. В. Шабаров (зам. главного редактора), *В. Н. Яворский*

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НЕДРА»
МОСКВА 1968

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

ГЕОЛОГИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ УГЛЯ И ГОРЮЧИХ СЛАНЦЕВ СССР

Том

6

УГОЛЬНЫЕ БАССЕЙНЫ И МЕСТОРОЖДЕНИЯ СРЕДНЕЙ АЗИИ

Редколлегия тома:
А. А. Гаврилин (зам. редактора), *И. А. Кузнецов* (редактор),
В. В. Михайлов, *Т. П. Морозова*

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НЕДРА»
МОСКВА 1968

УДК 553.068.6(575)

Геология месторождений угля и горючих сланцев СССР. Том 6. Угольные бассейны и месторождения Средней Азии. Коллектив авторов. 1968 г., стр. 1—600.

Описание, характеристика и оценка угольных бассейнов и месторождений Средней Азии выполнены большим коллективом геологов по материалам созременных исследований и данным геологоразведочных и эксплуатационных работ. В книге рассматриваются общая стратиграфия, стратиграфия юрских угленосных отложений, тектонические и палеогеографические условия углеобразования, области угленакопления. На основании анализа и обобщений всех материалов дается прогноз угленосности по всему геологическому региону и областям угленакопления. Приводится достаточно полная характеристика петрографических особенностей, химического состава, физических и технологических свойств углей. Запасы рассматриваются по глубинам залегания, мощности пластов, качеству углей, степени изученности, способу вскрытия, условиям разработки и географическому положению.

Всесторонний анализ запасов позволяет составить представление о горно-экономической оценке угольных ресурсов по всему региону, республикам Средней Азии, бассейнам и месторождениям. При характеристике отдельных месторождений описываются их природно-геологические особенности и горно-экономические показатели, выделяются участки, пригодные для открытых работ, штольневой выемки и отработки шахтами с глубиной вскрытия до 300 *м* и глубже.

Работа может быть широко использована геологоразведочными и эксплуатационными организациями.

Таблиц 273, иллюстраций 153, библиографий 275

2—9—4

ПРЕДИСЛОВИЕ

Шестой том монографии «Геология месторождений угля и горючих сланцев СССР» посвящен описанию угленосных областей, районов и месторождений Средней Азии, образующих самостоятельный угольный регион.

В геологическом развитии Средней Азии отмечается несколько этапов угленакопления, приуроченных к палеозою, мезозою и кайнозою. Промышленная угленосность известна пока только в отложениях юрского возраста, месторождения угля других возрастов имеют небольшие размеры, весьма ограниченные запасы, в связи с чем практического интереса не представляют и в настоящей сводке подробно не рассматриваются.

Палеогеографические, фациально-структурные исследования и геотектонические особенности позволили для Средней Азии выделить в юре три зоны угленакопления: приморских низменностей, низменных равнин и межгорных впадин (см. приложения 1 и 2).

В зону приморских низменностей входит 2 области угленакопления: Балхано-Кугитангская и Памирская, в зону низменных равнин — 3 области: Арало-Ташкентская, Арало-Бухарская и (включая месторождение Ленгер КазССР) Туаркыро-Кара-Кумская, в зону межгорных впадин — 3 области: Северо-Тянь-Шаньская, Южно-Тянь-Шаньская и Гиссаро-Алайская (рис. 1). Описание материала по угленосности приводится по областям угленакопления, внутри которых рассматриваются угленосные районы и месторождения.

В разделах тома, касающихся непосредственно районов угленакопления и месторождений, приведены стратиграфические разрезы с указанием возраста свит и их наименований, укоренившихся на каждом рассматриваемом месторождении. В общих главах приведены стратиграфические схемы, принятые на совещании по унификации стратиграфических схем Средней Азии в 1958 г. в г. Ташкенте, и сделано сопоставление обеих схем.

Среднеазиатский угольный регион располагает общими запасами угля в 41,7 млрд. *т* и содержит угли всех марок от бурых до антрацитов включительно. Наиболее широким распространением пользуются каменные угли, на долю которых приходится более 64%; запасы коксующихся углей не превышают 35% всех запасов. Карьерные запасы составляют 4,3% от общих и штольневые 4,1%, причем в большинстве случаев, за исключением Узгенского бассейна и месторождения Фан-Ягноб, они, как и запасы коксующихся углей, рассредоточены по многочисленным мелким месторождениям. Общее распределение месторождений Средней Азии дано в приложении 3.

В Средней Азии располагается четыре союзных республики: Киргизская, Узбекская, Таджикская и Туркменская, занимающие площадь

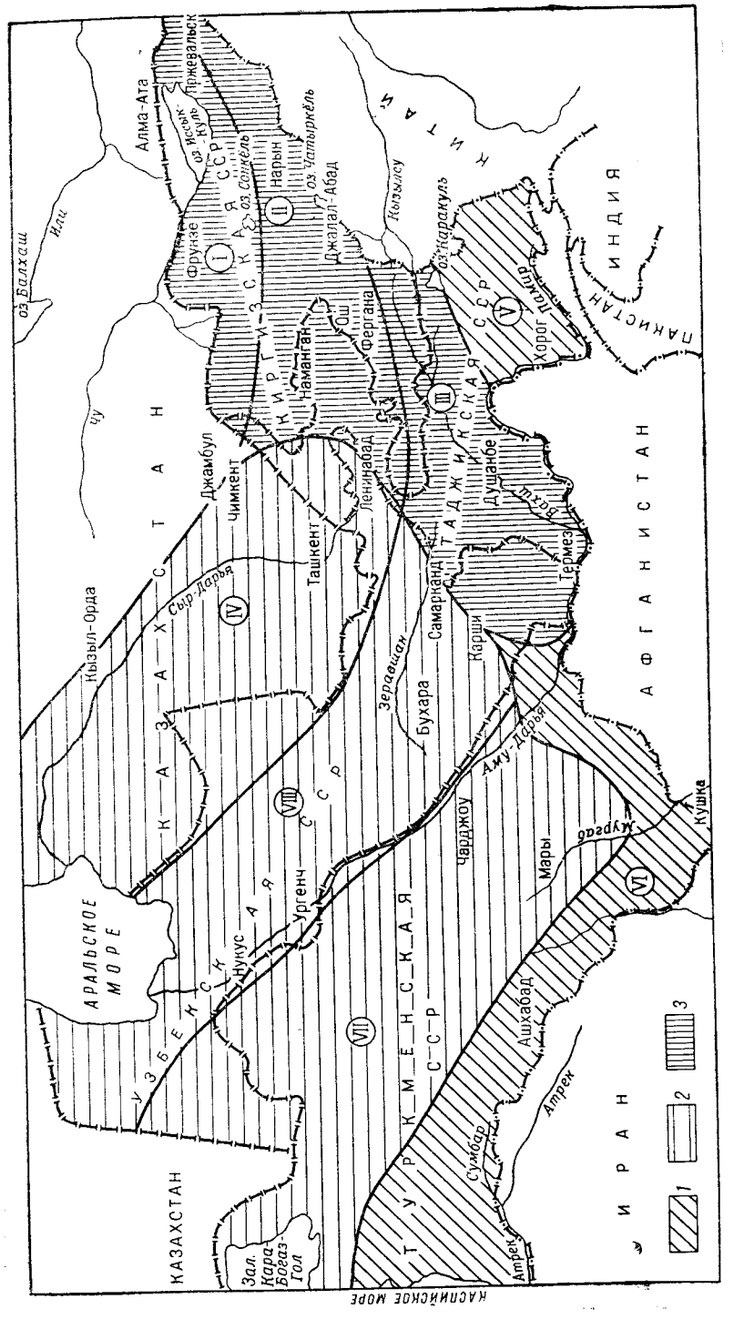


Рис. 1. Схематическая карта зон и областей угленакопления Средней Азии

Зоны угленакопления: *1* — приморских низменностей; *2* — низменных равнин; *3* — межгорных впадин. Области угленакопления: *I* — Северо-Тянь-Шаньская; *II* — Южно-Тянь-Шаньская; *III* — Гиссаро-Алайская; *IV* — Арало-Ташкентская; *V* — Памирская; *VI* — Балхано-Кунганская; *VII* — Туаркыро-Кара-Кумская; *VIII* — Арало-Бухарская

1238 тыс. $км^2$ при протяженности с запада на восток от Каспия до Китая 2400 *км* и с севера на юг от Аральского моря до Ирана 800 *км*.

Добыча угля в Средней Азии составила за 1962 г. 9,2 млн. *т*, в том числе: в Узбекской ССР 5 млн. *т*, в Киргизской ССР 3,4 млн. *т* и в Таджикской ССР 0,8 млн. *т*; в Туркменской ССР угледобывающих предприятий нет. Основное место в добыче занимают бурые угли (82,6%), разработка технологических марок углей не производится.

В разделах «Запасы» и «Геолого-экономическая оценка угольных ресурсов Средней Азии» приведены цифры запасов не только по месторождениям, но и по республикам.

При составлении шестого тома были использованы материалы: Киргизского, Узбекского, Таджикского и Туркменского геологических управлений, геологических институтов академий наук союзных Среднеазиатских республик, Ташкентского государственного университета, б. треста Средазгеология, б. комбината Средазуголь и ВСЕГЕИ.

Часть первая

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ И УГЛЕНОСНОСТИ СРЕДНЕЙ АЗИИ

Глава первая

ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ И ОСВОЕНИЯ УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ СРЕДНЕЙ АЗИИ

Эксплуатация большинства (75%) осваиваемых промышленностью месторождений ископаемых углей Средней Азии началась в дореволюционное время частными горнопромышленниками. Направленности в размещении угледобывающих рудников не было и предшествовавшие им разведочные работы не производились. Рудники возникали там, где были известны выходы юры с пластами угля рабочей мощности.

Так возникли и продолжают эксплуатироваться угольные рудники на Сулюктинском, Шурабском, Кызыл-Кийском, Кок-Янгакском и Нарынском (Ташкумырском) месторождениях.

Вся угольная промышленность оказалась сосредоточенной в восточной половине центральной части Средней Азии.

Послереволюционный период истории развития угольной промышленности Средней Азии характеризуется: 1) преобразованием национализированных мелких кустарных частновладельческих рудников в крупные социалистические предприятия, 2) организацией новых рудников с учетом более равномерного территориального их размещения и 3) широким развитием геологоразведочных работ.

Новые рудники организуются на Кок-Янгакском и Нарынском (Ташкумырском) месторождениях угля, которые были закрыты еще до революции.

Геологоразведочные работы в этот период концентрируются в основном в районах действующих рудников и на давно известных, но еще не осваивавшихся промышленностью труднодоступных и удаленных площадях Фан-Ягнобского, Кштут-Зауранского, Байсунского и других месторождений каменного угля, а также на открытом в 1937 г. Н. В. Шабаровым Узгенском каменноугольном бассейне.

В этот же период подготавливается разведкой и осваивается промышленностью выявленное в 1933 г. Д. М. Богдановичем вблизи г. Ташкента одно из крупнейших месторождений угля Средней Азии — Ангренское, пригодное для разработки открытым способом, и открытое в 1941 г. Е. А. Репман на юге Средней Азии небольшое месторождение каменного угля — Шаргуньское.

В 1955—1958 гг. в Северной Киргизии производится разведка под открытую разработку угля крупнейшего в Средней Азии Кара-Кичинского района. К настоящему времени разведка всех основных месторождений угля закончена или заканчивается.

Для более наглядного отображения истории зарождения угольной промышленности в Средней Азии в табл. 1 приводятся данные о времени начала эксплуатационных работ на угольных месторождениях Средней Азии.

Переходя к истории изучения угольной геологии Средней Азии, нужно отметить основоположника геологии Средней Азии, одного из крупнейших русских исследователей недр И. В. Мушкетова (1874—1890 гг.), описавшего почти все известные выходы отложений нижнего мезозоя.

Сподвижником И. В. Мушкетова, внесшим большой вклад в дело познания геологии Средней Азии, является Г. Д. Романовский.

Таблица 1

Месторождение	Время, с которого месторождение известно	Время начала эксплуатационных работ	
		частными горнопромышленными предприятиями	государственными угледобывающими предприятиями
Сулюктинское	1871 г.	1900 г.	1918 г.
Шурабское	X век	1900 г.	1918 г.
Кызыл-Кийское	1898 г.	1898 г.	1918 г.
Нарынское (Ташкумырское)	1890 г.	1890 г.	1930 г.
Кок-Янгакское	1896 г.	1896 г.	1923 г.
Ангренское	1933 г.	—	1940 г.
Шаргуньское	1941 г.	—	1958 г.

И. В. Мушкетов в книге «Туркестан» (II том) описал выходы углей на Кызыл-Тале (по рекам Угам и Каранкуль), в Приташкентском районе (р. Пскем), на Сары-Бия (Майли-Су) в Северной Фергане, на отдельных площадях Сулюктинского и Кызыл-Кийского месторождений в Южной Фергане, на Кумбеле, Талды-Су и Алдыяре в Восточной Фергане (1874—1890 гг.).

В 1879 г. Г. Д. Романовский описал угленосность площади Сарымат по р. Кштут, в 1882 г. — площади Сардаван на месторождении Ягноб и Кокинесай на Сулюктинском месторождении. В 1889 г. горный инженер Успенский исследовал угленосность Магианского месторождения в Зеравшанском районе.

Зеравшанские месторождения Магиан, Кштут-Зауран и Ягноб систематически исследовались Д. Л. Ивановым и П. А. Рентгартеном. Последним по данным работ экспедиции 1881 г. подсчитаны запасы Кшут-Зауранского месторождения в количестве 56 млн. *т* и Кантийской площади месторождения Ягноб (Сардаван) в количестве около 5 млн. *т*.

Первые сведения о месторождении Араван в Ошском районе приведены в 1892 г. А. П. Михайловым.

По поручению Геологического комитета в 1889—1903 гг. М. М. Бронниковым при участии А. П. Михайлова производились разведочные работы на ископаемый уголь в Туркестане.

Одновременно в Южной Фергане В. Н. Вебером проводилась десятиверстная геологическая съемка. Им были составлены глазомерные среднемасштабные геологические карты Шурабского и восточной части Сулюктинского месторождений.

По подсчетам М. М. Бронникова и В. Н. Вебера запасы угля до глубины 213 *м* на месторождении Кызыл-Кия составили около 25,5 млн. *т*, на Шурабском месторождении (включая небольшое месторождение Гарм) — 19 млн. *т* и на Сулюктинском месторождении — 52 млн. *т*.

Запасы Нарынского и Кок-Янгакского месторождений М. М. Бронниковым и В. Н. Вебером не подсчитывались. Общие запасы углей оценены ими в 157 млн. *т*.

В 1909 г. В. Н. Вебером приведены краткие сведения об угленосности юры в Байсунтау, а в 1911 г. К. И. Аргентовым — об угленосности юры Согуты, Ак-Сая, Джаман-Давана и Туругарта.

В 1913 г. В. Ф. Субботиным было открыто Кок-Майнакское месторождение, которое в 1915 г. детально исследовал В. Н. Рябинин. Последний проследил распространение юрских угленосных отложений от Кок-Майнака до Кара-Киче.

В течение первой и особенно второй пятилеток детальные геологические исследования угольных месторождений и их поиски были развернуты на всей территории Средней Азии. В результате этих работ были открыты новые месторождения и угленосные районы и значительно расширены площади ранее известных месторождений.

Систематизацию накопленных материалов произвели В. Н. Вебер (1913) и Д. В. Наливкин (1926). По их представлению, все углесодержащие толщи Средней Азии относятся к образованиям внутриконтинентальным, накопившимся в четырех обособленных бассейнах: Восточно-Тянь-Шаньском, Нарыно-Ферганском, Каратауском и Бухарском, а также на нескольких разобщенных участках на Памире, в Алайском, Туркестанском, Чаткальском хребтах и на южном берегу Иссык-Куля. Как пишет Д. В. Наливкин, накопления юрской толщи, вероятнее всего, «являются отложением обширных равнин и широких долин, окаймлявших и врезавшихся в сильно разрушенные хребты. Многочисленные небольшие речки, сбегавшие в равнину, сносили громадные массы грубообломочного материала, размывавшегося и разносившегося на большие расстояния бурными половодьями. На этих грубозернистых осадках то образовывались, то снова исчезали, покрываясь песком, пресноводные бассейны. Они чаще всего имели вид обширных болот, окруженных и заросших богатой пышной растительностью. В озерах и болотах образовывались пласты каменного угля и жили пресноводные рыбы, пелециподы и насекомые».

Параллельно с этой точки зрения на геологию нижнемезозойских отложений Средней Азии развивался иной взгляд. Так, В. Г. Мухин, занимавшийся изучением юрских отложений Ферганы и Каратау, приходит к выводу, что угленосные отложения (низы юрской толщи) содержат среднеюрскую флору, возраст юрской угленосной толщи оказывается одновременным по всей полосе Ферганской и Самаркандской областей. Эти отложения должны быть остатками морской ингрессии, как отзвука большой трансгрессии, захватившей в среднеюрское время всю Русскую платформу, Уральскую, Туркменскую области и Бухару, т. е. ингрессия моря имела место на огромной площади Туркестана и выполняла своими отложениями доступные мульды герцинской складчатости, а так как план складчатости конца палеозоя в Туркестане мало отличался от современного, то ингрессия должна была идти с запада. Она захватывала большие площади в верхнеюрское время (1917—1922 гг.).

С 1927 по 1938 г. крупномасштабное геологическое картирование и детальные исследования отдельных площадей производились на месторождениях: Сулюкта (Шабаров, Преображенский, 1926), Нарын (Горский и Огнев, 1927—1929; Иванов, 1930; Кочнев, 1932), Шураб (Шабаров, 1927, 1928; Плахута, 1930—1938), Кок-Янгак (Погребицкий, 1926—1928; Васильковский, Захаревич, 1935—1937), Кызыл-Кия (Шехтман, Репман, Кузичкина, 1930—1931), Кштут-Зауран (Брик, Авров, 1927—1929; Чикрызов, 1930—1932), группа южно-гиссарских

месторождений — Суфа, Чашма-Санг, Хакими (Левицкий, 1930—1932), Ташкутан (Левицкий, 1930—1932), Шуроабад (Петров, 1931), Согуты (Кулик, 1928; Петросянц, Захаревич, Сикстель, Рушковский, 1930—1934), Ягман (Репман, 1931—1933), Кугитанг (Плахута, 1932), Байсун (Плахута, 1932; Сикстель, 1938), Фан-Ягноб (Ермаков, 1933; Сикстель, 1936—1938), Туаркыр (Захаревич, 1933).

В 1931 г. Б. А. Федоровичем составлена геологическая карта Кок-Майнакского месторождения и подсчитаны его запасы. В 1935 г. это месторождение дополнительно изучалось В. А. Захаревичем.

В 1933 г. Д. М. Богдановичем при разведке каолинов на левом берегу р. Ангрен был пересечен пласт угля в толще, условно относимой С. Ф. Машковцевым к верхнему мелу. Н. В. Шабаров установил ее юрский возраст и рекомендовал пересечение всей толщи бурением для выявления угленосности нижних горизонтов (Шабаров, 1934). В результате дальнейших поисковых и разведочных работ, проведенных вначале Г. С. Чикрызовым, а затем В. А. Захаревичем, было выявлено крупное Ангренское месторождение бурых углей. Запасы углей Средней Азии в 1931 г. были оценены Н. В. Шабаровым в 2,3 млрд. *т*.

Генеральный подсчет запасов углей Средней Азии был выполнен коллективом среднеазиатских геологов-угольщиков в 1936 г. Общие запасы выразились в 20 млрд. *т*, из которых около 50% составили запасы каменных углей (Пригоровский, 1937).

Н. В. Шабаров, возглавлявший в 1926—1937 гг. исследовательские и геологоразведочные работы на угольных месторождениях Средней Азии, отнес в 1931 г. юрские угленосные отложения Средней Азии к лагунно-континентальным на основании находок Н. А. Кайзером в угленосной толще Шурабского месторождения спикул губок, раковин фораминифер и радиолярий.

Прерывистое распространение выходов юрской толщи на дневную поверхность, разобщенных меловыми отложениями, залегающими непосредственно на палеозое, Н. В. Шабаров связывает с проявлением киммерийской складчатости и предмеловой эрозии. Главная роль в дальнейшем расчленении площадей распространения юрских отложений на отдельные угленосные участки, по Н. В. Шабарову, принадлежит альпийской складчатости и последующей денудации.

Эти выводы позволили ему допускать возможность встречи на глубине угольных пластов даже в том случае, когда на поверхности юрская толща отсутствует и меловые конгломераты залегают на палеозое (Шабаров, 1931).

Концепция Н. В. Шабарова, получившая в свое время признание большинства геологов-угольщиков Средней Азии, была развита П. А. Шехтманом в работе, посвященной геологии нижнего мезозоя Средней Азии (Шехтман, 1941). В ней он указывает, что концепция Н. В. Шабарова оказалась чрезвычайно плодотворной в смысле теоретического вооружения разведчиков и придания им необходимой смелости в разрешении практических задач разведки месторождений. Однако в процессе накопления фактического материала П. А. Шехтман вносит некоторые коррективы в концепцию Н. В. Шабарова. Им отмечается, что разработка стратиграфии нижнемезозойских отложений позволила установить присутствие угленосности не только в нижнеюрском ярусе, но в гораздо большем стратиграфическом диапазоне, а также полифациальный состав осадков.

Так сформировались два противоположных взгляда на условия угленакопления нижнего мезозоя Средней Азии.

Если В. Н. Вебер и Д. В. Наливкин исходили из лимнического характера угленакопления в болотах и озерах небольших впадин, разобщенных между собой, в связи с чем угленосные площади имели весьма ограниченные размеры, то В. Г. Мухин, Н. В. Шабаров и П. А. Шехтман допускали возможность принадлежности угленосных толщ к паралическому типу осадков и накопление их на достаточно обширной территории Средней Азии. В результате проявления киммерийской и альпийской складчатостей и сопровождавших их процессов эрозии произошло расчленение первоначальных площадей угленакопления на отдельные, иногда значительно удаленные друг от друга угленосные районы.

Н. В. Шабаров считает, что, кроме известных юрских площадей, существуют значительные площади распространения юрских толщ, еще не выявленных благодаря недостаточной исследованности территории или потому, что они скрыты под более юными отложениями. Среди этих толщ окажутся значительные площади продуктивных отложений, а следовательно, и значительные резервы ископаемых углей, которые послужат базой для дальнейшего развития угледобычи (Шабаров, 1931). Подтверждением такого прогноза являются результаты глубокого разведочного бурения, проводившегося в 1950—1955 гг. объединением Средазнефть в Ферганской долине.

В 1937 г. Н. В. Шабаров на основании присутствия в юре Восточной Ферганы и Нарынского месторождения *Cardinia*, являющихся, по Б. И. Чернышеву, типичными морскими формами, писал: «Таким образом, мы должны допустить в толще юрских отложений Нарына, Восточной Ферганы и Южно-Гиссарского района присутствие не только континентальных, но также лагунных и мелководных морских осадков». Им также допускалась возможность отложения в отдельных случаях конгломерато-песчанистых толщ не только в обширных равнинах и руслах рек, но и в условиях мелководного бассейна (Шабаров, 1937). Д. В. Наливкин считает фауну кардиний пресноводной (Шабаров, 1939). В 1937 г. Н. В. Шабаровым был открыт Восточно-Ферганский (Узгенский) угленосный бассейн. В соответствии с его прогнозом дальнейшие поисковые и разведочные работы подтвердили присутствие в бассейне всей гаммы каменных углей от длиннопламенных до антрацитов включительно.

Дальнейшие детальные геологоразведочные и поисково-буровые работы б. треста Средазуглегеология МУП СССР, охватившие в период 1941—1957 гг. широким фронтом все основные месторождения ископаемых углей Средней Азии и наиболее перспективные в отношении угленосности площади, научно-исследовательские и разведочные работы Киргизского, Узбекского, Таджикского и Туркменского геологических управлений, а также поисково-буровые работы на нефть объединения Средазнефть внесли весьма существенные коррективы в бывшие представления на условия угленакопления нижнего мезозоя в Средней Азии.

В настоящее время на основании большого фактического материала установлено, что на большей части территории Средней Азии угленакопление, развивавшееся на протяжении всей юры (максимум в нижней), происходило в континентальных условиях в пониженных частях доюрского рельефа, представлявших собой обширные равнины или межгорные впадины, окаймлявшиеся палеозойскими массивами горных хребтов. На фоне широкого угленакопления в приморских низменностях, низменных равнинах и межгорных впадинах могут быть безугольные зоны подчиненного характера, вызванные положительными формами доюрского рельефа, накоплением крупнообломочного материала и размывами водными потоками.

Наименование республик	Запасы угля (балансовые), млн. *т*						
	Действительные					Возможные	
	1942 г.	1945 г.	1950 г.	1955 г.	1960 г.	1962 г.	1942 г.
Средняя Азия	450,3	716,3	1193,3	3174,4	4634,3	4447,1	7901,1
в том числе:							
Киргизская ССР	124,2	231,7	635,2	1053,8	1744,6	1603,1	2052,5
Узбекская ССР	122,8	277,5	352,8	1616,8	2147,8	2150,7	1208,3
Таджикская ССР	199,2	203,0	195,3	493,4	738,5	690,5	3803,4
Туркменская ССР	4,1	4,1	10,0	10,4	3,4	3,0	27,1

По этому представлению на условия угленакопления, практический интерес представляют в основном межгорные впадины, к которым приурочен ряд довольно крупных месторождений угля.

В геосинклинальной зоне угленакопление происходило на небольших участках, приуроченных к островам, возвышавшимся среди юрского моря (Кур-Теке).

Накопление юрской толщи происходило в условиях колебательных движений при общем погружении области накопления осадков.

Позже изучением и разведкой угольных месторождений, а также разработкой новых геотектонических, палеофациальных условий угленакопления и стратиграфией юрских осадков занимался большой коллектив геологов, в результате работ которых были значительно увеличены геологические запасы угля и подготовлен для освоения промышленностью целый ряд месторождений и шахтных полей. Фамилии некоторых наиболее известных геологов приводятся ниже: Ю. Н. Андреев, З. Х. Ахметшин, А. З. Байков, Г. К. Березовская (ГНИХ), А. П. Балашов, Д. П. Баранов, Ю. П. Баринков, Е. П. Брунс, А. П. Васильев, А. М. Гаврилин, А. А. Гаврилин, М. К. Гильмитдинова, А. И. Гончаренко, А. И. Данилевский, Б. Е. Дмитрук, Г. А. Еремина, В. А. Захаревич, Е. И. Зубцов, А. И. Иванова, Н. В. Иванов, Ф. Т. Каширин, З. Е. Каширина, А. В. Княжевский, Д. Ю. Койфман, В. А. Копаев, Б. В. Копылов, В. Н. Кочетков, Е. А. Кочнев, В. А. Крамер, В. С. Курбатов, С. И. Левицкий, Ю. С. Лор-Ходкевич, М. И. Матвеев, Я. А. Махрин, К. К. Машрыков, В. В. Михайлов, И. Л. Никитина, М. Н. Нурметов, В. М. Папето, К. П. Петров, Н. И. Плахута, Е. О. Погребицкий, В. Л. Подлипалин, Б. И. Рыбаков, П. И. Рыков, В. Н. Рябинин, Г. Н. Сайдалиходжаев, Ю. В. Сеничев, Ю. В. Станкевич, Г. Р. Сычев, Г. С. Сулейманов, Ш. Текенов, И. С. Туркина, В. Уткин, Л. Н. Филатова, Б. А. Федорович, В. Я. Фрейфельд, М. М. Цетлин, А. Н. Чистяков, В. Н. Щепочкин, Б. В. Яскович, М. П. Ясковец и многие другие.

Гидрогеологические условия угольных месторождений Средней Азии изучались следующими наиболее известными гидрогеологами: Н. А. Аносовой, А. Д. Беспаловой, А. П. Бондаренко, М. И. Бондаренко, К. С. Вольфштейн, М. Д. Громовой, Ю. А. Ивановым, Н. В. Ильченко, Д. К. Караульных, П. П. Коноваловым, Ю. А. Коротких, Р. С. Мангельдиным, М. А. Сергеевой и др.

Геофизические работы как на собственно угольных месторождениях, так и на перспективных площадях проводились большим коллективом геофизиков, в том числе: С. Н. Аспангельдиным, А. П. Ершовым, Л. М. Кобелевой, В. Н. Коньковым, В. Н. Лычагиным, П. И. Мазницыным, И. М. Мельковицким, А. С. Орловским, О. В. Посашевым, И. А. Савинцом, М. А. Сперанским, М. Э. Штамм и др.

Таблица 2

Углепетрографические, палеофитологические и углехимические исследования выполняли: М. И. Брик, А. И. Гинзбург, Г. И. Дешалит, Д. Т. Забрамный, Ю. М. Кузичкина, Е. Г. Луговцева, Н. В. Мерхалев, В. С. Познанская, Е. А. Репман, О. Д. Русанова, Т. А. Сикстель, И. С. Софиев, А. И. Турутанова-Кетова, Л. С. Частникова и др.

Большая работа при разведках месторождений угля проделана специалистами по технике разведки: М. А. Анке, Р. С. Гафтом, А. К. Каргиным, Н. Лукониным, А. М. Магурдумовым, М. Г. Сигаревым и Г. И. Ярославским.

В табл. 2 отражено изменение действительных и возможных балансовых запасов угля за 20 лет (1942—1962 гг.) разведочных работ в Средней Азии.

Из табл. 2 видно, что начиная с 1942 г. действительные балансовые запасы Средней Азии неуклонно растут с 450,3 млн. *т* до 4447,1 млн. *т* (в 10 раз) в результате массовых планомерных разведочных работ.

Увеличение роста добычи за 20 лет в Средней Азии и отдельно по республикам приведено в табл. 3.

Таблица 3

Наименование республик	Добыча, млн. *т*					
	1942 г.	1945 г.	1950 г.	1955 г.	1960 г.	1962 г.
Средняя Азия	1,7	1,6	2,9	5,7	8,0	9,2
в том числе:						
Киргизская ССР	1,5	1,3	1,0	2,6	3,8	3,4
Узбекская ССР	0,0	0,1	1,5	2,5	3,4	5,0
Таджикская ССР	0,2	0,2	0,4	0,6	0,8	0,8
Туркменская ССР	—	—	—	—	—	—

Глава вторая

СТРАТИГРАФИЯ ОТЛОЖЕНИЙ СРЕДНЕЙ АЗИИ

На территории Средней Азии известны отложения от докембрия до четвертичных, занимающих значительные площади. Описание палеозойских отложений произведено по ярусам с указанием структурно-фациальных зон, принятых по В. Н. Огневу (1959). Описание отложений юрского возраста, содержащих основные запасы угля, сделано по областям и районам угленакопления.

Каждая область угленакопления охватывает значительно большую территорию, чем структурно-фациальная зона, в связи с чем последних в области угленакопления может быть несколько. Ниже приводится краткое описание разрезов по унифицированным стратиграфическим схемам (1959 г.).

ДОКЕМБРИЙ (A+Pt)

Докембрийские образования выделены условно ниже палеонтологически охарактеризованного кембрия. К архею, по В. Н. Огневу, отнесены сильно метаморфизованные породы Заилийского Алатау, представленные гнейсами и кристаллическими сланцами, подвергшимися гранитизации, мигматизации и деформациям. Подобного рода породы имеют место и в юго-западной части Памира. Мощность до 3000 *м*.

Протерозой сложен метаморфизованными зелеными сланцами, гнейсами, кварцитами, мраморами, эффузивами и туфами, получившими развитие на Юго-Западном Памире, на всей площади Северного Тянь-Шаня, в Таласском и Киргизском хребтах и в Юго-Западном Гиссаре. Мощность до 10 000 *м*.

Рифей. Образования рифея выделены условно, нижняя граница с протерозоем представляет поверхность регионального несогласия с резкой изменчивостью степени метаморфизма, граница с кембрием условная. Породы представлены рассланцованными эффузивами, песчаниками, сланцами, туфами, известняками. Они встречаются в Чаткало-Нарынской зоне, в хребтах Терскей-Алатау, Кунгей-Алатау и Заилийский Алатау и западной части Киргизского хребта. Мощность до 7000 *м*.

ПАЛЕОЗОЙ (Pz)

КЕМБРИЙ (Cm)

Кембрийские отложения представлены тремя отделами: нижний кембрий — алданский, ленский ярусы; средний кембрий — амгинский, майский ярусы и верхний кембрий — салаирский, куяндинский и шедертинский ярусы. Нижняя граница кембрия достоверно не установлена.

Нижний кембрий Cm_1

Алданский ярус фаунистически не охарактеризован, отложения его выделены условно в Чаткало-Нарынской зоне, в Каратау, Джетымтау и Таласском Алатау. Отложения представлены конгломератами и сланцами или эффузивами. Мощность до 3000 *м*.

Ленский ярус выделен в Южном Тянь-Шане, где он представлен глинистыми сланцами, песчаниками, конгломератами и известняками с *Protolenus (Lermontovia) dzevanovskii* Tchern., *Bergeroniellus expansus* Lern., *Gangudaspis* sp., диабазами и туфами. Мощность до 1000 *м*.

Средний кембрий Cm_2

Амгинский ярус характеризуется кремнистыми и песчанистыми сланцами, диабазовыми порфиритами, конгломератами, туффитовыми песчаниками и известняками с фауной *Dorypyge richthofeniformis* Lerm., *Olenoides cafvus* Laz., *Solenopleura ferganensis* Lerm., *Solenopleura* cf. *ferganensis* Lerm., *Dinesus kirghizensis* Lerm. Отложения амгинского яруса имеются в Алай-Туркестанской горной системе и Каратау. Мощность до 2000 *м*.

Майский ярус представлен сланцами, мергелями, песчаниками, конгломератами, туфами, туффитами и известняками с *Hypagnostus sublatus* Svshin, *H.* ex gr. *nepos* Brogger, *Phalacroma resectus* (Gronwald), *Prohedinia attenuata* Lerm., *Peronopsis pusilla* (Tullberg) и др. Майский ярус получил развитие в Туркестанском и Алайском хребтах. Мощность до 2650 *м*.

Верхний кембрий Cm_3

Верхний кембрий по сравнению со средним и нижним изучен значительно меньше и распространение его более ограниченное. В Северном Тянь-Шане верхний кембрий почти всюду уничтожен предсреднеордовикской эрозией. Сохранившиеся отложения в Каратау, Сандалашском хребте, Нарынской впадине, Таласском, Заилийском и Кунгейском хребтах представлены известняками, доломитами и глинистыми сланцами. Мощность до 1000 *м*.

ОРДОВИК (O)

Отложения ордовика подразделены на нижний, средний и верхний отделы. В связи с недостаточным биостратиграфическим обоснованием и различным литологическим составом отложения ордовика подразделений, однозначных для всей территории Средней Азии, не имеют. Стратиграфическое расчленение ордовика произведено по зонам и подзонам. Выделена Чаткало-Нарынская зона и зона Северного Тянь-Шаня с подзонами: Каратау-Таласская, Сусамырская, Терскейская, Киргизская, Заилийская и Памирская.

Нижний ордовик O_1

Отложения нижнего ордовика (тремадок) выделены только в Чаткало-Нарынской зоне в хребтах Джетымтау, Каратау и Нарынской

впадине. Они представлены глинистыми сланцами, доломитами и известняками с *Dictyonema flabellifovme* Eichv. Мощность до 150 *м*.

Арениг-лланвирнские отложения распространены на гораздо большей площади. Они захватывают перечисленные хребты и впадины, а также Сусамырскую, Терскейскую, Киргизскую, Заилийскую и Памирскую подзоны, где они не расчленены с вышележащими осадками, представленными глинистыми, кремнистыми и углистыми сланцами с *Expansograptus robustus* (Ekström), *Didymograptus murchisoni* Beck, *D. dentatus* Brongn. и др. Мощность до 200 *м*.

Средний ордовик O_2

Среднеордовикские отложения (ландейло) выделены в Чаткало-Нарынской зоне. Они представлены пестроцветными кремнистыми породами, сланцами, алевролитами, песчаниками, конгломератами. Здесь встречаются *Pseudoclimacograptus scharenbergi* (Lapw.), *Glyptograptus tereti usculus* var. *conaricus* Pavl. Мощность до 2100 *м*.

Верхний ордовик O_3

Осадки верхнего ордовика (карадок, ашгилий) имеются в Чаткало-Нарынской зоне, Сусамырской и Киргизской подзонах Северного Тянь-Шаня и отсутствуют в Каратау и Таласе. Наиболее распространенными являются песчаники, алевролиты, сланцы, эффузивы. В песчаниках и сланцах встречены *Diplograptus* cf. *nultidens* Elles et Wood, *Pseudoclimacograptus scharendergi* (Lapm.), *Glyptograptus* ex gr. *teretiusculus* Hisinger, *Dinorthis kassini* Rukh. и др. Мощность до 3000 *м*.

СИЛУР (S)

Силурийские отложения широко распространены в южной части Средней Азии и пока не установлены в Северо-Тянь-Шаньской зоне; силурийские отложения подразделяются на подзоны, в каждой подзоне выделяется ряд свит.

Нижний силур S_1

Лландоверийские отложения имеются в Туркестано-Алайской и Баубашатинской подзонах. Они представлены песчаниками, глинистыми, углисто-глинистыми сланцами, конгломератами и известняками с *Dimorphograptus* sp., *Climacograptus scalaris* Hisinger, *Pristiograptys gregarius* (Lapworth), *Monograptus sedgwicki* Portlock, *Paleofavosites alveolaris* (Goldfuss), *P. pinnatus* Sok. и многими другими. Мощность до 1200 *м*.

Венлок занимает те же площади, что и лландоверийские отложения, литологический состав также сходен с предыдущим, но имеет меньше углистых сланцев. Здесь характерна фауна: *Monograptus priodon* Bronn., *M. flemingi* Salter, *M. testis* Barrande, *Pristiograptus dubius* (Suess), *Retiolites angustides* (Elles) и др. Лландоверийские и венлокские отложения не везде выделяются самостоятельными горизонтами, а постепенно переходят друг в друга. Мощность 800 *м*.

В Зеравшано-Туркестанской и Яссино-Атбашинской подзонах осадки датируются по возрасту в целом как нижний силур.

Верхний силур S_2

Отложения лудлова, помимо указанных территорий, захватывают Джангджирскую и Аксайскую подзоны. Верхнесилурийские отложения подразделяются на нижний и верхний лудлов в Туркестано-Алайской, Зеравшано-Алайской и Джангджирской подзонах. В Яссино-Атбашинской подзоне выделение сделано до слоев. Они представлены конгломератами, песчаниками, алевролитами, эффузивами, туфами и известняками с *Uncinulina berenice* (Barrande), *Delthyris pentameriformis* (Tschern.), *Spirifer isfa rensis* Nikif., *Gypidula pelagica* (Barrande) и др. Мощность до 3300 *м*.

ДЕВОН (D)

На территории Средней Азии девонские отложения развиты достаточно широко и характеризуются большим разнообразием типов разрезов. Для девонских отложений выделено несколько фациальных зон: Северная, Кураминская, Чаткало-Нарынская и Фергано-Кокшаальская, в которых выделен целый ряд подзон. Граница между силуром и девоном проводится по кровле известняков с фауной маргиналиевых слоев, граница между девоном и карбоном принимается по подошве макрослоистых известняков с *Adolfia talassica* (Vas.), *Camarotoechia panderi* Sem. et Moel.

Нижний девон D_1

Жединский ярус выделен самостоятельно и получил распространение в Фергано-Кокшаальской зоне. Породы, слагающие ярус, представлены песчаниками, сланцами, конгломератами и известняками с *Ferganella turkestanica* Nikif., *Pentamerella arataeformis* Nikif., *Karpinskia conjugula* Tschern., *Plectatrypa marginalis* Dalm. и др. Мощность 400 *м*.

Кобленцский ярус распространен там же, где и нижележащий; литологически он представлен известняками, доломитами и черными сланцами с *Stropheodonta stephani* Barr., *Camarotoechia nympha* Barr., *Sieberella sieberi* Buch. и др. Мощность до 350 *м*.

Средний девон D_2

Отложения эйфельского яруса ни по литологии, ни по площадям распространения не отличаются от вышеописанных ярусов, но выделяются в самостоятельный горизонт по характерной фауне: *Conchidium pseudobaschkiricum* Tschern., *Stropheodonta uralensis* Vern., *Theodossia superba* Eichw. и др. Мощность до 300 *м*.

Осадки живетского яруса распространены более широко. Они полностью захватывают Кураминский и Чаткальский хребты, а также бассейны рек Сох и Исфайрам. Литологически ярус сложен конгломератами, песчаниками, часто имеющими красный цвет, мергелями и известняками с *Stringocephalus burtini* Defr., *Uncites gryphus* Schloth., *Amphipora ramosa* Phill. и др. Между отложениями эйфеля и живета наблюдается почти повсеместное несогласие. Мощность до 300 *м*.

Верхний девон D_3

Франский ярус известен в Чаткальском хребте, Нарыне и Фергано-Кокшаальской зоне, за исключением южных склонов Атбашинского,

Алайского и Туркестанского хребтов. Породы, слагающие франский ярус, представлены красноцветными песчаниками и известняками с фауной *Productella subaculeata* Murch., *Theodossia schulnei* Kays., *Hypothyridina cudoides* Sow., *Atrypa magnitica* Nal. и др. Мощность до 1300 *м*.

Фаменский ярус имеет ту же площадь распространения, что и франский ярус. Здесь преобладают известняки и доломиты с фауной: *Cyrtospirifer archiaci* Musch., *C. romanovskii* Nal., *Camarotoechia turanica* Rom., *Liorynchus baschkiricus* Tschern. В Гиссаре и Ферганском хребте верхнедевонские отложения не расчленяются. Мощность до 600 *м*.

КАРБОН (С)

В пределах территории Средней Азии выделяются все три отдела карбона. Верхняя граница карбона проводится по подошве швагеринового горизонта. Обилие фауны позволяет выделить в карбоне не только стратиграфические зоны, как это имело место для других систем, но и горизонты. Фауна здесь представлена гониатитами, брахиоподами, мшанками, кораллами и фораминиферами.

Нижний карбон C_1

Турнейский ярус распространен почти на всей территории Средней Азии. Он не встречен только на севере Памира, в Киргизской и Терскейской подзонах. Отложения представлены главным образом известняками, изредка встречаются песчаники и мергелистые сланцы. Из характерной фауны можно отметить следующие формы: *Camarotoechia mitcheldeanensis* Vaugh., *Plicatifera temirensis* Serg., *Dictyoclostus burlingtonensis* Hall., *Spirifer catkalicus* Dik., *Hyperammina minima* Bir., *Protocanites chatcalensis* Libr. Мощность достигает 1500 *м*.

Визейские отложения имеют меньшую площадь распространения. В Киргизской и Терскейской подзонах они представлены лишь верхним подъярусом. Они характеризуются разнообразными известняками и только в отдельных разрезах встречаются небольшие толщи аркозовых песчаников, черных алевролитов и мелкогалечных конгломератов. Визейские отложения содержат фауну брахиопод: *Productus deruptus* Rom., *Gigantoproductus sarsimbai* Serg., *Striatifera striata* Fisch., гониатитов: *Müensteroceras djaprakensis* Libr., *Goniatites orientalis* Libr., *Beyrichoceras micronataides* Bisat, фораминифер: *Eostaffella mediocris* Viss., *E. mosquensis* Viss., и др. Мощность до 1500 *м*.

Намюрский ярус имеет повсеместное распространение в Чаткало-Нарынской, Северо-Памирской, Алай-Кокшаальской, Гиссарской и Северо-Тянь-Шаньской зонах. Он в различных местах представлен известняками, песчаниками, глинистыми сланцами, эффузивами и туфами. Характерными для этого яруса являются: *Schizophoria resupinata* Mart., *Productus concinnus* Sow., *Linoproductus corrudatus* Coy., *Productus pugilis* Phill., *Spirifer bisulcatus* Sow. и др. Мощность до 1000 *м*.

Средний карбон C_2

Башкирский ярус достоверно известен в Терскей-Алатау, Кураминских горах, Кара-Чатыре, Алайском хребте и Кызыл-Кумах. Отложения представлены песчаниками, алевролитами, туфами, туффитами, андезитами, дацитами и известняками с *Gastrioseras cancellatum* Bisat., *Choristites bisulcatiformis* Sem., *Pseudostafella antiqu* Dutk. Мощность достигает 1500 *м*.

Московский ярус получил распространение во всех структурно-фациальных зонах Средней Азии: Восточном Терскее, Кураминах, Кызыл-Кумах, Туркестанском и Алайском хребтах, Ферганo-Кокшаальской зоне, Гиссарском и Дарвазо-Заалайском горных сооружениях. Литологический состав весьма разнообразен. Здесь имеются конгломераты, песчаники, глинистые и углистые сланцы, алевролиты, аргиллиты, различные эффузивы и известняки с *Aljutokella aljutovica* Raus., *Profusulinella staffellaeformis* Kir. subsp. *asiatica* Sol., *Choristites mosquensis* Fisch., *Ozwainella kurachovensis* Man. Мощность до 3000 *м*.

Верхний карбон C_3

Верхний карбон на территории Средней Азии представлен морскими, континентальными и вулканогенными образованиями. В верхнем карбоне выделены нерасчлененные отложения касимовского и гжельского ярусов; оренбургский ярус неизвестен и взаимоотношение карбона с пермскими отложениями неясное. Морские отложения имеются на юго-восточной окраине Чаткало-Нарынской зоны, а также в Алай-Кокшаальской, Гиссарской и Дарвазо-Заалайской структурно-фациальных зонах; континентальные отложения предполагаются в Северной зоне, вулканогенные — в Кураминской подзоне. Характерной фауной здесь являются: *Fusulinella adjuncta* Schlyk., *Echinoconchus komischani* (Lich.), *Triticites* ex gr. *irregularis* (Schellw. et Staff.), *Pseudoxusulina ferganensis* Dutk. Мощность верхнего карбона достигает 3700 *м*.

ПЕРМЬ (Р)

Пермь имеет несколько типов образований; встречаются морские и континентальные отложения, эффузивы и их пирокласты. Пермь подразделяется на нижнюю и верхнюю, в которых выделяют стратиграфические зоны и горизонты.

Нижняя пермь P_1

Нижняя пермь выделена на Памире, в Дорвазо-Заилийской, Южно-Гиссарской, Алай-Кокшаальской, Чаткало-Нарынской и Северной зонах. Отложения здесь представлены сланцами, песчаниками, алевролитами, конгломератами, туфами, туфобрекчиями и известняками с *Schwagerina moelleri* Raus., *Pseudofusulina ferganensis* Dutk., *Rugosofusulina complicata* (Schellw.), *Boultonia willsi* Lee. и др. Мощность до 2400 *м*.

Верхняя пермь P_2

Верхнепермские отложения по сравнению с нижнепермскими имеют меньшую площадь распространения. Они отсутствуют в Алай-Кокшаальской и частично в Чаткало-Нарынской зонах, а также во многих других местах. Породы, слагающие верхнепермские отложения, представлены песчаниками, туфами, углистыми и глинистыми сланцами, конгломератами и известняками с *Neoschwagerina craticulifera* (Schw.), *Nodosaria lanceolata, Geinitrina inflata* Macl., *Eumorphotis* cf. *multiformis* (Bittn.) и др. Мощность до 3000 *м*.

МЕЗОЗОЙ (Mz)

Структурно-фациальное районирование, принятое для палеозоя Средней Азии, не применимо для отложений мезозоя, в котором выделяются отдельные географические районы осадконакопления.

ТРИАС (T)

Отложения триаса представлены морскими и континентальными фациями и имеют весьма неравномерное распространение и небольшие мощности. В южных и западных районах Средней Азии установлено наличие всех трех отделов триаса. Верхняя граница триаса проводится по смене комплексов органических остатков, по проявлениям несогласного залегания и смене фаций. Имеется много случаев, когда граница верхнего триаса и нижней юры не отбивается четко и проводится условно.

Нижний триас T_1

Индский ярус получил распространение в Мангышлаке. В Туаркыре, Дарвазе, Памире, Заалайском хребте, Мадыгене и других местах он не расчленен с вышележащими осадками; представлен ярус конгломератами, песчаниками, глинами и известняками с *Doricranites bogdoanus* Buch., *D. tumulosus* Astach., *Pseudosageceras multilodatum* Noetl., *Pseudomonotis* (Clarais) *decidens* Bitt. и др. Мощность до 1000 *м*.

Оленекский ярус получил то же площадное распространение и представлен теми же породами, что и индский ярус. Характерная фауна: *Stacheites prionoides* Kittl., *Pecten (Velopecten) albertii* Goldf., *Pecten ussuricus* Bitt., *Avicula ussurica* Kipar. Характерная флора: *Schizoneura paradoxa* Schimper, *Prynadaia madygenica* Sixt., *Pleuromeiopsis kryshtofovichii* Sixt. и др. Мощность до 500 *м*.

Средний триас T_2

Анизийский ярус распространен там же, где и вышеописанные ярусы, но самостоятельно выделен только в Мангышлаке и Мургаб-Аксуйской зоне. Отсутствует в Туаркыре. Сложен ярус красноцветными песчаниками, глинистыми сланцами, алевролитами, конгломератами и известняками с *Posidonia bosnica* Bitt., *P. pannonica* Mojs., *Monophyllites* cf. *sphaerophyllus* (Hauer.). Мощность до 500 *м*.

Ладинский ярус установлен только на Памире. Ярус представлен главным образом известняками с *Daonella indica* Bitt. *D. pichleri* Mojs., *D. reticulata* Mojs., *Halobia vixaurita* Kittl. и др. Мощность до 600 *м*.

Верхний триас T_3

Карнийский ярус имеется в Мангышлаке и Памире, в остальных местах самостоятельно не выделен. Представлен он конгломератами, песчаниками, глинистыми сланцами, ракушняками, известняками, в том числе битуминозными, углисто-глинистыми сланцами и иногда линзами угля. Представителями фауны служат *Halobia austriaca* Mojs., *H. comata* Bitt., *Monotis caucasica* Witt. Представителями флоры являются: *Danaeopsis morantacea* (Presl.) Heer, *Lepidopteris elegans* (Brick), *Odontopteris* sp. Споры встречаются в следующем комплексе: *Trichomanes* sp., *Leptopteris* sp., *Marattiopsis münsterii* Goepp.;

пыльца: *Bennettites tumulosus* Kuz., *Ginkgo compacta* Kuz., *Cordaitopsis glabrescens* (Mal.) Sam. и др. Мощность до 1200 *м*.

Норийский ярус распространен там же, где и карнийский ярус. Отсутствует на Мангышлаке. Литологический состав яруса, а также представители спор, пыльцы и флоры те же, что и описанные выше. Из фауны здесь встречаются: *Halobia superbescens* Kitt., *H. fallax* Mojs., *H. norica* Mojs. Мощность до 1200 *м*.

Рэтский ярус выделен в Гиссаре, Фан-Ягнобе, Ферганской долине (по южному и северному бортам), Ферганском хребте и Прииссык-Кульских впадинах. Представлен рэтский ярус конгломератами, песчаниками, аргиллитами, алевролитами, глинами; карбонатов почти нет, местами проявляется углистость пород. Характерный комплекс флоры: *Clathropteris obovata* Oishi, *C. meniscioides* Brongn., *Dictyophyllum exile* (Braus) Nath., *Marattiopsis muensteri* Goepp., и др. Споры и пыльца представлены следующими видами: *Polypodites cladophleboides* Brick et Kop., *Corddítopsis glabrescens* (Mal.) Sam., *Bennettites tumulosus* Kuz.

ЮРА (J)

Юрская система в Средней Азии представлена морскими, прибрежно-морскими, лагунными и континентальными отложениями. Верхняя граница юрской системы определяется по несогласному налеганию красноцветных отложений мела; часто эта граница весьма условна, так как во многих районах верхнеюрские осадки имеют также красную окраску, ничем не отличающуюся от окраски пород мелового возраста. В Средней Азии установлены три отдела юры как в морской, так и в континентальной фациях.

Ввиду отсутствия при корреляции континентальных и морских комплексов органических остатков унифицированная схема юрской системы для Средней Азии пока не построена, а вместо нее Совещанием по разработке унифицированных стратиграфических схем предложена рабочая схема (Власов, Дронов, Кузичкина, Репман, Сикстель, 1958).

Указанная рабочая схема не охватывает всех районов, где имеются юрские отложения (Балхан, Туаркыр, Алабуга, Чатыркуль и др.). Она пока схематична и не отражает специфических и укоренившихся понятий и особенностей юрского разреза для каждого угольного месторождения. Положительной стороной схемы является уточнение возраста осадков с приведением комплексов фауны, флоры, спор и пыльцы (см. приложение 4). В настоящей главе описание юрских осадков приводится в соответствии с рабочей схемой, разработанной Совещанием по унификации стратиграфических разрезов. Описание же месторождений сделано по стратиграфическим схемам, принятым на каждом данном угольном месторождении. В тексте приведены колонки сопоставления старых и новых стратиграфических схем по тем месторождениям, где имеются изменения. Как указывалось, описание юрских осадков в отличие от остальных сделано с приведением не структурно-фациальных зон, а областей и районов угленакопления.

Лейас J_1

Нижний лейас по фауне, флоре и литологическому составу пород более дробного подразделения не получил. Отложения представлены конгломератами, песчаниками, алевролитами и известняками. Отложения этого возраста выделены на Памире, в юго-западных отрогах Гис-

сара, в Зеравшанском, Южно-Ферганском, Северо-Ферганском, Восточно-Ферганском и Кок-Майнак-Кара-Кичинском угленосных районах. Характерная фауна: *Vermiceras* cf. *spiratissimum* (Quenst.), *Ferganoconcha kamyschbaschnsis* Rep., *Plagiostoma* cf. *compressa* Terquem. и др. Комплекс флоры здесь довольно обширный и представлен следующими видами: *Neocalamites carrerei* (Zeil.) Halle, *Clathropteris obovata* Oishi, *Dictyophyllum nilssoni* Brongh., *Rhizomopteris schenkii* Nath., *Phleobopteris polypodioides* (Brongn.) и др. Мощность отложений изменяется от 20 до 700 *м*.

Отложения среднего и верхнего лейаса распространены в указанных районах, а также на Ташкумыре, Джергалане и Гарме.

Комплекс пород тот же, что и в нижнелейасовых отложениях. Фауна здесь представлена: *Arieticeras* sp. *algovianum* (Oppel), *Unio* (?) *minusculus* Rep., *U.* (?) *uzbekistanica* Rep., *Ferganoconcha sibirica* Tchern. Флора представлена следующими видами: *Neocalamites hoerensis* Schimp, *Equisetites longifolia* Brick, *Dictyophyllum nilssoni* Br., *Cladophlebis nebbensis* (Brongn.) Nath. и др.; споры — *Selaginella perfecta* Sach., *Hausmannia* ex gr. *ussuriensis* Kryst., *Maratiopsis muensteri* (Goepp). Schimp. и др.; пыльца — *Bennettites* sp., *Cycas* sp., *Ginkgo typica* Bolch., *Podocarpus* sp. и др. Мощность отложений колеблется от 15 до 300 *м*.

В Северо-Тянь-Шаньской области угленакопления верхняя часть бывших нижнеюрских отложений в настоящее время в связи с уточнением фауны и флоры перенесена в средний и верхний лейас и даже в доггер, к нижнему и среднему его ярусам; изменено также название свит.

В Южно-Тянь-Шаньской области угленакопления на месторождении Сулюкта большая часть бывших лейасовых отложений также отнесена сейчас к доггеру вплоть до бата; на Шурабском месторождении верхняя граница нижнего лейаса установлена между циклами *D* и *E*, а граница между лейасом и доггером проходит между циклами *H* и *I*. В Северо-Ферганском районе значительных сдвигов стратиграфических границ не произошло.

В Гиссаро-Алайской области угленакопления верхняя значительная часть лейасовых отложений в настоящее время отнесена по возрасту к доггеру и местами выделен мальм; совершенно изменилось наименование свит.

В Арало-Ташкентской области угленакопления ранее выделялись отложения лейаса и выше лейаса-доггера, в настоящее время последние отнесены к доггеру, изменены и названия свит. По остальным областям и районам угленакопления уточненная стратиграфическая рабочая схема пока не сделана из-за недостаточности органических остатков.

Доггер J_2

Нижний доггер (аален). Отложения как самостоятельный стратиграфический горизонт выделены только в юго-западных отрогах Гиссарского хребта на месторождениях Кугитанг и Байсун. В виде нерасчлененных осадков он присутствует в Питняке, Зеравшанском, Южно-Ферганском, Восточно-Ферганском, Северо-Ферганском, Кок-Майнак-Кара-Кичинском и Южно-Иссык-Кульском районах угленакопления. Отложения аалена представлены конгломератами, песчаниками, различными глинистыми образованиями, углями и известняками, последние более широко распространены, чем в среднем и верхнем лейасе.

Из фауны наиболее часто встречаются: *Fontannesia curvata* Buck., *Ludwigella* cf. *rugosa* Buck., *Lioceras* sp., *Phylloceras* cf. *heterophyllum* Sow., *Dumortieria* cf. *explanata* Buck. и др. Споры и пыльца являются характерными для аалена и байоса и приводятся при описании вышележащего яруса. Мощность колеблется от нескольких до 120 *м*.

Средний доггер занимает те же площади, что и аален; только в Кок-Майнак-Кара-Кичинском угленосном районе и Согутах отсутствует верхняя часть осадков. Литологический состав отложений байоса сходен с вышеописанными, но в Памирской области угленакопления начинают преобладать известняки с *Parkinsonia parkinsoni* Sow., *P. planulata* Quenst., *P. subarietites* Wetz., *Oppelia subradiata* Sow., *Cucullaea aequivalvis* Rep. и др. Мощность 400 *м*.

Нижний и средний доггер. Нерасчлененные отложения известны на месторождениях угля Аркит, Сулюкта, Шураб, Фон-Яглоб, Согуты, Джергалан и Кок-Майнак. Представлены они конгломератами, песчаниками, аргиллитами, глинами и углями. Отложения характеризуются комплексом спор и пыльцы: *Coniopteris hymenophylloides* (Brongn.) Sew., *Gonatosorus notadilis* Kuz. et Sixt., *Osmundopsis kugortensis* Sixt., *Bennetites* sp., *Podocarpus proxima* Bolch., *Cedrus cristata* Zauer. Мощность отложений достигает 400 *м*.

Верхний доггер. Отложения этого возраста имеют большую площадь распространения, но самостоятельно выделены на Памире, Гиссаре и Арките. Представлены они конгломератами, песчаниками, алевролитами, аргиллитами, глинами, известняками, мергелями, различными сланцами.

Из характерной фауны здесь можно привести следующие формы: *Perisphinctes* ex gr. *rotundatus* Roem., *P.* cf. *berthae* Liss., *Sphaeroceras* cf. *suevicum* Roem., *Oppelia* cf. *notabilis* Roem., *Hecticoceras haugi* Popov. и др. Мощность до 300 *м*. В целом для средней юры характерна следующая флора: *Equisetites beanii* (Bunb.) Sew., *Cladophlebis whitbiensis* (Brongn.), *Gonatosorus nathorstii* Racib., *Coniopteris hymenophylloides* (Brongn.) Sew., *C. latifolia* Brick, *C. spectabilis* Brick, *C. furssenkoi* Ptyn, *C. jagmanica* Sixt., *Sagenopteris nilssoniana* (Brongn.) и др.

Мальм J_3

На бо́льшей части территории Средней Азии осадки мальма на ярусы не расчленены, как самостоятельные горизонты они известны в двух-трех пунктах.

Келловей выделен на Памире и Гиссаре; нерасчлененные осадки мальма имеются в Дарвазе, Питняке, Зеравшанском районе, на Шурабском месторождении, в Кок-Янгаке, Северо-Ферганском районе и Восточно-Ферганском бассейне.

Отложения келловея представлены различными известняками, глинистыми сланцами, мергелями и песчано-глинистыми породами с *Perisphinctes bucharicus* Nik., *Erymnoceras banksi* Sow., *Cosmoceras joson* Rein., *Indosphinctes urbanus* Spath, *In. rusticus* Spath, *Reineckeia ravana* Spath. и др. Споры, флора и пыльца характеризуют весь мальм и приведены при описании оксфордского яруса. Мощность достигает 350 *м*.

Оксфорд имеет ту же площадь распространения, что и келловей. Литологический состав пород ничем не отличается от вышеописанных. Характерными здесь являются следующие виды: *Oppelia* (*Taramelliceras*) *cf. oculata* Bean., *Perisphinctes aeneas* Gemm., *P.* (*Martelli-*

ceras) martelli Opp., *Pharomytilus* ex gr. *sowerbyi* Orb. и др. Мощность отложений оксфорда достигает 400 *м*. Флора характерна в целом для верхней юры и представлена: *Equisetites ferganensis* Sew., *Cladophlebis whitbiensis* Brongn., *Coniopteris hymenophylloides* (Brongn.) Sew., *C. Furssenkoi* Pryn., *C. latifolia* Brick, *Eboracia lobifolia* (Phill.), *Czekanowskia latifolia* Tur. и др. Споры представлены следующими видами: *Coniopteris* sp., *Gleuchenia delicata* Bolch., *Salvinia karatutensis* (Sed.).

Кимеридж выделен только в юго-западных отрогах Гиссара на месторождениях Кугитанг, Байсун и Шаргунь; на Памире, в Узгенском бассейне, на месторождении Кок-Янгак и др. отложения кимериджа переходят в верхнеоксфордские и титонские отложения. В связи с этим достоверная мощность отложений кимериджа известна только в Гиссаре, где она достигает 700 *м*. Породы здесь представлены известняками, ангидритами, каменной солью, гипсами и глинами. Фауна характеризуется следующими видами: *Avicula* sp., *Perna (Aviculoperna) caucasica* Pčel., *Lima* sp. *tumida* Roem., *Camptonectes normalicus* Rep., *C.* sp. cf. *grenieri* Contej.

Титон, как и кимеридж, стратиграфически самостоятельно выделен только в Гиссаре, где он представлен ангидритами, гипсами и известняками, перекрытыми красными алевролитами и песчаниками. Характерной фауны и флоры в отложениях нет. Имеются отдельные находки *Phylloceras calypco* Orb., *Spiticeras (Proniceras)* cf. *pronus* Retow. Мощность достигает 215 *м*.

МЕЛ (Cr)

Меловые отложения на территории Средней Азии имеют очень широкое распространение. Они сложены морскими и континентальными образованиями. Выходы этих отложений на дневную поверхность известны на Мангышлаке, Туаркыре, Балхане, Копет-Даге, Устюрте, Аму-Дарье, в Кызыл-Кумах, в Бухарском и Приташкентском районах, Ферганской долине, Зеравшанском, Гиссарском, Алайском и Заалайском хребтах. Они также вскрыты скважинами во многих местах равнинных областей. Унифицированной схемы стратиграфии мела нет. Предложена рабочая стратиграфическая схема меловых отложений, в соответствии с которой дается их описание.

Нижний мел Cr_1

Валанжин, готерив, баррем и апт распространены в Бухарской и Зеравшанской областях осадконакопления, Восточной Фергане и на Исфайрам-Сохской площади. Они представлены конгломератами, гравийными песчаниками, гипсами, мергелями, глинами и аргиллитами. Характерной фауны для всей Средней Азии здесь нет. В юго-западных отрогах Гиссарского хребта встречаются следующие роды и виды: *Unionidea, Estheria, Exogyra tuberculifera* Koch. Dunk., *Ostreaeos* Coq., *Parahoplites melchioris* Anth.; в западных предгорьях Ферганского хребта: *Cypridea* ex gr. *koskulensis* Mand., *Origoilyocypris cirrita* Mand., в Наукатской котловине: *Cypridea cylia* Gramm, *C. punctata (Forbes)* var. *mujanensis* Gramm. Мощность осадков указанных ярусов достигает 520 *м*.

Альб повсеместно распространен на территории перечисленных выше районов, отсутствует в Кураминском хребте. Сложен альб глинами, аргиллитами, алевролитами, песчаниками, ракушняками, известняками.

На отдельных площадях в глинистых породах встречаются углепроявления. Характерный комплекс фауны здесь следующий: *Acanthoplites nolani* Seunes, *Acbigoureti* Hun., *Heterostomella alizade* Djaff., *Dorotia filiformis* (Berth), *Anahoplites michalskii* Semen. и др. Мощность 330 *м*.

Верхний мел Cr_2

Сеноман распространен в тех же местах, что и альб. Отложения его имеют аналогичный литологический состав. Характерными представителями фауны являются: *Frochammina kugitangensis* Byk., *Amphidonta haliotidea* Sow., *Discorbis aktagi* Byk., *Praeradiolites kugitangensis* Bob. Мощность осадков сеномана достигает 340 *м*.

Турон представлен глинами, песчаниками, алевролитами, аргиллитами, ракушняками и известняками с *Placenticeras kharesmense* Lah., *Arkhangelskiceras amudariense* Arkh., *Prionotropis woolgari* Mant., *Fatina (Avia) costei* Coq., *Liostrea rouvillei* Coq. и др. Мощность туронских отложений достигает 370 *м*.

Коньяк имеет те же площади распространения и литологический состав пород, что и вышеописанные ярусы. Характеризуется следующей фауной: *Coilopoceras gissarensis* Iljin., *Placenticeras bajsunense* Lupp., *Hemiaster fourneli* Desh, *H. simakovi* Schmidt. Мощность отложений яруса достигает 140 *м*.

Сантон характеризуется следующей фауной: *Stantonoceras guadalupae* Roemer, *Inoceramus cardissoides* Goldf. Мощность отложений достигает 300 *м*.

Кампан ничем не отличим от предыдущих ярусов. Характеризуется следующими видами: *Belemnitella mucronata* Schloth., *Inoceramus balticus* Boehm, *Liostrea prima* Rom., *L. acutirostris* Nils. и др. Мощность 140 *м*.

Маастрихт. В отличие от вышеприведенных ярусов отложения маастрихта отсутствуют в Кызыл-Кумах. Маастрихт представлен песчаниками, глинами, различными сланцами, аргиллитами, доломитами, мергелями и известняками: *Gissarites kysylchensis* Iljin, *Lopha (Arctostrea) falcata* Mort., *Discoscaphites constrictus* Sow., *Baculites anceps* Lam. var. *leopoliensis* Now. и др. Мощность этих отложений достигает 360 *м*.

Датский ярус имеет ограниченное распространение по сравнению с туроном, коньяком и сантоном. Отложения датского яруса известны в низовьях Аму-Дарьи, в Зеравшанском районе, юго-западных отрогах Гиссара и Приташкентском районе. В таких крупных структурно-фациальных зонах, как Ферганская впадина, Заалайский и Алайский хребты, осадки датского яруса отсутствуют. Отложения датского яруса представлены песчаниками, ракушняками, гипсами, доломитами и известняками с *Linthia bajsarensis* Bajarunas, *Echinanthus burlensis* Bajarunas, *Teichertia pressa* Vinokurova, *Anomalina danica* Brotz. Мощность отложений датского яруса достигает 155 *м*.

ПАЛЕОГЕН (Pg)

Палеогеновые отложения представлены преимущественно морскими и лагунными образованиями. Вследствие недостаточной изученности фаунистических комплексов унифицированная стратиграфическая схема палеогеновых отложений отсутствует, вместо нее принята рабочая схема.

Нижний палеоген Pg_1

Нижний палеоген выделен в Кара-Кумах, на Устюрте, Аму-Дарье, в Кызыл-Кумах, в Бухарском районе, на Памире. Представлены отложения глинами, алевролитами, гипсами, доломитами, мергелями; характерной фауны для всего разреза нет. По зонам можно привести следующие комплексы фауны: Кара-Кумы — *Heterostomella gigantica* Subb., *Gyroidina caucasica* Subb.; Копет-Даг — *Globorotalia angulata* (White); Ферганская депрессия — *Gryphaea antiqua* Schw., *Cordis davidsoni* Desh, и др. Мощность нижнепалеогеновых отложений достигает 220 *м*.

Средний палеоген Pg_2

Среднепалеогеновые отложения распространены в тех же районах, что и нижнепалеогеновые. Литологический состав их аналогичен. Характерная фауна по зонам следующая: Кара-Кумы — *Globigerina subsphareica* Subb., *Uvigerinella compacta* (Balakh.), *Hantkenina liebusi* Schokh. и др.; Копет-Даг — *Globorotalia aragonensis* Nuttall, *G. crassiata* (Cush), *Acarinina crassaformis* (Galle et Wissi.) и др.; Ферганская впадина — *Ostrea camelus* Burac., *Globigerina subsphaerica* Subb., *Ostrea turkestanensis* Rom., *Elphidium ferganense* N. Byk. Мощность среднепалеогеновых отложений достигает 1550 *м*.

Верхний палеоген Pg_3

Осадки верхнего палеогена выделены в Кара-Кумах, на Устюрте, в низовьях Аму-Дарьи, в Кызыл-Кумах, Бухарской области, Копет-Даге, Ферганской депрессии и на Памире. Литологический состав пород однообразный — глины различные по окраске. Флора по зонам характеризуется следующими видами: Кара-Кумы — *Nucula compta* Goldf., *Cristellaria hermanni* Andrege; Кызыл-Кумы — *Cyprina ustjurtensis* Iljina, *Cibicides mocrurus* Byk.; Копет-Даг — *Cibicides oligocenicus* Samoil.; Фергана — *Exogyra galeata* Rom., *Cibicides sumsarensis* Byk. Мощность отложений достигает 370 *м*.

НЕОГЕН (N)

Морские образования неогена развиты в Прикаспии, континентальные осадки — в Кызыл-Кумах и горных областях Средней Азии. Унифицированной схемы неогена Средней Азии нет. Приняты местные стратиграфические схемы. До настоящего времени не получил решения вопрос о нижней и верхней границах неогена.

Нижний неоген N_1

Отложения нижнего неогена развиты в Мангышлаке, Туаркыре, на Устюрте, в Кара-Кумах, Копет-Даге, юго-западных отрогах Гиссарского хребта, в Таджикской и Ферганской депрессиях. Породы в нижнем неогене представлены конгломератами, песчаниками, алевролитами, глинами, гипсами. Характерной флорой и фауной являются: в Туркмении — *Mactra caspia* Eichw., *Congeria, Venerupis*; в Таджикской депрессии — *Mastodon* cf. *angustidens* Cuv.; в Фергане — *Cyprideis littowas* (Br.). Мощность нижненеогеновых отложений достигает 3800 *м*.

Верхний неоген N_2

Отложения верхнего неогена установлены в Туркмении на тех же площадях, что и нижненеогеновые осадки. Литологический состав пород ничем не отличается от состава отложений нижнего неогена. Характерными формами здесь могут служить: в Туркмении — *Porvivenus, Prosodacna, Avimastra subcaspia* Andr., *Apscheronia propinqua* Eichw., *Parnacella praelevanderi* Korobk.; в Кызыл-Кумах — *Limnocythere dissortis* Man., *Candonella schubinae* Man.; в Фергане — *Elephas* cf. *meridionalis* Nest., *Lineocypris namanganica* Schn. и др. Мощность отложений верхнего неогена достигает 2100 *м*.

ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ

По геолого-морфологическим и климатическим особенностям, отражающим общность условий осадконакопления четвертичных отложений, в Средней Азии можно выделить несколько зон: морскую, прибрежную, низменных равнин, пустынную, высоких равнин, предгорий и гор.

В каждой области осадконакопления имеется свое стратиграфическое деление четвертичных отложений: например, в Прикаспии выделены снизу вверх следующие ярусы: бакинский, хазарский, хвалынский, новокаспийский; в Западном Узбекистане им соответствуют комплексы: князьбулакский, каракольский, акчадарьинский, амударьинский. Представлены комплексы песками, супесями, суглинками, конгломератами, щебнистыми образованиями, отложениями русел и дельт. В предгорных районах Узбекистана им примерно соответствуют комплексы: нанайский, ташкентский, голодностепский, сырдарьинский; в Киргизском Тянь-Шане выделяют комплексы: чаткальский, аларчинский, афлатунский, аламединский, беловодский, камышановский и терский.

Представлены четвертичные отложения солями, конгломератами, брекчиями, песчаниками, песками, глинами, лёссами, валунно-галечниковыми образованиями, отложениями почвенно-растительного слоя и водно-ледниковыми осадками. Максимально известная мощность четвертичных отложений достигает 1 *км*.

Глава третья

СТРАТИГРАФИЯ ЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ

Юрские отложения в Средней Азии выделены и изучались Г. Д. Романовским, И. В. Мушкетовым, Д. Л. Ивановым, В. Н. Вебером, А. А. Борисяком, Н. В. Шабаровым, М. И. Брик, А. И. Туртановой-Кетовой, В. Д. Принадой, Т. А. Сикстель, П. П. Чуенко, И. Е. Губиным, Г. Я. Крымгольц, Е. А. Репман, Ю. М. Кузичкиной и многими другими. Отложения имеют морской, континентальный или смешанный характер.

Стратиграфическое расчленение осадков юры морского происхождения сделано по аммонитам, двустворчатым моллюскам, брахиоподам, фораминиферам. Континентальные отложения расчленены по пресноводным двустворчатым моллюскам, остаткам растений, спорам и пыльце.

По тектоническим, генетическим и географическим признакам и особенностям в Средней Азии выделено 8 областей угленакопления: Северо-Тянь-Шаньская, Южно-Тянь-Шаньская, Гиссаро-Алайская, Арало-Ташкентская, Арало-Бухарская, Туаркыро-Кара-Кумская, Балхано-Кугитангская и Памирская.

Наиболее полно юрская система представлена на Памире, где она сложена морскими и континентальными образованиями, в юго-западных отрогах Гиссарского хребта и Бухарской депрессии. Мощность отложений юры изменяется от 100 до 5000 *м* в зависимости от фациальных и структурно-тектонических факторов во время осадконакопления и последующей их эрозии.

В морских отложениях чаще всего выделены все ярусы, а в континентальных наиболее достоверно устанавливаются следующие подразделения: нижний лейас, нерасчлененные средний — верхний лейас, нерасчлененные аален — байос, бат; верхнеюрские отложения, как правило, не расчленены.

При описании стратиграфии юрских отложений по месторождениям использованы старые схемы. В 1959 г. решением Совещания по унификации стратиграфических схем Средней Азии предложены новые рабочие схемы. В настоящем разделе дается их сопоставление.

Лейас J_1

Нижнеюрские отложения Средней Азии подразделяются на два яруса: нижний лейас и нерасчлененные средний и верхний лейас. Кроме того, лейасовые отложения делятся на свиты, названия которых приняты на каждом данном месторождении. Границы свит часто не совпадают с возрастными границами и переходят в смежные отделы.

Нижний лейас. Отложения нижнего лейаса имеют довольно широкое распространение. В Северо-Тянь-Шаньской области угленакопления отложения нижнего лейаса не расчленены с вышележащими лейасовыми. Они известны на месторождениях Согуты и в Кок-Майнак-Кара-Кичинском районе (рис. 2). На месторождении Согуты к ним относится джильская свита мощностью 100 *м*, сложенная гравелитами, песчаниками, аргиллитами и глинами, содержащими *Neocalamites carrerei* Zeil. и др.

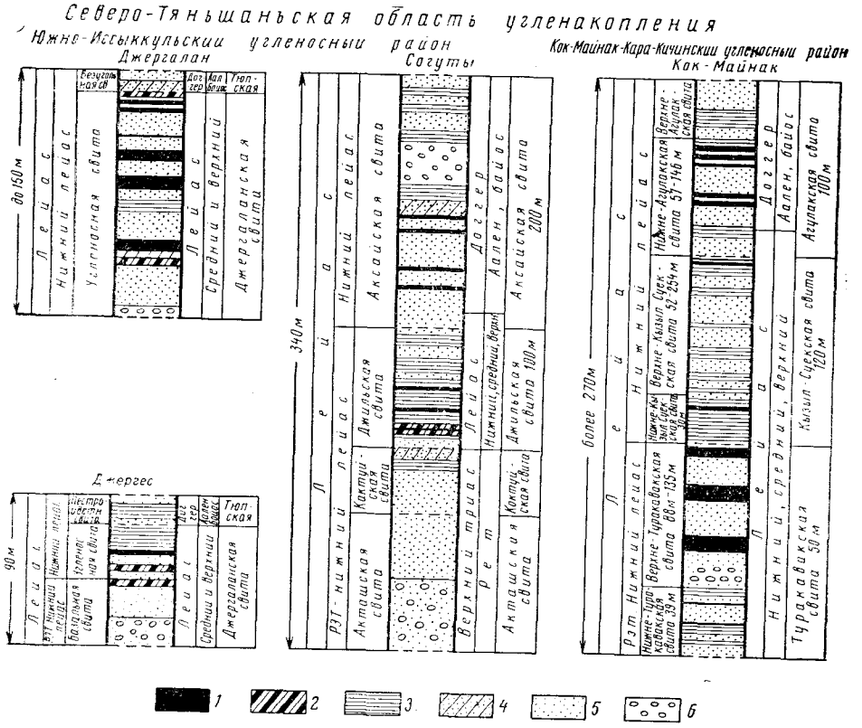


Рис. 2. Сопоставление стратиграфических схем юрских отложений, принятых до 1959 г. (слева от колонок) и унифицированных в 1959 г. (справа от колонок)
1 — уголь; *2* — аргиллит углистый; *3* — глина; *4* — алевролит; *5* — песчаник; *6* — гравелит и конгломерат

На Кок-Майнак-Кара-Кичинской группе месторождений нижнему лейасу соответствует примерно туракавакская свита общей мощностью около 50 *м*. Ранее осадки этого возраста относились к верхней и нижней туракавакской свитам. Характерными видами флоры здесь являются: *Cladophlebis scoresbiensis* Har., *Ptilophyllum acutifolium* (Mor.).

В Южно-Тянь-Шаньской области угленакопления нижнелейасовые отложения известны в Восточно-Ферганском районе, на месторождениях Сулюкта и Шураб и в Северо-Ферганском угленосном районе на месторождении Аркит (рис. 3).

На месторождении Кок-Янгак к нижнему лейасу отнесена нижняя часть отложений кок-янгакской свиты, а на месторождениях Туюк, Карагаша и др. — туюкская свита мощностью до 250 *м*, сложенная песчаниками, аргиллитами и пластами угля. В местах подъема доюрского рельефа происходит выклинивание юрских отложений с одно-

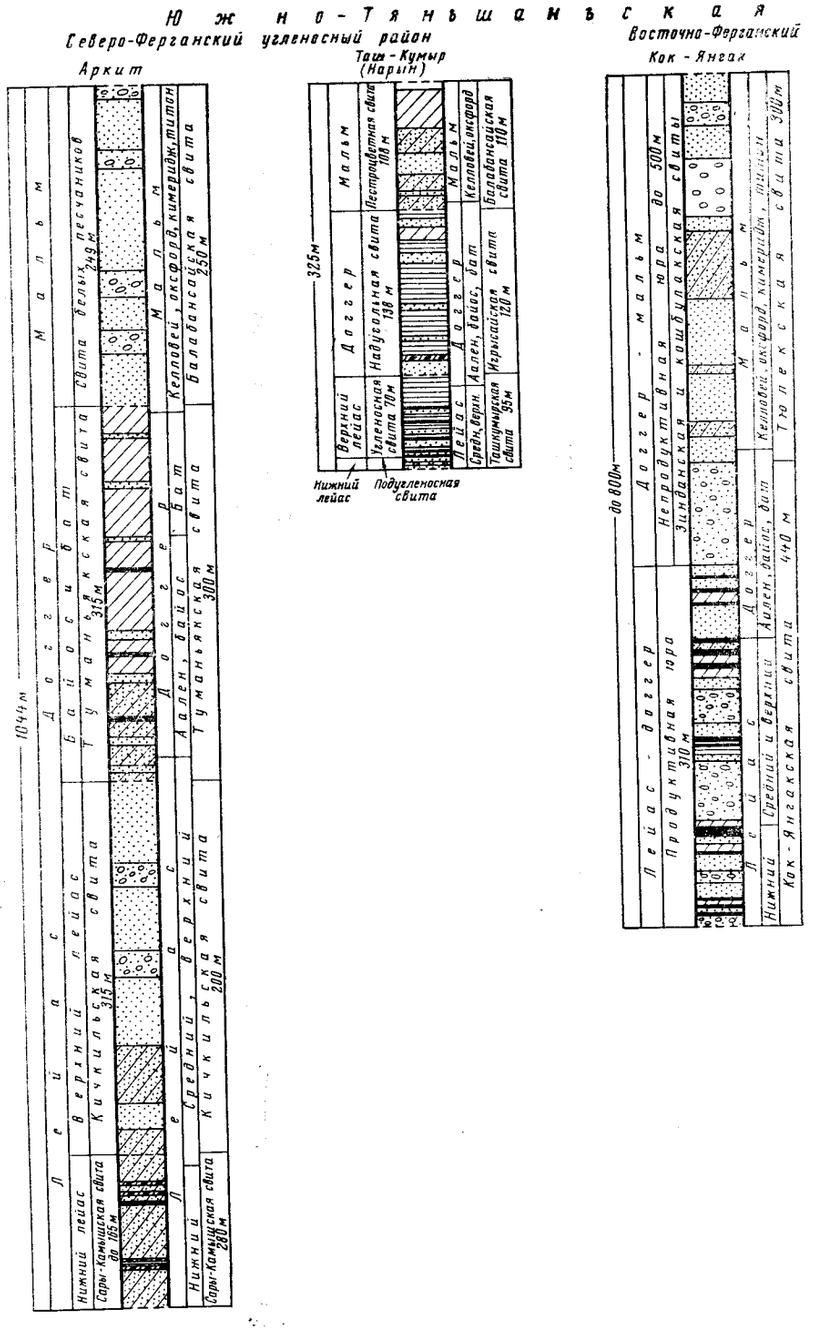


Рис. 3. Сопоставление стратиграфических схем юрских отложений, принятых до 1959 г. (слева от колонок) и унифицированных в 1959 г. (справа от колонок)

1 — уголь; *2* — глина углистая; *3* — глина; *4* — аргиллит; *5* — алевролит; *6* — песчаник; *7* — гравелит и конгломерат

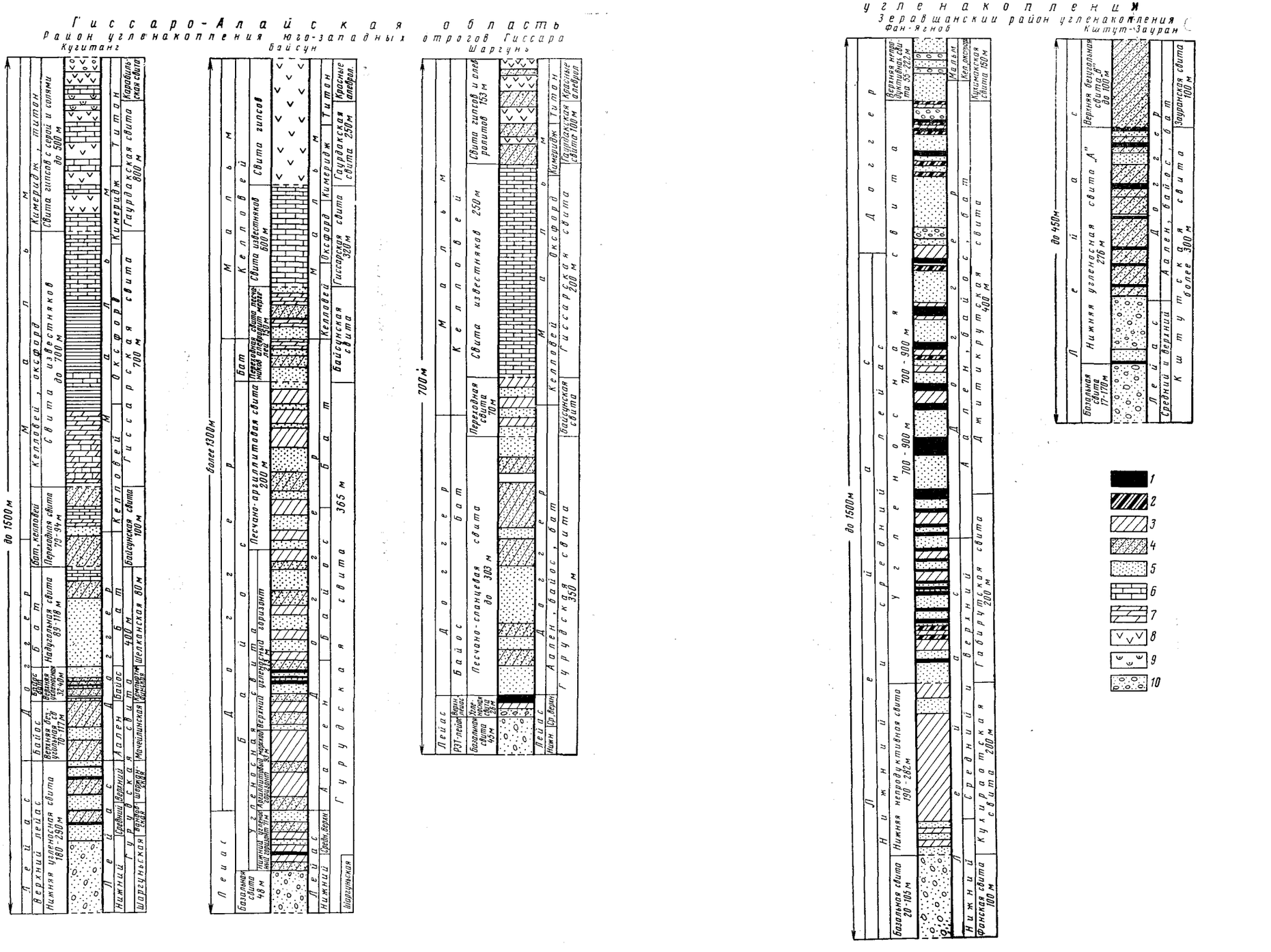


Рис. 4. Сопоставление стратиграфических схем юрских отложений, принятых до 1959 г. (слева от колонок) и унифицированных в 1959 г. (справа от колонок)

1 — угол; *2* — углистый сланец; *3* — глинистый сланец; *4* — песчано-глинистый сланец (алевролит); *5* — песчаник; *6* — известняк; *7* — мергель; *8* — гипс; *9* — ангидрит; *10* — гравелит и конгломерат

временным увеличением крупности зерна. Для Кок-Янгака характерными видами флоры являются: *Neocalamites hoerensis* (Schimp.) Halle, *Dictyophyllum Nilssonii* (Brongn.); споры — *Phlebopteris polypodioides* Brongn., *Scoresbya dentata* Harris. В Узгенском бассейне в туюкской свите встречаются: *Neokoretrophyllites Nordenskioldii* (Krysht. et Pryn), *Clathropteris obovata* Oishi, *Cladophlebis sulcata* Brick.

По стратиграфической схеме, ранее принятой на месторождении Кок-Янгак, нижнелейасовым отложениям соответствовала нижняя часть продуктивной свиты. На Сулюктинском и Шурабском месторождениях к нижнему лейасу относится самая нижняя часть сулюктинской свиты. Ранее к нижнему лейасу на Шурабском месторождении относились осадки, именуемые сарыташской свитой, а на Сулюктинском месторождении — циклы *В—К* сулюктинской свиты. Разрез представляет чередование слоев, сложенных крупнообломочными или глинистыми породами, вмещающими пласты угля, в связи с чем довольно четко видны ритмы (циклы) осадконакопления. Характерные формы для сулюктинской свиты следующие: *Clathropteris obovata* Oishi, *Phlebopteris polypodioides* Brongn.; споры: *Hausmannia* ex gr. *H. ussuriensis* Krysht.; пыльца: *Bennettites tumulosus* Kuz., *Pilcea oblatinoides* (Mol); пелециподы: *Ferganoconcha sibirica* Tchern., *F. shabarowi* Tchern.

На месторождении Аркит нижнелейасовые отложения выделены в сары-камышскую свиту, которая в верхней своей части захватывает низы отложений среднего лейаса. Мощность свиты достигает 280 *м*, сложена она конгломератами, песчаниками, алевролитами, аргиллитами, глинами, углистыми сланцами с линзами и пластами угля. В глинистой части разреза встречаются: *Clathropteris obovata* Oishi, *Coniopteris asiatica* Brisk, *Ginkgo digitata* Brongn,; споры: *Phlebopteris polypodioides* Brongn., *Dictyophyllum* sp.

В Гиссаро-Алайской области угленакопления отложения нижнего лейаса известны на Фан-Ягнобском, Кугитангском, Шаргуньском и Байсунском месторождениях (рис. 4).

На Фан-Ягнобском месторождении к нижнему лейасу отнесена фанская и нижняя часть кухираатской свит. По местной стратиграфической схеме эта часть разреза именуется базальной и нижней непродуктивной свитами.

На месторождениях Кугитанг, Шаргунь и Байсун к нижнему лейасу отнесена шаргуньская подсвита гурудской свиты; отложения представлены переслаивающимися пластами песчаников, алевролитов, аргиллитов, углистых сланцев и линз угля; встречаются горизонты с морской фауной. По старому стратиграфическому делению нижнему лейасу на месторождении Кугитанг соответствовала нижняя часть угленосной свиты, а на месторождениях Шаргунь и Байсун — базальная свита.

В Арало-Бухарской области угленакопления, в районе Питняка, отложения вскрыты скважинами, они не расчленены с вышележащим лейасом, к ним условно отнесена нижняя часть нижнетюямуюнской свиты (рис. 5), представленной сероцветной песчано-глинистой толщей. Пластов угля здесь нет. Встречаются редкие обуглившиеся остатки растений.

Средний и верхний лейас. Отложения средне- и верхнелейасового возраста распространены шире, чем нижнелейасовые. Как самостоятельные горизонты они выделены не на всех месторождениях. В Приташкентском районе, в Шаргуне, Кштут-Зауране, Согутах они не отделимы от вышележащих отложений аалена—байоса.

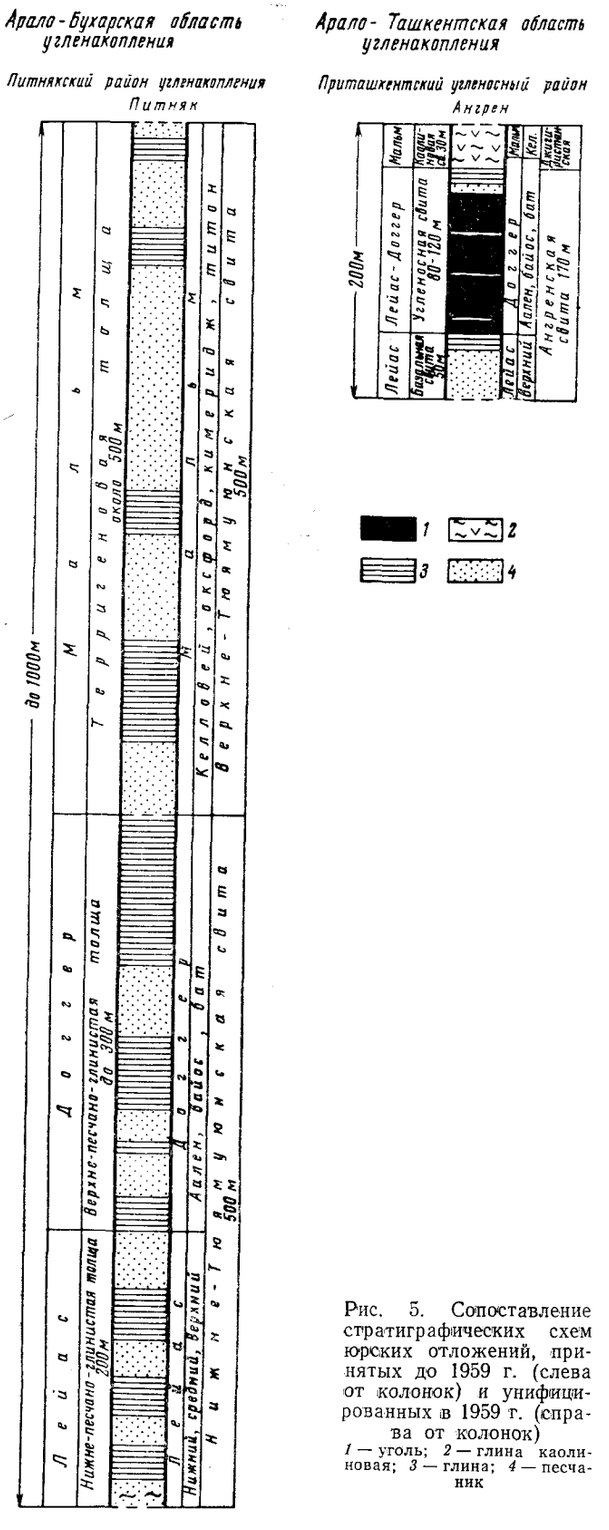


Рис. 5. Сопоставление стратиграфических схем юрских отложений, принятых до 1959 г. (слева от колонок) и унифицированных в 1959 г. (справа от колонок)

1 — уголь; *2* — глина каолиновая; *3* — глина; *4* — песчаник

Отложения средне-верхнелейасового возраста известны на месторождениях Кок-Майна-Кара-Киче, Согуты, Джергес, Джергалан, Сулюкта, Шураб, Аркит, в Узгенском бассейне, в группе месторождений Зеравшанского района и южных отрогов Гиссарского хребта. Средний лейас выделен только на Кугитанге.

В Северо-Тянь-Шаньской области угленакопления, на месторождениях Кок-Майнак—Кара-Киче, к осадкам среднего и верхнего лейаса относится кызыл-суекская свита, сложенная песчаниками, алевролитами, глинами и тонкими пропластками угля.

На Согутинском месторождении отложения этого возраста охватывают верхнюю часть джильской и нижнюю часть аксайской свит, в которых имеются пласты угля. Мощность отложений достигает 100 *м*. На месторождениях Джергес и Джергалан описываемым отложениям отвечает джергаланская свита. В разрезе переслаиваются конгломераты с песчаниками, аргиллитами и глинами; последние содержат пласты каменного угля. Флора представлена следующими видами: *Neocalamites Carrerei* (Zeil.) Halle., *Cladophlebis bidentata* Tur. и др.

В Южно-Тянь-Шаньской области угленакопления средне-верхнелейасовые отложения известны на месторождениях Нарын, Аркит, Ташкумыр, Кок-Янгак в Узгенском бассейне и на месторождениях Сулюкта, Шураб и др. На месторождениях Сулюкта, Шураб и Гарм к среднему и верхнему лейасу относится часть сулюктинской свиты. В Сулюкте отложения этого возраста в нижней своей части содержат линзы угля, в Шурабе вся мощность этих осадков является угленосной. Мощность отложений достигает на Сулюктинском месторождении 100 *м*, на Шурабском — 140 *м*. Встречаются следующие характерные формы флоры: на Сулюктинском месторождении — *Coniopteris hymenophylloides* (Brongn.) Sew., *Ginkgo digitata* (Brongn.), *Sphenobaiera pulchella* Heer, *Ferganiella* sp.; на Шурабском месторождении — *Cladophlebis denticulata* Brongn., *Taeniopteris vittata* Br. и пелециподы *Unio Shabarovi* Tchern., *U. Shurabensis* Tchern. Указанные формы встречаются и в более низких горизонтах.

По старой стратиграфической схеме, принятой на Сулюктинском месторождении, этим отложениям соответствует нижняя часть хоросанской свиты (циклы I—H_3), на Шурабском месторождении — сарыташская и самаркандекская свиты.

На месторождении Аркит средне-верхнелейасовым отложениям соответствует кичкильская свита мощностью до 200 *м*. В разрезе свит преобладают глинистые и песчано-глинистые породы, в туманьякской свите имеются пласты каменного угля.

Среди глин часто встречаются отпечатки: *Cladophlebis nebbensis* Brongn., *Phoenicopsis media* Krass., *Pagiophyllum* sp.; споры и пыльца: *Coniopteris hymenophylloides* (Brongn.) Sew., *Hausmannia* ex gr. *H. ussuriensis, Cycas* sp. и др.

На Нарынском месторождении к описываемому возрасту относятся отложения ташкумырской свиты, являющейся угленосной и имеющей мощность до 95 *м*. В глинах и углистых сланцах разреза встречены: *Coniopteris hymenophylloides* (Brongn.) Sew., *Nilssonia acuminata* Presl., *Williamsonia haidennii* Sew. По ранее принятой стратиграфической схеме отложения именовались угленосной свитой.

На месторождении Кок-Янгак к среднему—верхнему лейасу относится примерно средняя часть кок-янгакской свиты, представленной песчаниками, алевролитами, аргиллитами и пластами угля. По старой схеме эта часть разреза относилась к верхам продуктивной свиты, на месторождениях Туюк и Каргаша отложения соответствуют чаарташской свите, имеющей конгломератовый песчано-алевролитовый состав с линзами и маломощными пластами угля; мощность отложений достигает 450 *м*. Чаарташской свите присущи следующие виды флоры: *Neocalamites carrerei* (Zeill.), *Clathropteris obovata* Oishi, *Cladophlebis nebbensis* (Brongn.) Nath., *Nilssonia* sp. и др.

В Гиссаро-Алайской области, на месторождении Фан-Ягноб, среднему—верхнему лейасу соответствует габирутская свита. Она представлена гравелитами, песчаниками, алевролитами и углями. Характерная флора здесь следующая: *Marattiopsis Meunsteri* Goepp., *Phlebopteris polypodioides* (Brongn.), *Cladophlebis plectrophora* Harris, *Sphenobaiera spectabilis* (Nath.). Мощность отложений составляет 200 *м*, эти отложения ранее именовались угленосной свитой.

На Кштут-Зауранском месторождении средне-верхнелейасовые отложения охватывают условно нижнюю часть кштутской свиты, являющейся угленосной, верхняя часть свиты предположительно датируется как нижний доггер. В юго-западных отрогах Гиссарского хребта на месторождении Кугитанг к среднему лейасу относится вандобская подсвита, а к верхнему лейасу, где он выделен как самостоятельная стратиграфическая единица, относится шерджанская подсвита с флорой *Coniopteris spectabilis* Brick, *Taeniopteris vittata* Brongn., *Nilssonia vittaefornis* Pryn. По ранее принятой стратиграфической схеме эти отложения относились к самой верхней части нижней угленосной свиты.

На месторождении Шаргунь средне-верхнелейасовые отложения неотделимы от доггера, сюда относится нижняя часть гурудской свиты, залегающая выше шаргуньской подсвиты. Ранее отложения именовались угленосной свитой. На месторождении Байсун средне-верхнелейасовые отложения соответствуют вандобской и шерджанской подсвитам Кугитанга.

В Арало-Бухарской области угленакопления, в районе Питняка, средне-верхнелейасовые отложения выделены условно. Эти отложения занимают примерно среднюю небольшую часть нижнетюямуюнской свиты; по старой стратиграфической схеме они относились к верхней части нижней песчано-глинистой толщи.

В Арало-Ташкентской области угленакопления, на месторождении Ангрен, верхнему лейасу соответствует примерно нижняя часть ангренской свиты. Ранее эта часть разреза именовалась базальной свитой.

Доггер J_2

Отложения доггера имеют широкое площадное распространение, но изучены они не везде полно. В связи с этим на одних месторождениях (Байсун, Кугитанг) они подразделены на три яруса: аален, байос и бат; на других месторождениях (Аркит) осадки расчленены на два яруса: объединенные аален — байос и самостоятельный бат. На остальных среднеазиатских угольных месторождениях отложения доггера не расчленены или из-за отсутствия флоры и фауны, или из-за неполноты проведенных геологических работ; к таким месторождениям относятся: Кок-Янгак, Узгенские месторождения, Ташкумыр, Шаргунь, Фан-Ягноб и Кштут-Зауран.

На месторождениях Сулюкта, Джергес, Джергалан, Согуты и в Кок-Майнакской группе бат отсутствует.

Нижний доггер. В Гиссарском хребте, на месторождении Кугитанг, отложения аалена выделены в мачейленскую подсвиту, сложенную алевролитами и песчаниками с *Camptonectes subgiganteus* Rep, *Mytiloides* cf. *amygdaloides* Goldf. На Байсунском месторождении безы-

менная подсвита этого возраста характеризуется следующими формами: *Parkinsonia* sp., *Myopholas acuticostata* Sow., *Pscudomonotis* cf. *doneriane* Baris. На месторождении Кштут-Зауран к аалену относится верхняя часть кштутской свиты. По старому стратиграфическому делению она соответствовала средней части угленосной свиты. Представлены отложения конгломератами, песчаниками, алевролитами, в которых заключены пласты угля. Отложения отличаются очень сильной фациальной изменчивостью. В углях и породах найдены следующие виды флоры: *Equisetites Beanü* (Bunb.) Sew., *Marattiopsis Muensteri* (Goepp.) Schimp., *Osmundopsis turkestanensis* Brick, *Pterophyllum Muensteri* (Presl.). В Арало-Ташкентской области, на месторождении Ангрен, к аалену отнесена ангренская свита мощностью до 120 *м*. По местной стратиграфической схеме она соответствует угленосной свите.

Средний доггер. Отложения среднего доггера выделены на Кугитангском, Байсунском и месторождениях Дуоба, Хауз, Зармес и др. в кемпыртюбинскую подсвиту песчано-глинистого состава. В ней встречаются следующие формы: *Parkinsonia* sp., *Myopholas acuticostata* Sow., *Meleagrinella* cf. *doneziana* Boris., *Parkinsonia parkinsoni* Sow., *Garantia* cf. *bifurcata* Ziet., *Cucullaea aequivalvis* Rep.

Нижний и средний доггер. В Южно-Тянь-Шаньской области, на месторождении Аркит, отложения занимают нижнюю часть туманьякской свиты. В литологическом отношении они представлены конгломератами, песчаниками, алевролитами, глинами и углем. Пласты угля имеют мощность от нескольких сантиметров до 6 *м*. В углях, углистых сланцах и глинах кровли и почвы пластов встречены следующие растения: *Cladophlebis whithbiensis* Brongn., *Coniopteris spectabilis* Brick, *C. Furssenkoi* Pryn., *Baiera Ahnertii* Krysht.; споры и пыльца: *Coniopteris hymenophylloides* (Brongn.) Sew., *Donatosorus notabilis* Sixt. et Kuz., *Podocarpus proxima* Bolch., *Cedrus cristata* Zauer, *Pseudocardinia Kyzyltalaensis* var. *tschatkalensis* Tchern., *Arkitella arkitensis* Rep., *Arkitella oblonga* Rep.

На Сулюктинском и Шурабском месторождениях отложения нижнего — среднего доггера занимают верхнюю часть сулюктинской свиты, представленной конгломератами, песчаниками, глинами, а на Шурабе и пластами угля. Здесь встречены органические остатки: *Equisetites ferganensis* Sew., *Cladophlebis delicatula* Labe et Oishi, *Eboracia lobifolia* (Phill), *Taeniopteris vittata* Brongn., *Coniopteris hymenophylloides* (Brongn.) Sew., *C. latifolia* Brick. По старой стратиграфической схеме на Сулюктинском месторождении осадки аалена — байоса соответствуют средней части хоросанской свиты, а на Шурабском — шурабской свите.

В Гиссаро-Алайской области угленакопления, на месторождении Фан-Ягноб, отложениям соответствует джижикрутская свита. Отложения характеризуются следующим комплексом флоры: *Neocalamites fanensis* Sixt., *Coniopteris latifolia* Brick, *C. Furssenkoi* Pryn., *Gonatosorus Nathorstii* Racib., *Nilssonia serrata* Pryn., *Tyrmia angustiloba* Brick, *Ginkgo sibirica* Heer, *Pagiophyllum kutalense* Sixt., споры: *Coniopteris* sp., *Trichomanes* sp., *Leptopteris* sp., пыльца *Ginkgo typica* Bolch., *Podocarpus* sp. и др.

В Северо-Тянь-Шаньской области на месторождениях Согуты, Джергес, Джергалан и Кок-Майнак отложения нижнего и среднего доггера выделены в следующие свиты: аксайскую (верхняя часть), тюпскую и агулакскую. Здесь в аргиллитах, глинах и пластах угля встречены: *Neocalamites issy kkulensis* Tur., *Cladophlebis denticulata*

Brongn., *C. bidentata* Tur., *ferganensis* Sew., *Cladophlebis bidentata* Tur., *Czekanowskia rigida* Heer. и др.

Верхний доггер. На месторождениях угля Северной Киргизии отложения бата неизвестны. В Северо-Ферганском угленосном районе, на месторождении Аркит, отложения бата выделены в самостоятельный горизонт и занимают верхнюю часть туманьякской свиты мощностью до 70 *м*. Свита представлена гравелитами, песчаниками, алевролитами, мергелями; здесь определены следующие формы: *Coniopteris jagmanica* Sixt, *Williamsonnia Haidenii* Sew, споры и пыльца: *Gleichenia angulata* Bolch., *Trachytriletes crassus* Bolch., *Arkitella arkitensis* Rep. и др.

В Гиссарском хребте, на месторождениях Кугитанг и Байсун, отложения бата выделены соответственно в шелканскую и песчаниковую подсвиты. В них найдены следующие формы: *Oppelia* cf. *notabilis* Roem., *Pseudomonotis echinata* Smit., *Myopholas acuticastata* Sow. Мощность осадков достигает 130 *м*.

Доггер нерасчлененный

В Восточно-Ферганском угленосном районе, на месторождении Кок-Янгак, отложения нерасчлененного доггера занимают верхнюю часть кок-янгакской свиты. В западных отрогах Ферганского хребта нерасчлененным отложениям доггера соответствует зинданская свита, характеризующаяся флорой: *Coniopteris spectabilis* Brick, *C. Zindanensis* Brick, *Ginkgo sibirica* Heer. и др. В Гарме осадки доггера сложены конгломератами, песчаниками, алевролитами и глинами с *Cladophlebis whitbiensis* (Brongn.), *Coniopteris latifolia* Brick, *Nilssonia vittaeformis* Pryn. и др.

В Зеравшанском районе, на месторождении Фан-Ягноб, отложения верхней части доггера постепенно переходят в осадки мальма и к бату может быть условно отнесена нижняя часть кухималекской свиты. На месторождении Кштут-Зауран большей части доггера соответствует зауранская свита или по старому стратиграфическому делению верхняя часть безугольной свиты В.

В районе Питняка к доггеру относится песчано-глинистая толща нижнетюямуюнской свиты. В Сарбатыре отложения почти целиком представлены сарбатырской свитой, сложенной глинами и песчаниками с *Cladophlebis haiburnensis* L. et H., *Coniopteris* sp., *Poenicopsis angustifolia* Heer, *Brachyphyllum* sp.; споры — *Hausmannia* sp.; пыльца: *Bennettiales, Cupressaceae*. Мощность отложений достигает 70 *м*.

На Ангренском месторождении к средней и верхней нерасчлененным частям доггера и частично к низам мальма приурочена джигиристанская свита, характеризующаяся формами: *Equisetites ferganensis* Sew., *Cladophlebis whitbiensis* Brongn.

На Нарынском месторождении к нерасчлененному доггеру относится игрысайская свита мощностью до 120 *м*. В ней найдены: *Cladophlebis whitbiensis* Brongn., *Coniopteris hymenophylloides* (Brongn.) Sew., *C. angustiloba* Brick., *Ginkgo concinna* Heer. В районе Дарваз к нерасчлененному доггеру относится равноусская свита, представленная песчаниками, алевролитами и глинами, содержащими *Cladophlebis* cf. *whitbiensis* (Brongn.), *Coniopteris latifolia* Brick. и др.

В Гиссарском хребте, на месторождениях Шаргунь, Гуруд, Ташкутан, доггер представлен верхней частью гурудской свиты, содержащей пласты угля и *Nilssonia vittaeformis* Pryn., *Ginkgodium* sp. и др.

В Пролетарабаде эти отложения представлены мощной толщей глин с прослоями песчаников.

Мальм

Отложения мальма выделены во многих угленосных районах Средней Азии. Они отсутствуют в Северо-Тянь-Шаньской области угленакопления, Сарбатыре и Зеравшанском районе, на месторождениях Кштут-Зауран, Сулюктинском и Гармском. Поскольку меловые осадки залегают на юрских, как правило, с угловым и азимутальным несогласием, срезая последние, мощность мальма изменяется в широких пределах. Полный разрез мальма известен на месторождениях Кугитанг, Байсун, Шаргунь и в Питнякском районе. На месторождениях Фан-Ягноб и Шураб отсутствуют отложения верхней части мальма. Обычно мальм в Средней Азии угленосных осадков не содержит и представлен терригенным материалом и карбонатами.

Нижний мальм. На Кугитангском, Байсунском и Шаргуньском месторождениях, а также на месторождениях Зармее, Хауз, Нилю, Гуруд и Ташкутан осадкам келловея соответствуют верхняя часть байсунской и нижняя часть гиссарской свит. Мощность отложений достигает 300 *м*. Представлены они в основном известняками и мергелями с *Perisphinctes bucharicus* Nik, *Cosmoceras jason* Rein., *Aequipecten subinaequicostatus* Kas., *Entolium ivanovi* Pcel. и др. По старому стратиграфическому делению к отложениям этого возраста относилась верхняя часть переходной свиты и свиты известняков.

Мальм нерасчлененный

В Северо-Ферганском угленосном районе отложения мальма известны на месторождениях Аркит и Нарын. К ним отнесена балабансайская свита, представленная белыми песчаниками, конгломератами, алевролитами и глинами. Здесь встречены: *Coniopteris hymenophylloides* (Brongn.) Sew., *C. Furssenkoi*.; споры *Pryn. Podozamites* sp.; пыльца: *Gleichenia delicata* Bolch., *Salvinia karatutensis* Kuz. и др. По схеме, принятой на месторождениях, эти отложения соответственно относятся к свите белых песчаников и пестроцветной свите.

В Восточно-Ферганском угленосном районе, на Кок-Янгакском месторождении, к мальму отнесена тюлекская свита, соответствующая по старому стратиграфическому делению непродуктивной свите. В Узгенском бассейне, на месторождениях Туюк, Карагаша и др., сюда отнесена кошбулакская свита. В Южно-Ферганском угленосном районе, на месторождении Шураб, отложения мальма выделены в шурабскую свиту и достигают мощности 400 *м*; по старой стратиграфической схеме эти отложения соответствовали баткенской свите. В литологическом отношении мальм представлен конгломератами, песчаниками и глинами, образующими ритмы или циклы. На Шурабе имеются угли.

В Зеравшанском районе, на месторождении Фан-Ягноб, к мальму отнесены средняя и верхняя части кухималекской свиты. По старому стратиграфическому делению эти осадки относились к верхней непродуктивной свите. В районе Питняка к мальму отнесена верхнетюямуюнская свита мощностью более 500 *м*, представленная различными терригенными породами. В Приташкентском угленосном районе, на месторождении Ангрен, предположительно сохранилась нижняя часть келловея, представленная глинами и кварцево-полевошпатовыми песчаниками. Келловей Ангрена отнесен к верхней части джигиристанской свиты.

В Сыр-Дарьинском районе к мальму отнесена сырдарьинская свита, представленная глинами и песками со спорами: *Coniopteris* sp., *Gleichenia* sp., а в Питняке — верхнетюямуюнская свита песчаников мощностью до 500 *м*.

В Пролетарабаде и Дарвазе мальм представлен песчаниками, глинами, алевролитами и песками; мощность отложений достигает 1000 *м*. Здесь встречены споры *Coniopteris* sp. и пыльца *Cycadoceae, Ginkgo* sp.

Глава четвертая

ГЕОТЕКТОНИЧЕСКИЕ И ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ УГЛЕНАКОПЛЕНИЯ

ГЕОТЕКТОНИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ФОРМИРОВАНИЯ ЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ

Средняя Азия является сложным тектоническим сооружением. Трудами многочисленных геологов и геофизиков развиты представления о структуре как всей рассматриваемой территории, так и отдельных ее частей.

В настоящее время выделяется ряд крупных зон и подзон, отличающихся между собой строением, степенью консолидации и, следовательно, историей геологического развития, что привело к большому разнообразию в характере угольных месторождений Средней Азии.

В истории развития геологической структуры Средней Азии можно различить три основных этапа, оказавших влияние на формирование угленосных отложений.

Первый этап охватывает почти весь период, предшествовавший накоплению рассматриваемых продуктивных отложений, т. е. палеозой и местами ранний триас. В этот этап оформляются основные доальпийские структурные элементы, иногда в значительной мере оказывавшие влияние на формирование юрских отложений.

Ко второму этапу относится промежуток времени от позднего триаса до палеогена включительно, когда происходит заложение и развитие большей части альпийских структур. Третий этап начинается иногда в конце палеогена, а местами в неогене, когда происходит изменение и усложнение ранее существовавшей структуры Средней Азии.

На территории Средней Азии в течение почти всего палеозоя имели место геосинклинальные условия развития земной коры. Развитие Среднеазиатской геосинклинали было неравномерным. Еще в начале и середине палеозоя возникли жесткие участки Северного Тянь-Шаня, в пределах Центральных Кара-Кумов, на севере и юго-западе Памира и т. д. (Виноградов, Довжиков, Зубцов, Огнев, 1958; Годин, Луппов, Сытин, Чихачев, 1958; Дикенштейн, 1963 и др.). В дальнейшем в конце палеозоя к возникшим ранее жестким массивам присоединяются новые стабилизированные участки. В результате к концу герцинского этапа складчатости большая часть геосинклинали, расположенной на территории Средней Азии, была превращена в неоднородную по своим свойствам платформу. Эта неоднородность была усугублена значительным проявлением магматизма.

Неодинаковость свойств платформы, которую далее мы будем называть платформенной зоной, выразилась, в частности, в характере

подвижности отдельных ее частей. С одной стороны, обособились районы относительных поднятий и опусканий, а с другой — выделились районы, утратившие свою подвижность.

К области слабо подвижной, или к собственно Среднеазиатской эпигерцинской платформе, можно отнести Тянь-Шань (кроме южной части), район Кызыл-Кумов, Центральных Кара-Кумов и более северные площади, к которым приурочены следующие угольные месторождения: Ленгер, Ангрен, Кок-Майнак—Кара-Кичинского и Иссык-Кульского районов. Для данной зоны характерно появление мощной коры выветривания, отсутствие заметных угловых несогласий в мезозойских отложениях, слабое развитие крупнообломочных пород в мезозое и т. д.

На юге Средней Азии располагалась обширная геосинклинальная зона, сохранившая свойства значительной дифференцированной подвижности: резких, разного знака и амплитуд колебательных движений. Для нее характерно резкое изменение мощности юрских отложений в зависимости от положения в структурах, угловые несогласия в мезозойских отложениях, полное подчинение юрского рельефа структурам, появление на окраинных частях прогибов крупнообломочных пород, формирование сингенетичных размывов и прочие признаки геотектонической активности (Памир, Копет-Даг).

Сохранение на окраине Среднеазиатской эпигерцинской платформы подвижных участков, которые нельзя отнести ни к платформе, ни к геосинклинали, дает основание к выделению для мезозоя широкой переходной зоны.

В северной части переходная зона по своим свойствам близка к подвижной платформе, тогда как на юге она имеет много черт, сближающих ее с геосинклиналью. Вдоль южной границы, вблизи геосинклинали переходная зона принимает отчетливо выраженную форму краевого прогиба, как, например, в районе Большого Балхана (Муратов, 1955), северной окраины Копет-Дага (Леонтьев, 1953), восточной части Таджикской депрессии и Алайской впадины.

К переходной зоне, близкой по своим свойствам к платформенной, относятся следующие угольные месторождения: Сулюкта, Шураб, Шуран, Кызыл-Кия, Кок-Янгак, Нарын, Аркит и др. К переходной зоне, близкой по свойствам к геосинклинальной, относятся месторождения Зеравшанского и Гиссарского районов и месторождения северного борта Таджикской депрессии.

Узгенский бассейн одними исследователями (Н. В. Шабаров) относится к геосинклинальному типу бассейнов, другими (В. А. Николаев, Ю. А. Арапов, В. Н. Огнев и др.) — к типу, близкому к геосинклинальным бассейнам, третьими (Ю. В. Станкевич, Т. А. Сикстель и др.) — к промежуточному типу, близкому к платформенным бассейнам. Последний взгляд принят и нашел свое отражение в настоящем томе.

Таким образом, к юрскому периоду на территории Средней Азии выделялись следующие обширные геотектонические зоны: платформенная, геосинклинальная и переходная.

В период образования юрских отложений геотектонические движения выразились в формировании отдельных прерывистых прогибов и поднятий территории Средней Азии, одновременно как участков накопления и размыва и как складчатых (синклинальных и антиклинальных) структур.

Время заложения юрских прогибов и поднятий во всех трех зонах различное. В одних случаях впадины, очевидно, были заложены в конце палеозоя, как, например, в районе Ферганы (Попов, 1938) и в некоторых участках Памира, где существует согласное залегание

между пермскими и мезозойскими отложениями (Левен, 1958; Дронов, 1958). В других — прогибы начали формироваться лишь в триасе или в ранней юре, как это, видимо, имеет место в некоторых участках Ферганской долины и в районе р. Зеравшан.

В результате образования прогибов закладывается ряд крупных структур, где одновременно происходит аккумуляция осадков и поднятий, служащих районами эрозии. На платформе эти прогибы развиваются медленно и имеют характер широких структур — антеклиз и синеклиз. В переходной области образуются сравнительно быстро развивающиеся узкие антиклинальные и синклинальные складки на фоне относительного поднятия и погружения отдельных крупных частей области.

Такие же резкие дифференцированные движения отмечаются для геосинклинальной зоны на Памире, где эти движения в ряде участков зафиксированы резкими изменениями мощности, а также угловыми несогласиями и перерывами в осадконакоплении между триасовыми и юрскими толщами. Эти движения развиваются на фоне общего погружения территории. В юрском периоде отмечается менее напряженная геотектоническая жизнь памирской части геосинклинали, чем в триасе и меловом периоде.

Различный геотектонический режим отдельных частей структурных зон Средней Азии обусловил неодинаковый характер угленакопления в зависимости от формировавшихся структур юрского осадконакопления.

В областях с оживленной геотектонической деятельностью районы аккумуляции полностью совпадали с прогибами-депрессиями, так как юрский рельеф всецело определялся характером последних (Станкевич, 1956). В устойчивых областях юрский рельеф был обусловлен не только положением в структуре, но и наличием древней речной системы, пересекавшей дно и склоны депрессий, особенно на их окраинах. В последнем случае юрские отложения, по-видимому, отлагались в пониженных частях депрессий и частично в эрозионных впадинах на их окраинах (Халкабад, Сарыбатыр, Ангрен).

Развитие прогибов и поднятий в юрском периоде проходило на фоне общего опускания территорий Средней Азии, что фиксируется медленной трансгрессией средне- и верхнеюрского моря с юга и запада Средней Азии. Само опускание было прерывистым, о чем свидетельствуют отступание и наступание морского бассейна, отчетливо отмечаемые в ряде разрезов.

Одновременно с колебательными движениями развитие складкообразовательных движений привело к образованию разнообразных отложений, как по составу, так и по мощности. Это разнообразие усугублялось изменением климата в юрское время.

В целом в течение юрского периода намечается усиление геотектонических движений в начале периода и ослабление их к его концу. Общее же опускание усиливается в келловее, чем вызывается усиление трансгрессии моря. В конце мальма геотектонические движения оживают; с ними связаны общий подъем территории и регрессия юрского моря.

Одним из следствий образования складок явилось несогласное залегание меловых и юрских отложений в антиклинальных поднятиях. Это несогласие было отмечено еще в 1927 г. Н. В. Шабаровым и получило полное объяснение в последнее время.

В течение мелового и палеогенового периодов геотектоническое формирование Средней Азии шло по пути развития ранее образованных структур на фоне нового общего прерывистого опускания региона.

Продолжается медленное прогибание синклинальных и относительное поднятие антиклинальных структур, что фиксируется изменением мощности и фациального состава отложений. Особенно отчетливо этот процесс устанавливается для района Ферганской впадины, что отмечено С. С. Шульцем (1932—1959), А. М. Габрильяном (1948, 1958), О. А. Рожковым (1915, 1959), Ю. В. Станкевичем (1956) и другими геологами. В последние годы такой же процесс отмечается и для западной части Средней Азии (К. К. Пятков и др., 1961); Г. Х. Дикенштейн и др., 1963).

По В. Н. Огневу, полная инверсия режима и рельефа имели место в раннем мелу (возможно, еще в поздней юре) в Узгенском бассейне, когда образовался горст со сложным внутренним складчатым строением. Наибольшие поднятия произошли в полосе наиболее мощных рэт-юрских осадков, которые превратились в высокий горный хребет.

После позднеюрской регрессии в меловом периоде вновь начинается сложная длительная трансгрессия моря, охватившая в палеогене значительные площади Средней Азии, намного превышающие территорию юрской трансгрессии. По существу процесс общего опускания Средней Азии, начавшийся в юрское время, с небольшим перерывом продолжался в меловом и палеогеновом периодах.

Таким образом, для развития геотектонических движений мезозоя Средней Азии можно отметить следующие важные моменты.

1. Общий структурный план, возникший в конце триаса, существенных изменений, за исключением Узгенского бассейна, в мезозое не претерпел.

2. Главными типами движений Средней Азии в мезозое и раннем—среднем палеогене являлось опускание ее территории и на его фоне дифференцированные движения, что привело к одновременному накоплению осадочных толщ и формированию складчатых и разрывных структур.

3. Развитие главных складчатых структур в целом происходило унаследованно.

4. Рельеф Средней Азии в юрском периоде находился в тесной зависимости от типа складок и положения их в общей структуре региона.

5. Общее опускание рассматриваемой территории в мезозое наиболее существенно отразилось на южной и западной частях, где континентальное осадконакопление в средней юре сменилось на морское.

Третий этап тектонического развития Средней Азии начался в конце палеогена, а местами в неогене. В это время происходит резкое изменение геотектонического режима и строения Средней Азии.

Геосинклинальная область, длительное время существовавшая на юге описываемого края, превратилась в складчатую страну. Вся Средняя Азия претерпела воздымание, и море регрессировало за пределы ее границ. В буквальном смысле горообразовательные движения охватили всю переходную и восточную части платформенной области.

В этот период произошло дальнейшее усложнение ранее образованных складчатых структур и формирование новых. Появление более молодых складок привело к маскировке древних структур. В пределах ранее существовавших районов переходной и геосинклинальной зон обычно удается с достаточной степенью достоверности отделить ранние и поздние складки. При этом молодые складчатые структуры здесь осложняют крылья древних и согласуются с ними в простирании.

В пределах юрской платформы, где в мезозое еще сохранились более подвижные участки, появление новых структур сильно затрудняет выделение первичных прогибов, так как нередко новые структуры

выделяются более отчетливо и не согласуются с древними. Так, между Нуратау и Чаткало-Кураминскими горами имеется современная депрессия, где при бурении скважин трестом Узбекнефтегазразведка установлено выклинивание юрских и частично меловых отложений.

Отмечая несовпадение ряда мезозойских и кайнозойских структур в пределах юрской платформы, необходимо сделать оговорку в отношении ряда крупных структур, имеющих региональное значение. Несмотря на изменения, внесенные новейшими тектоническими движениями, они прослеживаются до настоящего времени. Так, к унаследованно развивающимся относятся прогиб вдоль р. Аму-Дарьи, Кызыл-Кумское поднятие, Аральская впадина, Иссык-Кульская впадина и др.

Поднятие Средней Азии в неогеновое время и одновременное усиленное развитие антиклинальных структур привели к размыву в их ядрах молодых отложений и обнажению юрских толщ в районах Прикаспия, Тянь-Шаня и Памира. Одновременно усилился процесс прогибания ряда синклиналей, и юра оказалась глубоко опущенной.

В настоящее время, как показывают данные глубокого бурения, юрские отложения сохранились во многих синклиналях-депрессиях, что связано с унаследованным характером их развития. Эта закономерность может быть с известной долей достоверности перенесена и на неразбуренные впадины. В одних случаях совпадение контуров современных депрессий с распространением юрских отложений будет достаточно полным, в других — очень слабым, что связано с характером подвижности данного района.

При изучении геотектонического развития Средней Азии можно отметить следующие особенности, необходимые для понимания условий формирования угленосных отложений.

1. Тектонические складчатые структуры, оказавшиеся в юрское время одновременно областями аккумуляции и эрозии, в целом развивались унаследованно до настоящего времени. Унаследованное развитие структур привело к увеличению мощности надугольных толщ в синклиналях и уменьшению их в сторону антиклиналей.

2. Процесс унаследованного развития отчетливо прослеживается на территории юрской геосинклинальной и переходной зон и менее отчетливо в пределах платформы.

3. Подчиняясь положению в структуре, рельеф в юрское время был тесно связан с типом складок или эрозионными формами. В первом случае имеет место тектонический, а во втором эрозионный тип рельефа (Станкевич, 1956).

4. Опускание общего колебательного характера обусловило смену на юге и западе Средней Азии континентальных условий осадконакопления на морские, что существенно повлияло на угленосность юры.

ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НАКОПЛЕНИЯ ЮРСКИХ УГЛЕНОСНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Юрские отложения Средней Азии, как показывают многочисленные исследования, представлены морскими, континентальными, лагунными и редко магматическими (эффузивными) фациями.

В целом для Средней Азии за юрский период намечается следующая смена палеогеографических обстановок.

В поздней перми и раннем триасе происходит разрушение герцинских горных хребтов и начинает формироваться кора выветривания. В начале позднего триаса, а местами в начале юрского периода ожи-

вают геотектонические движения. Дифференцированные колебательные движения приводят к некоторому возрождению рельефа: появлению разрушаемых возвышенностей и депрессий — зон аккумуляции.

В начале юрского периода почти на всей территории Средней Азии, кроме, по-видимому, южной части переходной и некоторых участков геосинклинальной зоны, господствовали континентальные условия (рис. 6) [1]. Это привело к формированию в начальные этапы юрского осадконакопления континентальных осадков. Затем в середине лейаса началась трансгрессия моря, которая фиксируется появлением морских фаций в глинистых отложениях Кугитанга (Васильев, 1940), морских аргиллитов в районе Большого Балхана и сланцев и известняков на Памире.

С разрастанием трансгрессии моря в доггере встречаются как обломочные, так и карбонатные породы на значительных площадях юга и запада Средней Азии (рис. 7).

Наибольшая трансгрессия наблюдается в середине мальма, когда море достигло южного склона Гиссарского хребта, среднего течения Аму-Дарьи (Дарганата), залила Туаркыр, Мангышлак, Эмбенский район и, возможно, проникло в Аральскую впадину. Вся северо-восточная часть Средней Азии на всем протяжении юрской истории оставалась сушей.

Формирование юрских осадков сопровождалось эффузивной деятельностью наземных и подводных вулканов в районах Аличура? (Памир), Миданаду, Равноу (Дарваз), Кизил-Нуры (Чаткальский хребет) и на юге Узгенского бассейна.

В конце мальма наступает регрессия, которая привела к созданию на многих участках прежнего водоема лагун, где происходила садка солей. В это же время вблизи горных хребтов (Гиссара—Дарваза) и в межгорных впадинах (Аркит, Абшир и др.) образуются красноцветные обломочные породы.

Климат большей части юрского периода мягкий и влажный, только в мальме становится жарким. В связи с этим угли в юрских отложениях приурочены в основном к лейасу и доггеру, гораздо реже встречаются в мальме (Сикстель, 1954).

Таким образом, для Средней Азии в целом формирование угленосных отложений происходило при неоднократной смене фациальных условий, вызванных, с одной стороны, опусканием страны и наступанием моря, а с другой, переменой климата.

Ниже рассматриваются особенности формирования угленосных отложений в границах юрских структурно-фациальных зон.

Геосинклинальная зона. Накопление угленосных отложений в геосинклинальной зоне может быть охарактеризовано в общих чертах, так как юрские геосинклинальные отложения в пределах Средней Азии известны только на Памире и в незначительных выходах в Копет-Даге.

Юрские отложения Памира представлены почти исключительно морскими фациями и лишь в некоторых местах сложены прибрежно-морскими отложениями. Среди последних в среднеюрских слоях находятся невыдержанные пласты угля и прослои известняков с морской фауной (Уманский, Сизов, 1958ф). Эти угленосные отложения образо-

[1] Н. В. Шабаров северо-западную часть Восточно-Ферганского угленосного бассейна считает пресноводным бассейном, а юго-восточную — мелководным морским (1939, 1947), где в юрской толще Б. И. Чернышовым установлено присутствие до 11 видов кардиний, являющихся, по его заключению, морскими формами. В противоположность принятому в томе тектоническому районированию Н. В. Шабаров относит Восточно-Ферганский бассейн к геосинклинальной зоне с мощностью юрских осадков до 5000 *м* (Бельговский, 1949). (Прим. главной редакции.)

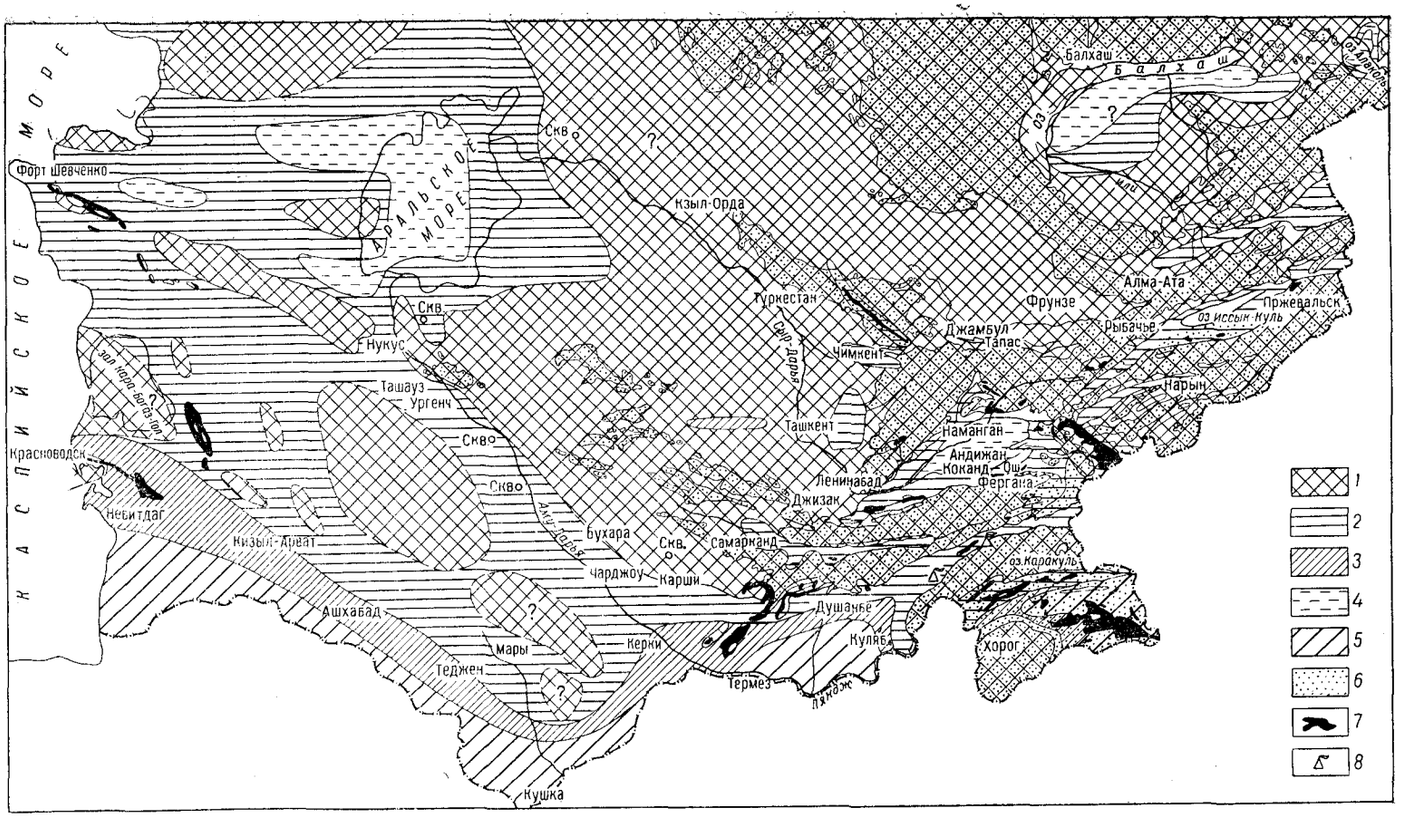


Рис. 6. Фациально-палеогеографическая карта Средней Азии в лейасе

1 — области преимущественной эрозии; *2* — области осадконакопления в условиях аллювиальных долин и равнин (угленосные); *3* — области осадконакопления в условиях аллювиальной равнины, периодически заливаемой морем (угленосные); *4* — области угленакопления озерных отложений (безугольные); *5* — области накопления морских осадков (безугольные); *6* — выходы палеозойских образований; *7* — выходы юрских образований; *8* — палеовулканы

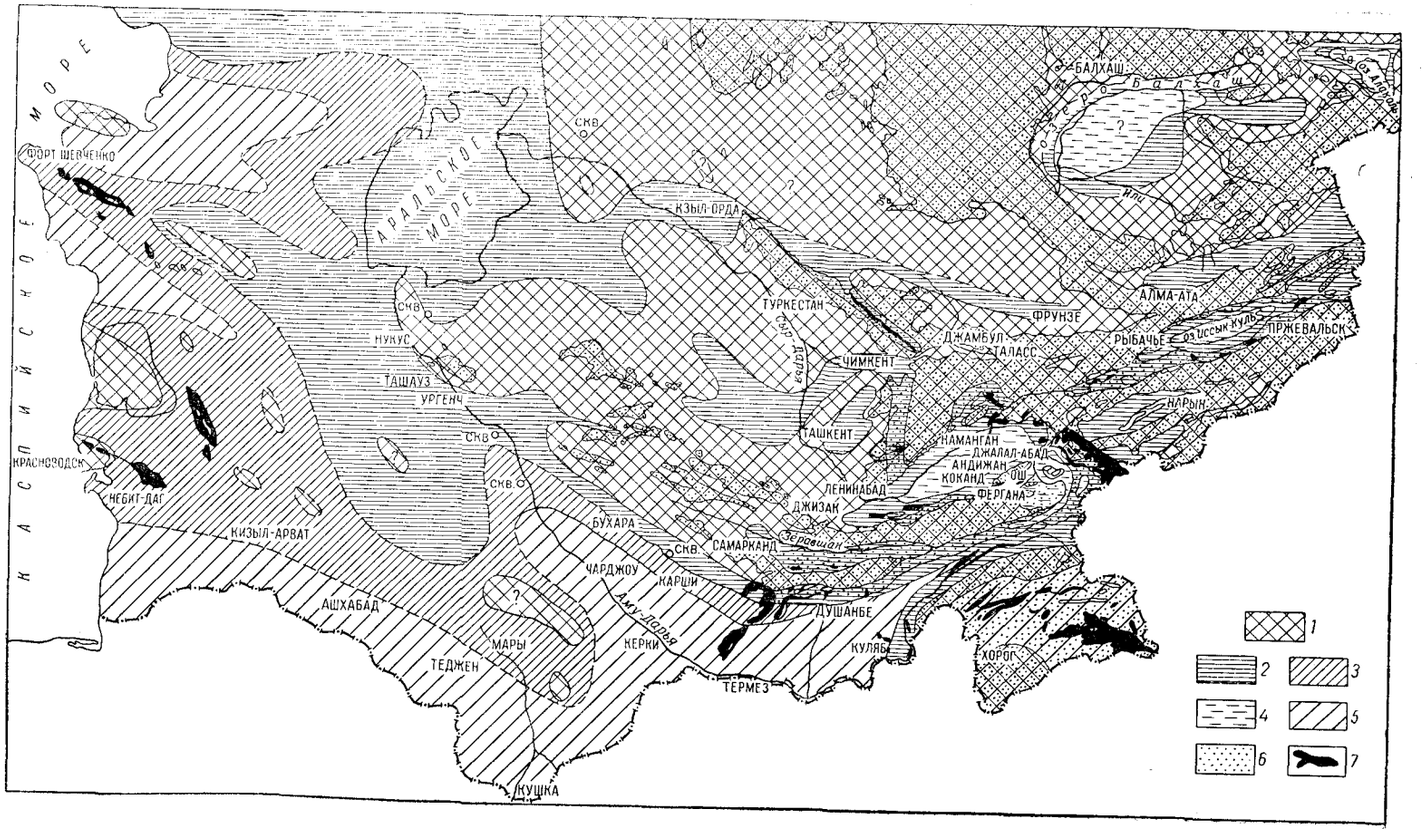


Рис. 7. Фациально-палеогеографическая карта Средней Азии в доггере

1 — области преимущественной эрозии; *2* — области осадконакопления в условиях аллювиальных долин и равнин (угленосные); *3* — области осадконакопления в условиях аллювиальной равнины, периодически заливаемой морем (угленосные); *4* — области накопления озерных отложений (безугольные); *5* — области накопления морских осадков (безугольные); *6* — выходы палеозойских образований; *7* — выходы юрских отложений

вались на побережье островов, которые появлялись на растущих антиклинальных структурах, заложенных еще в начале мезозоя. Угли здесь имеют весьма ограниченное распространение.

Переходная зона характеризуется сложной палеогеографической обстановкой, отражающей активность геотектонического режима. В пределах этой зоны можно различить ряд дифференцированных подвижных подзон, каждая из которых обладает тенденцией к ускоренному или замедленному опусканию. К таким подзонам относятся: 1) Гиссаро-Нарынская, охватывающая центральную и южную части Советского Тянь-Шаня; 2) Балхано-Алайская, включающая районы Большого Балхана, Предкопет-Дагского прогиба, Таджикской депрессии и Алайской долины; 3) Мангышлак-Туаркырская, расположенная в районе поднятий Туаркыра и Ассаке-Ауданской впадины.

Гиссаро-Нарынская подзона к настоящему времени является наиболее изученной. Она протягивается от Гиссарского хребта к северо-востоку. Границей подзоны является на севере контур платформенной области, проходящий от Предгиссарского прогиба через южную окраину Ферганы (глубинный разлом Пейве) и затем по линии В. А. Николаева. С юга подзона ограничена важнейшим разломом и предгорьями Гиссарского хребта. За время юрского осадконакопления подзона находилась выше уровня моря, а благодаря дифференцированным колебательным движениям расчленилась на ряд впадин и возвышенностей.

В силу унаследованности собственно тектонического развития, когда подавляющая часть ныне фиксируемых складок была заложена при колебательных движениях еще в юрском периоде или раньше, области аккумуляции угленосных отложений совпадали с областями современных синклиналей (рис. 8). Исключение из этого составляет небольшое количество складок, приуроченных к внутреннему обрамлению Ферганской впадины и образующих адырную зону. Эти складки, видимо, более позднего заложения и они не оказали заметного влияния на угленосные отложения.

О характере дифференцированных колебательных движений в юрском периоде можно судить по тому, что в некоторых прогибах юрских осадков накопилось от 1000 *м* в Ягнобском месторождении до 5000 *м* в Узгенском бассейне (Бельговский, 1956).

В то же время высота возвышенностей, являющихся поднятиями, непосредственно примыкавшими к области аккумуляции, составляла не менее 300 *м* (Станкевич, 1957ф), а судя по крупности галек конгломерата достигала 1000 *м*.

Расчлененность юрского рельефа доказывается прямыми наблюдениями и многочисленными геологоразведочными и палеогеографическими работами, результаты которых обобщены в трудах Брунс (1948), Михайлова (1953ф, 1956), Станкевича и Троицкого (1958ф), Мархинина (1958), Копаева (1959).

Некоторое представление о высоте и расчлененности юрского рельефа Южного Тянь-Шаня дает также анализ распределения различных видов юрских растений, ареалы распространения которых находились в тесной зависимости от основных древних возвышенностей (Станкевич, 1956; Сикстель, Кузичкина, Станкевич, 1953ф).

Наличие расчлененного рельефа в пределах подзоны подтверждается и присутствием в юрских отложениях значительного количества конгломератов. Подножия склонов перекрывались пролювиальными и делювиальными отложениями, материал для которых был вынесен с близлежащих возвышенностей. В настоящее время эти

отложения обнажаются в виде пластов брекчии и бокситоподобных красноцветных глин.

Между возвышенностями располагались области аккумуляции, где шло образование аллювиальных озерных и болотных осадков (Наливкин, 1926; Станкевич, 1944; Шабаров, 1946; Огнев, 1946; Брунс, 1948; Станкевич, 1964; Троицкий, 1964).

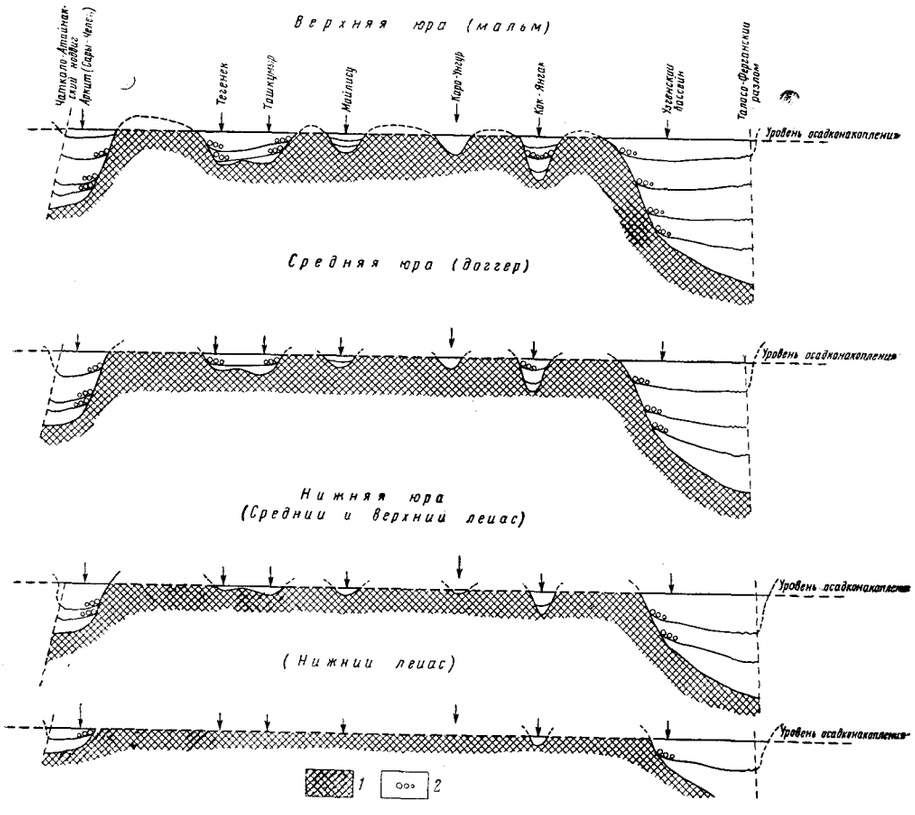


Рис. 8. Унаследованность тектонического развития межгорных впадин в юрское время в Южно-Тянь-Шаньской области угленакопления. *По В. А. Копаеву*

1 — отложения палеозойского возраста; *2* — циклы (ритмы) юрского осадконакопления

Аллювиальные и болотные фации были широко распространены в небольших межгорных впадинах. В крупных прогибах Ферганской, Узгенской, Чатыркульской и, возможно, Нарынской депрессий упомянутые фации занимали периферические части; в середине этих депрессий располагались озерные отложения, доказательством чему служит, например, появление горизонтальнослоистых мелкозернистых отложений с прослоями известняков и признаками нефти (Рыжков, 1958; Копаев, 1964), встреченных скважинами нефтеразведочных организаций на окраине Ферганской впадины. Озерные водоемы в центральных частях некоторых впадин существовали длительное время. Часть их, по-видимому, сообщалась с опресненным морским заливом, расположенным на месте западной части Алайской впадины, о чем свидетельствует появление фауны кардиний в отложениях Узгенского бассейна

и Аркитского месторождения. Это дало повод Н. В. Шабарову (1947) считать юрские отложения юго-восточной части Узгенского бассейна прибрежно-морскими, против чего возражают В. Н. Огнев (1946) и Д. В. Наливкин (1956). Однако в 1956 г. В. Н. Огнев отмечает связь Узгенского бассейна с Памирским морем.

Разбирая детально вопрос фациальной принадлежности отложений Узгенского бассейна, А. И. Иванова (1956) также отмечает пресноводный характер северо-западной части бассейна и существование в юго-восточной части условий, близких к морским. Л. Д. Кипарисовой из сборов Е. И. Зубцова в северо-западной и центральной частях Узгенского бассейна установлено присутствие форм, внешне схожих с некоторыми представителями морских родов: *Myophoria* Braun., *Mactromya* Agass., *Cardinia* Agass. и *Trigonodus* Sandb., и семейств Solenopgidae Neum. Аналогичные формы были установлены Л. Д. Кипарисовой (сборы Г. Л. Бельговского) также из лейасовых отложений юго-восточной части бассейна. В дальнейшем был установлен континентальный характер осадков северо-западной и центральной частей Узгенского бассейна (Е. А. Репман, Т. А. Сикстель, Ю. В. Станкевич, В. А. Копаев, Е. А. Кочнев и др.). Аркитская фауна (аркителлы) была изучена Е. А. Репман (1959), которая считает, что своеобразие аркитской фауны можно объяснить перерождением типичных морских форм, мигрировавших вверх по долине (речной).

Из сказанного следует, что основная площадь распространения юрских торфяников-углеобразователей в зоне Южного Тянь-Шаня приурочена к небольшим межгорным и краевым частям крупных впадин. Контуры торфяников ограничивались, с одной стороны, поднятиями древнего рельефа и с другой — появлением осадков безугольных озерных и бассейновых фаций, что хорошо видно в Узгенском бассейне, Шурабе и в других районах. Кроме того в пределах распространения аллювиальных отложений болотные фации иногда выклиниваются.

Непостоянство фациальных условий, свойственное для континентального режима, и различие в геотектоническом режиме участков угленакопления повлекло и изменчивость в угленосности юры. Резко колеблется как количество пластов угля, так и их мощность. В толще юрских отложений (ныне на водораздельном гребне Ферганского хребта, а до инверсии в наиболее прогибавшейся части) в Узгенском бассейне встречается до 140 пластов и прослоев угля.

Современный эрозионный срез большинства месторождений рассматриваемой подзоны совпадает преимущественно с краевыми частями юрских впадин, т. е. с областями накопления пролювиальных, реже аллювиальных и еще реже болотных фаций. Почти все юрские разрезы содержат то или иное количество пластов угля, а выклинивание их нередко связано с повышением рельефа, существовавшего в юрское время.

Мощность пластов описываемой подзоны также резко изменчива и достигает 10—15 *м* (Шураб, Сулюкта), а иногда и 50 *м* (Кызыл-Кия). Мощные пласты в описываемой подзоне встречаются реже.

Наибольшее распространение получают пласты угля сложного строения средней мощности в 1—4 *м*, обычно представленные различными типами углей. Торфяники, давшие начало этим пластам, развиваются на площадях широких равнин и аллювиальных долин, а при цикличности осадконакопления, обусловленной проявлением колебательных движений, образование крупнообломочных пород сменялось отложением глин и заболачиванием. Малейшие колебания в режиме вод приводили или к обводнению и прекращению роста торфяников

и образованию слоя пустой породы, или к осушению и возникновению прослоя фюзенового угля.

Характерно, что наиболее мощные пласты чаще всего сложены матовыми разностями угля, имеют простое строение и выдерживаются на расстояниях до 10—15 *км* и более.

В Гиссаро-Нарынской подзоне среднеазиатскими геологами выделяются Северо-Тянь-Шаньская, Южно-Тянь-Шаньская и северная часть Гиссаро-Алайской областей угленакопления, детально рассматриваемые в следующей главе.

Балхано-Алайская подзона. К югу и западу от Гиссарского и Алайского хребтов протягивается Балхано-Алайская подзона переходной зоны. Эта подзона в отличие от Южно-Тянь-Шаньской испытала в юрском периоде общее длительное погружение под уровень моря, на фоне которого происходило формирование складчатых сооружений (Станкевич, Троицкий, 1958ф).

Палеогеографический и геотектонический режимы Балхано-Алайской подзоны в юрском периоде изучены совершенно недостаточно, особенно участок между Кугитангом и Копет-Дагом.

В связи с разобщенностью восточной и западной частей Балхано-Алайской подзоны при описании отдельных угленосных площадей последняя разделена на две области угленакопления: Балхано-Кугитангскую и Гиссаро-Алайскую (южная часть).

От большого Балхана к Таджикской депрессии прослеживается краевой прогиб альпийской геосинклинали, что сейсмическими данными подтверждается увеличением мощности мезозоя в направлении Копет-Дагского прогиба (Годин, 1957).

Изменение фациального состава и мощности юрских и меловых отложений Таджикской депрессии позволило многим исследователям считать достаточно древним время заложения этой структуры (Попов, 1938; Петрушевский, 1955).

Балхано-Алайский прогиб, по-видимому, в результате дифференциальных колебаний осложнялся образованием ряда дополнительных складок, таких, как Большая Балханская антиклиналь (Муратов, 1955), и серией складок юго-западных отрогов Гиссарского хребта (Станкевич, Троицкий, 1958ф; Троицкий, 1962; Полянский, 1962).

Начало формирования юрских отложений по окраинам Балхано-Алайской подзоны происходило в континентальных условиях.

Наряду с участками суши здесь существовал и морской бассейн, который был локализован в центральных частях подзоны. Одновременно с формированием континентальных отложений идет образование в Мианаду и Заалае эффузивов, а позже и силловых залежей.

В доггере трансгрессия моря прерывисто разрастается. Следами этих трансгрессий являются морские отложения байоса и бата на Большом Балхане, месторождении Кугитанг и в других районах. В периоды отступания моря формируются торфяники.

В более восточных частях Балхано-Алайской подзоны (Дарваз, север Алайской впадины) влияние морских условий в лейасе и доггере не ощущается. Лишь в центре Алайской впадины возможно присутствие морских отложений в огромной толще сланцев сорбулакской свиты (свыше 3000 *м*), выделенной С. В. Овчинниковым (1937) в качестве нижнемезозойской.

На севере Алайской депрессии существовали континентальные условия, фиксируемые угленосными отложениями Дараут-Кургана и Каукса (Станкевич, 1951ф). Формирование осадочных пород сопровождалось вулканической деятельностью, которая отмечается в Мианаду и Заалайском хребте.

В верхнеюрскую эпоху почти вся подзона погружается под уровень моря. Там, где не проникают морские воды или проникают временно, формируются красноцветные, а на Дарвазе гипсоносные безугольные отложения. К таким районам относятся Дараут-Курган — красноцветы (Станкевич, 1951), Миданаду (Виленский, Третьякова, Черняк, 1942), Равноу — соли, гипсы и красноцветы (Власов, 1958).

В Юго-Западном Дарвазе одновременно с верхнеюрским осадконакоплением происходит излияние лав, образующих, по Н. Г. Власову (1958), прослои плагиоклазовых порфиритов и их туфов.

Юрские угленосные отложения восточной части Балхано-Алайской подзоны связаны с формированием осадков в условиях аллювиальных, предгорных и прибрежных равнин.

Пласты угля связаны в основном с отложениями лейаса и меньше доггера. Лейасовые угли распространяются, по-видимому, по окраинам подзоны и в настоящее время обнажаются у подножий Гиссарского, Дарвазского и Алайского хребтов. Не исключена возможность встречи пластов угля и западнее, на границе платформы и краевого прогиба, где должны быть распространены приморские равнины.

Количество и мощность лейасовых пластов угля в Балхано-Алайской подзоне резко изменяется в зависимости от структурных и фациальных особенностей. Закономерность изменения угленосности хорошо изучена на примере юго-западных отрогов Гиссарского хребта (Чикрызов, 1953, 1957). Основная из них выражается в том, что вблизи краевой части подзоны около юрских возвышенностей количество пластов невелико, пласты плохо выдержаны и часто мощны (Шаргунь, Нилю-Гуруд). В этом отношении пласты углей описываемой подзоны мало чем отличаются от пластов угля Гиссаро-Нарынской подзоны.

Южнее, при приближении к срединным частям депрессии, количество пластов резко возрастает (до 34 в Кугитанге). Пласты выдерживаются на значительных расстояниях, но обладают небольшой мощностью, едва достигающей рабочей.

Такое изменение угленосности связано с переходом от изменчивой континентальной обстановки предгорий на севере подзоны к широким приморским низменным равнинам на юге.

В районе Большого Балхана во вскрытой части разреза лейаса угольные пласты отсутствуют. Последнее можно объяснить расположением этого района на отдаленном расстоянии от юрского берега и, очевидно, глубиной моря, которая, по мнению Н. П. Луппова (1957), была значительной.

Угленакопление в доггере в Балхано-Алайской подзоне было менее значительным, чем в лейасе. В период первой крупной трансгрессии в байосе полосы континентальных отложений резко сузились. В бате временные отступания моря привели к заболачиванию широких площадей, что хорошо фиксируется в районах Большого Балхана (Машрыков, 1958).

Маломощные прослои угля в доггере имеются также и на юго-западе Гиссарского хребта. Здесь намечается та же закономерность, что и для лейасовых углей: чем дальше от областей сноса материала, тем тоньше становятся прослои угля.

Мангышлак-Туаркырская подзона расположена в северо-западной части переходной геотектонической зоны Средней Азии. Современная тектоническая структура этой подзоны изучена недостаточно и тем более неясно строение ее в юрском периоде.

В настоящее время известно, что Мангышлак-Туаркырская зона состоит из двух сложных поднятий Мангышлака и Туаркыра, разделенных Ассаке-Кауданской впадиной, которая, возможно, «отвечает зоне погружения доюрского фундамента» (Луппов, 1957).

Унаследованный характер развития ряда поднятий, прослеженный с юры или мела (Луппов, 1952, 1957; Яншин, 1948, 1953; Мокринский, 1952) на Мангышлаке, Большом Балхане и в других районах Туркмении, позволяет и для данной подзоны в целом предполагать существование в юре первичных складок, отвечающих многим современным. В последнее время геофизическими и буровыми работами установлена унаследованность в развитии структур этой подзоны.

Осадконакопление в районе Мангышлак-Туаркырской подзоны началось в континентальных условиях. На Туаркыре идет формирование мелкообломочных пород с прослоями углей и бокситоподобных глин в условиях слабо расчлененного рельефа. По мнению В. С. Курбатова и Г. Я. Крымгольца (1957), осадконакопление в лейасе на Туаркыре было не повсеместным. Туаркырская суша в лейасе, по всей вероятности, представляла собой полуостров, омываемый с юга (Балхан) и севера (Ассаке-Ауданская впадина) морем. В доггере море медленно трансгрессирует на сушу. Район Туаркыра дольше остается сушей. В начале средней юры территория Туаркыра представляла обширную аккумулятивную равнину. Областью сноса мог явиться массив Кара-Кумской платформы, установленный геофизическими методами и рядом скважин восточнее Туаркыра.

Во второй половине доггера морской режим устанавливается и на Туаркыре, где идет формирование прибрежно-морских обломочных пород. В мальме морской режим охватывает всю описываемую территорию.

Общий ход осадконакопления в Мангышлак-Туаркырской подзоне неоднократно на короткое время прерывался поднятиями, что фиксируется небольшими перерывами в осадконакоплении и появлением внутриформационных гравелитов и конгломератов.

Угленакопление в описываемой подзоне начинается в нижней юре. Больших угольных залежей этого времени на Туаркыре не зарегистрировано. Если стоять на позициях унаследованного развития антиклинальных структур района, следует полагать, что области современного размыва могли примерно совпадать с районами юрских возвышенностей и их склонов. В таком случае развитие лейасовых углей должно находиться на окраинах депрессий, где условия осадконакопления были более благоприятными, чем на антиклинальных складках. Это положение находит подтверждение в высказывании К. К. Машрыкова (1957) об увеличении мощности и количества пластов угля в сторону от центральных частей Туаркырской антиклинали.

Наибольшее количество пластов угля в Мангышлак-Туаркырской подзоне приурочено к доггеру, что, по всей вероятности, связано с выравниванием рельефа в процессе аккумуляции осадков. Образование торфяников в это время обязано широкому развитию аллювиальных прибрежных равнин.

Зона платформы в юрском периоде занимает большую часть Средней Азии. Отложения этого возраста в пределах платформы встречены на поверхности лишь в восточной части Средней Азии. В центральной части они вскрыты большим количеством буровых скважин в районах среднего и нижнего течения р. Аму-Дарьи и в Приаралье (Бабаев, 1954; Сотириади и Нуртаев, 1957ф; Самодуров, 1955; Дикенштейн и др., 1963). В районе нижнего течения Сыр-Дарьи юрские отложения почти не изучены. Сведения о строении Приаралья получены главным образом на основании геофизических данных или при изучении более высоких стратиграфических горизонтов мезозойского разреза.

Сравнительно слабая изученность юры западной части платформенной зоны позволяет охарактеризовать условия формирования юрских осадков в ее пределах в общих чертах.

Существование юрской платформы в северной части Средней Азии признается многими авторами, но граница ее проводится различно. Так, на тектонической карте СССР и сопредельных стран, составленной под редакцией Н. С. Шатского, в зоне домезозойской стабилизации включена как область платформы, так и выделенная нами переходная зона вплоть до ее южной окраины. При более детальном изучении тектоники в связи с палеографией юрского периода появляется необходимость выделить переходную зону.

На территории платформенной зоны в отличие от переходной происходили медленные вертикальные колебательные движения, охватывавшие значительные площади. Резкие дифференциальные поднятия и опускания, соответствовавшие отдельным небольшим структурным элементам, здесь отсутствовали. Об этом, в частности, свидетельствуют сглаженность юрского рельефа и обычно плавное изменение мощности юры, отмеченное для Кызыл-Кумов.

Длительная денудация, отсутствие угловых несогласий между мелом и юрой, а также внутри юры, в целом мелкозернистый характер пород юрских осадков, относительная маломощность их и ряд других признаков заставляют считать описываемую зону Средней Азии как наиболее стабильную в период накопления угленосных отложений. Движения ее, как указывалось, заключаются в длительном унаследованном росте крупных структур типа синеклиз и антеклиз, усложненных пологими, более мелкими куполовидными и мульдовидными складками и разрывами.

Следствием унаследованного развития основных структур зоны являются: увеличение мощности юрских отложений в осевой части Арало-Бухарской депрессии; рост мощности меловых отложений в направлении от Тянь-Шаньских и Кызыл-Кумских горных сооружений в сторону Арало-Ташкентской депрессии и наличие здесь глубоких погружений домезозойского фундамента (Мельковицкий, 1958, 1959); появление более низких горизонтов мезо-кайнозоя в сторону Нанайской впадины (Северная Фергана) и многие другие признаки. Характер длительного унаследованного развития эпигерцинской платформы Северного Приаралья и Тургайской впадины хорошо обоснован в трудах А. Л. Яншина (1955), И. И. Горского и Н. И. Леоненок (1958). Эти соображения позволяют с известной степенью достоверности предсказать расположение районов юрского осадконакопления, приуроченных в общих чертах к районам основных депрессий, что подтверждается бурением. При этом, как было отмечено выше, контуры современных депрессий не всегда совпадают с районами юрской аккумуляции вследствие расчленения древних впадин доюрской и юрской эрозией и усложнения прежних структур новейшими тектоническими движениями. Судя по данным разведочного поискового бурения, сплошное распространение юрских безугольных отложений следует ожидать в наиболее пониженной части крупнейших депрессий. На бортах впадин развитие юрских угленосных осадков будет прерывистым.

На рис. 6 и 7 показаны основные элементы платформенной зоны юрского периода, контролировавшие осадконакопление.

Ниже приводится палеографическое описание отдельных впадин платформенной зоны, так как участки поднятий в основном подвергались эрозии и для характеристики угленосности юры интереса не представляют.

Изученность юры платформенной зоны в ряде районов очень слабая и приводимое описание может носить лишь характер общих предположений.

Наличие Аральской впадины для юрского периода обосновывается увеличением мощности меловых отложений со стороны Тургайской депрессии, Центральных Кызыл-Кумов и Каратау в направлении к Аральскому морю, появлением юрских угленосных отложений в районе Халкабада, а также существованием здесь в настоящее время унаследованной депрессии.

Строение Аральской впадины в юрское время было, вероятно, сложным (Яншин, 1953; Петрушевский, 1955). По Э. Э. Фотиади (1956), западнее Аральского моря существовало горстовое поднятие, ныне погруженное. Это поднятие в труде М. П. Казакова и др. (1958) трактуется как каледонский срединный массив. Здесь, по данным бурения, мощность юры значительно ниже.

Юрские отложения в зоне Аральской впадины известны в Халкабаде (скв. треста Узбекнефтегазразведка) и в низовьях Сыр-Дарьи, на западном побережье Аральского моря (Байтерек), на п-ове Куланды и в других местах.

Мелкозернистый состав юрских отложений вблизи области сноса дает основание полагать, что к центральным частям Аральской впадины аллювиальные осадки сменяются озерными. Одновременно угленосные фации могут перейти в нефтегазоносные. Бурением, проводимым трестом Узбекнефтегазразведка, в пределах впадины обнаружены юрские отложения в районах Мубарек, Джаркак, Пролетарабад, Дарганата, Питняк, Газли и на других участках. На крайнем юге (за пределами платформы) юрские отложения известны в Кугитангском районе. Вблизи впадины юрские отложения известны в виде небольшого выхода в районе Центральных Кызыл-Кумов, который был открыт в 1934 г. А. М. Бугровой и Н. И. Плотниковым, а изучался Э. Ш. Эгамбердиевым, Ш. Д. Давлетовым (1959), К. К. Пятковым и И. А. Пяновской (1959, 1960).

В начале юрского периода в Арало-Бухарском районе, как предполагал П. А. Шехтман (1941), по-видимому, господствовал континентальный режим, о чем свидетельствует присутствие включений обугленных остатков растений и прослоев угля до 0,1 *м**.

Мелкозернистость обломочных пород низов юрского разреза Арало-Бухарской впадины и постепенное выклинивание нижних слоев мезозойских отложений к центральным частям Кызыл-Кумов позволяют считать, что склоны области аккумуляции были пологими. Значительная выровненность рельефа могла привести к появлению большого количества болот и озер в центральных частях описываемого района. Судя по данным бурения, нижнеюрские отложения приурочены к наиболее пониженным частям Аму-Дарьинской депрессии.

В средней и верхней юре произошла трансгрессия моря, оставившая после себя толщи известняков, гипсов, солей и мергелей. Фауна, встреченная в керне скважин, пробуренных на левобережье р. Аму-Дарьи у сел. Дарган-Ата, по мнению Е. А. Репман, позволяет отнести верхнюю известняковую часть разреза к верхней юре. Морские отложения верхней юры известны, кроме Дарган-Ата, в районах Газли, Джаркак, Сеталан-Тепе и в других местах. В районе Питняка, видимо, продолжают формироваться континентальные алевролито-глинистые осадки.

---

* В последнее время южнее Газли в районе Кимирека буровыми скважинами Узглавгеологии на значительной глубине встречены угленосные отложения нижней юры.

Угленосность в районе по существу не изучена. Известно, что в скважинах Питняка, Пролетарабада, Сеталан-Тепе и др. встречены незначительные углепроявления в низах юрской толщи. Но эти данные получены попутно при бурении на нефть с плохим выходом керна и без специальных геофизических исследований и нуждаются в более подробном изучении. Угли здесь, судя по фациальной обстановке, должны быть распространены более широко, чем это известно по отдельным разбросанным группам скважин.

Арало-Ташкентская впадина в настоящее время является понижением. В направлении к ее центральным частям идет увеличение мощности меловых отложений от горных сооружений правобережья Сыр-Дарьи и Центральных Кызыл-Кумов. Здесь же геофизическими работами выявлены два ряда впадин второго порядка, разделенных продольным валом. Существенно, что, по геофизическим данным, глубина этих впадин до поверхности палеозойских образований превышает мощность меловых и кайнозойских отложений. Последнее дает основание надеяться встретить здесь юрские осадки (И. М. Мельковицкий). Это подтверждается скважиной, встретившей верхнеюрские отложения в районе Каратау.

Развитие Арало-Ташкентской депрессии проходило, по-видимому, длительное время. Эта депрессия осложнялась дополнительными поднятиями и прогибами, о чем свидетельствует наличие погребенного вала и сокращение мощности меловых отложений в районе Джамсугумской антиклинали.

В пределах района известен ряд разрозненных выходов юрских отложений в Ангрене, Каранкуле, Кизил-Тале, Ленгере, Кельтемашате и др. Кроме того юрские отложения встречены в низовьях р. Сыр-Дарьи (Самодуров, 1955). В последнее время угленосные отложения юры были вскрыты северо-восточнее Ташкента на глубине около 800 *м* (В. А. Захаревич).

Во всех этих районах отложения юры обычно маломощны и почти не содержат крупнообломочных пород, что подтверждает слабую геотектоническую активность рассматриваемой области. Исключением является район Кельтемашата, где в разрезе юры имеется значительное количество конгломератов, которые, по всей вероятности, обязаны своим существованием подвижной зоне, расположенной по соседству в районе Каратау.

В лейасе и доггере в Арало-Тянь-Шаньской подзоне существовали континентальные условия формирования отложений (Брунс, 1943ф; Московченко, 1943ф; Станкевич, 1946ф; 1956; Балашов, 1948ф; Николаев, 1948).

Области аккумуляции представляли собой аллювиальные равнины, окруженные невысокими пологими возвышенностями. Среди отложений аллювиальных равнин отмечены русловые и пойменные осадки рек, озер и болот.

К этому времени относится накопление растительного материала в торфяниках, которые, как показывают буровые работы в Ленгере и Ангрене, занимали широкие пространства. Вполне возможно, что в наиболее глубоких впадинах угленосные фации сменяются озерными, нефтесодержащими. Изменение климата в верхней юре привело к формированию пестроцветных безугольных осадков.

Постепенное выклинивание юрских, меловых и палеогеновых отложений, начиная с нижних горизонтов, на месторождениях Ангрен и Северной Ферганы и залегание останцев меловых и палеогеновых отложений на палеозойских породах Кураминского и Чаткальского хребтов, окаймляющих современные площади распространения юрских отложений, указывают на длительность существования в этом районе пологого поднятия. Это поднятие служило областью сноса материалов в юрский период.

В Северной Фергане юрские отложения выходят на поверхность в районах Падша-Ата, Аркита, Ходжа-Ата, Тегенека, Ташкумыра (Нарына), Майли-Су и Ак-Тауке в виде отдельных пятен.

О слабой дифференцированной подвижности данного района в это время свидетельствуют: отсутствие ясно выраженного несогласия между юрскими и меловыми отложениями, выпадение мезозойских и палеогеновых отложений, начиная с нижних горизонтов, отсутствие признаков унаследованного развития второстепенных структур и т. д. (Станкевич, 1956). К такому же выводу о выровненности рельефа и слабой геотектонической активности Северной Киргизии раньше пришли Н. В. Шабаров, В. Н. Огнев и другие геологи.

В центральной части Северо-Ферганской впадины находилась возвышенность в районе Бозбу-Тау. Она отделяла восточную область осадконакопления в районе Тегенека и Ташкумыра от расположенной на западе Нанайской впадины, к которой приурочены месторождения Падша-Ата, Аркит и Ходжа-Ата.

В целом процесс осадконакопления в Северной Фергане протекал по следующей схеме.

В начале юрского периода осадконакопление охватило центральную часть Нанайской депрессии, где еще в триасе началось формирование континентальных отложений (Станкевич, Филатова, Аганов, 1953ф; Сикстель, Репман, Кузичкина, 1956). Возможно, осадконакопление распространилось в это время и на центральную часть Ферганской впадины.

В это время район Ташкумыра еще являлся областью эрозии (Т. А. Сикстель). В верхнем лейасе начинается осадконакопление и на этой площади. Как показали построения Е. К. Мархинина (1955) и В. В. Михайлова (1956), а позже подтверждено Ю. В. Станкевичем и другими геологами, область аккумуляции здесь совпадала с эрозионными впадинами и выклинивание пластов угля тесно связано с повышением юрского рельефа. На пологих возвышенностях продолжала развиваться мощная кора выветривания. На выположенность юрских склонов указывает то обстоятельство, что первые же десятки метров юрских отложений широко распространились по району, погребая мелкие останцевые формы рельефа.

В районе Нанайской впадины так же отчетливо проявляется влияние древнего рельефа на выклинивание мезо-кайнозойских отложений. Это выражается в сокращении в Падша-Ата юрского разреза по сравнению с Аркитом главным образом за счет выпадения нижних горизонтов и в последовательном налегании мезозойских и кайнозойских отложений на палеозой в районе древнего водораздела между Итокаром и Аркитом.

Общая палеогеографическая обстановка района Северной Ферганы в лейасе рисуется как континентальная. В центральных частях Нанайской впадины и в Арктике, по-видимому, преобладали озерные условия формирования отложений, в то время как восточнее Бозбу-Тау шло образование осадков в условиях аллювиальной равнины, где перемежались русловые осадки с пойменными (в том числе озерными и болотными).

В конце лейаса и начале доггера во всем районе появляется широкая сеть озер с пресноводной фауной (Репман, 1959). К этому времени прекращается угленакопление в промышленных масштабах.

Отличительные черты зон осадко- и угленакопления в юре Средней Азии Таблица 4

Показатели	Платформа		Переходная зона		Геосинклинали
	постепенно опускающаяся под уровень моря	не опускающаяся ниже уровня моря	опускающаяся ниже уровня моря (после J_1)	не опускающаяся ниже уровня моря	
Подстилающие образования	Пермо-триас, герцинский и каледонский комплексы	Каледонский и герцинский комплексы	Пермь и триас, нижнегерцинские и докембрийские образования	Различные палеозойские отложения	Впадины — пермь, триас. Поднятия — палеозой или докембрий
Время стабилизации фундамента	Раннегерцинское и позднегерцинское	Каледонское и герцинское	Запад Таджикской впадины — докембрийский массив, переработанный в герцинский этап орогении. Восток Таджикской впадины и Алайская впадина — частичная герцинская стабилизация	Герцинская стабилизация	Частичная стабилизация в срединных массивах севера и юго-запада
Характер геотектонической подвижности	Слабоактивные дифференцированные колебательные движения малой контрастности при значительном общем погружении района. Более интенсивные движения вдоль глубинных разломов	Слабоактивные дифференцированные колебательные движения при слабом опускании района	Контрастные дифференцированные колебательные (колебательные и разрывные) при общем интенсивном опускании района	Контрастные дифференцированные движения при слабых общих опусканиях	Контрастные дифференцированные движения при общем опускании. Местами эффузивная деятельность, особенно на границе с переходной зоной (Северный Памир)
Общая фациальная обстановка	Низменные и приморские равнины, сменяющиеся в конце средней юры мелководными морскими осадками	Аллювиальные равнины, местами озерные бассейны. Возвышенности окружены мелкозернистыми осадками и покрыты корой выветривания	Аллювиальные и приморские равнины. Возвышенности покрыты корой выветривания и окаймлены конусами выноса часто крупнообломочного материала	Отложения межгорных впадин: аллювиальные, пролювиальные, озерные и болотные	Морские. Редко континентальные вдоль островов — антиклинориев
Климат времени юрского осадконакопления	Влажный от теплого до жаркого				
Преобладающий тип осадков	Мелкозернистые обломки, реже вверху разрезов мергели и известняки	Мелкозернистые обломочные	В основании крупнозернистые, вверху мелкозернистые и мергелистые	Крупнообломочные и мелкозернистые, часто брекчии	Глинисто-карбонатные и карбонатные. Редко конгломераты внизу разреза
Мощность отложений и ее изменчивость	От десятков до 1500—2000 *м*. Изменчивость постепенная	Десятки и первые сотни метров. Изменчивость постепенная	От первых сотен до 2—3 тыс. *м*. Изменчивость быстрая	От первых сотен до 3—5 тыс. *м*	Полная мощность неизвестна, имеющаяся до 1600 *м*
Приуроченность торфяников	Периферия зоны погружения и области относительных поднятий. Большая часть площади покрыта пятнами болот	Окраины впадин и эрозионные долины на склонах впадин	Полосой вдоль антиклинальных структур. Между конусами выносов и бассейнами рек	Совпадает с контурами впадин — синклиналей	Узкая полоса вдоль побережий островов
Тип угленакопления	Не изучен	Многопластовые залежи, иногда мощные. Пласты распространены широко. Тип угленакопления равнинный	Многопластовые залежи. Пласты маломощные вдали от поднятий и мощные вблизи них. Тип накопления равнинный	Количество пластов меняющееся. Часто многопластовые залежи. Типы угленакопления равнинный, озерно-болотный, приконусный вблизи конусов выноса	Один-два сложных пласта с прослоями известняка и мергеля. Тип прибрежно-равнинный
Метаморфизм углей	Не изучен. Больше, по-видимому, комплексные угли	Бурые угли	От первых стадий каменных до антрацитов в зависимости от мощности толщ перекрывающих пород	От бурых в районах мелких прогибов до антрацитов в районах значительных прогибаний (Узген)	Предположительно комплексные
Результат послеюрского тектонического развития	Платформенный режим продолжается	В западной части платформенный режим сохраняется, в восточной — горообразование	В западной части субплатформенный режим, в восточной — горообразование	Область горообразования	Область горообразования

Продолжение табл. 4

Показатели	Платформа		Переходная зона		Геосинклинали
	постепенно опускающаяся под уровень моря	не опускающаяся ниже уровня моря	опускающаяся ниже уровня моря (после J_1)	не опускающаяся ниже уровня моря	
Современные структурные формы угольных залежей	Синеклизы, осложненные локальными пологими складками и разрывами	На западе пологие, а на востоке сложные; в общем, сравнительно пологие складки, осложненные разрывами	На западе более простые, на востоке сложные складчатые структуры с разрывами	Сложные складчатые структуры с разрывами	Сложные складчатые структуры с разрывами
Перспективы в освоении	Пока бесперспективные из-за глубокого залегания, за исключением некоторых активных зон и районов антеклиз	Перспективные в районах современных межгорных и предгорных впадин	Перспективные вдоль современных поднятий	Перспективные в мелких синклиналях на всей площади, а в глубоких — по периферии	Бесперспективные вследствие малых размеров и большой зольности
Примеры известных угольных месторождений	Южное Приаралье, Фараб	Ленгер, Ангрен	Таш-Кумыр (Нарын), Байсун, Ягман, Кутитанг	Шураб, Кок-Янгак, Фан-Ягноб	Куртеке

Верхнеюрские осадки обычно красноцветные, безугольные, часто представлены отложениями русел и пойм в условиях засушливого климата. К этому времени приурочено оживление текущих вод, что отмечается появлением в верхней части разрезов юры крупнообломочных пород.

Таким образом, угленосность района ограничивалась по времени началом доггера, а пространственно — областью развития пойменных отложений.

В районах Иссык-Куля и Кок-Майнак — Кара-Киче В. Н. Огневым и Ф. Т. Каширинym (1954) предполагается существование древних впадин.

Существование в настоящее время ряда впадин в Северо-Тянь-Шаньской области угленакопления позволяет объединить их в одну зону. Залегание то более древних, то более молодых горизонтов юры на палеозойских образованиях дает возможность говорить о расчлененности юрского рельефа. Об этом же свидетельствует присутствие в некоторых разрезах юры конгломератов и гравелитов.

В. Н. Огнев и Ф. Т. Каширин (1954) приводят данные группы геологов ВСЕГЕИ, работавших в описываемом районе под руководством Н. В. Шабарова, а также свои собственные относительно условий формирования здесь юрских отложений. Согласно приводимым воззрениям, отложения нижней юры в районе Кок-Майнак — Кара-Киче и Иссык-Куля являются континентальными образованиями в условиях аллювиального, озерного и болотного режимов.

Среднеюрские отложения встречены лишь в Иссык-Кульском районе, где они имеют такой же континентальный облик, как и нижнеюрские, но лишены пластов угля. Присутствие прослоев известняка в юрских отложениях Согуты позволяет севернее условно выделить область, где могли преобладать осадки озерного генезиса. Слабая окатанность грубообломочного материала и соответствие его состава отложениям близлежащих выходов изверженных пород, очевидно, обусловлены присутствием юрских возвышенностей вблизи современных выходов юры (Шехтман, 1941; Копаев, 1959).

Таким образом, по-видимому, накопление торфяников-углеобразователей ограничивалось озерным водоемом в центре Иссык-Кульской впадины и возвышенностями, окаймляющими депрессию. Угленосные отложения, видимо, протягивались на значительные расстояния вдоль депрессии.

Первичное разобщение отдельных угленосных площадей, возможно, связано с местными возвышенностями юрского рельефа, что отмечается для различных районов Средней Азии (Балашов, 1938ф; В. В. Михайлов, 1956; Копаев, 1959 и др.).

В табл. 4 приводится краткая характеристика платформенной, переходной и геосинклинальной зон в зависимости от интенсивности погружения по отношению уровня юрского моря.

Глава пятая

ОСНОВНЫЕ ОБЛАСТИ УГЛЕНАКОПЛЕНИЯ СРЕДНЕЙ АЗИИ

В Средней Азии известны палеозойские, мезозойские и кайнозойские угли.

Месторождения палеозойских углей малочисленны; вследствие интенсивной дислоцированности залежи имеют характер небольших линз с ничтожными запасами, в связи с чем (несмотря на хорошее качество каменного угля) практического интереса не представляют. Исключением является верхнепермское месторождение каменных углей Мадыген в Южной Фергане, содержащее промышленную угленосность; общие возможные запасы его порядка 50 млн. *т*.

Мезозойские месторождения подразделяются на юрские, относимые большинством исследователей к нижней и реже к средней и верхней юре, и меловые. Юрские месторождения многочисленны, относятся к типу пластовых; встречаются угли всех марок от бурых до антрацитов включительно, промышленностью эксплуатируются бурые и каменные угли.

Угленосные отложения мела распространены на значительной территории Средней Азии — от Зирабулак-Зиаэтдинских гор на востоке до Аральского моря на западе и уходят, вероятно, далее в западном и северо-западном направлениях за пределы Средней Азии. Сколько-нибудь крупных месторождений меловых углей неизвестно. Угли бурые, в большинстве многозольные и в связи с непостоянством мощности пластов и невысоким качеством не разрабатываются.

Кайнозойские угленосные отложения известны главным образом в Северном Приаралье на территории Казахстана. В Средней Азии они установлены только на западном берегу Аральского моря у родника Ута-Чиглау; здесь имеется выход палеогена с одним пластом лигнита мощностью 1 *м*. На всей остальной территории Средней Азии, расположенной к востоку от Аральского моря, палеоген является неугленосным.

Поскольку промышленная угленосность приурочена к юрским отложениям, в дальнейшем рассматриваются только основные области и районы юрского угленакопления.

Фациальный состав и условия залегания юрских отложений на территории Средней Азии весьма разнообразны. Как очевидно из предыдущей главы, исходя из ведущего геотектонического фактора, Средняя Азия в юрское время была подразделена на три крупные геотектонические зоны: геосинклинальную, платформенную и промежуточную (рис. 9). В настоящее время известно, что мобильная геосинклинальная зона, занятая юрским морем, существовала в пределах современных сооружений Копет-Дага и Памира. Жесткое платформенное сооружение, возникшее еще в каледонский этап складчатости, охватывает Северный Тянь-Шань, Кара-Кумы и Кызыл-Кумы. Промежуточная

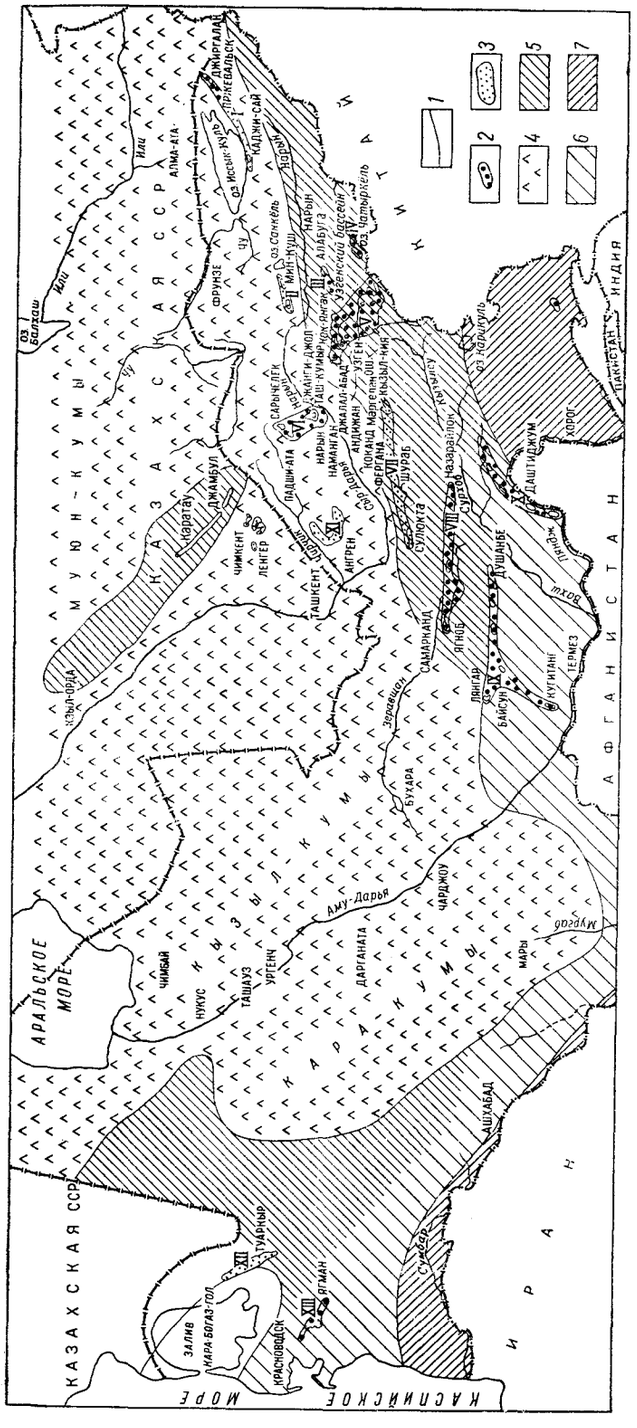


Рис. 9. Схематическая карта геотектонического районирования Средней Азии в юре. *По Ю. В. Станкевичу*

1 — границы геотектонических зон; *2* — районы и месторождения каменных углей; *3* — районы и месторождения бурых углей; *4* — платформенная зона; *5* — промежуточная зона с типом осадков, близким к платформенным; *6* — промежуточная зона с типом осадков, близким к геосинклинальным; *7* — геосинклинальная зона

Районы угленакопления: *I* — Южно-Иссык-Кульский; *II* — Кара-Кыче — Кок-Майнакский; *III* — Алабуга-Нарынский; *IV* — Чатыркульский; *V* — Восточно-Ферганский; *VI* — Северо-Ферганский; *VII* — Южно-Ферганский; *VIII* — Зеравшанский; *IX* — Гиссарский; *X* — Таджикская депрессия; *XI* — Приташкент-ский; *XII* — Туаркырский; *XIII* — Балханский

зона располагается между двумя первыми, захватывая территорию Прикаспия, Предкопет-Дагской низменности и Южного Тянь-Шаня.

В свою очередь в платформенной зоне существовали области поднятий и прогибов, а в промежуточной зоне, с одной стороны, — области, по режиму близкие к платформенному, а с другой — близкие к геосинклинальному типу.

Платформенная зона характеризуется в настоящее время весьма слабой подвижностью и пологими складками (2—5°), однако иногда подвижность, вероятно, усиливалась; в этих случаях возникали валы с более крутыми крыльями. Литологический состав пород, как правило, однообразный, песчано-глинистый с небольшим количеством конгломератов; встречаются линзы угля. Сюда относится большая часть Туаркыро-Кара-кумской, Арало-Ташкентской и Арало-Бухарской областей угленакопления. В Северо-Тянь-Шаньской области угленакопления структуры более сложные; наблюдаются опрокинутое залегание и надвиги. В составе толщ принимают участие конгломераты и неравномернозернистые песчаники. Пластов угля немного, но пласты имеют среднюю и большую мощности.

Чаще всего осадки юры здесь залегают на значительной по мощности коре выветривания палеозойских пород, что свидетельствует о продолжительности процессов выветривания, предшествовавших накоплению осадков юры.

После оформления платформы в конце герцинского этапа тектогенеза плавные прогибы и воздымания все же имели место, что, возможно, обусловлено неоднородностью строения платформы. Широкие и пологие прогибы являлись районами аккумуляции осадков. В прогибах создавались благоприятные условия для развития пышной растительности обширных озер и торфяных болот и проявления деятельности медленно текущих рек. Наиболее крупные прогибы юрского времени дожили до наших дней; примером могут служить Арало-Бухарская, Арало-Ташкентская и Прииссык-Кульская впадины.

Геосинклинальная зона характеризуется дифференцированной подвижностью, частыми перерывами и несогласиями в осадконакоплении, значительным метаморфизмом мезозойских пород, интенсивной складчатостью и магматизмом. В юрское время большая часть этой зоны была покрыта морем, в связи с чем разрезы представлены в основном морскими отложениями. Несколько приподнятыми были районы Северного и Юго-Западного Памира, где в разрезах присутствует много обломочного материала. В остальной части Памира среди обширного моря существовали острова (Шабаров, 1937), прибрежные части которых были благоприятны для формирования торфяников. Пласты здесь обычно маломощные, а межпластия сложены известняковистыми породами и известняками (рис. 10, *IV*).

Переходная зона характеризуется промежуточными условиями осадконакопления между платформой и геосинклиналью.

Фациальный анализ показывает, что в переходной зоне имеется два типа осадков: первый тип близок к геосинклинальным, второй — к платформенным. Осадки, по типу близкие к геосинклинальным, получили развитие в полосе, захватывающей Большой Балхан, район г. Теджен, Кугитанг и долины рек Вахш, Кафирниган и Сурхоб (см. рис. 10, *III*). Второй тип осадков для Средней Азии отличается отсутствием морских отложений; они имеют место в Южном Тянь-Шане и Туаркыре.

В Тянь-Шане континентальные осадки переходной зоны накапливались в межгорных впадинах, многие из которых унаследованно дошли до наших дней (см. рис. 10, *II*).

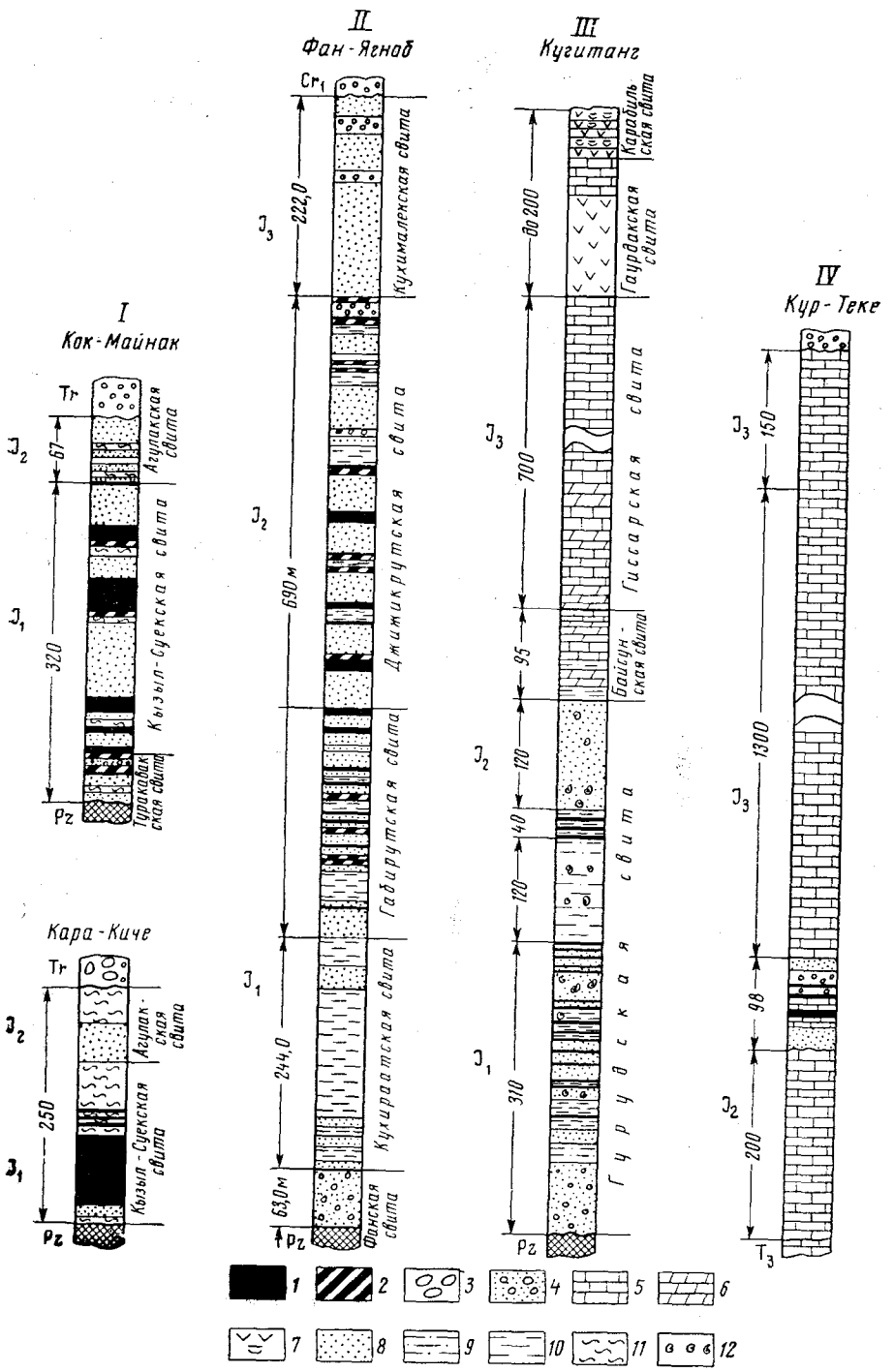


Рис. 10. Типичные стратиграфические разрезы юрских отложений различных геотектонических зон

I — *платформенная зона*; II — *переходная зона с характером осадков, близким к платформенным*; III — переходная зона с характером осадков, близким к геосинклинальным; IV — *геосинклинальная зона*; *1* — уголь; *2* — сланец углистый; *3* — конгломерат; *4* — гравелит, *5* — известняк; *6* — мергель; *7* — гипс, соль, сера; *8* — песчаник; *9* — алевролит; *10* — аргиллит; *11* — глина; *12* — фауна

Юрские угленосные осадки по условиям своего формирования делятся на континентальные и прибрежно-морские. Из них наибольший практический интерес представляют континентальные отложения, характеризующиеся более высокой угленосностью и хорошим качеством углей; они охватывают почти всю территорию происходившего в Средней Азии угленакопления, в то время как прибрежно-морские фации угленосной юры простирались только по южной ее окраине, не заходя севернее современного хребта Большой Балхан и юго-западных отрогов Гиссарского хребта, захватывая на юго-востоке большую часть современной территории Памира (см. рис. 9).

Характеризуясь выдержанной невысокой угленосностью и, как правило, маломощными пластами угля, прибрежно-морские угленосные отложения не имеют большого практического значения. В отдельных случаях они могут представить промышленный интерес.

Аккумулирующиеся в межгорных впадинах и предгорных депрессиях юрские континентальные осадки, перекрывая локально развитые пятнами осадки триаса, ложились в основном на размытую и выветрелую поверхность подстилающего их палеозойского фундамента.

К концу ранней и в начале средней юры межгорные впадины и предгорные депрессии с аккумулировавшимися в них юрскими отложениями имели относительно выровненную поверхность, с хорошо развитой озерно-речной системой, и представляли собой заболоченные низины с пышно произраставшей растительностью.

Благоприятные климатические условия способствовали пышному расцвету растительности и развитию торфяников, послуживших исходным материалом начавшегося угленакопления. Заболоченные пространства получили широкое распространение, они охватили почти всю территорию Средней Азии, не занятую горными поднятиями, разделявшими межгорные впадины и обрамлявшими предгорные депрессии, составляя единую заболоченную низину, вдававшуюся «языками» в межгорные впадины. Исключение представляли обособленные, замкнутые, небольшие по размерам и глубине межгорные впадины, не имевшие к тому времени сколько-нибудь значительных выровненных аккумуляцией осадков поверхностей, благоприятных для заболачивания и развития пышной растительности.

В связи с периодическим понижением базиса эрозии и усиливавшимся в связи с этим сносом обломочного материала в каждом из последующих по времени циклов угленакопления заболоченные пространства занимали все меньшие территории. В последующие периоды площадь юрского угленакопления, занимавшая почти всю пониженную часть территории Средней Азии, была погребена под непродуктивными позднеюрскими, меловыми и палеоген-неогеновыми осадками.

В результате проявлений альпийской складчатости и связанных с нею процессов интенсивной эрозии юрские угленосные отложения получили частичный выход на современную дневную поверхность и то лишь в виде отдельных, незначительных по размерам пятен, вытянутых «цепочкой» вдоль палеозойских массивов современных горных хребтов, обрамлявших и обрамляющих унаследованные с того времени межгорные впадины и предгорные депрессии. Исключением является Узгенский (Восточно-Ферганский) каменноугольный бассейн, где в результате послеинверсионного поднятия на дневную поверхность была выведена значительная по площади территория угленосных отложений юрского этапа угленакопления. Остальные угленосные отложения юры, получившие выход на дневную поверхность в виде разрозненных и незначительных по размерам пятен, представляют собой все известные в настоящее время в Средней Азии месторождения ископаемых углей, часть

которых разрабатывается. Остальная часть территории юрского угленакопления, составляющая, видимо, более 75% площади от выполненных мезо-кайнозойскими осадками межгорных впадин и предгорных депрессий, остается погребенной под более молодыми отложениями, в связи с чем степень ее изученности чрезвычайно слабая. Н. В. Шабаров считает, что в расчленении территории юрского осадконакопления важную роль имела также киммерийская фаза складчатости (Шабаров, 1931).

Наличие юрских континентальных и местами угленосных отложений в пределах погребенных территорий подтверждено как поисковыми скважинами на уголь, пройденными для выяснения масштабов перспективных возможностей действующих угледобывающих рудников на смежных площадях, так и поисковыми скважинами на нефть на удаленной от выходов юры, совершенно не изученной территории межгорных впадин и предгорных низменностей, где юрские континентальные и частично угленосные отложения вскрыты на глубинах от 300 до 2500 *м*. Таким образом, имеются широкие перспективы выявления новых угленосных площадей на огромных пространствах погребенной территории угленакопления и особенно вдоль палеозойских массивов, оконтуривающих межгорные впадины, где имеется больше оснований рассчитывать на возможность нахождения угленосных отложений юры на доступных для разведки и эксплуатации глубинах.

Изложенные принципиальные положения не означают, что вся указанная территория угленакопления должна характеризоваться повсеместной промышленной угленосностью. Здесь могут иметь место как безугольные площади, обусловленные наличием отдельных погребенных положительных форм доюрского рельефа, так и площади с нерабочими пластами угля при неблагоприятных фациальных условиях накопления или частичных размывах пластов угля. Даже при наличии этих явлений развитие промышленной угленосности можно ждать на значительных площадях. Прогнозные данные о широком распространении юрских угленосных осадков в настоящее время хорошо подтверждаются при бурении поисково-структурных скважин на нефть в низовьях рек Аму-Дарьи, Сыр-Дарьи, в Кара-Кумах, Кызыл-Кумах и в других районах Средней Азии.

На схематической карте прогноза угленосности показаны предполагаемые площади угленакопления с выделением глубин залегания юрских угленосных отложений до 1000 *м* (см. приложение 3). На схематических геологических картах месторождений и бассейнов Средней Азии показаны угленосные площади, доступные для разведки и эксплуатации с подразделением по глубинам (до 300, 600, 1200 и 1800 *м*).

Районирование площадей распространения юрских угленосных отложений Средней Азии впервые было сделано Н. В. Шабаровым (1947). Юрские месторождения углей Средней Азии им объединены в бассейны, угленосные районы и крупные площади[1].

[1] Выделение каменноугольного бассейна и двух каменноугольных районов сделано Н. В. Шабаровым на основании присутствия в каждом из них антрацитов или полуантрацитов и наличия закономерно выраженной зональности в убывании степени метаморфизма углей до стадии длиннопламенных или газовых.

Учитывая большой фактический материал (положенный в основу составления карты зонального распространения углей различных марок в Киргизской ССР, Узбекской ССР и Таджикской ССР) наблюдающееся несоответствие выделенных Н. В. Шабаровым районов, по сравнению с принятым в томе районированием областей углеобразования, не лишает установленную зональность практического и научного интереса.

По-видимому, эти расхождения указывают на более сложную историю геотектонического развития отдельных регионов в крупных областях углеобразования, подобно выделенным в настоящем томе. (Прим. Главной редакции).

Основой для составления карты зонального распространения среднеазиатских углей явился большой материал по их химической и углепетрографической характеристикам; при этом выделение каменноугольных бассейнов и районов сделано Н. В. Шабаровым на основании присутствия в каждом из них антрацитов или полуантрацитов и закономерно выраженной в его пределах зональности в убывании степени метаморфизма углей до длиннопламенных или газовых. Исключением является Восточно-Иссык-кульский район, выделенный достаточно условно. По обоим флангам Узгенского (Восточно-Ферганского) бассейна выделены крупные площади распространения бурых углей. Распределение месторождений по отдельным бассейнам и районам Средней Азии приведено в табл. 5.

Таблица 5

Каменноугольные бассейны и главнейшие месторождения	Каменноугольные районы и главнейшие месторождения	Буроугольные площади и главнейшие месторождения
1. Восточно-Ферганский (Узгенский) бассейн, в том числе месторождения: Сурташ (антрациты), Читты, Кара-Тюбе, Туюк, Каргаша, Беш-Терек, Кумбель, Маркай, Кок-Янгак, Алдыяр, Нарын, Аркит, Ходжа-Ата, Тегенек, Ак-Сай, Джаман-Даван, Тургарт	1. Южно-Узбекистанский район Зеравшанская группа с месторождениями: Магиан, Кштут-Зауран, Фан-Ягноб Гиссарская группа с месторождениями: Кугитанг (полуантрациты), Кетмень-Чапты (Байсун), Диниболо, Фангарт, Гульдара, Зермес, Гулиоб, Шаргунь и др.	1. Западная, или Кызыл-Кийско-Сукайтинская, площадь с месторождениями: Сулюкта, Шураб, Кызыл-Кия, Ангрен, Ленгер, Кельте-Машат
	2. Южно-Таджикистанский район с месторождениями: Мианаду, Назар-Айлок (полуантрациты), Кок-Су, Шуроабад, Равноу	2. Сонкульско-Иссык-Кульская площадь с месторождениями: Согуты, Кара-Киче, Кок-Майнак
	3. Восточно-Иссык-Кульский район, месторождение Джергалан	

Как видно из табл. 5, Н. В. Шабаров выделяет в Средней Азии четыре каменноугольных района (Южно-Узбекистанский, Южно-Таджикистанский, Восточно-Иссык-Кульский, Восточно-Ферганский) и две буроугольные площади (Кызыл-Кийско-Сукайтинскую и Сонкульско-Иссык-Кульскую).

Несоответствие приведенного районирования с принятым в настоящем томе объясняется различными представлениями о геотектоническом режиме, существовавшем в отдельных районах Средней Азии и главным образом в Южно-Тянь-Шаньской области угленакопления.

Исходя из геотектонических, палеогеографических и палеогеоморфологических условий осадко- и угленакопления, а также учитывая унаследованность до настоящего времени ландшафтных обстановок (юрского времени) среди месторождений угля Средней Азии, можно различать три типа угленакопления: 1) угленакопление в межгорных впадинах, характерное для всей горной части Средней Азии; 2) угленакопление на низменных равнинах и предгорных депрессиях, соответствующее современной низменно-равнинной территории и предгорным депрессиям Средней Азии; 3) угленакопление в приморских низменностях, охватывающее часть горной и равнинной территорий юга Средней Азии.

Учитывая территориальное размещение месторождений угля по преобладанию типов угленакопления в Средней Азии, можно выделить 8 угленосных областей: три области с преобладанием угленакопления в межгорных впадинах — Северо-Тянь-Шаньская, Южно-Тянь-Шаньская и Гиссаро-Алайская; три области с преобладанием угленакопления в низменных равнинах — Арало-Ташкентская, Арало-Бухарская и Туаркыро-Кара-Кумская и две области с угленакоплением в приморских низменностях — Балхано-Кугитангская и Памирская (последняя с островным угленакоплением).

Каждая из названных угленосных областей располагается в определенной геотектонической зоне (Северо-Тянь-Шаньская, Арало-Ташкентская и Арало-Бухарская в платформенной зоне, Памирская в геосинклинальной зоне, Гиссаро-Алайская в переходной зоне). Другие области угленакопления входят в две соседние зоны: Туаркыро-Кара-Кумская на западе входит в переходную, а на востоке в платформенную зону, северная часть Балхано-Кугитангской области попадает в переходную, а южная часть — в геосинклинальную зону. В свою очередь области угленакопления включают в себя угленосные районы, причем в области может быть один или несколько районов с углями одинаковой или различной степени метаморфизма. Угленосные районы выделены по территориальному признаку. Всего на территории Средней Азии выделено 13 районов. Такая схема районирования признана большинством геологов-угольщиков Средней Азии (рис. 11).

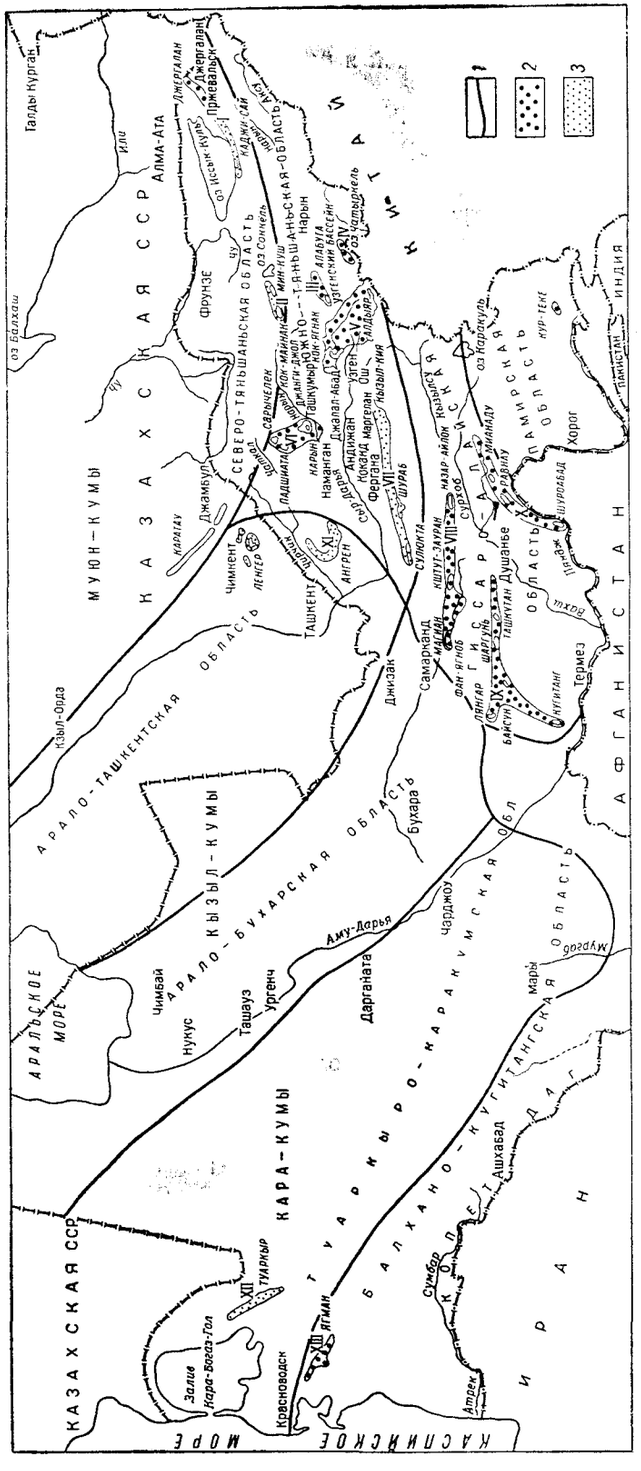
Северо-Тянь-Шаньская область угленакопления располагается в северо-восточной части Средней Азии. Южной границей области является горная система Терскей-Алатау, на севере она уходит в пределы Казахстана (Чу-Илийский район), площадь ее 85 тыс. $км^2$ (без Казахстана). Область угленакопления приурочена к Северной Киргизии и территориально является обособленной, будучи отделена от смежных областей высокими труднопроходимыми горными сооружениями. Подход к угольным месторождениям, расположенным в области, возможен только со стороны Чуйской долины. Крупными административными центрами области являются столицы Киргизии и Казахстана — Фрунзе и Алма-Ата; на восточном побережье оз. Иссык-Куль расположен крупный г. Пржевальск. По северной границе области проходит железная дорога Арысь — Новосибирск с ответвлением на Фрунзе — Рыбачье.

Вся территория Северо-Тянь-Шаньской области угленакопления покрыта средне- и крупномасштабной геологической съемкой, угольные и другие месторождения полезных ископаемых — детализационными съемками.

С целью выяснения перспектив на нефтегазоносность в Чуйской и Иссык-Кульской впадинах проведены большие геофизические работы: гравиразведка, электрозондирование с разносами до 12 *км* и сейсморазведка, которая дала в ряде случаев наиболее однозначные результаты, подтвержденные глубоким бурением. В других межгорных впадинах проводилось электрозондирование, но с гораздо меньшей детальностью.

В настоящей работе Северо-Тянь-Шаньская область рассматривается только до границы с Казахской ССР.

В геотектоническом отношении Северо-Тянь-Шаньская область угленакопления приурочена к платформенной зоне. В структурном отношении область представляет собой сложное складчато-глыбовое сооружение, к некоторым межгорным впадинам которого приурочены сохранившиеся юрские осадки.


Гальды Кургай
Илэ
Алма-Ата
Джергалан
Джергес
Пржевальск
Кок-Майнак
Каджи-сай
Сют-Булак
Нарын
Сонкель
Иссык-Кульская область
Фрунзе
Чу
Джамбул
Кара-Кичинский
Кок-Янгак
Алабуга
Сулюкта
Шураб
Ферганская
Ош
Новый
Кок-Майнак
Джалал-Абад
Наманган
Андижан
Коканд
Маргелан
Ферганская
Чимкент
Ленгер
Ангрен
Ташкент
Самарканд
Кагановичский
Кызыл-Кия
Назар-Айлок
Кокджар
Сталинабад
Ленинабад
Ура-Тюбе
Пенджикент
Душанбе
Шаартуз
Термез
Хорог
Кушка
Кушка
Пянджикент
Индия
Кзыл-Орда
Бухара
Чимбай
Нукус
Ташауз
Ургенч
Аму-Дарья
Дарганата
Чарджоу
Мары
Аральское море
Красноводск
Залив Кара-Богаз-Гол
Ямаи
Сумбар
Ашхабад
Атрек
Каспийское море
Иран
Афганистан
Казахская ССР
Киргизская ССР
Узбекская ССР
Таджикская ССР
Туркменская ССР
Мююн-Кумы
Арало-Ташкентская область
Кызыл-Кумы
Арало-Бухарская область
Кара-Кумы
Туаркырский
Балхано-Кугитангский
Кугитангская область
Гиссарский
Гиссарская область
Южно-Ферганский
Южно-Ферганская область
Северо-Ферганский
Северо-Ферганская область
Таджикская депрессия
Алайский
Туркестанский
Заалайский
Кугитанг
Байсун
Шерабад
Денау
Кара-Кичинский
Кок-Янгак
Кок-Майнак
Джалал-Абад
Ош
Новый
Ферганская
Коканд
Маргелан
Наманган
Андижан
Сулюкта
Шураб
Назар-Айлок
Кокджар
Сталинабад
Ленинабад
Ура-Тюбе
Пенджикент
Душанбе
Шаартуз
Термез
Хорог

проводились крупномасштабные геофизические гравитационные и электроразведочные работы, позволившие в дальнейшем запроектировать и пробурить ряд поисково-структурных скважин, часть которых подтвердила наличие угленосности на доступных для разведки глубинах.

Наиболее полный разрез мезо-кайнозоя Южно-Тянь-Шаньской области известен в Ферганской впадине, где он представлен полным комплексом отложений, начиная от нижнего триаса (мадыгенская свита) и кончая мощным чехлом четвертичных образований.

Юрские континентальные отложения сложены конгломератами, песчаниками, алевролитами, аргиллитами (и глинами) с пластами угля; максимальная мощность отложений достигает 5000 *м* (Узген). Меловые отложения с угловым и азимутальным несогласием перекрывают юрские осадки (несогласие отмечается не во всех районах и не всеми исследователями).

В нижней части они представлены континентальными образованиями, а выше — морскими и лагунными. Общая мощность меловых отложений достигает 1600 *м* (Южный Аламышик).

Палеогеновые отложения представлены песчаниками, алевролитами, ракушняками, известняками, глинами и ангидритами. Известная максимальная мощность палеогена достигает 625 *м* (Палванташ), преобладающие фации — морские и лагунные.

Отложения неогена принадлежат к континентальным условиям образования, основная масса их представлена конгломератами с прослоями песчаников, глин и песков. Мощность неогеновых отложений достигает 3000 *м*.

Граница между неогеновыми и четвертичными отложениями в большинстве случаев условная; четвертичные отложения сложены конгломератами, валунно-галечным материалом, песчаниками, глинами, мергелями, суглинками и лёссом; общая мощность осадков достигает 1800 *м* (Ванновская).

В геотектоническом отношении область приурочена к переходной зоне от платформы к геосинклинали с континентальным характером осадконакопления и только небольшая северная часть области отнесена к платформе.

В основном угленосность области приурочена к межгорным впадинам; Узгенский каменноугольный бассейн, охватывающий значительную территорию центральной части области, занимает особое положение: в результате инверсии он выведен почти полностью на дневную поверхность и приурочен в настоящее время к юго-восточной части Ферганского хребта и его склонам.

В структурном отношении область представляет собой весьма сложное складчато-глыбовое сооружение с крупными и мелкими впадинами: Ферганской, Алабуга-Нарынской, Атбашинской, Ак-Сайской и др. В Южно-Тянь-Шаньской области выделено пять угленосных районов: 1) Северо-Ферганский с месторождениями: Нарын, Тегенек, Падша-Ата, Афлатун, Ходжа-Ата и Аркит; 2) Южно-Ферганский с месторождениями: Сулюкта, Гарм, Мадыген, Шураб, Шуран и Кызыл-Кия; 3) Восточно-Ферганский с месторождениями: Кок-Янгак, Алдыяр и Узгенским бассейном, в который входят месторождения Каргаша, Кок-Кия, Зиндан, Кара-Тюбе, Тариелга, Читты, Бештерек и др.; 4) Алабуга-Нарынский и 5) Чатыркульский район, имеющий только углепроявления.

В Южно-Тянь-Шаньской области угленакопления эксплуатируется наибольшее число всех месторождений Средней Азии, в том числе: Сулюктинское, Шурабское, Кызыл-Кийское, Кок-Янгакское и Ташкумырское (Нарынское).

Гиссаро-Алайская область угленакопления располагается к югу от Южно-Тянь-Шаньской области и, как показывает название, приурочена к горным системам Гиссар и Алай. На юге она граничит с Памирской областью угленакопления и Афганистаном по р. Пяндж; на западе граница с Арало-Бухарской областью угленакопления проходит примерно по 66° меридиану, на востоке — по государственной границе с Китаем. Площадь 160 тыс. *км*^{2}.

В административном отношении область приурочена к Таджикской, Узбекской и Киргизской ССР; ближайшими крупными городами здесь являются Джизак, Самарканд, Керки, Термез и Душанбе. Железные дороги имеются как в северо-западной, так и в центральной частях области, но от угольных месторождений они отстоят на значительном расстоянии (от 50 до 1000 *км*). К угольным месторождениям северной части области подход возможен только со стороны г. Самарканда по Зеравшанской долине, а к южным месторождениям — со стороны Сурхан-Дарьинской долины.

Низменные и орошаемые площади территории покрыты геологической и гидрогеологической съемками среднего и крупного масштабов. Высокогорные и труднодоступные районы охвачены съемкой мелкого и среднего масштабов.

Полный разрез мезо-кайнозоя известен в Таджикской депрессии. В основании мезозоя залегают известняки, пестроцветы, бокситоносные и песчано-глинистые отложения с пластами угля. По возрасту выделяются отложения среднего и верхнего триаса общей мощностью до 800 *м* (Кугитанг).

Разрез юрских отложений наиболее полно по сравнению с другими районами Средней Азии представлен в юго-западных отрогах Гиссарского хребта.

Нижнеюрские отложения континентального типа содержат пласты каменного угля, залегающие среди песчано-глинистых толщ; среднеюрские отложения характеризуются морскими и континентально-лагунными образованиями, представленными в основном песчаниками, алевролитами, аргиллитами, мергелями и известняками. Верхнеюрские осадки в нижней части сложены главным образом известняками, а верхняя часть — соляно-гипсовой толщей с известняками, доломитами и ангидритами. Общая мощность юрских отложений достигает 2000 *м*.

Нижнемеловые осадки с угловым несогласием налегают на палеозойские и юрские отложения, они представлены красноцветной толщей песчаников, глин и конгломератов мощностью до 1300 *м*. Верхнемеловые отложения характеризуются непостоянством фаций, породы представлены песчаниками, мергелями, известняками, глинами, каменной солью, гипсами, мощность верхнего мела достигает 1100 *м*.

Отложения палеогена получили широкое распространение и представлены в Таджикской депрессии всеми тремя отделами. Нижняя часть разреза характеризуется морскими, верхняя — континентальными осадками, общая мощность палеогена 600 *м*.

Неогеновые отложения континентального типа представлены красноцветными конгломератами и песчаниками, в районе Дарваза неоген достигает мощности 6000 *м*.

Четвертичные отложения — глины, песчаники, гипсы, конгломераты и лёссовидные суглинки — имеют мощность до 700 *м*.

В геотектоническом отношении область угленакопления относится к промежуточной зоне (между геосинклиналью и платформой). По типам угленакопления она делится на две части — северную и южную. Северная часть, охватывающая Туркестанский, Зеравшанский, Гиссарский хребты и впадины между ними с континентальным типом осад-

ков, характеризуется угленакоплением в межгорных впадинах; южная часть, приуроченная к Таджикской депрессии, представляет собой отложения угленосных осадков, заключенных в прибрежно-морских образованиях.

В Гиссаро-Алайской области выделено три угленосных района: 1) Зеравшанский с месторождениями Кштут-Зауран, Фан-Ягноб, Тавасанг, Рарз, Камороу и др., расположенными между Туркестанским и Зеравшанским хребтами, а также Зидды, расположенном на южном склоне Гиссарского хребта, и Назар-Айлок — на южном склоне Зеравшанского хребта; 2) Гиссарский с месторождениями Лянгар, Шаргунь, Байсун, Кугитанг, Фангарт, Нюлю, Гуруд и др., расположенный на южных и западных отрогах Гиссарского хребта; 3) район Таджикской депрессии с месторождениями Ташкутан, Мианаду, Суффа, Шурабад, Равноу и углепроявлениями Хакими, Саят, Даштиджум, Ваглиль и др., расположенными по северному и южному бортам Таджикской депрессии. Из 30 месторождений и углепроявлений эксплуатируется только Шаргуньское месторождение.

Арало-Ташкентская область угленакопления располагается вдоль р. Сыр-Дарьи; на северо-востоке она ограничена хребтом Каратау, на юго-западе граничит с Арало-Бухарской областью угленакопления, на юго-востоке граница проходит по западным окончаниям Чаткальского и Кураминского хребтов; площадь ее составляет 270 тыс. $км^2$.

В административном отношении область приурочена к Казахской и Узбекской ССР, наиболее крупными городами являются: Ташкент, Чимкент и Кызыл-Орда.

Вдоль всей восточной и северной границ области проходит ж.-д. линия, соединяющая Среднюю Азию с Европейской частью Союза ССР.

Вся территория области покрыта геологической съемкой крупного масштаба, ведутся региональные геофизические работы и бурение глубоких структурных скважин.

Ниже приводится сводный стратиграфический разрез мезо-кайнозоя по Ангренской впадине и р. Сыр-Дарье.

К триасовым отложениям отнесена кора выветривания палеозойских пород, представленная толщей светло-серого или буровато-серого песчано-глинистого материала, мощность коры выветривания достигает 40 *м*. В юрских отложениях на Ангренском месторождении нет нижней части лейаса и верхней части мальма, в урочище Сарбатыр присутствует лишь верхняя половина доггера. Юрские угленосные отложения представлены гравелитами, песчаниками, глинами и пластами угля, перекрываемыми каолиновой свитой. Общая мощность их достигает 230 *м*.

На каолиновой свите трансгрессивно залегают известняки, красноцветные конгломераты и песчано-глинистые отложения мела. Максимальная мощность мела 850 *м*.

Палеогеновые отложения начинаются верхним палеоценом и представлены известняками, песчаниками, глинами мощностью осадков до 200 *м*. Отложения неогенового возраста начинаются глинами и песками среднего плиоцена, выше которых залегают молассы, мощность неогена 500 *м*. Четвертичные отложения представлены галечниками, песками и лёссовидными суглинками; мощность осадков до 150 *м*.

Область приурочена к платформенной зоне, для которой характерно образование пологих складок, осложненных разрывами. В юго-восточной части получили развитие горные сооружения (Чаткальский и Кураминский хребты) и связанные с ними межгорные впадины,

являющиеся угленосными (Ангрен). Основная площадь области по типу угленакопления относится к низменным равнинам.

В Арало-Ташкентской области в пределах Средней Азии выделен один Приташкентский угленосный район с крупным эксплуатирующимся месторождением Ангрен. Второй угленосный район, Ленгерский, расположен на территории Казахской ССР. На севере области юрские континентальные отложения вскрыты структурной скважиной Тюра-Там (ст. Тюра-Там Казахской ж. д.).

Памирская область угленакопления на востоке, юге и западе имеет государственную границу с Китаем и Афганистаном; на севере граница проходит по Заалайскому хребту. Памир является горным узлом, где сочленяются три крупных горных сооружения: Куэнь-Лунь, Кара-Корум и Гиндукуш. Область является изолированной от других.

Административно она относится к Таджикской ССР, в области имеется г. Хорог, ж.-д. магистрали отсутствуют, связь между отдельными районами осуществляется по горным автомобильным дорогам.

Из-за труднодоступности Памир является по сравнению с другими областями Средней Азии наименее изученным. Площадь Памирской области угленакопления составляет 55 тыс. $км^2$. Юрские угленосные осадки развиты только в восточной ее части, к ним приурочено небольшое каменноугольное месторождение Кур-Теке и несколько мелких углепроявлений, относимых к верхней юре.

Разрез мезо-кайнозоя здесь начинается триасовыми отложениями, подразделяющимися на две свиты, возраст которых датируется от нижнего триаса до рэта включительно. Породы представлены известняками, песчаниками и кремнистыми сланцами общей мощностью до 350 *м*.

Юрские отложения представлены всеми тремя отделами; между средне- и верхнеюрскими осадками наблюдается перерыв в осадконакоплении. Лейас сложен пестроцветными сланцами, песчаниками, конгломератами, эффузивами и известняками мощностью до 650 *м*.

Среднеюрские отложения сложены известняками, мергелями и в небольшом количестве песчаниками и гравелитами мощностью до 1200 *м*.

В верхнеюрских осадках внизу и в средней угленосной части преобладают конгломераты, песчаники, аргиллиты и угли, в верхней — мергели и известняки. Мощность верхней юры достигает 250 *м*. Непосредственно на юге залегают пролювиально-аллювиальные четвертичные образования.

В геотектоническом отношении область приурочена к геосинклинальной зоне с терригенно-карбонатным комплексом осадков; все мезозойские осадки собраны в складки почти широтного простирания, последние осложнены и оборваны разрывами. По своему характеру разрывы являются сбросами и надвигами с амплитудой до 500 *м*. Среди отложений нижней и средней юры имеются внедрения эффузивов, образующих небольшие пластообразные залежи и жилы. По типу угленакопления область относится к приморским низменностям.

В Памирской области угленакопления угленосных районов не выделено из-за низкой степени изученности и незначительной угленосности.

Балхано-Кугитангская область угленакопления протягивается от берегов Каспия до западных отрогов Гиссарского хребта; северная граница условная, проходит через Центральные и Низменные Кара-Кумы, южная — по хребту Копет-Даг и южным окончаниям воз-

вышенностей Бадхыз и Карабиль. Площадь области составляет 240 тыс. $км^2$. Административно она относится к Туркменской ССР.

По южной границе области проходит железная дорога Красноводск — Чарджоу. Наиболее крупные города: Ашхабад — столица Туркменской ССР, Красноводск, Кызыл-Арват, Теджен и Мары.

Территория области изучена с различной степенью достоверности. Более подробное освещение получили районы Большого Балхана и Копет-Дага; в центральной части области разбурен глубокими скважинами профиль от г. Ашхабада в направлении Серного завода; в восточной части разбурен второй профиль от г. Теджена до г. Чарджоу. Кроме того проведены большие геофизические и палеогеографические работы, позволившие выделить южную часть Туркмении как область возможного угленакопления в условиях приморских низменностей. Скважины, пробуренные в Предкопет-Дагском прогибе в районе Ашхабада, несмотря на достигнутые глубины в 1220 *м*, не вышли из отложений неоген-палеогенового возраста. Скважины, пройденные также в области предполагаемого угленакопления и расположенные между Бахордоком и Ербентом, Байрам-Али и Уч-Аджи, встретили отложения мела на глубинах от 600 до 970 *м*. Полностью меловые отложения скважинами не пересечены.

Разрез мезозоя в Балхано-Кугитангской области угленакопления начинается отложениями триаса, представленного конгломератами, песчаниками и глинами с прослоями известняков; мощность отложений достигает 60 *м*.

Осадки юрского возраста в Большом Балхане датируются как верхний лейас—бат; они представлены аргиллитами, песчаниками, углистыми аргиллитами и пластами угля; мощность юрских отложений достигает 3300 *м*.

Меловые отложения имеют выходы на дневную поверхность во многих местах области: Ягмане, Копет-Даге и Кугитанге. Нижнемеловые осадки в Копет-Даге представлены морскими образованиями, внизу карбонатными, в верхней части — песчано-глинистыми; верхнемеловые отложения имеют несколько типов разрезов преимущественно морского характера. Мощность меловых отложений более 2500 *м*.

Балхано-Кугитангская область угленакопления представляет собой в южной части геосинклинальную, а в северной — промежуточную зону с морским типом осадков. В структурном отношении — это молодое складчатое горное сооружение на юге (Копет-Даг) и предгорная впадина на севере, осложненная складками и разрывами.

В Балхано-Кугитангской области выделен один — Балханский угленосный район с месторождением каменного угля Ягман.

Месторождение Кугитанг по схеме районирования относится к Гиссарскому району Гиссаро-Алайской области угленакопления.

Туаркыро-Каракумская область угленакопления протягивается от Каспийского моря на западе почти до Гиссарского хребта на востоке, северо-восточная граница проходит по р. Аму-Дарье; на юге она граничит с Балхано-Кугитангской областью по линии Мары—Красноводск; площадь ее 250 тыс. $км^2$.

Административно область принадлежит Туркменской ССР; наиболее крупными городами являются: Чарджоу, Ургенч, Ташауз, и Нукус, соединенные ж.-д. веткой, проходящей вдоль р. Аму-Дарьи. В центральной и западной частях области населенных пунктов нет, почти вся территория покрыта песками Кара-Кум.

Наиболее изученными районами являются Туаркырский на западе, район Серного завода в центральной части и на востоке полоса, протягивающаяся от г. Мары до г. Чарджоу, вдоль линии железной дороги.

На западе проводились геологические работы с целью разведки и выяснения перспектив Туаркырского буроугольного месторождения. В районе Серного завода пробурено ряд структурно-поисковых скважин на нефть, вскрывших юрские (внизу континентальные, вверху морские) отложения на глубинах от 1400 до 1800 *м*. Между городами Мары и Чарджоу также пробурены структурные скважины, которые при глубине до 1150 *м* не вышли из отложений мела. Поверхность фундамента по геофизическим данным в районе Байрам-Али находится на глубине 4000 *м*.

В районе поселков Каранкуль и Карабекаул скважинами пересечены юрские, в нижней части континентальные отложения с пластами угля (бат—байос), в верхней части — морские, представленные известняками, глинами, ангидритами и солью. Среднеюрские отложения достигают мощности 400 *м*, верхнеюрские (келловей — титон) — 750 *м*. Глубина залегания юрских осадков колеблется от 1900 до 3200 *м*. Отложения мела здесь достигают 1500 *м*, в том числе нижний мел 550 *м*. Мел представлен глинами, известняками, песчаниками и ангидритами. Палеоген достигает мощности 250 *м* и сложен песчаниками, глинами, мергелями и известняками.

Неоген-четвертичные образования представлены супесями, суглинками, песчаниками, песками и глинами.

В геотектоническом отношении Туаркыро-Кара-Кумская область угленакопления представляет собой в западной части промежуточную зону с типом угленакопления низменных равнин, а на востоке — платформу.

В структурном отношении область представлена серией крупных антиклиналей и синклиналей, осложненных брахискладками и разрывными нарушениями. В отдельных районах антиклинальные складки, сложенные породами юрского возраста, выведены на дневную поверхность (Туаркыр).

В Туаркыро-Кара-Кумской области выделен один Туаркырский угленосный район с буроугольным месторождением того же названия.

Арало-Бухарская область угленакопления располагается широкой полосой по правобережью р. Аму-Дарьи. Северо-восточная граница ее проходит по прямой линии от Аральского моря до г. Джизак; на юге границей являются западные отроги Гиссарского и Зеравшанского хребтов, т. е. условная линия, проходящая южнее городов Самарканда и Керки. На юго-западе по р. Аму-Дарье область граничит с Туаркыро-Кара-Кумской областью угленакопления. Площадь ее 240 тыс. $км^2$.

Административно большая часть области относится к Узбекской ССР, а северо-западная часть — к Туркменской ССР.

За последние годы Арало-Бухарская область подвергается всестороннему комплексному изучению в связи с нефтегазоносностью и открытием целого ряда месторождений в районе гор Мурунтау.

На обширной территории, охватывающей несколько крупных тектонических элементов, широко развиты мезозойские и кайнозойские отложения.

Разрез мезозоя начинается юрскими осадками, представленными всеми тремя отделами. На дневной поверхности они обнажаются в Юго-Восточных Кара-Кумах и за пределами области угленакопления в юго-западных отрогах Гиссарского хребта. В горах Аумензатау, на глубине юрские отложения пересечены многими скважинами в районе городов Карши, Бухары и вдоль р. Аму-Дарьи до г. Чимбай.

По литологическому составу разрез юры имеет выраженное трехчленное деление: нижняя часть (лейас—доггер) сложена преимуще-

ственно терригенными породами континентального (с пластами угля) и морского происхождения; средняя часть (келловей—оксфорд) — морскими хемогенными известняками, и верхняя (кимеридж—титон) — хемогенными образованиями лагун. В районе Питнякского поднятия мощность юры превышает 1900 *м*. По мере приближения к горам, сложенным породами палеозоя, мощность юры быстро сокращается до полного выклинивания. Глубина залегания юрских отложений в разных районах колеблется от 950 до 2500 *м* (по данным бурения на нефть и газ).

Меловые отложения на юрских залегают с резким угловым несогласием. Представлены они нижним и верхним отделами и слагаются в основном терригенными осадками мощностью до 2000 *м*.

Палеоген представлен морскими, а неоген — континентальными красноцветными осадками; мощность первых достигает 100 *м*, а вторых — до 3500 *м* (Яккобаг).

Четвертичные отложения сложены делювиально-пролювиальными и эоловыми образованиями; мощность их достигает нескольких десятков метров.

Вся Арало-Бухарская область расположена в пределах платформенной зоны. В структурном отношении выделяют два элемента — Кара-Кумское поднятие с серией брахискладок и депрессия вдоль р. Аму-Дарьи с глубиной погружения юрских отложений до 3200 *м*.

Месторождений угля на территории области нет; при бурении скважин в ряде пунктов отмечена слабая угленосность в юрских (Джаркак, Кассан, Халкабад) и меловых отложениях. На западном побережье Аральского моря (Урта—Чиглау) встречены лигниты в палеогеновых отложениях.

Глава шестая

УГЛЕНОСНОСТЬ

ХАРАКТЕРИСТИКА УГЛЕНОСНОСТИ ПО ОБЛАСТЯМ И РАЙОНАМ УГЛЕНАКОПЛЕНИЯ

На территории Средней Азии месторождения и угленакопления известны в рифее, кембрии, ордовике, силуре, карбоне, перми, триасе, юре, мелу, палеогене и неогене.

Промышленные месторождения угля известны в отложениях следующих возрастов: в перми — Мадыген, в рэт-юрских осадках (десять) — Кок-Майнакская группа, Сулюкта, Шураб, Аркит и др., в юре — более 40 и в мелу одно — Сукайты.

Поскольку основной промышленный интерес представляют месторождения юрского возраста, то угленосность их рассматривается подробно. Об угленосности других возрастов приведены только краткие сведения, так как специальных геологических работ для их изучения не проводилось.

Рифей. Самые ранние по возрасту углепроявления в виде графитизированных известняков найдены в хребте Терскей-Алатау. Возраст определен по находкам водорослей (Шульц, 1949; Шендерович, 1959).

Кембрий. Несколько горизонтов углисто-кремнистых и углистых сланцев описаны в хребте Терскей-Алатау. Наибольшая мощность углистых горизонтов достигает 100 *м* (Шендерович, 1961).

Ордовик. Углепроявления представляют собой горизонты углисто-глинистых сланцев с линзами и пластами графитизированных углей. Мощность линз и пластов не превышает 1 *м*, длина по простиранию достигает нескольких сотен метров. Угли нижнего ордовика (арениг, лланвири) известны в Нарынской впадине.

Угли среднего ордовика (лландейло) известны в восточной части Кунгей-Алатау, в верхнем ордовике (карадок) угли обнаружены в районе Ак-Су — Карабалты в джарташской свите и в других местах.

Силур. В силурийских отложениях углепроявления представляют собой горизонты углисто-глинистых и углистых сланцев, в которых залегают линзообразные и реже пластовые, сильно нарушенные залежи угля. Протяженность углистых горизонтов исчисляется километрами при мощности пластов и линз угля от нескольких сантиметров до нескольких десятков сантиметров. Местами угли графитизированы.

Угли нижнего силура (лландовери и нижний венлок) известны в Туркестанском и Алайском хребтах и в районе Джизака.

Карбон. Угленосные отложения карбона установлены в Северной Киргизии, северо-западнее пос. Чолпон (Аккудук), где они включены в мощные толщи песчано-глинистых пород ортокской свиты (C_2). Угленосность представлена пластами и линзами угля. Всего вскрыто 11 пла-

стов сложного строения мощностью от нескольких десятков сантиметров до 1,4 *м*. По простиранию пласты прослеживаются до 300 *м*. По степени метаморфизма они относятся к газовым углям.

Пермь. В перми угленосные отложения известны в Туркестано-Алайской горной системе, в районе Гузана (Мадыгенское месторождение). Здесь угленосность приурочена к верхней перми — памирскому горизонту, сложенному опоками, песчаниками и углистыми сланцами, включающими пласты каменного угля. Нижний пласт угля сложного строения приурочен к мадыгенской свите, общая мощность пласта достигает 8 *м*; верхний пласт угля залегает на границе сууктаньгинской и верхней свит, мощность пласта не превышает 0,5 *м* при простирании 300 *м*.

Триас. Триасовые отложения на среднеазиатских угольных месторождениях чаще всего выделяются условно или совместно с нижнеюрскими осадками. Угленосность в рэт-юрских отложениях известна на месторождениях Кок-Майнак—Кара-Кичинского района, Сулюкте, Шурабе, Арките, Ташкутане и др. Она приурочена к песчано-глинистым толщам рэта и рэт-лейаса, содержащим пласты и линзы каменных или бурых углей.

На месторождениях Кок-Майнак—Кара-Кичинского района рэт-лейасовые отложения достигают 220 *м*; нижняя часть сложена гравелитами или грубозернистыми песчаниками, а выше преобладает глинистый материал с девятью рабочими пластами угля и маломощными быстро выклинивающимися линзами угля. Пласты угля имеют мощность от нескольких сантиметров до 14 *м* при сложном строении. На Сулюктинском месторождении в рэт-лейасовых отложениях содержится два пласта угля и пачка горючего сланца мощностью до 0,77 *м*. Пласты угля получили распространение только в самых пониженных местах доюрского рельефа, где они имеют рабочую мощность и быстро выклиниваются как по простиранию, так и по падению. На Шурабском месторождении присутствуют преимущественно тонкие пласты угля, увеличивающиеся в мощности до рабочих лишь в отдельных точках. На Аркитском месторождении рэт-юрские пласты угля протягиваются на несколько километров и имеют рабочую мощность на участках до 200 *м* по простиранию

Юра. Как указывалось выше, угольных месторождений, приуроченных к юрским осадкам в Средней Азии, насчитывается более 140. Возраст их изменяется от нижнего лейаса до низов мальма, но большинство их относится к лейасу. Не на всех месторождениях возраст установлен достоверно. На неразведанных или слабо разведанных месторождениях он определен только приближенно. Угленосность юрских отложений весьма разнообразна: она характеризуется наличием одного пласта во всей угленосной толще (Тариелга, Ташкутан, Кур-Теке и др.); многопластовостью без отчетливых закономерностей размещения пластов в разрезе (Согуты, Туаркыр и др.); многопластовостью с четко выраженной ритмичностью (Шураб, Кок-Янгак, Фан-Ягноб и др.); мощной угольной залежью в несколько десятков метров (Ангрен, Кара-Киче, Кызыл-Кия).

Наибольшее количество пластов, пропластков и линз угля известно в Узгенском каменноугольном бассейне, где их количество достигает 141; наибольшее количество рабочих пластов угля на Фан-Ягнобском месторождении — 16. Максимальная суммарная мощность всех пластов, равная 67 *м*, известна на Шурабском буроугольном месторождении, а более или менее монолитной угольной залежи в Ангрене — 70 *м*. Общий коэффициент угленосности колеблется от 57% на Зиддинском месторождении до 0,6% на Ягмане. Промышленный коэффициент

угленосности изменяется от 35—40% на месторождениях Шаргунь, Равноу до 0,4—0,5% на Туаркыре и Ягмане. Коэффициент угленосности для среднеазиатских месторождений является величиной условной, так как разные геологи различно определяют мощность угленосной части юры: одни включают весь разрез от нижнего до верхнего пласта угля, другие — часть разреза с очень удаленными и маломощными пластами угля из угленосной толщи разреза исключают, относя ее к подугольной или надугольной свитам.

По площади распространения юрских угленосных осадков, выходящих на дневную поверхность, первое место занимает Узгенский каменноугольный бассейн, имеющий площадь в пределах СССР около 2 тыс. *км*^{2}, при протяженности в 150 *км* и ширине до 45 *км*. Наименьшей величиной являются углепроявления, иногда имеющие выходы всего в несколько десятков квадратных метров.

Ниже будет приведена характеристика угленосности по областям и районам угленакопления, выделенных и обоснованных в предыдущей главе.

Мел. В меловых отложениях углепроявления известны на площади, расположенной западнее Зирабулак-Зиаэтдинских гор. Угленосность здесь не изучена, известно одно буроугольное месторождение Сукайты, которое ранее относилось к юрскому возрасту, а в настоящее время после дополнительных сборов флоры отнесено к мелу.

Палеоген. Известно одно месторождение лигнита, расположенное западнее Аральского моря в урочище Урта-Чиглау.

Неоген. Известно Каракольское углепроявление на левом берегу р. Каракол в северо-восточной части Киргизии.

УГЛЕНОСНОСТЬ ЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ

Юрские, в том числе угленосные отложения Средней Азии, занимают значительную территорию. Они приурочены к равнинным центральной и западной частям региона и межгорным впадинам на востоке.

В равнинных частях юрские угленосные отложения на дневную поверхность выходят только на Туаркырском и Ягманском месторождениях: на остальной большей части площади они пересечены редкими одиночными скважинами, пробуренными различными нефтеразведочными организациями.

В межгорных впадинах угленосные осадки на дневную поверхность часто выходят в прибортовых частях, протягиваясь узкими прерывистыми полосами на десятки и даже сотни километров (южный борт Ферганской и северный борт Таджикской депрессии). Здесь характер угленосности на многих месторождениях изучался в процессе детальных геологоразведочных и эксплуатационных работ, а на более глубоких горизонтах — при поисково-структурном бурении на уголь и в скважинах нефтеразведки.

Некоторые межгорные впадины в прибортовых частях не имеют выходов юрских угленосных отложений; в них, как правило, специальных поисковых работ на уголь не проводилось. Остается также совершенно не освещенной угленосность в придонных частях депрессий. Таким образом, материалы об угленосности юрских осадков на территории Средней Азии по своей полноте и достоверности весьма различны.

Угленосность каждой области и района угленакопления, выделенных в предыдущей главе, имеют свои специфические характерные черты, чем и отличается в той или иной мере от других. Однако на

площади даже одного угленосного района присутствуют месторождения, резко отличающиеся друг от друга количеством пластов угля, мощностью, строением, качеством угля и структурными особенностями. В связи с этим наряду с описанием общей угленосности районов здесь будут приводиться и данные по отдельным месторождениям.

На северо-востоке Средней Азии, в пределах Киргизской ССР, угленосные рэт-лейасовые отложения занимают три территориально обособленные межгорные впадины: Иссык-Кульскую, Кок-Майнак — Кара-Кичинскую и Джумгольскую. В остальных впадинах об угленосности пока ничего не известно.

В Иссык-Кульской впадине угленосные отложения с перерывами прослеживаются по южному берегу оз. Иссык-Куль до гор Джабыртау на протяжении более 250 *км*, имея выходы на дневную поверхность в восьми точках, наиболее крупными из которых являются Джергаланское и Согутинское месторождения. Несколько структурно-поисковых скважин, пробуренных на закрытых площадях этой угленосной полосы, подтвердили распространение пластов угля между известными выходами юры. Степень метаморфизма углей повышается с запада на восток от бурых углей до длиннопламенных. Мощность пластов угля колеблется от нескольких сантиметров до 21,1 *м* (Джергалан).

Кок-Майнак—Кара-Кичинская впадина расположена на запад от оз. Сон-Куль, она имеет протяженность в общей сложности около 75 *км* по широте, при ширине до 5 *км*. Большая часть впадины закрыта неогеновыми и четвертичными отложениями, юра обнажается отдельными участками по южному и северному ее бортам.

Здесь выделено шесть буроугольных месторождений, характеризующихся высоким коэффициентом угленосности, колеблющимся от 22,5 до 51%. Средняя суммарная мощность отдельных пластов угля непостоянна и варьирует от 14 до 95 *м*.

В Джумгольской впадине известно только одно углепроявление. Основные показатели угленосности описанной территории приведены в табл. 6.

Таблица 6

Характеристика угленосности месторождений Северо-Тянь-Шаньской области угленакопления

Месторождение	Средняя мощность угленосной юры, *м*	Возраст	Количество пластов		Суммарная мощность пластов угля, *м*		Коэффициент угленосности, %		Протяженность пластов угля, *км*	
			всех	рабочих	всех	рабочих	всех	рабочих	всех	рабочих
Иссык-Кульский район										
Джергалан	120	J_1	10	6	33,0	28,0	27	23	6	3,8
Согуты	120	T_3—J_1	12	4	16,6	4,0	13	3	9	5
Кок-Майнак-Кара-Кичинский район										
Центральная часть района	120	T_3—J_1	6	4	32	29,8	25	22	5	4
Минкуш	250	„	14	9	43	40,3	17	16	12	8
Кок-Майнак	250	„	6	5	52,5	51,0	21	20	7	6
Кара-Киче	160	„	1	1	46,4	46,4	29	29	9	9

В Южно-Тянь-Шаньской области угленакопления угленосные отложения получили более широкое распространение, чем на севере. Здесь выделено пять районов угленакопления: Северо-Ферганский, Восточно-Ферганский, Южно-Ферганский, Алабуга-Нарынский и Чатыркульский.

Первые два приурочены соответственно к северному и южному бортам Ферганской впадины. Восточно-Ферганский район занимает промежуточное положение между Ферганской на западе и Алабуга-Нарыно-Чатыркульской впадинами на востоке.

Угленосность Северо-Ферганского района прослеживается с перерывами с юго-востока на северо-запад на протяжении 75 *км* от Майли-Су до Аркита. Ширина выходов юры не превышает 10 *км*. Здесь выделено шесть месторождений каменных углей, приуроченных по возрасту от рэта до доггера. Количество пластов изменяется от 2 до 25, при колебании мощности от нескольких сантиметров до 5 *м*. Средняя суммарная мощность всех пластов колеблется от 11 до 17 *м*. Коэффициент угленосности изменяется от 2 до 16%.

По южной окраине Ферганской впадины угленосные отложения прослеживаются с перерывами на протяжении 300 *км*, при максимальной ширине выходов юры до 10 *км*. На западе этой полосы расположено Сулюктинское месторождение, на востоке — Кызыл-Кийское, между ними находятся Шурабское и Шуранское месторождения.

Угли бурые. Возраст угленосных отложений от рэта до доггера включительно. Месторождение Норус-Куль занимает обособленную впадину, расположенную на юг от Ферганской. Количество пластов угля на этих месторождениях изменяется от 3 до 53, при колебании мощности от 1 *см* до 42 *м*. Средняя суммарная мощность пластов угля варьирует от 2,3 до 67,5 *м* и коэффициент угленосности от 2 до 19%. Наибольшее протяжение (60 *км*) имеет Кызыл-Кийское месторождение, однако рабочие пласты угля прослеживаются с перерывами в общей сложности только на 20 *км*.

Основные показатели угленосности этих двух районов приведены в табл. 7.

Таблица 7

Характеристика угленосности месторождений Южно-Тянь-Шаньской области угленакопления

Месторождение	Средняя мощность угленосной юры, *м*	Возраст	Количество пластов		Средняя суммарная мощность пластов угля, *м*		Коэффициент угленосности, %		Протяженность пластов угля, *км*	
			всех	рабочих	всех	рабочих	всех	рабочих	всех	рабочих
Северо-Ферганский район										
Нарын (Ташкумыр)	100	J_1	12	7	16,0	10,0	16	10	11,0	7,0
Тегенек	120	„	3	3	12,0	9,1	10	7	5,0	3,0
Аркит	500	T_3—J_2	25	3	12,6	5,3	2	1	5,0	1,5
Падша-Ата	200	J_1—J_2	22	8	17,5	13,0	8	6	8,0	6,0
Ходжа-Ата	250	J_1	17	3	15,1	6,0	6	2	3,5	?
Майли-Су	80	J	2	2	11,1	8,7	14	8	3,0	1,8
Южно-Ферганский район										
Сулюкта	100	T_3—J_1	9	3	16,9	9,0	17	9	25,0	20,0
Шураб	350	T_3—J_2	53	15	67,5	39,0	19	11	18,0	12,0
Шуран	10	J_1	2	1	2,6	2,3	26	23	15,0	?
Кызыл-Кия	170	„	23	6	32,7	24,6	19	14	60,0	20,0
Норус-Куль	100	J	3	1	2,3	1,0	2	1	?	?

Восточно-Ферганский район объединяет 9 месторождений Узгенского бассейна, а также месторождения Кок-Янгак и Алдыяр, несколько удаленные от остальных.

Юрские угленосные отложения протягиваются с юго-востока на северо-запад почти на 150 *км*, при максимальной обнаженности по ширине до 45 *км*. Возраст угленосных осадков определяется как нижний лейас—доггер. Количество пластов изменяется от 4 до 141, при колебании в мощности от нескольких сантиметров до 17 *м* (Кок-Янгак). Средняя суммарная мощность всех пластов 5—50 *м*, при изменении коэффициента угленосности от 2 до 19%.

Наибольшая мощность угленосных отложений приурочена к гребню Ферганского хребта, где она достигает 900 *м*, наименьшая установлена по данным бурения на месторождении Тариелга (50 *м*). Угли каменные, по степени метаморфизма относящиеся к маркам от Д до А включительно.

В Алабуга-Нарынском и Чатыркульском районах угленосность известна на удаленных на большое расстояние отдельных мелких месторождениях: Ак-Сай, Турук, Туругарт. В Ак-Сае пласты угля прослежены на 4 *км*, при изменении мощности от полного выклинивания до 6,2 *км*. На Туруке останец угленосной юры среди пород палеозоя имеет простирание 3 *км*, суммарная мощность двух пластов угля достигает 10 *м*.

На Туругарте угленосная часть юры (нижняя и верхняя) имеет мощность 550 *м* и содержит до 14 пластов и линз угля мощностью до 0,5 *м*.

В табл. 8 приводится характеристика угленосности по месторождениям Восточно-Ферганского района.

Таблица 8

Характеристика угленосности месторождений Южно-Тянь-Шаньской области угленакопления

Месторождение	Средняя мощность угленосной юры, *м*	Возраст	Количество пластов		Средняя суммарная мощность пластов угля, *м*		Коэффициент угленосности, %		Протяженность пластов угля, *км*	
			всех	рабочих	всех	рабочих	всех	рабочих	всех	рабочих
Восточно-Ферганский район										
Кок-Янгак	200	J_1—J_2	15	12	23,5	21,3	11	10	15	13
Туюк	100	J_1	16	2	8,4	3,4	8	3	8	8
Каргаша	320	„	30	8	16,0	7,8	5	2	12	10
Кок-Кия	400	„	90	7	32,7	9,1	8	2	10	10
Кара-Тюбе	80	„	14	8	13,7	12,0	16	15	9	8
Беш-Терек	100	„	10	2	6,0	4,4	5	4	6	2
Зиндан	200	„	10	2	5,0	2,7	2	1	8	5
Кумбель	400	„	15	14	33,7	32,0	8	8	8	3
Читты	170	J_1—J_2	12	3	9,5	3,0	6	2	15	5
Гребень Ферганского хребта	600	„	141	9	48,6	4,4	8	0,7	6	1
Тариелга	50	J_1	4	1	5,2	2,1	10	4	1	1
Алдыяр	260	J_1—J_2	30	3	50,0	21,5	19	8	10	8

В пределах Таджикской ССР, в Гиссаро-Алайской области угленакопления, располагается несколько межгорных впадин, выполненных юрскими осадками, среди которых довольно широкое распространение получили угленосные отложения, относимые по возрасту к лейас-доггеру. Здесь выделено пять каменноугольных месторождений, расположенных друг от друга на расстоянии от 20 до 90 *км*. По степени метаморфизма угли относятся к маркам от Г до А. Наибольшим является Фан-Ягнобское месторождение. Количество пластов угля на

разных месторождениях изменяется от 6 до 40, при мощности от нескольких сантиметров до 26 *м* (Зидды). Средняя суммарная мощность пластов колеблется от 16 *м* (Магиан) до 64,5 *м* (Фан-Ягноб). Коэффициент угленосности на месторождении Зидды достигает 57%, а на остальных — от 9 до 21%.

На территории Узбекской ССР, в юго-западном окончании Гиссарского хребта, юрские угленосные отложения прослеживаются в направлении с юга на север с перерывами на протяжении около 200 *км*. Здесь известно около 25 небольших каменноугольных месторождений, наиболее крупными из которых являются: Кугитанг, Байсун и Шаргунь. По степени метаморфизма угли относятся к маркам от Ж на севере до Т и А на юге. Возраст угленосных отложений датируется от верхнего лейаса до бата, при мощности от 25 *м* на Шаргуни до 290 *м* на Байсуне. Количество пластов угля изменяется от одного до 34, но рабочих пластов везде не более 1—2, при мощности от одного метра до 24 *м* (Байсун). Средняя суммарная мощность угольных пластов колеблется от 9 до 27 *м*, коэффициент угленосности от 3 до 36%.

В табл. 9 приводятся основные показатели угленосности Зеравшанского и Гиссарского районов.

Таблица 9

Характеристика угленосности месторождений Гиссаро-Алайской области угленакопления

Месторождение	Средняя мощность угленосной юры, *м*	Возраст	Количество пластов		Средняя суммарная мощность пластов угля, *м*		Коэффициент угленосности, %		Протяженность пластов угля, *км*	
			всех	рабочих	всех	рабочих	всех	рабочих	всех	рабочих
Зеравшанский район										
Фан-Ягноб	700	J_1—J_2	40	16	64	32	9	4	22	20
Кштут-Зауран	320	J_1	36	15	52	28	16	8	9	8
Зидды	85	J_1	6	2	49	22	57	25	20	6
Назар-Айлок	200	J_1—J_2	6	2	42	25	21	12	10	1
Магиан	140	J_1	7	3	16	6	11	5	25	4,5
Гиссарский район										
Кугитанг	270	J_1—J_2	34	1	10	1	3	0,3	24	12
Байсун	290	J_1—J_2	24	1	27	12	9	4	5	4
Шаргунь	25	J_1	1	1	9	9	36	36	8	5

В Таджикской депрессии (на северном и южном бортах) юрские угленосные отложения протягиваются с перерывами более чем на 300 *км*, при обнаженности вкрест простирания до 10 *м*. Всего здесь известно более 30 месторождений и углепроявлений, из которых на севере располагаются: Ташкутан, Суффа и Чашма-Санг, на юге — Шуроабад, Равноу, на востоке — Мианаду. Возраст угленосных отложений большинства месторождений лейасовый и реже рэт-лейасовый. Только на месторождении Мианаду угленосная юра достигает 500 *м*, на остальных месторождениях мощность ее колеблется от 90 до 200 *м*, снижаясь в Равноу до 30 *м*. Количество пластов угля изменяется от одного до 28, при колебаниях в мощности от полного выклинивания до 13,5 *м*. Средняя суммарная мощность пластов угля варьирует в пределах от 4 до 34 *м*, а коэффициент угленосности от 2 до 46%.

Необходимо отметить весьма слабую разведанность всех этих месторождений.

На Памире, несмотря на большие площади юрского осадконакопления, угленосные отложения известны только в районе месторождения угля Кур-Теке, относящегося по возрасту к мальму, и небольших углепроявлениях по Шахтин-саю и Ункер-Джанги-Даван-саю. Юрские угленосные отложения Памира являются островными, в связи с чем имеют малую площадь распространения. На Кур-Текинском месторождении имеется один пласт сложного строения с максимальной мощностью до 12 *м*.

Основные показатели угленосности района Таджикской депрессии и Кур-Текинского месторождения приводятся в табл. 10.

Таблица 10

Характеристика угленосности месторождений Гиссаро-Алайской и Памирской областей угленакопления

Месторождение	Средняя мощность угленосной юры, *м*	Возраст	Количество пластов		Средняя суммарная мощность пластов угля, *м*		Коэффициент угленосности, %		Протяженность пластов угля, *км*	
			всех	рабочих	всех	рабочих	всех	рабочих	всех	рабочих
Район Таджикской депрессии (Гиссаро-Алайская область)										
Ташкутан	90	T_3—J_1	1	1	5,0	5,0	5	5	20	1,0
Суффа	90	J_1	9	1	6,0	4,0	6	4	9	0,5
Чашма-санг	90	„	2	2	4,0	4,0	4	4	6	0,5
Шуроабад	200	„	4	2	5,2	3,0	2	1	3	0,5
Равноу	30	„	13	6	14,0	12,0	46	40	10	6,0
Миананду	500	„	28	8	34,2	16,7	6	3	7	6,0
Памирская область										
Кур-Теке	50	J_3	1	1	6,0	4,5	12	9	7	7,0

В западной части Чаткальского и Кураминского хребтов, на территории Узбекской ССР, в предгорных впадинах известно несколько мелких разрозненных выходов юрских угленосных отложений и одно крупное буроугольное месторождение Ангрен. Ангренское месторождение по долине того же названия простирается на 25 *км*, при ширине до 10 *км*. Угольная залежь сложного строения, достигает 70 *м* мощности. Общий коэффициент угленосности равен 41%, а в рабочей части залежи — 33%. Возраст угленосных отложений датируется как лейас — доггер.

На самом западе Средней Азии, вблизи Каспийского моря, располагаются два месторождения угля: Туаркырское буроугольное и Ягманское каменноугольное.

Угленосность Туаркырского месторождения прослежена по простиранию с юго-востока на северо-запад на протяжении 15 *км*, при ширине 10 *км*. Здесь известно 7 небольших месторождений и углепроявлений, приуроченных по возрасту к лейасу — доггеру. Угленосные отложения имеют мощность до 500 *м*, но очень низкий коэффициент угленосности, не превышающий 2%. Количество пластов угля достигает 23.

Ягманское месторождение по возрасту относится к доггеру, угленосная часть юры в среднем 200 *м* содержит два маломощных пласта угля, из которых один является рабочим, имея мощность до 1 *м*.

Характеристика угленосности месторождений Арало-Ташкентской, Туаркыро-Каракумской и Балхано-Кугитангской областей угленакопления приведена в табл. 11.

Таблица 11

Месторождение	Средняя мощность угленосной юры, *м*	Возраст	Количество пластов		Средняя суммарная мощность пластов угля, *м*		Коэффициент угленосности, %		Протяженность пластов угля, *км*	
			всех	рабочих	всех	рабочих	всех	рабочих	всех	рабочих
Арало-Ташкентская область										
Ангрен	120	J_1—J_2	10	8	50,0	40,0	41,0	33,0	25	10
Туаркыро-Кара-Кумская область										
Туаркыр	500	J_1—J_2	23	3	9,0	2,5	2,0	0,5	15	10
Балхано-Кугитангская область										
Ягман	200	J_2	2	1	1,2	0,8	0,6	0,4	3	1

Большинство основных угольных пластов юрского периода угленакопления является пластообразными залежами, занимающими обширные площади. Второстепенные пласты угля, имеющие небольшую мощность, также образуют пластовые залежи, но меньших размеров, или линзы, неоднократно прерывающиеся по падению и простиранию. В. В. Михайлов (1956) пишет: «Причудливость контуров распространения основных пластов угля объясняется не фациальным выклиниванием, а ограничением их положительными формами доюрского рельефа, имевшего извилистые очертания. Об этом свидетельствуют установленные густой сетью буровых скважин точные контуры распространения пластов угля и вдающихся в них безугольных зон. Последние представляют погребенные водораздельные гряды, разделявшие древние широкие лога. Таким образом, заболоченные пространства, где происходило накопление растительного материала, то вдавались в борта долин, то отступали перед их выступами». Это наглядно видно из взаимоотношений палеозойского рельефа с контуром распространения пласта угля на одном из участков Ташкумырского (Нарынского) месторождения (рис. 12, А).

Поскольку перекрывание осадками юры палеозойского фундамента происходило трансгрессивно в направлении от пониженных частей древнего рельефа к возвышенным, то в этом же направлении происходило сокращение мощности подугольной свиты юры, в результате чего пласты угля местами непосредственно ложатся на породы палеозоя. Этим же при многопластовости объясняется последовательное выпадение снизу вверх из разреза пластов угля. Примером уменьшения мощности подугольной части разреза может служить тот же участок Ташкумырского месторождения (см. рис. 12, Б), а последовательного выпадения пластов из разреза — участок Восточной Кызыл-Кийского месторождения (рис. 13). В местах примыкания пластов угля к палеозою угольные пласты, как правило, уменьшаются в мощности и лишь в отдельных случаях, при весьма крутых бортах бывшей долины, пласт угля оканчивается почти без уменьшения своей мощности. Характерным примером сокращения мощности пласта угля при проявлении

положительных форм доюрского рельефа является Кара-Кичинское — скв. 64 (рис. 14) и Ангренское — скв. 35, 95 и 135 (рис. 15) месторождения.

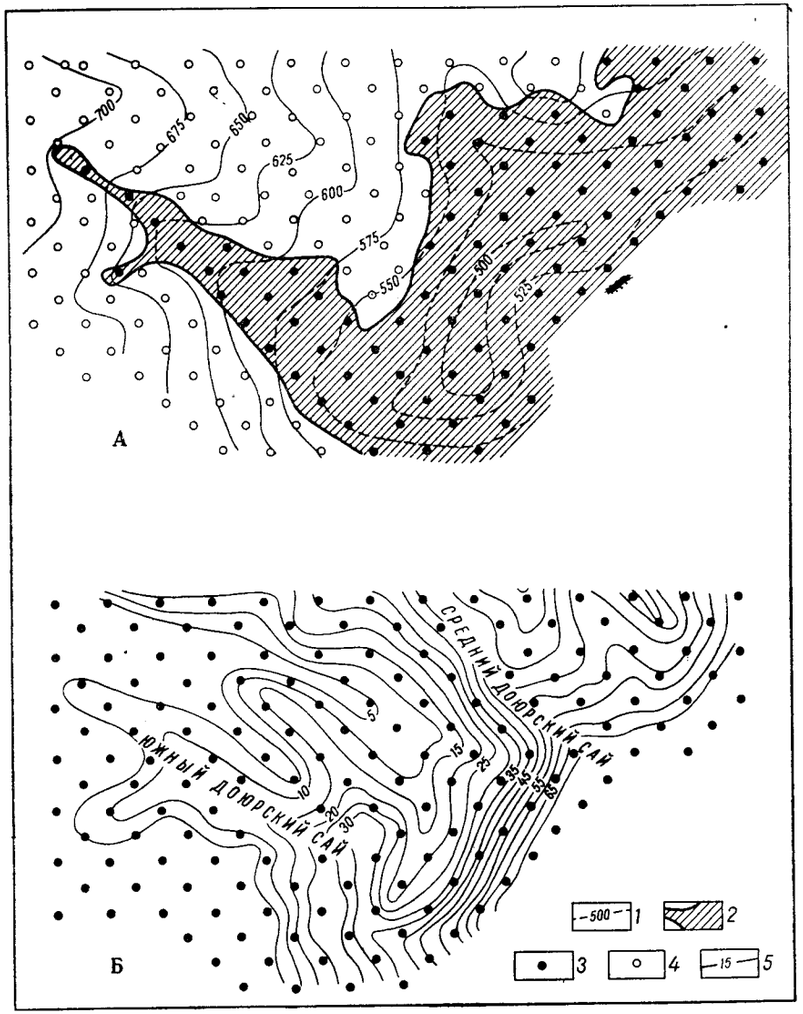


Рис. 12. Северная площадь Ташкумырского каменноугольного месторождения. *А* — контур распространения пласта угля, вписывающийся в конфигурацию доюрского рельефа, *Б* — уменьшение мощности юрских отложений между палеозоем и почвой пласта угля IIIа в сторону повышения палеорельефа. *По В. В. Михайлову*

1 — изогипсы кровли палеозоя; *2* — площадь распространения пласта угля Нулевого; *3* — скважины, пробуренные в контуре пласта угля; *4* — скважины, не встретившие пласта; *5* — изомощности юрских отложений между палеозоем и почвой пласта IIIа

От бортов к центральной части угленакопления наблюдается увеличение мощности пластов угля и их количества, возрастает число породных прослоев (см. рис. 15). Однако на месторождении Кара-Киче угольный пласт в сторону центральной части осадконакопления уменьшается в мощности, а в прибортовой — увеличивается (рис. 16).

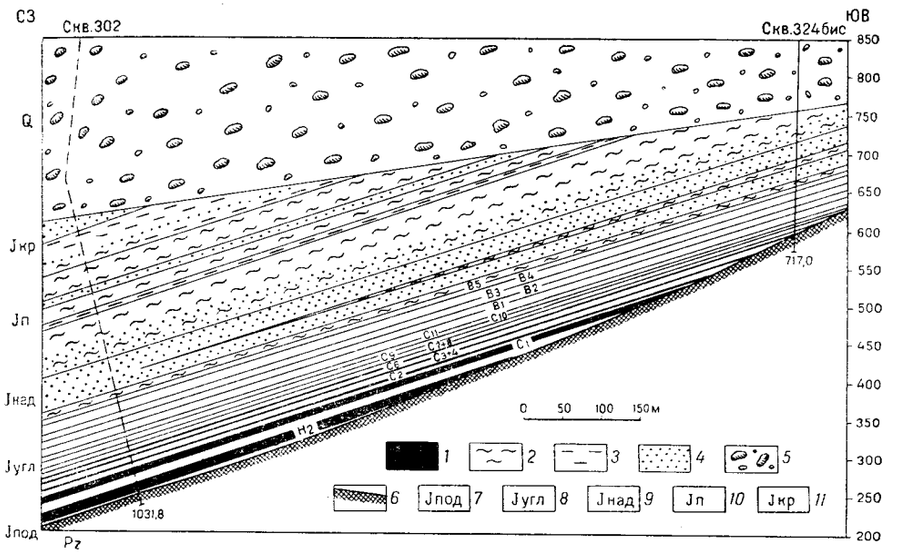


Рис. 13. Последовательное примыкание пластов угля к положительным формам доюрского рельефа. Восточная площадь Кызыл-Кийского буроугольного месторождения

1 — пласты угля; *2* — глина; *3* — алевролит; *4* — песчаник; *5* — валунно-галечные отложения; *6* — породы палеозоя; *7* — юра подугольная; *8* — юра угленосная; *9* — юра надугольная; *10* — юра пестроцветная; *11* — юра красноцветная

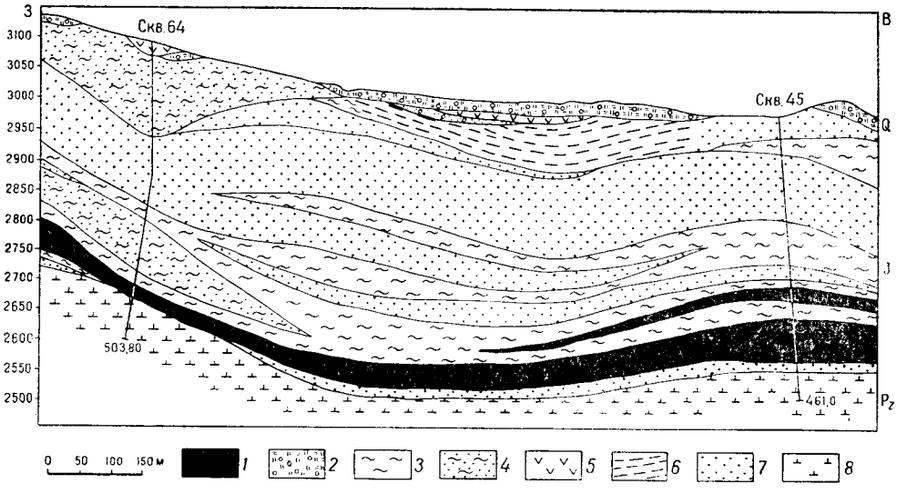


Рис. 14. Уменьшение мощности пласта угля в местах проявления положительных форм доюрского рельефа. Кара-Кичинское буроугольное месторождение. *По Я. А. Махрину*

1 — уголь; *2* — лёсс с галькой; *3* — глина; *4* — глина песчанистая; *5* — гипс; *6* — алевролит; *7* — песчаник; *8* — эффузивы

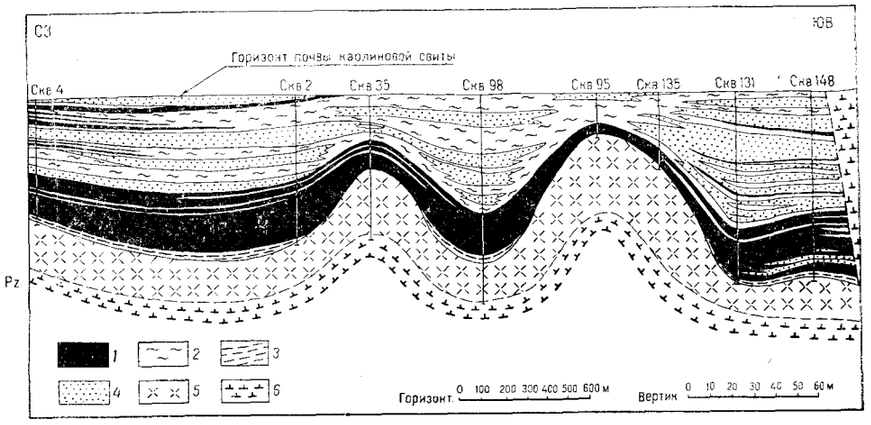


Рис. 15. Фациальный разрез. Ангренское буроугольное месторождение. *По В. А. Захаревичу*

1 — уголь; *2* — глина; *3* — алевролит; *4* — песчаник; *5* — кора выветривания пород палеозоя; *6* — изверженные породы

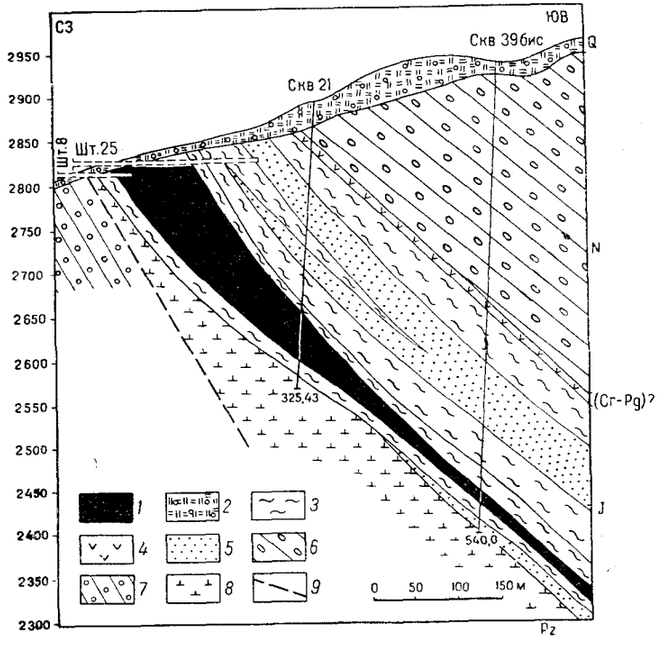


Рис. 16. Кара-Кичинское буроугольное месторождение. (Уменьшение мощности пласта угля по падению.) *По Я. А. Махрину*

1 — уголь; *2* — лёсс с галькой; *3* — глина; *4* — гипс; *5* — песчаник; *6* — конгломерат неогеновый; *7* — конгломерат палеозойский; *8* — эффузивы; *9* — нарушение

Выклинивание пластов угля в сторону водных потоков на одних месторождениях происходит постепенно, за счет увеличения породных слоев и уменьшения угольной массы, на других месторождениях резко, причем всегда в этих случаях по падению сразу появляются гравелиты или конгломераты.

Описанные выше факторы, влияющие на морфологию угольных залежей, являются первичными, вторичные процессы, как-то: эрозия, размывы, тектоника еще в большей степени осложняют угольную залежь. Эрозионный срез пластовой залежи в зависимости от угла ее падения и рельефа местности как на плане, так и на разрезах бывает весьма причудливым. При этом чем положе падение и сложнее рельеф,

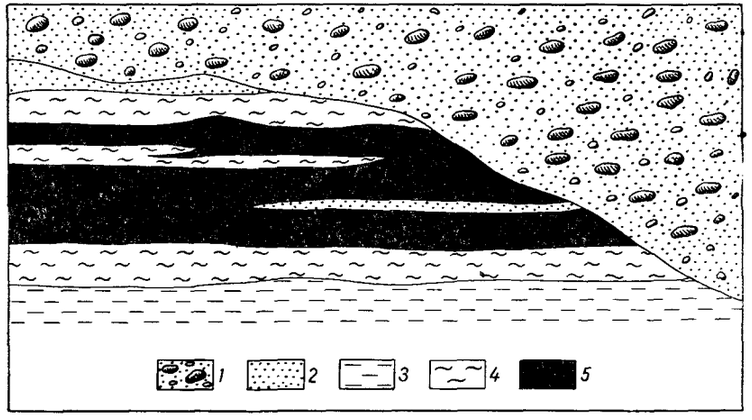


Рис. 17. Размыв пласта угля древним руслом в восточной части шахты Джал Кызыл-Кийского буроугольного месторождения (разрез)

1 — валунно-галечные отложения; *2* — песчаник; *3* — алевролит; *4* — глина; *5* — уголь

тем более извилист контур эрозионного среза (выход пласта на дневную поверхность или под наносы).

Размывы пластов угля наблюдаются на среднеазиатских месторождениях редко (Кызыл-Кия, Тегенек и др.); возможно, это вызвано тем, что разведочные и эксплуатационные работы пока проводятся на более высоких горизонтах, чем были расположены бывшие русла рек и ручьев.

В одних случаях границы размыва в разрезе четкие (рис. 17), в других — постепенные; в плане, как правило, размывы имеют извилистые контуры, повторяющие направление водного потока.

В результате проявления тектоники пластовые залежи приобрели различные, иногда очень сложные структурные формы.

На рис. 18 показано залегание пласта угля на участке Абшир-Карьерный Кызыл-Кийского буроугольного месторождения. Здесь пласт угля имеет весьма сложную морфологию, он смят в две опрокинутые антиклинальные складки со срезанными крыльями и глубокую синклиналь между ними. Такие формы произошли в результате надвигового перемещения мел-юрских пород на валунно-галечные отложения четвертичного возраста и поднятия пород палеозоя на юге.

На Северной площади Кок-Янгакского месторождения пласт угля образует моноклиналь (крыло Сюрень-Тюбинской размытой антиклинали), чрезвычайно сильно осложненную разрывными нарушениями всех типов: сбросами, надвигами и сдвигами с амплитудами от несколь-

ких сантиметров до десятков метров (рис. 19). Как видно из приведенных примеров, морфология угольных залежей весьма разнообразна и сложна.

Более подробная характеристика угленосности приведена в главах, непосредственно касающихся месторождений.

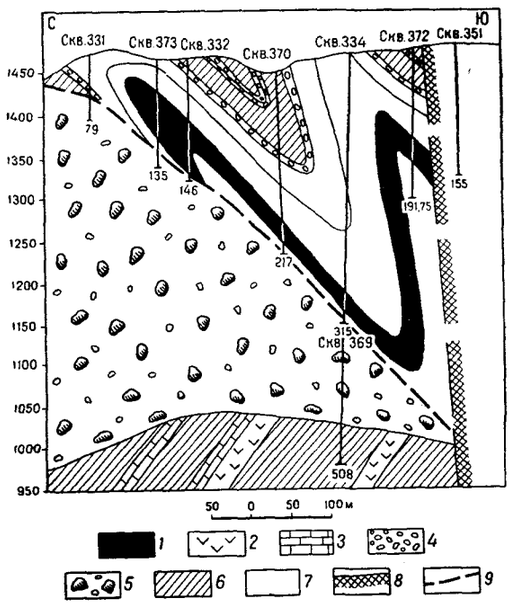


Рис. 18. Сложные структурные формы, образовавшиеся в результате надвига осадков мела и юры на древнечетвертичные отложения. Абширская площадь Кызыл-Кийского буроугольного месторождения

1 — уголь; *2* — гипс; *3* — известняк; *4* — конгломерат; *5* — валунно-галечные древнечетвертичные отложения; *6* — отложения мела; *7* — отложения юры; *8* — отложения палеозоя; *9* — нарушение

Ниже приводится список известных месторождений, угленосных площадей и углепроявлений на территории Средней Азии, с указанием степени метаморфизма углей в донецкой марочной классификации по районам угленакопления:

СПИСОК МЕСТОРОЖДЕНИЙ, УГЛЕНОСНЫХ ПЛОЩАДЕЙ И УГЛЕПРОЯВЛЕНИЙ СРЕДНЕЙ АЗИИ

ЮЖНО-ИССЫК-КУЛЬСКИЙ РАЙОН

1. Джергалан	м. Д	4. Сют-Булак	м. Б
2. Тургеи Ак-Су	пр. КАМ	5. Согуты (Каджи-Сай)	м. Б
3. Джергес	м. Д.	6. Боорду	пр. Б

КОК-МАЙНАК — КАРА-КИЧИНСКИЙ РАЙОН

7. Кара-Чаулы	пр. Б	11. Минкуш-1	м. Б
8. Кок-Майнак	м. Б	12. Минкуш-2	м. Б
9. Кара-Киче	м. Б	13. Минкуш-3	м. Б
10. Минкуш	м. Б		

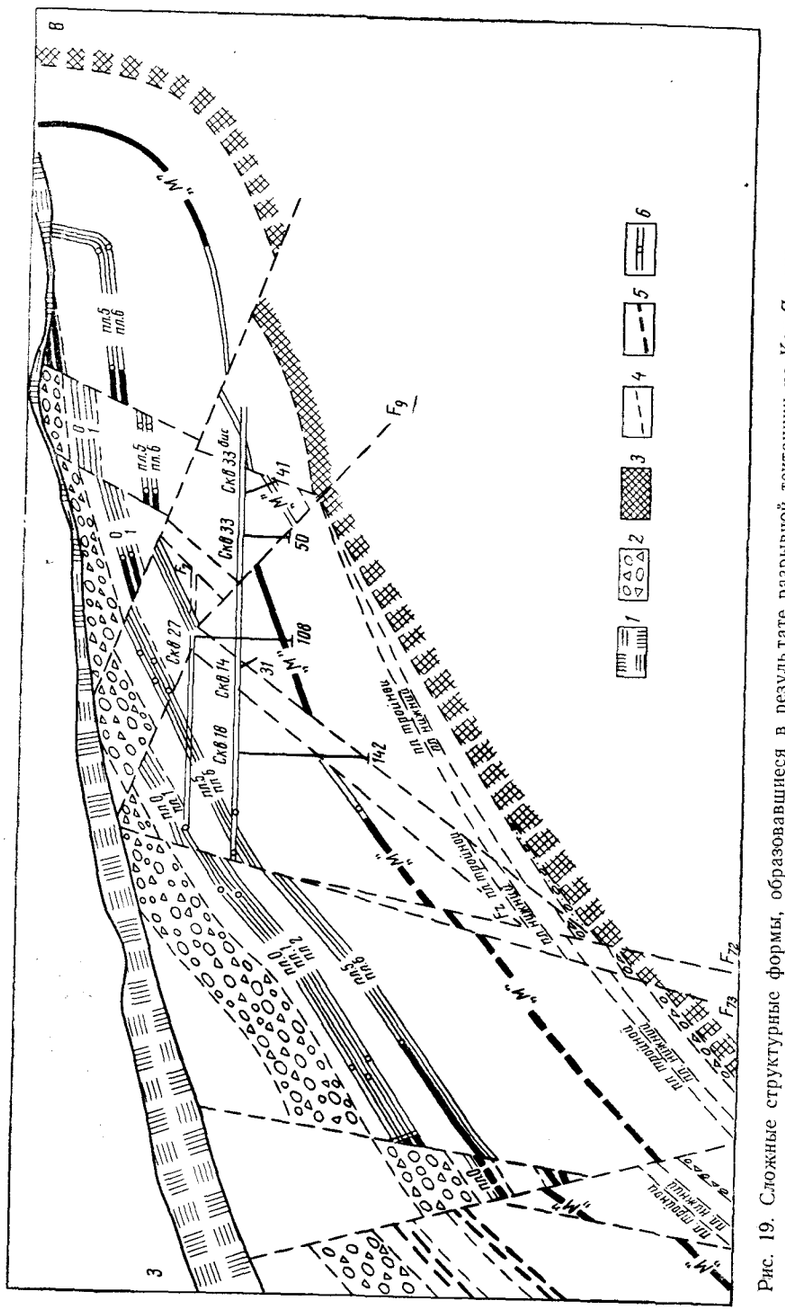


Рис. 19. Сложные структурные формы, образовавшиеся в результате разрывной тектоники на Кок-Янгакском каменноугольном месторождении

1 — лёсс; *2* — конгломерат; *3* — отложения палеозоя; *4* — пласт угля; *5* — нарушения; *6* — горные выработки

СЕВЕРО-ФЕРГАНСКИЙ РАЙОН

14. Аркит (Сары-Челек)	м. Г	18. Падша-Ата	м. Д
15. Ходжа-Ата	м. Д	19. Тегенек	м. Д
16. Итокар	пр. Д	20. Нарын (Ташкумыр)	м. Д
17. Афлатун	пр. КАМ	21. Майли-Су	м. Д

ВОСТОЧНО-ФЕРГАНСКИЙ РАЙОН

22. Ак-Таук	м. Д	35. Зиндан	м. Г
23. Кульдамбес	пр. КАМ	36. Тургай-Тепе	пр. Ж
24. Кара-Тюбе	м. Т	37. Тариелга	пр. Г
25. Горумды	пр. ОС	38. Читты	пл. ПА
26. Кумбель	м. Д	39. Бештерек	м. К, Ж
27. Каргаша	м. Г—Ж	40. Балям-Калды	пр. ОС
28. Кок-Янгак	м. Д	41. Аксур	пр. Т
29. Кок-Кия	м. Ж, К, ОС	42. Токсан-Кампыр	пр. Г
30. Биргузы	пр. П А	43. Талды-Су	пр. Г
31. Туюк	м. Г—Ж, Ж. К	44. Сурташ	пр. А
		45. Алдыяр	м. Г
32. Кара-Тескей	пр. Д.	46. Гондук	пр. Ж
33. Хазрет-Аюб	пр. Д.	47. Балганды	пр. ПА
34. Ничке	пр. КАМ	48. Соку-Таш	пр. Ж

АЛАБУГА-НАРЫНСКИЙ РАЙОН

49. Ак-Сай (Алабуга)	м. Д	50. Турук (Джаман-Даван)	м. КАМ

ЧАТЫРКУЛЬСКИЙ РАЙОН

51. Уселек	пр. Г	52. Туругарт	Ж

ЮЖНО-ФЕРГАНСКИЙ РАЙОН

53. Найман	пл. Б	66. Камыш-Баши	пл. Б
54. Алмалык	пл. Б	67. Бургане	пл. Б
55. Муян	пл. Б	68. Шураб	м. Б
56. Ятань	пл. Б	69. Кок-Тепе	пл. Б
57. Кызыл-Кунгей	пл. Б	70. Курган-Таш	пл. Б
58. Джинджиган	пл. Б	71. Мадыген	пл. Б, Д
59. Абшир	пл. Б	72. Гарм	пл. Б
60. Кызыл-Кия	м. Б	73. Ляйляк	пр. Б
61. Уч-Курган	пл. Б	74. Сулюкта	м. Б
62. Кызыл-Булак	пр. Б	75. Кок-Белес	пр. Б
63. Риштан	пл. Б	76. Кызыл-Учук	пр. КАМ
64. Шуран	м. Б	77. Урмизан	пр. КАМ
65. Баткен	пл. Б	78. Ходжакелян	пр. Б

ЗЕРАВШАНСКИЙ РАЙОН

79. Тавасанг	м. Г	85. Фан-Ягноб (Ягноб)	м. Г, Ж
80. Магиан	м. Г	86. Зидды	м. Г
81. Шинг	пр. Д	87. Искагол	пр. Г—Ж
82. Куштут-Зауран	м. Г	88. Гузун	пр. Г
83. Рават-Вишон	пр. Г	89. Назар-Айлок	м. ПА
84. Рарз	пр. Г	90. Камароу	пр. КАМ

ГИССАРСКИЙ РАЙОН

91. Лянгар	м. КАМ	104. Чор-Гуль	пр. Д
92. Кумурли	пр. КАМ	105. Дегиканар	пр. Кам
93. Сулу-Куль	пр. КАМ	106. Кызыл-Су	пр. Кам
94. Янгоклык	пр. КАМ	107. Туполанг	пр. Кам
95. Ташкутан	м. Ж	108. Малянд	пл. К
96. Хакими	м. Ж	109. Кариш	пр. К
97. Зармес	пл. КАМ	110. Ниеговат	пр. Кам
98. Уалех	пр. КАМ	111. Усточ	пр. Кам
99. Гульдара	пр. Д	112. Завар	пр. Кам
100. Терекли-Уары	пр. Кам	113. Чашма-Сиро	пр. Д.
101. Кизил-Мечеть	пр. Кам	114. Кундаджуаз	пл. Кам
102. Устамульган	пр. Кам	115. Гулиоб	пр. Кам
103. Така-Уйнар	пр. Кам	116. Шаргунь	м. К

117. Суффа	м. Ж	128. Ак-Су (Кайрак)	пр. Кам
118. Чашма-Синг	пр. Ж	129. Диболо	пр. Ж
119. Ходжа-Бет	пр. Кам	130. Курганча	пр. Ж—К
120. Саят (Ромит)	пр. Ж ?	131. Сина	пр. Д
121. Саймири	м. Кам	132. Хауз	пр. Ж-К
122. Файзабад	пл. Кам	133. Фангарт	м. Ж—К
123. Гуруд	пл. Ж	134. Санджар	м. ОС
124. Панама	пл. Ж	135. Байсун	м. ОС
125. Нилю	м. Ж—К	136. Кугитанг	м. ПА
126. Дегибадам	м. Кам	137. Дуоба	пр. Кам
127. Динмалек	пр. Кам		

ТАДЖИКСКАЯ ДЕПРЕССИЯ

138. Кауксай	пр. Б	145. Гоу-Джур	пр. Кам
139. Балык	пр. Б	146. Мианаду-Хайрон	м. К—Ж
140. Дараут-Курган	пр. Б	147. Равноу	Ж
141. Норус-Куль	пр. Б	148. Гарынч	пр. Кам
142. Кок-Су	пр. Б	149. Ваглиль	пр. Ж
143. Ходжитау	пр. Кам	150. Даштиджум	пр. Ж
144. Алисурхан	пр. Кам	151. Шуроабад	м. Ж

ПАМИРСКИЙ РАЙОН

156. Куртеке	м. Ж

АРАЛО-ТАШКЕНТСКИЙ РАЙОН

152. Ангрен	м. Б	154. Паркент	пл. Б
153. Ангрен зап.	м. Б		

ТУАРКЫРСКИЙ РАЙОН

155. Туаркыр	м. Б	159. Чаирли северный	пл. Б
156. Чаирли	пл. Б	160. Зап. Аманбулак	пл. Б
157. Кафаклы	пл. Б	161. Вост. Аманбулак	пл. Б
158. Чагыл	пл. Б		

БАЛХАНСКИЙ РАЙОН

162. Ягман	м. Д.	163. Шорли	пл. Кам

АРАЛО-БУХАРСКИЙ РАЙОН

164. Чимбай	пр. Б	168. Питняк	пр. Б
165. Халкабад	пр. Б	169. Сукайты	м. Б
166. Мын-Булак	пр. Б	170. Сары-Батыр	пр. Б
167. Утта-Чиглау	пр. Б		

Примечания. В Средней Азии принято следующее деление проявлений угленосности в зависимости от площади и запасов угля: 1) область угленакопления — наибольшая величина; 2) район угленакопления; 3) угленосный бассейн; 4) месторождение (м); 5) угленосная площадь (пл); 6) угленосный участок; 7) углепроявление — наименьшая величина (пр.); к их числу относятся также недостаточно изученные площади распространения угленосных отложений, промышленная ценность которых неясна.

Глава седьмая

ПРОГНОЗ УГЛЕНОСНОСТИ ПО ОБЛАСТЯМ УГЛЕНАКОПЛЕНИЯ

В. В. Михайловым (трест Средазуглеразведка) в 1953 г. была составлена карта предварительного прогноза угленосности для восточной части территории Средней Азии в масштабе 1 : 2 500 000. В этой карте недостаточно еще учитывались история тектонического развития региона и палеогеографические особенности юрского времени.

Однако основные идеи о широком развитии юрских угленосных отложений на обширных равнинных площадях и в межгорных впадинах, а также о влиянии древнего рельефа на распространение угленосности оказались весьма плодотворными. Как пишет Ю. В. Станкевич, они позволили совершенно в ином свете представить перспективы угленосности, открывая широкие возможности для поисков угленосных площадей в более доступных районах. В 1955—1958 гг. создается ряд работ по прогнозу угленосности отдельных районов Средней Азии, главным образом Ферганской долины. В 1957 г. Ю. В. Станкевич составляет карту прогноза угленосности Южной Ферганы на базе фациального анализа и тектонического развития этой территории в юрское время. В 1958 г. И. С. Туркина и А. В. Васильева, анализируя большой фактический материал, создают карту прогноза Северной Ферганы. В 1958 г. Е. А. Кочнев по данным разведочных работ и общим геологическим соображениям составил карту прогноза угленосности по Восточно-Ферганскому району. По Южно-Гиссарскому району фациальный состав и предварительный прогноз угленосности сделаны Т. А. Сикстель. В 1959 г. Ю. В. Станкевич, В. А. Копаев и Н. В. Мерхалев составили карту угленосности юры Средней Азии в масштабе 1 : 5 000 000. В 1965 г. А. А. Гаврилиным и П. П. Морозовой составлена прогнозная карта на угленосность Средней Азии в масштабе 1 : 2 500 000 с выделением глубин залегания юрских угленосных отложений до 1000 *м*. При построении этой карты учитывались следующие основные факторы: 1) наличие выходов юрских отложений; 2) литолого-фациальный состав и характер юрских осадков, т. е. принадлежность их к континентальным или морским фациям; 3) углепроявления по известным, вблизи расположенным выходам или буровым скважинам; 4) положительные формы доюрского рельефа; 5) положение глубоких водоемов и областей эрозии.

Наличие юрских континентальных мелкозернистых осадков хотя бы с небольшим углепроявлением относится к положительным факторам прогноза угленосности. Напротив, юрские или континентальные, но грубообломочные отложения, а также положительные формы доюрского рельефа и водоемы или области эрозии являются отрицательными факторами прогноза. В отдельных случаях прогноз угленосности сделан по аналогии с соседними районами (см. приложение 3).

Наиболее благоприятными для постановки поисковых работ на уголь являются зоны, располагающиеся вдоль горных сооружений и погребенных положительных доюрских форм, так как пласты угля здесь ближе всего подходят к дневной поверхности.

Наряду с работами геологов-угольщиков за последние годы вышло в свет много трудов геологов-нефтяников, которые освещают геологическое строение и стратиграфию мезозоя не только вблизи выходов этих отложений на поверхность, но и в более погруженных частях депрессии, а также на закрытых площадях. Из-за неравномерности проведенных геологоразведочных работ прогнозирование в одних областях угленакопления сделано более обоснованно, в других — только в общих чертах. Наиболее достоверные прогнозы надо считать для Ферганской долины и некоторых межгорных впадин Тянь-Шаня. Основываясь на последних данных геологической изученности, распространение угленосности в Средней Азии и перспективы поисков на уголь схематично представляются в настоящее время в следующем виде по отдельным областям угленакопления.

СЕВЕРО-ТЯНЬ-ШАНЬСКАЯ ОБЛАСТЬ УГЛЕНАКОПЛЕНИЯ

Угленосность этой области приурочена к уже известным межгорным впадинам: Иссык-Кульской, Кок-Майнак-Кара-Кичинской и Джумгольской. По южному борту Иссык-Кульской депрессии располагаются небольшие месторождения бурого и каменного угля: Согуты, Джергес, Сют-Булак и Джергалан; угленосность здесь получила значительное распространение и захватывает большую часть территории, уходя под оз. Иссык-Куль. Геофизические работы, поисково-структурное бурение скважин (последние не вышли из отложений неоген-палеогенового возраста) и общая геологическая обстановка свидетельствует о быстром погружении юрских угленосных отложений в северном направлении, в связи с чем больших перспективных площадей с доступными для разведки глубинами по падению от известных месторождений ожидать не следует. В Кок-Майнак — Кара-Кичинской впадине известны месторождения Сары-Камыш, Кок-Майнак, Минкушские, Донгуз и Кара-Киче; угленосность этих месторождений продолжается по падению. На всех этих месторождениях возможно увеличение действительных запасов угля за счет разведки по падению полосы в 500—800 *м* от выходов на поверхность; более низкие горизонты, несмотря на наличие пластов угля, пока практического интереса, по-видимому, представлять не будут.

В Джумгольской впадине известен выход юрских угленосных пород на дневную поверхность, что свидетельствует о возможности нахождения площадей с доступными для разведки глубинами (до 600 *м*) в прибортовых частях впадины.

В Нарынской, Сусамырской, Сон-Кульской и Кочкорской впадинах юрских отложений на дневной поверхности не встречено, однако по своему характеру и времени образования эти впадины ничем не отличаются от Джумгольской, что указывает на возможность в них угленакопления. Поисковые работы на уголь в этих впадинах с целью уменьшения глубины скважин следует приурочивать к прибортовым частям, однако не следует забывать, что слишком близкое расположение скважин к борту может дать отрицательные результаты из-за выклинивания юрских угленосных отложений перед положительными формами доюрского рельефа.

На северо-западе области располагается Чуйская впадина, которая в пределах Киргизии является бесперспективной, по бортам ее нет ни одного выхода мел-юрских отложений, а структурные поисковые сква-

жины, пробуренные на нефть, вошли в породы палеозоя сразу после отложений палеогена.

В Северо-Тянь-Шаньской области угленакопления подготовлено к промышленному освоению открытым способом крупное Кара-Кичинское буроугольное месторождение, более калорийные угли добываются на Джергаланском каменноугольном месторождении, работающие предприятия которого обеспечены запасами на несколько десятков лет.

Учитывая наличие этих двух месторождений, а также вблизи расположенные и частично разведанные другие месторождения (Кок-Майнак, Минкушские и др.), перспективность в смысле угленосности высокогорных труднодоступных межгорных впадин Нарынской, Сусамырской и Сон-Кульской с незначительным числом населения является на ближайшие по крайней мере несколько десятилетий чисто теоретическим вопросом.

ЮЖНО-ТЯНЬ-ШАНЬСКАЯ ОБЛАСТЬ УГЛЕНАКОПЛЕНИЯ

К востоку от Таласо-Ферганского разлома располагаются два угленосных района: Алабуга-Нарынский и Чатыркульский с небольшими углепроявлениями.

В Алабуга-Нарынском районе имеются три межгорные впадины — Нарынская, Атбашинская и Арпинская. На южном борту Нарынской впадины, в районе Ак-Сая, известны выходы юрских угленосных отложений, а в Атбашинской впадине — углепроявление Турук. Наличие юрских отложений свидетельствует о том, что все три впадины существовали в юрское время и представляли собой площади угленакопления, которые, вероятно, были связаны с угленакоплением Узгенского бассейна, являющегося смежным с рассматриваемой территорией. Ориентировочно здесь можно выделить несколько площадей с, возможно, неглубоким залеганием юры. Одна из них приурочена к южной части Алабуга-Нарынской впадины, вторая — к западной части Атбашинской и третья — к западной части Арпинской.

В Чатыркульском районе угольное месторождение Туругарт зажато в тектоническом шве между породами палеозойского возраста. Распространяются ли юрские угленосные осадки в Чатыркульскую впадину, не выяснено. Надо полагать, что последняя является угленосной, но более конкретно указать на район с небольшими глубинами залегания в настоящее время не представляется возможным.

Из-за удаленности, отсутствия крупных населенных пунктов и путей сообщения угленосность этих районов, по всей вероятности, еще долгое время не будет представлять практического интереса.

На запад от Таласо-Ферганского разлома располагается Восточно-Ферганский угленосный район, приуроченный к восточной оконечности Ферганской долины. Здесь имеется 10 месторождений Узгенского бассейна, а также месторождения Алдыяр и Кок-Янгак. В этом районе угленосность получила распространение на всей территории, занятой бассейнами нижнего течения рек Куршаб, Кара-Дарья и Кашка-Терек между Кок-Янгаком на севере и Алдыяром на юге, населенным пунктом Кара-Кульджа на востоке и Алмалыкской угленосной площадью на западе. Большая глубина залегания юрских угленосных осадков позволяет выделить перспективную полосу только в северо-западной части рассматриваемой территории между г. Джалал-Абадом и горами Кыр-Таштау, южнее г. Ош, а также по падению от известных месторождений.

На Читтинской площади Узгенского бассейна вблизи выходов палеозойских пород также имеются перспективные площади с глубинами залегания пластов, угля доступными для разведочных работ.

В структурах Кок-Ичкена (вблизи г. Джалал-Абада) поисковыми скважинами пересечены пласты угля, аналогичные пластам Кок-Янгакского месторождения.

Широкий диапазон марочного состава углей Узгенского бассейна, в том числе наличие коксующихся углей месторождений Туюк-Каргаша, и значительные штольневые запасы позволяют рассматривать этот район как перспективный для создания здесь коксо-химической промышленности. Частичное потребление кокса возможно на Беговатском металлургическом заводе, расположенном в Ферганской долине, в 400 *км* на запад.

Проведенными геологоразведочными работами в Узгенском бассейне не выявлены общие запасы его и не определены действительные контуры распространения коксующихся углей.

Н. В. Шабаров считает, что угленосность, приуроченная к Узгенскому бассейну, продолжалась и на восток от Таласо-Ферганского разлома, относя сюда месторождения Ак-Сай, Турук и Туругарт Алабука-Нарынской области угленакопления.

В Северо-Ферганском районе угленакопление получило широкое развитие на месторождениях Аркит, Падша-Ата, Ходжа-Ата, Тегенек, Нарын (Ташкумыр), далеко уходя за пределы этих месторождений в Нанайскую депрессию и в сторону осевой части Ферганской долины. На юг по падению от Майли-Су в нескольких скважинах нефтеразведки были пересечены юрские континентальные отложения с остатками обуглившейся флоры и линзами угля на глубинах от 1700 до 2300 *м*.

Значительные выходы юрских угленосных отложений известны юго-восточнее Майли-Су, в урочище Ак-Таук, по падению от которого также можно ожидать распространения пластов угля.

На фоне широкого площадного распространения угленосности перспективные площади выделены только на месторождениях Падша-Ата по падению от выходов юры на дневную поверхность и на месторождении Тегенек. Указанные площади из-за удаленности от угледобывающего предприятия Ташкумыр и трудности освоения практического интереса представлять не будут, еще в течение нескольких лет. Перспективная площадь с залеганием угленосной юры до 600 *м* от поверхности выделена между восточным окончанием Ташкумыра и месторождением Майли-Су.

По северному борту Ферганской долины, от Кассан-Сая на северо-востоке до Беговата на юго-западе, юрских отложений на поверхности нет, так как они, по-видимому, опущены по нарушению на большую глубину, в связи с чем перспективных площадей здесь не выделено.

По южному борту Ферганской долины параллельно Туркестанскому и Алайскому хребтам прослеживается цепочка месторождений на протяжении более чем 300 *км*. На западе расположено Сулюктинское месторождение, в центральной части — Шурабское, Шуранское и Мадыгенское и на востоке — Кызыл-Кийское месторождение. Имеются все основания предполагать, что угленосность от этих месторождений уходит далеко в сторону осевой части Ферганской долины. Перспективные же площади выделены только узкой полосой по самой южной окраине ее до глубины 1800 *м*.

На западе к перспективным площадям отнесена полоса, расположенная севернее Кайрагачской структурной скважины, Ташраватской антиклинали, Аксайского погребенного палеозойского поднятия и гор Каратау. Перспективной является западная часть Исфаринской межгорной впадины, причем угленосность последней, по-видимому, соединяется с Шурабом.

Далее на восток южная граница угленакопления проходит севернее гор Гузан, огибает их с востока и доходит до угольных месторождений Кан и Шуран. В этом районе пробурен нефтеразведкой целый ряд скважин, из которых одна — Риштанская в интервале 1100—1200 *м* дала 5 пластов угля мощностью каждый от 4 до 7 *м*; по Чангаринской скважине, расположенной на погружении Гузанской антиклинали, был обнаружен уголь, однако мощность пластов и их количество по ней не установлены. В скважинах Чимиона и Ак-Пиляля юрские отложения также являются угленосными. Еще далее на восток угленосная площадь разветвляется — южная ветвь образует Кызыл-Кийское буроугольное месторождение, а северная огибает хребет Кара-Чатыр. На северном крыле Кара-Чатырской антиклинали в районе Наймана пробурены скважины, встретившие до 5 пластов угля на глубинах от 1200 до 1400 *м*. Мощность каждого из пластов угля по каротажным диаграммам составляет 5 *м*. В районе Муяна и Наймана угленосная свита юры выходит на дневную поверхность. На Кызыл-Кийском месторождении бесспорный интерес представляет Караван-Кок-Джарская и Наукатская впадины, в которых угленосная юра встречается на дневной поверхности (Кызыл-Кунгей) и уходит на глубину до 2000 *м*.

Южно-Ферганская перспективная полоса расположена вблизи городов и крупных промышленных объектов, здесь же проходит южная ветвь железной дороги, во многих местах перспективные площади пересекаются шоссейными дорогами, в связи с чем этот район приобретает особый практический интерес и требует первоочередных поисковых работ. В Караван-Кок-Джарской и Наукатской долинах возможно обнаружение участков, пригодных для открытой разработки.

ГИССАРО-АЛАЙСКАЯ ОБЛАСТЬ УГЛЕНАКОПЛЕНИЯ

В этой области выделено три самостоятельных района угленакопления: Зеравшанский, Гиссарский и район Таджикской депрессии. В Зеравшанском районе известен ряд угольных месторождений, приуроченных к узким межгорным впадинам. Здесь расположены месторождения: Магиан, Кштут-Зауран, Фан-Ягноб, Зидды, Назар-Айлок, Тавасанг, Рарз и др. На всех этих месторождениях перспективными являются глубокие горизонты, расположенные по падению от выходов. На Фан-Ягнобском и Кштут-Зауранском месторождениях коксующихся углей возможные запасы располагаются на глубине от 300 до 1200 *м*, на Зиддинском — от 100 до 600 *м*, на месторождении Магиан — от 300 до 1800 *м*.

Несколько большая перспективная площадь имеется в долине Зеравшана восточнее Пенджикента, где по обоим бортам есть выходы меловых и юрских отложений. В районе Таджикской депрессии северо-западнее г. Душанбе имеется ряд угольных месторождений и углепроявлений: Ташкутан, Суффа, Чашма-Санг, Ходжа-Бет и др.

По падению от выходов палеозойских пород на дневную поверхность на запад и восток от Ташкутана, а также на юг от Чашма-Санг выделены перспективные запасы с глубиной залегания от дневной поверхности до 1800 *м*. Местами возможны небольшие штольневые запасы.

По падению от месторождений Ходжа-Бет и Алхуч и далее на восток прогнозные площади протягиваются до р. Симиганч, глубина залегания пластов угля колеблется от выходов на дневную поверхность до 1800 *м*.

В южной части района, восточнее и северо-восточнее г. Куляба, известны ряд мелких месторождений и углепроявлений: Шуроабад, Ваглиль, Равноу, Мианаду и др.; на этих месторождениях перспективными являются площади, расположенные также по падению от палеозойского массива, в зоне распространения юрских и частично меловых пород. Глубины залегания перспективных запасов колеблются от выходов на дневную поверхность до 1800 *м*. На отдельных небольших участках возможны штольневые и даже карьерные запасы.

На запад от р. Сурхан-Дарьи располагается большая группа угольных месторождений: Кугитанг, Байсун, Лянгар, Шаргунь, Фангарт, Нилю, Гуруд и др. Здесь в районе распространения юрских отложений выделены значительные перспективные площади как по падению, так и по простиранию от известных месторождений. Из-за удаленности площадей от крупных населенных пунктов, промышленных предприятий и железной дороги, а также из-за труднодоступной горной местности в ближайшие годы практического интереса большинство месторождений представлять не будет, за исключением разрабатываемого месторождения Шаргунь.

АРАЛО-ТАШКЕНТСКАЯ ОБЛАСТЬ УГЛЕНАКОПЛЕНИЯ

На юго-востоке области известно крупное буроугольное месторождение Ангрен и три углепроявления: Каранкуль, Хусан, Кызыл-Тал; на северо-западе области, восточнее Аральского моря имеется одна структурная скважина Тюра-Там, давшая юрские континентальные отложения с остатками обуглившейся флоры; на востоке область граничит с угленосным Ленгер-Каратауским районом Южного Казахстана. Указанные данные позволяют высказать предположение о широком распространении юрских угленосных отложений на рассматриваемой территории.

Севернее хребта Нуратау и далее через все Кызыл-Кумы (севернее гор Букантау) протягивается полоса с возможным залеганием юрских осадков в пределах от 1000 до 1800 *м*. Более мелких глубин по данным геофизических работ и общим геологическим соображениям здесь не ожидается, в связи с чем наличие возможной угленосности имеет только теоретический характер.

Перспективные площади выделены в Приташкентском районе вниз по падению от структурных скважин, по которым было установлено залегание меловых отложений непосредственно на породах палеозоя, а также между Ташкентом, Арысью и Чимкентом, в районе выходов меловых отложений.

Поскольку на юго-востоке этой области расположено крупное разрабатываемое открытым способом Ангренское буроугольное месторождение, способное обеспечить энергетическим углем не только прилегающие районы Узбекистана, но часть Южного Казахстана и северо-западную часть Киргизии, разведка известных перспективных площадей в ближайшие годы, вероятно, будет нецелесообразной.

ПАМИРСКАЯ ОБЛАСТЬ УГЛЕНАКОПЛЕНИЯ

Памирская область угленакопления характеризуется развитием главным образом палеозойских осадочных и изверженных образований. Осадки юры хотя и получили довольно широкое распространение, но представлены преимущественно морскими фациями и только небольшие участки (острова) сложены континентальными отложениями с весьма невыдержанными, быстро выклинивающимися пластами угля. Опираясь на историю геологического развития области и фациальный анализ юрских осадков, следует предположить, что обширных площадей угленакопления здесь нет. Труднодоступность области и слабая угленосность ставят ее в разряд неперспективных.

На Памире известны одно месторождение (Кур-Теке) и три углепроявления, два из которых приурочены к Шахтинсаю и одно к Давансаю. Вокруг Куртекинского месторождения имеется небольшая перспективная площадь чисто местного значения. Угли Кур-Текинского месторождения весьма многозольны (43—46%), в связи с чем начатая здесь в 1963 г. эксплуатация, по-видимому, прекратится, так как многозольный уголь не находит себе потребления среди близ расположенных колхозов и небольших населенных пунктов.

БАЛХАНО-КУГИТАНГСКАЯ ОБЛАСТЬ УГЛЕНАКОПЛЕНИЯ

В этой области большую площадь распространения получили осадки мелового, неогенового и четвертичного возраста. Юрские угленосные отложения на поверхности известны только в самой северо-западной части области на месторождении Ягман и юго-восточной части — в Гиссарском хребте. На Ягмане намечается небольшая перспективная площадь, протягивающаяся полосой от Ягмана на запад до г. Красноводска. Скважины, пробуренные севернее г. Ашхабада, в окрестностях г. Теджена и по долине р. Кушка, при глубинах от 625 до 1220 *м* не вышли из отложений палеогена и неогена.

Учитывая, что область в юрское время представляла собой геосинклиналь с морским режимом, ожидать здесь угленакопления большого масштаба нет оснований. При возможном угленакоплении островного типа на небольших площадях продуктивные осадки будут залегать на глубинах порядка 1500—2000 *м*, что указывает на бесперспективность для освоения.

Топливный баланс области в основном ориентирован на потреблении нефти и продуктов ее переработки, в связи с чем завоз в Туркмению угля весьма незначителен.

ТУАРКЫРО-КАРА-КУМСКАЯ ОБЛАСТЬ УГЛЕНАКОПЛЕНИЯ

На северо-западе области располагается буроугольное месторождение Туаркыр; в Центральных Кара-Кумах многими скважинами, пробуренными с целью поисков нефтяных площадей, вскрыты юрские отложения, нижняя часть которых сложена континентальными осадками, насыщенными обуглившимися остатками растений и линзами каменного угля мощностью до 10 *см*. Глубина залегания юрских отложений здесь колеблется от 1400 до 1800 *м*. На востоке в пределах Арало-Бухарской области угленакопления также имеется ряд скважин, встретивших юрские континентальные отложения с пластами угля. Имеющиеся данные заставляют предположить, что угленакопление захватывало, вероятно, значительную часть области, но относительно неглубокое залегание юрских отложений (до 600—800 *м*) можно ждать на площадях, прилегающих к Туаркырскому месторождению и на северо-восток от него в сторону Аральского моря. Перспективность области в смысле практического использования углей сомнительна из-за ее удаленности, отсутствия путей сообщения и потребителей.

По отдельным отрывочным данным при бурении структурных и поисковых скважин в некоторых из них в отложениях мелового возраста на глубинах от 200 до 500 *м* были пересечены пласты бурого угля и лигнита, что подтверждается материалом шлама. Ориентировочные мощности пластов угля, определенные по каротажным диаграммам, в разных местах колеблются от нескольких сантиметров до 3 *м*, пласты угля имеют сложное строение.

АРАЛО-БУХАРСКАЯ ОБЛАСТЬ УГЛЕНАКОПЛЕНИЯ

Наличие юрских, в том числе угленосных отложений в области известно в нескольких точках, а также вблизи ее границ. На юге область граничит с южно-гиссарскими месторождениями угля, от Гиссарского хребта в северо-западном направлении до г. Бухары пройден профиль структурных буровых скважин. На этом профиле в районе Кассана, Сеталан-Тепе, Сары-Таше и г. Бухары вскрыты юрские (вверху морские, а ниже континентальные) угленосные осадки; глубина залегания юрских осадков колеблется от 1260 до 2500 *м*, увеличиваясь к району Кассана. По Аму-Дарье юрские отложения вскрыты скважиной в районе Дарганата на глубине 2190 *м*, а в районах Султан-Санджара, Мешекли и Тюя-Муюне от 1030 до 2205 *м*. Характер осадков континентальный, с обуглившейся флорой и тонкими линзами угля. В нижнем течении Аму-Дарьи у с. Халкабад на глубине 1130 *м* была встречена угленосная юра, содержащая много обугленных растительных остатков и большое количество пластов угля, из которых 5 имеют мощность от 0,5 до 1,6 *м*. Примерно такой же разрез юры встречен скважиной, пробуренной в районе Чимбая. Севернее линии Шахрисябз — Кермине — Турткуль — Нукус в юрское время существовало поднятие, на котором накопление осадков было возможным лишь в локальных небольших впадинах. По всей вероятности, перспективной в смысле угленосности, но с большими глубинами залегания юрских осадков (более 1000 *м*) можно считать территорию, располагающуюся южнее указанной выше линии, т. е. на сочленении Приаму-Дарьинского прогиба с Кызыл-Кумским поднятием.

В Кызыл-Кумах и западнее Аральского моря углепроявления известны в осадках мелового возраста, они встречены в целом ряде колодцев, буровых скважин и на месторождении Сукайты, максимальная мощность пластов угля составляет 1 *м*. Исходя из небольшой глубины залегания пластов угля мелового возраста (порядка 20—300 *м*) и широкого площадного их распространения, они, вероятно, со временем будут представлять интерес не только как прогнозные, но могут получить практическое значение, особенно в Приаму-Дарьинском районе вблизи крупных населенных пунктов. В настоящее время более подробных сведений об угленакоплении мелового возраста нет.

Сравнивая прогнозы угленосности, сделанные в предыдущие годы и в данном томе, видно, что в настоящее время процесс угленакопления юрского периода представляется более широким, охватывающим почти $^1/_4$ всей территории Средней Азии.

Однако необходимо указать, что большинство прогнозных запасов располагается на значительных глубинах, не могущих представлять практического интереса для промышленности.

Наиболее перспективными для освоения в Средней Азии являются запасы, пригодные для открытой (1,8 млрд. *т*) и штольневой (1,7 млрд. *т*) разработок и расположенные в основном в трех областях угленакопления: Северо-Тянь-Шаньской, Южно-Тянь-Шаньской и Гиссаро-Алайской. Значительный интерес представляют собой коксующиеся угли со штольневыми запасами Восточно-Ферганского бассейна в Киргизии и Фан-Ягнобского месторождения в Таджикистане.

Ниже приводится список основных месторождений угля (см. приложение 3).

СПИСОК ОСНОВНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ УГЛЯ

КИРГИЗСКАЯ ССР

1. Джергалан
2. Джергес
3. Сют-Булак
4. Согуты (Каджи-Сай)
5. Ак-Сай (Алабуга)
6. Уселек-Туругарт
7. Кара-Киче
8. Группа Мин-Кушских месторождений
9. Группа Мин-Кушских месторождений
10. Группа Мин-Кушских месторождений
11. Группа Мин-Кушских месторождений
12. Кок-Майнак
13. Кок-Янгак
14. Кумбель
15. Каргаша
16. Кок-Кид
17. Туюк
18. Зиндан
19. Кара-Тюбе
20. Бештерек-Читты
21. Хозрет
22. Тариелга
23. Алдыер
24. Нарын (Ташкумыр)
25. Тегенек
26. Ходжа-Ата
27. Паджа-Ата
28. Аркит (Сары-Челек)
29. Майли-Су
30. Каринген (Ак-Таук)
31. Кызыл-Кия
32. Абшир
33. Ятань
34. Алмалык
35. Шураб
36. Мадыген
37. Баткен
38. Шуран
39. Сулюкта
40. Гарм
41. Норус-Куль
42. Урмизан
43. Ходжакелян
44. Кок-Су

УЗБЕКСКАЯ ССР

45. Ангрен
46. Кугитанг
47. Байсун
48. Санджар
49. Кызыл-Су
50. Диималек
51. Курганча
52. Диниболо
53. Фангарт
54. Хауз
55. Дегибадам
56. Сина
57. Нимо
58. Гуруд
59. Малянд
60. Кариш
61. Дуоба
62. Ниеговат
63. Кундаджуаз
64. Гулноб
65. Шаргунь
66. Терекли-Уары
67. Кумурли
68. Гульдара
69. Лянгар
70. Сукайты
71. Сары-Батыр
72. Мын-Булак
73. Утта-Чиглау

ТАДЖИКСКАЯ ССР

74. Фан-Ягноб (Ягноб)
75. Кштут-Зауран
76. Зидды
77. Назар-Айлак
78. Тавасанг
79. Магиан
80. Рават-Вишон
81. Рарз
82. Гузун
83. Ташкутан
84. Суффа
85. Чашмасанг
86. Хакими
87. Ходжа-Бет
88. Саят
89. Шуроабад
90. Вагнлиль
91. Равноу
92. Мианаду
93. Гоу-Джур
94. Хаджи-Тау
95. Куртеке
96. Гарынг
97. Камароу
98. Искагол
99. Даштидшум

ТУРКМЕНСКАЯ ССР

100. Туаркыр
101. Чаирли
102. Кафаклы
103. Зап. Аман-Булак
104. Вост. Аман-Булак
105. Ягман

Глава восьмая

ПЕТРОГРАФИЧЕСКАЯ И ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УГЛЕЙ

Начало петрографического изучения ископаемых углей Средней Азии относится к 1932 г. До 1935 г. оно проводилось в Узбекском геологическом управлении, а с 1935 г. — ВСЕГЕИ; с 1941 г. принимает участие Средазуглегеология. Исследовались угольные пласты главным образом эксплуатирующихся и разведывавшихся месторождений. В исследованиях принимал участие большой коллектив авторов (А. И. Гинзбург, Е. С. Корженевская, Ю. М. Кузичкина, Е. Г. Луговцова, Н. В. Мерхалев, А. Ф. Николаева, О. Д. Русанова). Систематизация всего имеющегося материала была проведена А. И. Гинзбург и Ю. М. Кузичкиной в 1956 г.

ОРГАНИЧЕСКИЕ МИКРОКОМПОНЕНТЫ УГЛЕЙ

В углях месторождений Средней Азии встречаются почти все микрокомпоненты, описанные в литературе для углей различного геологического возраста. Среди них различаются остатки значительно измененных стеблевых и листьевых частей растений, споры, кутикула, смоляные тельца и различной степени сохранности водоросли. Из микрокомпонентов присутствуют: гелифицированные, слабо фюзенизированные, фюзенизированные, спорово-кутикуловые, смоляные, водорослевые (табл. 12). Наибольшее распространение имеют: гелифицированная основная масса, витрен, ксиловитрен, семиксиловитренофюзен, ксиловитренофюзен, фюзен, пыльца, споры, кутикула.

Основная масса, представляющая бесструктурное вещество, цементирующее форменные растительные остатки, в некоторых углях преобладает, в других занимает подчиненное место, образуя узкие полосы, расположенные параллельно наслоению, и прожилки, ориентированные в различных направлениях.

Основная масса в углях Средней Азии при рассмотрении ее без анализатора в проходящем свете имеет красный цветовой тон и несколько цветовых оттенков, в частности: ярко-оранжевый, красновато-оранжевый и коричневато-красный.

По морфологическому строению основной массы различается три разновидности: однородная, комковатая (ксиловитреновая) и хлопьевидная.

Однородная основная масса отличается ровным оттенком по всему шлифу. При больших увеличениях она не разделяется на отдельные зерна и комки. Она бывает коричневато-красная и оранжевая. Как правило, последняя образует отдельные участки в первой.

Комковатая основная масса при средних и больших увеличениях и особенно при скрещенных николях расчленяется на

Таблица 12

Классификация микрокомпонентов, слагающих угли Средней Азии

Старая номенклатура			Номенклатура, принятая на Всесоюзном совещании углепетрографов в 1956 г., ГОСТ 9414-60	
Группы микрокомпонентов		Название микрокомпонентов	Группы микрокомпонентов	Название микрокомпонентов
Гелифицированные		Ксилен Ксиловитрен Витрен структурный	Витринит	Телинит
		Витрен бесструктурный		
		Основная масса		Коллинит
		Округлые тела		
Слабо фюзенизированные		Семиксилено-фюзен		Семифюзенит
		Семиксиловитрено-фюзен		
		Основная масса		
		Округло-угловатые тела		
Фюзенизированные		Фюзен	Фюзинит	Фюзинит
		Ксилено-фюзен		
		Ксиловитрено-фюзен		
		Основная масса		Микринит
		Округло-угловатые тела		Склеротинит
Спорово-кутикуловые	Липоидные	Пыльца	Лейптинит	Полинит
		Микроспоры		Споринит
		Кутикула		Кутинит
Смоляные		Смоляные тельца Смолоподобные образования		Резинит
Водорослевые		Водоросли (телоальгинит)	Альгинит	Альготелинит
		Основная масса (коллоальгинит)		Альгоколлинит

отдельные комочки, имеющие круглое или полигональное очертание. Часто хорошо видно, что она состоит из сильно измененных обрывков тканей. Основная масса, состоящая из отдельных более или менее одинаковых комочков, имеет зернистое сложение.

Хлопьевидная основная масса отличается неодинаковыми оттенками цвета в пределах одного поля зрения. Эта разновидность основной массы встречается почти всегда в углях, значительно загрязненных минеральными примесями, и проявляется очень неотчетливо.

МИНЕРАЛЬНЫЕ ПРИМЕСИ В УГЛЯХ

В среднеазиатских углях обнаружено более 12 минералов. Размеры минеральных включений от микроскопических зерен до крупных линз и конкреций.

В табл. 13 приведен перечень минералов среднеазиатских углей, с разделением на группы по условиям образования.

Таблица 13

Группа	Минерал	Сингенетичные[1]		Эпигенетичные
		терригенные	аутигенные	инфильтрационные
Сульфиды	Пирит	Редко	+	+
	Марказит	—	+	—
Окислы	Кварц	+	—	—
	Халцедон	—	+	—
	Опал	—	+	—
	Гематит	—	+	—
	Бурый железняк	—	+	—
Карбонаты	Кальцит	—	Редко	+
	Сидерит	—	+	—
Силикаты и алюмосиликаты	Полевой шпат	+	—	—
Сульфаты	Гипс	—	—	+

[1] + встречается; — отсутствует.

Наиболее распространенными минералами являются пирит, кварц, кальцит; реже встречаются гипс, окислы железа и др.

Пирит встречается в виде караваев, линз, желваков, лепешек, шаров, псевдоморфоз по дереву, пленок по трещинам отдельности и мелких кристаллов. Чаще всего он образовывался в период торфонакопления и диагенеза. Кварц почти всегда представлен микроскопическими, а иногда мелкими зернами, за исключением жильного, который образует довольно крупные прожилки в высокометаморфизованных углях Восточно-Ферганского бассейна, где происхождение его гидротермальное. Кальцит и гипс чаще всего встречаются в зоне выветривания; они заполняют вертикальные трещины в углях и нередко образуют тонкие прослоечки параллельно наслоению. Сидерит различается исключительно под микроскопом в виде округлых и овальных зерен.

Глинистое вещество в углях встречается в дисперсной смеси с гелифицированной основной массой; нередко оно располагается среди органических микрокомпонентов в виде линзочек, полосок, неправильных участков или в виде тонких слоев, прослеживающихся на большие расстояния.

ПЕТРОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ТИПЫ УГЛЕЙ

Угли месторождений Средней Азии отличаются большим разнообразием. Макроскопически оно выражается в различном соотношении матовых, полуматовых, полублестящих и блестящих составных частей (ингридиентов), а микроскопически — в неодинаковом соотношении и распределении гелифицированных, фюзенизированных, спорово-кутикуловых и смоляных микрокомпонентов, а также водорослей и минеральных примесей.

В юрских месторождениях Средней Азии встречаются угли всех генетических групп. Подавляющая масса углей относится к гумолитам и представлена гелитолитами и фюзенолитами; редко встречаются липоидолиты, сапропелито-гумиты, гумито-сапропелиты и собственно сапропелиты. При разделении углей внутри классов на типы учитывались исходный материал углей, условия его накопления и характер первичного превращения. Все петрографические типы следует рассматривать как петрогенетические (табл. 14).

Таблица 14

Основы генетической классификации углей Средней Азии

Группы по исходному материалу	Подгруппы по результатам накопления и разложения	Классы по количественному соотношению основных групп микрокомпонентов	Петрогенетические типы по макро- и микроструктуре
Гумолиты из погребенных высших растений	Гумиты (гумусовые угли)	Фюзенолиты	Фюзеносемифюзеновый,[1] дюреновый, кларено-дюреновый, дюрено-клареновый.
		Гелитолиты	Клареновый, витреновый
—	Липтобиолиты	Липоидолиты	Собственно липтобиолитовый, кларено-дюреновый
Сапрогумолиты из высших и низших растений, находящихся в состоянии взвеси	—	Сапропелито-гумиты	Кеннелевый, касьянитовый
Сапропелиты из низших растений, находящихся в состоянии взвеси	—	Гумито-сапропелиты	Касьянито-богхедовый
	—	Собственно сапропелиты	Сапроколлитовый

[1] Раньше назывался фюзено-ксиленовый.

ГУМОЛИТЫ

Гумиты (гумусовые угли)

Гумусовые угли Средней Азии по количественному соотношению групп микрокомпонентов разделяются на фюзенолиты и гелитолиты. По внешнему виду и вещественно-петрографическому составу в пределах этих классов различается семь петрогенетических типов: фюзеносемифюзеновый, ранее называемый фюзено-ксиленовым, дюреновый, кларено-дюреновый, дюрено-клареновый, клареновый и витреновый (см. табл. 14). Основным критерием для разделения на типы является количественное соотношение гелифицированных микрокомпонентов ко всем остальным. Петрографические типы, как правило, легко различимы между собой по внешнему виду. Типы углей разделяются на подтипы по количественному соотношению всех групп микрокомпонентов. Они различаются между собой только при рассмотрении под микроскопом. Разновидности углей выделяются исключительно по макроструктуре. Они бывают однородными и неоднородными. Последние могут быть штриховатыми, тонкополосчатыми, среднеполосчатыми, грубополосчатыми, штриховатополосчатыми и комплекснополосчатыми. Комплекснополосчатые представляют угли, состоящие из двух микроскопических ингредиентов с участием одного или двух простых.

Фюзенолиты. Фюзеносемифюзеновые матовые угли. Угли данного типа матовые, черные в низких степенях углефикации, на воздухе быстро буреющие, относительно мягкие, часто зернистые и на поверхностях излома шероховатые (рис. 20, *1*). По макроструктуре угли преимущественно однородные и штриховатые, очень редко комплекснополосчатые. Излом угля неровный, текстура массивная или слоистая. Эндогенная трещиноватость развита плохо. Из минеральных включений в них почти всегда встречается пирит, нередко глинистые примеси и изредка карбонатно-углистые линзы, напоминающие «плиту».

По микроструктуре уголь представляет агрегат, состоящий преимущественно из различно фюзенизированных растительных тканей. Гелифицированные компоненты или вообще отсутствуют (см. рис. 20, *2*, *3*) или составляют не более 10—15% общего количества. При этом они представлены чаще всего однородной основной массой, располагающейся среди фюзенизированных тканей в виде прожилков. Оболочки спор, пыльца, кутикула и смоляные тела, как правило, в угле отсутствуют. В фюзеносемифюзеновом типе угля выделяются два подтипа: собственно фюзеносемифюзеновый и семиксиловитренофюзеновый.

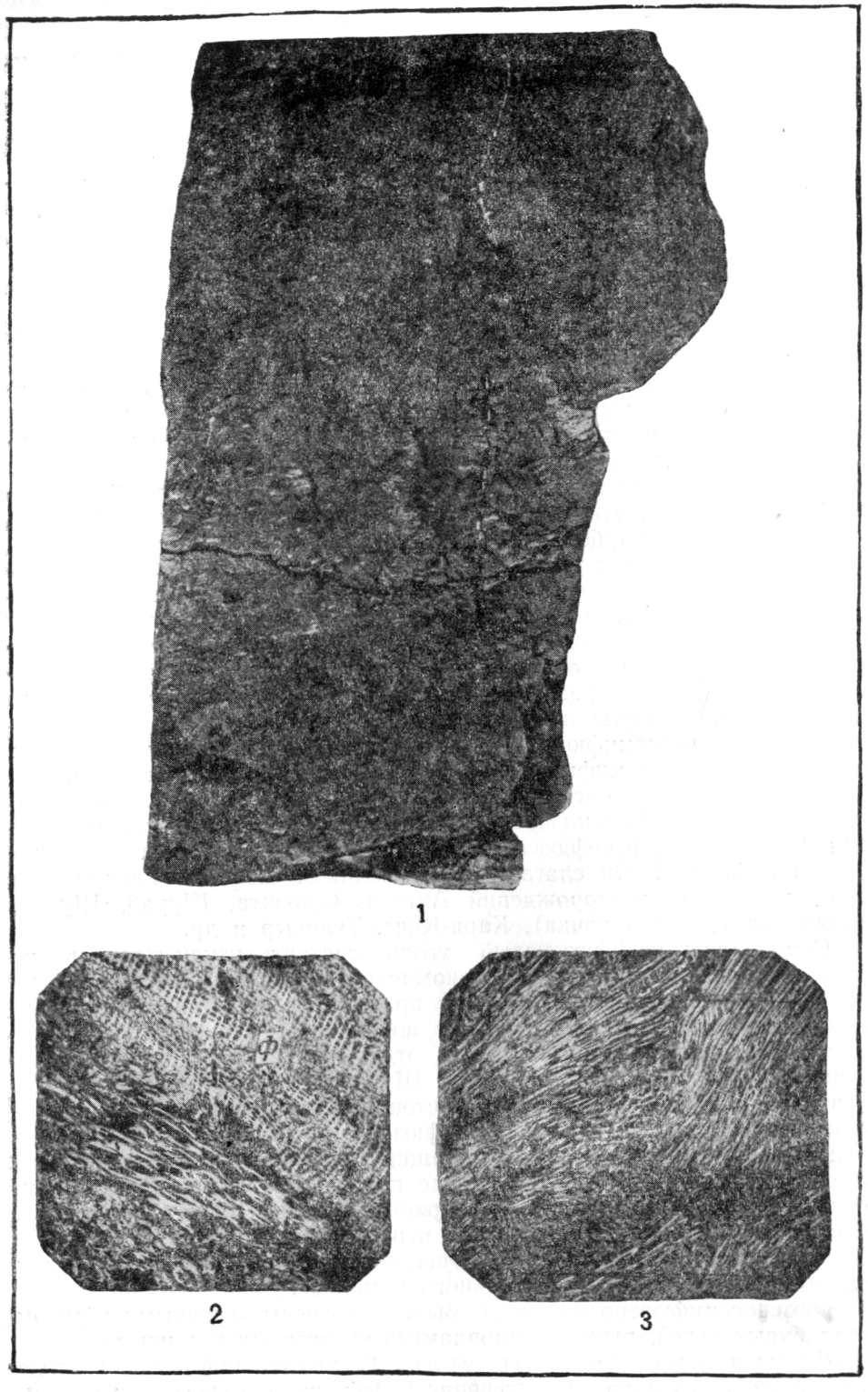
Собственно фюзено-семифюзеновый уголь состоит из слабо фюзенизированных и фюзенизированных микрокомпонентов преимущественно семиксиловитренофюзена и ксиловитренофюзена, реже ксиленофюзена и фюзена. Он слагает почти целиком мощные пласты или пачки в пластах месторождений Ангрен, Сулюкта, Шураб, Шуран, Кызыл-Кия (верхняя пачка), Кара-Киче, Туаркыр и др.

Семиксиловитренофюзеновый уголь состоит исключительно из слабо фюзенизированных микрокомпонентов, преимущественно из семиксиловитренофюзена. Он, как правило, в пластах, сложенных фюзеносемифюзеновым углем, имеет подчиненное значение. Это переходные пачки, которые достигают в отдельных случаях значительных мощностей. Так, в Сулюктинском и Шурабском месторождениях, где главная часть мощных пластов состоит из собственно фюзеносемифюзенового угля, семиксиловитренофюзеновый уголь занимает переходное место между ним и блестящим клареновым и витреновым углем, залегающим в почве и кровле пласта. В Туюкском месторождении этот уголь встречается в верхней матовой пачке (пласт IV), являясь переходным от дюренового непосредственно к кровле.

В Ангренском месторождении семиксиловитренофюзеновым углем слагаются пласты верхнего угольного комплекса.

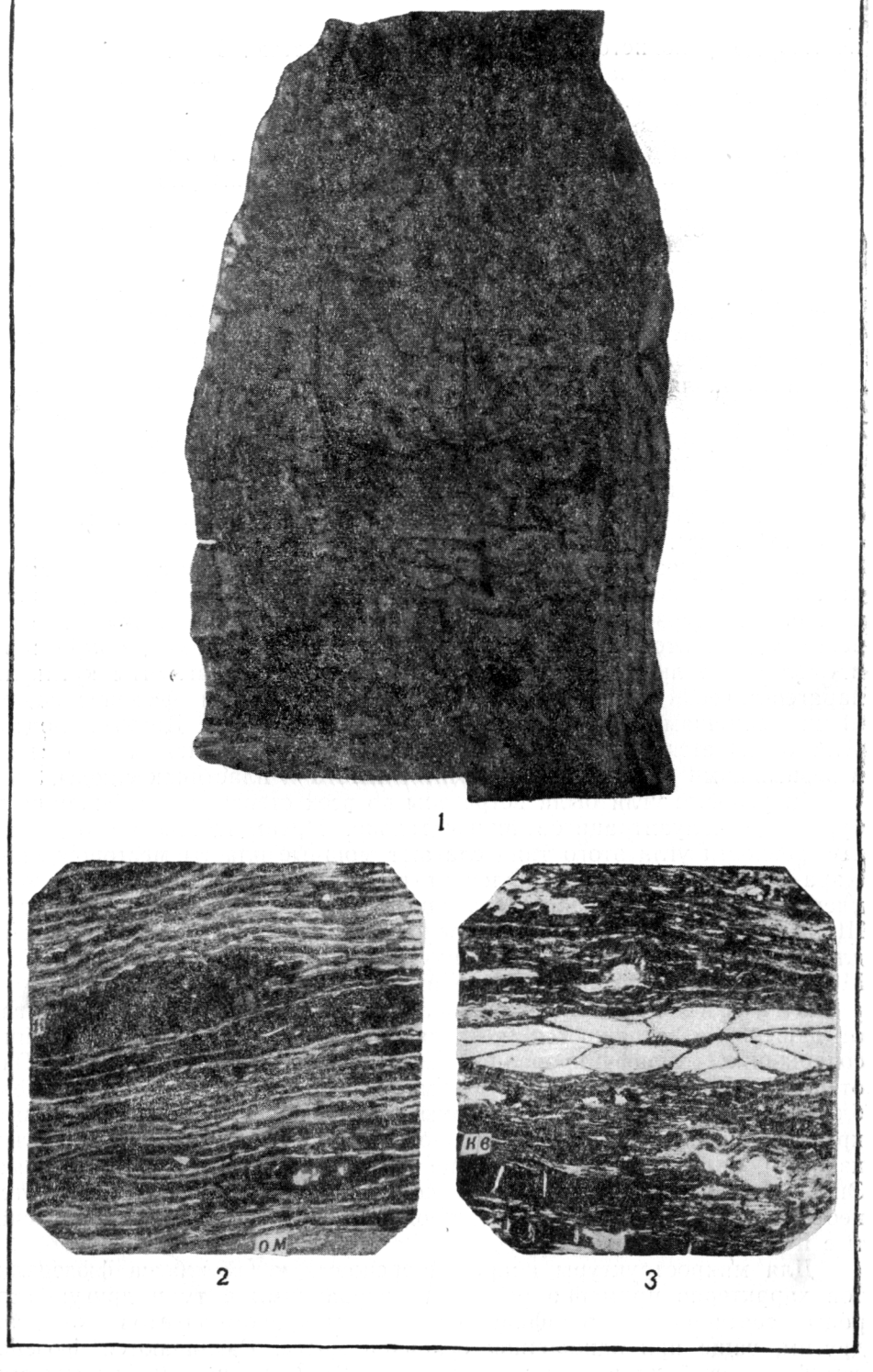
Фюзеносемифюзеновые угли были встречены главным образом среди бурых углей, реже длиннопламенных, газовых и жирных.

Дюреновые матовые угли. Отличительной особенностью данного типа углей во всех степенях углефикации является пониженная степень блеска (рис. 21, *1*). Они матовые или полуматовые, с отчетливым сероватым оттенком, вязкие, плотные, а в некоторых случаях и твердые. Излом углей от неровного с шероховатой поверх-



1 2 3

Рис. 20. *1* — внешний вид фюзено-семифюзенового матового однорудного угля, бурого, Шурабское месторождение, нат. вел.; *2, 3* — микроструктура фюзено-семифюзенового однородного угля, бурого, Шурабское месторождение, × 80; Ф — фюзен



1 2 3

Рис. 21. *1* — внешний вид дюренового матового однородного угля, переходный от бурого к длиннопламенному, Согутинское месторождение, нат. вел.; *2* — микроструктура фюзено-семифюзенового кларено-дюрена, газового, Куштут-Зауранское месторождение, × 10; *3* — микроструктура спорово-фюзенового кларено-дюрена, длиннопламенный, Нарынское месторождение, × 55; к — кларен; кв — ксиловитрен; ом — основная масса

ностью до раковистого с гладкой поверхностью. По макроструктуре чаще всего встречаются угли однородные и комплексно-полосчатые, реже — полосчатые.

Из минеральных включений в них встречаются пирит, гипс, мелкие линзочки глины и дисперсно распределенная глина. По микроструктуре угли представляют сложное образование примерно следующего состава: фюзенизированных микрокомпонентов от 70 до 90%, гелифицированных от 10 до 30%; в отдельных месторождениях встречается относительно много спор.

Выделяются два подтипа: фюзеносемифюзеновый дюрен и спорово-фюзеносемифюзеновый дюрен. Фюзеносемифюзеновый дюрен состоит почти исключительно из различно фюзенизированных микрокомпонентов, преимущественно ксиловитренофюзена и семиксиловитренофюзена; фюзен составляет не более 10%. Он по составу незначительно отличается от собственно фюзеносемифюзенового угля. Очертания и величина фюзенизированных микрокомпонентов в угле в отдельных пластах и месторождениях колеблются от относительно крупных линз до мелких комочков и обрывков. Изредка встречающиеся споры, кутикула и смоляные тельца распределяются в однородной или комковатой основной массе.

Спорово-фюзеносемифюзеновый дюрен состоит из сложной смеси различных микрокомпонентов. Как правило, преобладают угли, в которых больше фюзенизированных микрокомпонентов и в меньшем количестве содержатся оболочки микроспор, обрывки кутикул, макроспоры и смоляные тельца. Оболочки спор, а нередко и фрагменты кутикулы парагенетически связаны с черными непрозрачными фюзенизированными комочками — непрозрачной основной массой. Данный подтип угля отличается значительной загрязненностью глинистым веществом и зернышками кварца, реже полевого шпата и пластинок слюды.

Дюреновые угли были встречены во всех степенях углефикации от бурых до полуантрацитов включительно. Преимущественно однородные разности угля этого типа слагают мощные пласты месторождений Кара-Киче и Кок-Майнак, полосчатые — Нарын (см. рис. 26, *2*), а комплексно-полосчатые нередко встречаются в месторождениях Кара-Тюбе, Шаргунь и др. Смешанный дюреновый уголь является характерным для пластов месторождений Ташкутан, Тариелга, Тургай-Тепе, Кок-Майнак, где он слагает почти целиком мощные пласты.

Кларено-дюреновые полуматовые угли. Эти угли от дюреновых отличаются несколько большим блеском и большим содержанием гелифицированных микрокомпонентов (до 60%). Они отчетливо полуматовые. По другим физическим свойствам они очень близки к дюреновым углям: черные с сероватым оттенком, плотные, крепкие, вязкие с неровным, а в отдельных случаях полураковистым изломом, с шероховатыми и чаще гладкими поверхностями излома. Эндогенная отдельность, как и в дюреновых углях, в них проявляется неотчетливо. Эти угли чаще однородные, нередко комплексно-полосчатые и иногда полосчатые.

Для микроструктуры кларено-дюреновых углей класса фюзенолитов характерно примерно равное с колебаниями в ту и другую стороны соотношение гелифицированных микрокомпонентов ко всем другим, чаще при однородной основной массе. Различаются фюзеносемифюзеновый кларено-дюрен (см. рис. 21, *2*) и спорово-фюзеносемифюзеновый кларено-дюрен (см. рис. 21, *3*).

Фюзеносемифюзеновый кларено-дюрен состоит из фюзенизированных и гелифицированных микрокомпонентов. В угольных пластах месторождений Гиссаро-Алайской области (месторождение Кугитанг — верхняя часть пласта Основного, Байсун — пласт I, Шаргунь — некоторые пачки) и Восточно-Ферганского бассейна (месторождение Туюк — верхняя пачка), где этот уголь слагает отдельные пачки. Фюзенизированные микрокомпоненты представлены относительно крупными линзами семиксиловитрено-фюзена и ксиловитрено-фюзена, а на месторождении Джергалан, где почти все угольные пласты слагаются кларено-дюреном, фюзенизированные микрокомпоненты имеют форму комочков и мелких обломков. Нередко такой уголь носит название мелкоаттритового. Оболочки спор, фрагменты кутикулы и смоляные тельца в этом угле встречаются редко.

Спорово-фюзеносемифюзеновый кларено-дюрен (или смешанный) состоит преимущественно из фюзенизированных и гелифицированных микрокомпонентов; встречаются споры, но большей частью имеют подчиненное значение.

В угольных пластах месторождений Зиндан, Тариелга (Восточно-Ферганский бассейн), Зидды, Фан-Ягноб и др. в гелифицированной однородной основной массе располагаются линзы семиксиловитрено-фюзена и ксиловитренофюзена, а также микроспоры, реже обрывки кутикулы. Распределение всех перечисленных форменных элементов в основной массе, как и в дюреновом угле, бывает равномерное, послойное и скоплениями. Реже микроспоры распределяются в непрозрачном и полупрозрачном веществе, которое как бы образует включения в гелифицированной основной массе.

Гелитолиты. Дюрено-клареновые полублестящие угли. Данный тип объединяет угли полублестящие, черные, относительно хрупкие, с угловато-неровным изломом, гладкими поверхностями излома и многочисленными трещинами отдельности. Расстояние между эндогенными трещинами отдельности зависит от степени углефикации. По внешнему виду дюрено-клареновые угли значительно отличаются от кларено-дюреновых и имеют много общего с углями клареновыми. Среди них различаются однородные и неоднородные. Последние бывают штриховатыми, тонко-, средне- и грубополосчатыми с включениями витрена и реже фюзена; кроме того встречаются комплексно-полосчатые разновидности.

По микроструктуре угли представляют сложное образование, состоящее до 75% из гелифицированной основной массы. Другие микрокомпоненты чаще всего составляют 25% и реже достигают 50% (рис. 22, *1* и *4*). Они весьма разнообразны по составу (споры, кутикула, смоляные тельца, линзочки витрена, ксиловитрена, семиксиловитрена-фюзена, ксиловитрена-фюзена и различной величины обломки фюзена).

Выделение подтипов возможно по включенным в преобладающую основную массу микрокомпонентам, а также по характеру гелифицированных микрокомпонентов. Последние подтипы с точки зрения качества и генезиса угля не менее существенны. Дюрено-кларен с однородной основной массой чаще бывает споровый и фюзеносемифюзеновый, с ксиловитреновой основной массой — кутикуловый и смоляной. Микроскопические минеральные включения в этом типе угля встречаются в небольшом количестве и представлены чаще глинистым веществом, иногда зернами кварца, пирита или сидерита.

Дюрено-клареновые угли имеют широкое распространение и встречаются в том или ином количестве почти во всех месторождениях Средней Азии. Их присутствие отмечается именно там, где максимальное распространение имеет клареновый тип угля, который слагает чаще отдельные слои или пачки в пластах, но, кроме того, является составной частью полосчатых углей и встречается в углях различных степе-

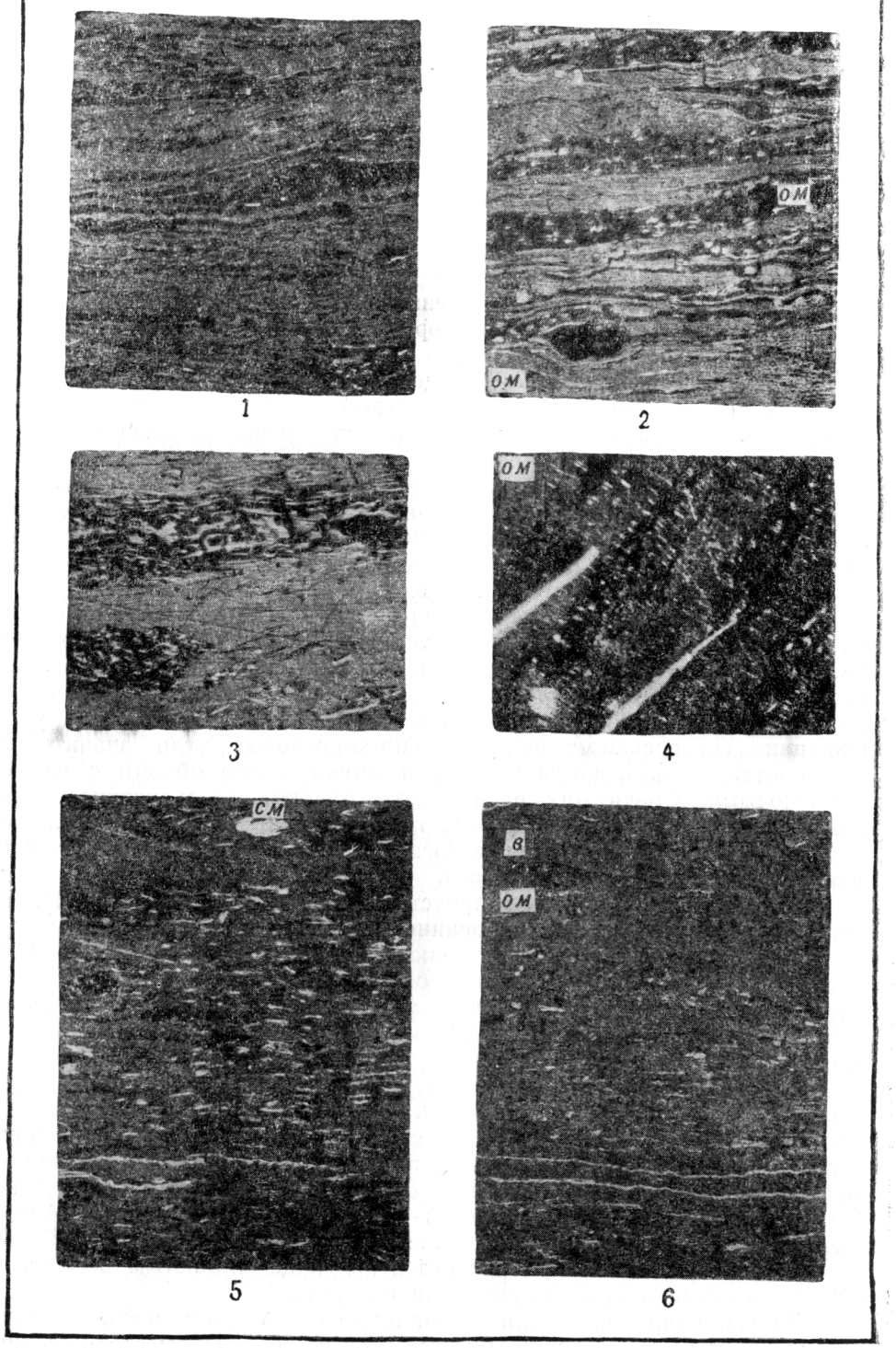


Рис. 22. *1* — микроструктура фюзено-ксиленового дюрено-кларена, газовый, Кштут-Зауранское месторождение. Проходящий свет, × 100; *2* — микроструктура спорово-фюзенового дюрено-кларена, газовый, споры распределяются в слабо фюзенизированной основной массе, Кштут-Зауранское месторождение, проходящий свет, × 100; *3* — микроструктура дюрено-кларенового угля, тощий, Кара-Тюбинское месторождение, отраженный свет, × 100; *4* — микроструктура фюзено-семифюзенового дюрено-кларена, тощий, Кара-Тюбинское месторождение, проходящий свет, скрещенные николи, × 100; *5* — микроструктура смешанного дюрено-кларенового угля, газовый, Кштут-Зауранское месторождение, проходящий свет, × 100; *6* — микроструктура кларенового угля, Кштут-Зауранское месторождение, проходящий свет, ×100; в — витрен; ом — основная масса; ф — фюзен; см — смоленые тела

ней углефикации. На Джергаланском месторождении преобладают дюрено-клареновые угли с относительно большим количеством фюзенизированных обломков, в центральной части Кок-Майнак—Кара-Кичинского района — преимущественно кутикуловые, на Кок-Янгакском — споровые, фюзеносемифюзеновые и смешанные, на месторождениях Сулюктинском, Кызыл-Кийском и Шурабском — споровые и смешанные, на месторождениях Гиссарского угленосного района — фюзеносемифюзеновые.

Клареновые блестящие угли. Угли этого типа наиболее блестящие, черные и хрупкие. Блеск их, оттенок цвета, степень хрупкости и расстояния между эндогенными трещинами отдельности значительно меняются в зависимости от степени углефикации. Излом угля преимущественно угловато-неровный, иногда полураковистый; поверхности излома гладкие. В отдельных месторождениях наблюдаются столбчатая и шаровая отдельности. По микроструктуре различаются угли однородные (рис. 23, *1*), штриховатые, тонко- и среднеполосчатые (рис. 24, *1*, *2*), преимущественно с витреном и комплексно-полосчатые (см. рис. 23, *2*). Из минеральных включений встречаются пленки вторичного гипса, пирита, иногда кальцита.

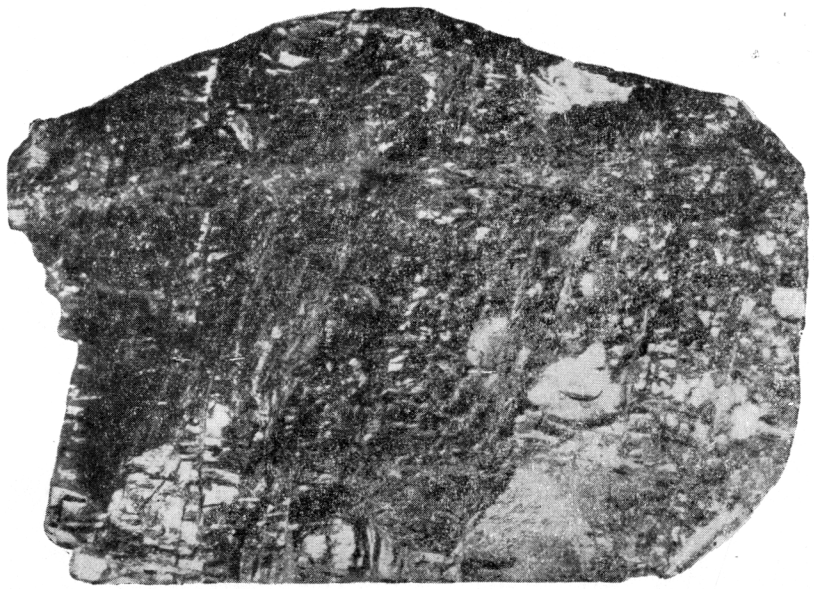
Уголь по микроструктуре представлен от 75 до 100% клареном, состоящим из гелифицированной однородной или комковатой (ксило-витреновой) основной массы (см. рис. 22, *6*). Другие микрокомпоненты, составляющие не более 25%, представлены оболочками спор, пыльцой, обрывками кутикулы, смоляными тельцами, мелкими фюзенизированными обломками, линзочками витрена. Подтипы выделяются как по преобладающим микрокомпонентам, так и по характеру гелифицированной основной массы. В дюрено-клареновых углях наиболее распространенным является клареновый уголь с однородной и комковатой основной массой. Первый чаще всего почти является споровым и фюзеновым, второй — смоляным и кутикуловым.

Из микроскопических минеральных включений встречаются: зерна кварца, пирита, конкреции сидерита, линзочки глинистого вещества. Дисперсное распределение глинистого вещества в основной массе наблюдается реже, чем в кларено-дюреновых углях класса липоидолитов.

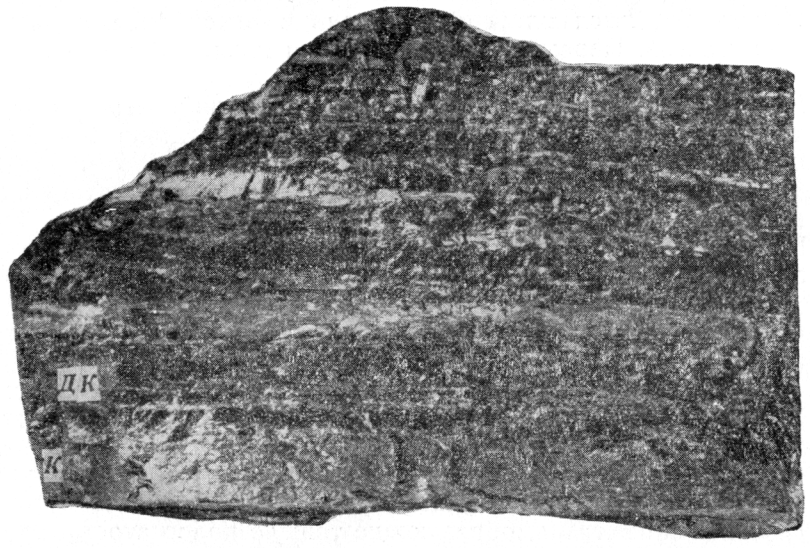
Клареновые угли встречаются в том или ином количестве во всех месторождениях Средней Азии. Они слагают либо целиком все пласты, либо мощные пачки в пластах, как это наблюдается на месторождениях Кок-Майнак, Кара-Киче, Согуты, Нарын, Кок-Янгак, Кок-Кия, Каргаша, Туюк, Байсун (пласт 2), Ягман и др.

Кроме обычных клареновых углей встречаются тонкослоистые клареновые угли, имеющие широкое распространение в пластах Восточно-Ферганского бассейна, где они слагают прослойки небольшой мощности, сложенные тончайшим переслаиванием угля с углистым аргиллитом, при большом преобладании первого. Нередко в них встречаются линзочки витрена, образующие тонкую полосчатость.

Витреновые блестящие угли. По внешнему виду витреновый тип угля часто трудно отличим от обычного кларенового. Он

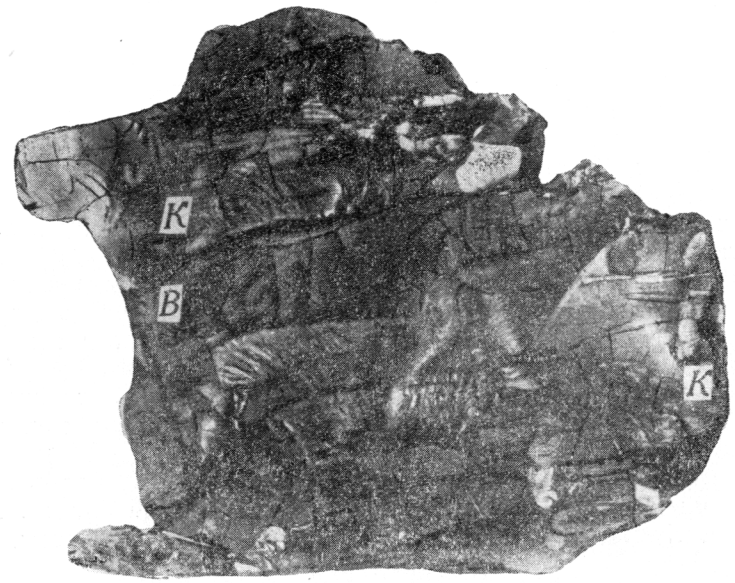


1



2

Рис. 23. *1* — внешний вид блестящего кларенового угля, газовый, Зиндинское месторождение, нат. вел.; *2* — внешний вид кларенового блестящего комплексно-полосчатого угля с кларено-дюреном и витреном, коксовый, Бештерекское месторождение, нат. вел.; к — кларен; ок — дюрено-кларен



1



2

Рис. 24. *1* — внешний вид кларенового блестящего полосчатого угля с линзами витрена, бурый, Сулюктинское месторождение, нат. вел.; *2* — внешний вид кларенового блестящего полосчатого угля с линзами витрена, бурый, Шурабское месторождение, нат. вел.; к — кларен; в — витрен

блестящий со ступенчато-неровным или раковистым изломом (рис. 25, *1*), чаще однородный, слитный, иногда штриховато-полосчатый. Некоторые угли этого типа в выветрелых образцах обнаруживают отчетливую слоистость.

По микроструктуре данный тип угля представляет собой скопление остуденевших гелифицированных растительных остатков. Это структурный и бесструктурный витрен и ксиловитрен. Он почти на 100% состоит из гелифицированных микрокомпонентов и лишь в отдельных случаях встречается кутикула, оконтуривающая линзы витрена или ксиловитрена.

Линзы витрена (рис. 26) и ксиловитрена имеют различную величину и располагаются строго послойно, заходя друг за друга; очень редко линзы витрена соединены между собой тонкими прослойками кларена.

Следует выделять угли с преобладанием линз ксиловитрена, часто окруженного кутикулой, и угли, в которых основным компонентом является витрен. Этот тип угля не имеет широкого распространения. Он развит на месторождениях Сулюкта, Шураб, Кызыл-Кия, где слагает довольно мощные пачки в основании и кровле пласта. На месторождении Кумбель витреновый уголь слагает целые пласты.

ЛИПТОБИОЛИТЫ

Липоидолиты. К липоидолитам относятся собственно липтобиолиты, а также кларено-дюреновые угли с липоидными микрокомпонентами. Как те, так и другие в месторождениях Средней Азии имеют главным образом научный интерес, так как они не слагают отдельных пластов и мощных пачек и, как правило, являются составной частью блестящего кларенового угля. В клареновом же угле они распределяются довольно равномерно в виде тонких линз, имеющих значительное протяжение. В отдельных случаях кларено-дюреновые угли с липоидными микрокомпонентами слагают тонкие самостоятельные слои в пласте.

Липтобиолитовые полуматовые угли. Среди данного типа угля встречены кутикуловые и смоляные подтипы.

Кутикуловый липтобиолит состоит или исключительно из спрессованных растительных остатков, или из растительных остатков, сцементированных глинистым веществом. В том и другом случае он слоистый и листоватый. На поверхностях наслоения наблюдается самая разнообразная ориентировка очень тонких растительных остатков. В этом угле наблюдаются постепенные переходы от горизонтально тонкослоистых глин, переполненных растительными остатками, к матовой плохо сцементированной «рогожке», а от нее к более плотному полуматовому образованию, постепенно переходящему в ярко смолисто-блестящий вязкий горизонтальнослоистый уголь.

Под микроскопом описываемый уголь представляет типичный кутикуловый липтобиолит типа барзасского и состоит более чем на 50% из тонкой кутикулы, между которой располагаются минеральные включения и небольшое количество красновато-коричневого гелифицированного вещества. Кутикуловый липтобиолит был встречен среди бурых углей Кок-Майнак—Кара-Кичинского района и в Ангренском месторождении.

Смоляной липтобиолит по внешнему виду почти не отличается от кларено-дюреновых углей. Он матовый или полуматовый, черного цвета с сероватым оттенком, плотный, крепкий и достаточно вязкий, черта его коричневая. По микроструктуре он представляет агрегат, состоящий из большого количества смоляных тел, сцементированных гели-

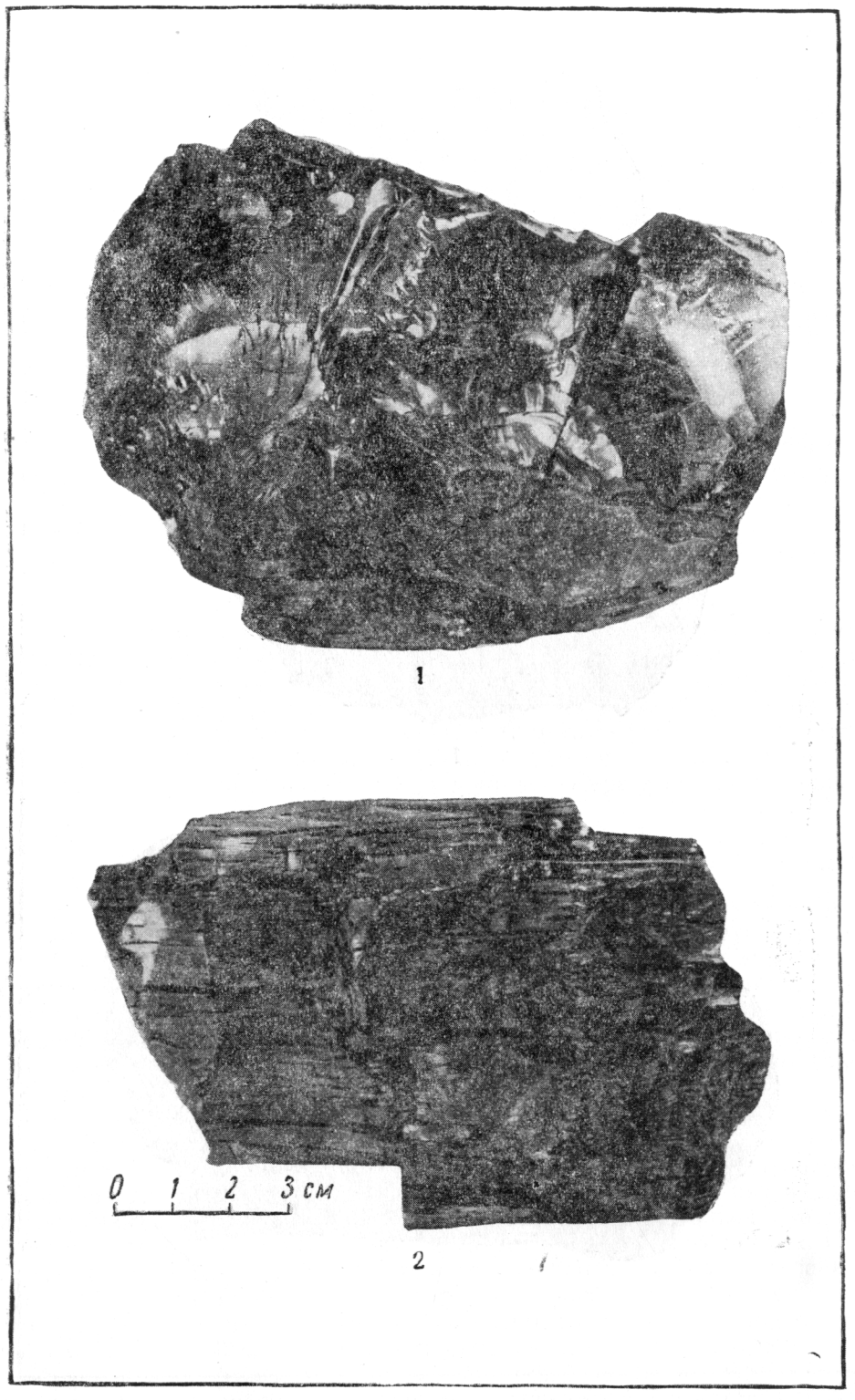


Рис. 25. *1* — внешний вид витренового бурового угля, Сулюктинское месторождение, нат. вел.; *2* — внешний вид гумусово-сапропелевого угля, бурый, Кок-Майнакское месторождение, нат. вел.

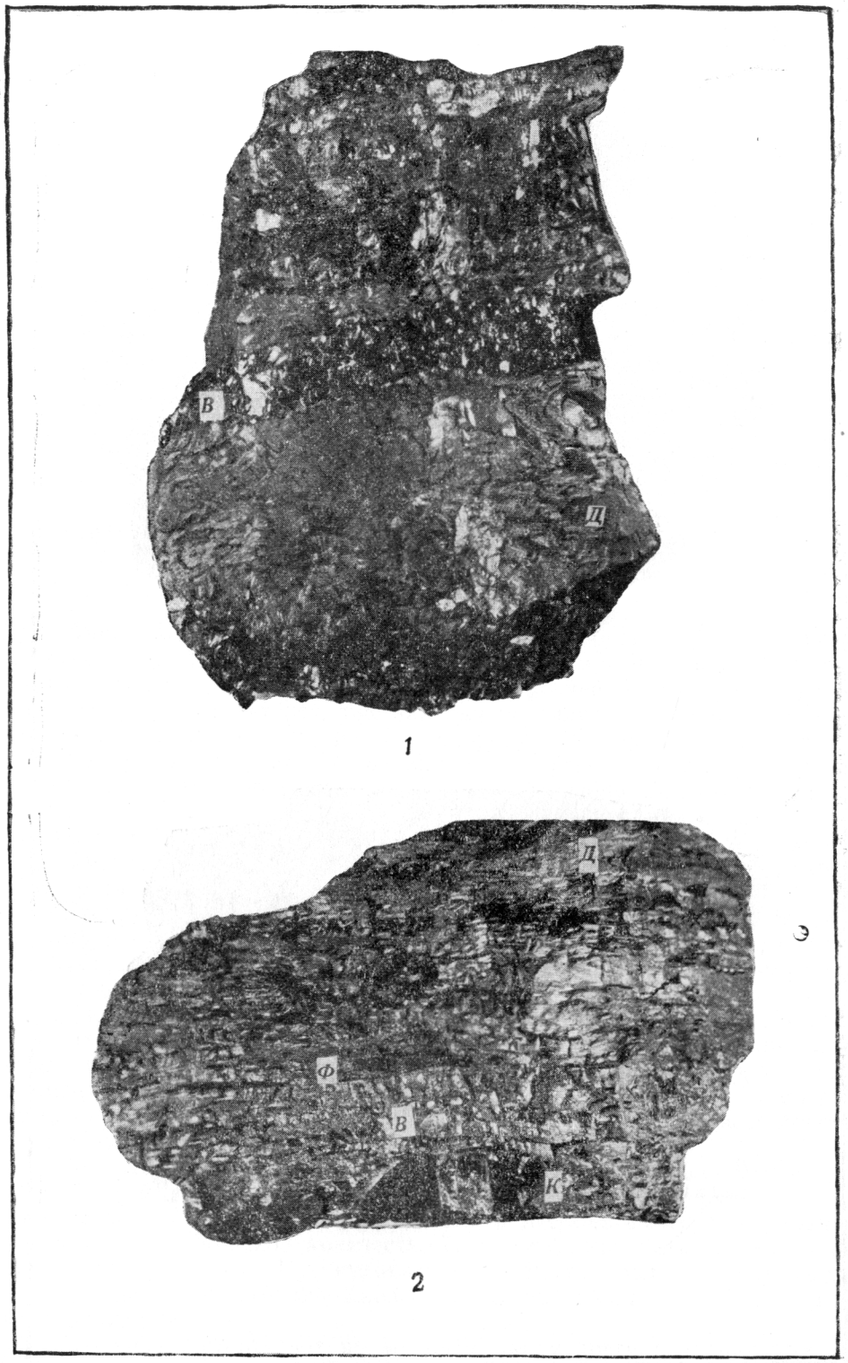


Рис. 26. *1* — внешний вид дюренового матового грубополосчатого угля с линзами витрена и штрихами фюзена, длиннопламенный, Нарынское месторождение, нат. вел.; *2* — внешний вид дюренового матового комплексно-полосчатого угля с клареном, витреном и фюзеном, длиннопламенный, Нарынское месторождение, нат. вел.; в — витрен; к — кларен; д — дюрен; ф — фюзен

фицированной основной массой, а иногда желтым, вероятно, глинистым веществом. Кроме того в нем встречаются оболочки микроспор и фрагменты кутикулы, а на месторождении Каргаша, где угли газовые, тяготеющие к паровично-жирным, — комочки, линзочки и обломки фюзенизированных тканей.

Кларено-дюреновые полуматовые угли с липоидными компонентами. Этот тип угля по внешнему виду незначительно отличается от кларено-дюренового и собственно липтобиолитового. Особенностью его является коричневый оттенок и нередко слоистое сложение. Уголь полуматовый с колебаниями в сторону матового или тускло-полублестящего, иногда со смолистым оттенком, относительно тяжелый, вязкий, излом неровный, а в отдельных случаях раковистый. Он бывает однородным, чаще штриховатым или полосчатым с включением витрена.

По микроструктуре данный тип угля очень резко отличается от вышеописанного кларено-дюренового угля. Он представляет образование, состоящее из гелифицированной основной массы и большого количества спор, кутикулы или смоляных телец. Количество перечисленных форменных элементов содержится в пределах 50%. Участвующие в отдельных случаях в данном типе угля фюзенизированные микрокомпоненты имеют отчетливо подчиненное значение. Выделяются споровые, спорово-смоляные, кутикуловые кларено-дюрены.

Для всех подтипов характерно присутствие относительно большого количества глинистого вещества, нередко зерен кварца. Смоляной кларено-дюреновый уголь был встречен на месторождении Кштут-Зауран, где угли газовые; спорово-смоляной — на месторождениях Каргаша (угли газовые, тяготеющие к жирным), Кумбеле (угли длиннопламенные), Туюк (жирные), Сулюкта (бурые); споровый — на месторождении Ангрен и кутикуловый — в Кок-Майнак—Кара-Кичинском районе.

САПРОПЕЛИТЫ

В последних работах, посвященных петрографическому изучению сапропелитов (Гинзбург, 1962), угли, относимые ранее к группе сапропелитов, рассматриваются несколько в иной группировке. Выделяется группа сапрогумолитов. В углях класса сапропелито-гумолитов преобладают сильно измененные высшие растения, а водоросли имеют второстепенное значение или встречаются в виде единичных экземпляров. Они по внешнему виду и микроструктуре очень отдаленно напоминают иркутский касьянит и уголь типа кеннеля.

Касьянитовые угли. Уголь темно-серый, в основном полуматовый и изредка полублестящий с ярко-смолистым блеском, однородный и реже тонкоштриховатый. Излом угловатый или полураковистый, по сравнению с гумусовыми углями более плотные, вязкие, при выветривании легко расслаиваются (см. рис. 25, *2*). В тонких пластинках он легко загорается от спички и издает запах горелой резины. Под микроскопом уголь состоит из коричневато-красной гелифицированной основной массы (50—70%), содержащей включения оболочек спор (от 6 до 24%), а также неравномерно распределенных овальной формы водорослей (18—32%), преимущественно мелких, а иногда очень крупных; попадаются фюзенизированные обломки. В основной массе наблюдаются или линзообразные включения глинистого вещества или его дисперсная примесь. Касьянит был встречен в Кок-Майнак—Кара-Кичинском районе, где он слагал одну пачку среди дюреновых углей смешанного состава.

Кеннелевые угли. Уголь темно-серый, полуматовый или матовый, плотный, тяжелый, по сравнению с гумусовыми углями вязкий. Во всех месторождениях, в которых был встречен, он имеет индивидуальные черты микроструктуры. Характерным признаком микроструктуры этого угля является преобладание коричневато-красной с грязноватым оттенком гелифицированной основной массы, содержащей тонкие и мелкие оболочки спор, реже фрагменты кутикулы и фюзенизированные обломки, линзочки витрена, иногда единичные водоросли. Все микрокомпоненты в основной массе распределяются строго по наслоению. Цвет гелифицированных микрокомпонентов отличается от цвета основной массы. Кеннель слагает отдельные пачки, преимущественно средние, в пластах, в основном состоящих из гумусового угля. Он встречен в месторождениях Восточно-Ферганского бассейна (Каргаша, Кумбель); примерно такие же угли были описаны в месторождениях Ангрен и Сулюкта.

Сапрогумолиты

В группе сапропелитов выделяются гумито-сапропелиты и собственно сапропелиты. Угли обоих классов имеют весьма ограниченное распространение. Среди класса гумито-сапропелитов Е. Г. Луговцовой описан кеннель-богхед Сулюктинского месторождения, состоящий из буровато-коричневой основной массы, тонкого глинистого вещества и большого количества водорослей. Нами он относится к касьянито-богхедам.

Собственно сапропелиты. Сапроколлитовый уголь имеет отчетливый серый цвет, однородную структуру, тусклый шелковистый блеск, значительную вязкость и плоско-раковистый излом, в нем отсутствует мелкая трещиноватость. Он быстро загорается от спички и издает запах горелой резины.

Под микроскопом уголь состоит из желтой бесструктурной сапропелевой основной массы (коллоальгинит), содержащей очень большое количество мелких коричневых и изредка ярко-красных гелифицированных комочков. Кроме того в них встречаются оболочки спор, смятые различной величины обрывки кутикулы и совсем редко — небольшие обломки фюзена; попадаются мелкие зерна кварца.

Сапроколлит слагает основную часть пласта сапропелевого месторождения Зиндан и отдельные пачки на месторождении Кумбель.

Химические свойства гумито-сапропелитов и собственно сапропелитов исследованы недостаточно. Имеющиеся данные показывают в этих углях повышенный выход летучих веществ и водорода, а в каргашинских кеннелях — и первичной смолы.

Химический состав некоторых сапрогумолитов и сапропелитов приведен в табл. 15 (в %).

СВОЙСТВА ОСНОВНЫХ ТИПОВ ГУМУСОВЫХ УГЛЕЙ

Типы гумусовых углей неодинаковые по своим физическим и химическим свойствам, которые зависят от петрографического состава, степени углефикации и загрязненности углей минеральными примесями.

Угольные пласты месторождений Средней Азии по петрографическому составу часто неоднородные и представляют чередование нескольких петрографических типов, качество которых неодинаковое.

По степени углефикации выделяется девять основных групп углей: 1) бурые (Б); 2) длиннопламенные (Д); 3) газовые (Г); 4) жирные (Ж); 5) коксовые (К); 6) отощенно-спекающиеся (ОС); 7) тощие; 8) полуантрациты; 9) антрациты. В основу определения степени углефикации положены диагностические признаки, разработанные З. В. Ергольской (1939) и Л. И. Сарбеевой (1943).

Таблица 15

Петрографический тип	Степень углефикации	W^a	A^c	$S^c_{об}$	V^r	C^r	H^r	Месторождение
Касьянит	Б	5,29 5,21	2,99 4,30	0,80 —	56,12 55,10	74,66 75,90	6,52 6,42	Кара-Киче
Кеннель	Б	10,66	18,28	2,0	43,62	73,39	6,02	Ангрен
	Г—Ж Г—Ж	11,61 0,74 —2,53	43,59 46,48	0,50 0,23 —0,30	51,82 41,55	83,05 —	6,58 —	Каргаша
Сапроколлит	Д	3,51	28,24	0,52	72,05	72,20	9,13	Кумбель

Клареновые и дюрено-клареновые типы углей с преобладанием гелифицированных микрокомпонентов (гелитолиты) были встречены во всех степенях углефикации. Они слагают главную часть рабочих пластов Восточно-Ферганского бассейна и месторождений юго-западных отрогов Гиссарского хребта и частично Фан-Ягнобского месторождения. Угли характеризуются повышенным блеском, черным цветом, *иногда с коричневатым оттенком, значительной хрупкостью и трещиноватостью* и меньшей твердостью. Они более гигроскопичны, чем угли с преобладанием фюзенизированных микрокомпонентов. Загрязненность этих углей минеральными примесями колеблется в отдельных случаях в больших пределах. Выход летучих веществ для клареновых и дюрено-клареновых углей всегда больше, чем для фюзеносемифюзеновых, дюреновых и кларено-дюреновых. Все угли средней степени углефикации, характеризующиеся большим содержанием гелифицированных микрокомпонентов, дают спекшийся или сплавленный королек. Они обладают относительно пониженным содержанием углерода и повышенным водорода. В бурых углях содержатся гуминовые кислоты.

В табл. 16 даны характерные анализы этого типа углей из различных месторождений Средней Азии (в %).

Угли фюзеносемифюзеновые слагают мощные пласты бурых углей; угли дюреновые и кларено-дюреновые встречаются в различной степени углефикации, при этом в месторождениях бурого угля слагают мощные пласты, а каменного — чаще отдельные пачки. Угли с преобладанием фюзенизированных микрокомпонентов (фюзенолиты) отличаются пониженным блеском, сероватым оттенком, повышенной твердостью и вязкостью, отсутствием трещиноватости. В них относительно меньше влаги, может быть много или мало минеральных примесей, меньше выход летучих веществ, коксовый королек почти всегда порошковатый и лишь в средних степенях углефикации кларено-дюреновые угли дают слипшийся королек. Они содержат по сравнению с углями с преобладанием гелифицированных микрокомпонентов больше углерода и меньше водорода; теплота сгорания их выше.

Химический состав этих углей в процентах приведен в табл. 17.

Таблица 16

Химический состав клареновых углей (гелитолитов)

Месторождение	Степень углефикации	Петрографический состав, %			$W^{л}$	$A^{с}$	$S^{с}_{об}$	$V^{г}$	$C^{г}$	$H^{г}$	$Q^{г}_{б}$, *ккал/кг*	Характеристика кокса
		гелифицированные	фюзенизированные	спорово-кутикуловые								
Сулюктинское	Б	89	1	10	20,53	7,27	0,31	41,22	75,50	5,09	7148	Порошок
Кызыл-Кийское	Б	100	—	—	10,82	8,09	0,35	44,47	74,39	5,20	—	„
Кок-Янгакское	Д	98	2	—	5,57	8,43	0,98	39,96	77,85	5,18	7737	Спекшийся
Кок-Янгакское (Маркай)	Д	99	1	—	9,60	14,72	0,88	41,20	78,26	5,22	8119	„
Каргашинское	Г—Ж	90	2	8	2,97	8,20	—	37,91	83,18	5,70	8153	Сплавленный; $y=19$ *мм*
Туюкское	Ж	96	4	0	1,69	5,56	0,38	33,64	86,94	5,03	8200	Сплавленный; $y=19—20$ *мм*
Туюкское	Ж				1,65	4,62	—	30,90	86,98	5,15	8578	Сплавленный;
Фан-Ягнобское	Ж	72—89	0,4—25	1—7	1,08—1,26	8,01—9,98	0,75—2,19	31,08—37,15	85,39	5,42	8294	Сплавленный; $y=13—14$ *мм*
Кок-Кийнское	К	95	—	—	0,72	6,57	0,94	19,70	86,48	4,96	8500	Сплавленный
Байсунское	ОС	93	7	—	1,36	4,10	0,97	18,25	91,02	4,67	8749	„
Байсунское	ОС	90	—	—	0,81	2,83	0,49	18,54	91,29	4,47	8736	Спекшийся
Кара-Тюбинское	Т	Преобладают гелифицированные микрокомпоненты			1,18	6,92	0,36	9,84	92,43	3,78	8612	Порошок
Кара-Тюбинское	Т				0,76	3,74	0,62	12,46	92,43	4,41	8400	„

Таблица 17

Химический состав фюзено-ксиленовых, дюреновых и кларено-дюреновых углей (в %)

Месторождение	Степень углефикации	Петрографический состав, %			$W^{л}$	$A^{с}$	$S^{с}_{об}$	$V^{г}$	$C^{г}$	$H^{г}$	$Q^{г}_{б}$, *ккал/кг*	Характеристика кокса
		гелифицированные	фюзенизированные	спорово-кутикуловые								
Сулюктинское	Б	Отчетливое преобладание различно фюзенизированных микрокомпонентов			18,35	7,53	0,47	31,42	77,91	3,36	6980	Порошок
Ангренское	Б	То же			11,63	11,72	3,43	32,28	78,2	4,38	—	„
Согутинское	Б	Преобладают фюзенизированные микрокомпоненты			9,54	8,54	0,65	37,3	76,88	4,46	—	„
Кок-Майнакское	Б	Преобладают фюзенизированные микрокомпоненты, встречаются споры			7,87	9,43	0,93	31,41	78,55	4,23	—	„
Нарынское	Д				2,15	3,65	0,31	37,18	80,72	4,89	—	„
Зиддинское	Г	2,30	75—95	1—6	5,58	17,37	0,36	21,26	81,43	2,94	7434	„
Зинданское	Г	38	46	16	—	5,21	0,4	29,34	82,2	4,1	—	„
Туюкское	Ж	17	83	—	0,95	6,94	0,34	21,42	90,71	4,15	—	„
Туюкское	Ж				1,05	6,46	—	20,64	89,87	4,36	8570	Слипшийся
Туюкское	Ж				1,75	3,46	0,34	20,38	88,38	4,15	8079	„
Шаргуньское	К	Отчетливое преобладание фюзенизированных микрокомпонентов			2,06	4,11	0,20	15,29	89,87	3,97	8089	„
Байсунское	ОС	61	39		0,85	8,07	0,38	15,67	88,43	4,2	8366	Порошок
Кара-Тюбинское	Т	Преобладают фюзенизированные микрокомпоненты			2,94	4,57	0,31	10,28	92,33	3,35	8225	„

Таблица 18

Разделение углей на месторождениях по петрографическому составу и степени углефикации

Степень углефикации	Угли с преобладанием гелифицированных микрокомпонентов (гелитолиты)				Угли с преобладанием фюзенизированных микрокомпонентов (фюзенолиты)				Месторождение
	V^r	C^r	H^r	Характер кокового королька	V^r	C^r	H^r	Характер кокового королька	
$Б_г'$	41—47 / 43	73—75 / 74	4,7—52 / 5,10	Порошок					Согуты, Кок-Майнак—Кара-Киче
$Д_г$	39—43 / 41	76—81 / 78,6	5—5,7 / 5,3	Слипшийся					Кумбель, Кок-Янгак, Нарын, Ягман
$Г_г$	36—37 / 37	80—83 / 82,2	4,8—5,7 / 5,6	Сплавленный, сильно вспученный					Каргаша, Кштут-Зауран (некоторые пласты), Зидды (некоторые пласты)
$Ж_г$	27—35 / 32	84—88 / 86	5—5,4 / 5,2	Сплавленный					Туюк, Фан-Ягноб (некоторые пласты)
$К_г$	20—27 / 22	87—89 / 88	4,7—5,4 / 4,9	Сплавленный					Кок-Кия, Беш-Терек
$ОС_г$	17—18 / 17	90—91 / 90,4	4,0—4,8 / 4,7	Сплавленный или спекшийся					Байсун (пласт № 2), Горумды
$Т_г$	7—12 / 9,5	92—93 / 92,5	3,8—4,8 / 4,3	Порошок					Кара-Тюбе
$ПА_г$	6—7 / 7	92	3	Порошок					Кугитанг
$Б_ф$					29—37 / 33	76—78 / 77,5	3,5—4,5 / 4,0	Порошок	Туаркыр, Сулюкта, Ангрен, Шураб, Кызыл-Кия (центральная часть), Кок-Майнак — Кара-Киче
$Д_ф$					25—37 / 33,5	80—84 / 82	3,8—5,0 / 4,6	Порошок	Кок-Янгак (некоторые пласты), Нарын IV, III, Джергалан
$Г_ф$					22—34 / 31	81—85 / 83	4,5—4,8 / 4,6	Почти порошок	Каргаша, Зиндан, Зидды, Кштут-Зауран (некоторые пласты)
$Ж_ф$					19—28 / 24	86—89 / 87,5	4,1—4,6 / 4,6	Порошок или спекшийся	Фан-Ягноб
$К_ф$					15—18 / 17,5	89—91 / 90	4,0—4,9 / 4,1	Порошок	Шаргунь
ОС					15—16 / 15,6	91—93 / 92	4,0—4,6 / 4,3	Порошок	Байсун (пласты 1, 3)
$Т_ф$					11	93	4,0	Порошок	Кара-Тюбе
$ПА_ф$					—	—	—	—	—

Заглавная буква — степень углефикации, г — преобладание гелифицированных микрокомпонентов (гелитолиты), ф — преобладание фюзенизированных микрокомпонентов (фюзенолиты).

Учитывая, что химический состав угля, его коксующаяся способность и качество кокса всецело обусловливаются соотношением групп органических и неорганических микрокомпонентов, а также изменением под влиянием углефикации, нами предлагается их разделение по соотношению гелифицированных и различно фюзенизированных микрокомпонентов с учетом степени углефикации. В таком разделении углей не самым существенным является характер пробы. Почти одинаковые выводы могут быть сделаны по отдельным шурфам, по среднепачковым или среднепластовым пробам. Если при петрографической типизации углей, при отнесении того или иного угля к вполне определенному типу иногда достаточно изучения его внешнего вида, а для определения степени углефикации — внешнего вида и характера микроструктуры, то для предлагаемого разделения углей необходимы микроскопические исследования, позволяющие дать точное определение степени углефикации и при помощи статистических подсчетов — соотношение 2 групп микрокомпонентов, в частности гелифицированных и суммы слабо фюзенизированных и фюзенизированных.

В настоящее время для месторождений Средней Азии наиболее целесообразно и возможно по петрографическому составу выделение двух групп углей. Одна группа объединяет угли, содержащие от 50 до 100% гелифицированных микрокомпонентов (чаще от 70 до 100%). Она обозначается буквой «Г». В эту группу попадают гелитолиты.

Вторая группа включает угли с преобладанием фюзенизированных микрокомпонентов. К этой группе по петрографическому составу относятся фюзенолиты, они обозначаются буквой «ф». Распределение углей на месторождениях по петрографическому составу и степени углефикации приведены в табл. 18 и в отдельных пластах различных месторождений в табл. 19.

В левой части табл. 18 помещаются угли всех степеней углефикации, состоящие преимущественно из гелифицированных микрокомпо-

нентов. Угли этой части таблицы могут быть приближенно сопоставляемы с клареновыми углями Донбасса и по своим химическим и технологическим свойствам отвечать донецким маркам. Угли правой части таблицы хотя и отвечают той же степени углефикации, но благодаря иному петрографическому составу обладают другими свойствами. Из табл. 19 могут быть сделаны следующие выводы:

Таблица 19

Распределение углей в пластах различных месторождений по степени углефикации и петрографическому составу

Петрографический состав / Степень углефикации	Угли клареновые и дюрено-клареновые (гелитолиты)	Угли кларено-дюреновые, дюреновые и фюзено-семифюзеновые (фюзенолиты)
Б	Сулюкта — пл. A, B, C, D; Шураб — пл. a, h, i, k, m, o p Пласты площадей: Алмалык, Абшир, Ятань; Кок-Майнак; пласты агулакской свиты; Согуты — все пласты	Сулюкта — пл. F; Шураб — пл. B; Шуран; Кызыл-Кия — пл. Мощный; Ангрен — пл. Мощный Кок-Майнак — пласты туракавакской свиты; Кара-Киче — пл. Мощный; Туаркыр
Д	Кок-Янгак — пл. № 0, 1 и все пласты Маркайской площади; Магиан (?); Ягман (?)	Кок-Янгак — пл. V, VI; Мощный, Тройной; Нарын — пл. № 3, 4 шт. Капитальной, Джергалан (все пласты)
Г	Каргаша (все пласты); Фан-Ягноб — пл. № 6	Зиндан — пл. Каримовский; Зидды; Куштут-Зауран; Тариелга; Аркит (?)
Ж	Фан-Ягноб — пл. № 7, 8 9, 10; Туюк — пл. IV (большая часть) и все другие пласты; Нилю-Гуруд (?)	Туюк — пл. IV (верхняя пачка); Ташкутан; Фан-Ягноб — пл. № 11, 12, 13
К	Кок-Янгак (большая часть пластов); Уары; Беш-Терек (нижняя пачка пл. № 2)	Беш-Терек (верхняя пачка пл. № 2); Шаргунь
ОС	Горумды — все пласты; Байсун — пл. № 2 отчасти пл. № 3	Байсун — пл. № 1
Т	Кара-Тюбе — почти все пласты	—
ПА	Кугитанг — пл. Основной (нижняя пачка), Читты — все пласты, Назар-Айлок (?)	Кугитанг — пл. Основной (верхняя пачка)
А	Сурташ (?) Гребень Ферганского хребта — все пласты	

1. Все клареновые и дюрено-клареновые угли Восточно-Ферганского бассейна, месторождения Фан-Ягноб и юго-западных отрогов Гиссарского хребта, по степени углефикации относящиеся к группам Ж, К, отчасти Г и ОС, малозольные и малосернистые, хорошо

спекаются и дают кокс, отвечающий по своему качеству требованиям металлургической промышленности.

2. Угли фюзено-семифюзеновые, кларено-дюреновые и дюреновые в любой степени углефикации могут быть использованы при газификации и главным образом как энергетическое топливо.

3. Гумусовые угли Средней Азии, как правило, являются неблагоприятными для полукоксования в связи с малым выходом первичной смолы. К наиболее перспективным с этой точки зрения следует отнести клареновые угли некоторых площадей Шурабского и Кызыл-Кийского месторождений, а также длиннопламенные угли месторождений Кок-Янгак, Магиан, Ягман. К наиболее благоприятным для использования в химической промышленности для получения первичной смолы принадлежат гумусово-сапропелевые угли месторождений Кумбель, Зиндан и Каргаша.

Глава девятая

ХАРАКТЕРИСТИКА КАЧЕСТВА УГЛЕЙ

Угли Средней Азии юрского возраста (J_1—J_2), рассредоточенные по отдельным месторождениям на огромной территории региона, отличаются большим разнообразием по физическим особенностям, химическому составу и технологическим свойствам. Среди них встречаются бурые и каменные в широком диапазоне марочного состава (Б—А).

Химический состав и технологические свойства. Химический состав углей определен по многочисленным техническим и элементарным анализам проб, полученных из керна скважин, а также разведочных и эксплуатационных горных выработок. Химический состав изучался в лабораториях б. треста Средазуглегеология, Узбекского, Туркменского, Таджикского, Киргизского геологических управлений, ВСЕГЕИ и других организаций.

Как указывалось выше, угли Средней Азии весьма разнообразны по своему качеству и степени метаморфизма, они делятся на две основные группы — бурые и каменные угли. Бурые угли по наличию рабочей влаги (W^p) подразделяются на марки Б1, Б2 и Б3. В углях марки Б1 рабочей влаги содержится более 40%, в углях марки Б2 — 30—40% и в углях марки Б3 — менее 30%.

Каменные угли подразделяются по петрографическим признакам и содержанию в них летучих веществ на горючую массу (V^r) в клареновом угле. Петрографическими исследованиями, проведенными А. И. Гинзбург, установлено, что характеристика клареновых углей на разрабатываемых и неосвоенных месторождениях Средней Азии хорошо укладывается в донецкую классификацию с выделением полной гаммы марочного состава от Д до А включительно. Технологические свойства среднеазиатских каменных углей не изучены или мало изучены (Узген и Фан-Ягноб).

В табл. 20 приведено разделение углей на марки и группы (ГОСТ 1049-54 с изменениями 1961 г.) по разрабатываемым месторождениям.

Физико-химическая характеристика каменных и бурых углей некоторых среднеазиатских месторождений приведена в табл. 21.

Средняя фактическая влажность товарного угля по предприятиям комбината Средазуголь за 1963 г. выражается следующими цифрами (табл. 22).

В соответствии с ГОСТ 8296-57 и 8302-57 угли по зольности (A^c) подразделяются на четыре группы: 1) до 12,5%; 2) от 12,6 до 16%; 3) от 16,1 до 20% и 4) от 20,1 до 25%.

Средние нормы и фактическая зольность по классам в целом по разрабатываемым месторождениям приведены в табл. 23.

Таблица 20

Марка углей	Условные обозначения		Показатели			Месторождение
			Твердый остаток			
	марка	группа	V^r в %	характеристика остатка	W^p, %	
Длиннопламенные	Д	—	36 и более	Порошкообразный, слипшийся, слабо спекшийся	—	Кок-Янгакское и Ташкумырское
Слабо спекающиеся	СС	—	20 и более	Порошкообразный, слипшийся, слабо спекшийся	—	Шаргуньское
Бурые	Б	$Б_2$	28 и более	—	30—40	Ангренское
		$Б_3$	28 и более	—	18—30	Сулюктинское, Шурабское, Кызыл-Кийское, Ленгерское и Алмалыкское

Зольность товарного угля за 1963 г. по месторождениям, шахтам и карьерам приведена в табл. 24.

В пластах угля зола распределяется неравномерно как по площади, так и по стратиграфическому разрезу, зависит это от условий угленакопления и гидрогеологических факторов. Можно подметить закономерность в распределении золы в пластах по вертикали: вблизи почвы и кровли угольных пачек зольность значительно выше, чем в средней части угольной пачки, что свидетельствует о постепенном уменьшении привноса минеральных частиц в развивающийся торфяник и, напротив, увеличение привноса к концу каждого этапа его накопления. Наблюдается также увеличение зольности пластов угля в зоне физического выветривания вблизи областей сноса и активности водных потоков в области торфонакопления. Химический состав золы среднеазиатских углей не постоянен.

Средние показатели состава золы углей по районам угленакопления приведены в табл. 25 (в %).

Температура деформации и плавления золы относительно низкая, но это не приводит к шлакованию топок.

Выход летучих веществ в зависимости от степени метаморфизма (по марочному составу) ориентировочно имеет следующие пределы колебаний: антрациты 5—10%, тощие 6—12%, отощенно-спекающиеся 10—18%, коксовые 20—30%, жирные, газовые и длиннопламенные 25—50%. Как видно из приведенных цифр, происходит перекрытие интервалов выхода летучих веществ для различного марочного состава углей, в связи с чем для точной классификации необходимо определять объемный выход летучих веществ, содержание углерода и технологические свойства.

Сера в углях содержится в виде органических и минеральных соединений. Минеральная сера содержится в виде пирита и марказита, присутствующих в пылевидном состоянии или образующих конкреции различной величины и формы, рассеянных в массе угля, или образующих скопления. Содержание общей серы колеблется от долей процента до 7%, составляя в среднем 1,5% на сухое топливо, в том числе сульфатная сера 0,2%, пиритная 0,8% и органическая 0,5%.

Таблица 21

Месторождение	Марка угля по степени метаморфизма	Показатели, %										$Q^r_б$, ккал/кг	$Q^p_н$, ккал/кг	x, мм	y, мм
		W^a	W^p	A^c	V^r	$S^c_{об}$	P^c	C^r	H^r	N^r	O^r				
Каменный уголь															
Джергалан *	Д	7,4	9,0	10,0	38,5	1,0	—	78,5	5,0	—	16,5	7600	5200	—	—
Джергес	Д	8,6	—	19,2	49,9	0,7	—	—	—	—	—	7120	4360	—	—
Сют-Булак	Д	9,5	—	30,8	38,9	6,5	—	75,5	4,5	—	20,4	7450	—	—	—
Каргаша	Г	3,8	10,0	11,1	39,0	0,7	0,001	82,7	5,9	—	11,4	8400	—	25	16
Туюк	Ж	3,0	10,0	7,0	28,0	0,7	0,004	87,7	5,5	—	6,8	8400	5550	25	14
Туюк	Г	3,3	12,0	8,0	38,0	0,8	0,05	85,0	6,0	—	9,0	8300	5450	—	17
Кок-Кия	Ж	2,8	—	12,0	29,2	0,7	0,03	86,4	5,5	—	7,1	8350	—	16	15
Кок-Кия	Г	3,1	—	11,0	37,9	0,9	0,008	84,2	6,1	—	9,7	8450	—	—	23
Кара-Тюбе	Т	3,2	—	9,3	11,5	0,8	0,009	91,0	3,7	—	5,3	8370	—	—	—
Беш-Терек	Ж	3,0	—	16,5	25,2	0,9	0,1	86,7	5,3	—	8,0	8250	—	33	19
Зиндан	Г	9,8	—	14,0	33,5	1,0	0,3	82,0	5,7	—	12,3	8200	—	—	—
Читты	ПА	1,0	—	6,5	8,0	0,5	—	92,5	3,5	—	4,0	8200	—	—	—
Кумбель	Д	4,7	—	15,0	38,0	0,6	—	79,7	5,3	—	15,0	8000	—	—	—
Алдыяр	Г	7,8	—	14,3	36,3	1,7	—	—	—	—	—	7160	—	—	—
Кок-Янгак *	Д	5,1	14,0	14,2	37,8	1,3	—	80,0	5,5	—	14,5	7415	4780	—	—
Ташкумыр (Нарын) *	Д	6,0	15,0	13,5	38,0	1,0	—	78,5	5,0	1,2	15,3	7600	5440	—	—
Тегенек	Д	6,4	—	17,0	37,7	1,0	—	—	—	—	—	7415	—	—	—
Аркит	Г	7,7	—	14,8	36,5	0,6	—	77,8	5,5	—	16,7	7600	—	—	—
Падша-Ата	Д	12,0	—	11,7	38,0	1,0	—	77,3	4,9	—	17,8	7250	—	—	—
Ходжа-Ата	Д	13,1	—	24,4	40,3	2,3	—	—	—	—	—	6895	—	—	—
Фан-Ягноб	Г, Ж	1,8	9,0	17,0	31,0	2,2	0,04	84,2	5,2	—	10,6	7800	5850	25	16
Куштут-Зауран	Г	5,2	10,3	23,0	34,0	1,6	—	77,0	4,7	—	8,3	7540	5100	—	—
Зидды	Г	5,3	11,0	25,0	36,0	0,6	—	76,4	5,0	—	8,6	7345	5120	—	—
Назар-Айлок	ПА	4,1	—	8,5	7,5	0,5	—	92,0	3,2	1,3	3,5	7500	—	—	—
Ташкутан	Ж	7,5	—	16,0	34,0	0,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Шаргунь *	К	1,0	7,1	10,0	20,0	0,9	0,03	89,2	4,7	—	6,1	8500	—	—	—
Байсун	ОС	2,1	—	14,0	16,0	1,0	—	90,0	4,5	—	5,5	8120	—	—	—
Кугитанг	ПА	6,2	10,3	5,8	11,0	0,8	—	93,0	3,0	—	4,0	8370	—	—	—
Шуроабад	Ж	8,2	—	17,5	33,0	0,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Кур-Теке *	Ж	8,5	—	45,0	30,0	1,4	—	76,1	3,4	0,6	9,9	6885	3500	—	—
Ак-Сай	Д	4,5	9,5	10,0	29,0	1,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ягман	Д	5,5	—	10,3	40,0	2,1	—	75,2	5,7	—	19,1	6500	4950	—	—
Бурый уголь															
Согуты *	БЗ	9,3	15,8	7,4	42,2	0,8	—	76,0	4,9	—	19,1	6870	4700	—	—
Кара-Киче	БЗ	12,2	19,7	10,1	37,0	1,5	—	75,7	4,2	0,8	19,3	6900	4700	—	—
Минкуш	БЗ	8,9	20,6	13,2	36,7	2,0	—	—	—	—	—	7085	—	—	—
Кок-Майнак	БЗ	9,4	21,3	15,7	32,2	1,5	—	—	—	—	—	6980	—	—	—
Ангрен *	$Б_2$	13,0	32,0	16,0	33,0	2,2	—	76,0	4,1	0,8	19,1	7100	3590	—	—
Кызыл-Кия *	БЗ	10,0	26,0	15,2	37,6	2,2	—	75,0	4,5	1,3	19,2	7150	4150	—	—
Шураб *	БЗ	10,0	26,0	17,0	35,0	1,3	—	76,0	4,0	0,9	19,1	6900	3950	—	—
Сулюкта *	БЗ	10,0	23,0	15,0	37,0	0,8	—	77,0	4,0	0,7	18,3	7050	4300	—	—
Шуран	БЗ	13,0	24,0	15,0	36,5	1,7	—	68,5	4,8	—	26,7	7020	4100	—	—
Туаркыр	БЗ	7,4	9,3?	25,1	30,0	1,4	—	62,8	3,8	—	33,2	7570	3870	—	—
Норус-Куль	БЗ	9,2	12,1	5,5	44,3	0,9	—	—	—	—	—	6930	—	—	—
Турук	БЗ?	10,0	—	9,0	36,0	0,3	—	—	—	—	—	6800	—	—	—

Примечание. Звездочкой отмечены эксплуатирующиеся месторождения.

Угли по содержанию в них серы условно подразделяются на 4 группы: малосернистые (до 1,5%) — Джергалан, Узген, Таш-Кумыр, Шаргунь, Байсун и др.; среднезернистые (1,5—2,5%) — Ходжа-Ата, Фан-Ягноб, Ангрен и др.; сернистые (2,5—3,5%) — отдельные участки месторождений Кызыл-Кия, Ангрен, Минкуш и др. и многосернистые (более 3,5%) угли встречаются на всех месторождениях как исключение в виде небольших линз.

Таблица 22

Рудоуправление	W^p, %	Рудоуправление	W^p, %
Ангрен	31,0	Джергалан	10,5
Шаргунь	7,0	Согуты	18,0
Кок-Янгак	14,5	Алмалык (одна из площадей месторождения Кызыл-Кия)	22,5
Ташкумыр	15,5	Шураб	22,5
Кызыл-Кия	28,0		
Сулюкта	20,5		

Таблица 23

Месторождение	Марка	Класс, *мм*	A^c, %	
			Норма	Факт.
Ангрен	Б2	Рядовой	11,2 - 17,5	16,8
Шураб	Б3	50—100	9,5	9,4
		13—50	12,3	12,0
		Менее 13	14,4	14,6
		Рядовой	20,5	20,3
Сулюкта	Б3	Более 100	5,5	5,6
		50—100	7,0	6,9
		13—50	11,0	10,6
		Менее 13	15,1	14,0
		Рядовой	—	10,0
Кызыл-Кия	Б3	Более 100	7,0—9,0	7,1
		50—100	8,5—10,0	8,7
		13—50	11,3—12,0	11,2
		Менее 13	12,7—15,3	13,7
		Рядовой	—	11,2
Ташкумыр	Д	„	11,0—15,0	15,9
Кок-Янгак	Д	„	15,0—17,0	16,9

Таблица 24

Месторождения, шахты, карьеры	A^c, %		Месторождения, шаты, карьеры	A^c, %	
	Норма	Факт.		Норма	Факт.
Ангрен:			**Таш-Кумыр:**		
Шахта № 9	17,2	17,0	Штольня Северная № 1 и разрез Кара-Су	17,0	16,8
Разрез № 1	17,1	16,8	Штольня Капитальная	11,2	11,0
Шураб:			**Кок-Янгак**	17,7	16,9
Шахта № 8	11,8	11,6	**Кызыл-Кия:**		
Шахта № 1/2	18,0	18,7	Шахта № 4	12,5	12,4
Шаргунь	18,0	17,5	Шахты Комсомольская и Джинджиган	13,7	13,1
Сулюкта	15,6	16,0	Разрез Алмалык	22,8	22,5
			Кур-Теке	—	46,0

Таблица 25

Районы угленакопления	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3+FeO	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	SO_3	Температура деформации, град.	Температура плавления, град.
Каменные угли										
Восточно-Ферганский	51—62	20—37	3,5—5,6	2—6	0,3—3,0	—	—	0,3—3,5	—	1350—1500
Северо-Ферганский	31—68	12—34	1,8—16,0	1,2—23,6	0,5—1,6	—	—	0,7—15,8	1100	1320
Западно-Гиссарский	23—68	7—32	2—41	1,5—26,5	0,7—3,0	—	—	0,4—15,0	—	—
Бурые угли										
Южно-Ферганский	12—30	5—23	11—19	15—30	2—10	0,1—0,3	0,1—0,5	15—28	1000—1220	1200—1400
Приташкентский	8—50	5—35	2—36	5—25	1—13	0,1—1,0	0,5—5,0	—	1050—1230	1080—1300
Кок-Майнак-Кара-Кичинский	8—46	8—30	2—24	9—48	1—12	0,1—2,5	0,1—2,5	8—27	—	—
Туаркырский	11	15	47	12	5	—	0,2	30	—	—

Поскольку большое количество серы содержится в виде конкреций пирита, на многих эксплуатирующихся месторождениях при ручной породоотборке конкреции выбираются, в результате чего содержание серы в товарном угле обычно не превышает 1,0—1,2%.

Угли, которые могут быть использованы для коксования, содержат серы на месторождениях Узгенского бассейна от 0,7 до 1%, на месторождении Фан-Ягноб от 1 до 2,2%.

Содержание фосфора в среднеазиатских углях определялось только в Узгенском бассейне и на месторождениях Фан-Ягноб и Шаргунь.

На месторождениях Каргаша и Туюк содержание фосфора 0,001—0,006%, на других узгенских месторождениях повышается до 0,03%.

Средний элементарный состав углей по маркам (в %) приводится в табл. 26.

Таблица 26

Марка угля	$C^г$	$H^г$	$N^г$	$O^г$	$S^с_{об}$
Б	75,0	4,5	1,3	18,7	1,5
Д	77,3	4,9	1,2	15,6	1,0
Г	80,6	5,4	1,2	11,9	1,7
Ж	84,4	5,0	1,4	7,4	1,8
К	88,4	4,7	1,3	4,8	0,8
ОС	90,2	4,5	1,2	3,3	0,8
Т	91,1	3,8	1,2	2,1	1,8
А	92,0	3,6	1,1	1,8	1,5

Полукокс из бурых углей во всех случаях порошкообразный, при полукоксовании каменных углей — порошкообразный, слипшийся или сплавленный в зависимости от марки угля. Длиннопламенные и газовые угли в зависимости от количества фюзенизированных микрокомпонентов дают порошок или слипшийся полукокс, угли марок от Ж до ОС — слипшийся и сплавленный полукокс и тощие угли, полуантрациты и антрациты дают полукокс порошкообразный. Выход смолы при полукоксовании различен и колеблется: в бурых углях для матовых разностей от 0,3 до 2%, для блестящих от 2 до 7,3%; в каменных углях для матовых разностей от 0,3 до 7% и для блестящих от 7 до 18%. Пирогенная вода в бурых углях составляет в среднем 9%, в каменных 4%, выход газа от степени углефикации соответственно колеблется от 1 до 15%. Выход полукокса слипшегося или сплавленного для каменных углей колеблется от 67 до 96%.

Полукокс из бурых углей во всех случаях получен в виде порошка, он не пригоден для использования в качестве топлива без переработки, но может применяться как восстановитель при производстве карбида кальция, ферросилиция и при возгонке фосфора из фосфоритов.

Из полукоксовой смолы и продуктов ее возгонки может быть получен пек с использованием для аккумуляторов, как изоляционный материал для получения электродов и пр. Из воды, полученной при полукоксовании, можно получить пирокатехин, сульфат аммония, ацетон, уксусную кислоту, нафталин и др.

Результаты полукоксования гумусовых углей некоторых месторождений приведены в табл. 27 (в %).

Характеристика первичных смол бурых углей Кызыл-Кийского и Сулюктинского месторождений приведена в табл. 28.

Таблица 27

Наименование месторождений, марка угля или петрографическая разность	$V^г$	Полукоксование по Фишеру				Газ и потери
		Смола	Полукокс	Выход воды		
				общая	пирогенная	
Бурые угли						
Ангрен						
Пл. Мощный . . .	30—35	1,2—2,5	68—73	14—17	4—5	10,7—11,3
Кара-Киче						
Пл. Основной . . .	21—42	0,1—2,8	55—70	15—18	4—6	6,0—12,0
Шураб						
Уголь матовый . . .	27—30	0,7—2,0	59—67	25—30	—	7,4—8,1
Шураб						
Уголь блестящий . .	33—36	2,2—6,1	54—63	23—30	7,4—9,7	7,7—10,9
Сулюкта						
Уголь матовый . . .	27—31	0,3—1,0	63—71	17—21	—	8,8—14,1
Уголь блестящий . .	31—42	3,5—7,3	58—64	25—29	—	6,5—8,7
Кызыл-Кия						
Уголь матовый . . .	27—30	0,7—2,0	59—67	25—30	—	7,4—8,1
Уголь блестящий . .	29—39	2,2—6,1	54—62	23—30	7,4—9,8	7,7—10,9
Каменные угли						
Ташкумыр (Нарын) **Д**	38—40	3,0—11,0	67—78	10—20	1,3—4,1	4,5—8,3
Кок-Янгак Д . . .	37—39	2,7—12,5	64—77	7—33	4,0—6,5	3,9—11,5
Каргаша Г	38—42	3,5—18,0	66—75	4—5	3,0—4,0	5,8—10,4
Шаргунь С. С. . . .	19—23	3,5—8,1	68—96	1—3	0,2—1,7	1,1—5,8

Таблица 28

Наименование месторождений и тип угля	Температура полукоксования	Фракция кипения	Удельный вес	Выход фракций в безводной смоле, %	Содержание, %		
					карбоновых кислот	фенолов	пиридиновых оснований
Кызыл-Кия							
Уголь матовый . . .	550	До 180	0,8343	18,6	16,8	4,8	1,6
		180—210	0,9248	20,8	20,0	19,0	7,0
		210—270	0,9324	45,5	5,0	—	1,6
		Безводная	0,9505	—	9,5	9,4	2,5
	450	До 180	0,8424	14,4	16,0	14,5	—
		180—210	0,8853	14,5	25,0	23,3	5,0
		210—270	0,9075	28,0	7,0	15,4	6,0
		Безводная	0,9512	—	2,7	4,5	1,2
Уголь блестящий . . .	550	До 180	0,8346	13,0	10,2	8,2	1,4
		180—210	0,9255	15,1	14,8	24,7	1,4
		210—270	0,9293	16,2	3,0	18,1	1,2
		Безводная	0,9335	—	4,0	7,8	0,6
То же	450	До 180	0,8286	19,7	7,4	6,5	4,0
		180—210	0,9206	11,2	22,0	20,0	3,0
		210—270	0,9288	23,5	6,0	23,0	4,0
		Безводная	0,9194	—	5,6	9,1	2,1
Сулюкта							
Уголь блестящий . .	500	До 180	0,8381	16,2	10,0	8,8	2,3
		180—210	0,9041	11,2	22,0	20,0	3,0
		210—270	0,9288	23,5	6,0	23,9	4,0
		Безводная	0,9194	—	5,6	9,1	2,1

Данные анализов смолы этих же месторождений по схеме Стадникова даны в табл. 29.

Таблица 29

Наименование месторождений и тип угля	Удельный вес смолы	Свободный С, %	Органическая основа, %	Карбоновые кислоты, %	Фенолы, %	Асфальтеновые смолы	
						парафин	неэкстр. масла
Сулюкта							
Уголь матовый . . .	0,927	4,81	0,84	0,88	14,7	2,6 / 11,3	16,3 / 46,0
Уголь блестящий . .	0,912	2,16	0,52	0,41	24,8	12,7 / 10,5	14,3 / —
Кызыл-Кия							
Уголь матовый . . .	0,950	4,92	0,78	0,86	15,5	3,7 / 12,5	15,2 / 42,0
Уголь блестящий . .	0,932	2,87	0,54	0,63	27,4	10,2 / 10,4	15,0 / —

Состав газа при полукоксовании (в %) приведен в табл. 30.

Таблица 30

Тип угля	CO_2	C_mH_n	CO	H_2	CH_4
Бурый	30—70	1,4—6,0	4—12	3,5—12	20—40
Каменный	5—36	1,6—7,7	1,6—18,0	8,0—31,6	26—61

Гуминовые кислоты в бурых невыветрелых углях содержатся от 8 до 17%, в длиннопламенных углях содержание их снижается до 3%, в зоне выветривания количество гуминовых кислот повышается в бурых до 86% на горячую массу и до 58% на рабочее топливо. При хранении добытого бурого невыветрелого угля в штабеле в течение месяца содержание гуминовых кислот возрастает с 8—17 до 25—30%.

Испытание на коксуемость углей проводилось как по отдельным пластам, так и в шихте (Познанская, 1942ф; Дешалит, 1944ф; Софиев, 1955), причем на некоторых месторождениях испытания проведены в полузаводских масштабах. В 1951 г. на Орско-Халиловском металлургическом комбинате было проведено ящичное коксование углей Узгенского бассейна в заводских условиях. Коксованию было подвергнуто 11 проб и шихт. В табл. 31 приводятся результаты коксования углей некоторых месторождений.

Таблица 31

Месторождение и индекс пласта	A^c	V^r	x	y	Выход класса в барабане, %		
					+40 мм	+25 мм	—10 мм
Туюк, пл. III, IV . .	3—9	26,6—36	22—29	12—17	32—60	76—86	6—8
Каргаша, пл. II, VI, VIII, IX, X	3—10	28—40	22—27	14—19	31—50	60—80	6—11
Беш-Терек, пл. I, II .	3—12	24—30	25—33	12—19	30—50	50—75	8—12
Фан-Ягноб, пл. № 3, В, 6, 7, 10, 11	3—15	24—37	—	6—16	20—30	78—90	10—15

Металлургический кокс получается в кусках удлиненной формы, хорошей проплавленности, с продольной трещиноватостью; содержание серы колеблется от 0,1 до 0,3%, фосфора — от 0,0002 до 0,08%.

Смесь углей месторождений Туюк и Каргаша, а также уголь месторождения Туюк дают кокс, по механическим свойствам вполне пригодный для металлургии в домнах обычной мощности.

Результаты коксования бинарных смесей узгенских месторождений приведены в табл. 32.

Таблица 32

Название и состав шихты	Марка	V^r	y	Выход класса, %		
				+40 мм	+25 мм	—10 мм
Каргаша, 50% Туюк, Южная площадь, 50%	Г Ж	33,9	15	57,6	90,8	6,3
Каргаша, 80% Полукокс, 20%	Г	34,6	12	74,0	84,0	9,5
Каргаша, 88% Кокс, 12%	Г	34,3	12	66,0	79,5	11,0

Результаты коксования бинарных и тройных смесей других месторождений Средней Азии приведены в табл. 33.

Таблица 33

Название и состав шихты	Выход классов кокса в барабане, %				
	+40 мм	+25 мм	+13 мм	0—13 мм	Итого
Бинарные смеси					
Байсун пл. № 2 70% Бештерек 30%	98	1,4	0,3	0,3	100
Байсун пл. № 2 70% Осиновские 30%	94,3	2,4	0,9	2,4	100
Бештерек 65% Байсун пл. № 1 35%	95,4	4,3	0,3	—	100
Бештерек 75% Ташкумыр пл. № 3 25%	96,5	3	0,5	—	100
Бештерек 75% Сулюкта 25%	97,3	1,2	0,6	0,9	100
Тройные смеси					
Бештерек 35% Байсун пл. № 2 35% Байсун пл. № 1 30%	96,6	2,7	0,4	0,3	100
Байсун пл. № 2 50% Байсун пл. № 3 20% Байсун пл. № 1 20% Битум (II) 10%	96,7	0,5	0,9	1,9	100
Бештерек 35% Байсун пл. № 2 40% *Кок-Янгак пл. № 1* 25%	95,8	2,9	1,1	0,2	100

Бинарные смеси туюкских, каргашинских, бештерекских углей с углями Кок-Янгакского и Ташкумырского месторождений также дают хороший металлургический кокс.

Выход химических продуктов при коксовании углей Восточно-Ферганского бассейна и Фан-Ягнобского месторождения характеризуется следующими данными (табл. 34).

Таблица 34

Показатели	Месторождение		
	Каргаша	Туюк	Фан-Ягноб
Смола, %	7,4	3,5	6,0
Сырой бензол, %	2,7	1,8	2,1
Аммиак, %	0,3	0,2	0,2
Газ, $м^3/т$	402	340	125
Фенолов в % к смоле до 300°	3,5	1,3	2,6
То же до 300—360°	0,5	0,8	0,3
Пиридиновые основания в % к смоле до 300°	1,6	0,6	—
То же до 300—360°	0,7	0,9	—

В табл. 35 приведен состав коксового газа (в %).

Таблица 35

Месторождение	H_2S	CO_2	C_nH_m	CO	H_2	CH_4	$Q_н$, *ккал/кг*	Вес 1 $м^3$ в *кг*
Каргаша	0,35	4,17	4,42	8,86	56,22	25,97	4705	0,50
Туюк	0,17	3,49	3,61	7,65	59,42	26,66	4501	0,45
Фан-Ягноб	0,40	2,68	3,16	8,30	58,60	26,86	4613	0,46

Размер отдельности играет существенную роль при получении крупности кусков добываемого угля, т. е. влияет на его сортность по классам. Классификация бурых и каменных углей по размеру кусков для Средней Азии (ГОСТ 7049-54 с изменениями, внесенными в 1961 г.) приведена в табл. 36.

Таблица 36

Бурый уголь			Каменный уголь		
Класс	Условное обозначение класса	Размер кусков, *мм*	Класс	Условное обозначение класса	Размер кусков, *мм*
Крупный	БК	50—100	Крупный	К	50—100
Орех	БОМ	13—50	Орех	О	25—50
Семечко со штыбом	БСШ	0—13	Мелкий	М	13—25
			Семечко со штыбом	СШ	0—13

Помимо отдельности на размер кусков при добыче влияет текстура, при одной и той же отдельности выход крупных классов при массивном и плитчатом строении выше, чем при слоистом строении.

Трещины отдельности часто бывают заполнены тончайшими глинистыми, карбонатными, гипсовыми или железистыми пленками. На отдельных участках добычи Кок-Янгакского и Нарынского каменноугольных месторождений из-за сильного проявления отдельности и тонкой слоистости пластов угля получить стандартный процент выхода классов не представляется возможным, так как преобладает класс семечко со штыбом. На эксплуатирующихся буроугольных месторождениях Сулюкта, Шураб и Кызыл-Кия процент сортности по классам крупности, как правило, выдерживается.

Объемный и удельный вес среднеазиатских углей, как бурых, так и каменных, в зависимости от первичного материала, степени метаморфизма и количества минеральных примесей имеют значительное колебание. Объемный вес бурых и каменных углей (при зольности до 40%) колеблется от 1,2 до 1,4, удельный вес от 1,3 до 1,9. Изменение удельного веса от зольности по пластово-промышленным пробам (Чистяков, 1950) показано в табл. 37.

Таблица 37

Наименование месторождений	Удельный вес 1,3	Удельный вес 1,4	Удельный вес 1,5	Удельный вес 1,8
	зола, %	зола, %	зола, %	зола, %
Кызыл-Кийское буроугольное	7,8	8,8	9,4	10,2
Сулюктинское буроугольное	6,9	8,1	10,1	11,8
Ташкумырское каменноугольное	4,3	5,4	6,6	8,9
Кок-Янгакское каменноугольное	5,3	6,7	7,6	9,8

Обогащение углей в тяжелых жидкостях. Проведенные испытания углей многих месторождений Средней Азии показали, что большинство из них хорошо обогащаются в тяжелых жидкостях. В Узгенском бассейне на месторождениях Туюк и Каргаша рассланцевание угля в хлористом цинке класса 1—12 *мм* дало следующие (в %) результаты (табл. 38).

Таблица 38

Удельный вес фракций	Элементарные фракции		Концентрат		Отходы	
	Выход	A^c	Выход	A^c	Выход	A^c
Месторождение Туюк Пласт IV						
1,3	62,75	2,77	62,75	2,77	100,0	8,04
1,3—1,4	26,06	5,47	77,81	3,56	37,25	16,93
1,4—1,5	3,57	18,74	92,38	4,15	22,19	43,62
1,5—1,6	1,29	28,01	93,67	4,47	7,62	55,27
1,6—1,8	1,78	38,04	95,45	5,09	6,33	61,00
1,8	4,55	69,97	100,00	8,04	4,55	69,97
Месторождение Каргаша Пласт IV						
1,3	74,87	3,34	74,87	3,34	100,0	8,59
1,3—1,4	16,75	14,13	91,62	5,31	25,13	24,23
1,4—1,5	3,09	25,17	94,71	5,96	8,38	44,43
1,5—1,6	0,92	34,90	95,63	6,64	5,29	55,68
1,6—1,8	0,84	43,25	96,47	6,56	4,37	60,06
1,8	3,53	64,06	100,00	8,59	3,53	64,06

Суммарные результаты фракционного анализа эксплуатационных проб Сулюктинского месторождения в хлористом цинке класса 1—50 *мм* по шахте № 28 (в %) приведены в табл. 39.

Таблица 39

Удельный вес фракций	Элементарные фракции		Концентрат		Отходы	
	Выход	A^c	Выход	A^c	Выход	A^c
Пласт F						
1,3	1,6	6,5	1,6	6,5	91,0	11,4
1,3—1,4	57,7	7,7	59,3	7,7	89,4	11,5
1,4—1,5	22,0	11,2	81,3	8,6	31,7	18,2
1,5—1,6	4,6	17,8	85,9	9,1	9,7	34,4
1,6—1,7	1,0	26,6	86,9	9,3	5.1	49,1
1,7—1,8	0,4	32,9	87,3	9,4	4,1	54,6
1,8	3,7	57,1	91,0	11,4	3,7	57,1

Суммарные результаты фракционного анализа эксплуатационных проб Кызыл-Кийского месторождения класса 1—50 *мм* по шахте № 6-61бис (в %) приведены в табл. 40.

Таблица 40

Удельный вес фракций	Элементарные фракции		Концентрат		Отходы	
	Выход	A^c	Выход	A^c	Выход	A^c
Пласт Основной						
1,3	38,0	9,6	38,0	9,6	94,0	14,4
1,3—1,4	36,8	10,8	74,8	10,2	56,0	17,7
1,4—1,5	6,5	14,0	81,3	10,5	19,2	31,1
1,5—1,6	3,1	17,5	84,4	10,7	12,7	39,7
1,6—1,7	1,3	19,3	85,7	10,9	9,6	47,0
1,7—1,8	0,6	27,3	86,3	11,0	8,3	51,1
1,8	7,7	53,1	94,0	14,4	7,7	53,1

Несмотря на хорошие результаты испытаний, ни на одном из месторождений обогащение углей в тяжелых жидкостях не производится.

Обогащение угля ручной породоотборкой. На всех действующих угледобывающих предприятиях Средней Азии применяется обогащение

Таблица 41

Месторождение	Марка угля	Зольность угля до обогащения на транспортерных лентах	Средний процент снижения A^c при обогащении	Средняя зольность товарного угля A^c, %
Джергаланское	Д	10,7	2,2	8,5
Кок-Янгакское	Д	19,4	2,5	16,9
Таш-Кумырское	Д	19,0	3,8	15,2
Кызыл-Кийское	Б	15,7	2,8	12,9
Сулюктинское	Б	19,1	3,7	15,4
Шурабское	Б	18,5	3,0	15,5
Согутинское	Б	—	—	10,7
Ангренское	Б	20,6	3,4	17,2

угля путем ручной породоотборки на транспортерных лентах. Средний процент снижения зольности по месторождениям за 1962 г., по данным комбината Средазуголь, приведен в табл. 41.

На месторождении Фан-Ягноб степень обогатимости углей различна. Пласты № 3, 6, 9, 12, 13 являются легко обогатимыми с выходом концентрата до 80%, при зольности от 2,5 до 8,7%, пласты № 3в, 7, 8, 10, 11 дают концентрат в количестве 60%, при зольности от 2,8 до 9,4%.

Приведенные цифры относятся к свежедобытому углю, при хранении происходит довольно быстрый распад высоких классов за счет интенсивной отдачи внешней влаги.

Результаты ситового анализа угля с последующей ручной разработкой на уголь, сростки и породу (в %) по некоторым действующим предприятиям приведены в табл. 42.

Таблица 42

Класс, *мм*	Наименование продукта	Каменноугольные месторождения				Буроугольные месторождения					
		Ташкумырское—карьер		Кок-Янгакское—Капитальная		Шурабское—шахта № 2		Сулюктинское—шахта № 4		Кызыл-Кийское, шахта 6-6-бис	
		Выход	A^c	Выход	A^c	Выход	A^c	Выход	A^c	Выход	A^c
+150	Уголь	5,0	5,8	4,6	11,3	1,3	12,1	5,4	5,25	—	—
	Сростки	0,9	39,0	—	—	—	—	—	—	—	—
	Порода	1,0	82,5	—	—	—	—	—	—	0,2	80,3
100—150	Уголь	7,1	5,7	3,6	14,6	4,4	8,9	11,8	5,22	6,6	8,43
	Сростки	1,0	39,2	—	—	2,1	40,2	—	—	—	—
	Порода	1,0	83,4	0,3	74,1	0,3	81,7	—	—	—	—
50—100	Уголь	19,0	6,4	2,4	22,7	4,5	12,6	27,4	5,9	12,0	10,73
	Сростки	3,3	32,6	—	—	2,8	36,9	—	—	0,3	40,77
	Порода	2,1	84,9	1,2	77,2	0,7	85,7	0,3	82,83	0,8	86,96
25—50	Уголь	16,9	6,3	19,8	20,2	17,7	13,6	26,0	8,77	18,1	11,81
	Сростки	3,3	33,8	—	—	7,1	33,2	—	—	0,8	34,06
	Порода	1,2	84,5	2,8	67,2	0,8	89,8	0,2	81,66	1,0	95,25
13—25	Уголь	12,0	14,2	23,5	23,1	11,8	21,1	21,8	13,84	15,7	23,27
6—13	Уголь	10,3	15,2	19,8	23,8	12,1	20,1	2,9	13,81	17,6	20,80
3—6	Уголь	7,7	18,1	9,4	19,8	13,9	18,3	1,8	14,98	12,1	17,8
1—3	Уголь	5,7	16,9	6,3	19,1	17,5	15,2	1,2	13,23	11,0	16,49
1	Уголь	2,5	25,5	6,1	22,1	—	—	1,2	32,1	4,0	16,10
		100	16,6	100	23,7	100	20,8	100	15,3	100	19,6

Интенсивность отдачи влаги ангренскими углями характеризуется следующими цифрами: за 8 часов хранения на воздухе при температуре 32° и относительной влажности воздуха 21% влажность угля снижалась с 31 до 17% и в последующие 2 суток до 14%.

При обогащении углей Узгенского бассейна установлено, что содержание фосфора значительно снижается (на 20—40%), указывая на присутствие его в минеральной составляющей пласта угля. Попутное обогащение по фосфору особенно важно для коксующихся углей.

Брикетируемость углей. Испытание брикетируемости углей месторождений Средней Азии проводилось в лабораторных и промышленных условиях. В настоящее время промышленного брикетирования не

производится. Исходные данные для брикетирования мелочи угля приведены по некоторым месторождениям (опытно-промышленное испытание) в табл. 43.

Таблица 43

Параметры	Месторождения			
	Кызыл-Кийское	Кок-Янгакское	Шурабское	Сулюктинское
Крупность угля, *мм*	0—6	0—5	0—6	0—10
Влажность, %	15—20	6—8	10	—
Потребное количество нефтебитума, %	9	9	8	8
Марка нефтебитума	БП-III	БН-III и БН-IV	Тяжелые остатки переработки нефти	БН-III
Температура смешивания шихты, °С	50—55	55—60	60—80	50—60
Время смешивания шихты, *мин*	10	10	10	10
Температура пара	100—130	—	—	100—130
Давление прессования, *кГ/см²*	200	250—500	250—500	200

При указанных выше параметрах, являющихся наиболее благоприятными, получаются брикеты овальной формы, обладающие вполне удовлетворительной прочностью. При длительном хранении в условиях жаркого среднеазиатского климата брикеты теряют влажность и механическая прочность их понижается на 15—20%.

В табл. 44 приводятся качественные параметры брикетов, полученные из углей некоторых месторождений.

Таблица 44

Параметры	Месторождение			
	Кызыл-Кийское	Кок-Янгакское	Шурабское	Сулюктинское
Механическая прочность брикетов на сбрасывание, %	95	94	90	93
Механическая прочность брикетов на истирание, %	92	—	60	85
Прочность брикетов на сжатие, *кГ/см²*	—	98—115	—	—
Влажность, %	25,8	—	10	—
Зольность брикетов, %	15,3	—	18—22	18
Влагопоглощение, %	3	6	—	5,7
Остаточная прочность, %	91	80	71	75
Калорийность, *ккал/кг*	7500	8000	7640	8280

Бурые угли Ангренского месторождения в лабораторных условиях брикетируются с добавкой нефтебитума в количестве 6—7%. В промышленных условиях устойчивые брикеты получить не удалось.

ОКИСЛЯЕМОСТЬ УГЛЕЙ

Определение окисляемости углей проводилось на многих месторождениях, но особый интерес степень окисляемости представляет для коксующихся углей. Узгенские коксующиеся угли после хранения

в штабеле в течение 12 месяцев на открытом воздухе при колебании температур от 23 до 15° и барометрическом давлении 575—596 *мм* дали следующие результаты (табл. 45).

Таблица 45

Время хранения пробы	Температура возгорания				
	начальная (T_0)	с бензидитом (T_1)	после обработки H_2O_2 (T_2)	$T_1—T_0$	$T_2—T_0$
Начальная проба	358	364	328	6	—30
Проба после 12 месяцев хранения	355	365	—	10	—

И. С. Софиев отмечает: «Из таблицы видно, что температура возгорания угля после 12 месяцев хранения снизилась на 3°, что по условной шкале окислений составляет 10% по сравнению со свежедобытым углем и 25% по сравнению с верхним пределом температуры возгорания. Толщина пластического слоя снизилась всего на 2 *мм*. Приведенные данные показывают, что узгенские угли за 12 месяцев хранения окисляются в меньшей степени, чем угли Донбасса того же типа за три месяца».

Результаты снижения спекаемости узгенских углей при хранении 12 месяцев в измельченном состоянии приведены в табл. 46.

Таблица 46

Место взятия пробы	Пластометрические параметры, *мм*			
	Свежая проба		После 1 года хранения	
	x	*y*	*x*	*y*
Туюк, пл. IV, нижняя пачка	18	16	26	15
Туюк, пл, IV, пластовая проба	23	16	28	16
Туюк, пласт III, пластовая проба	23	13	26	7
Каргаша, пл. IX—X, пластовая проба	—	16	40	15

При окислении бурых и каменных углей их энергетические свойства изменяются незначительно: понижается механическая прочность и снижается калорийность; одновременно происходит накопление гуминовых кислот, содержание которых в бурых углях достигает 86% на горючую массу. При хранении бурых углей на воздухе в течение одного месяца количество гуминовых кислот увеличивается до 15%.

ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ КАЧЕСТВА УГЛЕЙ

Угли Средней Азии характеризуются очень широким диапазоном изменения качественных показателей. Одним из важнейших показателей является степень метаморфизма углей, которая зависит от глубины захоронения юрских угленосных отложений (до последующей

эрозии) и связанное с этим изменение давления и температуры (рис. 27).

Зависимость метаморфизма углей от глубины погружения юрских угленосных осадков может быть охарактеризована следующими примерами (табл. 47).

Таблица 47

Метаморфизм углей в донецкой марочной классификации	Глубина погружения юрских угленосных отложений, *м*	Месторождения
Б	1100	Кызыл-Кия, Шураб
Д	2000	Нарын, Кок-Янгак
Ж	2500	Фан-Ягноб
К	3500	Байсун
ПА	4500	Кугитанг

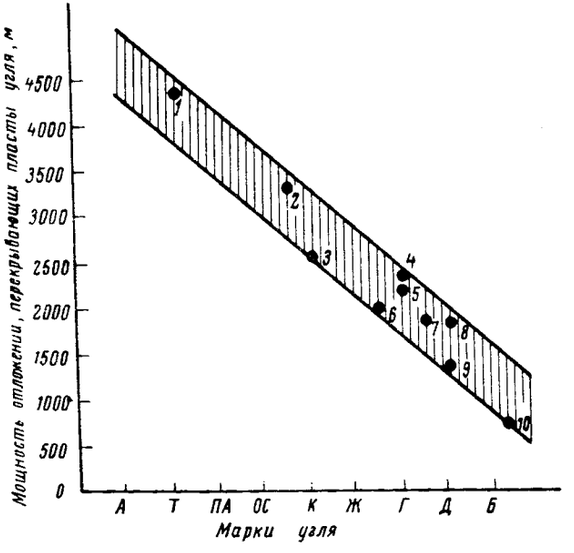


Рис. 27. График зависимости метаморфизма углей от мощности перекрывающих отложений (дочетвертичной эрозии). *По Ю. В. Станкевичу*

Месторождения: *1* — Кугитанг; *2* — Байсун; *3* — Шаргунь; *4* — Алдыяр; *5* — Аркит; *6* — Фан-Ягноб; *7* — Кок-Янгак; *8* — Таш-Кумыр; *9* — Найман; *10* — Кызыл-Кия. Кружочками показаны месторождения, штриховкой — зона метаморфизма

Учитывая геотермическую ступень, при которой в среднем на 33 *м* вертикальной глубины происходит повышение температуры на 1°, температура для указанных выше глубин будет соответственно составлять 30, 60, 75, 110 и 130°.

Изменение степени метаморфизма происходит как на обширных площадях, так и в небольших межгорных впадинах. В целом для Средней Азии какой-либо закономерности в изменении метаморфизма углей не наблюдается, напротив, в пределах отдельных районов угленакопления закономерности изменения метаморфизма вырисовываются довольно четко.

В Прииссык-кульском районе на месторождении Согуты, расположенном в западной части угленосной полосы, угли бурые, по мере продвижения на восток метаморфизм их увеличивается; на месторождении Джергалан угли длиннопламенные.

Характерным примером могут служить месторождения Южно-Ферганского угленосного района, расположенные вдоль северных склонов Туркестанского и Алайского хребтов; они имели меньшую глубину погружения (от 1000 до 1200 *м*), чем месторождения Зеравшанского района, расположенные вдоль южных склонов тех же хребтов (от 1500 до 2200 *м*). В связи с этим в первом случае имеют место бурые угли, а во втором каменные, несмотря на примерную одновозрастность юрских угленосных осадков.

На месторождении Кызыл-Кия на большинстве площадей угли бурые, глубина их залегания до 1000 *м*. Скважины, пройденные нефтеразведчиками на Найманской площади на глубинах 1100—1300 *м*, пересекли пласты уже длиннопламенных углей (рис. 28).

В Шуране угли бурые, но на глубоких горизонтах (по А. И. Гинзбург) приближаются по своим качественным показателям к каменным углям марки Д.

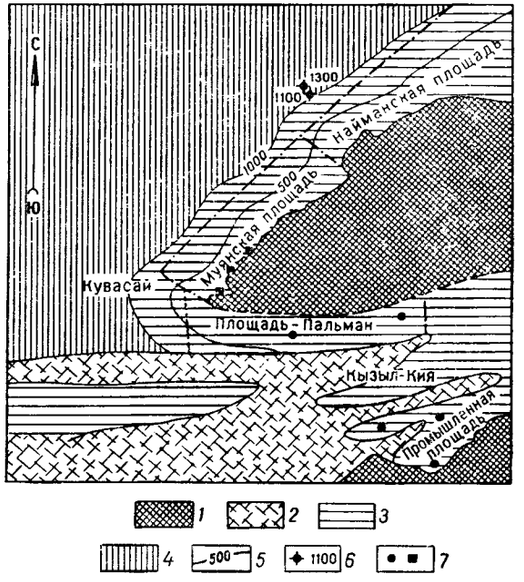


Рис. 28. Изменение метаморфизма углей Кызыл-Кийского месторождения в зависимости от глубины залегания пластов

1 — отложения палеозоя, выходящие на дневную поверхность; *2* — отложения палеозоя под четвертичным покровом; *3* — площадь распространения бурых углей; *4* — площадь распространения каменных углей; *5* — изоглубины до пластов угля; *6* — скважины, встретившие пласты каменного угля; *7* — скважины и шурфы, встретившие пласты бурого угля

В Восточно-Ферганском басейне изменение марочного состава углей, согласно исследованиям Н. В. Шабарова и Е. А. Кочнева, происходит от периферической к центральной части бассейна. В краевой части месторождения Каргаша получили распространение угли марки Г, юго-восточнее Каргаша и в северной части месторождения Кок-Кия и Туюк — угли марки Ж, еще дальше на юго-восток, в пределах тех же месторождений, имеют место угли коксовые и отощенно-спекающиеся и, наконец, в центральной части бассейна на месторождениях Читты и Суртам получили развитие угли марок ПА и А (рис. 29).

Такая закономерность в размещении марочного состава углей может быть объяснена только мощностью перекрывающих угольные пласты отложений, т. е. в периферической, менее прогибавшейся части бассейна их накапливалось значительно меньше, чем в более погруженной центральной части.

В юго-западных отрогах Гиссарского хребта степень метаморфизма углей увеличивается с севера на юг от жирных и коксовых на

месторождениях Шаргунь и Лянгар до полуантрацитов на Кугитанге.

В шахтах Кок-Янгакского, Кызыл-Кийского и Сулюктинского месторождений, где глубина отработки достигала 400 *м* и более, намечается некоторое изменение качества углей в одном и том же пласте. Эти изменения заключаются главным образом в уплотнении угля и небольшом снижении рабочей влаги (0,5—0,7%); изменения выхода летучих веществ и содержания углерода не наблюдаются.

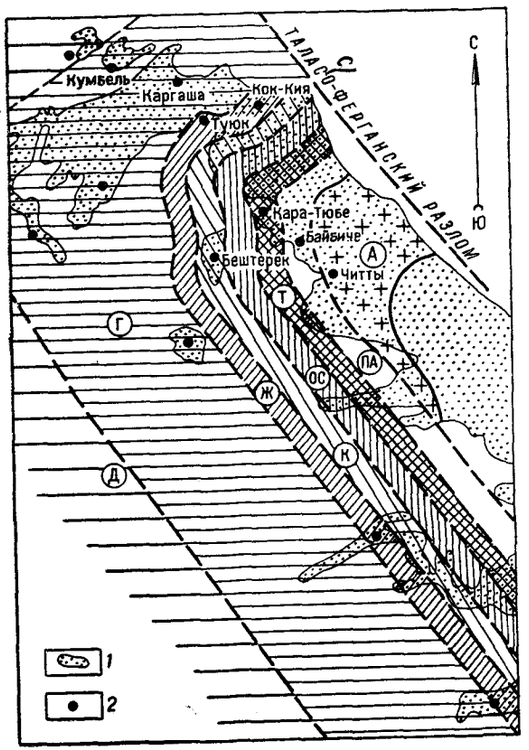


Рис. 29. Схема зональности в распределении марочного состава углей в Восточно-Ферганском каменноугольном бассейне. *По Н. В. Шабарову, Е. А. Кочневу*

1 — юрские отложения, выходящие на дневную поверхность; *2* — месторождения углей и углепроявления. Марки углей: Д — длиннопламенные; Г — газовые; Ж — жирные; К — коксовые; ОС — отощенно-спекающиеся; Т — тощие; ПА — полуантрациты; А — антрациты. Различной штриховкой даны зоны метаморфизма углей по марочному составу

Тектогенез (явления складчатости) на метаморфизм углей влияния не оказал. Примером могут служить некоторые площади буроугольных месторождений (Абширская и Уч-Курганская площади Кызыл-Кийского месторождения), где юрская угленосная толща претерпевала значительные тектонические напряжения, в результате которых пласты угля были сближены, раздавлены или сдвоены в антиклинальных и синклинальных складках значительного размаха, а также перемещены в блоках до 800 *м*. Уголь в этих структурах ничем не отличается от угля других угленосных площадей данного месторождения, кроме того, что он стал более рыхлым.

Изменение качественных показателей угля в пределах каждой марки зависит от генетических и постгенетических факторов данного месторождения. Как указывалось ранее, например, зольность пластов угля изменяется как по вертикали, так и на площади. Общей закономерностью для большинства месторождений является повышение зольности в почве и кровле угольных пачек пластов по сравнению со средней частью их; кроме того нарастание зольности в пачках увеличивается при расщеплении пластов и увеличении их мощности. В целом на среднеазиатских месторождениях участки пластов угля, имеющих сверхкондиционную зольность (выше 40%) на всю мощность, являются редким исключением, а по площади такие участки обычно не превышают 0,5 $км^2$ (Нарын, Фан-Ягноб и др.), при изометрической их форме и ширине порядка 200—300 *м*. Увеличение зольности в пластах угля наблюдается также на выходах их на дневную поверхность по всем месторождениям за счет инфильтрации минеральных частиц в разрыхленный пласт атмосферными осадками. Проникновение инфильтрационной золы обычно не спускается ниже 10—15 *м* от поверхности, достигая в редких случаях 25 *м*.

Глава десятая

ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

В Средней Азии работает 21 угледобывающее предприятие, в том числе 3 карьера, 6 штолен и 12 шахт. Максимальная достигнутая глубина карьера 120 *м* (Ангрен), длина штолен 5000 *м* (Нарын), вертикальных стволов шахт 420 *м* (Кызыл-Кия) и наклонных стволов шахт 400 *м* (Кызыл-Кия). Наименьшая достигнутая производительность карьера в год равна 178 тыс. *т* (Кызыл-Кия) и наибольшая 3664 тыс. *т* (Ангрен); достигнутые мощности шахт соответственно составляют 79 тыс. *т* (Согуты) и 595 тыс. *т* в год (Кызыл-Кия).

Дальнейшее развитие угледобычи в Средней Азии должно идти по пути освоения новых месторождений и участков с возможной открытой добычей и штольневым вскрытием запасов. Значительное увеличение добычи угля за счет реконструкции действующих шахт невозможно, так как в основном шахты старые и постепенно идут на погашение.

Основные горно-геологические условия среднеазиатских месторождений угля могут быть охарактеризованы следующим образом: 1) условия вскрытия благоприятные — карьерами, штольнями и шахтами глубиной до 400 *м*; 2) значительные запасы, обеспечивающие большой срок работы предприятий; 3) большая мощность пластов или многопластовость, позволяющая развивать широкий фронт работ; 4) относительно простое тектоническое строение разведанных месторождений; 5) достаточная устойчивость основной массы пород, вмещающих угольные пласты, при условии соблюдений правил эксплуатации; 6) небольшие притоки подземных вод в горные выработки.

Ниже дается краткое описание некоторых горно-геологических факторов, изученных в процессе эксплуатации по действующим угледобывающим предприятиям, а также на отдельных крупных перспективных месторождениях по результатам опытных работ, проведенных при разведке.

Мощность и строение угольных пластов. В Средней Азии наибольшее количество запасов угля сосредоточено в пластах, имеющих более 3,5 *м* (65% от балансовых действительных и вероятных запасов). Наибольшие мощности пласта известны на Ангренском (до 70 *м*), Кара-Кичинском (до 92 *м*), Кызыл-Кийском (до 42 *м*), Байсунском (до 24 *м*), Шурабском (до 20 *м*), Джергаланском (до 19 *м*), Кок-Янгакском (до 17 *м*), Шаргуньском (до 13,5 *м*) и Фан-Ягнобском (до 12 *м*) месторождениях. Пласты имеют, как правило, сложное строение и состоят из 3—35 угольных пачек, разобщенных между собой породными прослоями мощностью от нескольких миллиметров до 1 *м* и лишь в отдельных случаях до 1,5—2 *м*. В зависимости от глубины залегания пластов угля и коэффициента вскрыши разработка мощных пластов производится открытым способом (Ангрен, Кызыл-Кия) или подземным.

При подземном способе разработка ведется наклонными слоями мощностью от 2 до 3 *м*, при количестве слоев от 2 до 6. Открытая добыча намечается на Кара-Кичинском месторождении, Абширском участке Кызыл-Кийского и участке № 12 Сулюктинского месторождений. При добыче открытым способом выемка угля производится вместе с тонкими породными прослоями (1—30 *см*), к почве отрабатываемого слоя приурочивается более мощный породный прослой, который затем идет во внутреннюю вскрышу. Величина отрабатываемого слоя обычно не превышает 3—5 *м*. В связи с горным рельефом на месторождениях Фан-Ягноб, Байсун и др., в настоящее время не эксплуатирующихся, вскрытие пластов может быть осуществлено штольнями.

Запасы угля, приуроченные к пластам средней мощности (1,3—3,5 *м*), составляют 23%; они присущи всем эксплуатирующимся месторождениям, месторождениям Кок-Майнак-Кара-Кичинского района, а также Байсунскому, Фан-Ягнобскому и Узгенскому бассейнам. Только на Нарынском месторождении разработка пластов этой мощности ведется открытым способом, на остальных — подземным в один или два слоя. Пласты чаще всего имеют сложное строение и состоят из 3—15 пачек угля. Вскрытие пластов этой мощности штольнями возможно на месторождениях Минкуш, Кок-Майнак, Кара-Киче, Туюк, Каргаша, Фан-Ягноб, Кштут-Зауран, Зидды и др. На эксплуатирующихся месторождениях в зависимости от условий залегания при разработке применяются длинные столбы по простиранию (Кызыл-Кия, Кок-Янгак, Нарын) и наклонные слои с полным обрушением (Кызыл-Кия, Шураб, Нарын). В тех случаях, когда мощность пластов большая, а тектонические условия очень сложные, применяются короткие столбы на всю мощность, а в отдельных случаях — система, приближающаяся к камерной. Несмотря на наличие на многих месторождениях кливажа, лавы редко располагаются с учетом последнего.

К тонким относятся пласты мощностью от 0,7 до 1,3 *м*, которые содержат до 12% балансовых запасов. Пласты указанной мощности разрабатываются на всех эксплуатирующихся месторождениях подземным способом и только на Нарынском месторождении они частично отрабатываются карьером совместно с пластами средней мощности. В последнее время в связи с изменением кондиций тонкие пласты отрабатываются на буроугольных месторождениях до мощности 0,8 *м*. Система разработок та же, что и для пластов угля средней мощности.

Распределение добычи и эксплуатационных потерь угля по системам разработки на южнокиргизских месторождениях приведена в табл. 48.

Как видно из табл. 48, наибольшие потери угля возникают при безлюдной выемке (подпил забоя лавы стальным тросом с резцами и с помощью лебедок, установленных в штреках) и составляют 53%, на втором месте стоит магазинная система — 42%, до 32% потерь угля имеет щитовая система.

При разработке длинными столбами, являющейся основной, потери составляют только 16%.

От неправильного ведения горных работ возникают завалы, раздавливаются целики и возникают пожары, потери угля в этих случаях достигают 3%, при увеличении их до 7% в системе наклонных сплошных слоев и длинных столбов по простиранию с отработкой обратным ходом.

Из общих потерь по геологическим условиям потери угля на некоторых месторождениях характеризуются следующими цифрами (в %): Кызыл-Кия 9,1; Сулюкта 9,2; Иссык-Куль 12,8; Кок-Янгак 22,7; Ташкумыр 53,8.

Таблица 48

Система разработки	Добыча, тыс. *т*	Потери, связанные с системой разработки				Потери от неправильного ведения горных работ				Всего эксплуатационных потерь	
		По площади	По мощности	Итого	%	По площади	По мощности	Итого	%	тыс. *т*	%
Сплошная	67,3	0,4	3,0	3,4	5	—	—	—	—	3,4	5
Длинные столбы .	1065,2	125,8	31,1	156,9	13	38,1	5,2	43,3	3	200,2	16
в том числе											
обратная выемка	70,2	8,4	—	8,4	10	5,7	—	5,7	7	14,1	17
Наклонные слои .	799,9	63,0	39,3	102,3	11	28,7	14,1	42,8	4	145,1	15
а) сплошная . .	59,4	—	3,0	3,0	5	2,2	2,5	4,7	7	7,7	12
б) длинные столбы	740,5	63,0	36,3	99,3	12	26,5	11,6	38,1	3	137,4	16
Щитовая	7,8	2,7	1,0	3,7	32	—	—	—	—	3,7	32
Магазинами (камерная)	81,3	54,8	—	54,8	40	5,3	—	5,3	2	60,1	42
Короткие столбы .	251,5	21,5	71,6	92,8	27	1,0	—	1,0	—	93,8	27
Погашение целиков	314,6	141,0	26,0	167,2	35	0,4	0,8	1,2	—	168,4	35
Безлюдная выемка	61,4	68,8	—	68,8	53	—	—	—	—	68,8	53
Итого	2649,0	477,7	172,2	649,9	19	73,5	20,1	93,6	3	743,5	22

На Ташкумырском месторождении очень сложные геологические условия на поле штольни Капитальная, где залегает мощный пласт с крутым падением и сильной трещиноватостью. Рациональной системы разработки для этого поля до сих пор не выработано.

Физико-механические свойства углей и вмещающих пород во многом зависят от петрографического, минералогического и литологического состава, вида цемента, степени метаморфизма, тектоники, способов добычи и пр. Угли, содержащие большое количество форменных элементов, более вязкие и дают на 5—7% выхода крупных классов больше, чем угли с преобладающей гелифицированной основной массой (Кызыл-Кия, Шураб). Бурые угли (за исключением ангренского) обладают бóльшей вязкостью, чем угли каменные, в связи с чем выход крупных классов в бурых углях на 3—5% выше.

Таблица 49

Буроугольные месторождения	Класс угля, *мм*	% выхода класса	Каменноугольные месторождения	Класс угля, *мм*	% выхода класса
Кызыл-Кия	100	4,9	Кок-Янгак	100	—
	50—100	14,6		50—100	11,2
	13—50	26,4		13—50	31,3
	0—13	54,1		0—13	57,5
Сулюкта	100	6,8	Джергалан	100	—
	50—100	14,1		50—100	13,6
	13—50	24,0		13—50	28,2
	0—13	55,1		0—13	58,2

Данные процентного выхода классов по буроугольным месторождениям Кызыл-Кия и Сулюкта и каменноугольным месторождениям Кок-Янгак и Джергалан приведены в табл. 49.

Особенно много мелочи дают каменные угли Нарынского месторождения. Общее количество мелочи возрастает при добыче угля из тектонически нарушенных участков, где уголь местами перетерт и превращен в порошок (Кок-Янгак, Нарын). В целом по эксплуатируемым месторождениям процентный выход сортов соответствует стандартам.

Вмещающие пласты угля породы представлены глинами, аргиллитами, алевролитами, песчаниками и в редких случаях конгломератами; эти породы являются довольно устойчивыми и позволяют проходить горизонтальные выработки с креплением «вразбежку». На отдельных участках шахтных полей появляются породы слабоустойчивые, сложенные глинами, глинистыми сланцами или трещиноватыми песчаниками; в этих случаях во избежание обрушения в кровле очистных выработок оставляют защитный слой угля мощностью до 30 *см*, который выполняет роль экрана. Местами появляется ложная кровля или «кошма», представляющая собой слой глины мощностью 20—80 *см*, который периодически отслаивается, а в этих местах в дальнейшем образуются купола. Во избежание такого явления требуется сплошная затяжка кровли выработки или искусственное обрушение ложной кровли до более устойчивых пород. Возникновение куполов особенно опасно там, где в кровле плохо сцементированы песчаники или песчано-глинистые породы, если даже они слабо водоносны. Породы устойчивы при влажности порядка 10—15% и пластичности, равной 15—25 единицам, и начинают течь при повышении влажности до 40%. Образование куполов может привести к серьезным авариям и потери выработок в связи с тем, что они являются первопричиной образования больших объемов породной разжиженной массы. Механизм образования грунтовой массы и ее действия на горные выработки схематично могут быть представлены в следующем виде. При образовании купола последний обычно закрепляется бревенчатой крепью (клеть). По стенкам купола происходит сначала увлажнение пород, затем они приобретают консистенцию разжиженной массы, которая постепенно поступает сквозь щели в крепи в выработку и убирается.

За счет утечки грунтовой массы купол продолжает развиваться, превращаясь в своеобразный резервуар большого скопления разжиженных масс. Рост этого резервуара (мешка) продолжается иногда месяцами и захватывает площадь в несколько сотен метров, а по вертикали распространяется до нескольких десятков метров. В этих условиях напряжение крепи резко возрастает, так как законы горного давления не применимы для разжиженных масс. В какой-то период времени разжиженная масса не выдерживает давления вышележащих пород и происходит массовое их обрушение на значительном пространстве, при этом создается мощный гидравлический удар по всей крепи. Крепь рушится, а в выработку поступают огромные количества породной разжиженной массы. Как правило, такие выработки необходимо заперемычивать, бросать их и проводить новые на значительном расстоянии от аварийных.

Такие случаи описаны М. В. Сыроватко для Ленгерского месторождения и шахты № 6 Кызыл-Кийского месторождения. А. А. Гаврилин такие явления наблюдал дважды на шахте Джиджиган Кызыл-Кийского месторождения, а Н. В. Ильченко — на шахте № 8 Шурабского месторождения. Выбросы породных разжиженных масс в отдельных случаях достигали объема 12 тыс. $м^3$.

Основными мероприятиями по борьбе с вышеописанным явлением служит недопущение образования первоначального купола. Если такой возник, то совершенно необходимо закрепить его таким образом, чтобы из него не могла поступать разжиженная масса даже в незначитель-

ном количестве. Для осушения такого очага целесообразно применять забивные фильтры с распространением их сферы влияния на площадь, примерно в 5—7 раз превышающую зону куполения, и сплошное бетонирование выработок.

В случае возникновения больших «мешков» грунтовой массы необходимо в них нагнетать цементную пульпу, что приведет к цементации всего очага и возможности удержания выработки в нормальном рабочем состоянии.

Другой причиной, мешающей нормальной работе шахт, является также переувлажнение юрских глинистых пород. М. В. Сыроватко пишет, что глинистые породы в кровле и почве пласта угля при естественной влажности сохраняют свою структуру и вполне устойчивы. При воздействии же воды, появление которой всегда связано с горными работами, они увеличиваются в объеме, «пучат». Пучение является бичем почти на всех угольных месторождениях Средней Азии, где степень метаморфизма не превышает для угля стадии марки Г. Пучение обусловливает уменьшение сечения выработок, деформацию крепи и нарушает откаточные рельсовые пути; при крутых падениях происходит сдвиг пород почвы по отношению кровли. В карьерах происходит деформация и оплывание бортов, отдельных уступов и водоотводящих траншей (Ангрен, Алмалык).

В отдельных выработках Сулюктинского, Шурабского, Кызыл-Кийского, Кок-Янгакского и Нарынского месторождений поддирка почвы со снятием рельсовых путей производится трижды в год с частичной или полной заменой крепи. Пучащие породы проникают в выработки также со стороны стенок через промежутки крепи.

Величина разбухания глинистых пород в зависимости от их минерального состава колеблется в широких пределах — от 30% первоначального объема до 5-кратной величины. Полное размокание поверхностного слоя юрских глин в воде происходит от 15 минут до 100 часов, юрских песчаников — от 1 до 250 часов.

В настоящее время способов, позволяющих полностью избавиться от процессов пучения, пока нет, но замечено, что при интенсивном проветривании выработок пучение происходит более медленно; также значительно понижается быстрота пучения почвы выработок при прокладке желобов по водосточным канавкам.

Некоторые геологи и эксплуатационники считают, что пучение возникает не только от набухания пород при их увлажнении, но и вследствие разности давления между внутренними частями массива и обнаженной поверхностью пород, вскрытых выработками, т. е. происходит выжимание пород в область пониженного давления. Однако в настоящее время разграничить эти два вышеописанных явления не представляется возможным из-за слабой их изученности.

Песчано-глинистые породы юрского и мелового возраста очень часто являются неустойчивыми и на поверхности, образуя оплывины и крупные оползни. Оползневыми процессами захватываются и четвертичные суглинки. На Сулюктинском и Кок-Янгакском месторождениях в отдельные годы оползневая деятельность была настолько интенсивна, что приобрела катастрофические размеры, разрушив несколько промышленных объектов и жилые дома. Оползневой рельеф можно наблюдать также на неэксплуатирующихся месторождениях Кара-Киче, Узгенского бассейна и др.

Для выяснения причин этого явления и разработки мероприятий по борьбе с ними проводились специальные исследовательские работы, о результатах которых можно сделать следующие выводы. Образование оползней зависит от крутизны склонов, литологического состава

пород и условий залегания, т. е. имеет место наклон слоев в сторону массива или в сторону борта, гидрогеологических условий и в значительной мере от деятельности человека, создающего различного назначения врезы и перегрузки на строительных площадках. В каждом отдельном случае разработка защитных мероприятий должна быть индивидуальной, но изучение инженерно-геологических условий поверхности среднеазиатских угольных месторождений должна быть обязательной как при ведении геологоразведочных работ, так и в период строительства объектов.

Средние данные крепости пород по шкале М. М. Протодьяконова для каменноугольных и буроугольных месторождений приведены в табл. 50.

Таблица 50

Наименование пород	Категория пород по месторождениям	
	Каменноугольные	Буроугольные
Четвертичные отложения		
Суглинок лёссовидный, уплотненный	VII	VII
Валунно-галечные отложения	V	V
Юрские отложения		
Гравелиты и песчаники на глинистом цементе, плотные	III—IV	IV—V
Песчаники и известняки	II—III	III—IV
Глины, аргиллиты	IV	V
Алевролиты, сланцы глинистые и песчано-глинистые	III—IV	IV—VI
Уголь	V—VI	VII
Палеозойские отложения		
Песчаники	III—IV	III—IV
Песчаники массивные, плотные	III	III
Сланцы глинистые и песчано-глинистые	III—IV	III—IV
Сланцы хлоритовые и серицитовые	VI	VI
Известняки	IV	IV

Результаты испытаний на раздавливание приведены в табл. 51.

Основные физические свойства юрских пород приведены в табл. 52.

Обводненность. Как указывалось, гидрогеологические условия эксплуатируемых месторождений в целом благоприятные. Степень обводненности юрских пород, расположенных выше местного базиса эрозии, весьма незначительна и выражается следующими цифрами: для Джергаланского месторождения до 300 *м³/сутки*, для Шаргуньского до 370 *м³/сутки*. Угледобывающие предприятия, работающие ниже базиса эрозии, имеют притоки до 3000 *м³/сутки*, в том числе по месторождениям: Нарын 240—1200 *м³/сутки*, Кок-Янгак 1200—3000 *м³/сутки*, Кызыл-Кия 180—720 *м³/сутки*, Шураб 240—600 *м³/сутки* и Сулюкта 40—450 *м³/сутки*, Ангрен (карьер) до 20 тыс. *м³/сутки*. Расчетные притоки подземных и ливневых вод в Абширский карьер Кызыл-Кийского месторождения могут составить 6500 *м³/час*, в Алмалыкский карьер того же месторождения 7400 *м³/час* и Кара-Кичинский карьер 7500 *м³/час*.

Невысокая степень водообильности мезозойских отложений целиком обусловливается низкими фильтрационными свойствами и небольшими динамическими запасами. При вскрытии обводненных тектониче-

ских зон или пластов с повышенной водообильностью происходит постепенная, непродолжительная во времени сработка статических запасов.

Значительную угрозу для шахт могут представлять прорывы поверхностных вод.

Таблица 51

Наименование пород	Разрушающие усилия, г/см²
Породы четвертичные	
Лёсс	1080—3000
Валунно-галечные отложения	1050—5500
Породы мела	
Глина	2100—4200
Алевролит	3750—6200
Песчаник	1800—8450
Гравелит	6000—6700
Породы юры	
Глина	2600—4800
Аргиллит	3920—9770
Алевролит	3250—7500
Песчаник	2300—10550
Породы палеозоя	
Песчаники	4200—10920
Известняки	5100—12230

Прорывы поверхностных вод. Большинство среднеазиатских угольных месторождений располагается в предгорной или горной местности, характеризующейся весьма пересеченным рельефом и наличием временных водотоков, по которым стекают воды в период интенсивного таяния снегов в горах или селевые потоки, вызванные сильными дождями.

Таблица 52

Название породы	Объемный вес при естественной влажности	Удельный вес	Пределы пластичности			Пористость, %	Средняя естественная влажность, %
			верхний	нижний	среднее число пластичности		
Глина	1,80—2,40	2,0—2,7	25—60	14—30	25	17,0—40,0	6
Аргиллит	1,90—2,35	2,0—2,65	25—50	12—25	22	12,0—20,0	8
Алевролит	2,0—2,4	2,2—2,7	28—50	20—30	16	12,6—22,0	12
Песчаник	2,0—2,3	2,25—2,65	—	—	—	25,0—55,0	10
Уголь	1,10—1,5	1,15—1,6	—	—	—	26,2—35,0	20

Под этими временными водотоками (саями) проходит много эксплуатационных выработок, а также производятся очистные работы.

Зоны обрушения от посадки кровли лав и купола часто распространяются до дневной поверхности, через которые происходит прорыв талых и селевых вод с последующими осложнениями, а в отдельных случаях даже потерей выработок.

Примером таких прорывов поверхностных вод могут служить следующие шахтные поля: на поле штольни Северная № 1 Нарынского каменноугольного месторождения, когда штреки пересекали Кара-Гундай-Сай, возник сильный капеж, приведший к размоканию пород и образованию купола, ликвидация которого потребовала значительного времени и затрат. В меньшей степени подобное явление наблюдалось по штреку штольни Капитальная при пересечении им Сара-Камыш-Сая. На Кызыл-Кийском месторождении при проходке уклонов шахты Джинджиган, под руслом водотока того же названия, в разное время и разных выработках образовывались купола, зона обрушения доходила до поверхности и в шахту поступали воды подруслового потока, в результате чего одна из основных выработок была брошена и потребовалось проведение параллельных дополнительных выработок.

На Сулюктинском месторождении селевые воды проникали в выработки шахт № 2/8 и 9.

Приведенные примеры с очевидностью свидетельствуют о необходимости оставления под постоянными и временными водотоками целиков, которые могут быть отработаны в самый последний момент погашения шахт. Рекомендации о проведении таких защитных мероприятий геологами делались неоднократно, но должного внимания этому вопросу до сих пор не уделяется.

Селевые воды могут иметь высокий уровень и затоплять не только долину саев, но и прибортовые ее части, в связи с чем различные выходы из подземных горных работ следует помещать как можно выше над тальвегом саев.

Горные удары довольно значительной силы известны на Шурабском буроугольном месторождении, где шахтой № 8 разрабатывается мощный пласт в (12—20 *м*). На глубине 300 *м* от поверхности в подготовительных выработках, пройденных по пласту, возникли горные удары, которые сопровождались поднятием почвы, разрушением рельсовых путей и деревянного крепления.

Наблюдениями установлено, что большой силы горные удары проявляются при прохождении выработок в почве или середине пласта, когда над выработкой находится большой массив угля.

Предполагается, что горные удары относятся к действию остаточных явлений, связанных с тектоническими движениями; упругая деформация с большей силой проявляется там, где имеют место резкие перегибы пласта с более крутого угла падения на более пологий. В качестве мер по борьбе с горными ударами на шахте № 8 применяется податливая металлическая крепь; кроме того рекомендуется откаточные штреки проходить в почве пласта — по породе. Когда выработка пройдена по углю, рекомендуется разрыхлять бурением шпуров слой угля над выработкой.

Газоносность. Из всех эксплуатирующихся месторождений опасными по газу являются Ташкумырское (Нарынское), на котором горные выработки штольни Северная № 1 относятся к III категории, а штольни Капитальная — ко II категории по содержанию метана. На остальных действующих предприятиях комбината Средазуголь газовыделений ни на верхних, ни на нижних горизонтах отработки пока не наблюдалось (Сулюкта, Кок-Янгак, Кызыл-Кия, Шураб, Ангрен). При разведке месторождений Туюк и Каргаша глубокими штольнями (более 500 *м*) выделения метана и других газов не наблюдалось.

При разведке Фан-Ягнобского месторождения содержание метана в воздухе штолен достигало временами 21%. При разведке Кара-Ки-

чинского месторождения были скопления углекислого газа в непроветриваемых шурфах, это явление присуще и другим угольным месторождениям Средней Азии. Все действующие шахты являются опасными по пыли.

Самовозгорание угля происходит в подземных условиях в целиках, оставленных в выработанном пространстве, на сопряжении выработок и на поверхности в штабелях. Температура самовозгорания угля месторождений различная и колеблется от 110 до 180°, в том числе на Сулюкте от 135 до 145°, в Ангрене от 155 до 180°, в Кызыл-Кия от 110 до 140°, в Кок-Янгаке от 120 до 130° и в Шурабе от 135 до 160°. Наиболее легко самовозгораются блестящие разности угля. Благодаря большому количеству в среднеазиатских углях фюзено-ксиленовых разностей температура самовозгорания их значительно выше (на 20—50°) чем углей, например, Челябинского и Подмосковного бассейнов. Необходимо отметить, что угли Узгенского бассейна, по-видимому, не подвержены самовозгоранию, так как обожженные породы здесь не встречаются и отсутствуют современные очаги пожаров, не самовозгорались и отвалы штолен, имеющих 10-летнюю давность. Напротив, на Фан-Ягнобском и других месторождениях Зеравшанского угленосного района выгорание пластов угля происходит довольно интенсивно.

Свободный кремнезем содержится в породных прослоях, а также в породах почвы и кровли угольных пластов. Селикозоопасными считаются породы, содержащие свободного кремнезема более 10%. На среднеазиатских месторождениях в большинстве случаев содержание кремнезема выше указанной нормы.

Глава одиннадцатая

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ СРЕДНЕЙ АЗИИ

Среди полезных ископаемых, находящихся на угольных месторождениях, значительный интерес представляют различные строительные материалы и другие виды нерудного сырья. Краткое описание их по видам приводится в настоящей главе только для эксплуатирующихся или перспективных угольных месторождений: Джергалан, Сулюкта, Шураб, Кызыл-Кия, Кок-Янгак, Нарын (Ташкумыр), Ангрен, Шаргунь, Фан-Ягноб и Узгенский бассейн. При описании учитывались только известные месторождения строительных материалов, находящиеся непосредственно на территории вышеуказанных месторождений или же удаленные от них на расстояние до 8 *км*.

Многие виды строительных материалов залегают непосредственно в кровле угольных пластов, являясь породами вскрыши при карьерной отработке угля. Они, как правило, идут в отвал. Так, на Ангренском действующем карьере в кровле залегают каолиновые глины. На Алмалыкском действующем карьере в кровле залегают тугоплавкие гончарные глины, песчаники. Те же самые породы имеют место на действующем угольном карьере Кара-Су, в районе Нарына, и проектирующемся карьере Абшир, в районе Кызыл-Кия. Поскольку многие виды нерудного сырья являются ценными полезными ископаемыми, было бы целесообразно при вскрыше угля проводить складирование каждого нерудного полезного ископаемого с таким расчетом, чтобы в случае необходимости их можно было использовать для тех или иных целей.

Строительные камни и петургическое сырье (магматические породы). Данный вид сырья имеет ограниченное распространение. Всего известно пять месторождений этих полезных ископаемых: Кок-Майнакские I и II; Джергаланское, Абширское и Маркайское. Находятся они в районах одноименных угольных месторождений.

По петрографическому составу полезные ископаемые вышеуказанных месторождений представлены каледонскими гранитами, диоритами, кварцевыми порфирами, диабазовыми порфиритами и порфиритами, образующими массивы в палеозойских отложениях.

Основные показатели качества и запасы сырья по месторождениям приводятся в табл. 53.

Исходя из приведенных данных и размерности получаемых блоков, одни месторождения можно рекомендовать в качестве объектов для добычи штучного бутового камня (Кок-Майнак I, Джергалан, Абшир), другие — облицовочного материала (Кок-Майнак II, Маркай).

Горнотехнические условия для всех вышеуказанных месторождений обеспечивают разработку карьерами — породы вскрыши практически отсутствуют.

Таблица 53

Название месторождения и вид полезного ископаемого	Временное сопротивление сжатию в *кг/см²*			Насыщение водой в %	Износ в барабане Дюваля в %	Запасы в тыс. *м³*
	В сухом состоянии	В водонасыщенном состоянии	После испытаний на морозоустойчивость			
Кок-Майнакское I—граниты	2009—2848	1201—2479	Испытания на морозоустойчивость выдержали	0,01—1,12	2,4—2,5	31,4
Джергаланское—кварцевые порфиры и граниты	726—2117,5	—				Не подсчитывались
Абширское—диабазовые порфириты	2019	1870	1460	0,01	—	1000
Маркайское—порфириты	1395—2473	1470—2427	1926—2894	—	—	104

Из других видов сырья, относимых к этой группе пород, необходимо отметить базальты мелового или третичного возраста. В Ташкумыре базальты образуют незначительные по мощности и протяженности пластообразные тела в меловых отложениях. Эти породы могут быть использованы в качестве сырья для каменного литья, в производстве минеральной ваты и для других целей.

Карбонатные породы. В эту группу нерудного сырья входят известняки, доломиты и мергели, довольно широко распространенные на территории угольных месторождений. Особенно широкое распространение получили известняки на следующих месторождениях: Ангрен, Джергалан, Ики-Чат, Акчагыл, Кольцовское, Кызыл-Кия I и II, Кызылсай, Нарын I, Половинка, Сулюкта I—IV, Ташкумыр, Кара-Киче, I и II, Абшир I—III, Кок-Янгак, Курган-Таш, Шураб I—VI, Шурчак, Шаргунь, Байсун, Фан-Ягноб и др. Месторождения доломитов известны в Джаромаз-Сае, Карасу III, Кашка-Сае, Маркае II, Танги-Баши, Чангет-Су, Ангрене, Фан-Ягнобе и др. Месторождения мергелей еще более редки, из них разведано только два в районе Согуты и Ангрене.

Известные месторождения карбонатных пород приурочены к отложениям докембрия, палеозоя (силур, карбон), мела и палеогена. Залегают они чаще всего в виде пластов, мощность которых измеряется от десятых долей метра до нескольких десятков метров при значительной протяженности. Менее характерно линзовидное залегание. Длина линз достигает 200 *м*, при мощности до 20 *м*. Углы падения пластов и линз изменяются от 5—10 до 90°.

Известняки — плотные или пористые породы серого, розового, беловато-желтого цвета, чаще всего кристаллически-зернистые, с содержанием CaO не ниже 40%. Встречаются доломитизированные разности. При значительном содержании MgO они переходят в доломиты. Мергели — плотные породы, содержащие в своем составе в большом количестве глинистые примеси. Химический состав карбонатных пород (в %) отражен в табл. 54.

Карбонатные породы, приурочены к месторождениям палеогенового, мелового и докембрийского возрастов характеризуются пониженным содержанием CaO и повышенным MgO; на месторождениях палеозойского возраста, наоборот, характерно повышенное содержание CaO и пониженное MgO.

Таблица 54

SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	П. п. п.	P_2O_5
0,04—6,17	0,02—0,04	0,03—3,23	0,05—1,2	17,93—58,25	0,20—20,66	0,08—0,8	0,08—0,13	25,18—46,79	0,012—0,02

Таблица 55

Объемный вес	Пористость, %	Водопоглощение, %	Водонасыщение, %	Временное сопротивление на сжатие, *кг/см*		Выход товарного камня, %	Выход мелочи, %	Оптимальная температура обжига, °С	Выход активных CaO и MgO после обжига, %
				в сухом состоянии	в водонасыщенном	после испытаний на мороз			
1,4—2,81	До 47,36	0,1—12,6	0,1—10,86	32,4—2146	40,8—2116	215—1536	До 5,4	70—80	До 1000 До 1230	81,49—93,1

Таблица 56

SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	П. п. п.
29,42—72,32	0,01—3,01	9,19—39,53	0,8—9,74	0,19—22,92	0,22—9,56	0,12—3,92	0,5—2,23	4,72—42,65

Таблица 57

SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	П. п. п.
44,8—60,16	0,3—0,5	8,22—16,77	1,03—5,47	8,4—25,67	1,0—4,37	0,87—2,02	0,88—1,98	10,57—24,88

Средние физико-механические данные карбонатных пород, приуроченных к районам угольных месторождений, приведены в табл. 55.

Карбонатные породы могут быть использованы в цементной, металлургической, стекольной, сахарной промышленности, как сырье для получения извести, карбида кальция, в качестве щебня для дорожных покрытий, в качестве бутового, закладочного и стенового камня. Наибольшие запасы, подсчитанные по промышленным категориям, имеют следующие месторождения: Кольцовское (13 млн. *т*), Половинка (3,4 млн. *т*), Сулюктинское (40 млн .*т*), Шурчаксайское (6 млн. *т*), Ташкумырское (1—2,2 млн. *т*). На других месторождениях запасы карбонатных пород исчисляются десятками и сотнями тысяч кубических метров. На всех месторождениях сырье в контуре подсчета запасов может быть отработано открытым способом.

Многие месторождения постоянно или временно эксплуатируются для удовлетворения местных нужд в карбонатном сырье. К их числу относятся месторождения: Половинка, Сулюктинское I—III, Ташкумырское I, Ангренское, Кок-Янгакское, Чангет-Суйское.

Глины. Глины очень широко распространены в отложениях мезозоя и кайнозоя на всех угольных месторождениях, в том числе: Ангрене, Ак-Сае, Согуты, Сулюкте I—VIII, Джергесе, Алмалыке I—II, Джинджигане, Кызыл-Кие I—V, Маркае I—II, Ятане I—II, Кара-Киче I, Шурабе I—XII, Джергалане, Абшире, Сарыкамыше, Ташкумыре II и др.

Возраст глин большинства известных месторождений юрский, немного месторождений палеогенового возраста (Сулюктинское I, Маркайское II), также немногочисленны известные месторождения глин мелового возраста (Кок-Янгакское). Залегают глины в виде пластов и линз различной мощности.

Химический состав глин известных месторождений (в %) приведен в табл. 56.

По составу среди глин выделяются следующие разности: каолинитовые, монотермитовые, галлуазито-каолинитовые, каолинито-гидромусковитовые (юрские месторождения Кызыл-Кия, Согуты I, Каракиче I); бентонитовые, монтмориллонитовые и бейделлитовые в палеогеновых и юрских отложениях (Сулюкта I); гидрослюдистые (Джергалан).

Глины, содержащие в своем составе значительное количество каолинита и монотермита, как правило являются огнеупорными (Ангрен, Джергес, Алмалык II, Кызыл-Кия I) или тугоплавкими (Сулюкта IV, Ятань I, Шураб I). Глины гидрослюдистого состава, обычно легкоплавкие. Огнеупорные глины имеют температуру плавления свыше 1580°, тугоплавкие — от 1350 до 1580° и легкоплавкие — ниже 1350°.

Монтмориллонитовые глины имеют повышенную сорбционную емкость и обычно обладают мылкими и пучащими свойствами, вследствие чего их называют отбеливающими. Способность отбеливать у таких глин проявляется либо без активирования (флоридиновые глины), либо только после предварительной химической обработки (бентонитовые глины). Характерным для них является высокая пластичность, вязкость и липкость. Горизонты этих глин зафиксированы в отложениях алайского яруса среднего эоцена и большинства юрских угленосных отложений Ферганы. Свойства этих глин следующие: пластичность 4,7—8,8 (по Аттербергу), объемный вес 1,62—2,37, пористость 15,6—2,2%, водопоглощение 1,06—19,01%, водозатворяемость 22,8—53%. Воздушная усадка при изготовлении из глин изделий 2,6—10%, огневая усадка (при различных температурах) 3,7—21,5%. Глины могут быть использованы в керамической, цементной, кирпично-черепичной, парфюмерно-косметической промышленности и т. п. Из них могут быть изготовлены различные огнеупорные изделия, кирпич, черепица, различные гончарные изделия и т. д. Глины с отбеливающими свойствами могут быть использованы для очистки нефти, масел и т. п.

Глины месторождений Ангрен, Джинджиган, Кызыл-Кия, Кок-Янгак и некоторых других пригодны для изготовления керамзитового гравия, получаемого при температурах от 1060 до 1200°. Интервал вспучивания таких глин 60—100°. Коэффициент вспучивания глин 2—4,02. Объемный вес полученного керамзита 0,24—0,73 *г/см*^{3}, водопоглощение 1,95—16,93%, механическая прочность на сжатие керамзитового гравия до 32,2 *кг/см*^{3}.

Глины многих месторождений могут быть использованы как заиловочный материал для шахт и в буровом деле. Растворы, приготовленные из глин при концентрациях Т : Ж = 1 : 1,2—1 : 3,5 без каких-либо примесей, имеют удельный вес 1,1—1,23 *г/см*^{3}. Вязкость таких растворов 15—34 секунды. Величина суточного отстоя достигает 42%. Толщина корки до 5 *мм*. Каолиновые глины Ангренского месторождения проектируется использовать для выплавки алюминия.

Запасы глин для вышеназванных месторождений значительные. Поскольку многие месторождения глин изучены весьма слабо, подсчет запасов для них произведен обычно ориентировочно по категории С. Наиболее значительные запасы глин имеют следующие месторождения: Абширское 15 млн. *м*^{3}, Кок-Янгакское 75 млн. *м*^{3}, Маркайское II 6,7 млн. *м*^{3}, Ташкумырское II около 25 млн. *м*^{3}, Шурабское IX 14,3 млн. *м*^{3}.

Лёссовидные суглинки. Лёссовидные суглинки имеют широкое площадное распространение, в том числе в районах угольных месторождений. Изученные месторождения лёссовидных суглинков достаточно многочисленны, всего известно свыше 40 месторождений. Все месторождения по возрасту являются четвертичными.

Обычно лёссовидные суглинки приурочены к пониженным участкам с более или менее выровненным рельефом. Залегают они горизонтально, перекрывая различные по возрасту и составу породы. Мощность лёссовидных суглинков различная — от метров до нескольких десятков метров.

Данные химического и гранулометрического состава (в %) приведены в табл. 57.

Содержание органических веществ в лёссовидных суглинках не превышает 3%.

В табл. 58 показан выход фракций при рассеве.

Таблица 58

Пелитовые частицы (менее 0,01 *мм*)	Алевритовые частицы (0,01—0,1 *мм*)	Песчаные частицы (0,1—1 *мм*)	Гравийные частицы (свыше 1 *мм*)
28—71,2	24,1—54,38	0,04—14,44	До 9,93

Гранулометрический состав лёссовидных суглинков обеспечивает достаточную их пластичность: чаще всего второго и третьего классов. Число пластичности, по Аттербергу, обычно колеблется в пределах от 4 до 15, объемный вес 1,15—1,78; водозатворяемость 20,7—23,7%, температура плавления 1130—1200°, воздушная усадка изделий 3,64—8,41%, огневая усадка изделий при обжиге 1,0—1,1%, скорость размокания лёссовидных суглинков в воде от 10 секунд до 5 минут.

Лёссовидные суглинки почти всех месторождений, за редким исключением, могут быть использованы как сырье для изготовления кирпича, черепицы, в качестве глинистого компонента для цементного производства и как заиловочный материал. Заиловочная пульпа с наилучшими показателями получается при соотношении Т : Ж = 1 : 0,7—1 : 1,1 (по весу). Суточный отстой для таких растворов 5—27%, толщина коркового слоя 20 *мм*, вязкость растворов 18—32 секунды.

Запасы данного сырья неограниченные. Породы вскрыши практически отсутствуют. Гидрогеологические и транспортные условия обычно благоприятные.

На всех эксплуатирующихся угольных месторождениях лёссовидные суглинки разрабатываются для заиловки, а в Кызыл-Кия и других месторождениях — для получения кирпича.

Сланцы. Немногочисленные более или менее изученные месторождения сланцев известны в районах угольных месторождений Ташкумыр, Кок-Янгак и Шаргунь. В других районах также возможно нахождение данного вида сырья. Сланцы палеозойского возраста — это породы светло-зеленого и темно-серого цвета, известковистые, хлоритовые, кремнисто-хлоритовые, серицито-кремнисто-хлорито-известковые, кремнистые, известково-кремнистые, нередко с прослоями песчаников. Мощность сланцев значительная, достигает 1500 *м*. Содержание CaO в известковистых разностях сланцев 33%.

Данные физико-механических испытаний сланцев на примере Курганташского и Карасуйского месторождений приведены в табл. 59.

Таблица 59

Месторождение	Объемный вес	Предел прочности на сжатие, *кг/см²*			Пористость, %	Водонасыщение, %	Водопоглощение, %	Запасы, млн. *м³*
		В сухом состоянии	В водонасыщенном	После испытания на морозоустойчивость				
Карасуйское	2,67	517—815	203—270	Неморозоустойчивые	2,01	2,5	—	12
Курганташсайское	2,54—2,68	369,35—821,11	139,84—727,54	140,88—682,3	—	—	0,25—1,62	800
Курганташсайское III	2,69—2,76	1255—1492	1121—1270	Отслаивание по граням	—	—	—	300

При добыче сланцы дают блоки длиной от 0,1 до 1 *м*, при толщине 0,1—0,15 *м*, реже до 0,5—0,8 *м*. Выход штучного камня 70—80%.

Глинистые разности сланцев после помола используются на угольных шахтах как сланцевые заслоны (Карагундайское). Сланцы с высокой механической прочностью могут использоваться в качестве бутового камня. Карагундайское и Карасуйское месторождения разрабатываются для нужд Ташкумырского шахтоуправления.

Песчано-гравийно-галечные отложения и пески. Эти виды нерудного сырья имеются во всех районах промышленных и перспективных месторождений угля. Изученные месторождения весьма многочисленны. Месторождения можно разделить на две группы. В одну из них относятся месторождения песчано-гравийно-галечных отложений. Песчано-гравийно-галечные отложения и пески всех известных месторождений являются речными образованиями четвертичного возраста. Обычно они приурочены к поймам рек либо образовались за счет разрушения древних песчаников (Нарынские I—III). Залегают подобные образования горизонтально. Имеется много месторождений мелового возраста. В последнем случае пески по своему составу нередко кварцевые (Караульское, Катта-Сайское, Джаромаз-Сайское, Сулюктинское I—IV).

Выход гравия и гальки из четвертичных песчано-галечно-гравийных отложений составляет 30—91%, пески до 70%.

Галька и гравий состоят из обломков известняка, магматических пород, окремненных сланцев, доломитов, песчаников, кварца, кремней и конгломератов.

В песках, полученных после отсева гравия и гальки, зафиксировано наличие зерен карбонатных пород, кварца, полевых шпатов, кремнистых пород, известняков, глинистых пород, кристаллов граната и листочков слюды. Содержание слюды в песках 0,3—1,5%, содержание SO_3 0,2—2%. Органические примеси либо отсутствуют, либо содержатся в крайне незначительном количестве. Модуль крупности гравия 6—7,5, песков 2,2—3,6. В месторождениях чистых песков модуль крупности снижается до 0,81. Содержание глинистых и илистых частиц в песках до 22,2%. Пористость гравия 0,4—43%, песка 0,4—50%. Объемный вес песков без уплотнения 1,33—1,61, по морозостойкости гравий обычно отвечает существующим требованиям. Износ в барабане Дюваля 11,5—30%.

Пески месторождений мелового возраста кварц-полевошпатовые или кварцевые с содержанием SiO_2 до 98%. Кварц-полевошпатовые пески нередко содержат значительное (до 10%) количество пылеватых и глинистых частиц. Модуль крупности меловых песков 0,6—3,1, объемный вес 1,3—1,5, пористость 32,7—53,0%, содержание слюды в кварцевых песках до 4%. Содержание SO_3 не превышает 0,2%. Кварцевые пески обычно характеризуются незначительным (0,2—0,7%) содержанием окислов железа.

Пески месторождений мелового возраста могут быть использованы для строительных нужд, в качестве балластного материала, а кварцевые разности их рекомендуются к использованию в стекольной промышленности как формовочное сырье и для производства силикатного кирпича. Наиболее крупными по запасам четвертичных песчано-галечно-гравийных отложений являются следующие месторождения: Джаромаз-Сай 6149 тыс. *м³*, Нарын 389,5 тыс. *м³*, Самаркандек 466,8 тыс. *м³* Ташкумыр IV 805,1 тыс. *м³*, Чангет — Су II 260 тыс. *м³* и др.

Наиболее крупными по подсчитанным запасам кварцевых песков промышленных категорий являются следующие месторождения: Джаромаз-Сай 563,5 тыс. *м³*, Шурчак-Сай 2540 тыс. *м³* и др.

Запасы четвертичных песчано-галечно-гравийных отложений, как правило, пригодны к карьерной отработке, тогда как для меловых песков это не всегда возможно.

Песчаники. Песчаники имеют широкое площадное распространение. Однако изучено сравнительно небольшое число месторождений, приуроченных к отложениям карбонового, юрского и мелового периодов. Кварцевые песчаники часто имеют каолиновый цемент и пригодны в качестве стекольного сырья.

Песчаники — породы существенно кварцевого или полимиктового состава, серого, розового, зеленоватого, коричневого, желтовато-серого цвета, равномерно-или неравномернозернистые, цемент в них каолиновый, известковый, известково-глинистый, слюдисто-глинистый и др.

Содержание песка в породе не менее 80%, каолина до 15—20%, залегают песчаники в виде пластов мощностью от десятых долей метра до нескольких десятков метров при протяженности до нескольких километров.

Химический состав песчаников (в %) приведен в табл. 60.

Гранулометрический состав отмытых песков следующий (в %): частиц более 1 *мм* до 1,25; 1—0,5 *мм* 97,7, менее 0,5 *мм* 5,0. Количество отходов после помола и промывки достигает 30%.

Каолины полученные из юрских песчаников (*Согуты*), имеют следующий (в %) химический состав (табл. 61).

Температура плавления 1670—1720°.

Данные физико-механических испытаний песчаников как строительного материала приведены в табл. 62.

Таблица 60

SiO_2	Al_2O_3	FeO_2	CaO	MgO	П. п. п.
65,3—89,4	5,09—7,49	0,38—2,61	1,87—12,37	0,17—1,1	1,53—10,84

Таблица 61

SiO_2	FeO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	П. п. п.
49,82—57,21	0,23—0,35	30,56—35,65	1,88—2,04	0,29—0,13	0,65—0,58	10,16—12,13

Таблица 62

Временное сопротивление на сжатие, *кг/см²*			Водопоглощение, %	Пористость, %	Объемный вес
В сухом состоянии	В водонасыщенном	После испытаний на морозоустойчивость			
460—3388,6	423—3015,9	До 1214,39	0,11—5,51	0,37—14,0	2,34—2,68

Песчаники палеозойского возраста по сравнению с мезозойскими обладают повышенной крепостью. Песчаники могут быть использованы в качестве стекольного сырья, строительного камня, сырья в фарфоровой промышленности, для штукатурных растворов и пр.

Запасы песчаников в районах угольных месторождений практически неограниченны, но подсчитаны запасы их по промышленным категориям лишь для немногих месторождений (Согуты, Кок-Майнак, Кызыл-Кия, Маркай II, Ангрен и др.).

Гидрогеологические и горнотехнические условия благоприятны для открытой разработки.

Конгломераты. Конгломераты имеют очень широкое распространение, но изучались лишь на восьми месторождениях, в том числе: Кызыл-Кия, Сулюкта, Кок-Янгак и Ташкумыр.

Приурочены конгломераты к отложениям почти всех стратиграфических горизонтов, начиная от кембрия и кончая неогеном.

Конгломераты состоят из галек различных пород и минералов: известняков, кремнистых сланцев, песчаников, кварца и др., сцементированных карбонатным, карбонатно-глинистым, известково-песчано-глинистым, серицито-глинистым, железистым цементом различного типа.

Данные о гранулометрическом составе конгломератов приводятся на примере следующих месторождений (табл. 63).

Основные технологические показатели конгломератов приведены в табл. 64.

Конгломераты большинства вышеназванных месторождений могут быть использованы как бутовый, закладочный материал, путевой балласт, для покрытия дорог и в производстве бетонов (наполнитель).

Таблица 63

Месторождение	Гранулометрический состав, %							Модуль крупности
	40—20 *мм*	20—9 *мм*	9—5 *мм*	5—3 *мм*	3—2 *мм*	2—1 *мм*	1—0,5 *мм*	Менее 0,5 *мм*	
Курганташ	1,78 13,4—15,13	13,97 38,07—47,19	18,10 20,43—26,63	18,99 8,16—9,60	8,72 2,29—2,43	11,7 2,48—2,72	2,09 0,40—0,53	24,65 5,14—5,4	5 7
Сарыбулак									

Таблица 64

Месторождение	Сопротивление сжатию, *кг/см²*			Объемный вес	Пористость, %	Размеры получаемых блоков в *см* и их выход
	В сухом состоянии	В водонасыщенном состоянии	После испытаний на морозоустойчивость			
Джал-Сай	190,9	133,7	Не морозоустойчивы	—	—	—
Джаромаз	561—703	462—660	То же	2,32—2,33	—	$\frac{20\times30\times15}{70}$
Нарын	1347	1883	786	2,68	0,37	$5\times5\times10;\ \frac{20\times25\times30}{60-70}$
Сарыбулак III	308—421	389—399	Не морозоустойчивы	2,39—2,44	—	—

Таблица 65

Месторождение	Химический состав, %						
	CaO	SO_3	H_2O	R_2O_3	Нераств. остаток	MgO	CO_2
Джергалан	25,29—32,16	30,18—44,0	10,9—18,88	1,24—4,36	1,14—18,14	—	1,03—4,38
Кок-Янгак	32,27—33,66	46,31—47,38	20,76—20,82	—	До 0,4	Следы	—
Сулюкта	27,57—33,00	39,03—47,47	17,04—20,36	0,06—1,5	0,2—11,3	Следы 2,28	0,1—1,99
Шураб	32,0—32,9	40,95—44,59	18,44—19,7	1,4—2,0	0,64—0,12	0,43—1,16	0,93—1,85
Ятань	30,68—33,05	45,17—46,88	18,08—20,36	0,08—0,6	До 2,24	До 1,86	0,07—1,78
Кара-Киче	28,4—38,2	35,18—54,25	7,88—20,2	0,08—1,02	0,66—23,5	—	—

В настоящее время эксплуатируется только Нарынское месторождение.

Гипс. Отложения гипса приурочены к карбону (Джергалан, Кара-Киче), мелу, палеогену (Абшир, Кок-Янгак, Сулюта I—IV, Чангет-Су, Шураб I, Ятань и др.).

Залегает гипс в виде пластов, прослеживающихся по простиранию на несколько километров. Мощность достигает 100 *м*.

Данные, характеризующие химический состав гипса и основные технологические показатели (в %), приведены в табл. 65.

Технологические свойства гипсов приведены в табл. 66.

Приведенные данные свидетельствуют о возможности использования всех вышеуказанных месторождений в качестве объектов сырья для получения строительного и формовочного гипса, а также в качестве добавок к портланд-цементу и для удобрений.

Многие месторождения гипса имеют коэффициент вскрыши не более 1 *м* и пригодны по горнотехническим условиям для открытой разработки.

Минеральные краски. Природные минеральные краски имеются на многих месторождениях угля, в том числе: Кок-Майнаке, Согуты, Сулюкте, Ташкумыре, Шурабе, Ятане, Кара-Киче, Ак-Чагы I и II и др.

В Средней Азии природным минеральным краскам до настоящего времени уделяется мало внимания. Все известные месторождения минеральных красок были выявлены попутно при изучении месторождений других полезных ископаемых, несмотря на то, что в некоторых районах они давно используются населением. Из-за слабой изученности ни одно месторождение промышленного значения пока не имеет.

Минеральные краски приурочены к континентальным болотно-озерным отложениям юры. Представлены они для большинства месторождений тонкодисперсными глинами или железистыми бокситами, окрашенными в желтый (охры), темно-красный (сурик), коричневато-красный (умбра, мумия), фиолетовый и розовый цвет. Глины, как правило, сильно обогащены окислами железа; они образуют маломощные (до 3—5 *м*) пластообразные залежи и линзы, редко прослеживающиеся на расстоянии до 2,5 *км*.

Средний химический состав естественных минеральных красок приведен в табл. 67.

Кроющая способность охр от 50 до 150 *г/м²*, а маслоемкость составляет 65—90 *г/кг*.

Из приведенных данных видно, что краски обладают физико-химическими свойствами, отвечающими техническим требованиям, предъявляемым к этому виду сырья. Более глинистые разности могут быть использованы для получения грубых красок, дающих на соответствующей основе высокопрочные кислото-, влаго- и атмосфероустойчивые пленки.

Горногеологические условия обеспечивают открытую разработку большинства среднеазиатских месторождений.

Естественно обожженные породы (глиеж). В Средней Азии месторождения глиежей приурочены к угольным месторождениям юрского возраста и известны на месторождениях: Джергалан, Кок-Майнак, Кок-Янгак, Кызыл-Кия, Ташкумыр, Сулюкта, Ангрен, Фан-Ягноб, Зидды и др. Из 25 известных в Средней Азии месторождений глиежей разведаны только Ташкумырское, Ангренское, Кызыл-Кийское и др.

Естественно обожженные породы являются продуктом пирометаморфизма, характеризующегося проявлением высоких температур Обжиг пород обусловливается подземными пожарами, возникающими за счет процесса сорбции кислорода углем и при благоприятных обстоятельствах приводящего к самовозгоранию. В результате вмещающие

Таблица 66

Месторождение	Объемный вес необожженного гипса	Остатки на ситах, %		Нормальная густота, %	Сроки схватывания, *мин*		Время текучести	Прочность на растяжение, *кг/см²*	
		64 отверстий *см²*	900 отверстий *см²*		начало	конец		через сутки	через 7 суток
Джергалан	2,19—2,27	0	0	67	5	8	4	7,91	13,73
Сулюкта	1,06—1,27	0	0	66,7—80	4—12	5—16	8	7,1—11,1	14,1—18,5
Шураб	—	0	0	75—80	7—8	9—12	5—6	3,85—6,7	6,43—16,10
Кара-Киче	1,0—5,1	21,0—31,4	75—80	4	6—10		6,7—11,0		13,3—18,95

Таблица 67

Название полезного ископаемого	Изменения в содержаниях компонентов, %							
	SiO_2	FeO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	MnO	CaO	MgO	П. п. п.
Цветные глины	37,72—71,1	0,78—0,82	10,71—29,7	4,7—33,16	0,05—0,1	0,2—4,25	0,6—7,0	5,18—15,38
Железистые бокситы	—	—	—	27,7—34,63	—	До 2,41	0,36—2,2	12,36—12,92

Таблица 68

SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	MnO	H_2O	CO_2	SO_3	CaO	MgO	K_2O+Na_2O
48,47—89,04	0,3—1,3	4,86—34,13	0,31—12,0	До 0,17	0,31—6,16	0,26—3,75	Следы 15,80	0,22—16,93	0,01—3,98	0,85—4,23

Таблица 69

Содержание активного глинозема, %	Активность поглощения CaO *в мг на 1 г* добавки	Объемный вес глиежей	Временное сопротивление на сжатие, *кг/см²*		Износ в барабане Дюваля, %	Водопоглощение, %
			В сухом состоянии	В водонасыщенном состоянии	После испытаний на морозоустойчивость	
0,99—12,61	6,89—130	1,6—2,99	45,26—1567,3	34,93—1410,2	До 1273,3	5,4—18,45	До 12,12

такой угольный пласт породы под воздействием высоких температур метаморфизуются и приобретают новые весьма ценные свойства, зависящие от состава исходного материала и степени обжига его.

По своему первоначальному составу естественно обожженные породы месторождений Средней Азии подразделяются на гравелиты, песчаники, алевролиты, глины и аргиллиты.

По степени обжига среди них выделяются слабо, средне и сильно обожженные породы вплоть до переплавленных.

Залегают естественно обожженные породы в виде пластов, осложненных микроскладчатостью и микротектоникой, возникших при подземных пожарах. При значительной протяженности мощность таких пород достигает 350 *м* (Фан-Ягноб). Максимально известная глубина выгорания пластов угля достигает 550 *м* в районе Фан-Ягноба.

Данные о химическом составе глиежей и основных технологических показателях в целом по Средней Азии приводятся (в %) в табл. 68 и 69.

На основании приведенных испытаний установлена пригодность естественно обожженных пород изучавшихся месторождений для получения пластичного горелопородного цемента, жароупорного бетона, алюмосиликатного кирпича, высококачественных отделочных цементов и т. д.

Самые разнообразные строительные изделия, обладающие весьма высокими физико-механическими свойствами, получаются при запаривании в автоклавах смеси естественно обожженных пород и извести. Возможно использование глиежей как инертных добавок, как закладочного материала при горных работах, а также в качестве сырья в дорожном строительстве. В цементной промышленности возможно использование естественно обожженных пород в качестве активных минеральных (пуццоланических) добавок, придающих цементу гидравлические свойства. Непременным условием для такого сырья должна быть высокая активность поглощения CaO: не ниже 30 *мг* на 1 *г* добавки. Глиежи, образовавшиеся из глин с высоким содержанием активного глинозема, обладают большей активностью поглощения CaO, вследствие чего являются лучшим сырьем (месторождения в районах Сулюкты, Кызыл-Кия, Ташкумыра). Так, для глиежей месторождения Кызыл-Кия активность поглощения CaO 57,84—91,36 *мг* на 1 *г* добавки, для месторождения Ташкумыр величина достигает 130 *мг* на 1 *г* добавки и т. д.

Общие запасы сырья для известных месторождений значительные. Наибольшие запасы естественно обожженных пород имеются в районах угольных месторождений: Кок-Янгак 25 млн. $м^3$, Ташкумыр 12,5 млн. $м^3$, Ангрен 15,3 млн. $м^3$, Фан-Ягноб — запасы практически неограниченны.

Месторождения железа. Помимо вышеперечисленных месторождений строительных материалов значительный интерес представляют железорудные месторождения, расположенные сравнительно недалеко от Восточно-Ферганского бассейна, имеющего угли технологических марок.

В 260 *км* на северо-восток от северной части Восточно-Ферганского бассейна расположено Джетымское гематито-магнетитовое месторождение, приуроченное к сланцам кембрия, с ориентировочными запасами 5,6 млрд *т*, при среднем содержании железа 30—35% и на отдельных участках до 42%. Из шести проб три показали хорошую обогатимость при магнитно-сепаратном методе. Возможна карьерная разработка.

В 60 *км* на северо-восток от г. Ленинабада разведываются три железорудных участка, содержащих магнетит до 55%. Ориентировочные запасы каждого из участков оцениваются в 50 млн. *т*, а прогнозные запасы в 600 млн. *т*.

Глава двенадцатая

ЗАПАСЫ УГЛЕЙ СРЕДНЕЙ АЗИИ

Запасы угля, подсчитанные для Средней Азии в 1931 г., составили 157 млн. *т*. Все они были приурочены к выходам юрских угленосных отложений эксплуатирующихся месторождений.

При подсчете в 1933 г. запасы увеличились до 3092 млн. *т*, а в 1937 г. до 19 945 млн. *т* с учетом небольшого количества перспективных площадей.

Последний сводный подсчет запасов углей Средней Азии был выполнен территориальными геологическими управлениями и бывшим трестом Средазуглегеология в 1956 г. по состоянию изученности на 1/I—1955 г. Подсчет запасов производился по степени достоверности: действительные $A+B+C_1$; вероятные C_2 и возможные C_3; по зонам глубин: 0—300, 300—600, 600—1200 и 1200—1800 *м* и по маркам угля.

В результате этого подсчета общие геологические запасы составили 40,78 млрд. *т*, в том числе: действительные 3,55 млрд. *т*, вероятные 5,86 млрд. *т* и возможные 31,37 млрд. *т*; балансовые запасы составили 38,29 млрд. *т*, в том числе: действительные 3,4 млрд. *т*, вероятные 5,27 млрд. *т* и возможные 29,62 млрд. *т*.

По состоянию на 1/I—1964 г. в подсчет запасов 1956 г. внесены некоторые коррективы по результатам проведенных геологоразведочных работ непосредственно на угольных месторождениях, поисково-структурного бурения на нефть и газ на закрытых площадях, геофизических работ, особенно при оценке глубины погружения депрессий, а также пересчета по новым кондициям.

Общие геологические запасы. Общие геологические запасы по состоянию на 1/I—1964 г. определяются следующими цифрами. Всего 41,7 млрд. *т*, в том числе: действительные 4,6 млрд. т, вероятные 5 млрд. *т* и возможные 32,7 млрд. *т*. Распределение запасов угля по глубине залегания выражается следующими цифрами: 0—300 *м* 9,1 млрд. *т*; 300—600 *м* 9,1 млрд. *т*; 600—1200 *м* 13,5 млрд. *т* и 1200—1800 *м* 10 млрд. *т* (табл. 70).

Наибольшими запасами, составляющими 75% от всех среднеазиатских запасов угля, обладают Южно-Тянь-Шаньская и Гиссаро-Алайская области угленакопления, наименьшее количество (5%) их приурочено к Туаркыро-Каракумской и Балхано-Кугитангской областям угленакопления.

В Арало-Бухарской области запасы угля пока еще не получили цифрового значения.

В Средней Азии встречаются угли всех марок, начиная от бурых и кончая антрацитами. Бурые угли составляют более 35% от общего количества запасов, длиннопламенные 12%, газовые 10%, группа углей от жирных до отощенно-спекающихся 35%, антрациты и тощие угли 4%.

Таблица 70

Общие геологические запасы Средней Азии (в млн. т)

Области и районы угленакопления	Всего	По степени достоверности и глубинам													
		Действительные				Вероятные					Возможные				
		0—300 м	300—600 м	600—1200 м	Итого	0—300 м	300—600 м	600—1200 м	1200—1800 м	Итого	0—300 м	300—600 м	600—1200 м	1200—1800 м	Итого
Всего по Средней Азии	41 755	2 770	1 628	213	4 611	212,0	1 335	1 317	230	5 012	4 237	6 105	11 953	9 836	32 131
Северо-Тянь-Шаньская область															
В том числе:															
Южно-Иссык-Кульский	547	20	—	—	20	7	14	—	—	21	68	185	152	100	505
Кок-Майнак-Кара-Кичинский	3 946	423	207	22	652	247	285	238	—	771	364	425	978	755	2 523
Итого	4 493	444	207	22	672	254	299	238	—	792	432	610	1 130	855	3 028
Южно-Тянь-Шаньская область															
Восточно-Ферганский	5 018	345	31	—	376	839	328	441	—	1 608	601	743	850	840	3 034
Северо-Ферганский	2 341	127	8	—	136	207	89	186	—	482	236	356	560	578	1 723
Южно-Ферганский	5 555	207	273	191	672	191	459	390	—	1 041	66	598	1 862	1 314	3 842
Итого	12 914	679	312	191	1 184	1 237	876	1 017	—	3 131	903	1 697	3 272	2 726	8 599
Гиссаро-Алайская область															
Зеравшанский	8 408	574	—	—	574	427	66	61	230	784	2 028	2 363	2 097	562	7 050
Таджикская депрессия	6 384	15	10	—	25	68	15	—	—	83	606	658	2 522	2 490	6 276
Гиссарский	3 780	73	—	—	73	69	30	—	—	99	192	683	1 374	1 360	3 608
Итого	18 572	662	10	—	672	564	111	61	230	966	2 826	3 704	5 993	4 412	16 934
Памирская область															
Куртекинский	58	6	—	—	6	31	—	—	—	31	—	10	10	1	21
Арало-Ташкентская область															
Приташкентский	3 665	975	1 099	—	2 074	13	48	—	—	61	—	—	1 030	500	1 530
Туаркыро-Кара-Кумская область															
Туаркырский	1 943	3	—	—	3	30	—	—	—	30	76	75	477	1 282	1 910
Балхано-Кугитангская область (без Кугитанга)															
Ягманский	108	0,4	—	—	0,4	—	—	—	—	—	—	8	40	60	108

Таблица 71

Наименование областей и районов угленакопления	Всего	Марки угля							
		А+Т	ОС	К	Ж	Г+Ж	Г	Д	Б
Всего по Средней Азии	41 755	1 805	925	6 986	5 779	1 843	4 234	5 168	15 015
Северо-Тянь-Шаньская область									
Южно-Иссык-Кульский	547	—	—	—	—	—	—	492	55
Кок-Майнак-Кара-Кичинский	3 946	—	—	—	—	—	—	—	3 946
Итого	4 493	—	—	—	—	—	—	492	4 001
Южно-Тянь-Шаньская область									
Восточно-Ферганский	5 018	892	225	197	83	406	1 260	1 955	—
Северо-Ферганский	2 341	—	—	—	—	—	—	2 341	—
Южно-Ферганский	5 555	—	—	—	—	—	—	150	5 405
Итого	12 914	892	225	197	83	406	1 260	4 446	5 405
Гиссаро-Алайская область									
Зеравшанский	8 408	442	—	15	3 648	1 437	2 866	—	—
Таджикская депрессия	6 384	—	—	5 469	685	—	—	230	—
Гиссарский	3 781	470	700	1 305	1 305	—	—	—	—
Итого	18 573	912	700	6 789	5 638	1 437	2 866	230	—
Памирская область									
Куртекинский	58	—	—	—	58	—	—	—	—
Арало-Ташкентская область									
Приташкентский	3 665	—	—	—	—	—	—	—	3 665
Туаркыро-Кара-Кумская область									
Туаркырский	1 943	—	—	—	—	—	—	—	1 943
Балхано-Кугитангская область (без Кугитанга)									
Ягманский	108	—	—	—	—	—	—	108	—

Наибольшее количество добывается бурых углей (80%). Коксующиеся угли имеются в Восточно-Ферганском районе (Узген) и Гиссаро-Алайской области угленакопления (Фан-Ягноб) и др.

Угли ряда месторождений Гиссаро-Алайской области угленакопления имеют коксующиеся марки, которые определены только по углепетрографическим исследованиям.

Распределение общих геологических запасов углей по степени метаморфизма в марочной классификации (в млн. *т*) приводится в табл. 71.

По сравнению с подсчетом запасов 1956 г. настоящей монографии принято иное территориальное районирование площадей угленакопления, в соответствии с которым произведено перераспределение уточненных запасов (см. табл. 70).

При сопоставлении запасов по состоянию на 1/I—1956 г. и на 1/I—1964 г. видно, что в целом разница небольшая: общее увеличение запасов в количестве 0,97 млрд. *т* произошло главным образом за счет включения ряда месторождений и перспективных площадей в Зеравшанском угленосном районе, ранее не учтенных.

В табл. 72 приведено распределение общих геологических запасов по республикам.

Таблица 72

Республики	Всего, млн. *т*	По достоверности на 1/I 1964 г.		
		Действительные	Вероятные	Возможные
Всего по Средней Азии	41 755	4 611	5 012	32 132
В том числе:				
Киргизская ССР	16 217	1 751	3 838	10 628
Узбекская ССР	8 046	2 147	160	5 739
Таджикская ССР	15 441	710	984	13 747
Туркменская ССР	2 051	3	30	2 018

Республики	По степени метаморфизма (в донецкой марочной классификации)							
	А+Т	ОС	К	Ж	Г+Ж	Г	Д	Б
Всего по Средней Азии	1 805	925	6 986	5 779	1 843	4 234	5 168	15 015
В том числе:								
Киргизская ССР	892	225	197	83	406	1 260	4 938	8 216
Узбекская ССР	471	700	1 305	1 305	—	—	—	4 265
Таджикская ССР	442	—	5 484	4 391	1 437	2 866	230	591
Туркменская ССР	—	—	—	—	—	108	—	1 943

Балансовые запасы. Балансовые запасы угля по состоянию на 1/I—1964 г. составляют 34,49 млрд. *т*, в том числе: действительные 4,37 млрд. *т*, вероятные 2,58 млрд. *т* и возможные 27,54 млрд. *т*.

В балансе ВГФ учтены только действительные и вероятные запасы, которые на 1/I—1964 г. составляют 6,95 млрд. *т*, из них коксующихся углей 1,2 млрд. *т*.

Наибольшее количество балансовых запасов сосредоточено в Гиссаро-Алайской и Южно-Тянь-Шаньской областях угленакопления, составляющих более 71% от общих балансовых запасов Средней Азии.

Распределение балансовых запасов по степени достоверности, глубинам, областям и районам угленакопления приведено в табл. 73, по республикам — в табл. 74.

Таблица 73

Балансовые запасы Средней Азии (в млн. *т*)

Области и районы угленакопления	Всего запасов	По степени достоверности и глубинам												
		Действительные				Вероятные				Возможные				
		0—300 *м*	300—600 *м*	600—1200 *м*	Итого	0—300 *м*	300—600 *м*	600—1200 *м*	Итого	0—300 *м*	300—600 *м*	600—1200 *м*	1200—1800 *м*	Итого
Всего по Средней Азии	34 496	2 660	1 566	148	4 374	1 425	731	425	2 581	4 237	6 096	9 813	7 393	27 540
Северо-Тянь-Шаньская область														
В том числе:														
Южно-Иссык-Кульский	547	20	—	—	20	8	14	—	21	68	185	152	100	505
Кок-Майнак-Кара-Кичинский	3 940	423	207	22	652	247	285	232	765	364	426	978	755	2 523
Итого:	4 487	444	207	22	672	255	299	232	786	432	610	1 130	855	3 028
Южно-Тянь-Шаньская область														
Восточно-Ферганский	4 154	327	30	—	357	549	139	74	763	601	743	850	840	3 034
Северо-Ферганский .	1 954	127	8	—	135	7	51	36	94	236	356	560	578	1 723
Южно-Ферганский .	4 731	129	221	127	477	113	217	82	412	66	598	1 862	1 314	3 841
Итого:	10 839	583	260	127	969	669	408	192	1 270	904	1 697	3 272	2 726	8 600
Гиссаро-Алайская область														
Зеравшанский . . .	8 069	574	—	—	574	427	18	—	445	2 028	2 363	2 097	562	7 050
Таджикская депрессия	3 023	2	—	—	2	1	—	—	1	606	658	922	834	3 020
Гиссарский	2 805	73	—	—	73	69	—	—	69	192	683	874	915	2 663
Итого:	13 897	649	—	—	649	497	18	—	515	2 825	3 704	3 893	2 311	12 733
Памирская область														
Куртекинский . . .	29	6	—	—	6	2	—	—	2	—	10	10	1	21
Арало-Ташкентская область														
Приташкентский . .	3 612	975	1 098	—	2 074	3	6	—	8	—	—	1 030	500	1 530
Туаркыро-Кара-Кумская область														
Туаркырский . . .	1 631	3	—	—	3	—	—	—	—	76	75	477	1 000	1 628

Таблица 74

Распределение балансовых запасов по республикам Средней Азии (в млн. т)

Республики	Всего	Всего действительных и вероятных (по ВГФ)	По степени достоверности на 1/I 1964 г.		
			Действительные	Вероятные	Возможные
Всего по Средней Азии, ...	34 496	6 956	4 374	2 582	27 540
в том числе коксующиеся	1 433	1 433	607	825	—
Киргизская ССР, . .	14 163	3 536	1 537	1 999	10 627
в том числе коксующиеся	715	715	142	573	—
Узбекская ССР, . .	6 419	2 225	2 145	80	4 194
Таджикская ССР, . .	12 283	1 192	689	503	11 091
в том числе коксующиеся	718	718	465	253	—
Туркменская ССР . .	1 631	3	3	—	1 628

Действительные и вероятные балансовые запасы по мощности пластов угля распределяются следующим образом: с мощностью 0,7—1,3 *м* 12%, с мощностью 1,3—3,5 *м* более 23% и с мощностью свыше 3,5 *м* 65%.

Пласты угля большой мощности (до 70 *м*) в основном сосредоточены в Кок-Майнак-Кара-Кичинском угленосном районе и на месторождении Ангрен; пласты угля мощностью более 3,5 *м* (10—47 *м*) имеются на Сулюктинском, Шурабском, Кызыл-Кийском, Кок-Янгакском и Ангренском месторождениях; пласты угля мощностью 0,7—1,3 и 1,3—3,5 *м* присущи тем же месторождениям Южно-Тянь-Шаньской области угленакопления, а также Нарыну и Узгену.

Распределение балансовых действительных и вероятных запасов по мощности пластов угля и областям угленакопления приводится в табл. 75.

Таблица 75

Наименование областей угленакопления	Всего, млн. *т*	Мощность		
		0,7—1,3 *м*	1,3—3,5 *м*	Свыше 3,5 *м*
Всего по Средней Азии	6 956	870	1 622	4 465
В том числе:				
Северо-Тянь-Шаньская	1 459	2	53	1 404
Южно-Тянь-Шаньская	2 239	638	1 057	544
Гиссаро-Алайская	1 164	227	508	429
Памирская	8	—	3	5
Арало-Ташкентская	2 082	—	—	2 082
Туаркыро-Кара-Кумская	3	3	—	—

На полях действующих угольных предприятий находится 0,7 млрд. *т* действительных запасов и на разведанных участках 3,4 млрд. *т*, что составляет всего 4,1 млрд. *т* изученных запасов, или 58% от балансовых, учтенных ВГФ.

Запасы для открытой разработки. В Средней Азии на 9 месторождениях выявлены и разведаны запасы углей, расположенные вблизи поверхности и пригодные для открытой разработки. Из этих месторождений на 4 ведется эксплуатация: Ангрен, Ташкумыр, Кызыл-Кия и Кур-Теке.

Запасы углей, пригодные для открытой разработки с коэффициентом вскрыши от 5 : 1 до 15 : 1, составляют 1870 млн. *т*, т. е. более 27% от действительных и вероятных балансовых запасов Средней Азии. Наибольшее их количество сосредоточено на Ангренском (1510 млн. *т*) и Кара-Кичинском (170 млн. *т*) месторождениях.

Распределение карьерных запасов по месторождениям приведено в табл. 76.

Таблица 76

Месторождение	Марка угля	Запасы, млн. *т*	Месторождение	Марка угля	Запасы, млн. *т*
Минкуш 3	Б	25	Кызыл-Кийское . .	Б	22
Кара-Кичинское . .	Б	170	Сулюктинское . . .	Б	17
Кок-Майнакское . .	Б	50	Кур-Текинское . . .	Ж	8
Минкушское . . .	Б	62	Ангренское	Б	1510
Ташкумырское (Нарынское)	Д	6			

Запасы штольневые. Учтенные штольневые запасы Средней Азии составляют 1733 млн. *т*, или 25% от действительных и вероятных балансовых запасов, но эта цифра не может характеризовать всех штольневых запасов Средней Азии, так как большинство месторождений и перспективных площадей, расположенных в горной местности Южно-Тянь-Шаньской и Гиссаро-Алайской областей угленакопления, являются неразведанными.

Распределение штольневых запасов по месторождениям приведены в табл. 77.

Таблица 77

Месторождение	Марка угля	Запасы, млн. *т*	Месторождение	Марка угля	Запасы, млн. *т*
Джергалан	Д	3,0	Кок-Янгак	Д	90,0
Минкуш-1	Б	5,3	Нарын	Д	34,4
Минкуш-2	Б	1,3	Фан-Ягноб	Г—Ж	668,0
Минкуш-3	Б	6,1	Кштут-Зауран . . .	Г	24,7
Минкуш	Б	41,6	Назар-Айлок . . .	ПА	17,0
Кок-Майнак . . .	Б	67,9	Магиан	Г	1,0
Кумбель	Д	122,0	Зидды	Г	86,8
Зиндан	Г	20,0	Ташкутан	Ж	3,0
Каргаша	Г—Ж	209,0	Кугитанг	ПА	40,9
Туюк	Г—Ж	76,0	Байсун	ОС	26,5
Кок-Кия	Ж—К	50,0	Шаргунь	К	41,9
Бештерек	К—Ж	8,3	Прочие Гиссарские .	ОС—Ж	32,9
Кара-Тюбе	ОС—К—Ж	58,7			

Запасы окисленных углей. В последние годы все больший интерес проявляется к выветрелым углям, содержащим большое количество гуминовых кислот и являющихся хорошим удобрением в сельском хозяйстве. В Киргизии был проведен ориентировочный подсчет запасов этих углей на 7 месторождениях на глубину от 10 до 20 *м* от поверхности в плоскости пласта, т. е. в зоне содержания гуминовых кислот в среднем 60% на горючую массу. В результате этого подсчета опре-

делены запасы в количестве 8,6 млн. *т*, в том числе по месторождениям (табл. 78).

Таблица 78

Месторождение	Марка угля	Запасы, млн. *т*	Месторождение	Марка угля	Запасы млн. *т*,
Кара-Киче	Б	1,1	Сулюкта	Б	0,5
Кок-Майнак	Б	1,8	Ташкумыр	Б	0,6
Согуты	Б	0,1	Кок-Янгак	Д	0,8
Кызыл-Кия	Б	0,8			

Угли, содержащие гуминовые кислоты, очевидно, имеются и на других месторождениях Средней Азии, где пласты угля выходят на дневную поверхность.

Глава тринадцатая

ГЕОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УГОЛЬНЫХ РЕСУРСОВ СРЕДНЕЙ АЗИИ

По своему географическому положению Средняя Азия представляет собой самостоятельный экономический регион, тесно связанный с промышленными центрами Советского Союза.

На территории Средней Азии расположено свыше 140 угольных месторождений и углепроявлений с различными по своему качеству и промышленному значению углями. Все промышленные месторождения угля приурочены к юрским отложениям, меньшая часть из них располагается в равнинных областях, другие приурочены к предгорьям, но легко доступны для освоения, и, наконец, третья группа месторождений находится в высокогорных, труднодоступных районах.

Месторождения Средней Азии содержат угли всех марок, от бурых до антрацитов.

Общие геологические запасы углей Средней Азии с пластами мощностью от 0,3 *м* определяются в 41,75 млрд. *т*, в том числе с кондиционной мощностью 34,5 млрд. *т* (83%), и действительные — 4,4 млрд. *т* (10%).

В Средней Азии работает 21 угледобывающее предприятие (шахты, карьеры), в том числе: 14 предприятий в Киргизской ССР, 4 — в Узбекской ССР и 3 — в Таджикской ССР.

Общая добыча за 1963 г. составила 9 млн. *т*, в том числе открытым способом 4,9 млн. *т*. Добыча по республикам распределяется следующим образом: Узбекская ССР — 5,6 млн. *т*, Киргизская ССР — 3,3 млн. *т* и Таджикская ССР — 0,8 млн. *т*. Всего добыто бурого угля 7,4 млн. *т* и каменного угля 1,6 млн. *т*; технологические марки углей не разрабатываются.

Мощности действующих предприятий в Средней Азии освоены только на 75%, средний процент потерь угля при добыче шахтным способом составляет 23% и при карьерном — 8%.

Себестоимость 1 *т* угля, добытого подземным способом, колеблется от 7 до 13 руб., карьерным способом — от 3 до 6 руб. Из-за высокой себестоимости угля, добываемого подземным способом, многие предприятия получают дотацию. Одним из основных условий рентабельной работы комбината Средазуголь, по-видимому, может явиться переход на открытый способ добычи на таких месторождениях, как Кара-Киче, Кок-Майнак, Минкуш, Кызыл-Кия и Сулюкта, а также разработка штольневых горизонтов коксующихся углей Узгенского бассейна.

Фактическая средняя стоимость разведки 1 *т* запасов угля за период 1950—1952 гг. составила 4 коп.

Угли Средней Азии весьма разнообразны по петрографическому сложению, химическому составу и технологическим свойствам. Однако в настоящее время ведется добыча только бурых и каменных энергети-

ческих углей, в основном для энергетической цели. Месторождения спекающихся углей (Узген, Фан-Ягноб) промышленностью пока не разрабатываются из-за сложности природных и экономических условий их освоения и отсутствия потребителя.

Бурые и каменные угли сжигаются электростанциями в пылевидном состоянии; потребность этих электростанций в угле гораздо больше, чем могут дать действующие шахты и разрезы Средней Азии. В связи с этим имеет место завоз угля из Карагандинского и Кузнецкого бассейнов в количестве до 2,5 млн. *т* в год, что не является достаточным для покрытия всех нужд в топливе.

На Ангренском месторождении производится частичное сжигание угля в подземных условиях, полученный газ подается на тепловую электростанцию.

За последнее время проявляется интерес к использованию выветрелых углей с повышенным содержанием гуминовых кислот в сельском хозяйстве. Опыт применения этих углей показывает большую эффективность в повышении урожайности отдельных культур. Хотя запасы выветрелых углей небольшие, однако при ограниченности их потребности они могут специально разрабатываться, особенно на месторождениях, пригодных для открытой выемки, и в районах с сильно расчлененным рельефом, где зона окисления бывает значительной.

Ниже приводится характеристика запасов угля и действующих предприятий по республикам Средней Азии.

КИРГИЗСКАЯ ССР. Общие запасы углей на месторождениях, расположенных на территории Киргизской ССР, по подсчету 1956 г., с последующим уточнением на 1/I 1964 г., составляют 16 217 млн. *т*, из них балансовые — 14 163 млн. *т* (90%), в том числе действительные 1537 млн. *т*. До 50% запасов составляют бурые угли; коксующиеся угли имеются только в Восточно-Ферганском районе на месторождениях Туюк, Каргаша и Кок-Кия.

По условиям вскрытия балансовые запасы распределяются следующим образом: для открытых работ с коэффициентом вскрыши до 15 : 1 353 млн. *т*, штольневые 794 млн. *т* и для подземной разработки до глубины 300 *м* от поверхности 1467 млн. *т*.

Карьерные запасы могут при необходимости обеспечить дополнительно добычу в количестве до 8 млн. *т* в год.

Основная добыча угля сосредоточена на юге Киргизии в Ферганской долине, на месторождениях: Сулюкта (Б), Шураб (Б), Кызыл-Кия (Б), Кок-Янгак (Д), Нарын (Д), на севере республики эксплуатируются два небольших месторождения: Джергалан (Д) и Согуты (Б).

Штольневые запасы сосредоточены на юге Киргизии в Узгенском бассейне и на севере в группе Кок-Майнак-Кара-Кичинских месторождений.

Эксплуатируемые месторождения довольно хорошо обеспечены резервными разведанными запасами, за исключением Кызыл-Кийского месторождения, на котором имеется всего один небольшой подготовленный участок для открытых работ. Запасы по отдельным месторождениям приведены в табл. 79.

Исходя из географического размещения запасов и экономической целесообразности, в ближайшее пятилетие может быть осуществлено строительство крупного карьера на севере Киргизии — Кара-Кичинском месторождении, уголь которого будет потребляться и южными областями Казахстана.

Наибольший интерес в смысле изучения и подготовки для освоения представляют собой коксующиеся угли Узгенского бассейна, на базе которых возможно создание коксохимического комбината.

В 1962 г. в Киргизии было добыто 3,2 млн. *т* угля, из которых отправлено в другие республики 2,9 млн. *т*, т. е. более 85%, в том числе: в Узбекскую ССР 1,9 млн. *т*, в Казахскую ССР 0,7 млн. *т*, в Таджикскую ССР 0,2 млн. *т*, в Туркменскую ССР 0,1 млн. *т*.

На собственные нужды Киргизии осталось всего 0,5 млн. *т*, что в значительной мере меньше минимальной потребности, в связи с чем в 1962 г. было завезено в республику следующее количество угля: из Казахской ССР (Караганда и Ленгер) 0,7 млн. *т*, из РСФСР (Кузбасс) 0,2 млн. *т*, из Узбекистана (Ангрен) 0,1 млн. *т*, всего 1 млн. т. В 1963 г. было завезено 1,2 млн. *т*. Несмотря на завоз угля, в Киргизии ощущается недостаток в топливе, особенно на севере.

Среднегодовая потребность республики в угле на период 1965—1980 гг., по расчетам Института экономики АН Киргизской ССР, оценивается в 12,2 млн. *т*.

Характеристика действующих предприятий Киргизской ССР по состоянию на 1/I 1964 г. приведена в табл. 80.

УЗБЕКСКАЯ ССР. Общие запасы углей по месторождениям, расположенным на территории Узбекской ССР, по подсчету 1956 г., с последующим уточнением на 1/I 1964 г., составляют 8046 млн. *т*, в том числе до глубины 300 *м* 1322 млн. *т*, балансовые запасы 6419 млн. *т*. (80%), в том числе действительные 2145 млн. *т* (32%). До 56% балансовых запасов составляют бурые угли.

По условиям вскрытия балансовые запасы распределяются: для открытых работ при коэффициенте вскрыши 1 : 10 1265 млн. *т* (20%), штольневые 233 млн. *т* (3,5%), в том числе балансовых 142,2 млн. *т*; для подземных работ до глубины 300 *м* от поверхности 312 млн. *т* (4,6%). Таким образом, запасы, залегающие на глубине от 300 *м* и которые не могут относиться к активным на ближайшие десятилетия, составляют около 82%.

Запасы по отдельным месторождениям приводятся в табл. 81.

Запасы, пригодные для открытых работ, имеются только на Ангренском месторождении. При мощности действующих предприятий этого месторождения около 5 млн. *т* в год добыча угля открытым способом при необходимости может быть увеличена до 20 млн. *т*, исходя из имеющихся запасов. Бурые угли Ангренского месторождения невысокого качества с содержанием балласта (W^p+A^p) до 50%, что определяет сферу и радиус использования в основном как пылевидного топлива электростанциями на месте или в ближайших районах. Штольневые запасы относятся к группе рассредоточенных месторождений каменных энергетических углей юго-западных отрогов Гиссарского хребта, расположенных в высокогорной неосвоенной местности. Наиболее крупные из этих месторождений в масштабе местного значения — Кугитангское, Байсунское и Шаргуньское — располагают штольневыми запасами от 25 до 50 млн. *т*; приблизительно такое же количество запасов имеется ниже штольневого горизонта до глубины 300 *м* от поверхности. Разрабатывается только Шаргуньское месторождение с мощностью 0,3 млн. *т* в год.

Запасы бурых углей на Чирчик-Покентской, Южно-Тянь-Шаньской и Кара-Калпакской перспективных площадях расположены на горизонтах ниже 300 *м*.

Из приведенного анализа структуры запасов месторождений, находящихся на территории Узбекской ССР, видно фактическое состояние запасов по количеству, качеству и разведанности, их географическому размещению и условиям вскрытия. Исходя из этих природных и геологических особенностей и экономических факторов, должны разрешаться вопросы дальнейшего развития существующих угольных предприятий и

Таблица 79

Запасы и их структура по состоянию изученности и условиям вскрытия по Киргизской ССР (в млн. *т*)

Наименование районов и месторождений	Марка угля	Общие запасы	Балансовые запасы на 1/I 1964 г.					Количество и мощность возможных предприятий		Пути сообщения		Абсолютные отметки месторождений	Примечание
			Всего действительных и вероятных	Действительные (A+B+C$_1$)	Для штольневых работ	Для открытых работ	Для подземных работ до глубины 300 *м*	Кол-во единиц	Мощность, мин. *m*	Расстояние до железной дороги, *км*	Расстояние до автодороги, *км*		
Южно-Иссык-Кульский район													
Джергалан	Д	65,0	38,0	16,4	3,0	—	35,0	2	0,3	240	До г. Пржевальска автодорога	2200	
в том числе действующие и строящиеся	—	—	22,7	1,0	1,0	—	21,7	1	0,1				
Согуты	Б	55,2	4,2	4,2	—	—	4,2	1	0,1			2000	
в том числе действующие и строящиеся		—	4,2	4,2	—	—	4,2	1	До 0,1	118	До г. Рыбачье автодорога	2000	
Прочие		426,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2800	Месторождения: Сют-Булак, Джергес, перспективные площади, балансовых запасов нет
Итого		547,0	42,2	20,6	3,0	—	39,2	3	0,4				
Кок-Майнак-Кара-Кичинский													
Кара-Киче	Б	946,2	414,4	297,4	—	169,8	85,0	2	5,0	185 до ст. Рыбачье	210 до ст. Рыбачье	1700—3300	
Минкуш-1	Б	53,6	53,6	53,6	5,3	—	50,3	1	0,6				
Минкуш-3	Б	61,6	61,6	61,6	6,1	25,0	30,5	1	0,7				
Минкуш-2	Б	13,5	13,5	13,5	1,3	—	12,2	1	0,3				
Минкуш	Б	730,6	730,6	134,9	109,5	62,5	170,0	2	2,0				
Кок-Майнак	Б	143,3	143,3	91,2	—	49,9	41,3	2	1,0				
Прочие	Б	1997,5	—	—	—	—	—	—	—				Угленосные площади—Кокомеренская, Кергеташ, Донгузская, Джумгольская и Сусамырская, балансовых запасов нет
Итого		3946,3	1417,0	652,2	122,2	308,2	389,3	9	9,6				
Северо-Ферганский Нарын (Ташкумыр)	Д	567,9	104,8	80,1	34,4	6,2	28,6	4	1,2	Подходят к месторождению		500	
в том числе действующие и строящиеся	—	—	49,1	48,6	22,7	6,2	18,6	3	0,8				
Тегенек	Д	525,6	125,3	55,5	—	—	125,3	1	0,6	45	Проходит через месторождения	1000	
Прочие	Д	1247,9	—	—	—	—	—	—	—	100—120	10—20	700—1500	Месторождения; Аркит, Ходжа-Ата, Падша-Ата, Майли-Су, балансовых запасов нет
Итого:		2340,8	230,1	135,6	34,4	6,2	153,9	5	1,6				
Восточно-Ферганский район													
Кумбель	Д	122,0	122,0	—	122,0	—	—	—	—	115	60	1700—2500	Зиндан, Каргаша, Тюк и Кара-Тюбе, несмотря на наличие действительных запасов, требуют детальной разведки
Зиндан	Г	20,0	20,0	8,0	20,0	—	—	1	0,2	115	30	1500—2500	
Каргаша	Г—Ж	234,0	234,0	92,0	209,0	—	25,0	4	1,2	115	56	1600—3400	

Продолжение табл. 79

Наименование районов и месторождений	Марка угля	Общие запасы	Балансовые запасы на 1/I 1964 г.					Количество и мощность возможных предприятий		Пути сообщения		Абсолютные отметки месторождений	Примечание
			Всего действительных и вероятных	Действительные (A+B+C$_1$)	Для штольневых работ	Для открытых работ	Для подземных работ до глубины 300 м	Кол-во единиц	Мощность, млн. т	Расстояние до железной дороги, км	Расстояние до автодороги, км		
Туюк	Г—Ж—К	145,4	145,4	47,0	76,0	—	69,4	3	0,9	115	56 км автодорога и подвесная—6 км	2400—3400	
Кок-Кия	Г—Ж—ОС	332,0	332,0	—	50,0	—	282,0	—	—	115	72	2700—3500	
Бештерек	К—Ж	8,3	8,3	7,3	8,3	—	—	1	0,2	115	62	2000—2500	
Кара-Тюбе	Т	98,7	98,7	44,4	58,4	—	40,3	1	0,6	115	68	2000—3500	
Кок-Янгак	Д	1 929,0	159,4	158,4	90,0	—	69,4	5	2,0	Подходят к месторождению		900—2100	
в том числе действующие и строящиеся	—	—	47,3	46,0	38,0	—	9,3	3	0,8				
Прочие	Г—А	2 136,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Месторождения: Сазская площадь, Промежуточная, Читтинская площадь, Алдыяр, балансовых запасов нет
Итого:		5 018,0	1 119,8	357,1	633,7	—	486,1	15	5,1				
Южно-Ферганский район Сулюкта	Б	712,3	214,9	206,0	—	17,4	188,6	6	2,6	Ж. д. узкой колеи и автодорога проходят до месторождения		1175—1800	
в том числе действующие и строящиеся	—	—	68,2	68,2	—	—	68,2	3	0,7				
Кызыл-Кия	Б	2 145,0	105,8	102,4	—	21,6	84,2	5	1,8	Подходят к месторождению		960—1600	
в том числе действующие и строящиеся	—	—	57,0	56,6	—	15,4	41,6	3	0,9				
Шураб (с Шураном)	Б	1 507,2	406,0	63,2	—	—	135,8	2	0,6	15	15	1000—1300	
Итого:		4 364,5	726,7	371,6	—	39,0	398,6	13	5,0				
Всего:		16 216,6	3 535,8	1 537,1	793,3	353,4	1467,1	45	21,9				Средняя годовая мощность одного угледобывающего предприятия может составить 600 тыс. т
В том числе действующие и строящиеся	%	100	22,4	9,6	4,8	2,2	9,5	—	—				
			248,5	224,6	61,7	21,6	163,6	14	3,4				

освоения новых месторождений с учетом наличия и перспектив других видов топлива — газа, нефти и гидроресурсов.

Характеристика действующих предприятий Узбекской ССР по состоянию на 1/I 1964 г. приведена в табл. 82.

ТАДЖИКСКАЯ ССР. В Таджикской ССР месторождения и угленосные площади расположены в трех географических областях: Зеравшанской, Таджикской депрессии и Памире. Обобщенная структура запасов по всем месторождениям и угленосным площадям представляется в следующем виде: общие запасы 15 441 млн. *т*, в том числе до глубины 300 *м* 3860 млн. *т*, балансовые запасы 12 283 млн. *т*, из них: до глубины 300 *м* 3751 млн. *т*, в том числе: карьерные 8 млн. *т*, штольневые 800 млн. *т*.

Из общих учтенных запасов в 15,4 млрд. *т* 13,8 млрд. *т*, или свыше 90%, относится к возможным по признаку низкой степени их изученности и прогнозной оценке особенно глубоких горизонтов, основанной преимущественно на поверхностных редких обнажениях и единичных разведочных выработках на закрытых площадях, а также глубокого первоначального залегания, трудности освоения и пр. В качестве примера можно привести отвечающие этим условиям такие угленосные пло-

Таблица 80

Наименование шахт	Проектная мощность	Достигнутая мощность, тыс. *т* в 1963 г.	Характер вскрытия	Глубина стволов, *м*	Достигнутая глубина отработки от поверхности	Оставшийся срок службы шахты	Примечание
Ташкумырское (Нарынское) месторождение							
Северная № 1	300	324	Штольня с уклонами	Длина 780	210	14	Опасна по метану (III категория) и пыли. Продление амортизационного срока службы возможно за счет участка Северный № 2
Кара-Су	300	388	Карьер	—	80	15	Прирезка запасов может быть осуществлена за счет участка Северный № 2, но с коэффициентом вскрыши более 15:1
Капитальная	200	144	Штольня с уклонами	Длина 5000	370	25	Опасна по метану (II категория) и пыли. Возможна прирезка запасов по простиранию участка Шинг-Сай и по падению уклонного поля
Кок-Янгакское месторождение							
Шахта № 40	300	195	Вертикальный ствол	350	350	—	Запасы угля остались в целиках и уклонной части поля в количестве 8,8 млн. *т*. Проектируется к консервации с 1965 г., как экономически не выгодная
Капитальная	150	64	Штольня с уклоном	Длина 2600	380	—	Запасы угля остались в целиках и уклонной части поля. Штольня и капитальные штреки проектируются использовать для выхода и отработки Южной площади месторождения (Тюлека и Маркая) с общей длиной откаточных путей 6,5 *км*. Опасна по пыли
Штольня № 45—46—75 (строится)	400	283	Штольня № 45—46 (+1755 *м*) Штольня № 72 (+1592 *м*)	780 400	390	21	Опасна по пыли
Кызыл-Кийское месторождение							
Алмалык	300	178	Карьер	—	70	40	Перспектив на увеличение запасов нет
Джинджиган	450	125	Вертикальные стволы	420	190	33	Опасна по пыли. Предусматривается углубка стволов до глубины 600 *м*, что позволит продлить амортизационный срок шахты до 50 лет. Опасна по пыли (строится)
Шахта № 4—4-бис	600	595	Наклонные стволы	400 *м* по наклону	300	30	Шахта № 4—4-бис отрабатывает запасы не только собственного поля, но смежных шахтных полей № 6—6-бис и Комсомольская
Сулюктинское месторождение							
Шахта № 6	300	137	Вертикальные стволы	180	130	37	Перспектив на увеличение запасов нет. Опасна по пыли
Шахта № 2/4	400	318	Вертикальные и наклонные стволы	164 300	407	20	Запасы могут быть увеличены за счет смежного резервного поля № 5 Опасна по пыли
Шахта № 18	300	296	Наклонный ствол	360 по наклону	195	80	Опасна по пыли
Джергаланское месторождение							
Штольня № 2	120	89	Штольня	Длина 2000 *м*	150	40	Увеличение промышленных запасов и срока службы штольни возможно путем разведки запасов категории C_2 и перевода их в более высокие категории. Опасна по пыли
Согутинское месторождение							
Центральная	210	79	Вертикальный ствол	215	160	20	Возможна прирезка запасов по простиранию и падению

Таблица 81

Запасы и их структура по состоянию изученности и условиям вскрытия по Узбекской ССР (в млн. *т*)

Наименование регионов и месторождений	Марка угля	Общие запасы	Балансовые запасы на 1/I 1964 г.					Количество и мощность возможных предприятий		Пути сообщения		Абсолютные отметки месторождения	Примечание
			всего действительные и вероятные	действительные (A+B+C$_1$)	для штольневых работ	для открытых работ	для подземных работ до глубины 300 *м*	кол-во единиц	мощн., млн. *т*	расстояние до ж. д. станции, *км*	расстояние до автодороги, *км*		
Приташкентский район	Б	2135,2	2082,1	2073,6	—	1265,0	312,0	12	20,0	Пересекают месторождение	Пересекает месторождение	820—1350	В таблице указаны карьерные запасы с коэф. вскрыши 10:1 при увеличении коэффициента до 15:1 и 20:1 запасы соответственно составят 1510 и 1770 млн. *т*
в том числе действующие и строящиеся		—	432,5	425,4	—	331,1	94,3	3	5,0				
Ангрен-Западная площадь	Б	890,0	—	—	—	—	—	—	—	Пересекают площадь	Пересекает площадь	900—1100	Глубина до 350 *м*. Действующие предприятия: разрез № 1, шахта № 9 и участок № 4 Подземгаза
Чирчик-Пскентская площадь	Б	640,0	—	—	—	—	—	—	—	Проходят вдоль площади	„	400—700	
Итого:	Б	3665,2	2082,1	2073,6	—	1265,0	312,0	12	20,0				
Гиссарский район													
Кугитанг	ПА	470,4	40,9	15,3	40,9	—	—	1	0,3	50	Подходит к месторождению	1600—2000	На Шаргуньском месторождении действует одна штольня и одна строится; на Кугитанге штольня законсервирована
Байсун	ОС	366,5	26,5	10,6	26,5	—	—	1	0,2	130		1850—2650	
Шаргунь	К	541,9	41,9	38,6	41,9	—	—	2	0,3	16	То же	1600—2600	
в том числе действующие и строящиеся		—	6,7	6,7	6,7	—	—	2	0,3				
Прочие	ОС—Ж	2402,0	32,9	6,9	32,9	—	—	1	0,2	20—200	10 до 50	1300—2700	Месторождения: Кызыл-Сай, Диа-Малек, Фангарт, Хауз, Дегибадам, Сина, Гуруд, Гулиоб, Кумурли, Гуль-Дара, Лянгар и др. Балансовые запасы прочих месторождений являются рассредоточенными
Итого:		3780,8	142,2	71,7	142,2	—	—	5	1,0				
Южно-Тянь-Шаньская область угленакопления	Б--КАМ	600,0	—	—	—	—	—	—	—	Пересекает площадь		600—1000	Площади расположены по падению от угольных месторождений Сулюкта, Шураб, Кызыл-Кия
Всего		8046,0	2224,3	2145,3	142,2	1265,0	312,0	17	21,0				Средняя годовая мощность одного угледобывающего предприятия может составлять 1200 тыс. *т*
в %		100	27,5	26,2	1,7	16,2	3,7						
В том числе действующие и строящиеся			439,2	432,1	6,7	331,1	94,3	5	5,3				

Таблица 82

Наименование шахт	Проектная мощность	Достигнутая мощность, тыс. *т* в год	Характер вскрытия	Глубина стволов	Достигнутая глубина отработки, *м*	Оставшийся срок службы шахты	Примечание
Ангренское месторождение							
Разрез № 1	4500	3664	Карьер	—	120	66	Увеличение запасов угля возможно за счет прирезки запасов резервного поля и участка Северный № 1
Шахта № 9	810	898	Вертикальный ствол	95	155	20	—
Участок № 4 Подземгаза	2,3 млрд. $м^3$ газа	880 млн. $м^3$ газа или 4000 тыс. *т* угля	—	Глубина скважин от 100 до 220 *м*	220	45	В работе находится 8 газогенераторов с проектной мощностью 60 тыс. $м^3$ газа в час
Шаргуньское месторождение							
Штольня № 1/3	200	152	Штольня	Длина 1100	—	10	Взамен погашающейся штольни № 1/3 строится штольня № 2/4 с той же проектной мощностью и длиной ствола 1000 *м*. Опасна по пыли

щади, как Зеравшанская, Гиссарская, Таджикская, Мианаду, Памир и др.

Угольные месторождения и площади, за исключением Шурабского месторождения, расположены в горной труднодоступной местности и на значительных расстояниях от ж.-д. линий и автомобильных дорог. По степени метаморфизма угли месторождений относятся к бурым и каменным в диапазоне марок Г — А. Однако технологические угли марки ПЖ при существующей степени изученности выделяются только на месторождении Фан-Ягноб.

Общая характеристика запасов отдельных месторождений, имеющих балансовые запасы со стороны марочного состава разведанности, глубины залегания и способов вскрытия, приводится в табл. 83.

Из вышеприведенного анализа структуры запасов месторождений, находящихся на территории Таджикской ССР, видно фактическое состояние запасов по их количеству, разведанности, условиям эксплуатации и географическому положению.

Особенно подчеркивается небольшое количество балансовых действительных и вероятных запасов, относящихся в основном к одному Фан-Ягнобскому месторождению. Исходя из геологических, географических и экономических факторов, должен решаться вопрос как дальнейшего расширения действующих предприятий, так и ввода в эксплуатацию новых, еще не освоенных месторождений. Особенно острый дефицит в угле чувствуется на юге республики, где кроме Кур-Текинского месторождения, имеющего местное значение и уголь плохого качества, нет ни одного угледобывающего предприятия.

Характеристика действующих предприятий Таджикской ССР по состоянию на 1/I 1964 г. приведена в табл. 84.

ТУРКМЕНСКАЯ ССР. Общие запасы углей в недрах на территории Туркменской ССР определяются в 2051 млн. *т* и характеризуются следующими основными показателями (табл. 85).

Запасы, пригодные для открытой или штольневой разработки, отсутствуют. Оба месторождения отличаются сложной тектоникой, маломощностью угольных пластов, резко меняющейся около кондиционного предела.

Небольшие активные запасы, определяемые в 33 млн. *т* до горизонта 300 *м* ($A+B+C_1+C_2$), неблагоприятные природно-геологические условия и расположение ограничивают промышленное значение месторождений и предопределяют нерентабельность их разработки. Только при наличии потребителя угля на месте может быть экономически оправдана при соответствующих условиях организация небольшой кустарной добычи на верхних горизонтах. В целом же для республики покрытие потребности в топливе следует ориентировать за счет привозного угля из смежных республик или же за счет других видов топлива — газа и нефти в зависимости от хозяйственно-экономической конъюнктуры.

ВЫВОДЫ

При оценке общих перспектив о возможностях и масштабах промышленного использования угольных ресурсов Средней Азии необходимо учитывать специфические природные и геологические особенности месторождений, определяющие экономику угля на современном уровне горной техники. Ископаемые угли Средней Азии большей частью расположены в горной местности, удалены от железных и автомобильных дорог (кроме освоенных) и рассредоточены на большой территории. Из общего количества балансовых запасов в 34,5 млрд. *т* наиболее благо-

Таблица 83

Запасы и их структура по состоянию изученности и условиям вскрыши в Таджикской ССР (в млн. *т*)

Наименование регионов и месторождений	Марка угля	Общие запасы	Балансовые запасы на 1/I 1964 г.					Количество и мощность возможных предприятий		Пути сообщения		Абсолютная отметка месторождения	Примечание
			всего действительные и вероятные	действительные (А+В+С$_1$)	для штольневых работ	для подземных работ до глубины 300 *м*	для открытых работ	кол-во един.	мощность, млн. *т*	расстояние до ж. д., *км*	расстояние до автодороги, *км*		
Зеравшанский район													
Фан-Ягноб	Г—Ж	2 148	846,0	554,0	668,0	107,0	—	5	6,0	130	Проходит через месторождение	1600—3600	
Кштут-Зауран	Г	856	24,7	2,0	24,7	—	—	—	—	115		1500—2400	
Назар-Айлок	ПА	442	22,4	1,0	17,0	5,4	—	—	—	290	5	2750—3900	
Магиан	Г	1 058	38,9	1,0	1,0	37,9	—	—	—	132	Проходит через месторождение		
Зидды	Г	1 437	86,8	16,0	86,8	—	—	1	0,3	70			
Прочие	Г—Ж—К	2 467	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2400—3800 1600—4000	Месторождения: Тавасанг, Зеравшанская угленосная площадь, Искагол, Камароу — балансовые запасы отсутствуют
Итого:		8 408	1 018,8	574,0	797,5	150,3	—	6	6,3				
Южно-Ферганский район													
Шураб	Б	591	162,8	105,6	—	162,8	—	3	1,2	Проходят через месторождение		1015—1270	
в том числе действующие и строящиеся	—	—	69,2	63,4	—	69,2	—	2	0,9		То же	1015—1270	
Памирская область угленакопления													
Кур-Теке	Ж	58	8,1	5,9	—	—	8,1	1	До 0,1	460	Доходят до месторождения	3700—4000	
в том числе действующие и строящиеся		—	8,1	5,9	—	—	8,1	1	До 0,1	460	То же	3700—4000	
Таджикская депрессия													
Ташкутан	Ж	8	3	3	3	—	—	—	—	—	—	—	
Прочие	Г—Ж—К	6 376	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1000—4000	Месторождения: Хакими, Суффура, Чашма-Санг, Саят, Саймири, Шуроабад, Равноу, Миананду, Южно-Таджикская, Норус-Кульская площади, Даштиджум — балансовые запасы отсутствуют
Итого:		7 033	3	3	3	—	—	1	0,3				Средняя годовая мощность одного угледобывающего предприятия может составить 900 тыс. *т*
Всего:		15 441	1 192,7	688,5	800,5	313,2	8,1	10	7,6				
%		100	7,5	4,3	5,0	2,0	—	—	—				
В том числе действующие и строящиеся			77,3	69,3	—	69,2	8,1	3	1,0				

Таблица 84

Наименование шахт	Проектная мощность	Достигнутая мощность, тыс. *т* в 1963 г.	Характер вскрытия	Глубины стволов	Достигнутая глубина отработки от поверхности	Оставшийся срок службы шахты	Примечание
Шурабское месторождение							
Шахта № 1/2 . .	380	312	Наклонные стволы	310	230	21	Срок службы шахты может быть увеличен до 35 лет путем прирезки запасов резервного участка № 13. Опасна по пыли
Шахта № 8 . . .	540	509	Вертикальные стволы	155	275	50	Опасна по горным ударам и пыли
Кур-Текинское месторождение							
Карьер	50	70	Карьер	—	10		Предусматривается закрытие предприятия из-за отсутствия сбыта угля, отличающегося плохим качеством (A^c до 47%)

приятные по условиям вскрытия составляют 5,8 млрд. *т*, из них: для открытых работ 1,9 млрд. *т*, штольневые 1,7 млрд. *т* и до глубины 300 *м* от поверхности 2,2 млрд. *т*. Эти запасы и следует рассматривать как первоочередные для промышленного освоения на новых месторождениях. По действующим предприятиям для их поддержания будут приниматься и уже допускаются к вскрытию и разработке горизонты ниже 300 *м*.

Таблица 85

Месторождение	Запасы, млн. *т*			
	Марка	Общие	В том числе	
			до глубины 300 *м*	действительные
Туаркырское	Б	1943	79	3
Ягманское	Г	108	—	—
Всего:		2051	79	3

Среди месторождений Средней Азии встречаются угли всех марок от бурых до антрацитов, при этом на долю каменных приходится 65%. Коксующиеся угли составляют свыше 50% от каменных, или 16 млрд. *т* из общих запасов. Однако подавляющее большинство углей, отнесенных к коксующимся маркам по степени метаморфизма (11,2 млрд. *т*), рассредоточено на многочисленных месторождениях Гиссарского и Зеравшанского районов, а также в Алайской депрессии; расположены они в высокогорной труднодоступной местности, многие приурочены к гори-

Таблица 86

Наименование районов, месторождений и участков	Марка угля	Балансовые запасы $A+B+C_1$, млн. *т*	Отношение запасов $\frac{A+B}{A+B+C_1}$	Количество участков	Возможная производственная мощность, млн. *т* в год	Возможный характер вскрытия	Примечание
Киргизская ССР							
I. Южно-Иссык-Кульский район							
1. Джергалан:							
а) Центральный	Д	13,9	0,50	1	0,2	Уклоны из штольни	Месторождение промышленностью освоено
II. Кок-Майнак-Кара-Кичинский район							
1. Кара-Кече:							
а) Центральный	Б	111,9	0,99	1	4,5	Карьер	Новый неосвоенный район. Возможно увеличение запасов за счет разведки запасов категории C_2
					0,5	Карьер	То же
					0,6	Шахта	„ „
					0,7	Карьер и шахта	При коэффициенте вскрыши 10:1 запасы для карьера составят 25 млн. *т*. Для обоснования карьера необходимо сгущение сети скважин
б) Западный	Б	57,9	0,95	1	0,3	Шахта	То же
2. Минкуш-1	Б	53,6	0,87	1	2,0	Карьеры и шахты	Два участка (Западный и Восточный) могут быть отработаны открытым способом. Запасы их при коэф. вскрыши 13:1 составят 25 и 37,5 млн. *т*. Требуется детальная разведка
3. Минкуш-3	Б	61,6	0,41	1			
4. Минкуш-2	Б	13,5	0,32	1	1,0	Карьеры и шахты	Два участка (Донгурме № 1 и Донгурме № 2) могут быть отработаны открытым способом. Запасы их при коэф. вскрыши 13:1 составят 18,7 и 31,2 млн. *т*. Требуется детальная разведка
5. Минкуш	Б	134,9	—	2			
6. Кок-Майнак	Б	91,2	0,07	2			
III. Северо-Ферганский район		—	—	—	—	—	
1. Таш-Кумыр (Нарын)	Д	18,8	0,43	1	0,4	Штольня Капитальная и уклоны	Часть поля может быть отработана штольней Капитальной
2. Шинг-Сай							

Продолжение табл. 86

Наименование районов, месторождений и участков	Марка угля	Балансовые запасы A+B+C₁, млн. *т*	Отношение запасов $\frac{A+B}{A+B+C_1}$	Количество участков	Возможная производственная мощность, млн. *т* в год	Возможный характер вскрытия	Примечание
3. Тегенек	Д	55,5	0,29	1	0,6	Шахта и карьер	Месторождение не освоено, требуется детальная разведка
IV. Восточно-Ферганский (Узгенский) бассейн							
1. Зиндан	Г	8,0	—	1	0,2	—	Новый не освоенный район с коксующимися углями и штольневыми запасами
2. Каргаша	Г—Ж	91,8	0,35	4	1,2	Штольни	Требуется детальная разведка
3. Туюк	Г—Ж, Ж, К	47,2	0,47	3	0,9	Штольни	То же
4. Бештерек	К, Ж	7,3	0,69	1	0,2	Штольня	
5. Кара-Тюбе	Т	44,4	0,24	1	0,6	Штольня	" "
6. Кок-Янгак:							" "
а) Южная площадь	Д	67,5	0,42	2	1,2	Штольни	Может быть частично освоена горными выработками со стороны Сары-Булака
V. Южно-Ферганский							
1. Сулюкта:							
а) Участок № 11	Б	82,6	0,80	1	0,9	Шахта	
б) Участок № 12	Б	42,4	0,59	1	0,5	Карьер и шахта	Верхняя часть с запасами 17,4 млн. *т* пригодна для открытых работ с коэффициентом вскрыши до 15:1
в) Участок № 8	Б	12,4	0,68	1	0,5	Шахта	
2. Кызыл-Кия							
а) Абшир карьерный	Б	6,2	0,20	1	0,3	Карьер	Запасы карьерного участка могут быть увеличены до 12 млн. *т* за счет разведки по простиранию, а также за счет увеличения глубины
б) Восточный	Б	31,2	0,12	1	0,6	Шахта	Требует детальной разведки
3. Шураб III							
а) Участок № 1	Б	22,0	0,20	1	0,3	Шахта	—
б) Участок Западный	Б	28,9	—	1	0,3	Шахта	Требует детальной разведки
Итого по Киргизской ССР		1134,7	—	31	18,5	—	

Узбекская ССР

I. Приташкентский							
1. Ангрен:							
а) Апартакская площадь	Б	287,3	0,70	1	2,5	Карьер	Все площади детально разведаны и могут осваиваться промышленностью
б) Центральная площадь	Б	283,6	0,29	1	2,5	Карьер	
в) Ангрен Северный № 1	Б	511,2	0,76	4	5,5		
г) Ангрен Северный № 2	Б	183,7	0,50	1	1,5	Карьер и шахты	
д) Нишбашская площадь	Б	143,8	0,49	1	1,5	Карьер и шахты	
е) Аблыкская площадь	Б	140,5	0,58	1	1,5	Шахты	
II. Гиссаро-Алайский							
1. Кугитанг	ПА	15,3	0,38	1	0,3	Штольня	На консервации
2. Байсун	ОС	10,6	0,09	1	0,2	Штольня	Требует детальной разведки
3. Одно из месторождений Северной группы	ОС—Ж	6,9	—	1	0,2	Штольня	То же (Лянгар, Санджар, Фангарт)
Итого по Узбекской ССР		1582,9	—	12	15,7	—	

Таджикская ССР

I. Зеравшанский							
1. Фан-Ягноб							Значительная часть запасов может быть отработана штольнями, ниже уреза р. Ягноб — уклонами или шахтами. На Западном участке штольневые поля сокращены из-за подземных пожаров, распространившихся в плоскости пластов до 550—600 *м*
а) Центральная площадь	Г—Ж	2574	0,42	3	3,0	Штольни и шахты	
б) Западная площадь	Г—Ж	144,9	0,28	1	1,5	Штольни и шахты	
в) Восточная площадь	Г—Ж	141,0	—	1	1,5	Штольни и шахты	
2. Зидды	Г	1,64	0,28	1	0,3	Шахта	—
II. Южно-Ферганский							
1. Шураб	Б						
а) Самаркандек	Б	18,5	0,48	1	0,3	Шахта	Вскрытие шахтное
Итого по Таджикской ССР		725,8		7	6,6		
Всего по Средней Азии		3443,4		50	40,8		

зонтам ниже 300 и 600 *м*, все слабо разведаны, технологические свойства углей не изучены.

Практическое значение с коксующимися марками угля в настоящее время имеют только месторождения Узгенского и Фан-Ягнобского бассейнов. Однако эти месторождения до их промышленного освоения нуждаются в проведении дополнительных геологоразведочных работ и исследований по уточнению технологических свойств углей, особенно это относится к Узгенскому бассейну.

Для освоения новых угольных месторождений Средней Азии, требующих при сложных природных условиях больших первоначальных капитальных затрат, необходимо проведение комплексных проектно-изыскательских работ. В этих исследованиях по экономическим соображениям целесообразно рассмотреть проблему создания в новых крупных угольных районах (совместно с угольными предприятиями и на их базе) других предприятий народного хозяйства, в том числе со значительным потреблением и переработкой угля на месте. В первую очередь такие экономические исследования и проектно-изыскательские работы следует провести для освоения коксующихся углей Узгенского и Фан-Ягнобского бассейнов.

Для условий Средней Азии заслуживают также специального рассмотрения перспективы освоения небольших месторождений на базе развития местной промышленности и автомобильного транспорта, сеть которого с каждым годом будет непрерывно возрастать.

Детально и предварительно разведанные балансовые запасы по месторождениям Средней Азии на 1/I 1964 г. составляют 3,4 млрд. *т* по 50 участкам на общую возможную производственную мощность 40,0 млн. *т* в год, т. е. равную пятикратной мощности действующего шахтного фонда.

Эти месторождения и участки на ближайшие пятилетия сохранят свое значение как первоочередные объекты для промышленного освоения и в зависимости от потребностей народного хозяйства в угле могут быть использованы для строительства угольных предприятий.

Характеристика участков по степени их разведанности и некоторым горногеологическим факторам приводится в табл. 86.

Часть вторая

ОПИСАНИЕ ОСНОВНЫХ ОБЛАСТЕЙ, РАЙОНОВ УГЛЕНАКОПЛЕНИЯ И МЕСТОРОЖДЕНИЙ УГЛЯ СРЕДНЕЙ АЗИИ

Глава первая

СЕВЕРО-ТЯНЬ-ШАНЬСКАЯ ОБЛАСТЬ УГЛЕНАКОПЛЕНИЯ

Под названием Северный Тянь-Шань подразумевается довольно значительная часть территории Северной Киргизии, расположенная к северу от широты оз. Сон-Куль. Область представляет собой межгорные впадины. Геологическая история Северного Тянь-Шаня весьма длительная и сложная. В течение палеозоя он являлся внутренней геоантиклиналью. На его площади преимущественное распространение получили докембрийские и нижнепалеозойские образования с прорывающими их интрузиями, главным образом гранитоидов.

Основным этапом складчатости Северного Тянь-Шаня в палеозойское время является каледонский, с которым связано формирование всех развитых здесь главнейших палеозойских структур, имеющих в большинстве случаев широтное простирание, и многочисленных интрузий гранитоидов.

К началу мезозоя Северный Тянь-Шань пенепленизирован; на большей части поверхности господствовали процессы выветривания палеозойских пород.

Новый этап накопления осадочных толщ на территории Северного Тянь-Шаня начался в позднем триасе — ранней юре, когда произошло оживление тектонической деятельности, выразившейся в прогибании отдельных участков суши, которые явились областями аккумуляции осадков.

Согласно современным воззрениям, юрские отложения рассматриваются как континентальные образования, представленные преимущественно речными и озерно-болотными осадками, накопление которых происходило в разобщенных между собой депрессиях типа межгорных впадин, являющихся тектонически подвижными зонами.

В большинстве случаев эти подвижные зоны унаследованно развивались с позднего триаса — ранней юры вплоть до неогена; многие из них и в настоящее время сохраняют структуру впадин.

В рассматриваемой области известно два угленосных района: Южно-Иссык-Кульский (рис. 30) и Кок-Майнак-Кара-Кичинский. Вероятно, значительные площади юрских угленосных отложений в пределах этой области глубоко погребены под меловыми и палеогеновыми осадками в Иссык-Кульской, Джумгольской и ряде других межгорных впадин.

В Северо-Тянь-Шаньской области угленакопления, как и на всей территории Средней Азии, проводилось очень много геологоразведочных работ, в том числе и специальных, но все они отражение в томе получить не смогли; приводятся только обобщающие работы или наиболее современные представления.

ЮЖНО-ИССЫК-КУЛЬСКИЙ УГЛЕНОСНЫЙ РАЙОН

Географическое положение и общие сведения. Южно-Иссык-Кульский угленосный район включает угольные месторождения Джергалан, Джергес, Сют-Булак и Согуты, расположенные на северном склоне хребта Терскей-Алатау, между реками Каркара на востоке и Каджи-Сай на западе (рис. 31).

Месторождения Джергалан, Джергес и Сют-Булак находятся в восточной части Иссык-Кульской впадины, месторождение Согуты — на южном берегу оз. Иссык-Куль, примерно на половине пути между городами Пржевальск и Рыбачье.



Рис. 30. Обзорная карта Северо-Тянь-Шаньской области угленакопления
1 — Иссык-Кульский угленосный район; *2* — Кара-Киче — Кок-Майнакский угленосный район. Штриховкой показаны угленосные районы

Иссык-Кульская впадина обрамлена с двух сторон горными хребтами: с севера Кунгей-Алатау, с юга Терскей-Алатау. Площадь ее превышает 12 000 *км*^{2}; значительная площадь занята оз. Иссык-Куль (около 6000 *км*^{2}).

Территория Прииссык-Кулья и значительные части долин рек Тюп, Джергалан, впадающих в озеро с востока, хорошо обжиты; здесь размещена большая часть пахотных земель области. Крупными населенными пунктами являются города Пржевальск и Рыбачье. По берегам оз. Иссык-Куль проходит благоустроенная автодорога Рыбачье-Пржевальск; имеются автодороги и в районах северных предгорий хребта Терскей-Алатау и южного склона хребта Кунгей-Алатау.

По оз. Иссык-Куль между городами и многими населенными пунктами области, расположенными на его берегу, осуществляется регулярное пароходное сообщение.

Месторождение Джергалан находится в 70 *км* по грунтовой автодороге восточнее г. Пржевальска. Площадь месторождения относится к зоне альпийских лугов, она обильно поросла тянь-шаньской елью, высота месторождения +2300 *м*. Склон хребта Терскей-Алатау изрезан многочисленными саями и долинами рек. Непосредственно на площади месторождения протекают реки Джергалан и Тюп, являющиеся самыми крупными реками бассейна оз. Иссык-Куль. Реки Джергалан и Тюп характеризуются следующими гидрогеологическими особенностями (табл. 87).

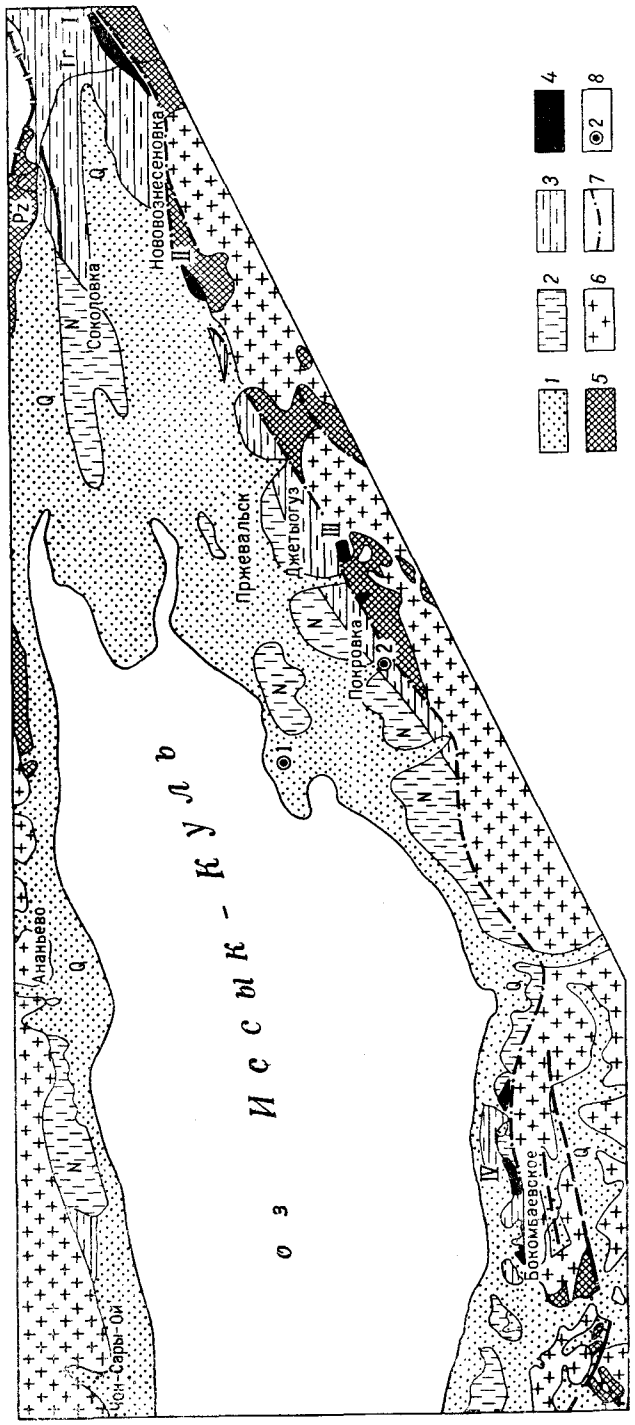


Рис. 31. Схематическая геологическая карта района южного побережья оз. Иссык-Куль
1 — четвертичные отложения; *2* — неогеновые отложения; *3* — нерасчлененные неоген-палеогеновые отложения; *4* — юрские отложения; *5* — палеозой; *6* — изверженные породы; *7* — разломы; *8* — номер скважины. Месторождения угля: I — Джергалан; II — Джергес; III — Сют-Булак; IV — Согуты

Таблица 87

Наименование рек	Протяженность, км	Площадь водосборного бассейна, км²	Количество крупных притоков	Максимальный расход в весенне-летний период, м³/сек	Минимальный расход	Средний расход в мае	Средний расход в январе—феврале
Джергалан	95	2065	9	49,4	0,65	11,3	1,18
Тюп	112	1620	13	104,0	1,0	22,9	2,26

Вода в реках Джергалан и Тюп и их притоках хорошего качества (плотный осадок от 11 до 190 *мг/л*, жесткость 4—7 нем. градусов) и пригодна для питьевых и технических целей.

По степени обнаженности месторождение Джергалан относится к полуобнаженным, на отдельных залесенных участках — к закрытым.

Климат месторождения Джергалан резко континентальный со значительными колебаниями суточных и месячных температур. Безморозный период продолжается 120—140 дней (с апреля по сентябрь). Зима снежная, холодная, весна и лето прохладные (среднегодовая температура 4—5° С). Минимальная температура в зимнее время (январь — март) достигает —30—35°, максимальная в летнее время (июль — август) +25—30°. Осадков выпадает 500—700 *мм* за год, причем значительная часть их приходится на весну (май — июнь). Глубина промерзания грунта не превышает 1 *м*. Снежный покров устанавливается с октября и держится до мая.

На месторождении Согуты климат значительно смягчен близко расположенным незамерзающим оз. Иссык-Куль и меньшей отметкой над уровнем моря (+1700 *м*). Здесь в зимнее время почти не бывает снега, количество выпадающих осадков не превышает 250 *мм* в год. Средняя годовая температура воздуха +7,8°, положительные температуры держатся в течение 8 месяцев. Самый теплый месяц август (до +32,5°), самый холодный январь (до —18,3°). В зимнее время грунт промерзает не более 0,5 *м*. На площади месторождения протекает небольшая р. Каджи-Сай со среднегодовым расходом порядка 0,01 *м³/сек*. Восточнее в 7—8 *км* от месторождения протекает р. Тоссор, среднегодовой расход воды в которой составляет 1—1,5 *м³/сек*.

Прииссык-Кулье легко доступно. С соседней Чуйской долиной и г. Фрунзе оно связано ж.-д. веткой Фрунзе — Рыбачье и автодорогой Фрунзе — Рыбачье — Пржевальск, с Тянь-Шаньской областью — благоустроенным автотрактом Рыбачье — Нарын. Прииссык-Кулье в настоящее время превратилось в край высокоразвитого социалистического сельского хозяйства.

Промышленность в Прииссык-Кулье еще не получила должного развития. В настоящее время производится незначительная добыча угля на месторождениях Джергалан и Согуты; на базе месторождений лёссовидных суглинков работает ряд кирпично-черепичных заводов, на базе месторождений известняков — небольшой по своей мощности Курментинский цементный завод.

Южно-Иссык-Кульский угленосный район играет заметную роль в экономике Киргизии. Углем, добываемым хотя и в незначительном объеме на Джергалане и в Согутах, удовлетворяются потребности в топливе всей восточной части Иссык-Кульской долины, а согутинский уголь используется для обеспечения топливом промышленных предприятий, расположенных на южном берегу оз. Иссык-Куль.

В дальнейшем освоение Иссык-Кульского угленосного района позволило бы полностью обеспечить углем современную потребность в нем всего Прииссык-Кулья и успешно развивать целый ряд новых промышленных предприятий республиканского значения (стекольное и фаянсовое производство), расширение производства строительных материалов, строительство ТЭС местного значения и др.

Краткий исторический обзор. Первые сведения о наличии ископаемого угля в Прииссык-Кулье сообщены К. П. Аргентовым (1913), проводившим в 1911 г. работы по изучению термальных источников в бассейне оз. Иссык-Куль. Им было дано краткое описание угольного месторождения Джергалан, а развитые в его районе угленосные отложения отнесены по возрасту к юре.

В 1911—1915 гг. на территории бассейна оз. Иссык-Куль производились региональные гидрогеологические исследования группой геологов под руководством Н. Г. Кассина (1915). Этими работами было установлено наличие угленосных отложений во всех известных пунктах северного склона хребта Терскей-Алатау. Собранные из угленосных пород остатки ископаемой флоры, определения которых произведены А. Н. Криштофовичем, позволили достоверно определить возраст этих отложений как юрский.

Литолого-фациальные особенности углесодержащих толщ, угленосность их, запасы, качественная характеристика углей были изучены в годы Советской власти и главным образом в 1946—1950 гг. Наиболее ранними являются исследования Н. А. Кулика (1928ф) на месторождениях Джергалан и Согуты. Он считал, что имеющиеся в разрезе угленосной толщи угольные пласты представляют собой отдельные линзы; собранная им флора из юрских отложений Джергалана была определена А. И. Турутановой-Кетовой как нижнелейасовая.

Первые сведения о количестве угольных пластов на Джергалане дали в 1931 г. А. Я. Петросянц и В. А. Захаревич (1931ф); они установили непрерывное залегание юрских отложений на отрезке между реками Джергалан и Тюп и наличие среди них 4 пластов угля.

В 1930—1935 гг. изучением юрских угленосных отложений месторождения Согуты занимались А. Я. Петросянц, В. А. Захаревич, Т. А. Сикстель и Н. А. Рушковский (1932ф, 1934, 1939ф), которые разработали стратиграфическую схему юрских отложений, позднее значительно измененную.

Поисково-разведочные работы на Джергалане были начаты в 1932 г., а затем после семилетнего перерыва продолжены в 1939—1941 г. Они производились Средазгеолтрестом под руководством Т. А. Сикстель. В это время здесь были выполнены геологическая съемка центральной части месторождения и предварительная разведка Икичатского участка (центральная часть месторождения) путем проходки штолен и буровых скважин.

При этом были изучены стратиграфия и литология юрской угленосной толщи и ее взаимоотношение с древними и молодыми породами; установлено присутствие в разрезе юрской толщи 5 рабочих пластов угля с суммарной мощностью от 6,5 до 12,5 *м*; исследованы петрографическая и качественная характеристики угля.

В 1944 г. по результатам предварительной разведки С. И. Левицким (1944ф) был произведен подсчет запасов угля. С 1946 по 1950 г. проводилась детальная разведка месторождения трестом Средазуглеразведка, а затем Киргизским геологическим управлением.

Впервые в 1935 г. геологом Т. А. Сикстель производится подсчет запасов угля и дается промышленная оценка этого месторождения.

С 1946 по 1948 гг. на месторождении Согуты проводились поисково-разведочные работы Киргизским геологическим управлением (Гарбузова, Зеленцов, 1949ф), ВСЕГЕИ (С. С. Шульц, Н. В. Шабаров и др.). В результате этих работ для месторождения были детально разработаны вопросы стратиграфии, тектоники, литологии, петрографии и угленосности юрских угленосных отложений.

Общая геологическая характеристика района. Все месторождения Иссык-Кульского угленосного района находятся на южном и восточном бортах Иссык-Кульской межгорной впадины, протягивающейся почти широтно вдоль северного склона хребта Терской-Алатау. Выходы юрской угленосной толщи приурочены к северному крылу Чонкурчакской антиклинали (структуре регионального масштаба) и обнажаются на поверхности отдельными, разобщенными между собой широтными полосами.

Расстояния между крайними выходами юрских отложений — восточным (месторождение Джергалан с углями марки Д) и западным (месторождение Согуты с углями марки Б) — составляет около 200 *км*. В 30 *км* западнее месторождения Джергалан расположено месторождение Джергес, в 50 *км* западнее его — месторождение Сют-Булак. Общая протяженность выходов юрских угленосных отложений в районе составляет около 40 *км*.

Угленосность месторождений Джергес и Сют-Булак изучена еще недостаточно. Имеющиеся данные свидетельствуют об отсутствии рабочих пластов угля на изученных участках угленосной толщи Джергеса и о наличии в юрских отложениях Сют-Булак от одного до двух угольных пластов, мощность которых колеблется в пределах от 0,1 до 1,35 *м*. Поскольку оба названных месторождения практического интереса пока не представляют, а перспективы промышленной угленосности не ясны, геологическое описание их приводится очень кратко.

Палеогеографическая обстановка формирования юрских угленосных отложений. В эпоху формирования угленосных осадков районы Джергалан и Согуты представляли собой более или менее равнинную страну.

В основании юрской толщи всюду залегает кора выветривания гранитов (Согуты) и осадков карбона (Джергалан), образовавшиеся в условиях пенеплена.

Накопление угленосных осадков происходило в аккумулятивной равнине, вытянутой, вероятно, в широтном направлении; область седиментации испытывала общее погружение, сопровождавшееся частично сменой фациальной обстановки.

Так, на месторождении Согуты осадки самой нижней (базальной) акташской свиты образовывались на площади аккумулятивной долины с широко развитой сетью мелких русловых потоков, обусловивших в основном грубозернистый характер конгломерато-гравелитовых пород.

Осадки коктуйской свиты отлагались в условиях мелководного озера, которое превратилось к началу образования угленосных осадков нижнеджильской подсвиты в область широкого развития болот; затем снова в озерных условиях отлагались тонкослоистые песчано-глинистые осадки верхнеджильской свиты.

При образовании осадков аксайской свиты главная роль принадлежала деятельности рек. В отдельные периоды их деятельность замедлялась и на площади образовывались озера и болота, в которых происходило образование типичных озерно-болотных осадков (глин, алевролитов, угольных пластов и пропластков). Сопоставление стратиграфических разрезов юры угольных месторождений района приведено на рис. 32.

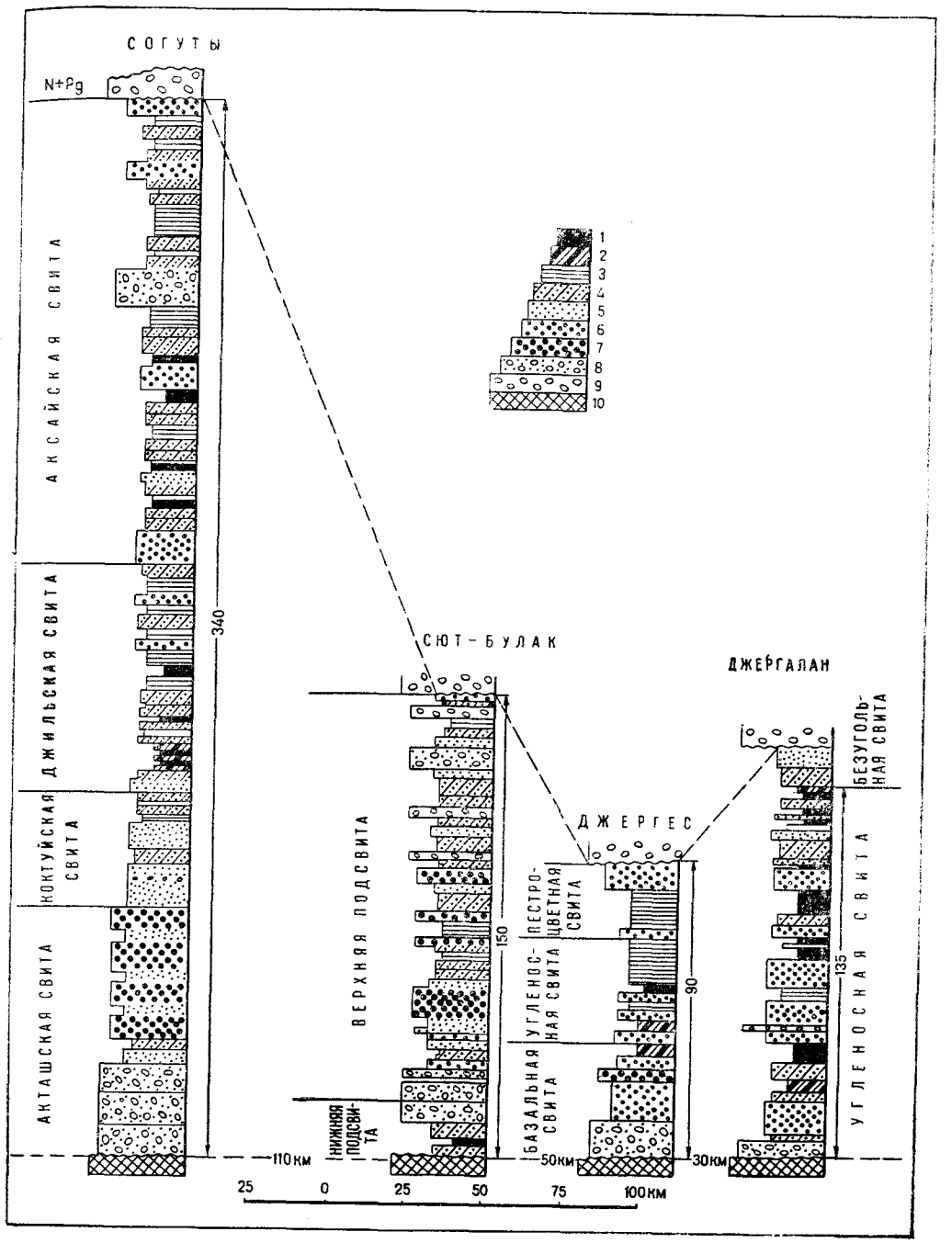


Рис. 32. Сводные литолого-стратиграфические разрезы Иссык-Кульского района

1 — уголь; *2* — углистая глина; *3* — глина; *4* — алевролит; *5* — песчаник мелкозернистый; *6* — песчаник среднезернистый; *7* — песчаник крупнозернистый; *8* — гравелит; *9* — конгломерат; *10* — палеозойские отложения

В настоящее время преобладает мнение (В. Н. Огнев), что на месте Иссык-Кульской впадины в юре существовала обширная низменность, окруженная горами, где происходило угленакопление. Известные ныне выходы угленосных отложений вдоль южной окраины впадины представляют собой сохранившиеся при тектоническом опускании остатки некогда обширного сплошного поля развития юрских отложений, накапливавшихся в обширной Иссык-Кульской депрессии и погребенных в настоящее время под молодыми кайнозойскими и четвертичными отложениями и водами оз. Иссык-Куль.

Долгое время это представление базировалось только лишь на общих геологических данных и аналогии с Ферганской долиной, но в 1959 г. гидрогеологической скважиной, пробуренной на южном берегу оз. Иссык-Куль в районе с. Покровка, в значительном удалении от выходов юры, на глубине около 400 *м* была вскрыта угленосная толща.

Общие запасы углей по району составляют 547 млн. *т*, в том числе действительные 20,6 млн. *т*. Распределение запасов по месторождениям, глубинам и мощностям приводится в табл. 88 и 89.

Таблица 88

Запасы угля Южно-Иссык-Кульского района (в млн. *т*)

Месторождения	Всего	Действительные		Вероятные			Возможные		
		до 300 *м*							
		Всего	в том числе штольневые	до 300 *м*	300—600 *м*	до 300 *м*	300—600 *м*	600—1200 *м*	1200—1800 *м*
Общеучтенные геологические запасы									
1. Джергалан	65	16,4	2	7,6	14	—	10	17	—
2. Джергес	Запасы не подсчитывались								
3. Сют-Булак	17	—	—	—	—	17	—	—	—
4. Согуты	55,2	4,2	—	—	—	21	30	—	—
5. Перспективные площади	409,8	—	—	—	—	29,8	245	235	100
Всего:	547,0	20,6	2	7,6	14	67,8	185	152	100
В том числе балансовые									
1. Джергалан	38	16,4	2	7,6	14	—	—	—	—
2. Согуты	4,2	4,2	—	—	—	—	—	—	—
Всего:	42,2	20,6	2	7,6	14	—	—	—	—

Месторождение Джергалан

Месторождение расположено в восточной части Иссык-Кульского угленосного района и находится в 70 *км* к востоку от г. Пржевальска, с которым связано грунтовой автодорогой. Оно является наиболее изученным и разведанным в районе.

Угленосная свита юры прослежена по простиранию на выходе под наносы канавами и шурфами через 200—300 *м*, за исключением долинных участков по рекам Туз-Су и Кок-Бель, где юра перекрыта аллювием.

Таблица 89

Распределение балансовых запасов по мощности пластов угля Южно-Иссык-Кульского района (в млн. *т*)

Месторождение	Всего	Действительные			Вероятные		
		Мощность пластов, *м*			Мощность пластов, *м*		
		0,7—1,3 *м*	1,3—3,5 *м*	свыше 3,5 *м*	0,7—1,3 *м*	1,3—3,5 *м*	свыше 3,5 *м*
1. Джергалан	38	1,5	5,5	10,0	1,0	6,0	14,0
2. Согуты	4,2	—	4,2	—	—	—	—
Всего:	42,2	1,5	9.7	10,0	1,0	6,0	14,0

На глубине 20—30 *м* от выхода под наносы пласты вскрыты штольнями через 200—500 *м* по простиранию.

На глубину 150—500 *м*, считая по падению от выхода, угольные пласты прослежены буровыми скважинами, расположенными по простиранию через 350—1000 *м*.

Стратиграфия. Район месторождения сложен осадочными и изверженными породами. Осадочные породы относятся к ордовику, карбону, юре, неогену — палеогену и четвертичной системе; изверженные породы — в основном к каледонскому интрузивному циклу (рис. 33).

Ордовик. Породы ордовика распространены южнее месторождения в приосевой части хребта Терскей-Алатау. Здесь они сохранились в виде крупных ксенолитов — останцев проплавленной интрузией кровли. На сохранившихся от эрозии участках они представлены в нижней части толщей переслаивающихся между собой зеленовато-серых сланцев, песчаников и порфиров видимой мощностью до 300 *м*, в средней части — толщей серых сланцев, песчаников и порфиритов мощностью до 600 *м* и в верхней — толщей известковистых сланцев с прослоями рассланцованных и массивных мраморизованных известняков.

Карбон. Отложения карбона залегают трансгрессивно на размытой поверхности гранитов северного склона хребта Терскей-Алатау и прослеживаются вдоль него полосой широтного направления. В настоящее время в отложениях карбона выделены (снизу вверх) конгломератовая, известняковая, соленосная и песчано-сланцевая свиты суммарной мощностью более 2000 *м*.

Юра. Отложения юры прослеживаются на поверхности узкой (150—200 *м*) широтной полосой на протяжении 20 *км* (от р. Джергалан на западе до р. Каркара на востоке), всюду залегая трансгрессивно на песчано-сланцевой свите карбона.

Принятое в настоящее время подразделение толщи юрских отложений Джергалана приводится в табл. 90.

Угленосная свита начинается базальным слоем мощностью от 5 до 30 *м*, сложенным мелкогалечными конгломератами, гравелитами, грубозернистыми и среднезернистыми песчаниками с линзами и прослоями аргиллитов и алевролитов. Мощность и литологический состав слоя изменяются на небольших расстояниях по простиранию, общая мощность ее увеличивается в северо-восточном направлении. Границей базальной пачки с вышележащими породами условно считается почва алевролитов.

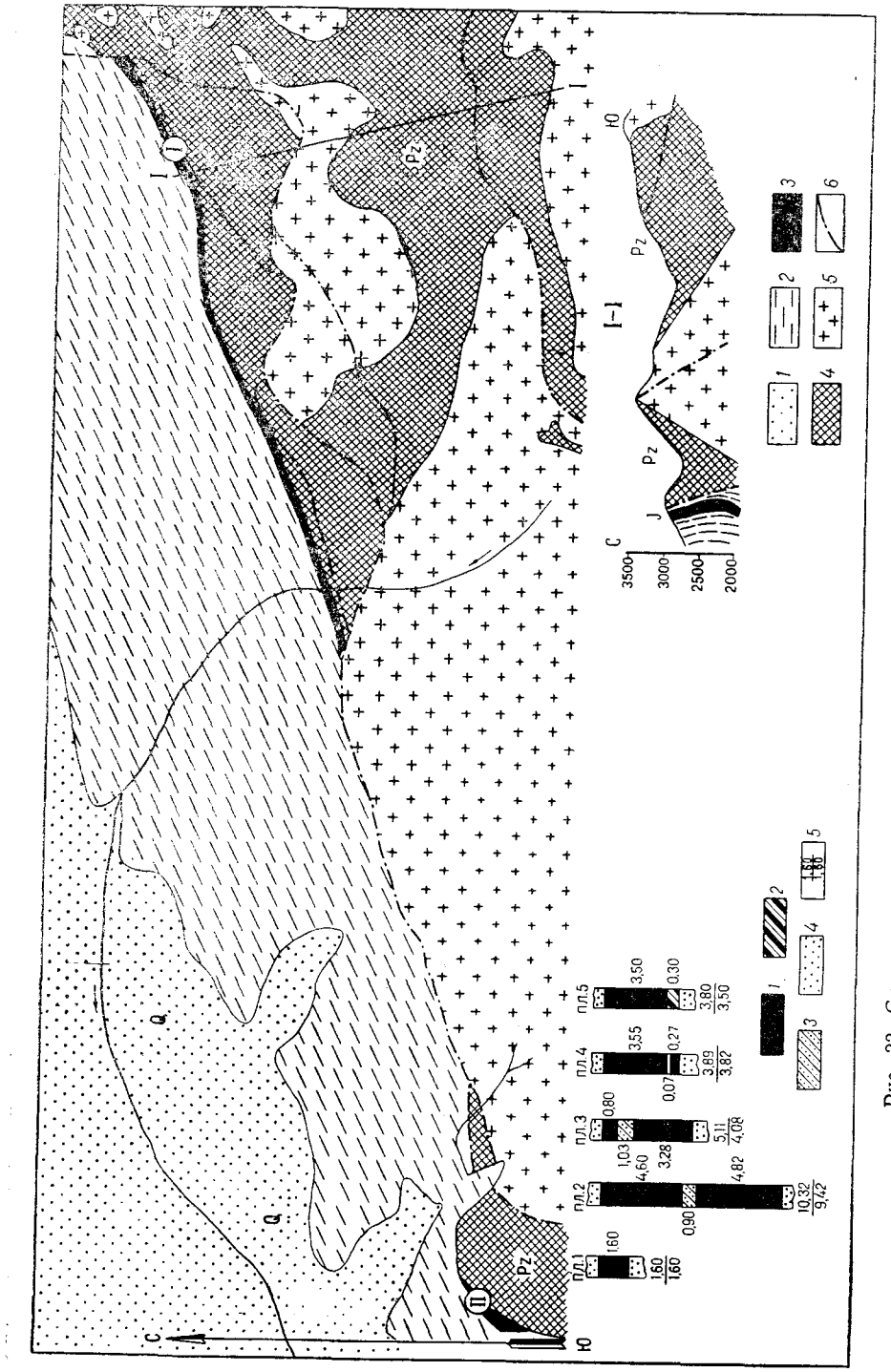


Рис. 33. Схематическая геологическая карта месторождения Джергалан

1 — четвертичные отложения; *2* — нерасчлененные неоген — палеоген; *3* — юрские отложения; *4* — палеозой; *5* — изверженные породы; *6* — разломы. Месторождения угля: I — Джергалан; II — Джергес. Для колонок: *1* — уголь; *2* — углистая глина; *3* — алевролит; *4* — песчаник; *5* — мощность пласта (в числителе — общая, в знаменателе — угольной массы)

Таблица 90

Литолого-стратиграфические подразделения юрской (нижнелейасовой) угленосной толщи месторождения Джергалан (по П. Н. Рыкову)

Свиты (сверху вниз)	Мощность, *м*	Краткая литологическая характеристика	Пласты угля
Безугольная	6—30	Преимущественно речные отложения: конгломераты, грубозернистые песчаники, реже глины	Рабочие пласты отсутствуют
Угленосная	75—165	Речные, озерные и болотные отложения: конгломераты, песчаники, алевролиты, углистые глины, пласты и пропластки угля. Внизу базальные слои	Шесть пластов угля изменчивой мощности и сложного строения

На базальной пачке согласно залегает продуктивная пачка, содержащая все рабочие угольные пласты месторождения. Мощность пачки на участках месторождения различна: в центральной части (район штольни Углекоп) 40—54 *м*; на запад от штольни Углекоп (район р. Ики-Чат) 22—40 *м*; между реками Ики-Чат и Джергалан 15—25 *м*; на восток от штольни Углекоп (район р. Тюп) 60—70 *м*.

В составе продуктивной пачки преобладают серые песчаники большей частью мелко- и среднезернистые, реже крупнозернистые, полимиктовые, с глинистым цементом. Среди них встречаются обломки древесины, линзы сажистого угля, включения фюзена и отпечатки растений. Мелкозернистые песчаники, алевролиты и глины имеют обычно тонкослоистое сложение. Преобладающая окраска серая, темно-серая и зеленовато-серая.

В разрезе угленосной свиты (см. рис. 32) имеется 6 рабочих пластов угля (I, II, III, IV, V, и VI). Разрез угленосной свиты завершается мощной (до 60—75 *м*) пачкой пород, состоящей из песчаников, алевролитов и аргиллитов; в самой верхней части ее присутствует несколько прослоев угля мощностью от 0,2 до 1,6 *м*. Общая мощность угленосной свиты колеблется от 75 до 165 *м*. Безугольная свита представлена конгломератами, гравелитами, грубозернистыми песчаникими светло-серой, красноватой, коричнево-бурой окраски. Мощность ее изменяется от 6 до 30 *м*. Преимущественно конгломератовый состав свиты характерен для центральной части месторождения, в западной части она сложена разнозернистыми песчаниками, алевролитами и реже аргиллитами с прослоями конгломератов, в восточной части в ее составе преобладают глинистые породы и резко уменьшается мощность.

В составе ископаемой флоры из отложений угленосной толщи присутствуют (по Т. А. Сикстель): *Cladophlebis denticulata* Brongn., *Cl. haibirnensis, Cl. argutulum* Heer, *Equisetites ferganensis* Sew., *Neocalamites carrerei* (Zeil) Halle, *Ginkgo pusilla* Hr., *Podozamites* sp. Возраст отложений угленосной толщи определяется как нижний лейас.

Неогеновые отложения по своему облику относятся к киргизскому красноцветному комплексу. Суммарная мощность этих отложений более 2000 *м*.

Четвертичные отложения имеют в районе месторождения повсеместное развитие. Они представлены валунно-галечниковым аллювием в долинах рек и ручьев мощностью от нескольких до десятков

метров, делювием склонов (суглинки, щебень, глыбовые осыпи) мощностью до 20 *м* и более. Кроме того встречаются пролювиальные и моренные отложения.

Тектоника. Джергаланское месторождение приурочено к восточной части широтно вытянутого крупного Иссык-Кульского синклинория и к крупной складке, получившей название Чонкурчакской антиклинали.

На северном ее крыле обнажаются каменноугольные, юрские и неогеновые отложения; южное крыло на большей части площади района по мощному надвигу перекрыто древними породами (каледонскими гранитами и силурийскими сланцами) хребта Терскей-Алатау.

Северное крыло антиклинали в пределах юрской полосы осложнено серией складок второго порядка, местами с обратным падением на верхних горизонтах и разрывами.

Юрские угленосные отложения Джергалана залегают между мощными толщами палеозойских и неогеновых пород и прослеживаются непрерывной полосой на протяжении около 20 *км* по простиранию, между реками Джергалан на западе и Каракара на востоке, с общим падением пластов к юго-востоку или северо-западу под углом 60—90°.

В западной и центральной частях месторождения пласты юрских пород на гипсометрически верхних пластах имеют опрокинутое залегание и падают на юго-восток под углом 65—70° (местами до 80° и более). Такое же направление падения здесь имеют и подстилающие юру отложения карбона и покрывающие ее неогеновые породы.

В районе долины р. Тюп (на отрезке между реками Кара-Сай и Таш-Тюбе) пласты юрских пород падают на северо-запад под углом 65—75°. Однако и здесь на более повышенных участках наблюдается опрокинутое залегание (рис. 34). В горноразведочных выработках и по работам шахты отмечаются внутрипластовые подвижки и разрывы с амплитудой в 1—3, реже до 10—20 *м*.

Угленосность. В угленосной свите Джергалана установлено 6 рабочих пластов угля мощностью от 0,6 до 18 *м*. Все пласты угля имеют сложное строение, изменчивую мощность и залегают в виде отдельных удлиненных пластообразных линз, параллелизация которых на всем простирании месторождения на данной стадии изученности не возможна.

Пласт I прослеживается на всей площади месторождения, однако рабочую мощность он имеет только в районе р. Ики-Чат, где она сохраняется на протяжении 1,3 *км*. Пласт имеет сложное строение: наблюдается чередование прослоев породы и пачек угля (количество последних местами доходит до 7) с нерабочей или близкой к предельной рабочей мощностью. Средняя рабочая мощность пласта в пределах Ики-Чатского участка колеблется от 0,6 до 1 *м*. Угольные пачки пласта представлены крепким матовым полосчатым, реже полублестящим углем. В кровле и почве залегают песчаники и алевролиты.

Пласт II прослеживается на протяжении 4,5 *км* по простиранию (на всем отрезке между реками Джергалан и Кок-Бель) и без перерывов сохраняет рабочую мощность на протяжении 3,8 *км*. На всем этом расстоянии пласт представлен одной или двумя, реже тремя рабочими пачками угля. Уголь крепкий, однородный, полублестящий, часто полуматовый. Суммарная рабочая мощность пласта значительная — 8—18 *м*; в нем сосредоточены основные запасы угля месторождения. В кровле и почве его залегают устойчивые песчаники и гравелиты.

Пласт III имеет рабочую мощность в районе рек Ики-Чат и Кок-бель на протяжении 3,3 *км*. Пласт сложного строения: представлен 2—4 и реже одной пачками угля. Рабочая мощность его колеблется в среднем от 2,5 до 4 *м*. Уголь представлен матовыми и полублестящими раз-

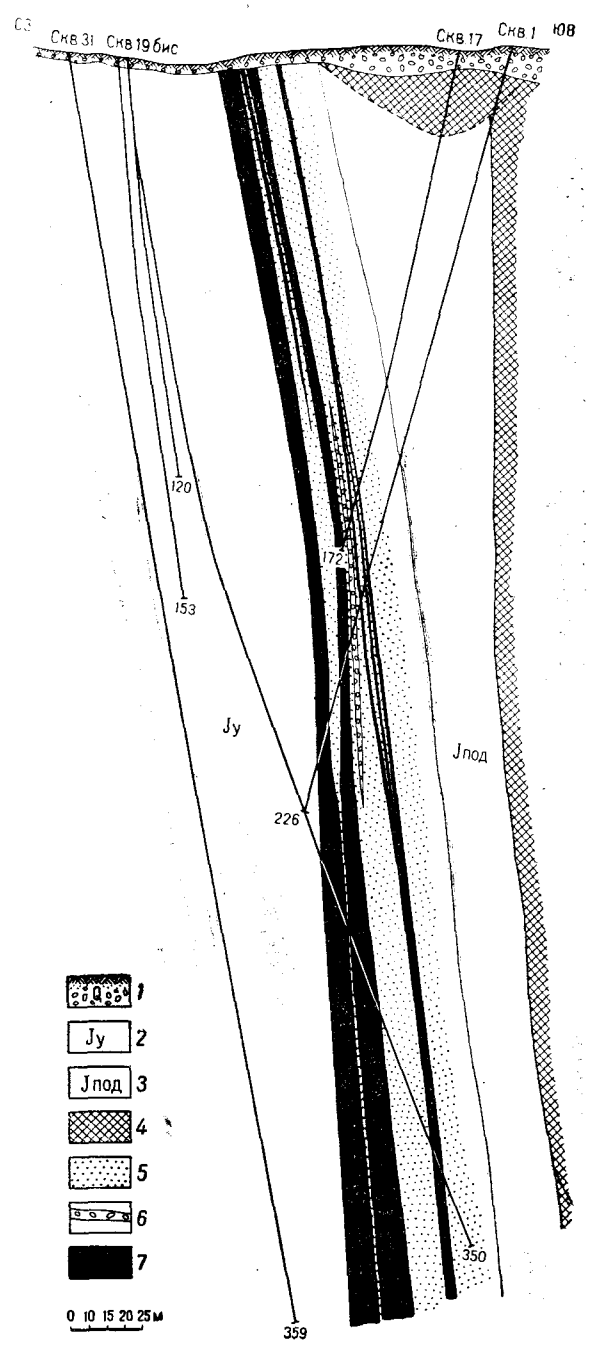


Рис. 34. Геологический разрез Джергаланского каменноугольного месторождения

1 — четвертичные (лёссы и валунно-галечные отложения); *2* — юрские, угленосные отложения; *3* — юрские надугольные отложения; *4* — палеозой; *5* — песчаник; *6* — конгломерат; *7* — уголь

ностями. В почве и кровле залегают устойчивые песчаники и алевролиты.

Пласт IV имеет рабочую мощность также в районе рек Ики-Чат и Кок-Бель, сохраняя ее на протяжении 2,5 *км*. Он представлен одной,

реже двумя рабочими пачками угля суммарной мощностью от 2 до 3 *м*. В почве и кровле его залегают песчаники и алевролиты, местами аргиллиты.

Пласт V прослеживается в центральной части месторождения на протяжении около 6 *км* по простиранию. Он представлен двумя-тремя пачками угля с преобладающей мощностью от 2 до 4 *м*. Уголь представлен крепкими матовыми и полублестящими разностями. Пласт по своей мощности и выдержанности занимает второе место после пласта II. Кровля и почва пласта сложены устойчивыми песчаниками.

Пласт VI имеет незначительное развитие по простиранию, рабочая мощность его сохраняется лишь в отдельных небольших по размеру линзах. Пласт практического значения не имеет.

Изменение мощностей и строение пластов приведены в табл. 91.

Таблица 91

Пласт	Протяженность по простиранию, *км*	Суммарная мощность, *м*		Рабочая мощность, *м*		Расстояние между пластами, *м*	
		Предельная	Преобладающая	Предельная	Преобладающая	Предельная	Преобладающая
I	1,3	0,3—5,3	1—3	0,6—1,5	0,6—1,4	1,0—11	3,6
II	3,8	0,1—21,1	8—13	0,6—19,1	8—12	11,0—27,5	11—15
III	3,3	0,3—9,0	3—8	0,6—8,2	2,5—4	5,5—16,5	9—12
IV	2,4	0,4—3,8	2—3	0,6—3,8	2—3	0,2—8,4	6—8
V	5,9	1,0—5,7	3—5	0,6—5,7	3—5	До 90	25—90
VI	0,5	0—0,7	0—7	0,7	0—7	—	—

Петрографическая и химическая характеристика угля. А. И. Гинзбург в углях месторождения выделила матовый однородный дюреновый и полублестящий однородный дюреново-клареновый типы. Угли большей частью полуматовые, матовые, реже полублестящие, крепкие и вязкие. Микроскопически в матовом угле устанавливается до 30% гелифицированного вещества и до 70% фюзенизированных тканей; полублестящий уголь на 70—80% сложен гелифицированной массой с мелкими обломками фюзена.

Угольные пласты большей частью имеют следующее строение: около почвы и кровли располагаются полублестящие однородные дюреноклареновые угли, в средней части — полуматовые однородные кларенодюреновые. Исходным материалом для углей послужили почти исключительно стеблевые части растений.

Угли Джергалана по степени метаморфизма относятся к группе длиннопламенных. Они малозольные и малосернистые и являются высококачественным энергетическим топливом. Кроме того, они могут представлять интерес как сырье для химической переработки.

При полукоксовании они дают выход смолы в количестве 7—8% с содержанием в ней фенолов 45%, а также до 75 $м^3$ на 1 *т* рабочего топлива газа, пригодного для синтеза. Опыты по гидрированию показывают, что при температуре 420—440° уголь сжижается на 70—74%, при выходе моторного масла до 60%.

Технический и элементарный состав угля (в %) приводится в табл. 92.

Зольность товарного угля колеблется от 10 до 13%.

Гидрогеологические условия. По гидрогеологическим условиям месторождение Джергалан относится к типу значительно обводненных месторождений. Наиболее обводненными являются угольные пласты, трещиноватые конгломераты безугольной свиты и зона контакта юры и палеозоя. Степень обводненности юрских пород, расположенных выше местного базиса эрозии, по данным эксплуатационно-разведочных выработок характеризуется сравнительно небольшими притоками в них (10—12 $м^3$/*час*). При эксплуатации месторождения возможны значительные притоки воды в горные выработки за счет проникновения поверхностных и грунтовых вод из многочисленных ручьев и мелких речек, пересекающих угленосную толщу вкрест простирания. Кроме того не исключена возможность обводнения месторождения грунтовыми водами из аллювиальных отложений долин основных рек — Джергалан, Ики-Чат, Кок-Бель.

Таблица 92

Характеристика углей Джергаланского месторождения

Пласт	W^p	A^c	$S^c_{об}$	V^r	$Q^r_б$	C^r	H^r	(O+N+S)	Характеристика кокса
I	5—13	10—25	0,3—3	38—43	7400	77—80	4,7—6	16—18	Порошок
II	8—12	3—8	0,3—0,15	35—38	7500	78—81	4,8—5,9	14—17	Слабо слипшийся
III	7—10	3—10	0,3—1,0	36—40	7500	77—81	4,6—5,6	15—18	То же
IV	7—10	4—12	0,3—1,0	34—38	7700	77—81	4,5—5,6	15—18	„ „
V	7—10	3—8	0,3—1,5	36—40	7500	77—80	4,8—5,8	15—18	„ „

Перспективы месторождения. Месторождение Джергалан эксплуатируется мелкими штольнями около 35 лет (с 1930 г.). Разрабатывается в основном угольный пласт II в урочищах Кок-Бель и Ики-Чат. Всего добыто угля порядка 0,5—0,6 млн. *т*.

В настоящее время разработка угля производится штольней № 1 треста Киргизуголь с суточной добычей 50—80 *т*. Поле, расположенное между реками Ики-Чат и Кок-Бель, обеспечено штольневыми запасами угля в количестве 1—1,5 млн. *т*. Поле проектируемой штольни № 2 (левобережье р. Ики-Чат) обеспечено запасами угля в количестве 1 млн. *т*.

Запасы. Балансовые запасы угля с распределением по степени разведанности приведены (в млн. *т*) в табл. 93.

Таблица 93

Наименование участков и штолен	$A+B+C_1$	C_2
Всего:	16,4	21,6
Штольня № 1	1,5	—
Штольня № 2	1,0	21,6
Центральный (резерв)	13,9	—

Перспективы месторождения в целом не исчерпываются подсчитанными запасами; дальнейший прирост запасов возможен за счет западной части месторождения, которая пока остается неизученной, а также за счет уклонных полей, но последние неблагоприятны в гидрогеологическом отношении.

Месторождение Согуты (Каджи-Сай)

Месторождение расположено в непосредственной близости (в 2,5—3,0 *км*) у южного берега оз. Иссык-Куль и находится в 105 *км* от г. Рыбачье, с которым связано гравийной автодорогой.

Месторождение изучено в основном поисковыми работами с прослеживанием угольных пластов редкими горными выработками и скважинами, поэтому структурные особенности его, угленосность и синонимика угольных пластов в целом выяснены еще недостаточно.

Стратиграфия. Район месторождения Согуты сложен осадочными и изверженными породами. Осадочные породы относятся к юрскому, неоген-палеогеновому и четвертичному периодам. Изверженные породы представлены в основном каледонскими гранитоидами (рис. 35).

В районе месторождения Согуты из доюрских пород развиты главным образом гранитоиды, являющиеся частью гранитного батолита хребта Терскей-Алатау. На площади этого батолита выделены каледонские и варисские интрузии. Каледонские интрузии представлены породами кислого гранитного ряда: порфировидными гранитами, равномернозернистыми гранитами, мелкозернистыми гранитоидами. Среди них встречаются массивы интрузий среднего и основного состава: габбро, габбро-нориты. Варисские интрузивные породы представлены лейкократовыми и аляскитовыми гранитами и жильными образованиями гранит-порфира и кварцевого порфирита.

Ю р а. Юрская угленосная толща полосою шириной 1—1,5 *км* прослеживается на протяжении 14 *км*. Площадь распространения ее ограничивается на юге выходами каледонских гранодиоритов хребта Терскей-Алатау, в северном направлении она вместе с перекрывающими ее неогеновыми отложениями погружается под уровень оз. Иссык-Куль. В восточном (долина р. Тоссор) и западном (урочище Каджи-Сай) направлениях угленосная толща глубоко погружается под неогеновые отложения.

Угленосная толща всюду налегает своими различными горизонтами на денудированную поверхность каледонских гранитоидов, мощность ее достигает 320 *м*.

В основании юрской угленосной толщи залегает кора выветривания гранитоидов мощностью от 5 до 30 *м*.

Для месторождения Согуты в настоящее время принято следующее литолого-стратиграфическое подразделение юрской угленосной толщи, по ВСЕГЕИ (табл. 94).

Акташская свита представлена переслаивающимися между собой конгломератами, гравелитами, песчаниками, алевролитами, глинами. В разрезе свиты выделяются 3 пачки белых и розовых гравелитов с линзами конгломератов и прослоями разнозернистых песчаников, алевролитов и глин. Последние обычно содержат значительное количество органического вещества (детрит и отпечатки). В низах свиты наблюдаются брекчии. Мощность свиты колеблется от 80 до 120 *м*. Свита хорошо выдерживается на всей площади месторождения.

По своему генезису отложения свиты относятся к аллювиальным осадкам и частично (брекчии) к пролювиальным накоплениям временных потоков. В составе флоры встречены: *Cladophlebis cf. whitbiensis* (B r o n g n.), *Dictyophyllum* sp., *Equisetites ferganensis* S e w., *Sphenobaiera langifolia* (P o m.) F l o r., *Phoenicopsis angustifolia* H e e r, *Ph. speciosa* H e e r, *Podazamites lanceolatus* (L. et H.), *P. angustifolius* (E i c h w.), *Cladophlebis bidentata* T u r u t., *Ixostrobus lenidus* H e e r и др.

Коктуйская свита начинается пачкой гравелитов с линзами мелкогалечникового конгломерата и прослоями косослоистых песчаников,

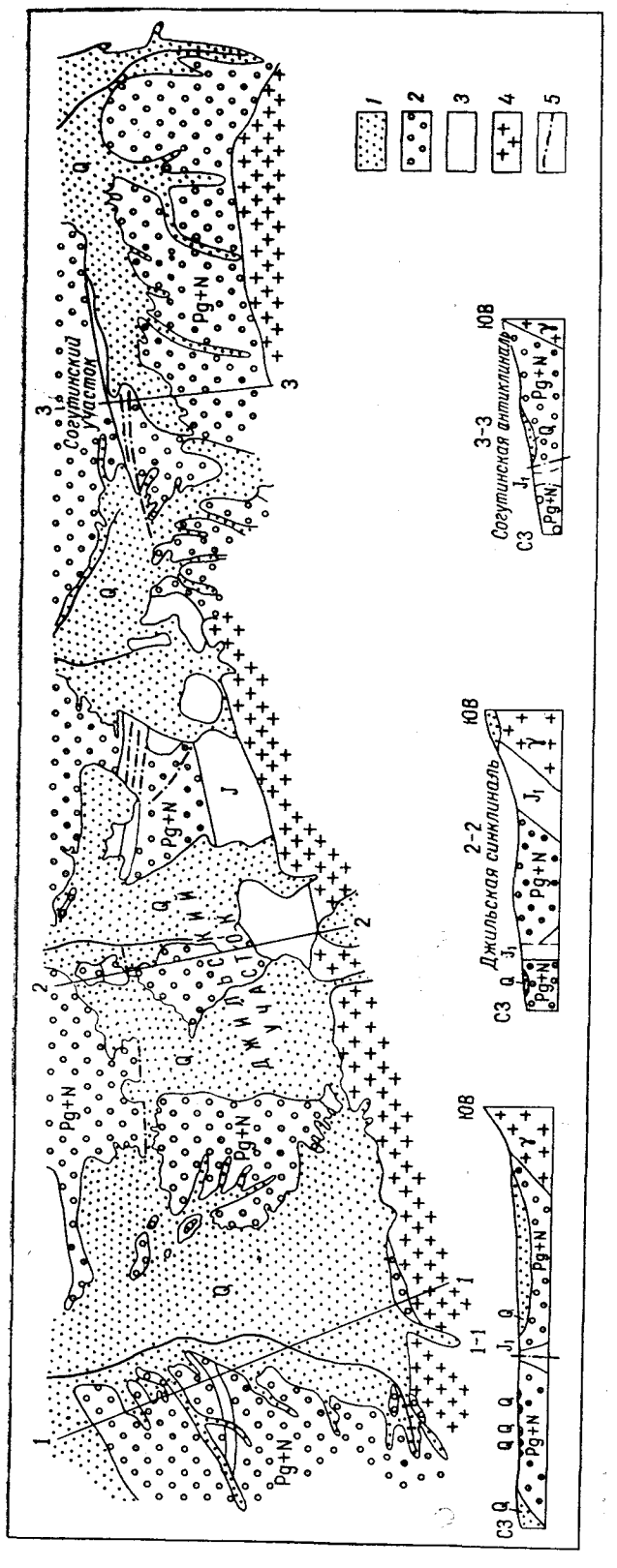


Рис. 35. Схематическая геологическая карта месторождения Согуты (Каджи-Сай)

1 — четвертичные отложения; *2* — нерасчлененные неоген-палеогеновые отложения; *3* — юрские отложения; *4* — изверженные породы; *5* — нарушения

Таблица 94

Свита (сверху вниз)	Подсвита	Возраст	Мощность	Краткая литологическая характеристика	Генетическая характеристика отложений	Пласты угля
Аксайская	Верхняя	Нижний лейас	60—65	Преимущественно крупнозернистые песчаники, переслаивающиеся с конгломератами, алевролитами и глинами	Речные и дельтово-озерные	Отсутствуют
	Средняя	Нижний лейас	50—60	Переслаивание гравелитов, песчаников, алевролитов, окрашенных в яркие цвета, глин и пластов угля	Речные и озерные	№ 11, 12, 13, линзы
	Нижняя	Нижний лейас	7—55	Переслаивание мелкозернистых песчаников, алевролитов, глин, пластов угля	—	№ 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 и 10
Джильская	Верхняя	Нижний лейас—рэт	7—30	Преимущественно пестроокрашенные глины с тонкими прослоями песчаников и алевролитов	Преимущественно озерные	Отсутствуют
	Нижняя	Нижний лейас—рэт	11—35	В основании пачка гравелитов и песчаников с линзами алевролита. Выше переслаивание песчаников, алевролитов, глин, углистых глин и пластов угля	Речные, озерные и болотные	Нижний, Поднулевой, Нулевой, № 1, 2
Коктуйская	—	Нижний лейас—рэт	11—57	В основании пачка гравелитов с линзами мелкогалечниковых конгломератов и прослоями песчаников с косой слоистостью Выше переслаивание песчаников, алевролитов и пестроокрашенных глин	Речные, озерно-болотные	Отсутствуют
Акташская	—	Нижний лейас—рэт	12—120	Переслаивание белых (иногда розовых) гравелитов с разнозернистыми песчаниками и глинами	Отложения рек и временных потоков	Отсутствуют

кверху сменяющихся переслаивающимися между собой песчаниками, алевролитами и глинами с растительными остатками. В глинистых породах встречаются растительный детрит и отпечатки растений плохой сохранности. Мощность свиты изменяется от 58 до 25 *м*, уменьшаясь в направлении с востока на запад, где она залегает непосредственно на гранитах.

По своему генезису осадки нижней свиты относятся к речным, а верхней части — к озерно-болотным отложениям.

В основании джильской свиты залегает пачка гравелитов и песчаников с линзами розового алевролита. На них залегает пачка угленосных осадков, состоящих из переслаивающихся между собой песчаников, алевролитов, глин, пластов угля и прослоев углистых глин.

Мощность нижней части свиты колеблется от 14 до 34 *м*. К этой части свиты приурочено 5 пластов угля (Нижний, Поднулевой, Нулевой, Первый и Второй), которые в западном направлении уменьшаются в мощности, а в восточном — увеличиваются.

Флора в нижней подсвите представлена: *Cladophlebis bedentata* Turut., *Neocalamites hoerensis* (Schimf.) Halles,. *Sphenobaera longifolia* (Rom.) Florin, *Phoenicopsis speciosa* Heer, *Czekanowskia latifolia* Turut., *Podozamites angustifolium* (Eichw.), *Pityophyllum nordenskioldii* (Heer) Nath, *Schizolepsis acuminata* Turut., *Garpolithus cinetus* Nath, *Ixostrobus lepidus* (Heer); в верхней подсвите — *Cladophlebis* sp., *Phlebopteris rarinen vis* Briek, *Neocalamites heorensis* (Schimp.) Halle, *Samaropsis rotundata* Heer, *Podosamites lanceolatus ovalis* Heer, *Leptostrobus* sp., *Pityospermum* cf. *issikkulensis* Turut. Нижняя часть аксайской свиты мощностью до 35 *м* представлена переслаивающимися между собой песчаниками, алевролитами, пластами и пропластками угля. Средняя часть свиты мощностью 50—60 *м* состоит из чередующихся гравелитов, песчаников, алевролитов и глин желтой, розовой и красной окраски. Верхняя часть свиты мощностью 60—65 *м* сложена в основном крупнозернистыми песчаниками, переслаивающимися с конгломератами, алевролитами и глинами желтой, красной и фиолетовой окраски и обилием окаменелых стволов деревьев в песчаниках. Для осадков свиты характерным является линзообразное залегание их, непостоянство мощности.

По своему генезису осадки свиты относятся к озерно-болотным со значительной ролью среди отложений русловых потоков.

В составе разреза свиты имеется 6 угольных пластов (№ 3, 4, 5, 6, 7 и 8), описание которых приводится в разделе «Угленосность».

Неоген-палеогеновые отложения. Отложения имеют широкое развитие. Прослеживаясь широтной полосой, они трансгрессивно налегают на юрские отложения или размытую поверхность изверженных пород. Представлены они толщей терригенных осадков мощностью 2000—2500 *м*. Нижняя часть сложена гравелитами и песчаниками, средняя — брекчиями и крупногалечниковыми конгломератами с прослоями гравелитов и песчаников, верхняя — брекчиями, песчаниками, глинами с прослоями конгломератов и известняков.

Четвертичные отложения. Древнечетвертичные отложения района представлены брекчией, покрытой лёссовидными суглинками мощностью до 120 *м*. Современные четвертичные отложения сложены делювием, аллювием и пролювием, состоящими в основном из грубообломочного, плохо отсортированного материала.

Тектоника. В структурном отношении месторождение Согуты приурочено к северному крылу Чонкурчакской антиклинали, в ядре которой обнажаются гранитоиды хребта Терскей-Алатау. В районе месторождения северное крыло названной антиклинали осложнено рядом складок второго порядка, главнейшими из которых являются Джильская синклиналь (западная и центральная части месторождения) и Согутинская антиклиналь (восточная часть). Ядро Джильской синклинали сложено неогеновыми отложениями; на ряде участков северного крыла, где ось складки оказалась наиболее приподнятой, полностью обнажается угленосная толща. Согутинская антиклиналь сильно сжата, северное крыло ее разорвано и приподнято по разрыву, на всем протяжении крылья складки осложнены серией более мелких складок и разрывными нарушениями. На площади развития антикли-

нали юрские осадки обнажаются только в отдельных небольших участках; большей частью они перекрыты неогеновыми отложениями.

Угленосность. Угленосность месторождения Согуты изучена еще недостаточно. Остается нерешенным окончательно вопрос о параллелизации пластов угля, развитых на отдельных смежных между собой интенсивно дислоцированных участках месторождения. Более или менее детально изучены пласты на Джильском участке (центральная часть месторождения).

В разрезе угленосной толщи месторождения установлено присутствие угольных пластов в трех подсвитах: нижней джильской, нижней аксайской и средней аксайской. В названных подсвитах имеется 12 пластов угля, в том числе в нижней джильской подсвите 5 пластов:

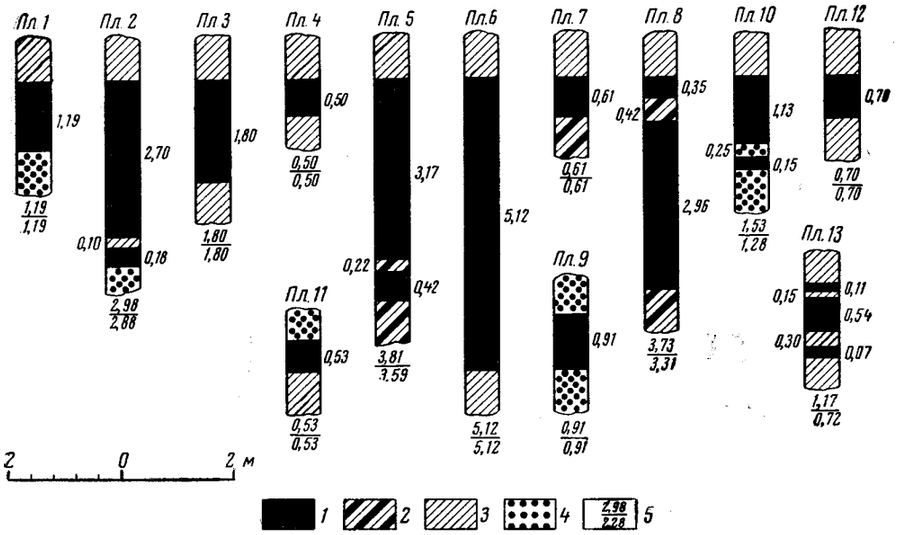


Рис. 36. Нормальные колонки строения пластов угля Согутинского месторождения
1 — уголь; *2* — углистая глина; *3* — глина; *4* — песчаник; *5* — мощность пласта (в числителе — общая, в знаменателе — угольной массы)

Нижний, Поднулевой, Нулевой, Первый и Второй (последних 2 пласта рабочие и отрабатываются Центральной шахтой), в нижней аксайской 8 пластов: № 3—10, пласты № 5 и 6 имеют рабочую мощность, но не повсеместно и в средней аксайской 3 пласта: № 11, 12, 13.

На месторождении условно выделены два угленосных участка: Джильский (центральная часть месторождения) и Согутинский (восточная часть месторождения).

Для развитых на этих участках угольных пластов установлена своя номенклатура (рис. 36). Пласт № 4 участка Согуты соответствует пласту Нулевому Джильского участка, а пласты № 5 и 6 — соответственно пластам № 1 и 2.

На Джильском участке повсеместное распространение и рабочую мощность получили пласты № 1 и 2. Первый пласт имеет мощность не более 1,2 *м*, второй — в среднем 3 *м*. Все остальные нижележащие пласты имеют нерабочую мощность и переходят в углистые аргиллиты. Для пластов угля этого участка характерно наличие интенсивной зоны выветривания, глубина которой на ряде участков достигает 150 *м*, считая по падению.

На Согутинском участке рабочую мощность имеют 3 пласта — № 5, 6 и 8, мощность их изменяется в следующих пределах: пласт № 8 от 1,75 до 3,80 *м*; пласт № 5 от 1,12 до 4,36 *м*; пласт № 6 от 0,47 до 5,16 *м*. В основном пласты угля на Согутинском участке имеют относительно простое строение и представлены одной, реже двумя-тремя пачками угля.

Изменение мощности и строение пластов приведены в табл. 95.

Таблица 95

Данные о мощности и строении пластов угля Согутинского участка месторождения Согуты

Угольные пласты	Мощность пластов, *м*					Строение пластов			
	суммарная		угольной массы			Количество угольных пачек	Количество прослоев пород	Мощность прослоев, *м*	
	от	до	от	до	средняя			от	до
№ 11	0,25	0,78	0,25	0,47	0,36	1—2	0—3	0,01	0,18
№ 12	0,70	1,76	0,70	1,27	0,98	1—3	0—2	0,16	0,19
№ 13	1,17	1,48	0,55	0,66	0,60	3—4	3—7	0,01	0,36
Суммарная мощность угольной массы					1,94				
№ 7	0,50	1,10	0,45	0,70	0,57	1—2	0—1	0,05	0,15
№ 8	1,75	3,80	1,75	3,80	2,78	1—2	0—1	0,07	0,48
№ 9	0,91	1,54	0,89	1,04	0,97	1—2	0—2	0,06	0,40
№ 10	0,42	1,85	0,34	1,32	0,83	1—2	2	0,04	0,25
Суммарная мощность угольной массы					5,15				
№ 3	0,38	2,20	0,38	2,20	1,29	—	—	—	—
№ 4	0,50	0,62	0,50	0,50	0,50	1—2	1—2	0,02	0,05
№ 5	1,12	4,36	0,95	4,27	2,61	1—2	1—2	0,09	0,17
№ 6	0,47	5,16	0,47	5,00	2,73	1	1	0,04	—
Суммарная мощность угольной массы					7,13				

Параллелизация пластов угля производится в настоящее время следующим образом: пласт Первый Джильского участка параллелизуется с пластом № 5 Согутинского участка и соответственно пласт Второй с пластом № 6.

Гидрогеологические условия месторождения благоприятны. Горные выработки, пройденные на глубину свыше 300 *м* по падению угольных пластов и находящиеся на 100—150 *м* ниже уровня оз. Иссык-Куль, воды практически не встретили.

Таблица 96

Химический анализ кларенового и дюренового углей месторождения Согуты

Пласт угля	Количество проб	Петрографический тип угля	$W^{л}$	A^{c}	$S^{c}_{об}$	$V^{г}$	$C^{г}$	$H^{г}$
Второй	8	Блестящий клареновый однородный	9,0	6,4	1,08	47	75,0	5,23
Второй	3	Полуматовый дюреновый однородный	9,5	8,5	0,65	37	75,8	4,46

Таблица 97

Химическая характеристика углей месторождения Согуты

№ пласта угля	W^p	W^a	A^c	$S^c_{об}$	V^r	Характер коксового королька	$Q^p_н$	C^r	H^r	$(O+N)^r$	Сухая перегонка по Фишеру: Смола	Вода общая	Вода пирогенная	Полукокс	Газ и потери
1	16,1—19,3	5,2—14,7	5,3—7,0	0,46—0,63	38	Порошок	5047—5725	76,6—77,4	5,3—5,6	17,4—17,8	6,2—9,0	19,4—20,0	4,7—5,7	61,4—67,0	7,4—9,7
2	16,0—19,4	5,8—14,7	9,0—12,5	0,61—0,64	47	Порошок	4884—5428	74,9—75,8	5,53—5,57	18,7—19,6	7,9—8,2	19,5—19,9	5,2—5,7	64,2—65,0	7,2—8,0

Петрографическая и химическая характеристика угля. А. И. Гинзбург в углях месторождения Согуты выделила 4 основных петрографических типа: 1) блестящий однородный клареновый; 2) полуматовый или матовый однородный дюреновый, 3) полуматовый полосчатый дюреновый и 4) матовый однородный фюзено-ксиленовый. Исходным материалом для углей послужили в основном стеблевые части растений. Накопление их происходило преимущественно автохтонным путем.

Данные о химическом составе кларенового и дюренового угля (в %) приводятся в табл. 96.

По петрографическим особенностям и вещественному составу клареновых разностей угли месторождения Согуты по степени углефикации относятся к бурым.

Данные о химическом составе основных рабочих пластов угля (№ 1 и 2) Джильского участка приводятся (в %) в табл. 97. Зола согутинского угля имеет преимущественно алюмо-кальциево-железисто-силикатный состав. В ней содержится (средние данные): SiO_2 19,2%, Al_2O_3 18%, Fe_2O_3 17,68%, CaO 18,86%.

Угли являются высококачественным энергетическим топливом и характеризуются следующими данными химического состава: зольность 7—12%, содержание серы 0,4—1,0%, теплотворная способность рабочего топлива 4680—5900 *ккал*.

Одновременно они могут быть использованы и в качестве химического сырья для производства химических продуктов (фенолов, пеков, ацетона, уксусной кислоты, жидкого топлива) благодаря относительно высокому содержанию в них смолы (6—9%).

Запасы. Балансовые запасы угля по степени разведанности приведены в табл. 98 (в млн. *т*).

В результате проводимой в настоящее время предварительной разведки глубоких горизонтов установлено, что указанные запасы могут увеличиваться примерно на 7—10 млн. *т*.

Месторождение Сют-Булак

Месторождение расположено в 45 *км* к юго-западу от г. Пржевальска и в 17 *км* к юго-востоку от с. Покровка. Юрские отложения слагают антиклинальную складку. Мощность юрских осадков достигает 150 *м*. Содержится два пласта угля: верхний общей мощностью 1 *м* и нижний мощностью 2,1 *м*. Результаты химического анализа (в %) приведены в табл. 99.

Запасы до глубины 400 *м* составляют 17,3 млн. *т*. Перспективы месторождения не выяснены.

Таблица 98

Балансовые запасы на 1/I 1964 г.				
A	B	C_1	A+B+C_1	C_2
0,8	2,0	1,3	4,1	—

Таблица 99

W^a	A^c	$S^c_{об}$	V^r	C^r	H^r	O+N	Характер кокса
9,5	31	6,5	39	71,5	4,3	23,4	Порошок

Месторождение Джергес

Месторождение расположено между реками Бозщук и Каракол, в 32 *км* на юго-запад от г. Пржевальска.

Месторождение сложено палеозойскими, юрскими, неоген-палеогеновыми и четвертичными образованиями. Юрские отложения делятся по литологическим признакам на 3 свиты: нижнюю — базальную, среднюю — угленосную и верхнюю — пестроцветную; общая мощность юры достигает 90 *м*.

Угленосная свита сложена песчаниками, песчанистыми глинами и глинами с прослоями угля мощностью от 0,2 до 1 *м*. Химическая характеристика угля однометрового пласта приведена в табл. 100 (в %).

Таблица 100

W^p	A^c	$S^c_{об}$	V^r	$Q^p_н$, *ккал/кг*	$Q^r_б$, *ккал/кг*	Характер кокса
21	19	0,7	50	3360	5250	Порошок

Запасы не подсчитывались, месторождение не перспективное.

Перспективные площади Южно-Иссык-Кульского района

Как отмечалось, Иссык-Кульская впадина представляет собой обширную область аккумуляции мезо-кайнозойских осадков, на севере ограниченную хребтом Кунгей-Алатау. Юрские угленосные отложения выходят из-под покрова неогеновых отложений только в бортовых частях южной части Иссык-Кульской впадины в виде разрозненных небольших широтно вытянутых полос на протяжении 200 *км* (месторождения и углепроявления Согуты, Сют-Булак, Джергес и Джергалан, описанные выше). Эти выходы являются указанием на возможность наличия более значительных площадей угленакопления центральной части впадины.

По северному борту выходы юрских отложений из-под неогена отсутствуют и перспективность в смысле угленосности этой части впадины не ясна. Ввиду этого подсчет возможных запасов произведен только по южному борту Иссык-Кульской впадины неширокой полосой между месторождениями Согуты и Джергалан. Мощность пласта угля принята условно 2 *м*. Общие возможные запасы на перспективной площади составляют 410 млн. *т*.

КОК-МАЙНАК-КАРА-КИЧИНСКИЙ УГЛЕНОСНЫЙ РАЙОН[1]

Географическое положение и общие сведения. Под названием Кок-Майнак-Кара-Кичинский угленосный район объединяется ряд крупных месторождений угля (Кара-Киче, Минкушская группа, Кок-Майнак и др.), расположенных на территории Джумгольского района Тянь-Шаньской области Киргизской ССР (рис. 37).

В геоморфологическом отношении район представляет собой две смежные впадины (Минкушскую и Кара-Кичинскую), обрамленные с двух сторон горными хребтами: с юга Молдотау, с севера Северным Кавактау. Хребты имеют широтное простирание; осевые части их представлены острыми гребнями с высотами 3500—4500 *м*. На северных склонах развиты небольшие ледники альпийского типа. Абсолютные высоты в пределах Минкушской впадины колеблются от 1500—1700 *м* в западной части (1800—2600 *м* в центральной) до 3000—3300 *м* в восточной; на площади Кара-Кичинской впадины они изменяются от 2700 до 3300 *м*.

Рельеф — типичный для высокогорной территории Тянь-Шаня, сильно расчлененный долинами многочисленных рек, ручьев и сухих логов. Выровненные площади более или менее значительных размеров встречаются редко. Район в целом относится к обнаженным, площади развития угленосных отложений — к полуобнаженным.

Залесенность территории незначительная. Тянь-шаньская ель в изобилии произрастает главным образом на северном склоне хребта Молдотау, нижняя граница распространения которой располагается на высотах 2700—2800 *м*.

Главной водной артерией является р. Кокомерен (один из крупных правых притоков р. Нарын) с многочисленными притоками.

Режим всех рек — типичный для горных рек Киргизии. Все они питаются в весенне-летнее время в основном за счет ледников и снежников, а в зимнее время за счет подземных вод. Максимальные расходы воды в них наблюдаются в мае, иногда в июне (табл. 101). Минимальные расходы воды в реках приурочены к зимнему периоду (декабрь — февраль).

Таблица 101

Участок	Протяженность, *км*	Водосборный бассейн, *км²*	Расходы воды, *м³/сек*			Модуль стока, *л/сек* на 1 *км²*
			мин.	макс.	среднегодовая	
Минкуш	57	800	0,668	8,58	2,13	10,6
Минкуш 2	10,5	16	0,040	0,446	0,146	9,1

[1] Ранее в литературе этот район описывался под названием угленосной площади.

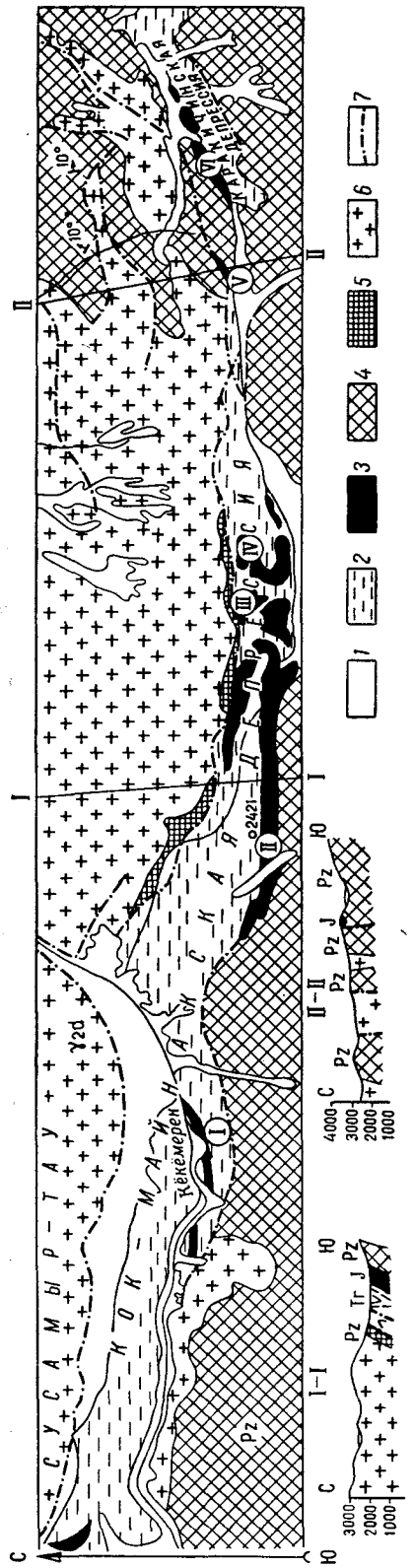


Рис. 37. Схематическая геологическая карта Кара-Кичинского района угленакопления
1 — четвертичные отложения; *2* — нерасчлененные неоген-палеогеновые отложения; *3* — юрские отложения; *4* — палеозой; *5* — протерозой; *6* — граниты; *7* — нарушения
Месторождения угля: I — Сары-Камыш; II — Кок-Майнак; III, IV — Минкушские; V — Донгус; VI — Кара-Киче

Вода во всех реках, стекающих с гранитных массивов хребта Северный Кавактау, пригодна для питьевых и технических целей (минеральные примеси в них не превышают 320 *мг/л*, жесткость 13 немецких градусов). Вода рек, стекающих с северного склона, неприятна на вкус, минеральный остаток в них доходит до 1700 *мг/л*, жесткость до 65 немецких градусов.

Климат отличается резкой континентальностью со значительными колебаниями суточных и месячных температур воздуха. Отрицательные температуры держатся в течение 5 месяцев (ноябрь—март). Зима сравнительно теплая. Температура воздуха в это время года редко снижается до —20—25°. Самым холодным месяцем является февраль со средней температурой —14—16°, самым теплым — август со средней температурой +21—22°. Среднегодовая температура воздуха +2,6—3,3°. Годовое количество осадков 265—390 *мм*. Снежный покров невелик: мощность его на южных склонах хребтов обычно до 0,4 *м* и на северных 1 *м*. Глубина промерзания грунта не превышает 1 *м*.

В Кара-Кичинской впадине климатические особенности в общем аналогичны соседней с нею Минкушской впадине. Отличие климатических особенностей состоит в несколько пониженной температуре воздуха в весенне-летнее время (средняя температура в августе не превышает +12°), наличии на высотах свыше 3200 *м* вечной мерзлоты, кратковременном выпадении снега в весенне-летнее время, глубине промерзания грунта до 2 *м*. Снежные лавины в районе не наблюдаются.

Промышленное освоение в первую очередь одного из крупнейших месторождений района Кара-Киче, где возможна открытая добыча, позволит полностью обеспечить углем всю Северную Киргизию, освободив ее от привозного угля (Караганда и юг Киргизии).

В настоящее время закончена разработка основных положений освоения и развития двух месторождений: Кара-Киче и Кок-Майнак. Проектом определена возможность организации на Кара-Киче открытой разработки с мощностью карьера 3 млн. *т* в год.

Краткий исторический обзор. Первые сведения о наличии ископаемых углей в районе были опубликованы в 1913 г. С. Н. Новацци, которым наблюдались выходы угольных пластов в урочище Кок-Майнак (западная оконечность угленосной площади).

В 1915 г. В. Н. Рябинин (1917) посетил известные местному населению выходы угольных пластов в урочище Кара-Киче и Кок-Майнак. В его работе приведены краткие сведения о геологическом строении этих месторождений и впервые определен возраст угленосных отложений как среднеюрский.

В 1931 г. Б. А. Федоровичем (1935) была составлена схематическая геологическая карта Кок-Майнака и произведен ориентировочный подсчет запасов.

В 1935 г. В. А. Захаревич (1935ф) изучал разрез угленосных отложений Кок-Майнака, в составе которого им было описано 6 угольных пластов. Возраст отложений им был определен как верхний лейас и низы средней юры.

Систематическое и планомерное изучение района было начато Киргизским геологическим управлением в 1946 г. (Довжиков, Капралова, 1947ф; Зубцов, Зубцова, 1950ф; Луйк, Гореловский, 1948ф) и продолжалось до 1952 г. (Каширин, Каширина, Подкладкина, 1951ф). В результате этих работ достаточно полно были изучены стратиграфия, структурные особенности, литология и угленосность юрских отложений.

Детальной разведкой установлено непрерывное развитие юрских угленосных отложений по всей Минкушской впадине на простирании 80 *км* и на протяжении 8 *км* в Кара-Кичинской впадине. В разрезе

юрских отложений выявлено большое количество рабочих пластов угля, имеющих в большинстве случаев хорошую выдержанность по площади.

На основании морфологических и геолого-структурных особенностей на территории впадины был выделен ряд месторождений: Кара-Чаули, Кок-Майнак, Минкушская группа, Кара-Киче, которые объединены в Кок-Майнак-Кара-Кичинский угленосный район.

Детальная разведка произведена на месторождениях Кара-Киче (восточная часть района), Минкуш-3, Минкуш-2, Минкуш-1 (центральная часть района).

Стратиграфия. Осадочные породы района относятся к протерозою (?), палеозою (нижний силур и карбон), мезозою (юра) и кайнозою (неоген и четвертичные).

Широко развитые в районе изверженные породы (главным образом гранитоиды) рассматриваются как интрузии в основном трех возрастов: протерозойского, каледонского и варисского.

Протерозой (?). Древнейшие метаморфические породы района представлены нижней свитой основных эффузивных пород и их туфов и верхней свитой биотито-полевошпатовых гнейсов.

Нижний силур. Осадочные породы нижнего силура представлены снизу свитой конгломератов и песчаников, а выше свитой конгломератов, песчаников и сланцев с известняками и туфами. Породы нижнего силура пользуются в районе широким распространением.

Карбон. Осадочные отложения карбона имеют в районе весьма широкое развитие. Они представлены разнообразными породами красноцветной гипсоносной толщи: известняками, песчаниками, конгломератами, относимыми к нижнему и, возможно, частично к среднему карбону.

Юра слагает сравнительно узкую (от 0,5 до 8 *км*) полосу широтного простирания. На большей части площади юрские отложения глубоко погружены и перекрыты мощной толщей неогеновых конгломератов.

Стратиграфия, тектоника и угленосность юрских отложений детально изучены ВСЕГЕИ под руководством Н. В. Шабарова и Киргизским геологическим управлением (Каширин, Луйк и др.). Ископаемая флора изучена А. И. Турутановой-Кетовой.

Для центральной части Минкушской впадины в настоящее время принято следующее литолого-стратиграфическое подразделение юрских угленосных отложений по ВСЕГЕИ (рис. 38).

Неогеновые отложения имеют весьма широкое развитие. Ими сложена западная часть площади протяженностью около 50 *км*, почти вся восточная (Кара-Кичинская впадина) и в значительной мере центральная части. Они залегают на размытой поверхности древних пород различного возраста, чаще на поверхности юрских осадков (без видимого углового несогласия) и на отложениях красноцветного карбона. В основании толщи обычно залегает небольшая по мощности (30—50 *м*) пачка делювиально-пролювиальных, плохо отсортированных глин кирпично-красного цвета. Она содержит линзы гравелита, конгломерата, брекчии и иногда песчанистого известняка.

По данным ВСЕГЕИ, к нижним горизонтам глинистой толщи приурочен пластообразный покров базальтов мощностью на востоке до 50 *м*, на западе 2—3 *м*. Вся остальная часть толщи мощностью до 1000—1500 *м* сложена крупногалечниковыми известняковыми конгломератами однообразной желтовато-серой окраски, крепко сцементированными известковым цементом. Мощная и однообразная толща неогеновых конгломератов образована за счет разрушения массивов

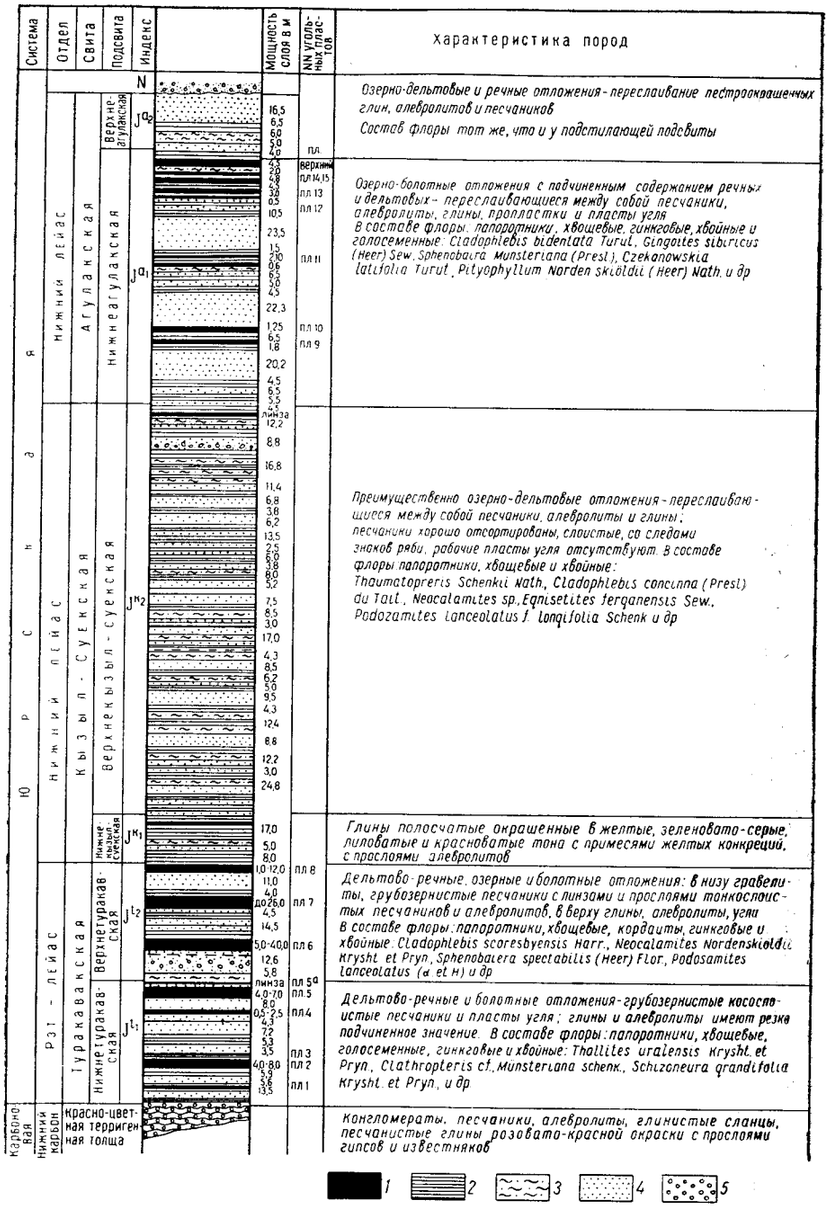


Рис. 38. Сводный литолого-стратиграфический разрез юрских угленосных отложений центральной части Кара-Киче — Кок-Майнакского угленосного района. *По материалам ВСЕГЕИ*

1 — уголь; *2* — глина; *3* — алевролит; *4* — песчаник; *5* — гравелит

визейских известняков хребта Южный Молдотау. Она входит в состав киргизского красноцветного комплекса, относимого к верхнему неогену.

Четвертичные отложения представлены современным аллювием, делювием склонов, пролювиальными отложениями типа конусов выноса, моренными отложениями и материалом обвалов и оползней.

Тектоника. Главнейшие складчатые структуры и разрывные нарушения образованы в эпоху альпийского тектогенеза.

Северной границей угленосного района является надвиг протерозойских отложений и каледонских гранитов на юрские и неогеновые отложения.

Красноцветные терригенные осадки карбона центральной части площади контактируют с юрскими отложениями на одних участках без видимого углового несогласия, на других — по серии мелких разломов главным образом широтного простирания. На месторождении Кара-Киче наблюдается ясно выраженное угловое несогласие между юрой и карбоном.

Основной структурой является синклинальная складка широтного простирания и сложного строения с резко проявленной ундуляцией оси. Наибольшее поднятие оси наблюдается в центральной части района, в результате чего здесь в ядрах второстепенных складок северного крыла обнажается субстрат (карбон, силур, каледонские гранодиориты) и полностью юрская угленосная толща.

Восточнее ось складки вначале резко погружается, вследствие чего юрские отложения здесь оказываются глубоко опущенными и перекрытыми мощной толщей неогеновых конгломератов, а затем вновь поднимается и в бассейне р. Кара-Киче достигает максимального поднятия.

Западнее центральной части района ось складки глубоко погружается под неогеновые конгломераты, а на крайнем западе в урочище Сары-Камыш снова резко поднимается, вследствие чего здесь юра обнажается полностью.

Крылья синклинали осложнены серией складок второго порядка и разрывными нарушениями. Для основной синклинальной складки и складок второго порядка характерны линейность, крутые южные и более пологие северные крылья, резкая ундуляция осей.

Угленосные отложения. Положение юрских угленосных отложений Кок-Майнак-Кара-Кичинского района в общем стратиграфическом разрезе показано на рис. 39. Разрез угленосной толщи наиболее полно представлен в центральной части района, где он разделен на следующие стратиграфические единицы: 1) туракавакская свита (нижний лейас): нижняя подсвита, верхняя подсвита; 2) кызыл-суекская свита (нижний лейас); 3) агулакская свита (нижний лейас): нижняя подсвита, верхняя подсвита (табл. 102).

Нижняя подсвита туракавакской свиты представлена переслаивающимися между собой пачками косослоистых песчаников и гравелитов с пластами угля; глины и алевролиты имеют резко подчиненное значение. Основными особенностями осадков подсвиты являются: плохая сортировка зерен в песчаниках и гравелитах, интенсивная угленасыщенность, наличие в пластах угля прослоев глины и углистых глин, частые внутриформационные размывы как в угольных пластах, так и во вмещающих породах, ритмичность строения (срезанные ритмы).

В составе ископаемой флоры присутствуют папоротники, хвощевые, голосеменные, гинкговые, хвойные. Из них определены следующие формы: *Thallites uralensis* Krysht. et Pryn., *Neocalamites Nordenski oldii* Krysht. et Pryn., *Luccites miassia dentata* Krysht. et

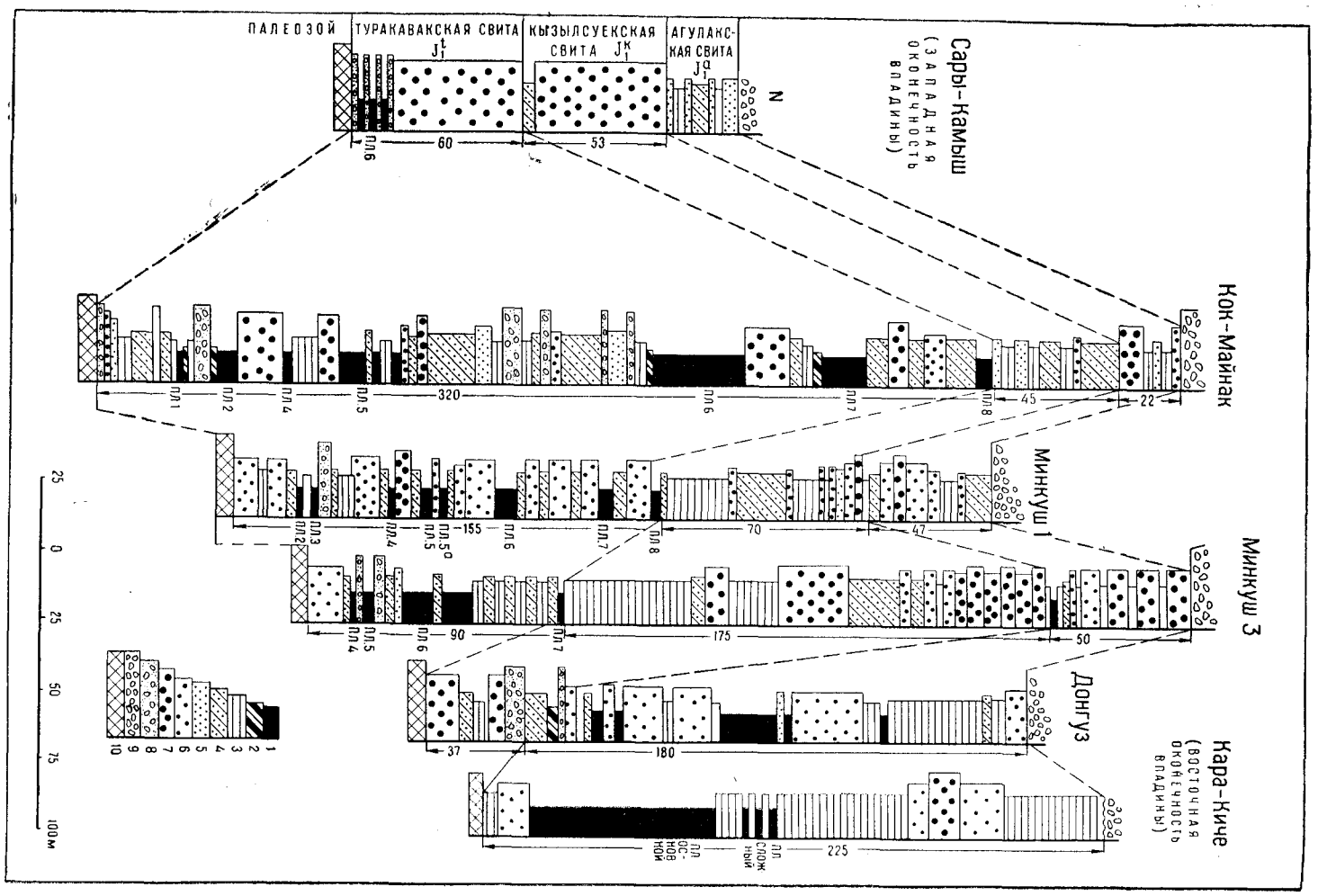


Рис. 39. Сводные литолого-стратиграфические разрезы юрских угленосных отложений Кара-Кече — Кок-Майнакского угленосного района

1 — уголь; *2* — глина углистая; *3* — глина; *4* — алевролит; *5* — песчаник мелкозернистый; *6* — песчаник среднезернистый; *7* — песчаник крупнозернистый; *8* — гравелит; *9* — конгломерат; *10* — палеозойские отложения

Таблица 102

Литолого-стратиграфическая схема подразделения юрских отложений центральной части Кок-Майнак — Кара-Кичинского угленосного района

Свита (сверху вниз)	Подсвита	Возраст	Мощность, *м*	Краткая литологическая характеристика	Генетическая характеристика отложений	Пласты угля
Агулакская	Верхняя	Нижний лейас	22—48	Чередование пестроокрашенных глин, алевролитов и песчаников. Нижняя граница принята по кровле верхнего угольного пласта	Озерно-дельтовые и речные	—
	Нижняя	Нижний лейас	57—146	Чередование песчаников разной крупности зерна, алевролитов, глин, пропластков и пластов угля. Нижняя граница принята по пачке гравелитов, залегающих с резко выраженным размывом	Озерно-болотные с подчиненным содержанием речных и дельтовых	№ 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 и Верхний
Кызыл-суекская	Верхняя	Нижний лейас	52—254	Переслаивание песчаников, алевролитов и глин; присутствие хорошо отсортированных слоистых мелкозернистых песчаников, наличие знаков ряби; присутствие тонких пропластов угля	Дельтово-озерные	Рабочие пласты отсутствуют
	Нижняя	Нижний лейас	21—31	Верхняя часть — глины с прослоями алевролитов, полосчатоокрашенных в желтые, зеленовато-серые, лиловые и красноватые тона; встречаются железистые конкреции		
Тура-кавакская	Верхняя	Нижний лейас—рэт	88—135	Нижняя часть сложена гравелитами и плохо отсортированными грубозернистыми песчаниками с линзами и прослоями тонкослоистых полосчатых песчаников и алевролитов; средняя часть — чередование алевролитов, глин и углей. Нижняя граница принята по кровле угольного пласта № 5, верхняя — по кровле пласта № 8	Дельтово-озерные и озерно-болотные	№ 6, 7 и 8
	Нижняя	Нижний лейас—рэт	39—88	Чередование грубозернистых косослоистых песчаников с пластами углей; глины и алевролиты имеют подчиненное значение	Дельтово-речные и болотные	№ 1, 2, 3, 4, 5 и 5-а

Pryn., *Ginkgoites taeniatus* (Braum) Harr., *Czekanowskia latifolia* Turut., *Brachyphyllum mamillare* Brongn. и др. Мощность подсвиты изменяется от 10 до 115 *м*. Такие резкие колебания мощности подсвиты вызваны постепенным выклиниванием к востоку нижних горизонтов.

Верхняя подсвита в нижней части представлена грубозернистыми песчаниками, а в верхней — разнозернистыми песчаниками, алевролитами, глинами и пластами угля. Характерными для этой подсвиты являются: 1) хорошая выдержанность по составу и мощности слагающих пород, 2) интенсивная угленасыщенность и большая мощность угольных пластов (до 40 *м*). Определены следующие виды: *Cladophlebis scoresbyensis* Harr, *C. aktashensis* Turut, *Neocalamites Nordenski oldii* Krhyst. et Pryn., *N. issikkulensis* Trut., *Sphenobaiera spectabilis* (Heer) Flor., *Phoenicopsis angustifolia* Heer, *Podozamites lanceolatus* (L. et H.) и др.

Мощность подсвиты от 65 до 130 *м*.

Гравелиты, песчаники и алевролиты состоят из зерен кварца, халцедона, кремня, реже полевого шпата.

Породы свиты метаморфизованы слабо, большей частью имеют глинистый цемент, при намокании в воде гравелиты и песчаники обычно легко разрушаются, образуя плывуны.

Кызыл-суекская свита представлена однообразным переслаиванием песчаников, алевролитов и глин. Отличительной особенностью свиты является наличие хорошо отсортированных мелкозернистых песчаников, прослоев, линз и конкреций бурого железняка; в песчаниках часто наблюдаются знаки ряби. В составе свиты присутствуют многочисленные прослои угля и углистой глины, однако рабочие пласты угля отсутствуют. Свита значительно меняет свой литологический облик в направлении с запада на восток, где в ее составе увеличивается число горизонтов песчаников и сокращается количество глинистых пачек.

Песчаники и алевролиты сложены зернами кварца, карбоната (доломит и кальцит), полевого шпата (микроклин). Цемент карбонатный, реже глинистый или кремнистый. Состав флоры аналогичен подстилающей подсвите.

Мощность свиты от 30 до 175 *м*.

Нижняя подсвита агулакской свиты — переслаивание песчаников, алевролитов, глин, углистых глин, пластов и пропластков угля. Подсвита отличается резкой фациальной изменчивостью состава и мощности пород. Угольные пласты в этой подсвите имеются только на юго-востоке центральной части района.

Среди остатков фауны присутствуют папоротники, хвощевые, гинкговые, хвойные, голосеменные. Из них определены: *Cladophlebis bedentata* Turut., *C. haiburnensis* (L. et H.), *C. whitbiensis* (Brongn.), *C. aktashensis* Turut., *Egnisetites ferganensis* Sew., *Neocalamites carrerei* (Leill), *Sphenobaiera munsteriana* (Presl.), *S. spectabilis* (Nath.), *Phoenicopsis angustifolia* Heer., *Czekanowskia latifolia* Turut., *Podasamites angustifolius* (Eichik) Schenk, *Pityophyelum Nordenski oldii* (Heer) Nath. Мощность подсвиты изменяется от 8 до 140 *м*.

Верхняя подсвита представляет переслаивание песчаников, алевролитов и пестроокрашенных (желтовато-красных) глин. Состав флоры такой же, как в подстилающей подсвите. Мощность от 35 до 50 *м*.

На месторождении Кара-Киче осадки туракавакской и кызыл-суекской свит отсутствуют и угленосная толща относится к агулакской свите.

Угленосность. Юрская толща в описываемом районе отличается высокой угленасыщенностью. Рабочие пласты угля приурочены к двум свитам: кавакской и агулакской.

На площади Минкушской группы месторождений юрская толща характеризуется коэффициентом угленосности 15%, на Кара-Кичинском месторождении — 20%.

В туракавакской свите района содержится 6 рабочих пластов угля (№ 2+3, 4, 5, 6, 7 и 8), получившие повсеместное развитие; в агулакской свите — 7 рабочих пластов угля (№ 9, 10, 12, 13, 14, 15 и Верхний), которые распространены только в юго-восточной части угольной полосы; в западном направлении наблюдается генетическое выклинивание всех пластов этой свиты.

На месторождении Кара-Киче содержится два пласта — Основной и Сложный (рис. 40). Большинство пластов угля отличаются большой мощностью, хорошей выдержанностью и довольно сложным строением.

В табл. 103 приводятся данные о средней мощности рабочих пластов и суммарной мощности угольной массы в центральной части угленосного района.

По петрографическим признакам угольные пласты этой части площади подразделяются на три группы (по А. И. Гинзбург).

1. Пласты сложного петрографического строения, представленные полуматовым дюреновым углем с прослойками дюрено-кларенового и гумусово-сапропелевого угля. Прослойки пустой породы содержатся в небольшом количестве или отсутствуют. К этой группе относятся пласты угля нижней туракавакской подсвиты, образовавшейся, возможно, в условиях больших проточных лесных болот, наряду с которыми существовали отдельные застойные обводненные участки типа небольших озер.

2. Пласты трехчленного строения. В почве и кровле их присутствуют тонкие прослойки полублестящего дюрено-кларенового угля, средняя часть представлена мощной пачкой полуматового дюренового или фюзено-ксиленового угля. Прослоев пустой породы, как правило, нет. Иногда присутствуют линзы песчаника. Этот тип слагает пласты верхней туракавакской подсвиты, образовавшейся, вероятно, в условиях больших по размерам сухих лесных болот, в которых происходило накопление мощных пластов торфяника в однообразной и сильно окислительной среде.

3. Пласты, состоящие почти исключительно из блестящего кларенового однородного угля и имеющие обычно сложное строение (частое чередование угля с прослойками породы). К этой группе относятся угольные пласты агулакской свиты, образовавшиеся предположительно в условиях обводненных и застойных болот с часто меняющимся водным режимом.

Основной пласт месторождения Кара-Киче, мощность которого в среднем 40 *м* (местами 100 *м*), представлен матовым однородным дюреновым углем; прослои пустой породы в нем отсутствуют.

Угли образованы главным образом продуктами превращения высших растений, продуктами древесных частей со значительной долей участия спор и листьевых элементов. Растительный материнский комплекс был представлен хвойными, папоротниками, хвощами, гинкговыми и в небольшом количестве водорослями.

По своему генезису угли принадлежат к гумусовым и частично — к липтобиолитам и сапропелитам.

По способу накопления материнского растительного материала пласты угля относятся к автохтонному типу; аллохтонный тип накопления имел местное, несущественное значение.

Таблица 103

Мощности угольных пластов Кок-Майнак — Кара-Кичинского района

Наименование угленосных свит и номера пластов угля	Центральная часть	Кок-Майнак	Кара-Киче
Туракавакская свита			
2+3	6,7—1,50 / 5,40—0,90	9,40 / 7,7	Пластов нет
4	1,90—0,20 Нерабочий	Нерабочий	То же
5	7,75—3,30 / 6,30—3,60	13,8 / 7,5	» »
6	27,6—6,0 / 20,0—6,0	10,8 / 10,4	» »
7	11,0—3,85 / 9,9—3,85	11,1 / 10,7	» »
8	6,8—1,27 / 4,30—1,27	5,9 / 5,6	
Агулакская свита			
9	1,30 / 1,10	—	—
10	2,45 / 1,55	—	—
11	Нерабочий	—	—
12	2,15 / 1,70	—	—
13	3,10 / 2,50	—	—
14	2,05 / 1,05	—	—
15	1,80 / 1,80	—	—
Верхний	2,80 / 2,40	—	—
Основной	—	—	40 / 40
Сложный	—	—	6,4 / 2,5

Примечание. В числителе — общая мощность, в знаменателе — мощность угольной массы

История геологического развития. Для понимания палеогеографической обстановки формирования юрской угленосной фации существенны следующие факты.

1. Современная площадь распространения юрских отложений представляет собой вытянутую в широтном направлении полосу протяжен-

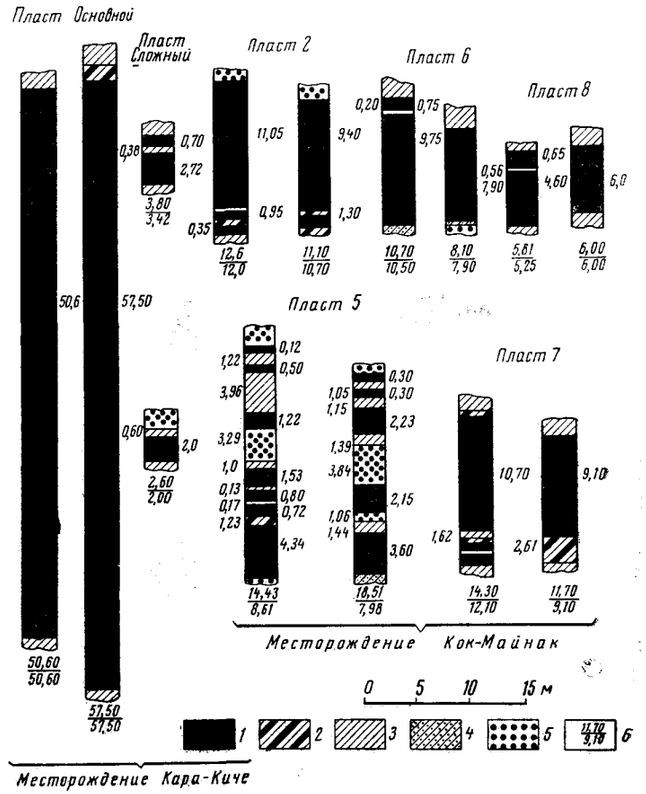


Рис. 40. Нормальные колонки строения угольных пластов

1 — уголь; *2* — глина углистая; *3* — глина; *4* — алевролит; *5* — песчаник; *6* — мощность пласта (в числителе — общая, в знаменателе — угольной массы)

ностью около 80 *км* и шириной до 8 *км* (в плане). Первоначальная площадь угленакопления вряд ли была значительно большей по сравнению с современной, так как сформировавшиеся в юрское время угленосные осадки были защищены от последующих размывов, залегая в тектонической депрессии, ограниченной по окраинам крупными сбросами и надвигами, унаследованными с конца палеозоя.

2. Юрская угленосная толща района сложена преимущественно речными, болотными и озерными осадками. Гравелиты, песчаники, алевролиты угленосной толщи состоят в основном из зерен кварца, сцементированных глинистым цементом. Мощность толщи в среднем 200—300 *м* и только на некоторых участках центральной части впадины достигает 700 *м*.

3. Юрские отложения на большей части площади распространения и особенно в южных частях района подстилаются красноцветными от-

ложениями нижнего карбона, на отдельных участках в пределах северной части района основанием их являются нижнесилурийские сланцы и каледонские гранодиориты.

На большинстве изученных участков юрские отложения залегают на размытой поверхности древних пород, при этом базальные горизонты из грубообломочных пород (крупногалечниковые конгломераты и брекчии) в основании юрской толщи отсутствуют.

На денудированной поверхности древних пород в ряде пунктов отчетливо наблюдаются зоны доюрского выветривания: горизонт бокситовидных пород и зона латеритного выветривания. Все это указывает на то, что подстилающие юрские отложения породы подвергались длительным эрозионным процессам, создавшим к началу юрского периода глубоко эродированное и выровненное на значительных пространствах ложе.

Палеогеография юрского времени в районе Кавакских гор представляется нами в следующем виде.

В поздней перми район представлял собой в общем равнинную страну, на которой господствовали лишь процессы выветривания палеозойских пород. В позднем триасе и ранней юре началось оживление тектонической деятельности, выразившееся в прогибании отдельных участков суши, в превращении их затем в области аккумуляции осадков и угленакопления. В большинстве случаев эти участки прогибания представляли собой депрессии типа предгорных и межгорных впадин. Они были приурочены к тектонически подвижным зонам; их зарождение и дальнейшее развитие обусловлены, по-видимому, деятельностью тектонических разломов, сохранивших свою мобильность с палеозойского времени.

С севера и северо-востока эту равнину ограничивала широтно вытянутая гряда невысоких поднятий, поверхность которой была представлена мощной корой выветривания преимущественно гранитоидных пород.

В конце триаса — начале юры в связи с оживлением тектонической деятельности началось прогибание северной окраины равнины с постепенным превращением ее вначале в предгорную, а затем в межгорную впадину. Подвижность Минкушской впадины в течение мезо-кайнозойского времени определялась местоположением в тектонически мобильной зоне между южной геосинклиналью и северной геоантиклиналью Тянь-Шаня.

Во время накопления юрских осадков в ландшафтном отношении район представлял собой площадь развития многочисленных рек, озер и болот, существовавших в отдельные этапы одновременно или периодически сменявших друг друга. Наиболее характерным для нее в это время было существование разнообразной растительности; причем в отдельные, наиболее спокойные периоды растительность длительно развивалась на всей площади впадины.

Накопление отложений нижней туракавакской подсвиты происходило при постепенном погружении и медленном захвате водой выровненного доюрского ложа при существовании на ряде участков площади впадины положительных форм рельефа; наличие последних объясняется отсутствием осадков подсвиты в восточных участках. Широкое развитие в это время здесь получили молодая речная сеть, болота и мелкие озера. Теплый и влажный климат способствовал развитию пышной растительности и росту торфяников, давших материнский органический материал для залежей угля. Существенно кварцевый и полевошпатовый состав зерен песчаников подсвиты указывает на расположение области сноса на севере и северо-востоке, где происходило разрушение гранитных массивов. Образование осадков верхней туракавакской подсвиты происходило в условиях существования в районе в течение длительного времени и на больших площадях многочисленных болот и мелководных озер.

Отложение Кызыл-Суекской свиты происходило в условиях почти полного захвата всей рассматриваемой территории водами огромного озера и почти полного отсутствия на ней заболоченных площадей.

Отложения агулакской свиты образовались в условиях регрессии озерного бассейна. Береговая линия этого бассейна в это время значительно переместилась к юго-востоку, о чем свидетельствует широкое развитие мощных угольных пластов в юго-восточной части района и на его востоке (Кара-Киче).

Качество углей. Угли являются высококачественным энергетическим топливом, они малозольные и малосернистые (табл. 104). Особенно высокими качественными показателями отличается мощный пласт угля Кара-Киче (средняя зольность 10%, содержание серы 1%, калорийность на рабочее топливо 4700 *ккал*).

Данные физико-механических свойств углей основных месторождений Кара-Киче и Кок-Майнак приводятся в табл. 105.

Данные о выходе химических продуктов при полукоксовании углей приведены в табл. 106 (в %).

Состав газа, полученного при полукоксовании угля из пласта Основного месторождения Кара-Киче, приводится в табл. 107 (в %).

В соответствии с ГОСТ 7049-54 угли относятся к группе БЗ и пригодны для использования в качестве энергетического топлива и как сырья для химической промышленности после сжигания в газогенераторах.

Химико-технологическими исследованиями кара-кичинского угля в НИИМС в Ленинграде (анализировалась проба весом 10 *т*) установлено, что при сжигании 500 *т* угля в газогенераторах при паро-кислородном дутье получаются следующие продукты.

1. Газ (очищенный от углекислого газа) в количестве 600 тыс. $м^3$; 400 тыс. $м^3$ этого газа идет на получение 70 *т* искусственного жидкого топлива, а 200 тыс. $м^3$ газа смешивается с 70 тыс. $м^3$ метана (который получается как побочный продукт) и используется в качестве бытового газа с теплотворной способностью 4700 *ккал*.

2. Подсмольная вода в количестве 300 $м^3$ (выход ее из 1 *т* угля 0,6 $м^3$). Из этого количества подсмольной воды можно получить фенолов до 400 *кг*, сульфата аммония до 400 *кг*, ацетона до 50 *кг*, уксусной кислоты до 500 *кг*.

Угли месторождения Кара-Киче могут являться сырьевой базой для производства различных химических продуктов (в частности, для получения фенолов — сырья для производства пластических масс), удобрения для сельского хозяйства, искусственного жидкого топлива и бытового газа.

Данные о составе золы углей Кок-Майнак-Кара-Кичинского района приводятся в табл. 108 (в %).

Зола углей центральной части района имеет преимущественно алюмо-силикатный состав; в ней также содержится в значительном количестве окисное железо (иногда до 34%); содержание же CaO незначительно (0,6—2,8%). Зола угля пласта Мощного месторождения Кара-Киче имеет алюмо-кальциевый состав.

Высокое содержание окиси алюминия в золе большинства пластов угля месторождения Кара-Киче позволяет рассматривать золу этих пластов как возможное сырье для производства алюминия.

Результаты анализов углей Кок-Майнак—

№ пласта угля	W^p	W^a	A^c	V^r
Центральная часть района				
2+3	—	3,97—11,1* / 7,5	11,2—26,0 / 18,6	30—42 / 36
4	—	6,4—9,63 / 8,01	11,78—25,3 / 18,54	34—39 / 36
5	—	4,5—10 / 7,4	8—23 / 15	31—40 / 36
6	—	7—10 / 8,6	9—23 / 16	34—37 / 35
7	—	5—18 / 11	2,99—5,06 / 4,02	38—56 / 47
Верхний	—	10—18 / 14	3,8—7,9 / 5,9	40—41 / 41
Западная часть района, Кок-Майнак				
2+3	—	—	16—21 / 18	26—35 / 30
5	—	—	17—21 / 19	22—28 / 25
6	—	—	10—13 / 11	29—38 / 33
7	—	—	8,6—23 / 16	32—40 / 36
Восточная часть района Кара-Киче				
Основной	4,5—35 / 19	3,6—18 / 12	4,5—24 / 10	31—46 / 35
Сложный	10—35 / 19	8,1—17 / 13	7,6—33 / 21	25—50 / 40

* В числителе даны минимальные и максимальные значения, в знаменателе — средние.

Таблица 105

Название месторождения и пластов угля	Объемный вес	Прочность по копру, $г/см^3$	Индекс разбивания по ГОСТ в %	Дробимость, $г/см^2$	Раскалываемость абсолютная, $см^2$	Раскалываемость относительная, $см^2$	Сопротивление скалыванию в %
Кара-Киче, пласт Основной	1,29—1,32	279—471	80—89	722—1897	722—1429	170—335,5	23—37
Кок-Майнак, пласт № 5	1,28	431—533	85	779—1108	758—895	177—209	31—36

Таблица 104

Кара-Кичинского района (в %)

$S^c_{об}$	$Q^r_б$, *ккал/кг*	$Q^p_н$, *ккал/кг*	C^r	H^r	O^r
0,44—3,63 / 2,35	6678—7226 / 6952	—	—	—	—
0,16—3,32 / 1,74	6725—7192 / 6958	—	—	—	—
0,63—2,72 / 1,67	6702—7171 / 6936	—	—	—	—
0,72—3,88 / 2,3	7101—7328 / 7214	—	—	—	—
0,80	—	—	—	—	—
1,95	—	—	—	—	—
1,60—2,0 / 1,8	5666—7486 / 6576	—	—	—	—
1,20—1,80 / 1,50	5847—7837 / 6842	—	—	—	—
0,48—1,31 / 0,89	6875—7150 / 7012	—	—	—	—
1,10—1,20 / 1,15	7818	—	—	—	—
0,3—2,7 / 1,0	5100—7800 / 6900	3080—6480 / 4700	54,5—80,7** / 75,7	2,3—5,7 / 4,2	12,1—31,5 / 19,9
0,4—5,8 / 2,9	5150—7320 / 6630	2890—4970 / 3980	60,7—79,60** / 70,4	3,2—5,0 / 4,3	15,4—36,5 / 25,3

Таблица 106

Название месторождения и пласт угля	Выход продуктов на сухую массу				
	Смола	Вода подсмольная	Вода пирогенная	Полукокс	Газ+потери
Кара-Киче, пласт Основной . . .	2,07	—	6,54	77,91	13,80
Кок-Майнак, пласт № 5	1,6	18,0	—	69,4	11,0

Таблица 107

Температура опыта, °С	Состав горючих компонентов					Расчетная теплотворная способность, *ккал/кг*
	CO	H_2O	CH_4	C_mH_n	CO_2	
450	15,3	3,8	20,2	0,7	59,9	3083
650	19,5	13,4	28,7	1,8	36,6	4658
800	19,2	33,5	21,1	1,1	25,1	4142

Запасы. Общие геологические запасы района до глубины 1800 *м* определяются в 3,9 млрд. *т*. Разработку бурых углей на ближайшие несколько десятилетий по технико-экономическим соображениям можно условно принять не глубже 300 *м*. Запасы до этого горизонта составят около 670 млн. *т*, из них для открытых работ 308 млн. *т* и для штольневых 122 млн. *т*. Таким образом, около половины запасов до горизонта 300 характеризуется благоприятными условиями вскрытия.

Учитывая, что эксплуатируемые на севере Киргизии месторождения Джергалан и Согуты имеют весьма ограниченные запасы и сложную тектонику, месторождения рассматриваемого района приобретают особенно важное значение, тем более, что значительная часть их запасов может быть отработана открытым способом. Запасы по изученным месторождениям района приводятся в табл. 109, 110, 111 (в млн. *т*).

Кроме перечисленных в табл. 109 перспективных площадей, входящих непосредственно в рассматриваемый угленосный район, вблизи него имеются еще две перспективные площади — Джумгольская и Сусамырская, являющиеся самостоятельными единицами.

МИНКУШСКАЯ ГРУППА МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Эту группу составляют месторождения Минкуш-1, Минкуш-2, Минкуш-3 и Минкуш. Первые три месторождения расположены на северном крыле Минкушской синклинали на отрезке между реками Чуболачик и Кереге-Таш, а последнее — на южном крыле.

Месторождение Минкуш-1

Месторождение располагается в центральной части северной полосы юрских отложений. Структурные особенности, синонимика угольных пластов и гидрогеология его выяснены достаточно полно. В пределах месторождения на площади северного крыла Минкушской синклинали получили развитие следующие структуры второго и третьего порядков: Северная и Чуболачикская антиклинали и разделяющая их Ачикташская синклиналь.

Чуболачикская антиклиналь проходит по южной окраине месторождения. Шарнир ее здесь имеет максимальное поднятие, благодаря чему в размытой части ядра складки обнажаются самые древние (палеозойские) породы района.

Ачикташская синклиналь развита в центральной части площади месторождения. Она имеет асимметричное строение с падением слоев

Таблица 108

Название месторождений и пластов	Содержание компонентов						
	Зольность	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	SO_3
Центральная часть района, пласт № 3	22,45—26,65	58,0—60,6	26,80—34,13	8,59—11,45	0,64—1,45	—	—
Пласт № 4	15,25—18,80	52,0—55,90	27,1—30,8	9,36—12,6	2,87—3,13	—	—
Пласт № 5	24,65—30,80	54,08—60,37	30,0—10,52	6,68—10,52	0,80—0,92	—	—
Кара-Кече, пласт Основной	—	18,2	24,6	13,4	24,4	4,1	16,6
Кок-Майнак, пласт № 5	—	51,5	42,4	2,2	1,8	1,4	2,4

Таблица 109

Сводная таблица запасов по Кок-Майнак-Кара-Кичинскому району (в млн. *т*)

Название месторождений и площадей	Всего, млн. *т*	Действительные					Вероятные					Возможные				
		До 300 *м*		300—600 *м*	600—1200 *м*	1200—1800 *м*	До 300 *м*		300—600 *м*	600—1200 *м*	1200—1800 *м*	До 300 *м*		300—600 *м*	600—1200 *м*	1200—1800 *м*
		Всего	В том числе штольневые				Всего	В том числе штольневые				Всего	В том числе штольневые			
1. Кара-Кече	946,2	146,6	—	134,7	16,1	—	6,3	—	60,8	56,2	—	71,6	70,6	49,3	312,6	92
В том числе открытых работ	169,8	146,6	—	23,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2. Минкуш-1	53,6	32,0	5,3	21,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3. Минкуш-3	61,6	24,6	6,1	37,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Общие геологические запасы

Таблица 110

Распределение балансовых запасов по мощности пластов (в млн. *т*)

Участки	Всего	Действительные запасы, мощность, *м*			Вероятные запасы, мощность, *м*		
		0,7—1,3	1,3—3,5	выше 3,5	0,7—1,3	1,3—3,5	выше 3,5
Кара-Киче	414,4	—	4,8	292,6	—	5,2	111,8
Минкуш-1	53,6	1,0	10,5	42,1	—	—	—
Минкуш-3	61,6	—	14,1	47,5	—	—	—
Минкуш-2	13,5	—	—	13,5	—	—	—
Минкуш	730,6	—	1,9	132,9	—	—	595,8
Кок-Майнак	143,3	—	—	91,2	—	—	52,1
Всего по району	1417	1,0	31,3	619,8	—	5,2	759,7

пород на северном крыле под углом 55—75° и на южном 10—55°. На северном крыле Северной антиклинали падение слоев пород почти моноклинальное на север под углом от 21 до 30°. Юрские породы на этом крыле в северной части перекрыты древними породами по Северному разлому-надвигу. Кроме того они на площади северного крыла Северной антиклинали разбиты двумя крупными широтными сбросами-надвигами на ряд блоков.

Таблица 111

Наименование площадей	Возможные, до глубины 1800 *м*
Джумгольская	437,7
Сусамырская	178,3

Примечание. По перспективным впадинам Кокомеренской, Керегеташской, Джумгольской и Сусамырской запасы подсчитаны с коэффициентом распространения 0,5.

Детальными гидрогеологическими исследованиями на месторождении установлено, что обводненность угольных пластов и вмещающих пород на площади Ачикташской синклинали незначительна (притоки воды в глубокие подземные горные выработки, вскрывающие осевую часть названной структуры, составляли сотые и реже десятые доли литра в секунду). Разработка угольных пластов в этой части месторождения не требует применения каких-либо водоотливных средств. Более обводнены угольные пласты и вмещающие породы северного крыла Северной антиклинали (здесь большая площадь угольных пластов залегает ниже местного базиса эрозии). Однако наблюдаемые притоки в глубокие горные разведочные выработки, вскрывающие угольные пласты ниже базиса эрозии, были невелики — 4—6 *м³/час*.

Угленосной на месторождении является только одна туракавакская свита. В ней имеется 6 рабочих пластов угля (№ 2+3, 4, 5, 6, 7 и 8).

Пласты углей (№ 2+3, 4 и 5 имеют развитие на всей площади месторождения, за исключением небольших по размерам участков сингенетических размывов в пластах № 4 и 5, где эти пласты обычно не имеют рабочей мощности. Пласты № 6, 7 и 8 почти на всей синклинали выгорели и сохранились лишь на большей части площади антиклинали.

Продолжение табл. 109

Название месторождений и площадей	Всего млн. *т*	Действительные				Вероятные				Возможные			
		До 300 *м*		300—600 *м*	600—1200 *м*	1200—1800 *м*	До 300 *м*		300—600 *м*	600—1200 *м*	До 300 *м*		300—600 *м*	600—1200 *м*	1200—1800 *м*
		Всего	В том числе пластовые				Всего	В том числе пластовые			Всего	В том числе пластовые			
4. Минкуш-2	13,5	4,1	1,3	4,1	5,3	—	—	—	—	182,2	—	—	—	—	505,2
5. Минкуш	730,6	124,9	41,6	9,5	0,5	—	203,8	67,9	209,7	—	223,8	111,9	223,8	335,7	728,3
6. Кок-Майнак	143,3	91,2	49,8	—	—	—	37,2	—	14,9	—	52,5	26,5	52,5	80,0	325,6
7. Кокомеренская перспективная площадь	1119,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	335,7	209,0
8. Керегеташ-Донгузская перспективная площадь	262,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	223,8	347,9
Всего:	3330,3	423,4	104,1	206,9	21,9	—	247,3	67,9	285,4	238,4	276,3	138,4	276,3	1119,0	2119,0
В том числе балансовые															
1. Кара-Киче	414,4	146,6	—	134,6	16,1	—	6,0	—	60,8	50,2					
2. Минкуш-1	53,6	32,0	5,3	21,6	—	—	—	—	—						
3. Минкуш-3	61,6	24,6	6,1	37,0	—	—	—	—	—						
4. Минкуш-2	13,5	4,1	1,3	4,1	5,3	—	—	—	—						
5. Минкуш	730,6	124,9	41,6	9,5	0,5	—	203,8	67,9	209,7	182,2					
6. Кок-Майнак	143,3	91,2	49,8	—	—	—	37,2	—	14,9						
Всего:	1417,0	423,4	104,1	206,9	21,9	—	247,0	67,9	285,4	232,4					

Изменение мощности и строение рабочих пластов угля приведены в табл. 112.

Таблица 112

Строение в мощность рабочих пластов угля месторождения Минкуш-1

№ пласта	Мощность, *м*						Строение				
	Суммарная			Угольной массы			Количество прослоев угля	Количество прослоев породы	Мощность прослоев породы, *м*		
	от	до	средняя	от	до	средняя			от	до	средняя суммарная
2+3	0,61	15,0	6,7	0,61	15,0	5,40	0—2	0—2	0	7,0	1,30
4	0,33	2,60	1,4	0,33	2,60	1,40	1	—	—	—	—
5	0,54	14,30	3,5	0,54	13,70	3,30	0—2	0—2	0	1,2	0,20
6	2,0	21,0	8,89	2,0	18,75	8,59	0—2	0—2	0	2,35	0,30
7	0,37	26,46	10,70	0,37	25,50	9,70	1—2	0—1	—	2,74	1,00
8	0,19	3,89	1,27	0,19	3,89	1,27	1	—	—	—	—

Месторождение Минкуш-1 детально разведано и по нему на 1.I-1952 г. подсчитаны запасы угля по категориям А, В, C_1 (табл. 113).

Таблица 113

Пласт	Запасы, тыс. *т* (числитель) и средняя мощность пласта, *м* (знаменатель)			
	А	В	C_1	Всего
2+3	7 492 / 6,77	7 666 / 4,90	2 795 / 4,04	17 953 / 5,43
4	518 / 1,19	2 183 / 1,40	544 / 1,76	3 245 / 1,45
5	2 583 / 3,41	4 666 / 3,26	— / —	7 249 / 3,32
6	7 300 / 7,66	6 521 / 8,82	2 461 / 12,08	16 282 / 8,18
7	—	7 805 / 9,69	—	7 805 / 9,69
8	—	215 / 1,16	831 / 1,27	1 046 / 1,24
Всего	17 893	29 056	6 631	53 580

Месторождение Минкуш-3

Месторождение находится в восточной части северной полосы юрских отложений, являющейся продолжением юрской угленосной толщи месторождения Минкуш-1 на восток.

Структурные особенности, синонимика угольных пластов и гидрогеология месторождения выяснены с достаточной полнотой. Структура месторождения довольно проста. Она представлена одной Северной антиклиналью, в размытом ядре которой обнажаются каледонские гранодиориты. В самой северной части северного крыла антиклинали юр-

ские породы перекрыты древними породами по разлому-надвигу. На северном крыле антиклинали пласты юрских пород имеют моноклинальное залегание с общим падением на север, с хорошо выдержанными углами падения (28—30°). Разрывных нарушений нет. На южном крыле антиклинали пласты падают на юг под углами 65 и 47° близ выхода, с постепенным выполаживанием в южном направлении.

Гидрогеологические условия обоих участков месторождения весьма благоприятны; на изученных площадях до глубины 400—500 *м* по падению обводненность угольных пластов и вмещающих пород весьма слабая (притоки воды в глубокие разведочные подземные выработки составляли сотые, реже десятые доли литра в секунду).

В разрезе туракавакской свиты месторождения имеется от 5 до 6 пластов угля (№ 2+3, 4, 5, 6 и 7, 8) на Северном Минкуше-3 и 6 пластов (№ 2+3, 4, 5, 6, 7 и 8) на Южном Минкуше-3.

На Северном Минкуше-3 пласты № 2+3 и 4 развиты только в западной части, в восточной же части, по направлению к месторождению Сассык-Таш, они отсутствуют. На Южном Минкуше-3 пласты угля № 7 и 8 на большей части площади выгорели более чем на 250—300 *м* по падению. Характеристика изменений мощности пластов угля приведена в табл. 114.

Таблица 114

Строение и мощность рабочих пластов угля месторождения Минкуш-3

№ пласта и участок	Мощность, *м*						Строение				
	Суммарная			Угольной массы			Количество пачек угля	Количество прослоев породы	Мощность прослоев породы, *м*		
	от	до	средняя	от	до	средняя			от	до	средняя суммарная
2+3											
Северный Минкуш-3 . .	0,90	1,95	1,5	0,90	1,95	0,90	1	—	—	—	—
Южный Минкуш-3 . . .	0,75	14,0	4,3	0,55	14,0	3,1	0—3	0—3	0,10	0,6	0,20
4											
Северный Минкуш-3 . .	0,60	2,70	1,5	0,60	2,70	1,5	1	—	—	—	—
Южный Минкуш-3 . . .	0,60	2,75	1,9	0,60	2,75	1,9	1	—	—	—	—
5											
Северный Минкуш-3 . .	0,65	11,6	3,6	0,55	11,6	3,3	0—2	0—1	—	3,05	0,30
Южный Минкуш-3 . . .	0,5	6,2	3,6	0,50	6,2	3,6	0—2	0—1	0,20	1,25	0,30
6											
Северный Минкуш-3 . .	1,9	40,5	27,6	1,90	3,60	20,0	0—4	0—3	0,3	3,60	4,6
Южный Минкуш-3 . . .	0,75	22,60	9,7	0,75	22,7	6,0	0—4	0—3	0,7	2,40	3,7

Месторождение Минкуш-3 детально разведано, и по нему в 1952 г. подсчитаны запасы угля по категориям А, В, C_1 (табл. 115).

На месторождении Минкуш-3 возможна частичная добыча открытым способом. При коэффициенте вскрыши 10 : 1 запасы под открытую разработку ориентировочно составят 25 млн. *т*, требуется проведение детальной разведки.

Месторождение Минкуш-2

Месторождение Минкуш-2 располагается в западной части северной полосы юрских отложений и является прямым продолжением юрской угленосной толщи Минкуш-1 на запад. Из-за весьма сложной тек-

тоники и наличия мощных зон выгорания угольных пластов 7 и 8 на месторождении Минкуш-2 удалось более или менее подробно изучить только три пласта угля: № 5, 6 и 7.

Таблица 115

Участок и № пласта	Запасы, тыс. *т* (числитель) и средняя мощность пласта, *м* (знаменатель)			
	A	B	C_1	Всего
Северный Минкуш-3				
2+3	—	—	1 742 / 1,44	1 742 / 1,44
4	542 / 1,43	1 445 / 1,88	1 645 / 1,97	3 632 / 1,83
5	1 717 / 3,86	3 232 / 2,83	2 923 / 2,26	7 872 / 2,87
6	4 204 / 22,0	9 364 / 19,6	27 345 / 16,8	40 913 / 18,2
Итого	6 463	14 041	33 655	54 159
Южный Минкуш-3				
2+3	765 / 3,60	1 024 / 3,60	894 / 3,60	2 683 / 3,60
4	331 / 1,80	308 / 1,80	308 / 1,80	947 / 1,80
5	651 / 3,67	641 / 3,67	641 / 3,67	1 933 / 3,67
6	403 / 6,05	946 / 6,05	495 / 6,05	1 844 / 6,05
Итого	2 150	2 919	2 338	7 407
Всего:	8 613	16 960	35 993	61 566

В структурном отношении месторождение приурочено к сложно построенной западной части антиклинали. Антиклиналь в районе месторождения сильно сжата между протерозойскими породами, надвинутыми на юру с севера, и неогеновыми конгломератами нормальной части северного крыла Минкушской синклинали — с юга.

В восточной части месторождения сохранились оба крыла антиклинали: южное и северное. Антиклиналь здесь имеет простое строение: на северном крыле падение пластов под углом от 30 до 80°, на южном 80—85°; в размытом ядре выступают нижнесилурийские отложения. В западном направлении ось антиклинали испытывает общее погружение под углом около 20°. В центральной части месторождения строение антиклинали сильно осложнено: юрские породы здесь интенсивно дислоцированы, перемяты и разбиты на отдельные блоки. На участке наблюдается в основном крутое падение пластов в среднем под

углом 85—90°; местами они запрокинуты, иногда встречаются дополнительные, весьма сложные мелкие складки (разрывы сплошности пород).

Структурные особенности месторождения Минкуш-2 более или менее изучены только на Южном участке.

Гидрогеология месторождения изучена по данным многочисленных глубоких подземных разведочных выработок. Установлены водоносные горизонты и степень обводненности пород. Последняя характеризуется незначительными величинами — сотые, реже десятые доли литра в секунду.

В разрезе туракавакской угленосной свиты месторождения имеется 6 рабочих пластов угля (№ 2, 3, 5а, 6, 7 и 8). В настоящее время на площади месторождения достаточно подробно прослежены только три угольных пласта (№ 5, 6, 7). Данные по остальным пластам угля весьма скудны.

Таблица 116

№ пласта	Мощность пласта, *м*						Строение пластов				
	Суммарная			Угольной массы			Количество пачек угля	Количество прослоев породы	Мощность прослоев породы, *м*		
	от	до	средняя	от	до	средняя			от	до	Средняя суммарная
5	0,8	9,0	3,8	0,8	7,20	3,5	1—2	0—1	0,2	1,8	0,30
6	2,45	15,62	7,72	1,4	14,5	6,3	1—3	0—3	0,2	7,5	1,42
7	2,6	18,55	11,0	2,05	17,5	9,9	1—3	0—2	0,1	1,25	1,1

Пласт угля № 5а был подвержен сильному эпигенетическому размыву и сохранился на месторождении в виде отдельных линз. Пласты № 2, 3 и 4 сохранились только в восточной части месторождения. Пласт № 8 всюду на выходе выгорел, а на глубине он не вскрыт ни одной выработкой.

Характеристика изменения мощности пластов угля № 5, 6 и 7 и их строение приведены в табл. 116.

Таблица 117

№ пласта	Запасы, тыс. *т* (числитель) и средняя мощность, *м* (знаменатель)			
	A	B	C_1	Всего
5	502 / 3,27	442 / 3,16	3 596 / 5,25	4 540 / 4,63
6	968 / 6,66	660 / 6,66	1 846 / 6,0	3 474 / 6,30
7	— / —	1 710 / 11,69	3 776 / 9,1	3 486 / 9,8
Всего:	1 470	2 812	9 218	13 500

Пласты № 5, 6 и 7 месторождения Минкуш-2 детально разведаны и по ним на 1.I 1952 г. подсчитаны запасы угля по категориям А, В и С (табл. 117).

Месторождение Минкуш

Минкушским месторождением названа полоса юрских угленосных отложений, слагающих центральную часть Минкушской синклинали.

На месторождении условно выделено два участка: Восточный и Западный.

К Восточному участку отнесена площадь юрских отложений, слагающих южное крыло синклинали и часть северного крыла. Центральная часть месторождения в отношении угленосности не изучена. Известно, что она отличается сильной тектонической нарушенностью и развитием мощных современных оползней.

Месторождение характеризуется следующими структурными особенностями. Западный участок представляет собой асимметричную синклинальную складку с осью широтного простирания. На широком южном крыле слагающие ее пласты юрских пород имеют почти моноклинальное падение на север со средним углом 30°. Лишь вдоль южного контакта с подстилающими отложениями карбона пласты юрских пород имеют углы падения от 70 до 80°. Северное крыло складки узкое и по разлому, проходящему на контакте с гранитами, на всем протяжении участка опущено на глубину 600—700 *м* по отношению к северной полосе юры месторождения Минкуш-2. Падение пластов пород на этом крыле крутое; углы падения от 50 до 80°.

Таблица 118

Строение и мощность пластов угля Восточного участка Минкушского месторождения

№ пласта	Мощность, *м*						Строение				
	Суммарная мощность пласта			Суммарная мощность угольных пачек			Количество пачек угля	Количество прослоев породы	Мощность прослоев породы, *м*		
	от	до	средняя	от	до	средняя			от	до	средняя суммарная
7	—	—	3,90	—	—	3,50	2	1	—	—	—
8	—	—	6,80	—	—	4,30	13	12	0,4	0,25	2,50
9	—	—	1,30	—	—	1,10	3	2	0,1	0,15	0,20
10	—	—	2,45	—	—	1,55	3	2	0,15	0,30	0,90
11	0,25	0,60	0,40	0,25	0,6	0,40	—	—	—	—	—
12	—	—	2,15	—	—	1,70	—	—	—	—	—
13	—	—	3,10	—	—	2,50	3	2	0,05	0,20	0,60
14	—	—	2,05	—	—	1,05	4	3	0,10	0,55	1,0
15	—	—	1,80	—	1,80	—	—	—	—	—	—
Верхний	1,35	4,50	2,80	1,15	3,80	2,40	2	1	0	1	0,70

На восточной оконечности участка отложения угленосной туракавакской свиты опущены по разломам на 300—400 *м* (северное крыло). На южном крыле вследствие общего погружения здесь шарнира складки они расположены на глубине 200—400 *м*.

На Минкушском месторождении в отличие от других месторождений района угленосной является не только туракавакская, но и агулакская свита. Угленосность юрской толщи Минкушского месторождения характеризуется следующими данными.

На Восточном участке угленосными являются две свиты: туракавакская и агулакская. На поверхность выходит только самая верхняя часть туракавакской свиты с угольными пластами 7 и 8. В разрезе агулакской свиты имеется 8 угольных пластов: № 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 и Верхний (табл. 118).

Агулакская свита здесь имеет самый полный разрез и отличается наибольшей угленасыщенностью. Названные угольные пласты прослежены только в западной части южного крыла синклинали, где они вскрыты выработками на протяжении около 1,5 *км* по простиранию.

Ввиду того, что угольные пласты на Восточном участке прослежены крайне незначительным количеством выработок, а некоторые вскрыты единичными разведочными выработками, дать более или менее полную характеристику изменения строения их на всей площади не представляется возможным. Характерной особенностью пластов агулакской свиты на участке является то, что все они представлены блестящим углем и имеют сложное строение.

На Западном участке, как и на соседнем Восточном, угленосными являются туракавакская и агулакская свиты. Угольные пласты на площади участка изучены только на южном крыле Минкушской синклинали, где вся юрская толща обнажается на поверхности; на северном крыле, глубоко опущенном по серии разломов, пласты не изучены.

На южном крыле синклинали в разрезе туракавакской свиты имеется 6 пластов угля (№ 2+3, 4, 5, 6 и 7), из них пласт № 4 залегает в виде линз и в большинстве случаев не имеет рабочей мощности, пласты № 6 и 7 на большей части крыла выгорели (табл. 119).

Таблица 119

Строение и мощность пластов угля Западного участка Минкушского месторождения

№ пласта	Мощность, *м*						Строение				
	Суммарная мощность пласта			Суммарная мощность угольной массы			Количество пачек угля	Количество прослоев породы	Мощность прослоев породы, *м*		
	от	до	средняя	от	до	средняя			от	до	средняя
2+3	1,0	2,30	1,60	1,0	2,30	1,6	1	—	—	—	—
5	3,64	14,20	7,75	2,96	6,30	4,3	2—4	1—3	0,30	4,90	1,45
6	2,0	9,0	—	2,0	9,0	—	1	—	—	—	—
7	0,5	4,8	—	0,5	4,8	—	1	—	—	—	—
12	0,64	1,40	—	0,8	1,23	—	1—2	0—1	—	—	0,14
15	0,74	1,22	—	0,74	1,22	—	1	—	—	—	—
Верхний	2,70	9,0	—	2,40	6,34	—	3	2	0,15	1,23	2,66

В разрезе агулакской свиты имеется большое количество угольных пластов и пропластков, из которых 3 пласта (№ 12, 15 и Верхний) имеют выдержанную рабочую мощность. На западе агулакская свита становится безугольной.

Угольные пласты Минкушского месторождения изучены со степенью детальности геологической съемки крупного масштаба, за исключением незначительной площади на южном крыле Минкушской синклинали на Восточном участке, где некоторые угольные пласты агулакской свиты детально прослежены рядом канав и мелких штолен.

На 1/I 1964 г. по месторождению подсчитаны запасы угля по категориям C_1 и C_2 (табл. 120).

На месторождении два участка могут быть отработаны открытым способом с коэффициентом вскрыши 13 : 1. Ориентировочные запасы одного участка 25 млн. *т*, второго 37,5 млн. *т*. Требуется проведение детальных геологоразведочных работ.

Таблица 120

№ пласта	Запасы, млн. *m* (числитель) и средняя мощность, *м* (знаменатель)		
	C_1	C_2	Всего
Западный участок			
2+3 и 5	132,9	142,7 / 17,27	275,6
6 и 7		214,5 / 9,85	214,5
12, 15 и Верхний		26,6 / 5,78	26,6
Итого:	132,9	383,8	516,7
Восточный участок			
2+3 и 5		56,8 / 8,94	56,8
6 и 7		110,1 / 13,20	110,1
9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 и Верхний		44 994 / 17,05	44,9
Западная оконечность Восточного участка			
12, 13, 14, 15 и Верхний	1,9 / 2,32		1,96
Итого:	1,9	211,8	213,8
Всего:	134,8	595,7	730,6

Месторождение Кок-Майнак

Месторождение Кок-Майнак расположено в западной оконечности угленосного района.

Юрская толща месторождения залегает на размытой поверхности красноцветных отложений нижнего карбона. Она, как и в центральной части района, представлена тремя свитами: кавакской, кызыл-суекской и агулакской. Отличие состоит лишь в том, что две последние свиты здесь имеют небольшие мощности и являются безугольными. Мощность угленосной кавакской свиты от 200 до 300 *м*.

В структурном отношении месторождение расположено на южном крыле основной синклинали, которое в пределах месторождения осложнено двумя складками второго порядка — Донгурминской синклиналью и Аккульской антиклиналью с осями широтного простирания, постепенно воздымающимися в восточном направлении (рис. 41).

Донгурминская синклиналь имеет асимметричное строение: породы на южном крыле падают на север под углом 50—60°, на северном крыле — на юг под углом 70—80°.

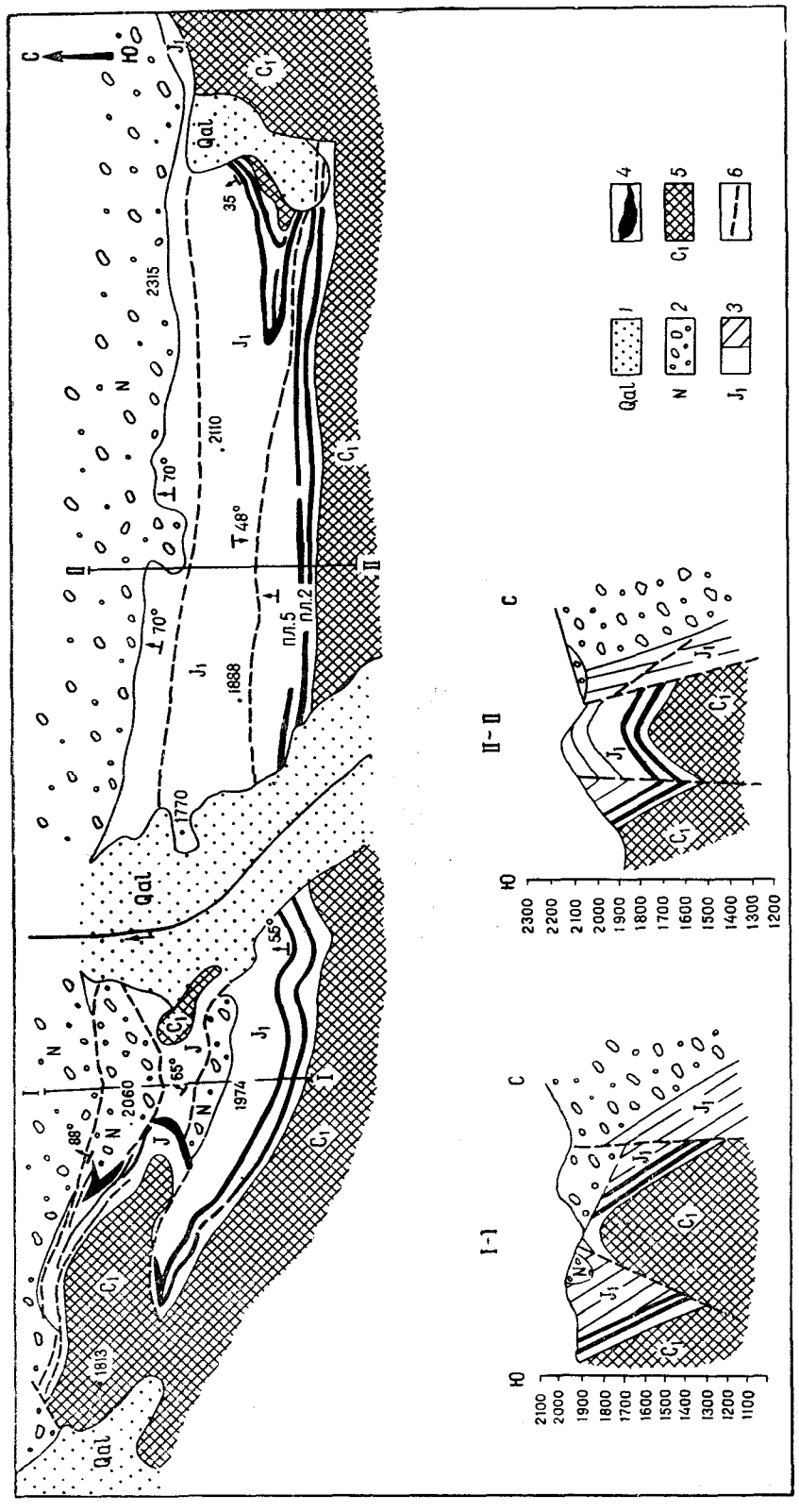


Рис. 41. Схематическая геологическая карта угольного месторождения Кок-Майнак
1 — четвертичные отложения; *2* — неоген (конгломераты известняковые); *3* — юра нижняя (гравелиты, песчаники, алевролиты, глины, угли); *4* — уголь; *5* — нижний карбон (конгломераты красноцветные, песчаники, глины); *6* — разломы

Аккульская антиклиналь также имеет асимметричное строение. Южное крыло ее является одновременно северным крылом Донгурминской синклинали. Пласты пород на северном крыле антиклинали в западной части месторождения имеют крутые падения (от 50 до 90°), в восточной же части падают на север в среднем под углом 25°.

С севера юрские отложения на ряде участков месторождения контактируют по разлому с неогеновыми конгломератами. В пределах Донгурминской синклинали наблюдается довольно крупный взброс с амплитудой до 40 *м*, по которому северное крыло складки приподнято по отношению к южному крылу. Значительная часть северного крыла Аккульской синклинали осложнена Северным надвигом, в результате чего юрские отложения здесь разбиты на ряд отдельных блоков; местами наблюдается срезание юрской толщи.

Гидрогеологические условия месторождения ниже местного базиса эрозии (р. Донгурме) не выяснены, выше этого базиса угольные пласты и вмещающие породы практически безводны.

Месторождение содержит 5 рабочих пластов угля: № 2, 5, 6, 7 и 8 (см. рис. 40), развитых на всей его площади (табл. 121). Угольные пласты № 6, 7 и 8 почти всюду выгорели до глубины 200 *м* по падению.

Таблица 121

Строение и мощность рабочих пластов угля месторождения Кок-Майнак

Пласт и место выхода	Мощность, *м*						Строение				
	Суммарная			Угольной массы			Количество пачек угля	Количество прослоев породы	Мощность прослоев породы, *м*		
	от	до	средняя	от	до	средняя			от	до	средняя
Пласт № 2											
Южное крыло Донгурминской синклинали	8,4	13,8	11,5	6,6	12,0	9,5	2—3	1—4	0,1	1,1	2,0
Северное крыло Донгурминской антиклинали	4,1	16,6	6,5	3,6	11,2	6,0	0—3	0—2	0,2	0,8	0,5
Северное крыло Аккульской антиклинали	8,6	11,7	10,1	6,0	8,9	7,0	2	1—3	0,1	1,2	3,1
Пласт № 5											
Южное крыло Донгурминской антиклинали	7,0	25,0	18,0	4,1	10,8	8,0	2—4	До 6	0,2	5,0	10,0
Северное крыло Донгурминской синклинали	4,0	19,0	10,0	2,5	9,3	4,0	1—3	2—3	0,7	4,0	6,0
Северное крыло Аккульской антиклинали	5,2	19,0	13,4	2,2	9,8	7,0	1—3	0—2	1,9	5,0	6,4
Пласт № 6											
Северное крыло Аккульской антиклинали	3,9	33,6	10,8	3,2	33,3	10,4	1	1	—	—	0,4
Пласт № 7											
Северное крыло Аккульской антиклинали	9,9	15,1	11,1	9,1	13,2	10,7	1—2	0—1	—	—	0,3
Пласт № 8											
Северное крыло Аккульской антиклинали	5,8	6,0	5,9	5,25	6,0	5,6	1—2	0—1	—	—	0,3

Месторождение изучено с поверхности канавами и на небольшую глубину редкими штольнями. По нему подсчитаны (в млн. *т*) балансовые запасы (табл. 122).

Таблица 122

B	C_1	B+C_1	C_2
6,3	84,9	91,2	52,1

На месторождении имеются два участка: Донгурме № 1 и Донгурме № 2, которые могут быть отработаны открытым способом с коэффициентом вскрыши 13 : 1. Ориентировочные запасы участков соответственно составляют 18,7 и 31,2 млн. *т*. Требуется проведение детальной разведки.

Месторождение Кара-Киче

Месторождение Кара-Киче расположено на восточной оконечности угленосного района. Кара-Кичинское месторождение обособляется в виде отдельной геоморфологической единицы — межгорной впадины, ограниченной на востоке перевалом Кара-Киче, а на западе р. Токсон-Теке.

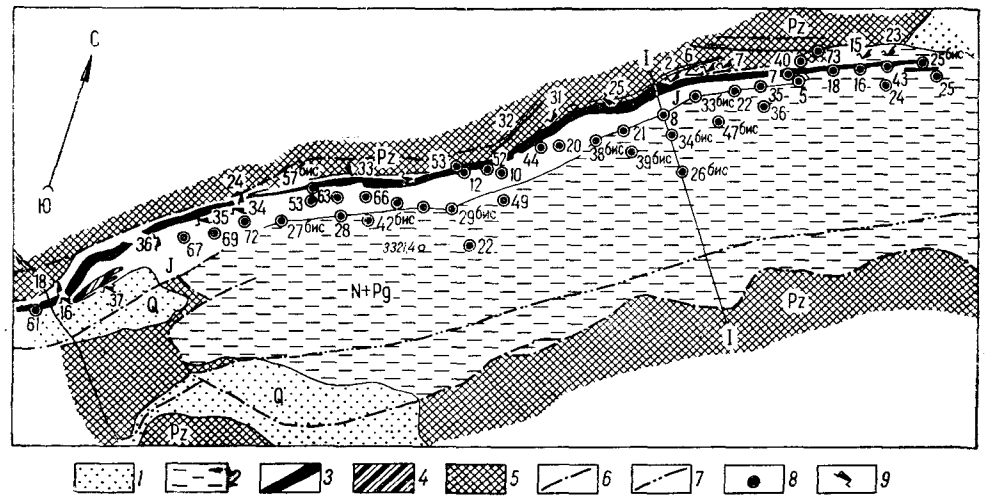


Рис. 42. Геологическая карта Кара-Кичинского буроугольного месторождения

1 — четвертичные отложения; *2* — нерасчлененные неоген-палеогеновые отложения; *3* — юрские отложения с пластом угля; *4* — глины углистые; *5* — палеозой; *6* — нарушения; *7* — ось складки; *8* — скважины; *9* — штольни

Геологическое строение месторождения — стратиграфия, тектоника, угленосность, гидрогеология — выяснены по данным детальной разведки.

В палеогеографическом отношении площадь распространения юрских угленосных отложений месторождения Кара-Киче представляет собой восточное продолжение полосы юры центральной части угленосной площади. Существенное отличие заключается в отсутствии осадков нижних свит и накоплении угленосной толщи месторождения в агулакское время.

Угленосная юра имеет почти широтное простирание и прослеживается на протяжении около 8 *км* (рис. 42). Она залегает без видимого

несогласия на нижнекарбоновых отложениях. Последние в восточной части месторождения представлены известняковыми конгломератами с прослоями буровато-красных глин, в центральной части — известковистыми песчаниками и алевролитами и в западной части — буровато-красными известняковыми конгломератами и песчаниками. Типичные базальные грубообломочные породы (конгломераты, брекчии) в основании юрской толщи отсутствуют.

Мощность юрской толщи изменяется в пределах от 200 *м* в западной и центральной частях до 35 *м* в восточной. Уменьшение мощности вызвано фациальным выклиниванием в восточном направлении.

Месторождение Кара-Киче приурочено к синклинальной складке, южное крыло которой редуцировано разломом (рис. 43).

По этому разлому отложения карбона надвинуты с юга на юру и покрывающие ее неогеновые конгломераты (юрские же отложения оказались погруженными на значительные глубины). На северном крыле синклинали юрские отложения всюду обнажаются на поверхности и имеют почти моноклинальное падение на юго-восток с преобладающими углами 50—70° до разведанной глубины 400—500 *м*; ниже ее по направлению к оси складки падение пород постепенно выполаживается до 0°, судя по элементам залегания неогеновых конгломератов, покрывающих юрские породы и смятых одновременно с ними. На площади северного крыла синклинали разрывные нарушения отсутствуют. Исключение составляет самая западная часть его (протяжением около 1 *км* по простиранию), где северное крыло синклинали осложнено рядом разрывных нарушений, весьма слабо изученных.

Гидрогеологические условия северного крыла Кара-Кичинской синклинали выше горизонта местного базиса эрозии изучены достаточно детально по разведочным выработкам и источникам. Угольный пласт и вмещающие породы до этого горизонта на одних участках слабо водоносны (притоки и разведочные выработки составляли сотые, реже десятые доли литров в секунду), на других практически безводны. Вопрос обводненности пород месторождения ниже местного базиса эрозии остался нерешенным. Однако по наблюдениям за выходом промывочной воды в скважинах установлено отсутствие ее поглощения.

В табл. 123 приводятся данные о коэффициентах фильтрации и химизме вод некоторых отложений.

Притоки могут составить: в Центральный карьер за счет подземных вод 929 *м*³/*час* и за счет атмосферных осадков 3560 *м*³/*час*; в Западный карьер соответственно 36 и 1214 *м*³/*час*.

При вскрытии и эксплуатации месторождения будут удаляться четвертичные, неогеновые, надугольные юрские и палеозойские отложения. Четвертичные образования представлены элювиально-делювиальными отложениями, которые образуют угол откоса, равный 30—45°; неогеновые конгломераты довольно устойчивы и образуют угол естественного откоса до 60°. Глины и песчаники юрского возраста в сухом состоянии устойчивы, при смачивании разбухают и начинают течь. В почве юрских отложений залегают эффузивы и конгломераты карбона; те и другие образуют откосы высотой до 400 *м* при угле склонов более 70°.

Физико-механические свойства угля характеризуются следующими показателями (табл. 124).

При проходке горных выработок выделений метана, углекислого газа и сероводорода не наблюдалось. По прошествии нескольких месяцев в штольне № 33 скопилось значительное количество углекислого газа, а в скв. 41 произошло обильное выделение метана. Взрывов газов и самовозгорания угля в выработках не было; старые пожары пласта

Таблица 123

Возраст и литологический состав	Коэффициент фильтрации, *м/сутки*	Удельные дебиты по скважинам, *л/сек*	Химический состав
Четвертичные			
Аллювий	42	0,15—0,22	Сульфатно-гидрокарбонатный или сульфатно-кальциевый, плотный остаток 0,6—0,85 *г/л*
Делювий	—	0,20	Гидрокарбонатно-кальциевые или сульфатно-гидрокарбонатно-кальциевые, плотный остаток 0,13—0,30 *г/л*
Пролювий	—	—	Гидрокарбонатно-сульфатная, плотный остаток 0,2—0,5 *г/л*
Неогеновые			
Конгломераты	0,0001	0,0001	Гидрокарбонатно-кальциевые, плотный остаток 0,1—0,2 *г/л*
Юрские			
Песчаники	0,003	0,001	Гидрокарбонатно-сульфатно-кальциевые, плотный остаток 0,2 - 0,4 *г/л*
Уголь	0,0001	0,0006	Гидрокарбонатно-сульфатный, плотный остаток 0,3—0,8 *г/л*
Гравелиты с глинистым цементом	0,004	0,0001	Гидрокарбонатно-кальциевая, плотный остаток 0,3—0,4 *г/л*

на выходах наблюдаются на отдельных участках месторождения. Глубина выгорания до 50 *м* по падению. На месторождении наблюдаются оползни, площадь их до 0,25 *км*², глубина до 3 *м*.

Таблица 124

Показатели	Макс.	Мин.	Средние
Удельный вес	1,65	1,42	1,49
Объемный вес	1,57	1,22	1,25
Естественная весовая влажность, %	24,5	18,3	22,0
Коэффициент разрыхления	1,70	1,40	1,55
Коэффициент крепости по Протодьяконову	1,98	0,90	1,43
Класс крепости по Протодьяконову	V	III	IV
Угол естественного откоса:			
мелкокусковатого, градусы	—	—	38
крупнокусковатого, градусы	—	—	39
Временное сопротивление сдвигу, *кг/см*²	29,0	13,4	22,5

Вечная мерзлота приурочена к возвышенным частям рельефа, она прослеживается полосой вдоль северных склонов хребта от перевала Кош-Бель до перевала Кара-Алаарча. Граница мерзлоты залегает на глубине от 0,2 до 2,2 *м*.

В юрской толще месторождения установлено два пласта угля — Основной и Сложный, разделенные между собой пачкой аргиллитов и алевролитов мощностью от 9 до 35 *м*.

Пласт Сложный на изученной части северного крыла синклинали залегает в виде линзы и имеет сложное строение. Мощность угольных пачек колеблется от 0,17—0,34 до 15,6 *м*. Пласт Основной присутствует

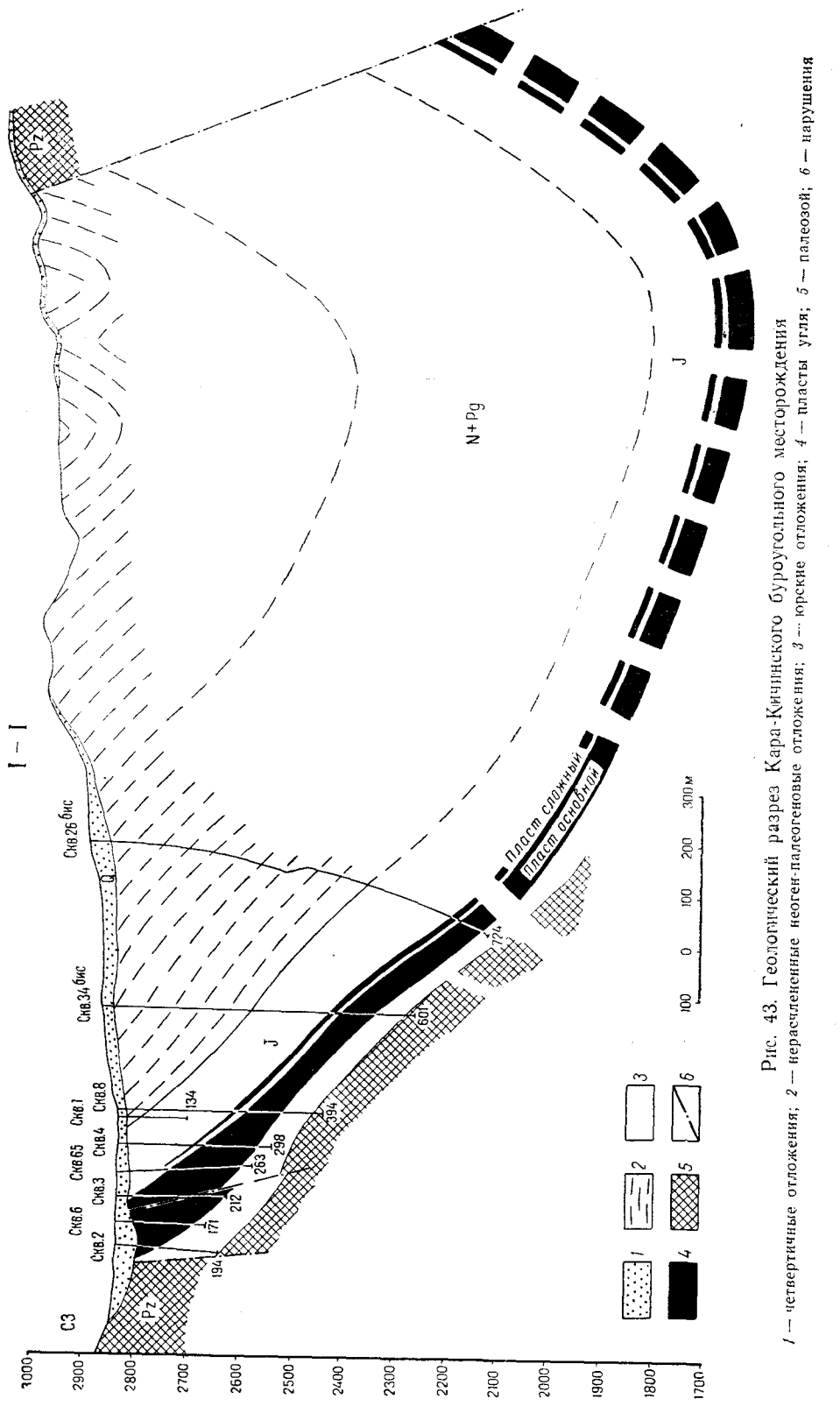


Рис. 43. Геологический разрез Кара-Киченского буроугольного месторождения

1 — четвертичные отложения; *2* — нерасчлененные неоген-палеогеновые отложения; *3* — юрские отложения; *4* — пласты угля; *5* — палеозой; *6* — нарушения

на всей площади северного крыла синклинали и прослежен разведочными выработками на протяжении 8 *км* по простиранию.

Мощность пласта Основного изменяется в широких пределах от 5 до 96 *м*. Мощность пласта от 16—16,5 до 82,5 *м* наблюдается в центральной части месторождения на отрезке 5 *км* (центральное поле карьерных разработок) и в западной на отрезке 2 *км* (западное поле карьерных разработок) от 23,42 до 95,55 *м*.

Средняя мощность пласта Основного на детально разведанной площади месторождения протяжением более 5 *км* по простиранию и 400 *м* по падению составляет 45 *м*.

Пласт угля Основной имеет простое строение; он представлен одной пачкой матового однородного дюренового угля, только в очень редких случаях в нем встречаются маломощные линзы глины и песчаника.

Месторождение Кара-Киче разведано со следующей степенью детальности: 1) на протяжении 8 *км* пласты угля на выходе прослежены горными выработками через 250—400 *м* (преимущественно через 250 *м*); 2) в интервале глубин 150—500 *м* от выхода пласта на поверхность в центральной и восточной частях месторождения он прослежен скважинами в среднем через интервалы 250—300 *м*.

На месторождении (рис. 44) подсчитаны и утверждены следующие запасы (в млн. *т*) угля (табл. 125).

Таблица 125

Балансовые запасы на 1/I 1964 г.				
A	B	C_1	A+B+C_1	C_2
118,4	79,9	99,1	297,4	117,0

В границах карьерных полей запасы (в млн. *т*) подсчитаны в следующем количестве (табл. 126).

Таблица 126

Название карьеров	Запасы по категориям			
	A	B	C_1	Всего
В границах Центрального карьера	78,9	32,6	0,4	111,9
В границах Западного карьера	36,8	18,3	2,8	57,9
Всего в границах открытых разработок .	115,7	50,9	3,2	169,8

Основной пласт по условиям залегания находится в исключительно благоприятных геологических условиях для разработки его открытыми горными работами. Запасы категорий A+B для открытой разработки оцениваются в 166,6 млн. *т*.

Коэффициент внешней вскрыши до глубины 400 *м* (+2400 *м*) с промышленными запасами угля (с учетом потерь) 108,4 млн. *т* составит 8,95 $м^3/т$.

Кондиции по мощности угольных пластов и зольности при подсчете запасов приняты следующие: 1) для балансовых запасов наименьшая мощность 1,5 *м*, наибольшая зольность A^c равна 30%; 2) для забалансовых запасов наименьшая мощность 0,6 *м* и наибольшая зольность A^c равна 50%. По остальным угольным месторождениям Северной

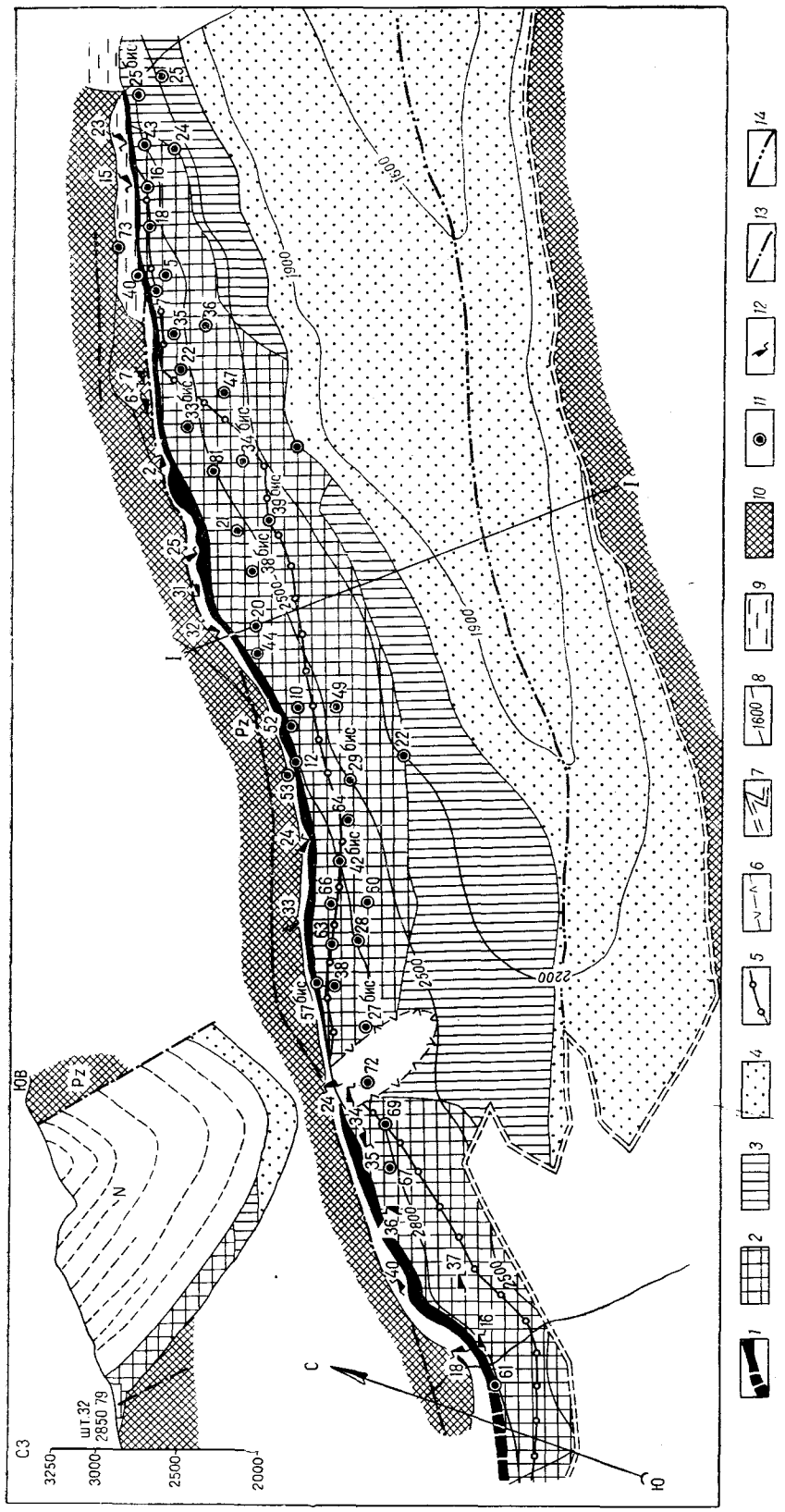


Рис. 44. Схематический план подсчета запасов по Кара-Кичинскому месторождению

1 — пласт угля. Запасы угля: *2* — действительные; *3* — вероятные; *4* — возможные; *5* — контур карьерных запасов; *6* — линия нулевой мощности; *7* — проекция среза пласта по плоскости разрыва; *8* — изогипсы почвы пласта угля; *9* — нерасчлененные неоген-палеогеновые отложения; *10* — палеозойские отложения; *11* — скважины; *12* — штольни; *13* — разрывные нарушения; *14* — ось синклинали

Киргизии запасы подсчитывались без утвержденных кондиций, с различными мощностями пластов и зольностью.

Дальнейшее изучение месторождения Кара-Киче должно вестись в основном для выяснения общих перспектив месторождения на глубину.

Перспективные площади Кок-Майнак—Кара-Кичинского угленосного района

Кроме описанных месторождений в Минкушской впадине имеются значительные площади, закрытые четвертичными и неогеновыми отложениями и являющиеся перспективными. Одна из площадей расположена в долинах нижнего течения рек Минкуш и Кокомерен и получила название Кокомеренской угленосной площади. Юрские угленосные отложения здесь погружены на различные глубины. О наличии их под толщей неогеновых конгломератов свидетельствуют разрозненные небольшие выходы юры в отдельных обнажениях. Она содержит рабочие пласты угля. Более подробно они изучены в районе Кара-Чаули, где прослежены на протяжении около 3 *км*. В обнажениях юра имеет мощность 80 *м* с двумя пластами угля — Нижним суммарной мощностью угольных пачек 8,4 *м* и Верхним — 1,7 *м*. Общие возможные запасы этой площади составляют 1119 млн. *т*, в том числе штольневые 112 млн. *т*.

Второй перспективной площадью является Керегеташ-Донгузская. Обнажения угленосной юры имеются только в Донгузе, где насчитывается до 3 пластов угля — Первый с суммарной мощностью угольных пачек 3,1 *м*, Второй — 19,9 *м* и Третий — 0,8 *м*. Общие возможные запасы этой площади составляют 262,5 млн. *т*, в том числе штольневые 26,5 млн. *т*.

Джумгольская и Сусамырская перспективные площади

Джумгольская перспективная площадь, как и Сусамырская, не входит в рассматриваемый угленосный район и является самостоятельной.

Джумгольская площадь. Джумгольская впадина расположена между хребтами Джумгольским на севере и Северным Кавакским на юге. Возможное наличие юрских угленосных отложений под покровом неогеновых и четвертичных осадков определяется гипсометрическим положением и наличием таких же условий в соседней Минкушской впадине. Глубина залегания возможных угленосных осадков в Джумгольской впадине на южном борту 1000—1500 *м*, на северном 1800 *м* и более. Ввиду этого подсчет возможных запасов во впадине произведен только по южному борту, восточная граница площади принята по меридиану месторождения Кара-Киче. Мощность пласта условно принята 2 *м*. Общие возможные запасы площади составляют 438 млн. *т* до глубины 1800 *м*.

Сусамырская площадь. Сусамырская впадина расположена северо-западнее Джумгольской впадины, между Киргизским и Сусамырским хребтами. Возможность здесь угленакопления в юрское время подтверждается находками обломков угля в речных террасах. На большей части поверхности долины развиты четвертичные отложения и только в южном борту ее выходят неогеновые отложения. Подсчет запасов произведен только для южного борта впадины. Общие возможные запасы составляют 180 млн. *т* до глубины 1800 *м*, при условной мощности пласта 2 *м*.

Глава вторая

ЮЖНО-ТЯНЬ-ШАНЬСКАЯ ОБЛАСТЬ УГЛЕНАКОПЛЕНИЯ

Под Южно-Тянь-Шаньской областью угленакопления понимается довольно значительная территория, южная граница которой проходит по Туркестанскому, Алайскому и Кок-Шаальскому хребтам, северная— по Чаткальскому хребту, срединной части Таласо-Ферганского разлома, по хребту Молдотау и оз. Сон-Куль. Область представляет собой межгорные впадины.

История развития Южно-Тянь-Шаньской области весьма сложна. В юрское время территория представляла переходную зону между платформой и геосинклиналью. Юрские осадки, в том числе и угленосные, получили широкое развитие в межгорных впадинах, унаследованных с палеозоя и доживших до наших дней. В Южно-Тянь-Шаньской области угленакопления насчитывается 5 самостоятельных угленосных районов: Алабуга-Нарынский, Чатыркульский, Восточно-Ферганский, Северо-Ферганский, Южно-Ферганский и несколько перспективных площадей.

ЮЖНО-ФЕРГАНСКИЙ УГЛЕНОСНЫЙ РАЙОН

Общие сведения. Угленосный район Южной Ферганы прослеживается узкой полосой в северных предгорьях Туркестанского и Алайского хребтов. Административно он принадлежит трем республикам: Киргизской, Узбекской и Таджикской ССР.

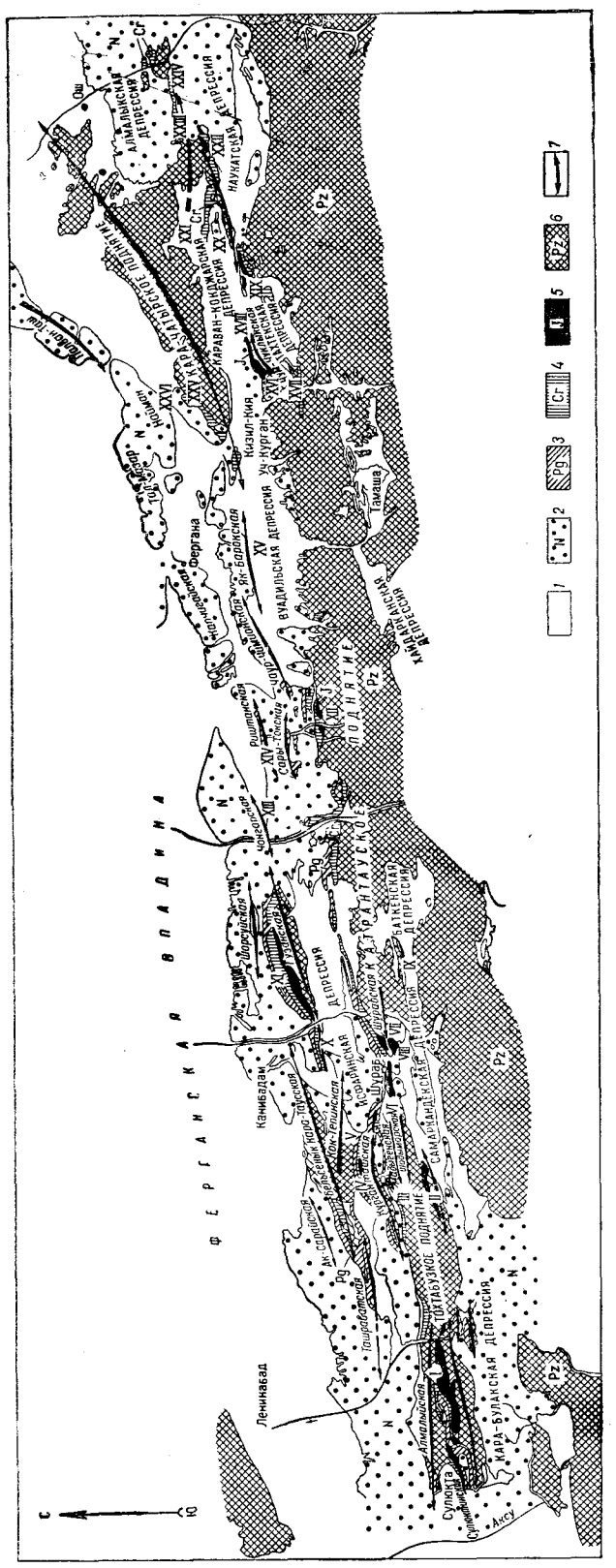
Главными промышленными центрами являются города: Ленинабад, Канибадам, Коканд, Фергана, Маргелан, Андижан, Ош.

В центральной части района и вблизи его южной границы расположены рудники: Сулюкта, Шураб, Кызыл-Кия. Кроме того имеются города: Исфана, Исфара, Иски-Наукат и др. (рис. 45).

Наиболее крупные города и угольные рудники Шураб и Кызыл-Кия расположены на ж.-д. линиях широкой колеи.

Южно-Ферганские угольные копи являются старейшими в Средней Азии и большая часть угля для обеспечения нужд этого края поступает из Сулюктинского, Шурабского и Кызыл-Кийского рудников.

Первые литературные сведения об южноферганских месторождениях угля относятся к концу XIX века и связаны с именами Г. Д. Романовского (1875), И. В. Мушкетова (1873), В. Н. Вебера (1902, 1919, 1934) и других геологов. Систематическое изучение месторождения начато с 1926 г. С этого времени проводятся работы по картированию и разведке сначала Геологическим комитетом, а затем его Среднеазиатским отделением под руководством Н. В. Шабарова. С 1939 г. трестом Средазуглегеология ведутся детальные геологоразведочные работы.


ФЕРГАНСКАЯ ВПАДИНА
Ош
Фергана
Маргелан
Канибадам
Исфана
Ленинабад
Сулюкта
Шураб
Кызыл-Кия
Ан-Су
Алмалыкская депрессия
Караван-Юлдашская депрессия
Кызыл-Кийская депрессия
Вуадильская депрессия
Кургантепинская депрессия
Самаркандская депрессия
Балыкчинская депрессия
Кара-Бууринская депрессия
Алтынтауское поднятие
Сарыташское поднятие
Сулюктинское поднятие
Ташлакское поднятие
Северо-Ферганский разлом
Южно-Ферганский разлом
Сев. Сулюктинский разлом
Ю.-Сулюктинский разлом
Ю.-Кызыл-Кийский разлом
Ю.-Ферганский разлом
Ю.-Шурабский разлом
Ю.-Исфанский разлом
Ю.-Ленинабадский разлом
Ю.-Ташлакский разлом
Ю.-Алтынтауский разлом
Ю.-Самаркандский разлом
Ю.-Балыкчинский разлом
Ю.-Кара-Бууринский разлом
Ю.-Кургантепинский разлом
Ю.-Вуадильский разлом
Ю.-Караван-Юлдашский разлом
Ю.-Алмалык

Все месторождения Южной Ферганы в пределах распространения юрских отложений (на дневной поверхности и под четвертичными отложениями) покрыты крупномасштабной съемкой и большей частью разведаны предварительно или детально.

Орогидрография и климат. По характеру рельефа Южно-Ферганский район, занимающий часть северных склонов Туркестанского и Алайского хребтов, может быть разграничен на три зоны, вытянутых в широтном направлении перед равнинной частью Ферганской впадины.

Южная зона представляет собой полосу высоких предгорий, сложенных палеозойскими отложениями, и характеризуется скалистым глубоко расчлененным рельефом с абсолютными отметками от 1000 до 3500 *м*. Севернее расположена вторая зона — зона низких предгорий, сложенных мезозойскими и кайнозойскими отложениями. Среди последних в ядрах альпийских антиклиналей выступают палеозойские метаморфические породы. Абсолютные высоты колеблются в пределах 800—1700 *м*. В пределах развития мезозойских и кайнозойских отложений рельеф увалистый, иногда осложненный карнизами неогеновых, меловых и юрских конгломератов. Палеозойские отложения обнажаются в виде скал и обрывов.

Третья зона является непосредственным продолжением второй и служит переходом от предгорий к равнинной части Ферганской впадины. Эта зона расположена в пределах высот 500—800 *м* и характеризуется распространением неогеновых и четвертичных отложений.

Местами (Каратау) третья зона почти исчезает, и возвышенности второй зоны близко подходят к равнинной части Ферганской впадины. Иногда же описываемая зона резко расширяется (Сох-Исфайрам).

Поверхность Южной Ферганы, имеющая общий наклон к северу, прорезается в меридиональном направлении параллельно текущими реками ледникового питания Кара-Су, Ходжа-Бакырган (Ляйляк), Исфара, Сох, Шахимардан, Исфайрам, Абшир, Ак-Бура. Междуречья, если позволяет рельеф, орошаются каналами, проведенными из рек, но в большинстве носят полупустынный, безводный характер. Родники, особенно крупные, встречаются крайне редко и многие из них к концу лета пересыхают.

Климат Южной Ферганы резко континентальный, типичный для предгорий Средней Азии. Летняя температура достигает днем +41°; зимой опускается до —20°. Средняя зимняя температура составляет —4°, средняя годовая +13°. Годовое количество осадков 300—400 *мм*. Снежный покров невелик.

Стратиграфия. В строении Южной Ферганы принимают участие палеозойские, мезозойские и кайнозойские отложения (см. рис. 45).

Палеозойские отложения представлены всеми системами и сложены в основном глинистыми сланцами, известняками, конгломератами, песчаниками, эффузивами, кремнистыми сланцами, аргиллитами и другими породами, образовавшимися в условиях геосинклинального режима. Общая мощность палеозойских отложений превышает 20—25 тыс. *м*. Повсеместно и несогласно на палеозойских отложениях залегают верхнетриасовые или юрские отложения.

Собственно мезозойский цикл непрерывного осадконакопления начинается с верхнего триаса (включая рэт), что характерно для многих участков Средней Азии, в том числе для Восточной Сулюкты, Камыш-Баши, Шураба. И везде здесь верхнетриасовые отложения литологически схожи с юрскими. Представлены они брекчиями, конгломератами, песчаниками, глинами (каолины, бокситы, аплиты), углями. Мощность их не превышает 150 *м*.

Юрские отложения описываемого района носят все черты континентального осадконакопления. Они выходят в ядрах и на крыльях многих альпийских складок вдоль границы Ферганской депрессии. Встречены они также в скважинах, пробуренных нефтеразведочными организациями, и в предгорной полосе Южной Ферганы, что подтверждает мнение о широком распространении юры под молодыми отложениями.

Во многих случаях под юрскими или верхнетриасовыми породами отмечена более или менее мощная кора выветривания верхней части палеозойских образований.

Толща юрских пород представлена брекчиями, конгломератами, гравелитами, песчаниками, глинами и углями. Значительно реже распространены известняки, ракушняки, бокситы.

Распределение типов пород как по разрезу, так и на площади различное. Как правило, разрез юрской толщи представляет собой ритмичное чередование пачек, сложенных то крупнообломочными, то глинистыми породами; к последним приурочены угли. Окраска пород обычно серая, но в низах и в верхах разреза нередко пестрая и красная.

Органические остатки встречаются в нижней половине, реже по всему разрезу юры. Неравномерность распределения органических остатков в толще юрских отложений привела к условному стратиграфическому расчленению верхней части разреза.

В настоящее время Т. А. Сикстель (1948ф) на основании собственных данных, данных М. И. Брик (1932, 1933, 1937, 1941) и других палеонтологов выделяет в Южной Фергане отложения нижнего и верхнего лейаса, доггера и предположительно мальма. Так, в наиболее изученном разрезе юры — на Шурабе — нижний лейас свиты (ритмы) *C, B, D* установлены на основании присутствия остатков следующих растений: *Glathropteris obovata* Oishi, *Hausmania forchhammeri* Barth., *Toditeps princeps* (Presl) Gothan, *T. williamsonni* (Brongn.), *Coniopteris hymenophylloides* (Brongn.), *C. angustioba* Brick, *Gladophlebis hirsuta* Brick, *Equisetites beanii* (Bunb) Seward, *Gladophlebis hirsuta* Brick, *Equisetites beanii* (Bunb) Seward, *E. ferganensis* Seward.

Верхний лейас охватывает свиты (ритмы) *E, F, G,* где встречаются: *Todites princeps* (Presi) Gothan., *Coniopteris hymenophylloides* (Brongn.), *Coniopteris angustilopa* Brick, *Coniopteris isfarensis* Brick, *C. lobata* (Old.) Halle., *Eboracta* (Phil.), *Cladophlebis haiburnensis* (L. et H), *Equisetites* (Bunb) Seward., *Taeniopteris ferganensis* Brick.

Доггер, охватывающий свиты (ритмы) *H—O*, выделен по присутствию форм: *Todites princeps* (Presi) Gothan, *Coniopteris hymenophylloides* (Br.), *C. latifolia* Brick, *C. angustiloba* Brick., *Cladophlebis suluctensis* Brick, *C. zauronica* Pryn., *Equisetites ferganensis* Seward, *E. beanii* (Bunb) Seward, *Equisetostachys sibiricus* (Heer).

Верхняя граница доггера неизвестна. Отсутствие характерных форм в свитах (ритмах) R_1—R_{12} не позволяет отнести эти отложения к определенному возрасту. Но общий упадок развития растительности в конце формирования толщи, большая мощность (более половины разреза юры Шураба) и сходство с пестроцветными отложениями верхней юры Тегенека и Кок-Янгака дают возможность Т. А. Сикстель отнести эти свиты условно к мальму. Обычно же в разрезах удается выделить лишь отложения лейаса.

Мощность юрских отложений резко изменяется, что связано с неравномерностями юрского рельефа и меловой эрозией. Максимальной мощности 1050 *м* юрские отложения достигают в районе Шураба.

Меловые отложения обычно залегают несогласно на юрских в сводах крупных антиклинальных структур, тогда как в синклиналях, как правило, составляют с ними непрерывную серию согласно залегающих пластов. Несогласное залегание между меловыми и юрскими отложениями обусловлено ростом антиклинальных структур в период осадконакопления (Станкевич, 1955). Угол несогласия достигает местами 50° и более.

Меловые отложения представлены главным образом песками, песчаниками, мергелями, известняками, гипсами и конгломератами. Мощность тела увеличивается с запада на восток от 15—20 *м* в районе Сулюкты до 1700 *м* в районах Алдыяра и Чагет-Су. На большей части Южной Ферганы мощность тела колеблется в пределах 300—600 *м*, подчиняясь положению в структурах.

В фациальном отношении меловые отложения в основании разреза представлены континентальными, а выше морскими отложениями.

Неоген-палеогеновые отложения отчетливо делятся на две характерные толщи. Нижняя палеогеновая сложена морскими глинами, мергелями, известняками, песчаниками, гравелитами и делится на три яруса: бухарский (10—35 *м*), алайский (3—150 *м*) и туркестанский (32—76 *м*). Верхняя в основном неогеновая толща сложена конгломератами, глинами, песчаниками континентального происхождения (низы массагетской свиты).

Мощность палеогена 150—400 *м*, неогена 200—2000 *м*. Увеличение мощности происходит к центру Ферганской депрессии.

Четвертичные отложения выполняют долины рек и центральные части синклинальных впадин. Представлены лёссовидными суглинками, аллювиальными галечниками, щебнем осыпей, пролювием и т. д. Мощность четвертичных отложений достигает 500—800 *м*.

Тектоника. Строение юрских отложений обусловлено движениями альпийского этапа складчатости. Эти движения для Южной Ферганы выразились как в сложном процессе длительного формирования складчатых структур, так и в региональных погружениях и поднятиях района совместно со всей территорией Средней Азии.

Геосинклинальный режим описываемого района закончился образованием подвижной герцинской платформы.

Основные складчатые структуры альпийского этапа зародились в конце перми или в начале триаса и претерпели длительное развитие (Шульц, 1948; Рыжков, 1951; Станкевич, 1948ф, 1955, 1956). Одним из следствий этого развития явилось несогласное залегание меловых и юрских отложений до полного срезания последних в сводах описываемых альпийских антиклиналей.

Развитие структур Южной Ферганы шло как по пути унаследованного развития нижнемезозойских складок, так и по пути образования новых. Основным районом развития более поздних складок является междуречье Сох-Ак-Бура, севернее полей развития палеозоя. Как мезозойские, так и кайнозойские складчатые структуры по мере развития осложнялись разрывными нарушениями.

В результате герцинских и альпийских тектонических движений возникли сложно построенные широтно вытянутые структуры Алае-Туркестанского поднятия, которые постепенно к северу переходят в Ферганскую впадину.

Район Южной Ферганы приурочен к области погружения северного крыла Алае-Туркестанского поднятия. Подчиняясь положению

в общей структуре, тектоническое строение Южной Ферганы представляется в виде серии более или менее крупных брахискладок, вытянутых в широтном направлении. Антиклинали имеют четко выраженные формы, тогда как синклинали носят характер вытянутых впадин не всегда с правильными очертаниями. Южное крыло антиклиналей крутое и обычно разорвано взбросом, северное крыло пологое (18—25°). В районах сближения складок (Абшир) строение их становится более сложным.

Общая структура Южной Ферганы может быть разделена на 3 широтновытянутые зоны: 1) впадина «сороковой параллели»; 2) Катрантауское поднятие; 3) зона окраины Ферганской депрессии (см. рис. 45).

1. Впадина «сороковой параллели» выделена В. Н. Вебером (1934). Под этим названием объединены сообщающиеся депрессии, имеющие в разных точках различное название: Кара-Булакская, Самаркандекская, Баткенская, Хайдарканская и Томаша. Эта впадина отделяет собственно структуры Туркестанского и Алайского хребтов от Южной Ферганы. Впадина выполнена мезозойскими и кайнозойскими отложениями.

2. Катрантауское поднятие представляет собой сложное антиклинальное сооружение, образованное системой слившихся в процессе роста антиклинальных складок. Сложено оно палеозоем. Катрантауское поднятие протягивается от района Кызыл-Кия до Сулюкты, где оно затухает и распадается на несколько складок.

Южное крыло антиклинория отсечено от впадины «сороковой параллели» серией разрывов, которые обычно кулисообразно заходят друг за друга.

Северное крыло Катрантауского поднятия обычно пологое (15—25°). Здесь на палеозойские толщи со стратиграфическим контактом ложатся мезозойские или кайнозойские отложения. Исключение представляет район угольного месторождения Шураб, где юрские и палеозойские отложения соприкасаются по разрыву (Васильев, 1940ф).

Условно к северному склону Катрантауской системы складок можно отнести выходы палеозоя, ограничивающие Абширское месторождение и Наукатскую котловину. Здесь также наблюдается тектонический контакт между мезозойскими и палеозойскими отложениями.

3. Зона Ферганской депрессии. Севернее Катрантауского поднятия находится ряд брахиантиклинальных структур, которые нарушают картину общего погружения мезозойских и кайнозойских отложений южного крыла Ферганской депрессии.

Между этими складками находится ряд впадин. Южные крылья синклиналей пологие, а северные — крутые, оборванные сбросами.

Судя по выходам отложений на крыльях складок, а также по данным буровых скважин в районах р. Сох и месторождения Шураб, синклинальные складки выполнены кайнозойскими и мезозойскими отложениями, включая и юрские угленосные. Глубины до ложа мезозоя в центральных частях Исфаринской синклинали превышают 2000 *м*. Примерно такой же характер имеют на востоке района складки Караван-Кок-Джарская и Наукатская. В первой бурением установлены пласты угля на глубине 1200—1300 *м*. Присутствие угленосных отложений в Наукатской депрессии предполагается на основании появления юрских отложений по окраинам депрессии в районе Абшира, Кызыл-Кунгея и Ятана.

Севернее описанных депрессий располагаются крупные брахиантиклинальные поднятия с выходами палеозоя в их ядрах: Бельсеныk, Каратау, Калача-Мазар, Гузан, Кара-Чатыр, Кызыл-Кунгей, которые находятся между реками Ходжабакырган—Сох и Исфайрам—Ак-Бура и ближе к западной части района. Между этими группами крупных

поднятий, а также севернее их располагается целая серия брахиантиклинальных складок, ядра которых сложены кайнозойскими отложениями. В последних юрские отложения находятся на глубине 1000—1300 *м*.

Как правило, образование крупных антиклинальных структур с обнаженным палеозойским ядром начиналось в триасе или в конце перми и с перерывами происходило до настоящего времени. Образование же структур с обнаженными кайнозойскими отложениями обычно относится к кайнозою и четвертичному периоду.

Закономерности распределения угленосных отложений и угленосность Южной Ферганы. Распределение углей в юрских отложениях Ферганы тесно связано со структурно-фациальными условиями их формирования.

Как показал анализ развития тектонических структур Южной Ферганы, основные складки этого района начали развиваться в раннем мезозое (Станкевич, 1955, 1956).

В силу унаследованного развития антиклинальные структуры нередко оказывались областями размыва, а синклинальные — областями аккумуляции. Так, в районах Шураб-I, Камыш-Баши, Сулюкты и в других местах меловые отложения несогласно перекрывают юрские и ложатся на палеозойские отложения.

В то же время скважины, пробуренные до 1952 г. ниже по падению от контакта меловых отложений с палеозойскими, вскрывают сохранившуюся на крыльях юрскую угленосную толщу. На возможность этого указывалось Н. В. Шабаровым еще в 1938 г. Дальнейшее развитие таких структур привело к образованию в сводах антиклиналей несогласий между юрскими, меловыми, неогеновыми и четвертичными отложениями. В депрессиях же наблюдается согласное залегание толщ мезозоя и кайнозоя. Таким образом, характер основных складчатых структур является одним из критериев для распознавания возможного присутствия угленосных отложений.

Придавая большое поисковое значение этим структурам, необходимо сразу же оговориться, что наряду с древними унаследованными с раннего мезозоя имеются более молодые структуры, возникшие, повидимому, лишь в неогене. Развитие последних не оказало влияния на условия формирования угленосных отложений. Эти складки сравнительно легко распознаются по отсутствию палеозойских отложений в ядре антиклиналей и по сохранению состава и мощности меловых отложений.

Развитие тектонических структур отразилось как на поведении юрских отложений в целом, так и на распределении и характере фаций и в том числе торфяников-углеобразователей.

Среди юрских отложений Южной Ферганы в последнее время выделяются следующие фации (Брунс, 1948; Станкевич, 1950, 1957).

1. Кора выветривания, представленная осветленными и разложенными породами прежних образований. Развитие коры выветривания, видимо, началось в триасе или даже ранее и продолжалось в нижней и средней юре. Растительные остатки отсутствуют.

2. Отложения пролювия и делювия, сложенные несортированными брекчиями красноцветных глин. Угли, как правило, отсутствуют.

3. Отложения мелких речных русел, представленные кремнисто-кварцевыми конгломератами, гравелитами и песчаниками с косой слоистостью, с включением остатков и отпечатков стеблей наземных растений. Пласты угля, как правило, отсутствуют.

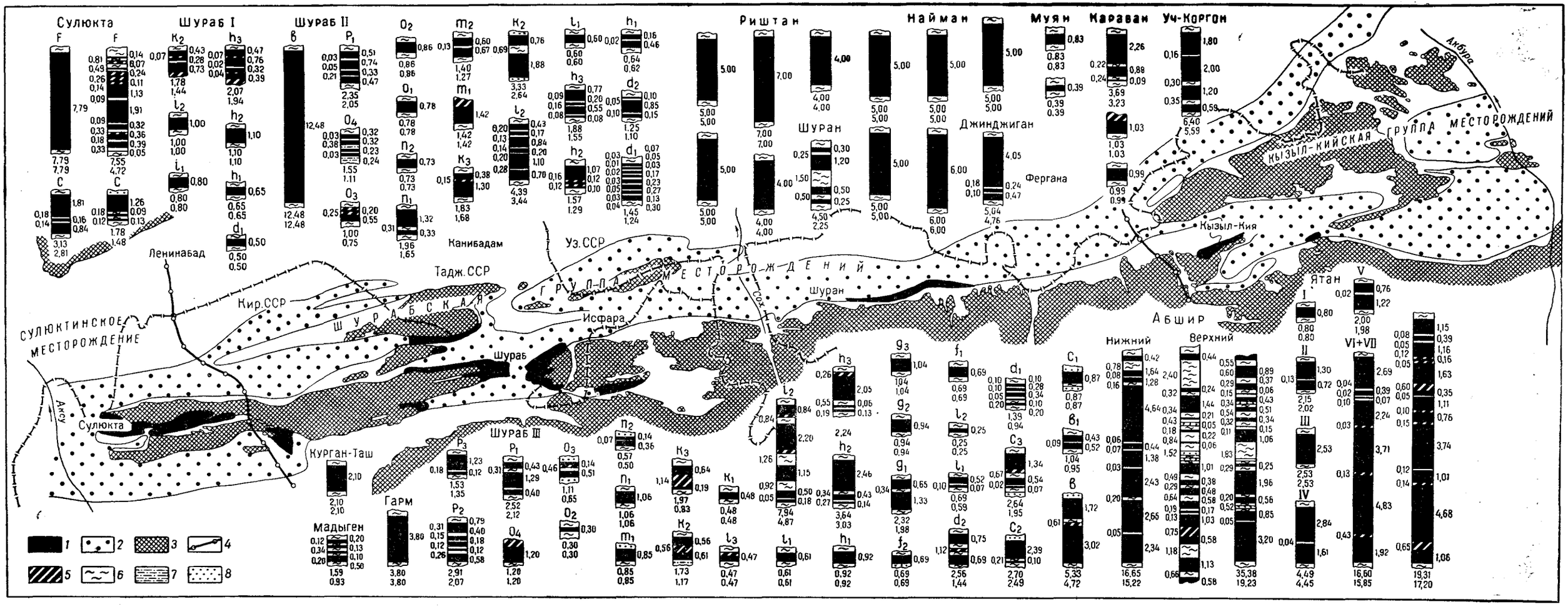


Рис. 46. План подсчета запасов по Южно-Ферганскому району

Запасы угля: *1* — действительные и вероятные (в разрезах пластов — уголь); *2* — возможные; *3* — современные выходы палеозойских образований на дневную поверхность; *4* — границы месторождений; *5* — глина углистая; *6* — глина; *7* — алевролит; *8* — песчаник

4. Отложения пойм, которые представлены глинами, алевролитами и линзами песчаников, с остатками корней, отпечатками листьев и остатками пресноводных пелеципод и пластами угля.

5. Отложения стариц и озер, сложенные тонкослоистыми глинами, глинами с многочисленными раковинами пресноводных пелеципод, ракушняками и тонкими прослоями известняков. Пласты угля редки.

6. Отложения болот — торфяники. Угли, образованные из этих торфяников, могут быть разделены на четыре типа, которым соответствуют определенные фациальные обстановки: 1) глинистый уголь, сложенный мелкофрагментарными частицами растений, образованный вблизи конусов выноса пролювия (Сулюкта, пласт *a*); 2) блестящий полосчатый уголь, клареновый с прослоями липтобиолита, с примесью сапропелевого материала (Сулюкта, пласт *c*); образован в условиях заболоченного озера; 3) мощные фюзено-ксиленовые пласты, образовавшиеся при дренаже болота (Сулюкта, пласт *f*; Шураб, пласт *b*); 4) полосчатый гумусовый уголь различного состава средней мощности, сложного строения; образовался в условиях широких плоских долин и равнин. Это наиболее распространенный тип углей.

Изучение размещения юрских фаций в Южной Фергане дает возможность установить, что в верхнем триасе и нижней юре распространялись преимущественно пролювиальные и русловые отложения. При этом область аккумуляции располагалась в центральных частях современных крупных депрессий.

С течением времени площади развития коры выветривания и пролювиального материала стали сокращаться, а область развития отложений речных русел, пойм и озер — расширяться. Таким образом, с середины лейаса и до конца (?) доггера область, благоприятная для углеобразования, получила широкое распространение.

В мальме вследствие смены климата на аридный (Сикстель, 1954) угленакопление прекратилось и стали формироваться красноцветные песчано-глинистые и крупнообломочные отложения.

Учитывая унаследованность в развитии структур Южной Ферганы и закономерность распределения фаций, можно считать, что угленосные отложения лейаса и доггера практически распространены повсеместно в депрессиях и на крыльях антиклинальных структур. Лишь в сводовых частях антиклиналей угленосные слои могут выклиниваться фациально или вследствие несогласий. Как было отмечено, угленосными являются отложения речных пойм и болот-торфяников, которые в конце лейаса и в доггере получили широкое развитие.

Практика геологической разведки и поисков показала, что во всех разрезах лейаса и доггера, где распространены аллювиальные отложения, встречаются пласты угля.

В отношении количества пластов угля для Южной Ферганы намечается определенная закономерность: чем шире древняя область аккумуляции, отвечающая современной депрессии, тем больше пластов угля и выше угленосность.

Метаморфизм углей слабый. Угли, как правило, бурые и лишь к центру Ферганской впадины скважинами нефтеразведочных организаций встречены угли длиннопламенные (Михайлов, 1958), что позволяет рассчитывать на получение ближе к центру депрессий углей более высокой степени метаморфизма.

Изучение распределения пластов угля и глубин их залегания показывает (Станкевич, 1957ф), что перспективные площади окаймляют сравнительно широкой полосой наиболее крупные антиклинальные структуры (рис. 46).

Запасы. Общий подсчет запасов по Южно-Ферганскому району производился в 1956 г. по материалам треста Средазуглегеология и в соответствии с кондициями, установленными Министерством угольной промышленности. Результаты подсчета приведены в табл. 127 и 128.

Таблица 127

Общие запасы угля месторождений Южно-Ферганского района (в млн. *т*)

Название месторождений	Всего, млн. *т*	По степени достоверности			По зонам глубин, *м*				По маркам	
		Действительные	Вероятные	Возможные	0—300	300—600	600—1200	1200—1800	Д	Б
Сулюкта	712,3	211,0	172,1	329,2	113,0	206,5	222,4	170,4	—	712,3
Шураб	2398,2	315,0	460,8	1622,4	280,0	511,6	906	700,6	50,0	2348,2
Кызыл-Кия	2445,0	146,2	408,8	1890,0	72,5	613,0	1316,0	443,5	100,0	2345,0
Итого:	5555,5	672,2	1041,7	3841,6	465,5	1331,1	2444,4	1314,5	150,0	5405,5

Примечание. Общие учтенные запасы по месторождениям Сулюкта, Шураб и Кызыл-Кия приведены вместе с запасами прилежащих перспективных площадей, в том числе часть запасов относится к Узбекской ССР (600 млн. *т*) и Таджикской ССР (590 млн. *т*).

По этим кондициям к балансовым запасам по месторождениям Шураб и Кызыл-Кия относились пласты угля мощностью 0,8 *м* и выше, при углах падения до 60° и 0,7 *м* при падении пластов под углом свыше 60°. Для месторождения Сулюкта принята мощность пласта соответственно 0,7 и 0,6 *м*.

Таблица 128

Балансовые запасы Южно-Ферганского района (в млн. *т*)

Название месторождений	Всего, млн. *т*	По степени достоверности					
		Действительные			Вероятные		
		0—300 *м*	300—600 *м*	600—1200 *м*	0—300 *м*	300—600 *м*	600—1200 *м*
Сулюкта	214,9	53,2	80,0	72,8	4,0	4,0	—
Шураб	499,3	53,2	68,0	47,5	58,6	191,6	80,4
Кызыл-Кия	105,8	22,8	73,1	6,5	0,5	1,5	1,4
Шуран	69,5	—	—	—	50,0	19,5	—
Итого:	889,5	129,2	221,1	126,8	113,1	217,5	81,8

По зольности к балансовым запасам отнесены запасы углей, содержащих золы A^c меньше 40%. К забалансовым отнесены запасы углей, подсчитанные для пластов мощностью от кондиционной до 0,5 *м* и зольностью от 40 до 50%.

Указанным кондициям в настоящее время соответствуют только возможные запасы. Действительные и вероятные запасы в последние годы пересчитаны по новым кондициям согласно протоколу Госплана СССР от 31 марта 1960 г. № 272 (табл. 129).

Таблица 129

Месторождение и участки	Марки угля	Условия отработки	Для балансовых запасов		Для забалансовых запасов	
			Наименьшая мощность, *м*	Наибольшая зольность A^c, %	Наименьшая мощность, *м*	Наибольшая зольность A^c, %
Сулюкта	Б	Шахтами	1,2	30	0,7	40
Шураб	Б	Шахтами	1,0	30	0,7	40
Кызыл-Кия	Б	Шахтами	1,2	30	0,7	40
Кызыл-Кия	Б	Карьерами	2,0	35	0,7	50

Наибольшее количество запасов сосредоточено в пластах угля, имеющих мощность 1,3—3,5 *м*. В табл. 130 приведены запасы угля по месторождениям и мощностям.

Таблица 130

Распределение балансовых запасов (в млн. *т*) по мощности пластов

Месторождение	Всего в млн. *т*	Действительные			Вероятные		
		Мощность, *м*			Мощность, *м*		
		0,7—1,3	1,3—3,5	Свыше 3,5	0,7—1,3	1,3—3,5	Свыше 3,5
Сулюкта	214,9	21,8	124,2	60,0	2,6	4,6	1,7
Шураб	499,3	85,7	123,9	122,3	42,9	103,0	21,5
Кызыл-Кия	105,8	17,3	45,6	39,5	1,0	1,4	—
Шуран	69,5	—	—	—	20,0	49,5	—
Итого:	889,5	124,8	293,7	221,8	66,5	158,5	24,5

Месторождение Сулюкта

Краткая история геологических исследований. Первые литературные сведения о Сулюктинском месторождении появились в 80-х годах прошлого столетия (Кушакевич, Романовский). Изучением геологического строения месторождения занимались В. Н. Вебер (1903), М. М. Бронников (1903), Н. В. Шабаров (1926), А. К. Преображенский (1931—1938), Е. П. Брунс, Ю. В. Станкевич, Т. А. Сикстель (1944). В 1952—1957 гг. геологоразведочные работы были сосредоточены на доразведке шахтных полей, разведке участков и выявлении перспектив к западу и востоку от освоенной промышленностью площади месторождения (Крамер, Лор-Ходкевич, Ишметов). Эксплуатационные работы на месторождении были начаты в дореволюционный период, в настоящее время добыча угля на руднике Сулюкта ведется шахтами № 2/4 и 8/18.

Географический очерк. Сулюктинское буроугольное месторождение расположено на западе Южно-Ферганского угленосного района, в северных предгорьях Туркестанского хребта. В административном отношении месторождение находится на территории Исфанинского и Ляйлякского районов Ошской области Киргизской ССР.

Месторождение по геоморфологическим и структурным признакам разделяется с запада на восток на площади: Западную, Кош-Булакскую, Хоросанскую и Кокинесайскую. Кроме того на юге выделяется Кара-Булакская перспективная площадь, отделенная от основных площадей месторождения небольшим поднятием палеозоя (рис. 47).

Промышленностью осваивается Западная и частично Кош-Булакская площади. Рудник Сулюкта соединен узкоколейной ж.-д. веткой протяженностью 42 *км* со ст. Пролетарск Ташкентской ж. д.

В пределах месторождения и вблизи него имеется ряд в основном небольших населенных пунктов. Главным из них является г. Сулюкта, расположенный на Западной площади месторождения. Южнее, в 18 *км* от г. Сулюкта, расположен районный центр Исфана. В 50 *км* к востоку от него находится районный центр Ляйляк. На восточной части месторождения имеется небольшой кишлак Куросон.

Орографически район месторождения представляет собой узкую межгорную депрессию, вытянутую в широтном направлении между хребтами Алмалы на севере и Ортон-Туз на юге. Хребты сложены палеозойскими породами, часто скалистыми. Абсолютные отметки хребтов достигают 2244 *м*.

Депрессия выполнена мезо-кайнозойскими отложениями, в результате чего рельеф здесь оказывается значительно мягче. Абсолютные отметки изменяются в пределах 1175—1813 *м*.

В пределах депрессии имеется три системы глубоких логов: Катта-Сай, Хоросан-Сай и Кокине-Сай. Они несут воду только в периоды выпадения дождей и таяния снега. У восточной и западной границ месторождения расположены водные артерии района: на западе р. Шалды-Варле (Кара-Су) и на востоке р. Ходжа-Бакырган.

Ввиду значительной крутизны склонов в районе месторождения местами развиты оползни.

Климат характеризуется непродолжительной холодной зимой и длительным сухим летом. Среднегодовая температура +9,4°. Самая низкая температура воздуха в декабре и январе (до —19°) и самая высокая в июле (+36°). Среднегодовое количество осадков составляет 416—558 *мм*, причем наибольшее количество приходится на март (110 *мм*) и апрель (87 *мм*). Максимальная скорость ветра достигает 27 *м/сек*, преобладающие направления ветров — восточное и западное.

Стратиграфия. В строении месторождения принимают участие отложения кембрия, силура, девона, карбона, триаса, юры, мела, палеогена, неогена и четвертичные.

Палеозойские отложения сложены в основном известняками, метаморфическими сланцами, хлоритовыми и кремнистыми, конгломератами.

Мезозойская группа осадков начинается отложениями верхнего триаса, которые с резким несогласием залегают на палеозое. Переход от триасовых отложений к юрским постепенный и граница между ними условная.

Триас-юрские отложения разделены на четыре свиты (снизу вверх): кара-киинскую, чаардинскую, сулюктинскую и хоросанскую. На основании ритмического (циклического) осадконакопления в строении их выделяется 16 ритмов.

Кара-киинская свита по возрасту отнесена к верхнему триасу и соответствует ритму A_1. Она сложена брекчиями, песчаниками и аргиллитами с прослоями и линзами угля и углистых аргиллитов. Мощность свиты изменяется от 0 до 38 *м*.

Чаардинская свита рэт-лейасовая, выделена в ритм A_2, мощность ее изменяется от 0 до 60 *м*. Она представлена конгломератами, брек-

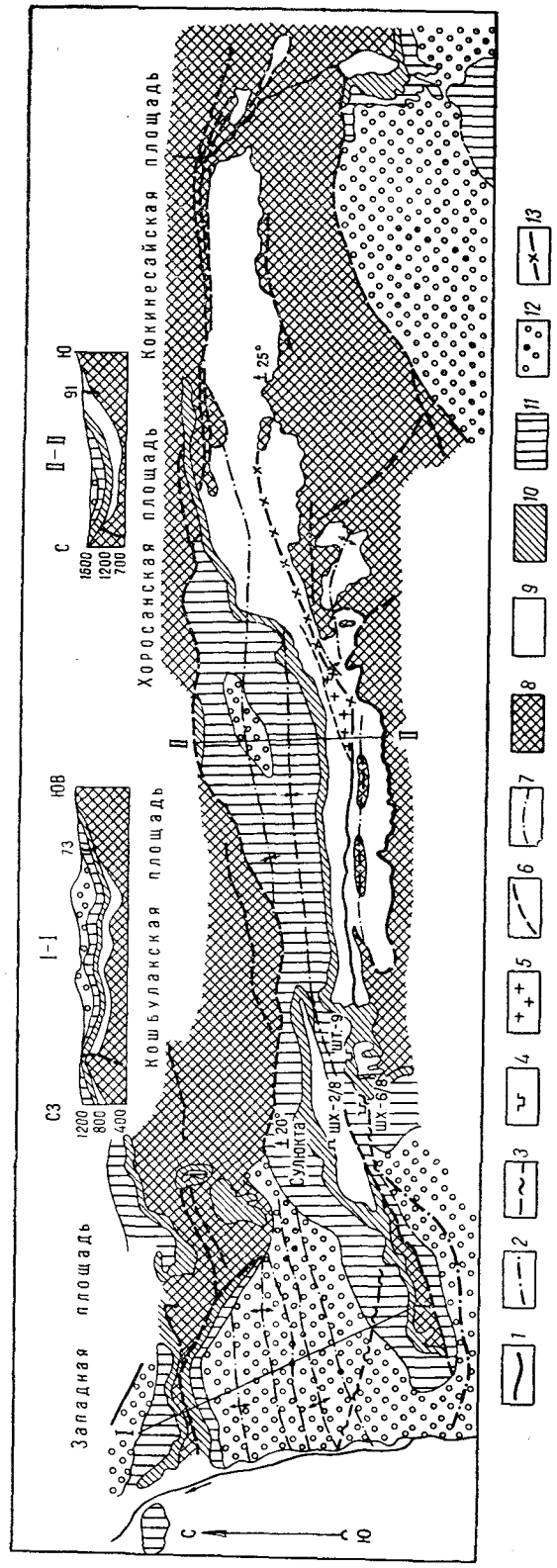


Рис. 47. Схематическая геологическая карта Сулюктинского буроугольного месторождения

1 — выход пласта угля под современные отложения; *2* — оси складок; *3* — линия срезания пласта угля меловыми отложениями; *4* — эксплуатационные горные выработки; *5* — зона выгорания пласта угля; *6* — тектонические нарушения; *7* — граница зоны размыва пласта угля; *8* — нерасчлененные палеозойские отложения; *9* — юра; *10* — мел; *11* — палеоген; *12* — неоген; *13* — выгоревшие пласты угля

чиями, песчаниками, алевролитами и аргиллитами с пластами угля и горючих сланцев.

Сулюктинская свита нижнелейасовая, включает в себя пять ритмов: *B, C, D, E, F.* Она сложена чередованием конгломератов, песчаников, алевролитов, глин и пластов угля. К ней приурочены основные пласты угля. Мощность свиты в направлении с запада на восток изменяется от 35 до 120 *м.*

Хоросанская свита мощностью до 400 *м* верхнелейасовая, состоит из 9 ритмов: G_1, H_1—H_8, характеризующихся присутствием пестроокрашенных пород и плохой выдержанностью по простиранию.

Общая мощность юрских отложений достигает 600 *м*, уменьшаясь в западном и северном направлениях. Такое изменение обусловлено частично повышением доюрского рельефа, а главное — несогласным налеганием меловых отложений.

Меловые отложения, условно отнесенные по возрасту к верхнему мелу, имеют мощность 50—70 *м* и сложены конгломератами, гипсами, кварцевыми песками, мергелями и песчанистыми известняками. Они без видимого несогласия перекрываются палеогеном.

Палеогеновые отложения мощностью 280 *м* представлены глинами разной окраски с прослоями известняков и мергелей.

Неогеновые отложения в нижних горизонтах представлены красными глинами и в верхних — конгломератами видимой мощностью 300 *м.*

Четвертичные отложения покрывают большую часть площади месторождения и сложены лёссами, суглинками, галечниками и гравием. Мощность до 25 *м.*

Накопление юрских угленосных осадков происходило в межгорных депрессиях широтного направления. Основной и наиболее хорошо изученной является Сулюктинская депрессия. С юга она ограничена Чаардынским антиклинальным поднятием, слагающим горы Ортон-Туз и Чаардын, с севера — Алмалыкской антиклиналью. Южнее Чаардынской антиклинали расположена Кара-Булакская депрессия, которая на востоке, вероятно, сливалась с Сулюктинской.

Основная структура — Сулюктинская депрессия — осложнена дополнительной складчатостью и разрывами, обязанными своим происхождением фазам альпийской складчатости. Некоторые из складок, заложенные еще в юре, развивались и в мелу. На примере главной антиклинали, расположенной внутри Сулюктинской депрессии, ясно виден унаследованный характер роста структур.

Из структур второго (по отношению к депрессии) порядка следует назвать: Главную антиклиналь, развитую на Западной и частично на Кошбулакской площадях; Главную синклиналь, простирающуюся с запада на восток через Западную, Кошбулакскую и Хоросанскую площади; Кыз-Сайскую синклиналь, развитую на юге Кошбулакской и Хоросанской площадей. Хоросанская и Кокинесайская площади характеризуются развитием брахискладчатости. Складки асимметричны, крылья синклиналей, обращенные к бортам депрессии, круче, чем удаленные от них. Углы падения юрских отложений колеблются от 20 до 70° (рис. 48).

Среди разрывных нарушений можно выделить системы широтного и диагонального простираний. Первые развиты по бортам депрессии, причем северный сброс имеет амплитуду до 500 *м*; по нему мезокайнозойские отложения контактируют с силурийскими. В северо-восточной части месторождения сбросы образуют серию ступенчатых блоков с различной величиной смещения. Диагональные нарушения при

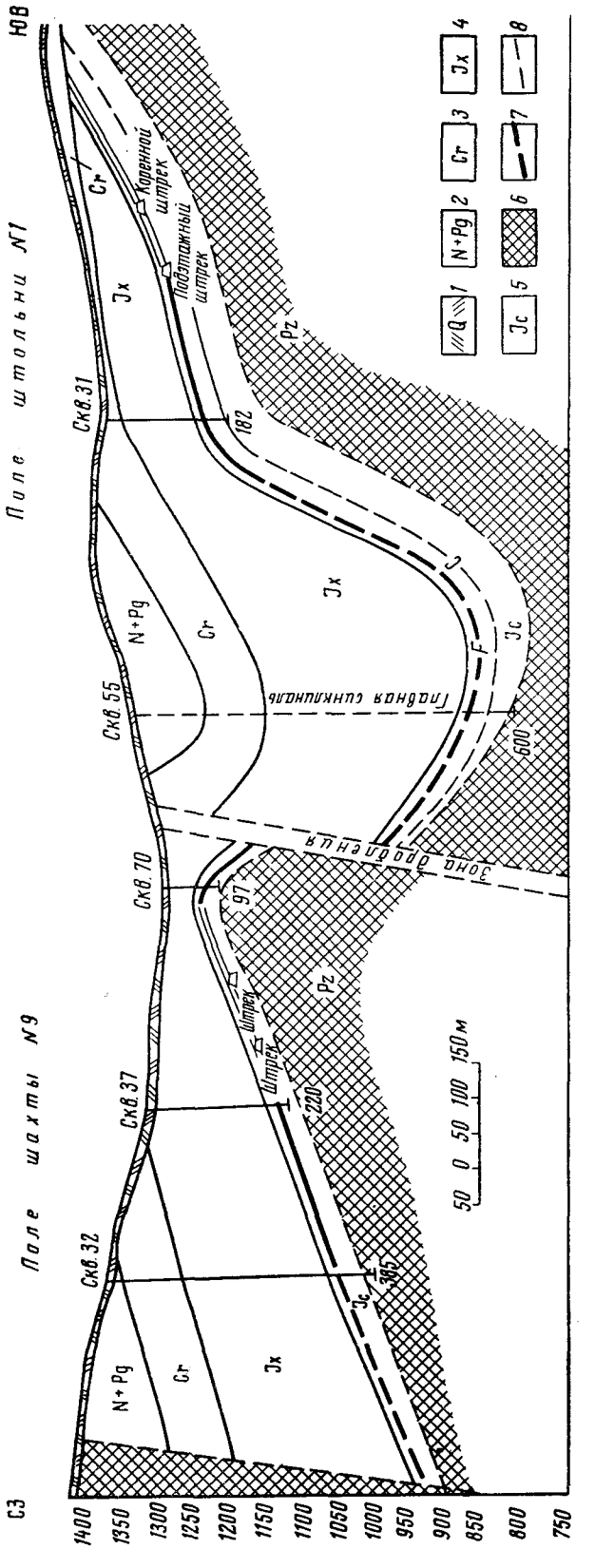


Рис. 48. Геологический разрез Кошбулакской площади Сулюктинского буроугольного месторождения

1 — четвертичные отложения (лёсс); *2* — неоген-палеогеновые отложения; *3* — меловые отложения; *4* — хоросанская свита; *5* — сулюктинская свита; *6* — палеозой; *7* — пласты угля; *8* — разрывные нарушения

незначительной амплитуде смещений (2—5 *м*) имеют широкое распространение.

Угленосность. Угленосность наблюдается во всех свитах триасюрского разреза. Пласты угля приурочены к глинистым частям ритмов; обозначение их принято по Н. В. Шабарову (1927) малыми буквами латинского алфавита, соответствующими индексам включающих их ритмов. Промышленная угленосность приурочена только к сулюктинской свите. На месторождении всего установлено 9 пластов угля.

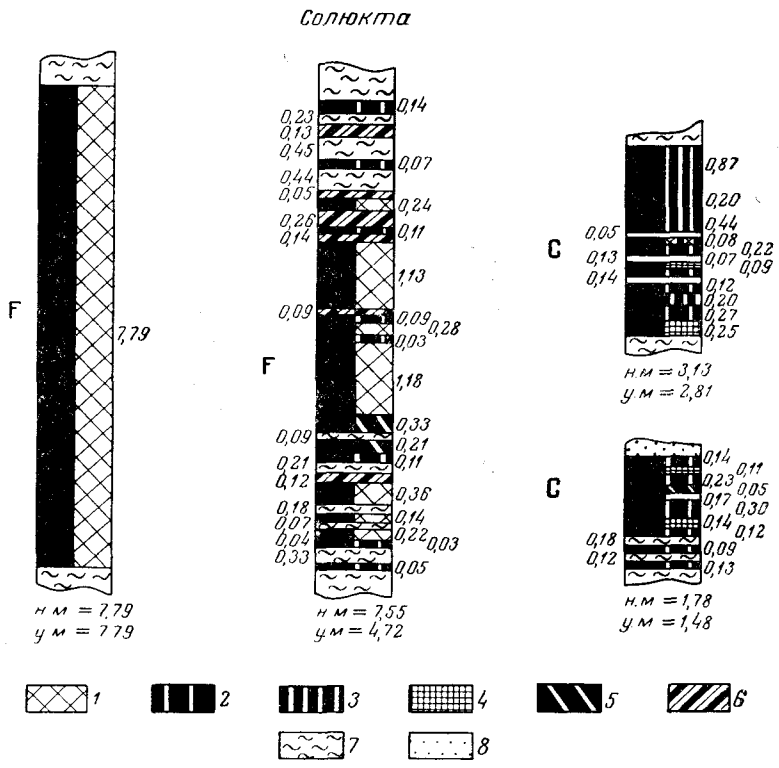


Рис. 49. Разрезы пластов угля Сулюктинского месторождения

1 — уголь матовый; *2* — уголь блестящий; *3* — уголь полублестящий; *4* — уголь полосчатый; *5* — уголь высокозольный; *6* — глина углистая; *7* — глина; *8* — песчаник; *н. м.* — нормальная мощность пласта; *у. м.* — нормальная мощность угольной массы; F и C — наименование пластов угля

В кара-киинской и чаардынской свитах известны два пласта угля нерабочей мощности — соответственно a_1 и a_2. Оба пласта имеют сложное строение. К пласту a_2 приурочена пачка горючего сланца мощностью 0,77 *м*.

Сулюктинская свита содержит угольные пласты во всех ритмах (*B*—*F*). Пласт угля b присутствует на Хоросанской и Кокинесайской площадях, он имеет сложное строение, нерабочую мощность и линзообразное залегание. Мощность пласта колеблется от 0,05 до 0,09 *м*, при мощности составляющих его угольных пачек (2—5) от 0,02 до 0,07 *м*.

Пласт угля c получил довольно широкое распространение, но рабочую мощность имеет лишь на отдельных ограниченных участках. В шахте № 2/8—4 пласт имеет сложное строение и рабочую мощность в отдельных точках, на поле шахты № 9 он отсутствует вследствие выклинивания; на поле шахты № 6 рабочая мощность зафиксирована

в четырех пачках. На участках № 11 и 12 восточной части участка Северного пласт пересечен почти всеми скважинами, он имеет сложное строение и местами расщепляется на три пласта c_1, c_2 и c_3 сложного строения.

Мощность пласта c_1 колеблется от нескольких сантиметров до 9,4 *м*, пласта c_2 — от 0 до 5,8 *м* и пласта c_3 — от 0 до 3,5 *м*, при суммарной мощности угольных пачек соответственно до 3,2 и 1,5 *м*.

Пласт угля d известен на Хоросанской и Кокинесайской площадях, где он имеет линзообразное залегание, сложное строение и небольшое распространение, пласт всегда залегает в почве горизонта конгломератов цикла *E*. Общая мощность пласта колеблется от 0 до 1,5 *м*, при суммарной мощности угольных пачек (2—4) от 0,6 до 0,8 *м*. В поле шахты № 6/18 и участка № 8 пласт отсутствует.

Пласт угля e известен на тех же площадях, что и пласт d, представлен маломощными линзами угля.

Пласт f прослежен по простиранию на 22 *км* и по падению через всю Сулюктинскую депрессию; он является основным объектом эксплуатации. Местами пласт выгорел до глубины 500 *м* по падению. Пласт имеет непостоянное строение и мощность от 0,1 до 18 *м*; преобладающая мощность пласта 5—7 *м* (рис. 49).

Таблица 131

Наименование шахт и участков	Общая мощность пласта, *м*	Суммарная мощность угольных пачек, *м*	Количество угольных пачек
Шахта № 6	2,0—12,4	1,2—6,4	1—11
Шахта № 8/18	1,85—10,1	0,9—7,8	1—9
Участок № 11	3,8—16,7	2,7—13,5	1—12
Северный	2,0—8,25	1,8—7,0	1—15
Участок № 12	4,0—9,0	4,0—8,0	1—3

Наблюдается общая тенденция уменьшения мощности пласта на глубоких горизонтах и вдоль северного борта депрессии. Изменение мощности пласта по шахтным полям и участкам приведено в табл. 131.

На участках, где пласт имеет сложное строение, параллелизация отдельных пачек весьма затруднительна, а местами невозможна из-за резкой изменчивости их мощности и породных слоев между ними.

Местами наблюдался сингенетический размыв пласта и замещение его железистыми охрами. Верхняя и нижняя части пласта представлены блестящими разностями, средняя — матовым углем.

В хоросанской свите угленосность отмечена только в двух циклах *G* и *H*. Пласт g выявлен на восточных площадях в виде линз нерабочей мощности. Пласт h встречается в отдельных пересечениях и представлен переслаиванием аргиллитов, углистых аргиллитов и тонких прослоев угля. Общая мощность до 1,5 *м*, при мощности угля до 0,3 *м*.

Качество угля. Угли Сулюктинского месторождения являются гумусовыми, по степени углефикации — бурыми. По внешнему виду угли основного пласта однородные, матовые, черного цвета, в других пластах угли блестящие, черные. Петрографически выделены фюзено-ксиленовые, клареновые, гумито-липтобиолитовые и сапропелевые разности угля. Преобладают угли фюзено-ксиленовые.

Усредненная характеристика сулюктинских углей (основного пласта f) приведена в табл. 132 (в %).

Таблица 132

Тип угля	W^p	W^a	A^c	V^r	$S^c_{об}$	$S^c_{ор}$	S^c_c	$S^c_к$	$Q^r_б$, *ккал/кг*	$Q^p_н$, *ккал/кг*	C^r	H^r	O^r	N^r	Характер кокса
Матовый уголь	23	10,0	15,0	37,0	0,6	0,2	0,1	0,5	7000	4340	77,0	4,0	17,4	0,7	Порошок

Результаты технического анализа угля по некоторым шахтным полям и участкам приведены в табл. 133 (в %).

Таблица 133

Наименование шахт и участков	Индекс пласта	W^a	A^c	$S^c_{об}$	V^r	$Q^r_б$, *ккал/кг*
Шахта № 6/18	f	9,5—10,0 / 9,75	15—21 / 16,5	0,3—0,75 / 0,5	30—42 / 36	6800—7100 / 6900
Участок № 8	„	8,5—12,5 / 10,3	9—22 / 15	0,25—1,0 / 0,6	27—40 / 33	6900—7250 / 7100
Участок № 11	„	8,0—12,5 / 9,7	5—18 / 11,0	0,15—1,0 / 0,5	25—36 / 29	6850—7250 / 7100
То же	c	8,5—11,0 / 9,6	10—17 / 14	0,5—0,9 / 0,8	38—40 / 39	6920—7240 / 7050
Северный	f	9,0—11,0 / 10,1	11—12 / 15	0,35—1,0 / 0,6	37—41 / 39	6940—7100 / 7000
То же	c	10—12 / 11,0	19—25 / 22	0,65—0,75 / 0,7	41—44 / 43	6920—6900 / 6850

Сопоставление средних величин зольности угля пласта f чистых угольных пачек с учетом их засорения при эксплуатации приводится в табл. 134 (в %).

Таблица 134

Наименование шахтных полей	Средняя зольность A^c в чистых угольных пачках, %	Средняя зольность с учетом засорения при эксплуатации, %
Шахта № 6/18	12,7	18,2
Шахта № 2/8	12,3	16,5

Результаты полукоксования и состав первичного газа приведены в табл. 135 (в %).

Данные о составе и плавкости воды приведены в табл. 136 (в %).

По ГОСТу 7049-54 сулюктинские угли относятся к марке БЗ. По размерам кусков угли подразделяются на классы: БК — бурый крупный, БОМ — бурый орех с мелким, БСШ — бурый семячко со штыбом; размеры кусков соответственно: 50—100, 13—50, 0—13 *мм*. Данные о зольности углей Сулюктинского месторождения по классам приведены в табл. 137 (в %).

Таблица 135

Тип угля	На лабораторную пробу				Состав первичного газа				
	Смола	Полукокс	Вода общая	Газы	CO_2	C_mH_n	CO	CH_4	H_2
Матовый	0,6—1,6	62,0—70,8	17,8—25,8	8,8—14,1					
Блестящий	5,1—7,3	59,0—59,5	26,0—27,2	8,2—8,7	32,8—36,6	3,7—4,8	9,5—10,2	36,7—42,5	8,1—8,5

Таблица 136

Класс	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	SO_3	Na_2O+K_2O	Температура плавкости золы, °C		
								t_1	t_2	t_3
Рядовой уголь	19,66—28,96	6,63—22,62	1,04—17,87	21,79—26,96	6,24—11,16	17,12—22,50	1,82—2,92	1170	1270	1310

Таблица 137

Марка	Класс, *мм*	Группа зольности	Зольность, %	
			Средние нормы	Фактическая
БЗ	Более 100	1	5,5	5,6
„	50—100	1	7,0	6,9
„	13—50	1	11,0	10,6
„	Менее 13	2	15,1	13,9
„	Рядовой	1	—	10,9

Угли являются малозольными и не требуют обогащения. Ситовым анализом установлено, что выход угля класса +13 *мм* и более составляет 72,6%; засорению больше всего подвергаются классы крупнее 50 *мм* и мельче 30 *мм*. Результаты ручной породоотборки приведены в табл. 138.

Таблица 138

Крупность, *мм*	Зольность, %		
	до породоотборки	после породоотборки	Процент снижения
+100	19,7	17,3	2,4
+50	19,7	15,2	4,5
+25	19,7	14,2	5,5

Опытному брикетированию подвергался уголь крупностью 0—13 *мм* с добавкой нефтебитума марки III в количестве 8%, при температуре смешивания 45—55° и температуре парового подогрева 100—130°, с последующим охлаждением в течение 1 минуты. Прочность полученных брикетов на истирание 85% и на сбрасывание 93%. После полу-

торамесячного хранения на складе прочность брикетов понизилась на истирание до 70% и на сбрасывание до 75%.

По данным В. С. Познанской (лабораторные пробы), шихта, состоящая на 25% из сулюктинского угля и на 75% из бештерекского угля, дает хороший литейный кокс.

Сулюктинские угли легко размалываются в тонкий порошок и проявляют большую склонность к окислению на воздухе и самовозгоранию. Угли находят широкое применение в качестве хорошего энергетического топлива, могут быть также использованы для целей газификации.

Таблица 139

Шахты	Год наблюдения	Суммарные притоки, *м³/сутки*	Коэффициент водообильности
Шахта № 4 . . .	1948	13—33	0,05—0,1
	1949	26—33	0,1—0,1
	1950	33—36	0,1—0,1
Шахта № 2/8 . .	1948	118—150	0,3—0,3
	1949	122—150	0,3—0,3
	1950	135—147	0,3—0,3
Шахта № 9 . . .	1948	259—450	2,1—2,7
	1949	148—230	1,0—1,3
	1950	167—197	0,9—1,0
Шахта № 6 . . .	1948	43—95	—
	1949	86—149	—
	1950	122—138	—
Штольня № 18 .	1948	9—14	—
	1949	10—21	0,1—0,3
	1950	19—38	0,1—0,3

Гидрогеологические условия. Подземные воды палеозойских, юрских, меловых и неоген-палеогеновых отложений дренируются и выходят на поверхность в ряде источников. Палеозойские источники приурочены к зонам разломов по бортам депрессии, отдельные из них имеют расход до 8,5 *л/сек*, воды пресные. Обводненность меловых и неоген-палеогеновых отложений незначительная, дебиты родников не превышают 0,001—0,02 *л/сек*, вода соленая.

Юрские подземные воды изучались в эксплуатационных шахтах и разведочных скважинах. Подземные воды юрских отложений приурочены к слоям песчаников и конгломератов, наиболее обводненными являются породы в ритмах *F*, *G* и *H*.

Юрские воды напорные, глубина статического уровня от поверхности колеблется от 6 до 32 *м*. Удельные дебиты юрских вод составляют 0,00001—0,08 *л/сек*, коэффициенты фильтрации пород колеблются от 0,00006 до 0,016 *м/сек*. Воды минерализованные, сухой остаток 8,044 *г/л*, жесткость 81—127 немецких градусов.

Обводненность действующих шахт незначительная — коэффициенты водообильности не превышают 3. Расчетные коэффициенты водообильности составляют 5—7.

Характеристика обводненности шахт приводится в табл. 139.

Повышенные притоки в горные выработки шахты № 9 объясняются тем, что южное крыло ее находится под Катта-Саем, который хотя и не имеет постоянного водотока, но в период паводков при таянии снега в горах и выпадении дождей поверхностные воды его дренируются по трещинам, образованным в результате посадки кровли.

В связи с этим в условиях Средней Азии под всеми крупными саями, даже не имеющими постоянного водотока, целесообразно оставлять целики во избежание затопления силевыми водами.

Возможные расчетные притоки в карьер на участке № 12 ожидаются следующие: подземные воды 174 *м³/час*, ливневые воды 16 900 *м³/час* на конечный период разработки.

Водоснабжение рудника осуществлено напорным водопроводом с поверхностным водозабором потока Тагерман-Сая, расположенного в 36 *км* южнее города. Воды ледниковые и в меньшей степени родниковые.

Горнотехнические условия. Разработка угля на месторождении производится подземным способом. Вскрытие запасов в основном осуществляется вертикальными и наклонными шахтами, а также частично штольнями.

Такие же условия разработки существуют и на большинстве перспективных площадей. Лишь на северо-западе месторождения (поле № 12) возможно вскрытие запасов открытым способом при мощности карьера до 500 тыс. *т* в год и линейном коэффициенте вскрыши 1 : 15. Углы падения пластов наклонные (25—45°), на некоторых участках падение крутое (более 45°).

Преимущественно применяется разработка наклонными слоями длинных столбов по простиранию к границам шахтных полей. Выемка осуществляется с помощью взрывчатых веществ, врубовыми машинами и горными комбайнами Донбасс-6 и ЛГД-2. Количество отрабатываемых слоев 2, выемочная мощность каждого слоя 2—3 *м*, длина лав по слою 70—100 *м*. Отработка верхнего слоя опережает нижний на 6 месяцев. Потери угля в недрах по шахтам колеблются от 15 до 25%. Часто встречается ложная кровля, поэтому оставляется прослой угля мощностью 0,15—0,20 *м*. Управление кровлей осуществляется способом полного обрушения с шагом посадки 6,5 *м*. Обрушение непосредственной кровли происходит легко, но основная кровля, представленная конгломератами, залегающими в 10—20 *м* выше пласта угля, дает «зависание» на два-три посадочных шага. Породы почвы пласта пучат.

Во избежание подземных пожаров выработанное пространство изолируется путем возведения бетонных перемычек и заиловывается. Крепость угля средняя. Кровля и почва представлены глинами, довольно пластичными. Шахты опасны по пыли, вредных газов нет. Юрские песчаники и конгломераты силикозоопасны (SiO_2 от 4 до 15%).

Запасы. Распределение балансовых запасов по категориям (в млн. *т*) приведено в табл. 140. Схематический план подсчета запасов показан на рис. 50.

Часть участка № 12 пригодна для открытых работ до глубины 260 *м*. При коэффициенте вскрыши 15 : 1 запасы его по категориям составляют: А 16 млн. *т*, В — 0,4 млн. *т*, C_1 — 1 млн. *т*.

Промышленное значение и перспективы месторождения. Рудник Сулюкта является крупным поставщиком энергетического топлива высокого качества для промышленных предприятий Средней Азии. Годовая производственная мощность рудника составляет около 750 тыс. *т* в год (1963 г.). Из приведенных данных о запасах видно, что все шахты обеспечены запасами на 20—80 лет, исходя из производственной мощности каждой из них 300—400 тыс. *т* в год. Продление амортизационного срока службы шахт возможно за счет разработки более глубоких горизонтов. Участок № 5 является резервом шахтного поля № 2/4.

Увеличение угледобычи на руднике возможно путем строительства новых шахт с глубиной стволов до 450 *м* и карьера в восточной части

Таблица 140

Наименование участков	A	B	C_1	A+B+C_1	C_2	Мощность шахт, тыс. *т* в год
Всего	77,4	69,4	62,2	206,0	8,9	
	Действующие шахты					
В том числе						
Штольня № 8/18	13,0	16,0	13,4	42,4	—	300
Шахта № 2/4	7,3	1,8	1,7	10,8	—	400
Шахта № 6	7,1	4,0	4,2	15,3	—	300
	Резервные участки					
Участок № 5	0,8	2,3	4,2	7,3	—	
Участок № 11	26,0	40,6	16,0	82,6	—	
Участок № 12	20,2	4,7	17,5	42,4	—	
Участок Кокине-сай	—	—	5,2	5,2	8,9	
Участок Северный	—	—	—	—	—	

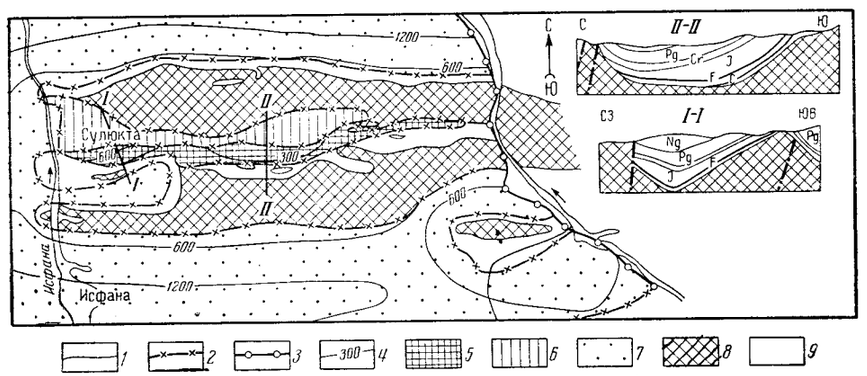


Рис. 50. План подсчета запасов угля по Сулюктинскому месторождению

1 — контур выходов палеозойских образований; *2* — границы категорий запасов; *3* — границы подсчета запасов; *4* — линии изоглубин угленосных отложений. Запасы: *5* — действительные; *6* — вероятные; *7* — возможные; *8* — палеозойские образования, выходящие на дневную поверхность; *9* — безугольные площади под молодыми отложениями

месторождения. Участок № 11 подготовлен для строительства шахты производственной мощностью 900 тыс. *т*, участок № 12 — для шахты мощностью 450 тыс. *т* и карьера на 500 тыс. *т* в год. Для освоения указанных участков потребуется строительство узкоколейной железной дороги протяжением 15 *км*. Расположение участков и степень их разведанности отражены на рис. 51.

Развитию рудника препятствуют транспортные условия. Существующая узкоколейная ветка до ст. Пролетарск не обеспечивает грузооборот. В настоящее время проводится ее реконструкция — строительство второго пути, так как проложение широкой колеи нерентабельно из-за больших капитальных затрат.

Дальнейшие геологоразведочные работы на месторождении могут быть направлены на проведение поисково-буровых разведок в Карабулакской депрессии и по северному борту Алмалыкской антиклинали,

а также на площадях к западу от месторождения. Однако ожидать промышленную угленосность здесь можно только на глубинах, превышающих 600—750 *м*.

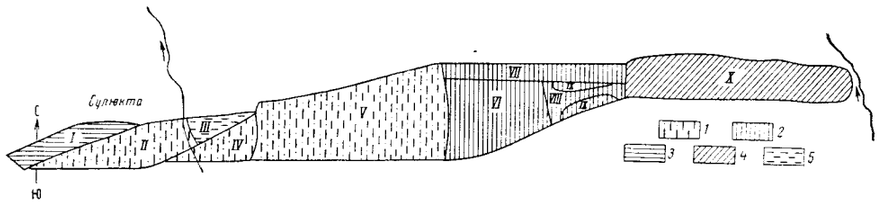


Рис. 51. Схема расположения участков и степень их разведанности на Сулюктинском буроугольном месторождении

1 — эксплуатируемые поля; *2* — детально разведанные участки; *3* — предварительно разведанные участки; *4* — участки, охваченные поисками; *5* — поля с законсервированными шахтами; I — участок № 5; II — поле шахты № 2/4; III — поле шахты № 9; IV — поле шахты № 6; V — поле шахты № 8/18; VI — поле № 15; VII — участок Северный; VIII — поле № 12; IX — Карьерный участок; X — Кокинесайский участок

Месторождение Шураб

Краткая история геологических исследований. Угли Шураба известны с глубокой древности, однако только с 1900 г. здесь была начата кустарная разработка угля частными предпринимателями.

Первые геологические сведения о районе месторождения приводятся в работах В. Н. Вебера, который в 1900—1910 гг. проводил геологические исследования в Фергане. Планомерное изучение Шурабского месторождения начато с 1927 г.

Среди геологов, занимавшихся исследованием Шурабского месторождения, должны быть названы Н. В. Шабаров (1927—1928 гг.), Н. И. Плахута (1930—1938 гг.), Е. Г. Луговцева (1940—1941 гг.), Ю. В. Станкевич (1945—1947 гг.), Л. С. Частникова (1947 г.), Б. В. Копылов (1951—1962 гг.). Разведочные работы глубоким колонковым бурением начаты в 1950 г.

Под Шурабским месторождением понимается целый ряд выходов угленосной юры на дневную поверхность, генетически связанных между собой.

Шурабское месторождение является центральным в Южной Фергане. Оно делится на две части: западную и восточную. К первой относится площадь Шураб III, Гарм и Мадыген. Восточная часть Шурабского месторождения включает в себя три площади: Шураб I, Шураб II и Самаркандек. На севере расположены площади Калача-Мазар, Камыш-Баши и Курган-Таш. Все эти площади к настоящему времени разведаны и описаны Я. А. Махриным (1948, 1951ф), А. П. Васильевым, Г. Н. Сайдалиходжаевым (1952—1954), Б. В. Копыловым (1952, 1962ф) и др.

Эксплуатационные работы сосредоточены главным образом на площадях Шураб I и Шураб II. На площади Самаркандек в конце 30-х годов была пройдена наклонная шахта до глубины 200 *м*, а за последние годы пройдено 9 разведочно-эксплуатационных уклонов.

Географический очерк. Месторождение расположено в северных предгорьях Туркестанского хребта. По южной окраине месторождения протекает р. Исфара, являющаяся основным и единственным постоянно действующим водотоком района. Среднегодовой расход ее 16,4 $м^3/сек$, при колебаниях от 2,6 до 29,8 $м^3/сек$.

Рельеф района всхолмленный с абсолютными отметками от 1015 до 1270 *м*. Относительные превышения достигают 100—150 *м*. Климат континентальный, со значительными колебаниями температуры (от +1 до —24°). Среднегодовая температура составляет +13°. Осадков выпадает мало — 150—200 *мм* в год, древесная растительность отсутствует. Травяной покров, развитый на небольшой площади, быстро выгорает.

Площади Шурабского месторождения и населенные пункты связаны между собой густой сетью грунтовых дорог, пригодных к эксплуатации круглый год.

В административном отношении восточные площади Шурабского месторождения принадлежат Исфаринскому району Таджикской ССР, западные — Ляйлякскому району Киргизской ССР.

Стратиграфия. Площади восточной части Шураба структурно и генетически связаны с западной частью и приурочены к прогибам сложно построенного Катранского палеозойского поднятия.

В районе месторождения имеют развитие осадки палеозойского, мезозойского и кайнозойского возраста (рис. 52).

Палеозойские отложения, представленные в основном силурийской и каменноугольной системами, сложены гравелито-конгломератовыми породами, разнозернистыми песчаниками, глинистыми сланцами и известняками. Мощность их достигает нескольких тысяч метров.

Мезозойские отложения обнажаются в размытых крыльях антиклинальных структур и залегают несогласно на палеозойских образованиях.

Триасовые отложения (80 *м*), содержащие тонкие прослойки угля, принципиально почти не отличаются от юрских отложений и будут рассмотрены как часть угленосных отложений (свита *A*).

Толща юрских отложений, сложенная ритмичным чередованием конгломератов, гравелитов, песчаников, глин и углей, подразделяется на 4 свиты (снизу вверх): сарыташскую (ритмы *B—D*), самаркандекскую (ритмы *E—G*), шурабскую (ритмы *H—P*) и баткенскую (ритмы R_1—R_{12}). Каждый ритм начинается грубообломочными породами (конгломератами или гравелитами), вверх крупность зерна убывает и заканчивается ритм глинистой пачкой, к которой приурочены один или несколько пластов и прослоев угля.

Наибольшее количество ритмов выделено на площади Шураб II. Здесь в юрской толще насчитывается до 26 ритмов: *A* (рэт), *B, C, D, E, F, G, H, I, K, M, N, O, P,* R_1—R_{12}.

На площади Шураб III в юрских отложениях выделен 21 ритм: *A, B, C, D, E, F, G, H, I, K, M, N, O, P,* R_1—R_7, причем ритмы *E, F* и *G* трудно отделимы друг от друга в связи с широким развитием в них грубообломочных пород. Ритмы *I* и *K* не разделяются ввиду сближенности их глинистых пачек.

Т. А. Сикстель (1945ф) по данным М. И. Брик и своим сборам флоры выделяет в юрских отложениях Шураба нижний лейас (ритмы *B, D*), верхний лейас (ритмы *E—G*), доггер (ритмы *H—P*). Ритмы R_1—R_{12} бедны органическими остатками, возраст их условно отнесен к мальму. Угленосность приурочена к осадкам лейаса и доггера.

Мощность юрских отложений установлена максимальная 1050 *м* на площади Шураб III. К северу и югу мощность сокращается в основном за счет предмеловой эрозии верхних свит разреза. Угловое несогласие в залегании меловых и юрских отложений резче выражено на месторождении Самаркандек близ тектонического контакта с палеозоем. Здесь при одном и том же азимуте юрские отложения падают под углом 80°, угол же падения меловых не превышает 30°.

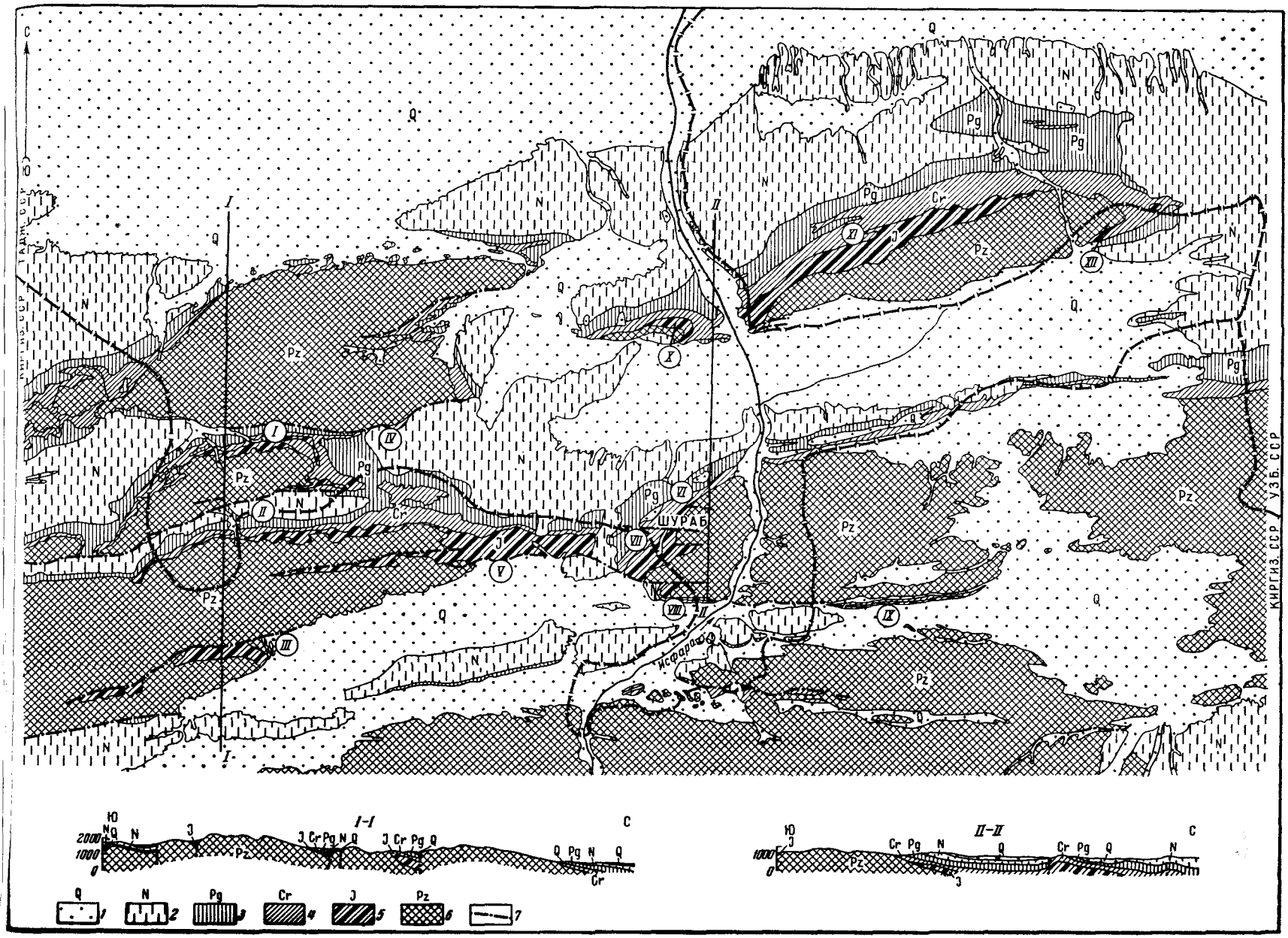


Рис. 52. Схематическая геологическая карта Шурабского буроугольного месторождения

1 — четвертичные отложения; *2* — неоген; *3* — палеоген; *4* — мел; *5* — юра; *6* — палеозой; *7* — разрывы. Угленосные площади: I — Кургантам Западный; II — Мадыген; III — Гарм; IV — Кок-Тепе; V — Шураб III; VI — Шураб I; VII — Шураб II; VIII — Самаркандек; IX — Баткен; X — Калага-Мазар; XI — Камыш-Башн

Меловые отложения представлены в основании конгломератами, известковистыми песчаниками и пачкой гипса. Окраска меловых пород меняется снизу вверх от кирпично-красной (базальные конгломераты) до светло-серой, почти белой (известковистые песчаники, глины). Мощность меловых отложений колеблется от 100 до 300—500 *м*.

Палеоген согласно залегает на меловых отложениях, он представлен морскими, в основном пестроцветными (желтыми, зелеными) глинами с прослоями известняков и песчаников. Известняки (алайский ярус) образуют в рельефе характерные гривки и служат хорошим строительным материалом. Мощность известняков составляет около 6 *м*. Общая мощность палеогеновых отложений 250 *м*.

Неогеновые отложения в нижней части сложены глинисто-мергелистыми породами, верхняя часть их представлена конгломератовой пачкой. Мощность неогеновых отложений около 300 *м*. Полная мощность этих осадков к северу от месторождения Шураб I достигает 1300 *м*.

Четвертичные отложения представлены галечниками и суглинками. Мощность их в пределах месторождения незначительная.

В тектоническом отношении Шурабское месторождение приурочено к западной части сложного Катранского поднятия. В районе месторождения шарнирная часть Катранского поднятия испытывает погружение, образуя своего рода седловину, затем воздымание в районе Мадыгена, Гарма и Курганташа, где Катранский антиклинорий разделяется на ряд складок.

Формирование мезозойских структур в районе носит характер унаследованного развития и обязано альпийской орогении (Станкевич, 1956).

Все крупные структуры района имеют широтное простирание, параллельное Туркестанскому хребту. Основными из них являются: Каратау-Гузанская антиклиналь, Исфаринская депрессия, Шураб-Баткенская антиклиналь и Гарм-Кулано-Самаркандекская депрессия. В ядрах антиклинальных структур обнажаются палеозойские отложения, к их размытым крыльям приурочены угленосные осадки. Депрессии заполнены мезо-кайнозойскими образованиями, имеющие, по геофизическим данным (Аспангельдин, 1952), мощность в осевых частях до 1200—1800 *м*. Северные борта депрессий имеют тектонический контакт с палеозойскими ядрами антиклинальных структур, что подтверждено поисково-структурным бурением в Гарм-Кулано-Самаркандекской и Баткенской долинах.

На угленосных площадях развиты складчатость и разрывы более низкого порядка. Особенно интенсивная складчатость отмечена на месторождении Шураб III. Углы падения слоев колеблются в широких пределах: от 23 до 75°. Наиболее спокойное залегание наблюдается на площади Шураб II, кроме юго-западной части, где интенсивность складчатости более высокая, чем на других площадях. Амплитуды мелких разрывных нарушений не превышают 10 *м*. Они не улавливаются при разведке бурением и устанавливаются лишь в процессе эксплуатационных работ (рис. 53).

Угленосность. Угленосность отмечена в 13 свитах (ритмах): *B, C, D, E, F, G, H, I, K, M, N, O, P*. Пласты и прослои угля именуются по индексу ритма, т. е. буквой латинского алфавита, но прописной, причем в случае наличия в ритме нескольких пластов или прослоев они нумеруются снизу вверх, например: h_1, h_2, h_3, h_4 и т. д.

Всего в разрезе юрских отложений отмечено 53 пласта и прослоев угля. Количество пластов в свитах и мощность не постоянны. На пло-

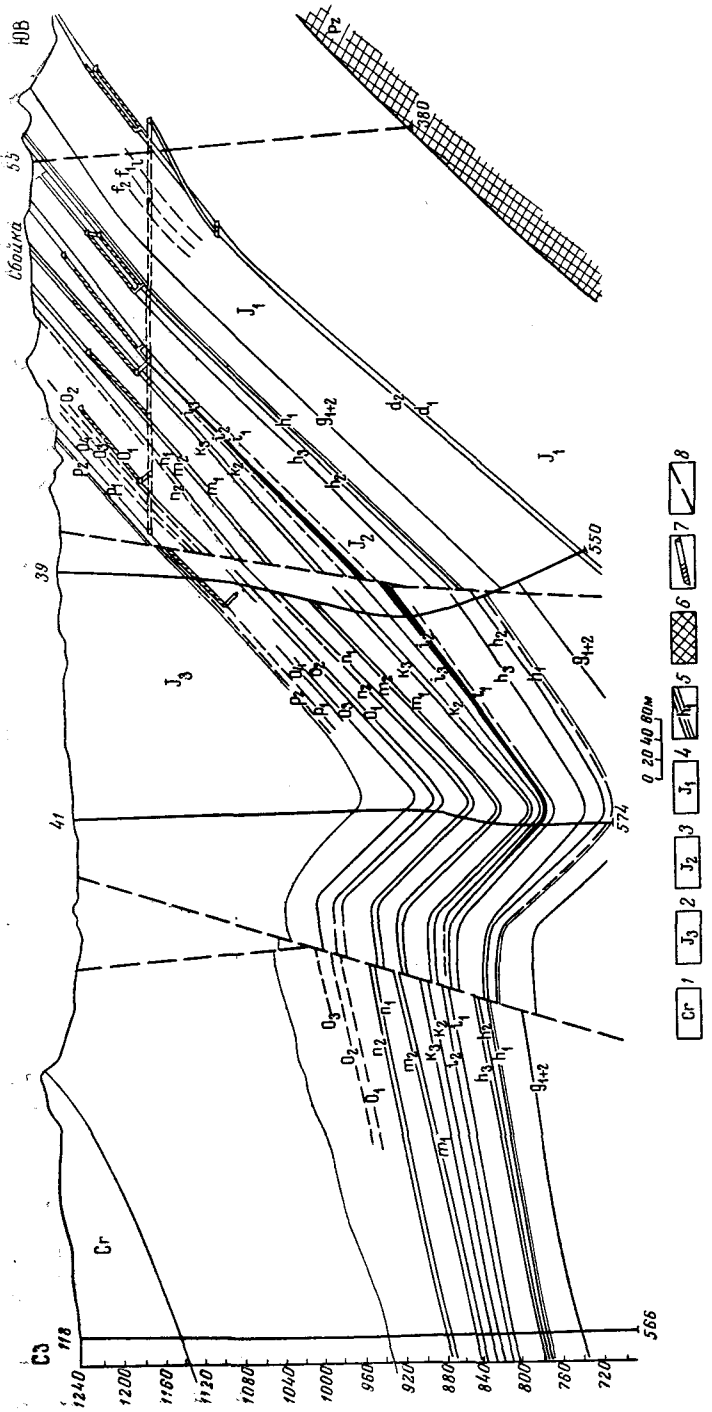


Рис. 53. Геологический разрез площади Шураб II Шурабского бурогольного месторождения

1 — мел; *2* — верхняя юра; *3* — средняя юра; *4* — нижняя юра; *5* — пласты угля; *6* — отложения палеозоя; *7* — эксплуатационные выработки; *8* — разрывные нарушения

щади Шураб выявлено до 10 пластов угля, из которых лишь пласт b имеет устойчивую рабочую мощность, изменяющуюся от 3 до 20 *м*.

Этот пласт выклинивается на площадях Шураб II и Самаркандек, но вновь присутствует на площади Шураб III. Мощность пласта уменьшается в северо-восточном и юго-западном направлениях до полного выклинивания; в первом случае за счет подъема палеорельефа, во втором — за счет фациального замещения.

На Шурабе I пласт b является самым надежным и единственным эксплуатируемым здесь пластом, строение его простое. Пласты c, d, e, f, g, h, i и k спорадически приобретают рабочую мощность, частично подработаны выработками шахты № 8 и не имеют самостоятельного промышленного значения.

На площади Шураб II геологоразведочными работами выявлено 27 пластов и прослоев угля, из которых 12 являются основными рабочими пластами. Эти пласты в настоящее время разрабатываются шах-

Таблица 141

Индекс пласта	Общая мощность пласта, *м*	Суммарная мощность угольных пачек	Индекс пласта	Общая мощность пласта	Суммарная мощность угольных пачек
p_2	1,12	0,85	i_3	0,18—1,83	0,18—1,83
p_1	0,58—3,08	0,58—2,37	i_2	0,52—13,85	0,52—10,05
o_4	0,25—1,42	0,25—0,96	i_1	0,61—3,78	0,17—1,29
o_3	0,17—2,72	0,17—1,86	h_3	0,48—5,16	0,48—3,50
o_2	0,25—3,93	0,25—1,76	h_2	0,19—5,70	0,19—4,02
o_1	0,13—9,18	0,13—3,31	h_1	0,13—1,21	0,13—0,94
n_2	0,09—2,01	0,09—1,97	g_2	0,16—2,70	0,35—1,37
n_1	0,14—3,74	0,14—2,44	g_1	0,16—2,60	0,16—1,72
m_2	0,27—5,38	0,27—2,89	d_2	0,39—3,34	0,39—2,25
m_1	0,17—5,73	0,39—2,16	d_1	0,33—13,39	0,33—5,56
k_3	0,31—5,72	0,41—2,86	b	1,20—18,34	1,11—16,51
k_2	0,8—6,67	0,8—4,12	c_3	1,14	1,14
k_1	0,14—1,51	0,14—1,48	c_2	0,14—0,92	0,14—0,92
			c_1	0,26—1,55	0,26—0,69

тами № 1/5 и 2; шахты № 2 и 1/5 объединены (рис. 54). Рабочие пласты содержатся только в ритмах *B* (на границе с площадью Шураб I), *D, H, I, K, M, N, O, P*. В остальных ритмах (*C, E, F, G*) на отдельных участках встречаются лишь прослои угля (0,2—0,3 *м*) или углистой слоистой глины.

Рабочие пласты, как правило, имеют сложное строение и неустойчивую мощность. Исключением являются пласты: i, k_{2+3}, которые в силу хорошей выдержанности используются как маркирующие горизонты при сопоставлении пластов в отдельных пересечениях. Невыдержанную мощность, лишь местами достигающую рабочей мощности, имеют пласты: h_1, i_1, i_3, i_4, k_1, n_2, o_3, p_2. Суммарная мощность всех угольных рабочих пластов колеблется от 8,6 до 32,3 *м*.

Данные об общей мощности пластов и суммарной мощности угольных пачек на площади Шураб II приведена в табл. 141.

Наиболее угленасыщенным является разрез Шураба III (рис. 55). Угленосными здесь являются ритмы *B, C, D, E, G, H, I, K, M, N, O* и *P*, содержащие до 53 пластов угля.

Схема параллелизации угольных пластов и ритмов, предложенная Н. В. Шабаровым в 1927—1928 гг., успешно используется до настоящего времени при разведке как восточных, так и западных площадей Шурабского месторождения.

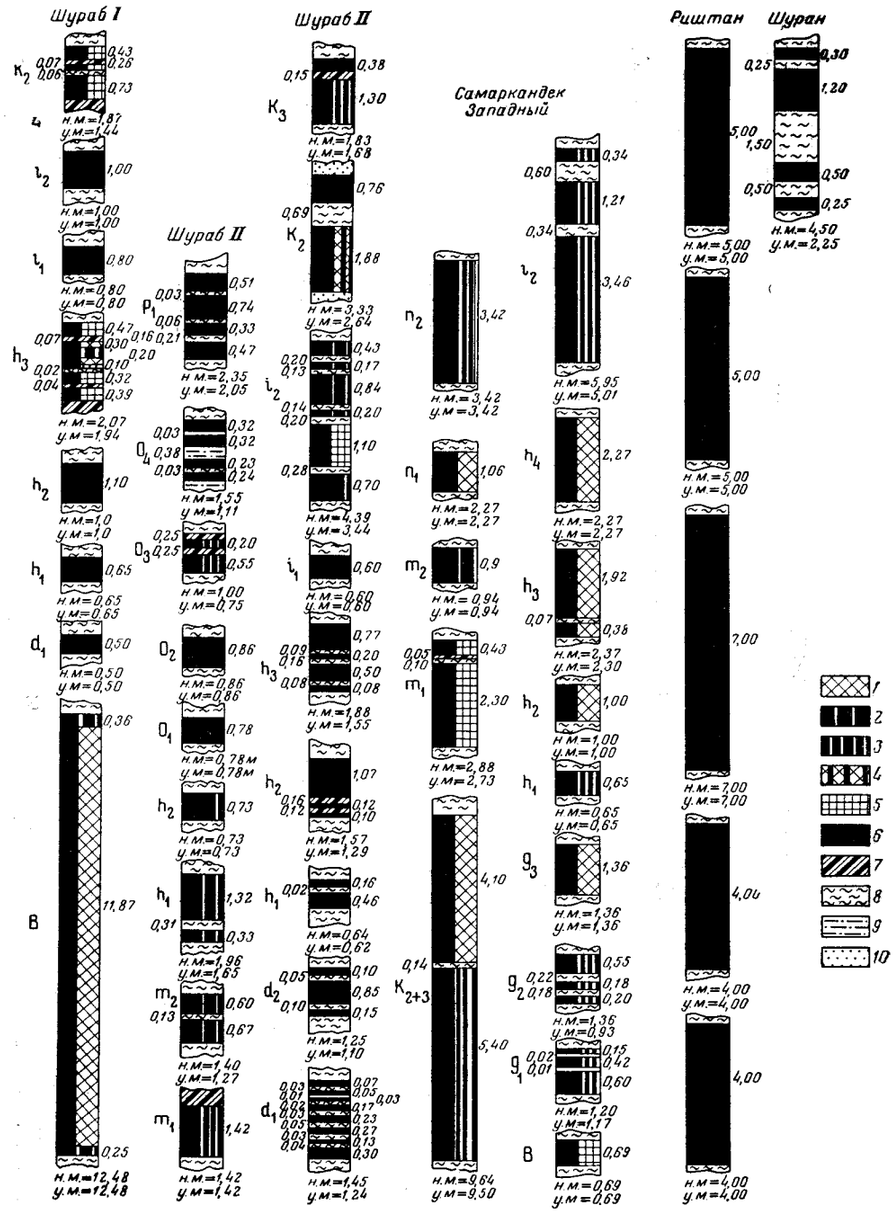


Рис. 54. Разрезы пластов угля Шурабского месторождения. Площади Шураб I, II, Самаркандек Западный и др.

1 — уголь матовый; *2* — уголь блестящий; *3* — уголь полублестящий; *4* — уголь матовый с прослоями полублестящего; *5* — уголь полосчатый; *6* — уголь неизученный; *7* — глина углистая; *8* — глина; *9* — алевролит; *10* — песчаник; *н. м.* — нормальная мощность пласта; *у. м.* — нормальная мощность угольной массы

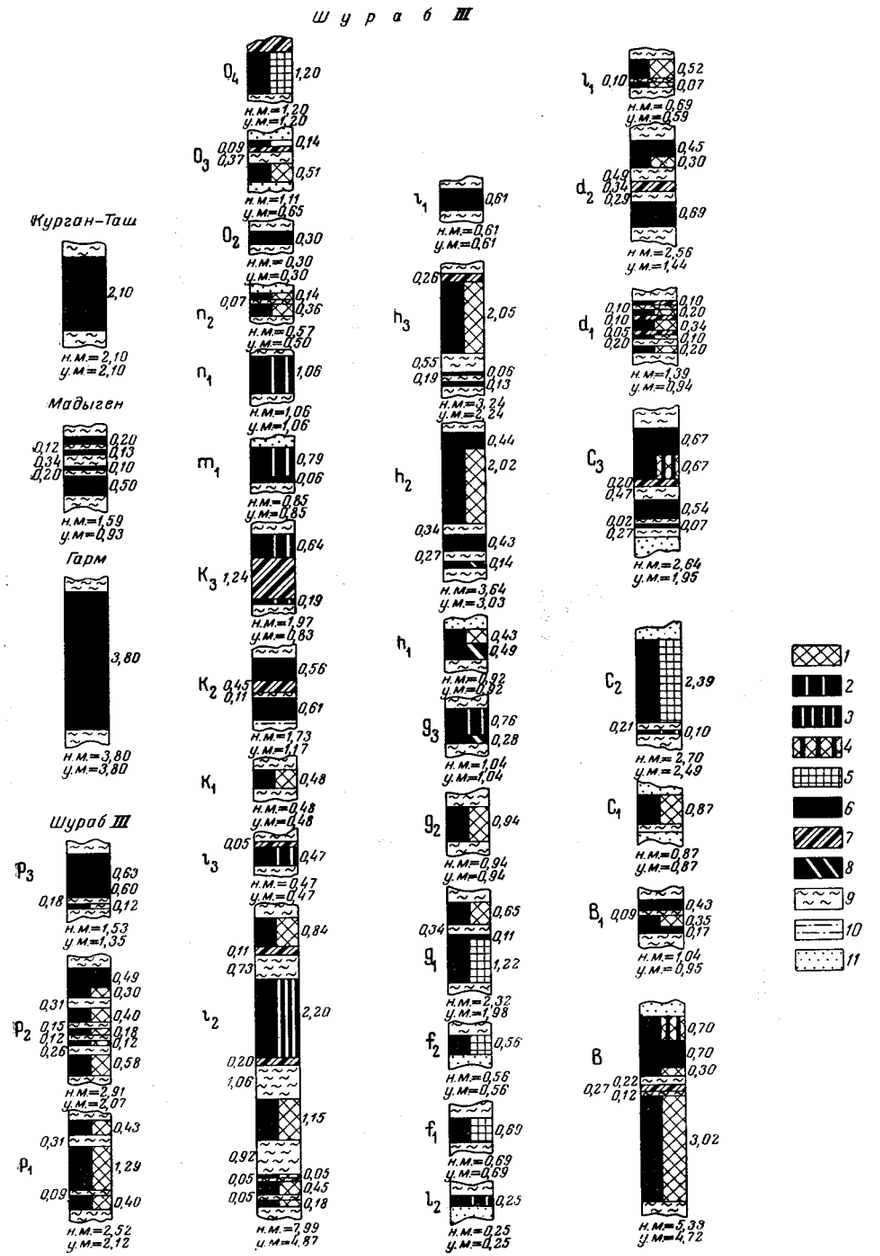


Рис. 55. Разрезы пластов угля Шурабского месторождения. Площадь Шураб III

1 — уголь матовый; *2* — уголь блестящий; *3* — уголь полублестящий; *4* — уголь матовый с прослоями полублестящего; *5* — уголь полосчатый; *6* — уголь неизученный; *7* — глина углистая; *8* — уголь высокозольный; *9* — глина; *10* — алевролит; *11* — песчаник; *н. м.* — нормальная мощность пласта; *у. м.* — нормальная мощность угольной массы

Количество рабочих пластов на площади Шураб III достигает 24: b, c_1, c_2, c_3, d_1, d_2, f_1, f_2, f_3, g_1, g_2, g_3, h_1, h_2, i_2, k_2, k_3, m, o_4, p_1, p_2, p_3, r_1, r_2. Из всех пластов только три пласта b, c_2 и c_3 по имеющимся пересечениям сохраняют рабочую мощность (1—28 *м*). Остальные пласты имеют рабочую мощность только в нескольких пересечениях. Суммарная мощность пластов колеблется от 12 до 123 *м*, общая мощность рабочей части угольных пачек — от 10 до 68 *м*. Для площади Шураб III установлены следующие закономерности в изменении мощностей отдельных пластов угля: 1) мощность пласта в ритмах *O* и *N* увеличивается в восточном направлении; 2) в ритмах *M* и *K* увеличение угленасыщенности происходит как в восточном, так и в западном направлениях; 3) в пластах ритма *I* рабочие мощности наблюдаются на северо-западе; 4) пласты ритма *H* сохраняют рабочую мощность в центральной части месторождения; 5) увеличение мощности пластов ритма *D* наблюдается в южном и северном направлениях; 6) угленасыщенность ритма *C* возрастает в восточном направлении; 7) пласт b разведан в северо-восточной части площади, где его мощность колеблется от 9 до 28 *м*, уменьшаясь к югу и западу до 1 *м*.

Таблица 142

Индекс пласта	Общая мощность пласта	Рабочая суммарная мощность угольных пачек	Индекс пласта	Общая мощность пласта	Рабочая суммарная мощность угольных пачек
r_3	0,26—1,70	1,70	h_2	0,12—2,73	0,99—2,73
r_2	0,37—3,08	3,08	h_1	0,16—0,80	—
r_1	0,16—0,82	—	g_3	0,26—1,73	1,02—1,73
p_4	0,94—3,89	1,88—3,89	g_2	0,13—2,40	1,01—2,40
p_3	0,41—3,34	1,54—3,34	g_1	0,16—2,24	1,0—2,24
p_2	0,22—3,62	1,29—3,62	f_4	0,32—0,32	—
p_1	0,53—12,61	0,97—12,61	f_3	0,15—2,05	1,05—2,05
o_4	0,07—2,86	1,20—2,86	f_2	0,23—5,05	1,08—5,05
o_3	0,35—2,01	2,01	f_1	0,08—1,79	1,14—1,79
o_2	0,09—1,55	1,55	l_3	0,54	—
o_1	0,10—1,06	1,06	l_2	0,07—0,88	—
n_2	0,07—1,14	1,14	l_1	0,18—2,30	1,93—2,30
n_1	0,06—1,68	1,18—1,68	d_3	0,74	—
m_3	0,34	—	d_2	0,05—2,50	1,03—2,5
m_2	0,08—1,78	1,06—1,78	d_1	0,02—4,39	1,35—4,39
m_1	0,15—1,82	1,34—1,82	c_3	0,23—5,32	1,10—5,32
k_4	0,26	—	c_2	0,26—1,93	1,16—1,93
k_3	0,10—1,60	1,08—1,60	c_1^4	0,28—0,47	—
k_2	0,06—1,53	1,07—1,53	c_1^3	0,34—1,53	1,13—1,53
k_1	0,09—0,93	—	c_1^2	0,15—0,87	—
i_3	0,17—0,64	—	c_1^1	0,10—0,48	—
i_2	0,03—2,03	1,38—2,03	b_6	0,13—0,50	—
i_1	0,06—0,56	—	b_5	0,18—1,27	1,27
h_4	0,13—0,36	—	b_4	0,06—0,70	—
h_3	0,14—3,18	1,01—3,18	b_3	0,14—2,27	2,27
			b_2	0,20—2,18	2,18
			b_1	0,14—2,02	2,01
			b	1,03—28,72	1,03—28,72

Строение пластов преимущественно сложное, количество породных прослоев в отдельных случаях достигает 10.

Данные общей мощности пластов и суммарной мощности угольных пачек на площади Шураб III (в *м*) приведены в табл. 142.

На площади Самаркандек углесодержащими являются следующие 7 циклов: *B, G, H, I, K, M* и *N*, содержащие 14 угольных пластов. Здесь также следует отметить хорошую выдержанность комплекса пластов i_2 и k_{2+3}, играющих роль маркирующего горизонта, легко распознаваемого как бурением, так и каротажем. Из 14 пластов все, кроме b, достигают рабочей мощности. Хорошей выдержанностью рабочей мощности характеризуется также пласт h. Остальные пласты уменьшаются в мощности до нерабочей, в основном по падению и к оси антиклинальной складки. Средняя суммарная мощность угля в юре Самаркандека составляет 23,2 *м*, при колебаниях от 7 до 53 *м*.

Сведения об общей мощности пластов и суммарной мощности угольных пачек на площади Самаркандек (в *м*) приведены в табл. 143.

Таблица 143

Индекс пласта	Общая мощность пласта	Рабочая суммарная мощность угольных пачек	Индекс пласта	Общая мощность пласта	Рабочая суммарная мощность угольных пачек
n_2	0,74—4,10	1,0—3,53	h_3	0,38—3,88	0,90—3,35
n_1	0,70—3,82	1,0—3,42	h_2	0,12—3,20	1,10—2,25
m_2	0,56—3,50	1,0—1,84	h_1	0,19—5,24	0,8—4,34
m_1	0,50—4,73	0,8—4,68	g_3	0,14—2,70	0,8—2,70
k_{2+3}	2,24—22,53	2,12—9,95	g_2	0,05—3,22	0,9—2,87
i_2	1,53—13,38	1,34—20,50	g_1	0,19—2,45	1,0—1,56
h_4	0,18—5,11	1,0—3,61	b	0,10—3,26	

На площади Мадыген (рис. 56) на поверхности прослежены 2 пласта угля: b мощностью (в зоне выветривания) от 0,2 до 1,0 *м* и d_{1+2} мощностью до 2 *м* (рис. 57).

Угленосность площади Гарм слабо изучена. Предположительно здесь выделяют 2 пласта угля: нижний мощностью 1,7 *м*, служивший объектом эксплуатации до революции, и верхний, не имеющий рабочей мощности. Юрские угленосные отложения на участке Курганташ являются непродуктивными (Сайдалиходжаев, 1958).

В целом для всего Шурабского месторождения, несмотря на колебание мощностей пластов угля, угленасыщенность разреза достаточно высокая.

Большая угленасыщенность разреза на площади Шураб III свидетельствует о том, что на север от описанных площадей с погружением на глубину можно ожидать увеличения мощностей угольных пластов и лучшей их выдержанности.

Качество углей. Угли Шурабского месторождения по условиям накопления являются гумусовыми, по степени углефикации — бурыми. По внешнему виду они черные, плотные, от блестящих до матовых.

Основной рабочий пласт площади Шураб I пласт b сложен однородным матовым и штриховатым углем. Угли пластов верхних свит этой площади по внешнему облику существенно отличаются от углей пласта b, приближаясь по составу к углям площадей Шураб II и Самаркандек, которые сложены преимущественно блестящими и полублестящими разностями. Для пластов здесь характерна полосчатость строения, причем полублестящие прослои достигают обычно большей мощности, чем блестящие. Излом столбчатый, раковистый или неровный. Уголь хрупкий, особенно блестящие разности. Черта темно-коричневая. Из включений следует отметить линзочки пирита и тонкие жилки кальцита и гипса.

В целом на месторождении О. Д. Русановой и Е. Г. Луговцовой выделяются угли: 1) блестящие и полублестящие; 2) матовые и полуматовые.

В каждой из этих групп выделяются по структурным признакам: 1) угли однородные, состоящие из одного микроскопически сложного

Тип углей	W^p	W^a	A^c	V^r	$S^c_{об}$	$S^c_{орг}$	$S^c_с$	$S^c_к$	$Q^r_б$, ккал/кг
Матовый уголь пласта b . .	28	11	13	33	1,4	0,7	0,2	0,5	6850
Блестящий уголь остальных пластов	23	9	21	37	1,5	0,5	0,2	0,9	6950

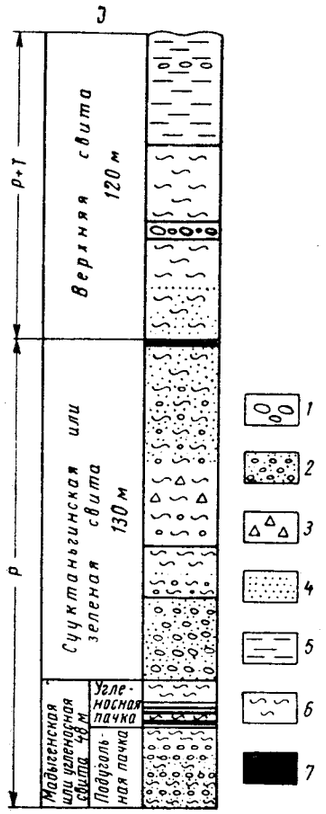


Рис. 56. Стратиграфический разрез площади Мадыген Шурабского месторождения
1 — конгломерат; *2* — гравелит; *3* — брекчия; *4* — песчаник; *5* — алевролит; *6* — глина; *7* — уголь

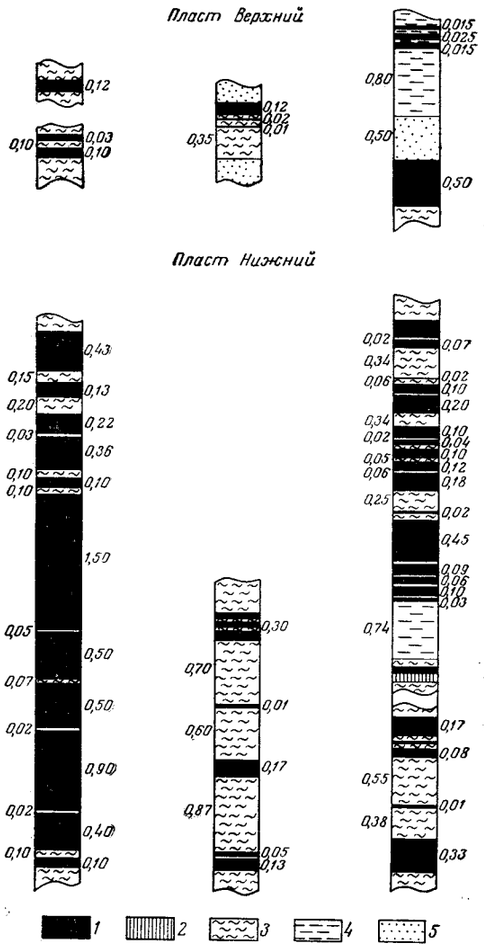


Рис. 57. Разрезы пластов угля площади Мадыген Шурабского буроугольного месторождения
1 — уголь; *2* — железистые конкреции; *3* — глина; *4* — алевролит; *5* — песчаник

ингредиента; 2) угли штриховатые, состоящие из одного сложного и одного-двух простых ингредиентов; 3) угли полосчатые, состоящие из двух сложных ингредиентов; 4) комплекснополосчатые угли, состоящие из двух сложных и одного или двух простых ингредиентов.

Таблица 144

$Q^p_н$, ккал/кг	C^r	H^r	O^r	N^r	Характер кокса	Гуминовые кислоты на рабочее топливо	Самовозгорание по Эрману
3990	77	3,5	17,3	0,9	Порошок	21,8	160 °С
3910	74	4,5	19,0	0,9	Порошок	20,5	—

Трещины кливажа располагаются параллельно и диагонально напластованию. Удельный вес угля вне зоны выветривания 1,3 *т/м*³.

Усредненная химическая характеристика петрографических типов углей месторождения приведена (в %) в табл. 144.

Матовый уголь пласта b по сравнению с блестящими углями обладает несколько большей влажностью и меньшей зольностью, содержание углерода в нем также больше на 2—4%, содержание же кислорода меньше на 1,5—2,0%. Содержание гуминовых кислот (20—22%) показывает, что анализы относятся к углям, взятым вне зоны выветривания. В зоне выветривания содержание гуминовых кислот достигает 65%.

Все пробы в горных выработках на площади Мадыген взяты из зоны химического выветривания.

Добытый уголь на шахте № 8 площади Шураб I подвергается механической сортировке по классам, на шахтах № 2 и 1/5 производится ручная породоотборка на конвейерных лентах, общий процент зольности при этом снижается на 3—4%.

Результаты технического анализа керновых и пластовых проб из горноэксплуатационных выработок приведены (в %) в табл. 145.

Результаты технических анализов углей на площади Мадыген (в %) приведены в табл. 146.

Характеристика зольности угля по классам по шахте № 8 (пласт b) приведена (в %) в табл. 147.

Результаты опытного ситового рассева угля по шахте № 2 приведены в табл. 148.

Наиболее засоренными являются крупные классы. Класс 25 *мм* обогащать нецелесообразно, так как он менее засорен. При двойной ручной породоотборке зольность рядового угля доводится до 15,5%.

Результаты полукоксования и состав первичного газа матового угля (пласт b) приведены в табл. 149 (в %).

Минеральный состав и плавкость золы пласта b приведены в табл. 150 (в %).

По ГОСТу 7049-54 классификации углей Средней Азии угли Шураба относятся к марке БЗ. Они склонны к самовозгоранию при хранении в штабелях и отвалах на открытом воздухе, а также при раздавливании целиков, что приводит к возникновению подземных пожаров. Зона выветривания, установленная выработками, достигает глубины 50—80 *м* по вертикали.

Угли Шурабского месторождения используются как энергетическое топливо, а также для бытовых нужд.

Пермские угли площади Мадыген значительно отличаются от юрских углей. Нижний пласт сложного строения мощностью до 8 *м* приурочен к мадыгенской свите; верхний пласт мощностью до 0,5 *м* простого строения залегает в самой верхней части сууктаньгинской свиты. Качественная характеристика нижнего пласта приведена в табл. 151 (в %).

Таблица 145

Индекс пласта	Площадь Шураб II. буровые работы					Поле шахты № 2, эксплуатационные выработки	Поле шахты № 1, эксплуатационные выработки
	W^a	A^c	$S^c_{об}$	V^r	$Q^r_б$, *ккал/кг*	A^c	A^c
p_2	4,5—9,7 / 8,6	16,5—37,1 / 29,8	0,5—2,3 / 1,4	38,9—45,9 / 41,7	6580—6784 / 6670	17,9—36,8 / 26,9	—
p_1	6,3—15,1 / 10,4	8,1—40,1 / 23,1	0,9—4,5 / 1,7	35,8—40,9 / 39,2	6905—7198 / 6986	12,82—35,9 / 27,4	7,3—39,6 / 21,8
o_4	8,5—13,6 / 10,2	6,6—37,8 / 17,9	1,1—2,6 / 1,7	32,3—42,9 / 38,8	6878—7040 / 6954	9,40—36,1 / 10,7	24,3—39,8 / 33,2
o_3	6,7—14,1 / 9,7	12,1—37,6 / 20,2	0,2—2,9 / 1,5	38,0—44,3 / 41,5	6792—7382 / 7124	—	—
o_2	7,3—15,9 / 8,8	5,5—39,5 / 16,1	0,6—4,2 / 1,8	32,8—43,1 / 38,5	6907—7606 / 7144	12,8—25,7 / 19,4	5,4—22,8 / 14,7
o_1	6,2—15,5 / 10,2	5,7—37,9 / 16,8	0,5—5,5 / 2,3	34,2—44,8 / 39,2	6782—7215 / 7102	28,8—37,1 / 32,9	7,0—21,7 / 11,6
n_2	5,8—11,5 / 8,8	4,6—37,8 / 17,2	0,8—1,3 / 1,1	37,1—52,8 / 42,7	6841—7154 / 7035	—	—
n_1	6,1—15,7 / 10,6	5,1—38,3 / 16,9	0,4—4,5 / 2,3	31,7—44,3 / 39,1	6602—7416 / 7326	7,5—33,5 / 18,6	7,1—25,3 / 13,7
m_2	8,0—12,3 / 9,6	6,1—21,3 / 14,7	0,4—2,8 / 1,3	29,1—39,0 / 34,3	6990—7454 / 7214	23,8—24,4 / 24,1	11,7—37,3 / 19,1
k_3	5,7—13,1 / 10,4	4,7—38,9 / 10,1	0,4—0,9 / 0,6	32,6—37,3 / 34,9	7075—7412 / 7212	5,6—23,5 / 11,6	3,5—21,7 / 12,6
k_2	6,7—18,2 / 11,9	5,5—37,9 / 20,9	0,4—4,2 / 0,8	32,9—42,5 / 36,4	6873—7202 / 7049	6,3—37,9 / 13,3	7,9—19,7 / 13,6
k_1	4,5—11,5 / 9,1	4,7—29,4 / 21,7	1,6—4,6 / 3,1	37,7—39,0 / 38,4	7040	—	—
i_4	10,2—11.6 / 11,1	6,4—27,3 / 16,5	0,8—1,1 / 1,03	29,9—40,1 / 36,3	7220	—	—
i_3	7,9—10,8 / 9,0	10,9—33,7 / 23,4	1,1—1,9 / 1,5	31,8—38,2 / 34,9	7060—7175 / 7115	—	—
i_2	6,3—15,5 / 9,6	5,8—39,6 / 17,3	0,4—3,5 / 0,9	27,9—40,5 / 35,2	6773—7335 / 7072	5,3—39,3 / 14,2	5,0—24,5 / 10,6
h_3	8,2—11,9 / 9,1	4,7—35,4 / 20,2	0,3—6,4 / 1,4	30,5—37,1 / 34,8	6855—7327 / 7100	9,1—26,5 / 16,2	10,7—27,1 / 18,2
h_2	6,1—15,8 / 9,4	4,6—39,3 / 23,9	0,3—3,4 / 1,3	33,0—40,2 / 37,1	6890—7240 / 7090	11,1—32,7 / 16,7	11,9—25,1 / 17,9
h_1	6,3—10,9 / 8,0	4,4—36,6 / 24,2	2,7	—	—	—	—
g_1	7,7—9,5 / 8,5	8,1—22,1 / 13,21	2,5	40,3	7260	8,7—28,0 / 19,1	
d_1	2,5—11,0 / 8,1	9,6—22,2 / 16,6	2,2—4,3 / 2,9	38,2—43,3 / 40,0	6313—7306 / 6926	14,5—36,3 / 24,5	—
f_1	0,4	17,6	3,7	39,1	7333	—	—

Таблица 146

Наименование выработок	W^a	A^c	$S^c_{об}$	V^r	$Q^r_б$, *ккал/кг*
Шурф № 19	15,7—19,5	27,3—31,9	0,43—0,67	50,9—53,8	4403—4772
Уклон № 8	18,5	36,2	0,93	55,9	4254
Шурф № 20	16,8	19,3	1,85	49,7	5024
Шурф № 32	16,7—17,1	21,9—22,3	0,77—0,81	50,8—51,3	5053—5136
Уклон № 10	18,3—19,3	28,9—31,8	0,5—1,91	50,5 - 52,2	4500—4770
Уклон № 11	18,4—21,5	18,5—29,6	0,5—2,27	43,2—57,6	4375—5033

Таблица 147

Марка угля	Класс		Группа	Зольность, %	
	Обозначение класса	Крупность, *мм*		Средние нормы	Фактическая
БЗ	БК	50—100	1	9,5	9,4
БЗ	БОМ	13—50	1	12,3	12,0
БЗ	БСТ	0—13	2	14,4	14,6
БЗ	—	Рядовой	4	20,5	20,3

Таблица 148

Класс, *мм*	Наименование продуктов	Пласт i_2		Пласт h_2	
		Выход, %	A^c, %	Выход, %	A^c, %
>100	Уголь	—	—	4,6	14,2
	Сростки	—	—	5,2	42,9
	Порода	11,8	90,3	6,2	83,1
	Итого:	11,8	90,3	16,1	50,0
100—13	Уголь	58,5	44,7	51,8	41,4
13—0	Уголь	29,7	29,9	32,1	31,8
>25	Уголь	44,8	31,9	47,9	46,5
25—0	Уголь	55,2	31,7	52,1	33,5
Сумма всех классов	Уголь	66,1	28,8	69,5	29,3
	Сростки	6,4	38,2	13,2	43,6
	Порода	27,5	88,1	17,3	78,6
	Итого:	100	45,7	100	39,7

Таблица 149

Лабораторная проба				Состав первичного газа		CH	CO	H_2	CH_{2+2}	По разности	Выход газа в $м^3$ на безводный и беззольный уголь
Смола	Полукокс	Вода общая	Вода пирогенная	Газ по разности	CO_2+H_2S						
1,50—2,08	72,43—73,88	18,25—19,55	1,95—2,20	5,28—6,63	18,31—81,71	1,09—1,45	7,02—7,15	2,53—2,97	4,07—5,25	2,40—3,53	56,93—60,20

Таблица 150

SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	SO_3	Na_2O+K_2O	Температура плавкости золы, °С		
							t_1	t_2	t_3
2,46—13,57	1,2—9,32	13,23—16,27	25,67—33,05	7,89—8,96	28,76—36,86	1,09—2,95	1300	1330	1350

Таблица 151

W^a	A^c	$S^c_{об}$	V^r	$Q^r_б$, *ккал/кг*
12,7—19,5 / 15,8	21,9—40,0 / 30,9	0,4—0,7 / 0,5	50,9—53,9 / 52,5	4403—5053 / 4770

Гидрогеологические условия. На Шурабском месторождении водоносными являются палеозойские, юрские, меловые, палеогеновые, неогеновые и четвертичные отложения (Ильченко, 1952).

Водоносность палеозоя установлена в ряде источников и в одном колодце. Дебит их не превышает 0,07 *л/сек*. Для горных работ эти воды практического влияния не имеют.

Подземные воды юрских отложений приурочены к конгломератам, гравелитам, песчаникам и иногда к песчано-глинистым пачкам, включающим пласты угля. Выходов на дневную поверхность юрские воды не имеют.

Воды меловых отложений на поверхности встречены лишь в одном источнике. Вода высокоминерализована, обладает горько-соленым вкусом. Дебит источника, а также при откачке в опытных скважинах очень незначителен. Влияния на горные выработки эти воды оказать не могут вследствие удаленности их водоносных горизонтов от рабочих пластов угля. Незначительной обводненностью отличаются также кайнозойские отложения.

Из вод, приуроченных к четвертичным отложениям, следует отметить лишь подрусловый поток р. Исфара, несущий большое количество хорошей, пригодной для бытовых целей воды (3,9—55,7 *м³/сек*). Ввиду отсутствия непосредственной связи с водопроницаемыми горизонтами юры эти воды не окажут никакого влияния на условия развития эксплуатационных работ на месторождении.

Основной приток в горные выработки осуществляется за счет напорных вод юрского водоносного комплекса. Статический уровень этих вод, определенный для различных участков, достигает +1150 *м* (шахты № 1/5 и 2), при отметке поверхности (наивысшей) 1350 *м*. Основное питание юрских подземных вод составляют атмосферные осадки. Дебиты юрских вод при откачках из скважин составляют от 238 до 600 *м³/сутки*. Коэффициент водообильности по шахтам от 0,2 до 1,8.

Юрские воды отличаются высокой жесткостью (40 немецких градусов); плотный остаток достигает 2,3—3,8 *г/л*; по составу воды хлоридно-натриево-кальциевые и сульфатно-натриево-кальциевые. Некоторые горизонты подземных вод обладают сульфатной агрессией по отношению к бетону, агрессивностью выщелачивания и коррозирующими свойствами по отношению к железу.

Подземные воды при откачках из шахт используются как технические для заиловки. В связи с тем, что площади Гарм и Мадыген охвачены только поисково-съемочными работами, гидрогеологические исследования заключались лишь в наблюдениях за родниками и действующими водотоками.

На этих площадях имеются четыре маловодных постоянно действующих водотока: Кулан, Шодымир, Гарм и Мадыген. Данные имеются по двум последним. Гарм имеет ничтожно малый дебит и не играет никакой роли в водном балансе района. Для Мадыген-сая на 5 ноября 1950 г. Ю. В. Станкевичем (1951) установлен дебит, равный 8,2 *л/сек*. Кроме того район располагает еще 10—12 малодебитными родниками, воды которых, пройдя небольшое расстояние, уходят под наносы. Среди последних отмечен родник из юрских отложений с расходом 0,005 *л/сек*; вода его очень соленая.

Горнотехнические условия. Угленосные площади месторождения характеризуются следующими горнотехническими условиями эксплуатации.

Залегание пластов угля наклонное (25—45°). Это обстоятельство при сравнительно пологом спокойном рельефе допускает разработку угля только шахтным способом.

Различная мощность пластов и ее колебания вынуждают менять систему отработки даже в пределах одного пласта.

Большое количество сближенных пластов в случае неправильного управления кровлей при выемке нижних пластов приводит к подработке верхних угольных горизонтов. В настоящее время применяется сплошная система отработки с обрушением кровли. В случае мощных пластов разработка ведется наклонными слоями с обрушением.

Мелкая нарушенность угольных пластов, а также колебания мощности их затрудняют использование механизации. По физическим свойствам угли хрупкие, легко рассыпающиеся в мелочь. Действующие шахты являются негазоносными, но относятся к опасным по угольной пыли. По действующим шахтам количество пыли в воздухе составляет: по шахте № 1/5 27—112,5 *мг/м³*; по шахте № 2 26—52,5 *мг/м³*; по шахте № 1 12,5—65 *мг/м³*. В качестве профилактических мероприятий против взрывов угольной пыли на шахтах производится сланцевание сухих выработок, устанавливаются сланцевые заслоны, не допускается эксплуатация контактовых электровозов в выработках на исходящей струе.

Угли склонны к самовозгоранию. В целях предотвращения самовозгорания на шахтах производится заиловка выработанного пространства, изоляция перемычками старых выработок.

Содержание SiO_2 составляет по шахте № 1/5 в глинах и алевролитах 13—32%, по шахте № 2 в глинах 23,24—24,54%, в гравелитах до 92%. Выработки, пройденные по породам с содержанием свободного SiO_2 свыше 10%, силикозоопасны.

В песчаниках преобладают фракции зерен 0,1—0,05 и 0,01—0,005 *мм*. Скорость размокания в песчаниках от 25 мин. до 5 суток и более, в глинистых породах от 20 мин. до 2 суток. Крепость пород и их распространение в разрезе показаны в табл. 152.

Запасы. Распределение балансовых запасов по категориям достоверности приведено в табл. 153 (в млн. *т*).

Схематический план подсчета запасов приведен на рис. 58. Площадь Шураб III является оторванной от действующих предприятий, в связи с чем практического интереса в ближайшие годы представлять не будет.

Таблица 152

Наименование пород	Среднее содержание пород в разрезе, %	Категория крепости пород по Протодьяконову
Гравелиты с гальками кварца и песчаники с кремнистым цементом	10	III
Гравелиты и песчаники с глинистым цементом	30	IV
Алевролиты, глины песчанистые, сланцеватые	54	V
Уголь бурый	6	VII

Таблица 153

Наименование участков	A	B	C_1	A+B+C_1	C_2
Всего:	37,2	23,1	107,1	168,8	330,6
В том числе:					
Киргизская ССР					
Всего:	—	4,6	58,6	63,2	273,4
Из них:					
Площадь Шураб III					
Участки № 1, 2, 3 и Западный	—	4,6	46,3	50,9	70,6
Площадь Мадыген	—	—	—	—	156,4*
Площадь Баткент	—	—	12,3	12,3	37,4
Таджикская ССР					
Всего:	37,2	18,5	48,5	105,6	57,2
Из них:					
Площадь Шураб I					
Шахта № 8	30,7	10,6	10,4	51,7	5,5
Площадь Шураб II					
Шахта № 2	0,9	3,2	7,6	11,7	0,3
Участок № 1/3	0,1	0,7	11,1	11,9	4,8
Участок № 13	—	0,6	9,8	10,4	0,9
Участок Самаркандек Западный	5,5	3,4	9,6	18,5	0,3
Участок Восточный	—	—	1,4	1,4	9,0
Остальная часть площади	—	—	—	—	36,4

* В том числе 50 млн. *т* каменных углей пермского возраста.

Площади Мадыген и Баткент изучены слабо; они могут быть рекомендованы для постановки на них геологоразведочных работ. Участки № 1/3 и 13 рассматриваются как резерв действующей шахты № 2; участок Самаркандек является возможным самостоятельным объектом эксплуатации со вскрытием вертикальным стволом глубиной порядка 300—350 *м*.

Разведанность месторождения высокая; угледобывающие предприятия с учетом возможных прирезок смежных полей обеспечены запасами на многие десятилетия. Расположение участков и степень их разведанности приведены на рис. 59.

Месторождение Шуран

Краткая история геологических исследований. Впервые сведения о месторождении Шуран приведены в 1902 г. В. Н. Вебером. В течение ряда лет месторождение разрабатывалось кустарной шахтой с производительностью около 20 *т* в сутки. К 1910 г. эксплуатационные работы были прекращены. В 1917—1918 гг. Г. И. Крысевичем вертикальным шурфом был пересечен пласт угля мощностью 4,7 *м*. В 1936 г.

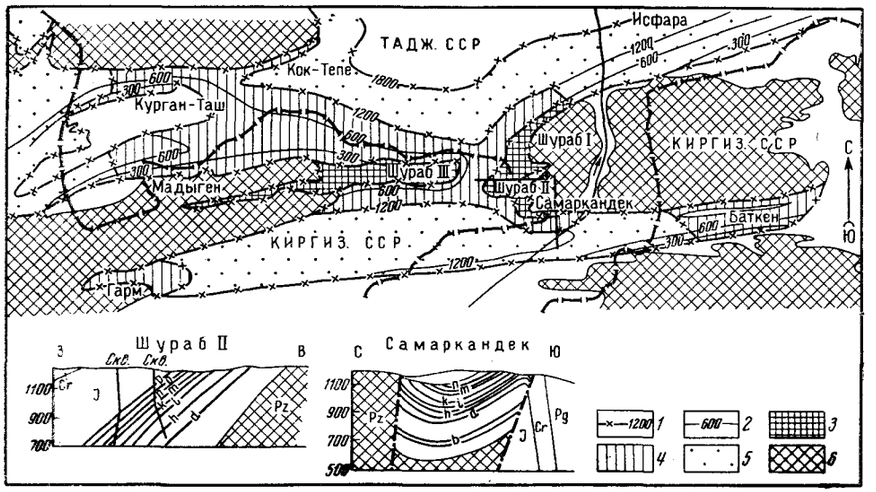


Рис. 58. Схематический план подсчета запасов угля Шурабского месторождения

1 — границы категорий запасов; *2* — линии изоглубин угленосных отложений; *3* — запасы действительные; *4* — запасы вероятные; *5* — запасы возможные; *6* — современные выходы палеозойских образований на дневную поверхность

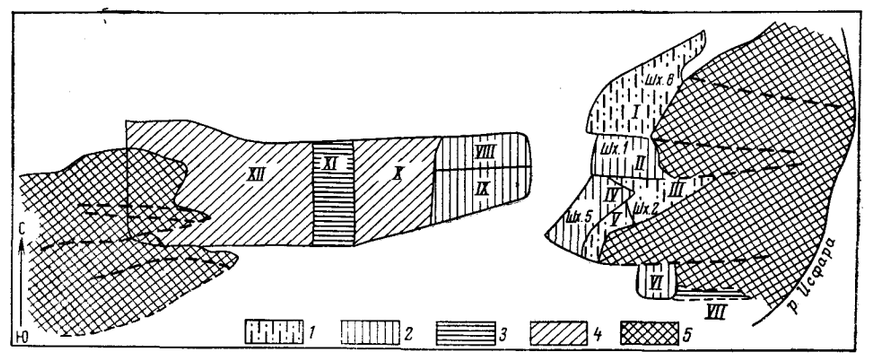


Рис. 59. Схема расположения участков и степень их разведанности на Шурабском месторождении

1 — эксплуатируемые поля; *2* — детально разведанные (резервные участки); *3* — предварительно разведанные участки; *4* — участки, охваченные поисками; *5* — палеозойские отложения; I — поле шахты № 8; II — участок Промежуточный поля шахты № 1; III — поле шахты № 2; IV — Шураб 13; V — поле шахты 1/3; VI — Самаркандек Западный; VII — Самаркандек Восточный; VIII — участок Восточный № 1; IX — участок Восточный № 2; X — участок Восточный № 3; XI — участок Западный № 1; XII — участок Западный № 2

А. К. Преображенским и О. Ф. Горбуновым были проведены небольшие разведочные работы. В 1940 г. А. П. Васильевым и А. В. Тимашевой выполнен небольшой объем поисково-съемочных работ.

Географический очерк. Шуранское буроугольное месторождение расположено у северных подножий хребта Катрантау в 80 *км* к западу от рудника Кызыл-Кия и в 60 *км* к востоку от месторождения Шураб.

Южная часть месторождения имеет слабохолмистый рельеф, северная — равнинный. Климат полупустынный. Основное количество осадков приходится на февраль, март, апрель. Среднегодовая температура составляет +8—10°.

Стратиграфия. Район месторождения сложен палеозойскими, мезозойскими и кайнозойскими образованиями. Палеозой представлен известняками и сланцами нижнего карбона и сланцами, песчаниками и конгломератами верхнего карбона. Осадки нижнего карбона секутся породами ультраосновного состава, не затрагивающими верхнего карбона.

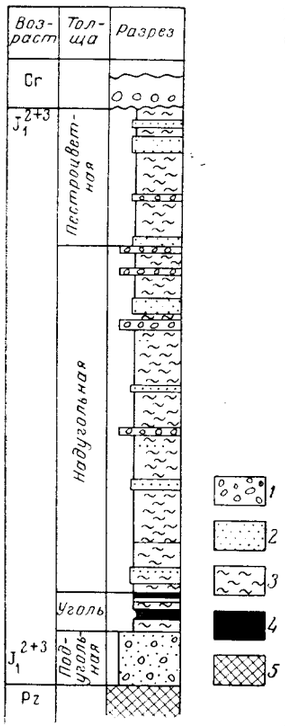


Рис. 60. Стратиграфический разрез юрских отложений месторождения Шуран

1 — конгломерат; *2* — песчаник; *3* — глина; *4* — уголь; *5* — палеозойские отложения

Мезозойские отложения начинаются юрскими осадками, залегающими несогласно на палеозойских породах.

Юрские отложения распространены широко и выходят на поверхности в виде останцев среди поля палеозойских отложений юго-западнее месторождения, вдоль тектонического контакта палеозойских и мезокайнозойских отложений южного борта Ферганской впадины, а также вскрыты несколькими скважинами нефтеразведочных организаций в районах Риштана, Чаура и Янбарыка.

Юрская толща Шурана расчленена на 4 свиты (рис. 60): подугольную (свита I), угольную (свита II), надугольную (свита III) и пестроцветную (свита IV).

Подугольная свита, сложенная в основном песчаниками, гравелитами и конгломератами, имеет непостоянную мощность (при видимой мощности 35 *м*).

Угленосная свита представлена глинами и глинистыми песчаниками с двумя пластами угля. Максимальная мощность свиты 9,5 *м*.

Надугольная свита сложена в основном переслаиванием глин с крупно- и мелкозернистыми песчаниками. В верхней части песчаники иногда замещаются гравелитами. Среди глин встречаются маломощные прослои угля. Мощность свиты непостоянна, местами достигает 65 *м* и более.

Пестроцветная свита сложена в основном песчаниками, местами переходящими в гравелит и конгломерат, и в меньшей степени глинами. Окраска пород (в отличие от серой предыдущих свит) кирпично-красная и пестрая. Мощность свиты достигает 31 *м*. Общая мощность юрских осадков не превышает 115 *м*.

М. И. Брик и Т. А. Сикстель возраст угленосной и надугольной свит установлен как средний — верхний лейас. Бедность красноцветной свиты остатками флоры не позволяет уточнить ее возраст.

Меловые отложения залегают на юрских с угловым несогласием, а к западу от месторождения залегают непосредственно на палеозое. Сложены они в основном песчаниками, глинами, мергелями, известняками (нижний мел?) и конгломератами, песчаниками с гипсами, ракушечником (верхний мел). Общая мощность меловых отложений 450—480 *м*.

Неоген-палеогеновые отложения представлены всеми ярусами, выделенными для Ферганской долины, — бухарским, сузакским, алайским, туркестанским, риштанским, исфаринским, ханабадским, сумсарским и массагетским. Основная роль принадлежит мергелям и глинам. Меньшее участие в строении толщи имеют песчаники и известняки. Последние являются хорошим маркирующим горизонтом. Мощность осадков превышает 215 *м*.

Четвертичные и современные отложения имеют значительное площадное распространение и сложены в основном конгломератами и в меньшей степени лёссами. Вскрытая мощность конгломератов составляет 42 *м*, но, по данным разведки, на нефтепромысле Чимион она достигает нескольких сотен метров. Здесь мезозойские и кайнозойские отложения месторождения Шуран образуют ряд широтно вытянутых брахискладок, отделенных от Катранского поднятия крупным разрывом. Глубина залегания пластов угля в брахиантиклиналях колеблется в пределах 800—1200 *м*. Углы падения крыльев складок в районе самого Шуранского месторождения небольшие (20—30°), исключая зону контакта с палеозоем, где юрские слои стоят вертикально. Складки осложнены незначительными разрывами.

Угленосность. Угленосность приурочена к нижней части юрского разреза, где установлено два пласта угля. Нижний пласт состоит из двух пачек угля мощностью 0,25 и 0,50 *м*, разделенных пачкой глин в 1,50 *м*; увеличение мощности до рабочей ни одной выработкой не отмечено. Второй Основной пласт угля почти повсеместно имеет рабочую мощность, колеблющуюся (по выработкам) от 1,75 до 2,90 *м*. Пласт Основной вскрыт только в зоне выветривания, поэтому все приведенные данные по мощности и качеству угля носят предварительный характер и не являются достаточным основанием для оценки месторождения в целом. Количество пластов угля вниз по падению, по-видимому, должно увеличиться, о чем свидетельствует присутствие 5 пластов угля, вскрытых скважиной в Риштане, мощностью 25 *м* и глубиной залегания от 1300 до 1500 *м*.

Качество углей. Макро- и микроскопическое изучение углей производилось О. Д. Русановой и Ю. М. Кузичкиной. По данным этих исследователей, уголь Шурана сложен в основном фюзено-ксиленовым типом. Физические свойства и петрографические признаки позволяют отнести эти угли к бурым.

Анализы проб выветрелого угля дали следующие результаты: углерод 61—76%, водород 2,62—4,37%, зольность 4,38—25,72%, влага 13,62—24,30%.

Гидрогеологические условия. В районе месторождения известны воды, связанные с палеозойскими, юрскими и меловыми отложениями. Наиболее водоносными являются палеозойские породы. Общий дебит палеозойских источников колеблется от 21,30 до 33,34 *л/сек*. Юрские и меловые источники имеют сравнительно небольшие расходы. Воды слабо минерализованы, сухой остаток составляет 0,264—0,882 *мг/л*. Общая жесткость воды колеблется от 11,2 до 31,2 немецких градусов. Химический состав воды допускает употребление ее для питьевых и хозяйственных нужд.

Горнотехнические условия. При низкой общегеологической изученности месторождения Шуран горнотехнические условия остаются еще не выясненными. Можно только отметить, что вскрытие месторождения возможно вертикальными шахтами, и вероятно, частично наклонными.

По имеющимся сведениям, выработки в кустарной шахте были обводнены.

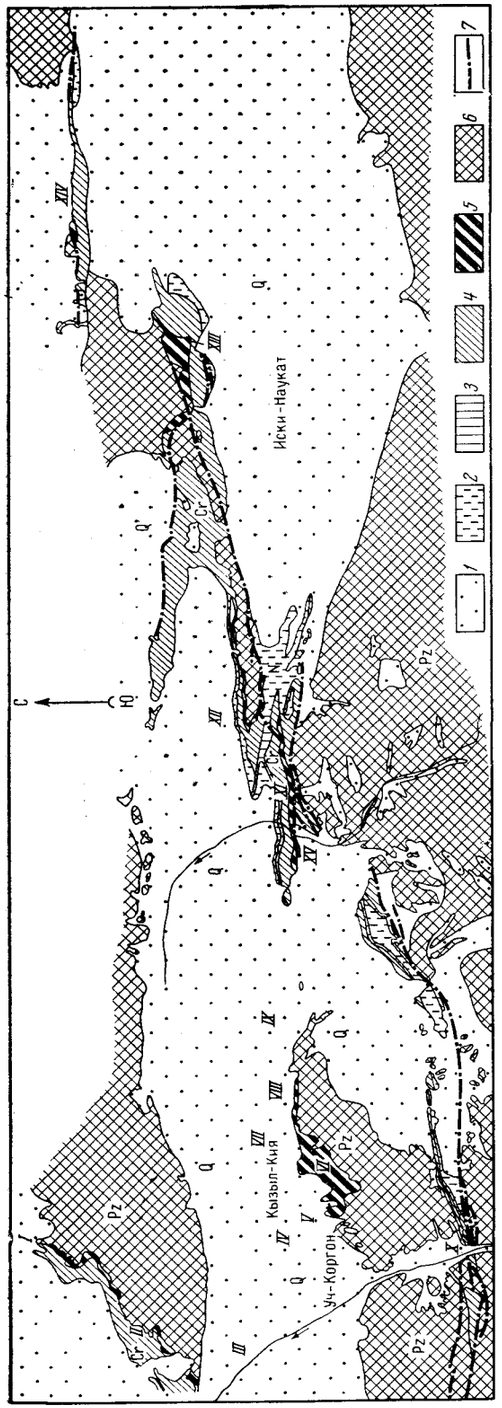


Рис. 61. Схематическая геологическая карта Кызыл-Кийского буроугольного месторождения

1 — четвертичные отложения; *2* — неоген; *3* — палеоген; *4* — мел; *5* — юра; *6* — палеозойские отложения; *7* — нарушения. I — Найманская площадь; II — Муянская площадь; III — Пальменская площадь; IV — участок № 8;; V — поле № 7; VI — Промышленная площадь; VII — Караванский участок; VIII — Джинджиганская площадь; IX — Восточная площадь; X — Курганский участок; XI — участок Абшир-Карьерный; XII — Кызыл-Кунгейская площадь; XIII — Ятанская площадь; XIV — Алмальыкская площадь; XV — Абширская площадь

Запасы. Запасы месторождения Шуран составляют 69,5 млн. *т* по категории C_2 до глубины 600 *м*, из них до глубины 300 *м* — 50 млн. *т*.

Промышленное значение. К числу благоприятных природных факторов можно отнести легкую доступность района и близость его к железной дороге, сравнительно высокую цифру перспективных запасов, более или менее спокойную тектоническую обстановку. Однако для промышленной оценки месторождения и определения его масштабов необходимо провести соответствующий комплекс геологоразведочных работ с бурением глубоких скважин.

Месторождение Кызыл-Кия

Краткая история геологических исследований. Кызыл-Кийское буроугольное месторождение открыто в дореволюционное время. Краткая характеристика геологии с угленосностью месторождения дана М. М. Бронниковым и В. Н. Вебером в 1909 г. С 1930 г. на месторождении начинаются детальные геологические работы, в результате которых была составлена детальная карта для Кызыл-Кийской и Джинджиганской площадей и проведены поисковые работы на большинстве остальных площадей месторождения. Геологоразведочные работы с помощью глубокого колонкового бурения широко развернулись с 1941 г.

Непосредственно изучением Кызыл-Кийского месторождения занимались: Н. В. Шабаров (1930 г.), П. А. Шехтман (1932 г.), В. М. Папета (1942 г.), А. К. Преображенский (1944—1945 гг.), Ю. В. Станкевич (1951 г.), А. П. Васильев, М. М. Цетлин, Г. К. Березовская (ГНИХ), П. Е. Ромашенко (1947—1957 гг.) и А. А. Гаврилин (1958—1963 гг.).

Эксплуатационные работы на Кызыл-Кийском месторождении начаты в 1898 г. заложением в восточной части Джинджиганской площади мелкой шахты. В дальнейшем (1901—1904 гг.) кустарная добыча распространилась и на другие площади месторождения.

В настоящее время на руднике Кызыл-Кия действуют шахты № 4 и 4-бис и вступила в строй вновь построенная шахта Джинджиганская.

Географический очерк. Кызыл-Кийское буроугольное месторождение находится на крайнем востоке Южно-Ферганского угленосного района и расположено в северных предгорьях Алайского хребта. По административному делению относится к Учкурганскому и Янгинаукатскому района Ошской области Киргизской ССР. Угленосные отложения распространяются и на территорию Узбекской ССР.

Рельеф описываемого района всхолмленный, с абсолютными отметками 920—1600 *м* выше уровня моря и относительными превышениями 30—50 *м*.

Описываемый район пересекается реками, текущими к северу. Из них следует отметить Исфайрам, Абшир, Яш (Иски-Джан), Каракол, Араван, Ак-Бура и др.

Климат района континентальный с жарким летом и короткой малоснежной зимой. Температура летом достигает +40°. Среднегодовая температура +15°. Зимой температура редко спускается до —20°. Годовое количество осадков 320—380 *мм*. Нередко весной возникают сели.

Основными населенными пунктами являются города Уч-Курган, Кызыл-Кия, Кувасай, Янги-Наукат, Иски-Наукат, Мархамат и др. Рудник Кызыл-Кия соединен ширококолейной ж.-д. веткой протяженностью 42 *км* со ст. Маргелан Ташкентской ж. д.

Все угленосные площади в основном приурочены к окраинным частям впадин. Среди этих площадей необходимо отметить (с запада

на восток): Муянскую, Найманскую, Польманскую, Уч-Курганскую, Кызыл-Кийскую (промышленную), Джинджиганскую, Восточную, Абширскую, Бель-Урюкскую, Кызыл-Кунгейскую, Ятанскую, Алмалыкскую и Донгуз-Даванскую (рис. 61).

Стратиграфия. Кызыл-Кийское месторождение приурочено к широтно вытянутой системе складок в зоне перехода между антиклинорием Алайского хребта и Ферганской впадиной.

В строении района участвуют породы палеозойского, мезозойского и кайнозойского возраста (см. рис. 61).

Палеозойские образования обнажаются по бортам Караван-Кокджарской, Тахтекской и Наукатской долин, вытянутых в широтном направлении. Палеозой представлен породами кембрия, силура, девона, карбона, перми (?) и сложен метаморфическими сланцами, туфобрекчиями, граувакками и порфиритами.

Мезозой начинается юрскими угленосными осадками, залегающими на коре выветривания палеозойских образований.

Юрские угленосные отложения представлены континентальными осадками, сформировавшимися на аллювиальной равнине в мелких речных потоках, озерах, болотах (Станкевич, 1951, 1954, 1957ф). Сложены они преимущественно песчаниками, глинами, реже гравелитами, еще реже конгломератами, брекчиями, алевролитами, углями, ракушняками. Изредка встречаются тонкие прослои пресноводных известняков с остатками харовых водорослей (Грамм, 1951ф). В 1959 г. И. А. Симаненко и Э. В. Чирковым в верхах разреза юры Абшира обнаружены желваки барита.

Мощность и литологический состав юрских отложений меняются на различных площадях в зависимости от положения тектонической структуры района (Станкевич, 1956). Увеличение крупности зерна в юрских осадках, уменьшение мощности и появление красноцветных пролювиальных брекчий вблизи современных поднятий отчетливо показывают унаследованный характер их развития. Последнее подчеркивается также и несогласным залеганием в этих местах меловых и юрских отложений, что хорошо видно в районе Кара-Чатыра, Бель-Урюка, Ятана и Уч-Кургана.

В тесной зависимости от формирования структур находился обычно и характер юрского рельефа описываемого района. Лишь иногда встречаются погребенные формы его, не совпадающие по знаку с современными структурами, что указывает на местные отклонения от данного правила. Последнее объясняется сравнительно слабой тектонической активностью района в период юрского осадконакопления.

В целом унаследованный характер развития структур позволяет установить и предвидеть степень изменчивости юрских разрезов на площадях Кызыл-Кийского месторождения.

Наиболее полные разрезы юры месторождения подразделяются на 5 свит: подугольную, угленосную, надугольную, пестроцветную и красноцветную (Шехтман, 1937ф; Кузичкина, 1936ф; Захаревич, 1940ф; Станкевич, 1951ф). Границы между свитами условные.

Как показали исследования, проведенные М. И. Брик и Т. А. Сикстель, подугольная и угленосная свиты относятся к лейасу, а остальные — условно к доггеру—мальму.

Подугольная свита сложена в основном серыми песчаниками и глинами с растительными остатками. В области современных поднятий (Кара-Чатыра, Джинджигана, Алмалыка, Уч-Кургана) состав свиты резко изменяется: появляются грубообломочные породы — брекчии и конгломераты. Среди глин появляются красноцветные прослои. Мощность свиты при этом сокращается от 40 *м* до нуля.

Угленосная свита представляет собой чередование слоев песчаников, алевролитов, глин и пластов угля. Мощность свиты изменяется от нескольких до 230 *м*. Иногда, подчиняясь поднятиям юрского рельефа, свита выклинивается (Михайлов, 1956). Ближе к центральным частям современных впадин мощность свиты возрастает и иногда в ней появляются прослои известняков и ракушняков (Караван-Кок-Джар, Абшир), а при приближении к основным антиклиналям мощность ее падает (Кызыл-Кия).

Работами 1960—1963 гг. на Восточной площади установлено, что по характеру распределения в угленосной свите пластов угля последняя довольно четко подразделяется на 5 комплексов снизу вверх: нижний угленосный комплекс мощностью от 0 до 40 *м*; нижний безугольный комплекс мощностью от 0 до 30 *м*; верхний угленосный комплекс мощностью от 0 до 40 *м*. Близкое к описанному строение имеет угленосная свита на участке Каран и на площадях Ятань и Абшир.

Надугольная свита сложена теми же типами пород, что и угленосная, но прослои угля редкие, тонкие и практического значения не имеют. Мощность свиты 25—150 *м*.

На основании надугольной свиты на Абшире и Бель-Урюке залегает несколько прослоев глинистых ракушечников пресноводных пелеципод.

Пестроцветная свита сложена песчаниками, глинами и конгломератами серого, желтого и розового цвета. Мощность свиты изменяется от 25 до 100 *м*. Свита имеет стратиграфическое значение при устойчивых фациальных условиях.

Красноцветная свита представлена конгломератами, песчаниками, глинами и мергелями. Все эти породы характеризуются красной окраской и плохой сортированностью. Мощность свиты колеблется в широких пределах — от 25 до 300 *м*.

Общая мощность юрских осадков достигает 600 *м*, снижаясь на отдельных площадях до 60 *м*.

Мел. На юрских отложениях несогласно залегают породы верхнего мела, представленные чередованием красноцветных конгломератов и песчаников со слоями известняков, гипсов и глин. Мощность меловых отложений колеблется от 30 до 500 *м*.

Кайнозойские отложения расчленены на палеоген и неоген. Палеоген сложен песчаниками, глинами и известняками, сменяющимися кверху конгломератами. Глинисто-карбонатная часть разреза составляет мощность 30 *м*. Верхняя часть палеогена неотделима от неогена. Условно к верхней части палеогена относится красноцветная кирпично-красная свита конгломератов и песчаников мощностью 60 *м*. Неоген представлен монотонной толщей палевых конгломератов мощностью до 50 *м*.

Четвертичные отложения широко развиты в районе месторождения и представлены конгломератами конусов выноса, щебнистыми грунтами предгорий, лёссовидными суглинками и валунно-галечными образованиями, особенно мощными в депрессиях, где они достигают 800 *м*.

Тектоника. В структурном отношении месторождение приурочено к последовательному ряду крупных антиклинальных и синклинальных складок широтного простирания. Основными из них являются (с севера на юг): Карачатырская антиклиналь, Караван-Кокджарская синклиналь, Чумчуклыкская антиклиналь, Кызыл-Кунгейская антиклиналь и Тахтекская депрессия. На востоке расположены две крупные впадины — Алмалыкская и Иски-Наукатская, разделенные Кызыл-Кунгейской антиклиналью.

Основные структуры осложнены дополнительной складчатостью и разрывами. Синклинали сохраняют характерную для всей Южной Ферганы асимметричность строения (южные крылья пологие, северные — крутые, осложненные разрывами).

Наиболее дислоцированными являются Уч-Курганская, Абширская и Ятаньская площади, а также Муянская и Найманская угленосные площади, расположенные на северо-западном погружении хребта Кара-Чатыр. В структурном отношении они представляют собой пологую моноклиналь, погружающуюся в сторону Ферганской долины. Преобладающие углы падения 10—15°, иногда достигают 30°.

Соединение этих площадей с юрскими угленосными осадками Караван-Кок-Джарской депрессии происходит через площадь Пальман,

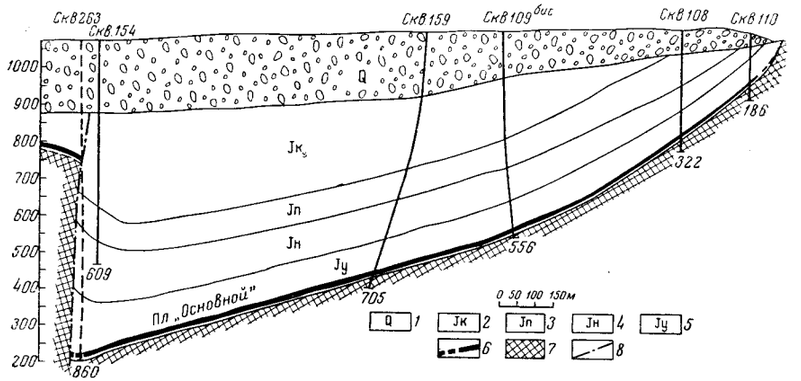


Рис. 62. Геологический разрез Джинджиганской площади Кызыл-Кийского бурогугольного месторождения. *По Г. К. Гних*

1 — четвертичные отложения. Юрские отложения: *2* — красноцветная свита; *3* — пестроцветная свита; *4* — надугольная свита; *5* — угленосная свита; *6* — пласт угля; *7* — палеозойские отложения; *8* — разрывные нарушения

представляющую синклиналь, зажатую между палеозойскими поднятиями Кара-Чатыр на севере и Уч-Курган на юге. Кызыл-Кийская (промышленная) площадь является широкой синклиналью, открытой на севере в Караван-Кок-Джарскую депрессию.

Восточный борт синклинали пологий (15—35°), западный крутой, осложненный крупными разрывами. На восток через небольшое палеозойское воздымание (Джальская безугольная зона) Кызыл-Кийская площадь переходит в Джинджиганскую площадь, представляющую собой также синклиналь северо-восточного простирания. Южное крыло синклинали пологое (15—45°), оно осложнено в средней части выступом палеозоя, перекрытым осадками юрского возраста, стратиграфически выше расположенными, чем пласт угля. Северное крыло синклинали оборвано разрывным нарушением типа взброса с амплитудой до 450 *м* (рис. 62). Севернее взброса располагается участок Караван, по южной оконечности которого вдоль нарушения под четвертичные отложения выходят породы палеозойского возраста.

Залегание пород на Караванском участке моноклинальное с погружением в северном направлении под углом от 10 до 55°; на нижних горизонтах участок переходит в донную часть Караван-Кок-Джарской депрессии.

По простиранию на восток от участка Караван расположена Восточная площадь, являющаяся в структурном отношении периклиналь-

ной частью Чумчуклыкской антиклинали, а также частично ее северным и южным крыльями. Северное крыло антиклинали пологое (до 30°), южное погружается в Тахтекскую депрессию под углом 45—60° (рис. 63).

Крылья и приосевая часть антиклинали осложнены сбросами с амплитудой от нескольких до 300 *м*. На Восточной площади выделено два участка: в присводовой — Восточный и в северной — Восточный Глубокий (Гаврилин, 1963ф).

Абширская угленосная площадь представляет в структурном отношении два участка, совершенно отличных друг от друга (Гаврилин, 1962ф). Северный участок представляет собой моноклиналь, круто (70—85°) погружающуюся в северном направлении. С юга моноклинальная структура ограничена сбросом, амплитуда которого достигает 1200 *м*. Южный участок является блоком мезозойских образований, надвинутых на четвертичные образования, опущенные в клинообразный грабен. Глубина и ширина грабена увеличиваются в западном направлении в сторону Тахтекской депрессии; восточнее, примерно в средней части участка, ширина его составляет 400 *м* и глубина 600 *м*; еще восточнее грабен, по-видимому, полностью замыкается. На мезозойские осадки в свою очередь по крутой плоскости (85°) надвинуты породы силура, амплитуда надвига здесь исчисляется в 1500 *м*. В надвиговой части имеется целый ряд асимметричных складок с амплитудой до 350 *м*.

Северные крылья антиклиналей крутые и местами имеют обратное падение, южные — пологие (30—50°); все складки наклонены на север. Нижняя часть синклинальных складок и северные их крылья частично стерты в результате движения мезозойских осадков по валунно-галечным отложениям четвертичного возраста. В таких местах пласт угля отсутствует, а породы представляют собой бесструктурную массу. Местами складки возникли в результате гравитационных напряжений при оползневых явлениях большого масштаба. Участок, приуроченный к надвиговой части, пригоден для открытой разработки.

Площадь Бель-Урюк (Кызыл-Кунгей) представляет собой два разрозненных участка, один расположен на северном крыле, второй на южном крыле хребта Кызыл-Кунгей, сложенного породами палеозоя. Северное крыло Кызыл-Кунгейской антиклинали погружается в сторону Караван-Кок-Джарской депрессии, южное — в сторону Наукатской депрессии. На выходах углы падения не превышают 30° и, повидимому, оба участка являются перспективными для постановки на них поисковых работ под открытые разработки.

Уч-Курганская площадь представляет собой антиклинальную складку, протягивающуюся в широтном направлении около 5 *км* и выполненную мезозойскими осадками. Складка асимметричная, северное и южное крылья срезаны разрывами, в результате чего в соприкосновение с породами палеозоя приходят различные стратиграфические горизонты юры, а пласт угля местами отсутствует. Складки крутые, угол падения изменяется от 55 до 85°, ось складки погружается на восток, в сторону Тахтекской депрессии.

На Ятанской угленосной площади развита синклинальная складка широтного простирания протяженностью более 4 *км*. Северное крыло складки крутое, местами опрокинутое на юг; южное крыло залегает почти горизонтально, затем переходит во флексурный перегиб и идет на погружение под углом 80—90°. На площади изобилуют разрывные нарушения меридионального и широтного простираний с амплитудой от нескольких до сотен метров. В связи со сложной тектоникой эксплуатационные работы на площади с 1962 г. прекращены.

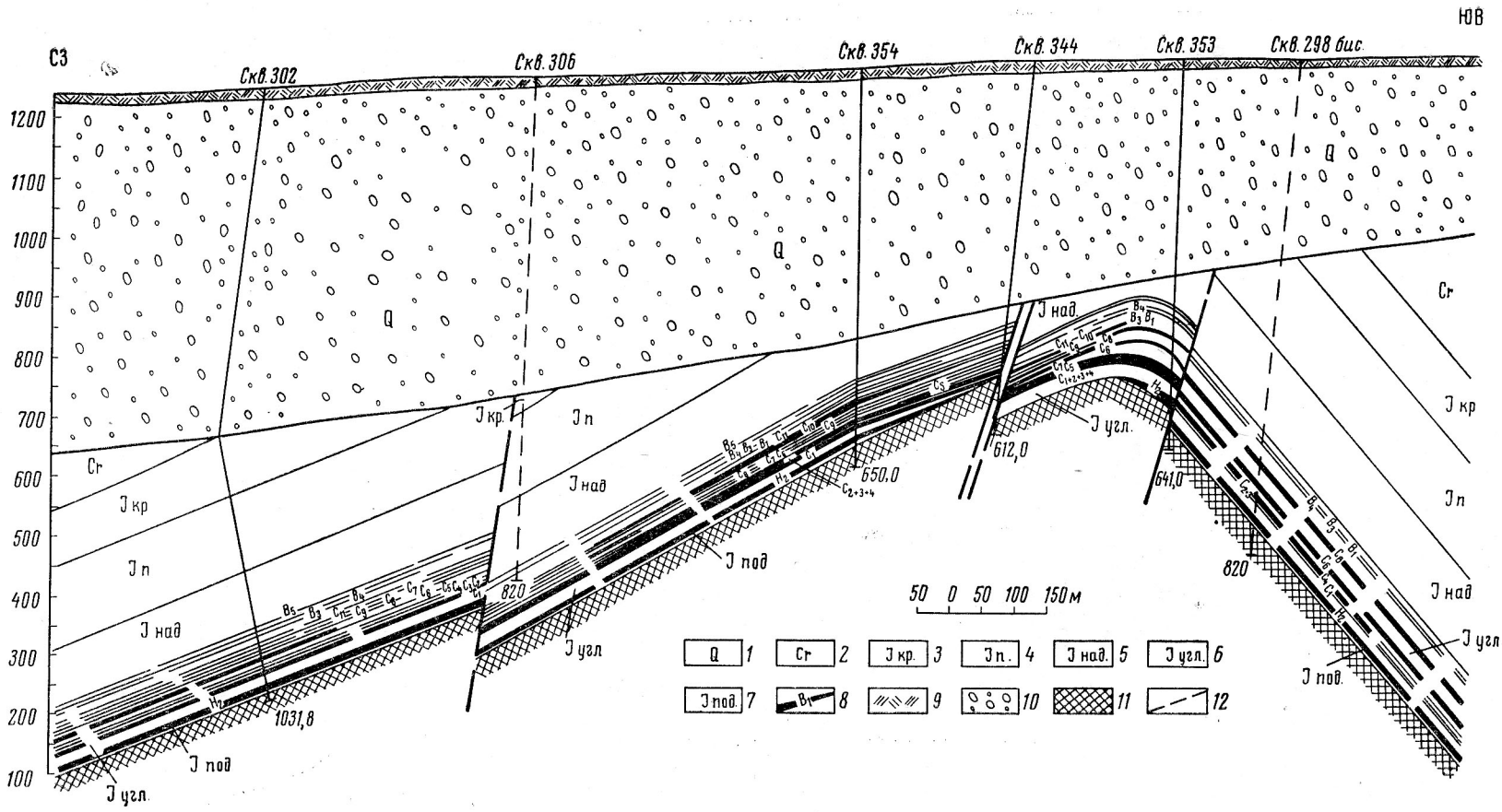


Рис. 63. Геологический разрез Восточной площади Кызыл-Кийского буроугольного месторождения. По А. А. Гаврилину

1 — четвертичные отложения; *2* — меловые отложения. Юрские отложения: *3* — красноцветная свита; *4* — пестроцветная свита; *5* — надугольная свита; *6* — угленосная свита; *7* — надугольная свита; *8* — пласт угля и индекс; *9* — лёсс; *10* — валунно-галечные отложения; *11* — палеозойские отложения; *12* — разрывные нарушения

Хребет Кара-Чатыр, антиклинальное поднятие

Крылья антиклинальных поднятий

Участок Муян, по В.П. Данилевскому, 1935 г

Участок №7, по А.К. Преображенскому, 1945 г

Крылья синклинальных погружений

Поле шахты №6, по А.А. Гаврилину, 1962 г

Участок Джинджиган, по Г.К. Гних, 1955 г.

Караван-Кокджарская долина Синклинальное погружение

Участок Караван, по А.А. Гаврилину, 1960 г.

Участок Восточный, по А.А. Гаврилину, 1963 г

Участок Абшир, по А.А. Гаврилину, 1962 г

Наукатская долина Синклинальное погружение

Участок Бель-Урюк, по Ю.М. Кузичкиной, 1935 г.

Участок Иятань, по А.П. Васильеву, 1960 г.

Надугольная свита

Подугольная свита

Верхний угленосный комплекс

Верхний безугольный комплекс

Средний угленосный комплекс

Нижний безугольный комплекс

Нижний угленосный комплекс

Угленосная свита

1 — палеозойские отложения; 2 — известняк; 3 — гравелит; 4 — песчаник; 5 — алевролит; 6 — аргиллит; 7 — глина; 8 — сланец углистый; 9 — уголь; 10 — углистость

Рис. 64. Схема сопоставления юрских угленосных отложений различных площадей Кызыл-Кийского буроугольного месторождения. По А. А. Гаврилину

Зак. 667

Алмалыкская площадь представляет собой синклинальную складку, ограниченную с юга крупными разрывными нарушениями типа надвига. Северное крыло складки пологое (15—35°), южное крыло крутое (до 70°); амплитуда надвига на южном крыле достигает 150 *м*. Глубина погружения донной части синклинали колеблется от 200 до 500 *м*.

Угленосность. Угленосность на месторождении приурочена к нижней части юрского разреза, к угленосной свите. Свита сложена в основном глинистыми породами и включает на разных площадях от 1 до 23 пластов угля. Наиболее полно угленосность изучена на Кызыл-Кийской, Джинджиганской, Восточной, Ятанской и Алмалыкской площадях (рис. 64).

На собственно Кызыл-Кийской площади разведаны и разрабатываются два сближенных пласта угля, разделенных глинистым прослоем («кошмой»), который обычно имеет небольшую мощность и лишь местами (поле шахт № 7 и 11) увеличивается до нескольких метров (максимально 20,3 *м*). Общая мощность пластов на большей части площади составляет 1,5—12,6 *м*, при суммарной мощности угольных пачек до 10,3 *м*. Преобладающие мощности сближенного пласта 3,5 *м*. Наибольшая мощность (до 12,6 *м*) приурочена к центральной части Кызыл-Кийской площади (поле шахты № 6), где существовала юрская впадина, с которой совпадает современная синклинальная складка.

В районе бывшей шахты Джал пласты угля выклиниваются вследствие местного сингенетичного размыва.

На Караванском участке (часть Караван-Кок-Джарской долины), где по инициативе В. В. Михайлова проведены значительные геолого-поисковые буровые работы, обнаружена значительная угленосность юрского разреза. Здесь угленосная свита имеет мощность до 230 *м*. Количество пластов достигает 11 и мощность их меняется от нескольких сантиметров до 2,5 *м* (рис. 65). Пласты угля прослеживаются на восток в сторону Восточной угленосной площади. В западном направлении угленосная часть разреза постепенно выклинивается по палеорельефу. Аналогичное выклинивание наблюдается и в восточной части Джинджигана (Михайлов, 1956).

По последним данным (Гаврилин, 1963ф), юра Восточной площади содержит до 23 пластов угля (рис. 66), при суммарной мощности угольной массы 32,75 *м*. Из них рабочей мощности в различных пересечениях достигают 4—9 пластов мощностью от 1,2 до 11 *м* каждый. Пласты угля, получившие распространение в нижнем угленосном комплексе, имеют индекс «н» (нижний), в среднем комплексе индекс «с» (средний) и в верхнем комплексе — «в» (верхний). Характеристика мощности и строения пластов угля на Восточном участке (по данным бурения) приведена в табл. 154 (в *м*).

Пластами, имеющими самостоятельное промышленное значение, являются C_2, C_6, C_8 и C_{10}. Пласты C_1, H_2, B_4 и B_3 могут отрабатываться попутно, поскольку имеют меньшее площадное распространение по рабочему контуру. Пласты C_4—C_6 параллелизуются, по-видимому, с пластом Основным площади Джинджиган.

На большей южной части Джинджиганской площади имеется один сложный пласт, соответствующий пластам Кызыл-Кийской площади. Общая мощность пласта здесь изменяется от нескольких сантиметров до 9 *м*, суммарная мощность угольных пачек достигает 7,63 *м*. Преобладающая мощность угля 3—5 *м*. К югу и юго-востоку пласт выклинивается из-за поднятия древнего юрского рельефа (Михайлов, 1956; Станкевич, 1956, 1957ф).

На Абширской площади угленосность приурочена к нижнему, среднему и верхнему угленосным комплексам. Нижний угленосный

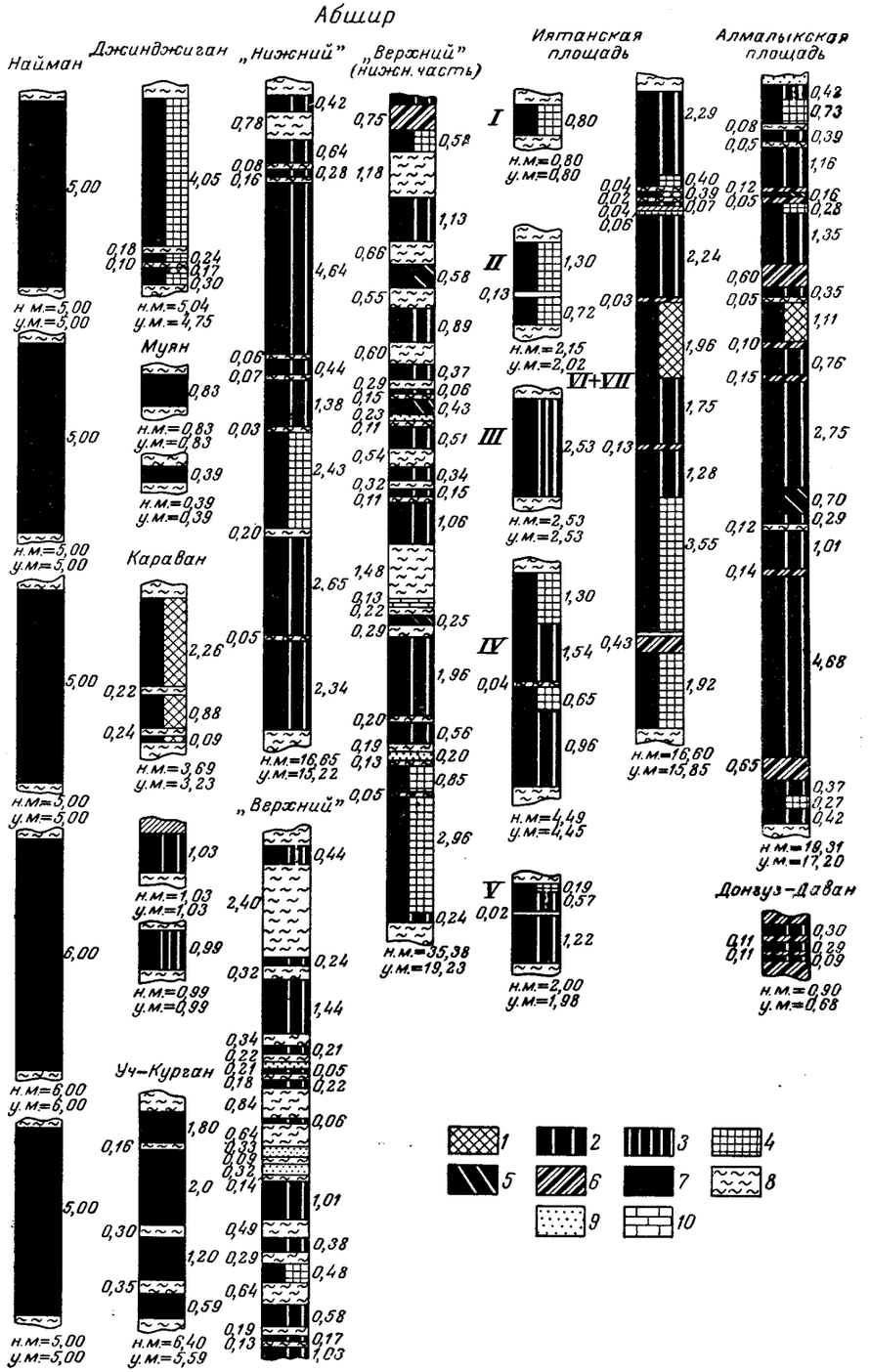


Рис. 65. Разрезы пластов угля Кызыл-Кийского месторождения

1 — уголь матовый; *2* — уголь блестящий; *3* — уголь полублестящий; *4* — уголь полосчатый; *5* — уголь высокозольный; *6* — глина углистая; *7* — уголь неизученный; *8* — глина; *9* — песчаник; *10* — известняк; *н. м.* — нормальная мощность пласта; *у. м.* — нормальная мощность угольной массы

Таблица 154

Индекс пласта	Общая мощность	Суммарная мощность угольных пачек	Минимальная и максимальная мощности угольных пачек	Количество угольных пачек
H_1	1,6	—	—	Углистый сланец
H_2	5,6—13,9	4,6—12,9	0,1—11,2	4—10
H_3	0,5—0,8	0,1—0,5	0,1—0,5	1
C_1	0,7—7,8	0,1—4,9	0,1—1,6	1—13
C_2	0,9—5,1	0,8—3,6	0,1—2,9	2—7
C_3	0,1—2,8	0,1—1,8	0,1—1,1	1—3
C_4	0,3—1,4	0,1—1,1	0,1—1,1	1—4
C_5	0,1—7,9	0,1—4,6	0,1—1,7	1—10
C_6	1,0—3,0	1,0—2,0	0,2—1,4	1—9
C_7	0,5—1,6	0,1—1,0	9,1—0,5	1—4
C_8	0,8—4,1	0,4—3,2	0,1—2,5	1—6
C_9	0,1—2,7	0,1—1,6	0,1—1,3	1—5
C_{10}	0,3—5,3	0,1—3,0	0,1—2,7	1—7
C_{11}	0,6—2,9	0,3—1,7	0,2—1,3	1—5
B_1	0,1—2,2	0,1—1,4	0,1—0,8	1—6
B_2	0,6—2,1	0,2—1,7	0,2—0,7	1—4
B_3	0,2—6,3	0,2—2,5	0,2—1,4	1—8
B_4	0,2—4,7	0,2—3,4	0,1—1,1	1—8
B_5	0,1—1,3	0,1—1,1	0,1—0,7	1—2
B_6	0,2—1,0	0,2—1,0	0,2—1,0	1
B_7	0,2—0,6	0,2—0,6	0,2—0,6	1
B_8	1,7	1,2	0,1—0,6	3
B_9	1,3	1,0	0,5	2

комплекс из-за среза его нарушением вскрыт только частично в верхней своей части.

В среднем угленосном комплексе залегает мощный пласт угля сложного строения мощностью от 6 до 42,5 *м*, пачки угля в пласте имеют мощность от 0,1 до 13,4 *м*, суммарная мощность угольных пачек достигает 38 *м*. Ниже мощного пласта залегают еще 3 выдержанных пропластка угля с мощностями от 0,15 до 1,8 *м* каждый.

В верхнем угленосном комплексе насчитывается также до 3 маломощных пропластков угля; нижний местами приобретает рабочую мощность (от 0,2 до 1,5 *м*).

Алмалыкская площадь содержит угольную залежь мощностью 28,7 *м*, при мощности чистого угля 16,4 *м* (Михайлов, 1961ф). Имеются данные об уменьшении мощности пластов к востоку, что нуждается в проверке. Уч-Курганская площадь содержит один пласт угля мощностью 4,79—7,14 *м*, который, судя по выходам, выклинивается к востоку. На площадях Бель-Урюк и Кызыл-Кунгей вскрыт канавами пласт угля мощностью 1,5—2,5 *м*. Ятанская площадь содержит до 7 пластов угля суммарной мощностью угольных пачек около 14 *м*, пласты выклиниваются в западном и восточном направлениях, что, видимо, имеет местный характер.

Из анализа угленосности по отдельным площадям месторождения вытекает, что количество пластов угля увеличивается с глубиной и приурочено в настоящее время к центральной части Караван-Кок-Джарской долины от участка Караван на западе до площади Ятан на востоке. Увеличение количества пластов и их мощности наблюдается в сторону Ферганской долины от северо-западных склонов хребта Кара-Чатыр (Риштанские скважины).

Наименьшее площадное распространение получили пласты угля нижнего угленосного комплекса; они приурочены к самым глубоким

частям доюрского рельефа (рис. 67), пласты среднего и верхнего угленосных комплексов получили более широкое площадное распространение. Они захватывают не только углубления древнего рельефа, но и склоны палеовозвышенностей (рис. 68, 69).

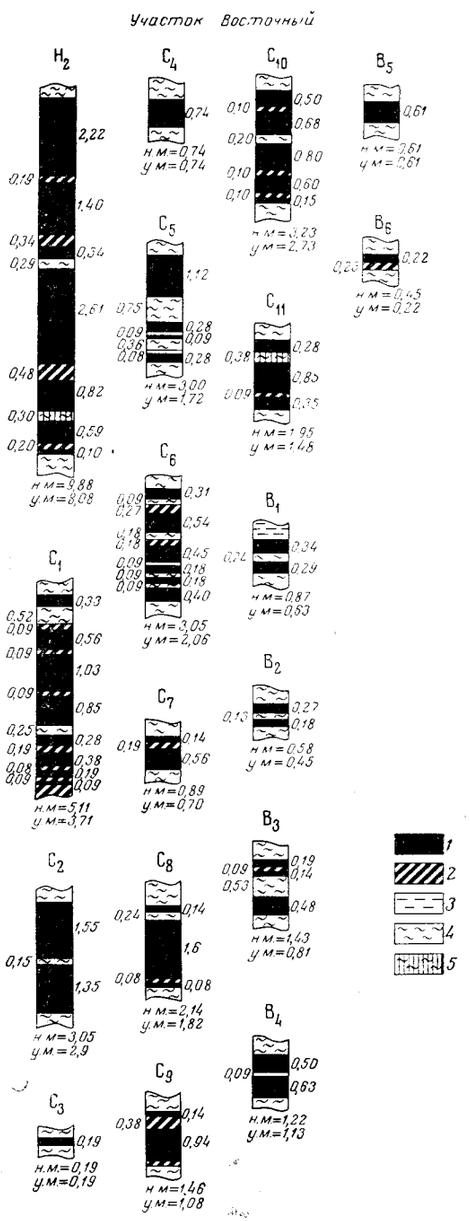


Рис. 66. Разрезы пластов угля Восточной площади Кызыл-Кийского месторождения

1 — уголь; *2* — сланец углистый; *3* — алевролит; *4* — глина; *5* — аргиллит; *н. м.* — нормальная мощность пласта; *у. м.* — нормальная мощность угольной массы

В наиболее благоприятных условиях для угленакопления находились отдельные прибортовые площади депрессии (Алмалык, Абшир), где благодаря совпадению скорости роста торфяника с прогибом площади образовались угольные залежи мощностью до 50 *м*. На месторождении могут быть и другие площади подобного типа, пока еще не обнаруженные (возможно, Кызыл-Кунгей).

Качество углей. Угли Кызыл-Кийского месторождения бурые, гумусовые, по внешнему виду черные и коричневато-черные, преобладают петрографические типы: полублестящие клареновые, комплексно-полосчатые и матовые фюзено-ксиленовые однородные.

Усредненная химическая характеристика углей по данным бурения и пробам ОТК рудоуправления (пласт Основной) приводится в табл. 155 (в %).

Угли обладают высокой влажностью, в них больше серы, чем в сулюктинских углях.

Характеристика качества пластов угля Восточной площади, по данным буровой разведки, приведена в табл. 156 (в %).

Низшая теплотворная способность рабочего топлива ($Q_н^р$) колеблется от 3980 до 4270 *ккал/кг*, при среднем значении 4000 *ккал/кг*. Данные о зольности углей по классам и группам приведены в табл. 157 (в %).

По ГОСТу 7049-54 кызылкийские угли относятся к марке БЗ и разделены на классы по крупности кусков и на группы по зольности.

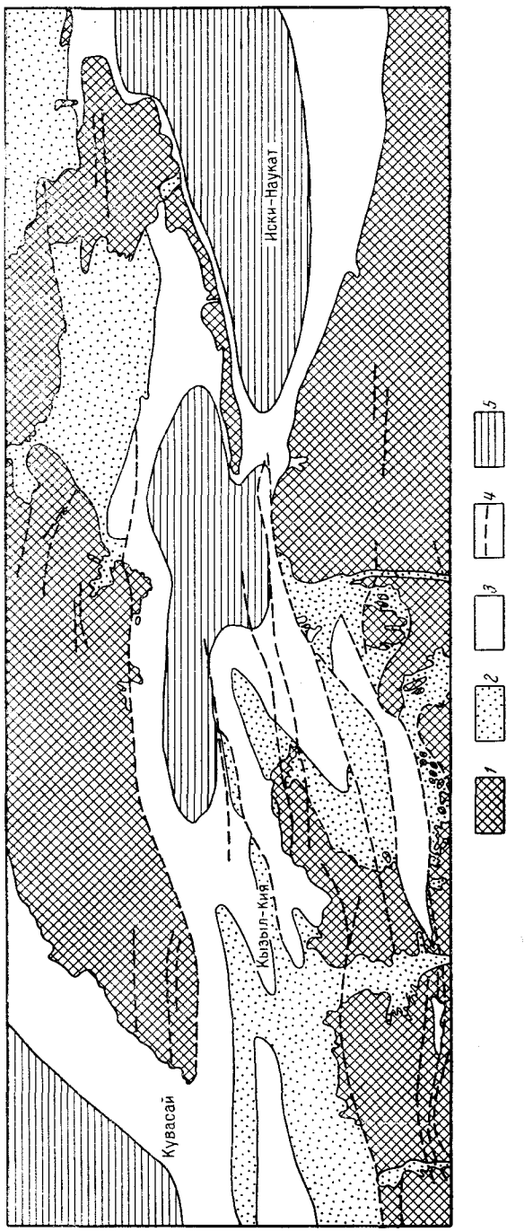


Рис. 67. Схема распространения нижнего угленосного комплекса на Кызыл-Кийском месторождении

1 — породы палеозойского возраста, выходящие на дневную поверхность; *2* — породы палеозойского возраста, залегающие под четвертичными отложениями; *3* — породы мезозойского возраста, выходящие на дневную поверхность и скрытые под четвертичными отложениями; *4* — разрывные нарушения; *5* — площадь распространения нижнего угленосного комплекса

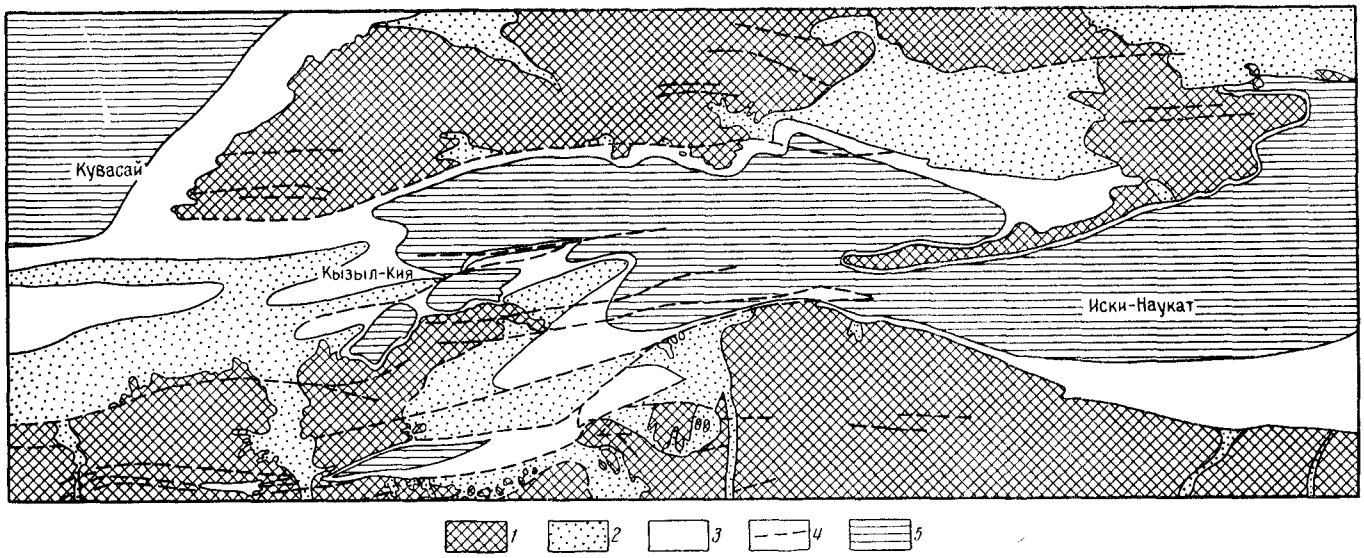


Рис. 68. Схема распространения среднего угленосного комплекса на Кызыл-Кийском месторождении

1 — породы палеозойского возраста, выходящие на дневную поверхность; *2* — породы палеозойского возраста, залегающие под четвертичными отложениями; *3* — породы мезозойского возраста, выходящие на дневную поверхность и скрытые под четвертичными отложениями; *4* — разрывные нарушения; *5* — площадь распространения среднего угленосного комплекса

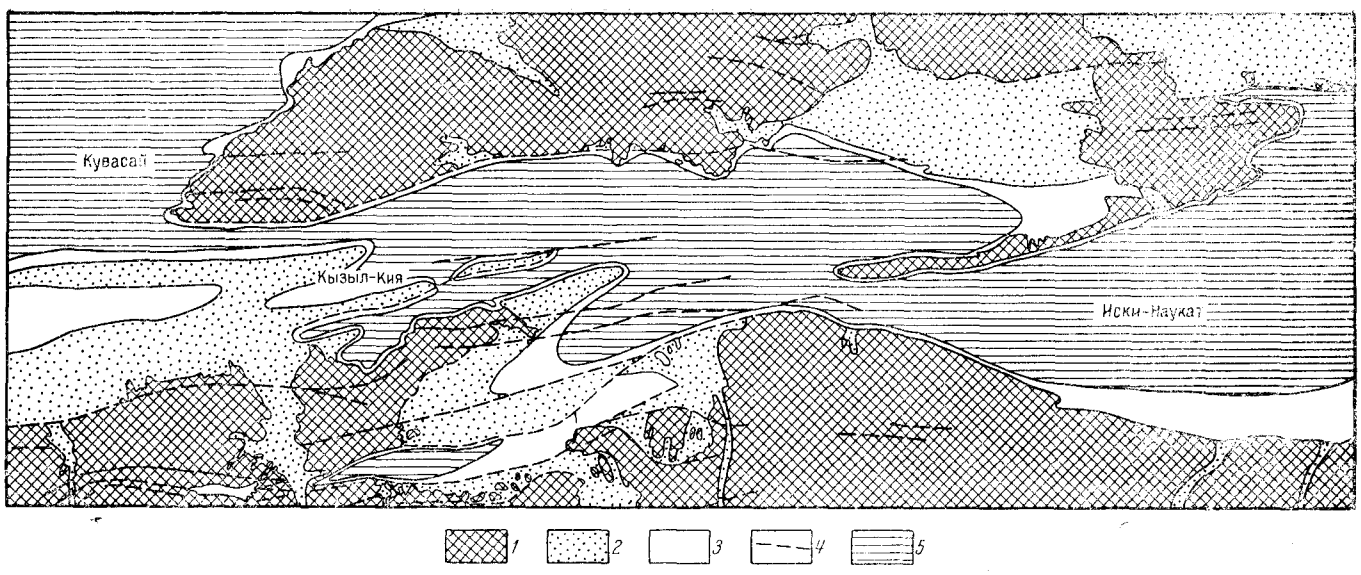


Рис. 69. Схема распространения верхнего угленосного комплекса на Кызыл-Кийском месторождении

1 — породы палеозойского возраста, выходящие на дневную поверхность; *2* — породы палеозойского возраста, залегающие под четвертичными отложениями; *3* — породы мезозойского возраста, выходящие на дневную поверхность и скрытые под четвертичными отложениями; *4* — разрывные нарушения; *5* — площадь распространения верхнего угленосного комплекса

Таблица 155

W^p	W^a	A^c	V^r	$S^c_{об}$	$S^c_{орг}$	S^c_c	$S^c_к$	$Q^r_б$, *ккал/кг*	$Q^p_н$, *ккал/кг*	C^r	H^r	O^r	N^r	Характер кокса
27	10	15	36	2,3	0,6	0,1	1,7	7150	4090	75,5	4,3	16,7	0,9	Порошок

Таблица 156

Индекс пласта	A^c	$S^c_{об}$	V^r	$Q^a_б$, *ккал/кг*
H_2	16,1	2,1	40,0	5360
H_3	15,8	1,8	45,8	5370
C_1	13,6	2,8	42,7	5680
C_2	16,9	3,9	40,1	5340
C_3	18,9	2,1	42,1	4890
C_4	16,7	2,2	44,1	5390
C_5	19,2	2,5	41,9	5080
C_6	16,3	1,9	42,9	5370
C_7	16,4	2,5	42,7	5630
C_8	14,9	2,8	42,8	5555
C_9	15,3	2,4	44,3	5415
C_{10}	17,9	3,0	44,3	5400
C_{11}	15,3	2,5	42,55	5610
B_1	18,8	6,0	37,9	4920
B_2	18,8	2,8	41,3	4603
B_3	20,6	5,6	43,6	4750
B_4	10,4	—	—	—
B_5	19,5	6,6	45,8	4935
B_6	15,9	—	43,0	—
B_7	24,7	1,5	41,1	4750
B_8	13,4	—	—	—

Таблица 157

Марка	Класс		Группа	Зольность A^c, %	
	мм	Обозначение		Норма	фактическая
БЗ	Более 100		1	7,0—9,0	7,1
	50—100	БК	1	8,5—10,0	8,7
	13—50	БОМ	1	11,3—12,0	11,2
	Менее 13	БСШ	2	12,7—15,3	13,7
	Рядовой		1	—	11,2

Сравнение углей различных площадей месторождения приведено в табл. 158.

Содержание гуминовых кислот в углях на участке Абшир-Карьерный колеблется: в зоне выветривания от 46 до 84%, при среднем значении 65%; вне зоны выветривания от 5,6 до 37%, при среднем содержании 16,6%.

Данные о содержании битумов в угле приведены в табл. 159 (в %).

Результаты полукоксования и состав первичного газа охарактеризованы в табл. 160.

Данные о составе и плавкости золы рядового угля приведены в табл. 161 (в %).

Таблица 158

Показатели в %	Промышленная площадь шахтного поля (№ 6, 4, Комсомольская)	Абширская площадь, участки Карьерный и Моноклинальный	Восточная площадь, участки Восточный и Восточный Глубокий
W^a	10	11	10
W^p	27	18	24
A^c	15	15	15
$S^c_{об}$	2,3	2,2	3,0
C^r	75,5	73,0	75,0
H^r	4,3	4,8	4,8
N^r	0,9	1,7	1,4
O^r	16,7	15,8	16,2
V^r	36,5	39,4	37,0
$Q^r_б$, *ккал/кг*	7150	7050	7200
$Q^p_н$, *ккал/кг*	4090	4270	4000

Таблица 159

Место отбора	Влага	Зола	Содержание битумов
Участок Абшир-Карьерный			
Вне зоны выветривания	5,6—8,2	14,1—18,4	3,3—4,0
В зоне выветривания	13,6—14,0	17,7—18,3	0,3—0,4

Уголь при хранении на воздухе буреет и рассыпается в мелочь; отмечается повышенная склонность углей к самовозгоранию.

Глубина зоны выветривания по данным эксплуатационных работ составляет 40—50 *м* в плоскости пласта.

Кызыл-кийские угли используются как энергетическое и бытовое топливо. Рациональным является сжигание его в пылевидном состоянии.

Гидрогеологические условия. Подземные воды палеозойских отложений дренируются на поверхность в ряде источников (Абшир, Пышваркан и др.). Дебит отдельных источников колеблется от 0,2 до 500 *л/сек*, вода пресная.

Подземные воды юрских отложений приурочены к слоям конгломератов и песчаников и также имеют выходы на поверхность с дебитами источников 0,5—1 *м/сек*. Воды напорные, слабо минерализованные, притоки юрских вод в шахты не превышают 30 $м^3$/*час*. Юрские породы характеризуются низкой водоотдачей, средний коэффициент фильтрации их меняется от 0,000003 до 0,0003 *м/сек*. Подземные воды меловых и неогеновых отложений, судя по расходам родников, незначительные, воды соленые.

Широкое развитие имеют грунтовые воды, заключенные в рыхлых делювиально-пролювиальные образования. Источник Аулие-Ата имеет расход до 51,2 *л/сек*, из него осуществлен водозабор для снабжения рудника Кызыл-Кия водой. Вода пресная, плотный остаток 0,138—0,222 *г/л*, общая жесткость 7,6—10,1 немецких градусов.

Гидрогеологическая характеристика отдельных стратиграфических горизонтов Абширской площади приведена в табл. 162.

При проходке ствола шахты № 6 притоки воды составили: из четвертичных галечников 5,4 $м^3$/*час*, из юрских конгломератов 16,4 $м^3$/*час*. При проходке ствола шахты Джинджиган перед палеозоем были встре-

Таблица 160

Тип угля	На лабораторную пробу				Состав первичного газа						
	Смола	Полукокс	Вода общая	Вода пирогенная	Газы по разности	H_2	CO_2	C_mH_n	C_mH_{2n+m}	CO	CH_4	H_2	N_2
Матовый	0,7—2,8	59,5—63,6	—	7,4—9,7	8,1—16,4	—	—	—	—	—	—	—	—
Блестящий	2,0—5,4	64,7—66,1	19,4—33,6	—	7,5—10,9	7,6	42,8—64,7	2,6—6,1	18,7	7,8—12,4	19,9—21,0	10,4	0,9—5,2

Таблица 161

SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	SO_3	Na_2O+K_2O	Температура плавкости золы, °С		
							t_1	t_2	t_3
16,52—26,97	10,77—15,20	15,38—17,80	15,17—20,02	1,68—4,58	19,52—28,84	1,21—4,92	1050	1100	1150

Таблица 162

Отложения	Абсолютный пьезометрический уровень, *м*	Дебит по скважинам	Удельный дебит	Коэффициент фильтрации	Литологический состав
Палеозойские	1503	0,0027	0,0003	0,0020	Сланцы песчано-глинистые, хлоритизированные, известняки
Юрские	1428—1473	0,04—0,15	0,0009—0,003	0,002	Песчаники, алевролиты, аргиллиты, уголь
Четвертичные	1390	0,1—0,2	0,003—0,005	0,01	Валунно-галечные отложения, суглинки, супеси

чены юрские песчаники, давшие приток 22 *м³/час*. Месторождение относится к слабо обводненным, коэффициент водообильности шахт равен 2, расчетный 4—10.

Расчетные притоки в будущий Абширский карьер и Алмалыкский карьер, осваиваемый промышленностью, приведены в табл. 163.

Таблица 163

Наименование карьера	Приток подземных вод на максимальный фронт работ, *м³/час*	Приток ливневых вод на максимальный фронт работ, *м³/час*	Коэффициент водообильности без учета ливневых вод
Абширский	46	6435	0,5—1,5
Алмалыкский	63	7345	1,0—3,0

Горнотехнические условия. Разработка пласта угля на действующих шахтах Кызыл-Кийского месторождения при мощности 3,5—9 *м* производится длинными столбами по простиранию или наклонными слоями (1—3) с полным обрушением.

Шахты не газоносны, но опасны по пыли; разработка осложняется склонностью угля к самовозгоранию. Для борьбы с пожарами применяются заиловка и устройство перемычек. Вмещающие угольные пласты породы силикозоопасные.

Местами появляется ложная кровля, при отслоении которой образуются вывалы высотой до 3 *м*. Породы почвы пучат, в связи с чем в течение года производится 2—3 раза поддирка почвы. Карьерная отработка будет характеризоваться простыми горнотехническими условиями. При налаженной системе отвода вод расчетные углы откосов уступами высотой 10 *м* определяются следующими показателями (табл. 164).

Таблица 164

Наименование пород	Угол откоса в градусах	
	Алмалыкский карьер	Абширский карьер
Глинистые	60	55
Песчанистые	60	60
Скальные	70	70
Конгломераты	70	70
Уголь плотный	60	55
Уголь рыхлый	45	45

Фактические средние углы откосов бортов эксплуатирующегося Алмалыкского карьера в породах палеозоя 60°, в породах юры и мела 40—45°; при этом никаких деформаций не наблюдается. Принятые углы откосов должны быть в дальнейшем уточнены в процессе длительных эксплуатационных работ.

Физико-механические испытания пород Кызыл-Кийского месторождения дали следующие результаты (табл. 165).

Из табл. 165 видно, что наименее устойчивыми являются молодые породы (меловые и четвертичные) и выветрелые.

Размокаемость различных пород в зависимости от продолжительности пребывания в воде приведена в табл. 166.

Таблица 165

Наименование пород	Разрушающее усилие, *г/см²*	Сжатие, *кг/см²*
Породы палеозоя		
Песчаники мелкозернистые, крепкие и трещиноватые . .	9 600	462
Породы юры		
Глина выветрелая	1 900	87
Песчаник крепкий	10 160	429
Аргиллит	9 520	423
Известняк	8 800	371
Алевролит с линзами угля	7 300	397
Горелые породы (глиеж)	3 800	175
Породы мела		
Песчаник выветрелый	1 800	69
Алевролит	3 880	177
Глина	3 700	152
Гравелит	6 200	274
Четвертичные породы		
Лёсс	2 050	81

Таблица 166

Наименование пород	Характеристика размокания в воде образца
Породы палеозоя	
Сланец глинистый	За 250 часов не разрушился
Известняк плотный	За 500 часов не разрушился
Породы юры	
Песчаник среднезернистый, крепкий, аргиллит плотный, уголь плотный	За 250 часов не разрушился
Алевролит трещиноватый, глина желтая, глина углистая	За 1—3 часа полностью разрушились
Породы мела	
Конгломерат крепкий	За 250 часов не разрушились
Известняк плотный	За 250 часов не разрушились
Алевролит красновато-бурый глина красновато-бурая, песчаник крупнозернистый	За 1—6 часов полностью разрушились
Лёсс плотный, суглинок лёссовидный	За 30 минут полностью разрушились

Распределение крепости пород по шкале Протодьяконова: I—II 1%; III—IV 35%; V—VI 60%; VII—X 4%.

Запасы. Распределение балансовых запасов по категориям и участкам приведено в табл. 167 (в млн. *т*).

Схематический план распределения запасов на месторождении показан на рис. 70.

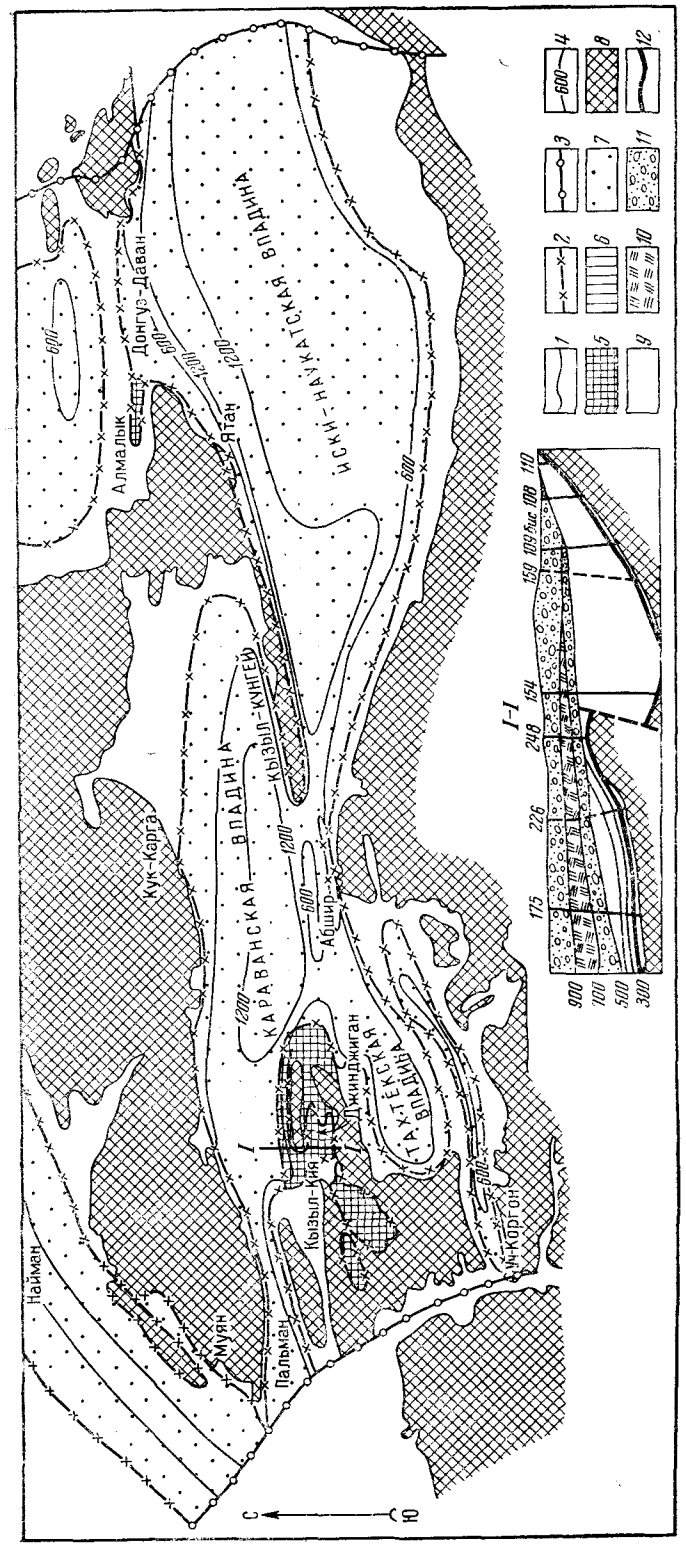


Рис. 70. Подсчет запасов угля Кызыл-Кийского буроугольного месторождения

1 — контур современных выходов палеозойских образований; *2* — границы категорий отложений; *3* — границы подсчета запасов; *4* — линии изоглубин угленосных отложений; *5* — запасы действительные; *6* — запасы вероятные; *7* — запасы возможные; *8* — палеозойские образования, выходящие на дневную поверхность; *9* — бесугольные площади под молодыми отложениями; *10* — лёссовидные суглинки; *11* — валунно-галечные отложения; *12* — пласты угля

Таблица 167

Наименование участков и шахт	A	B	C_1	$A+B+C_1$	C_2
Всего	16,0	30,2	56,2	102,4	3,4
В том числе по участкам:					
Шахта № 4	6,3	2,7	1,0	10,0	—
Шахта Джинджиган	6,6	15,8	9,2	31,6	—
Восточный	—	3,9	27,4	31,3	3,0
Караван	—	—	1,2	1,2	—
Абшир-Моноклинальный	—	1,1	6,0	7,1	—
Абшир-Карьерный	—	1,3	4,9	6,2	—
Алмалык	3,1	5,4	6,5	15,0	0,4
Уч-Курган	—	—	—	—	—
Ятань	—	—	—	—	—
Участок № 7	—	—	—	—	—

Промышленное значение и перспективы месторождения. Рудник Кызыл-Кия является одним из старейших и крупнейших в Средней Азии. Производственная мощность его 900 тыс. *т* в год (1963 г.).

Из пяти действующих шахт до 1960 г. в настоящее время погашены из-за полной отработки своих запасов две шахты: № 1-1-бис и Джал; запасы шахты № 6-6-бис и Комсомольской прирезаны к шахте № 4-4-бис; таким образом, на промышленной площади, разрабатывающейся с дореволюционного времени, осталась в работе только одна шахта № 4-4-бис. В 1962 г. частично вступила в строй строящаяся Джинджиган, на восточном крыле которой через уклоны добывается до 125 тыс. *т* угля в год; общая проектная мощность шахты первой очереди 450 тыс. *т* и второй очереди 600 тыс. *т* в год.

Вблизи действующих шахт № 4-4-бис и Джинджиган каких-либо резервных детально разведанных участков нет. В 8 *км* восточнее шахты Джинджиган имеется предварительно разведанная площадь Восточная, на которой выделен для постановки детальных геологоразведочных работ участок с возможной глубиной отработки от 350 до 600 *м*; многопластовость участка и сравнительно небольшая удаленность от действующего предприятия позволит считать его экономически перспективным. В 15 *км* на юго-восток от Джинджигана детально разведан небольшой участок Абшир-Карьерный, который при проведении предварительных и детальных работ может быть увеличен примерно вдвое за счет прирезки восточной части площади и частично за счет верхних горизонтов смежного участка Моноклинального. Одной из перспективных в смысле экономики нужно считать Муянскую угленосную площадь, расположенную вдоль линии железной дороги Фергана—Кызыл-Кия, в непосредственной близости от г. Кувасай, в котором имеются крупные цементные и шиферные заводы.

Угленосность Муяна подтверждается наличием пластов угля на выходах, а на глубине — скважинами Ферганнефтеразведки, вскрывшими до пяти пластов угля, при мощности их 5 *м* каждый.

Участок Караван, № 7 и площадь Пальман не перспективны из-за небольших запасов и малой мощности пластов угля. Площади Кызыл-Кунгей, Бель-Урюк и Уч-Курган не перспективны из-за удаленности от ж.-д. путей сообщения и действующих предприятий. По этим причинам законсервирована шахта на Ятанской угленосной площади (рис. 71).

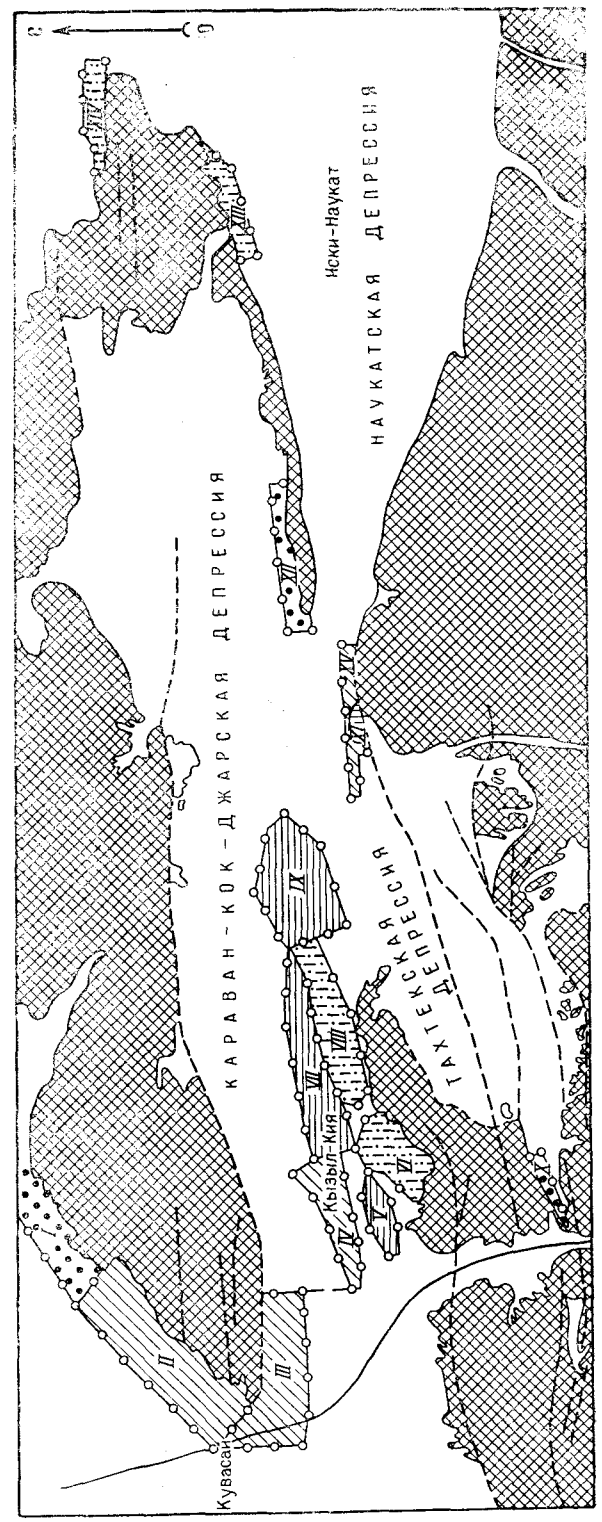


Рис. 71. Схема расположения участков на Кызыл-Кийском месторождении и степень их разведанности

1 — эксплуатируемые поля; *2* — детально разведанные (резервные участки); *3* — предварительно разведанные участки; *4* — участки, оконтуренные поисками; *5* — перспективные участки и площади; *6* — породы палеозойского возраста; *7* — разрывные нарушения. I — Найманская площадь; II — Муянская площадь; III — Пальманская площадь; IV — участок № 8; V — поле № 7; VI — Промышленная площадь; VII — Караванский участок; VIII — Джинджиганская площадь; IX — Восточная площадь; X — Уч-Курганский участок; XI — участок Абшир-Карьерный; XII — Кызыл-Кунгейская площадь; XIII — Ятанская площадь; XIV — Алмалыкская площадь; XV — Абширская площадь

Увеличение добычи на месторождении Кызыл-Кия с одновременным уменьшением себестоимости должно осуществляться за счет расширения Алмалыкского и строительства Абширского карьеров, суммарная мощность которых может быть доведена до 800 тыс. *т* в год.

Перспективные площади южной части Ферганской долины

Под перспективными площадями южной части Ферганской долины понимаются закрытые площади распространения юрских угленосных отложений, протягивающиеся вдоль южного борта Ферганской депрессии, расположенные вниз по падению от известных угольных месторождений Сулюкта, Шураб, Шуран и Кызыл-Кия (рис. 72). Территория эта в настоящее время изучена слабо, поэтому говорить о ее строении и угленосности можно лишь в самых общих чертах.

Разрез описываемого района представлен геологическими формациями различных возрастов от палеозоя до четвертичных включительно. Палеозойские образования (от силура до перми), обнажающиеся в южной части района в ядрах антиклинальных структур, сложены преимущественно известняками и эффузивами. Мезозой представлен осадками триаса, юры и мела. Триасовые отложения обнажаются севернее хребта Гузан и в присводовой части антиклинальных структур Камыш-Баши и Калача-Мазар. Сложены они континентальными обломочными породами, включающими флору: *Schizoneura gondvanensis* Feist., *Neocalamites ferganensis* Krysht., *Podozamites lanceolatus* L. and H. Мощность триасовых отложений около 100 *м*.

Выходы юрских отложений также приурочены к сводовым частям антиклинальных структур. Несколько разобщенных выходов юры имеется в районе Шурабского месторождения и к северу от него. Наиболее обширный выход, простирающийся на расстояние около 20 *км* в междуречье Сох—Исфара, приурочен к ядру Камыш-Башинской антиклинали. Представлена юра здесь мощной толщей песчано-глинистых отложений, в верхней и нижней частях разреза пестрых, в средней — монотонно серых с обрывками обугленных растений. Мощность отложений непостоянная. Максимальная в центральной части площади распространения (около 500 *м*) к востоку и западу она сокращается за счет выклинивания снизу и срезания меловыми отложениями (на востоке). Меньший по площади выход юры имеется к западу от Камыш-Башинской антиклинали и в северном крыле Калача-Мазарской антиклинали. Состав отложений здесь почти такой же, как и на Камыш-Баши. В небольшом количестве встречаются углистые породы в виде единичных маломощных линз среди глинисто-алевритовых отложений. Мощность юрских отложений Калача-Мазара до 300 *м*. На восточном замыкании Камыш-Башинской антиклинали в горах Бурганэ обнажается толща угленосных юрских пород, сложенная мелкогалечными конгломератами, песчаниками различной крупности зерна и глинами мощностью около 60 *м*.

На территорию описываемого района заходит часть полосы юрских отложений, обнажающихся в присводовой части северного крыла Кара-Чатырской антиклинали. Юра Кара-Чатыра (Муян, Найман) имеет мощность 110 *м* и делится на три свиты, средняя из которых угленосна. Сложена юрская толща преимущественно глинами и песчаниками в нижних горизонтах красноцветными, в средних и верхних темно-серыми, обогащенными органическим веществом.

На глубине юрские отложения встречены скважинами в структурах Найман и Северный Риштан, где они представлены толщей тонко-

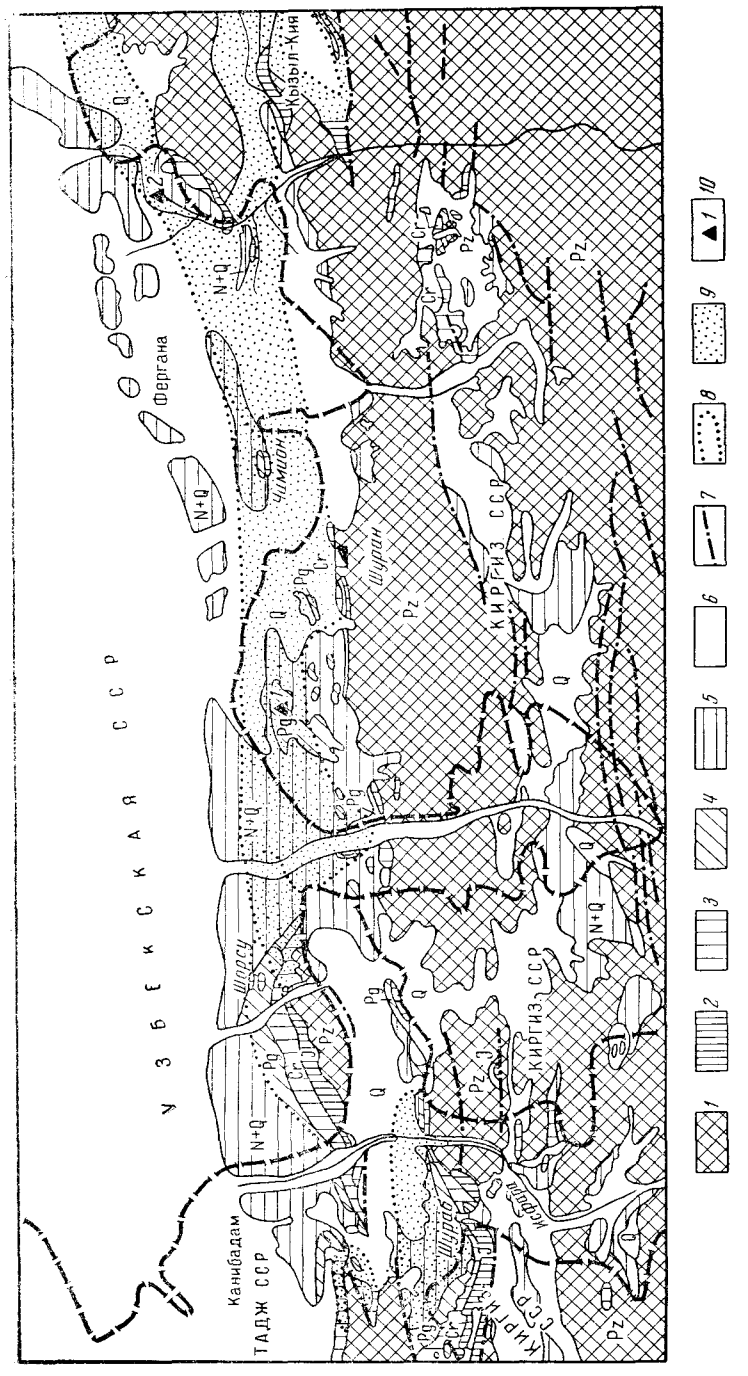


Рис. 72. Схематическая карта перспективных площадей южной части Ферганской долины

1 — палеозой; *2* — юра; *3* — мел; *4* — палеоген; *5* — нерасчлененные неоген-четвертичные отложения; *6* — четвертичные отложения; *7* — тектонические нарушения; *8* — изолиния глубины залегания угленосных отложений, равная 1800 *м*; *9* — перспективные площади; *10* — скважины глубокого структурного бурения, пересекшие юрскую угленосную толщу с пластами угля (*1* — Риштанская, *2* — Найманская)

обломочных пород с прослоями пресноводных известняков и пластами угля. Мощность юрских отложений по скважинам около 500 *м*.

Широкий диапазон колебания мощности юрских отложений (от 500 *м* до полного исчезновения) связан с тем, что они, выполняя впадины древнего расчлененного рельефа, выклиниваются как снизу в направлении палеозойских массивов, обрамлявших осадочные бассейны, так и сверху, срезаясь меловыми слоями.

Стратиграфия юрских отложений рассматриваемого района разработана очень слабо. Более или менее достоверно на всех площадях выделен лейас, менее достоверно — доггер. Отложения мальма по органическим остаткам нигде не установлены, по-видимому, в связи с их малочисленностью и плохой сохранностью или его полным отсутствием.

Меловые отложения залегают на юрских обычно согласно в крупных синклинальных структурах и несогласно в антиклинальных. Представлены они песками, песчаниками, мергелями, известняками, гипсами, конгломератами и другими породами в основании разреза пустынно-континентальных, а вверху морских фаций. Мощность меловых отложений изменяется от 15—20 до 1500 *м* и более, увеличиваясь от борта Ферганской впадины к ее середине, и в направлении простирания с запада на восток.

Палеогеновые отложения представлены преимущественно морскими глинами, мергелями, известняками, песчаниками, реже гравелитами и другими породами. Мощность палеогеновых отложений изменяется от 80 до 550 *м*.

Неоген в Фергане не имеет четкой нижней и верхней границ. Начинаются неогеновые отложения толщей кирпично-красных глин, мергелей, песчаников и конгломератов, которые О. С. Вялов (1935) относит к массагетскому ярусу (верхний олигоцен+нижний миоцен). Выше залегает бактрийский ярус, представленный внизу тоганской свитой светло-серых глин, песчаников и конгломератов, вверху андижанской свитой серых конгломератов, реже глин и песчаников. Мощность неогеновых отложений составляет от 200 до 3000 *м* и более, увеличиваясь к середине Ферганской впадины.

Четвертичные отложения сложены в основании конгломератами, вверху конгломератами и лёссовидными суглинками. Мощность четвертичных отложений местами достигает 300—400 *м*.

В тектоническом отношении район приурочен к южному крылу крупной Ферганской депрессии. Картину общего погружения этого крыла в южной части района нарушает ряд брахиантиклинальных структур, вытянутых в направлении, близком к широтному. В ядрах наиболее крупных структур — Бельсеныk, Каратау, Калача-Мазар, Гузан, Кара-Чатыр — выходят палеозойские образования. Южные крылья брахиантиклиналей в большинстве случаев крутые и оборваны сбросами. На северных, более пологих, часто развиты складки второго порядка.

Об угленосности района можно судить по редким выходам пластов угля на дневную поверхность и нескольким скважинам глубокого нефтяного бурения. Повсеместно угленосность связана с нижнеюрскими отложениями. На выходах признаки угленосности имеются в юре Калача-Мазара, Бурганэ и Кара-Чатыра.

В юрской толще, обнажающейся в Калача-Мазарской антиклинали, встречаются прослои углистых сланцеватых глин с витреновой штриховатостью и тонкими прослойками сажистых углей.

В юре, выходящей на поверхность в горах Бурганэ, имеется один пласт бурого угля сложного строения мощностью от 1,5 до 2 *м*.

Угленосная свита Кара-Чатыра (Муянская и Найманская площади Кызыл-Кийского месторождения) включает 3 пласта угля мощностью 0,44, 0,68 и 0,39 *м*. Уголь бурый.

Ни один из выходов юрских угленосных отложений по различным причинам геологического порядка (малая мощность пластов угля, их невыдержанность, ограниченность запасов на доступных глубинах) не может рассматриваться как промышленное месторождение. Однако, как показали данные глубокого структурного бурения нефтеразведки, угленосные отложения имеют широкое развитие на глубине, распространяясь в синклинальных структурах и на крыльях антиклинальных структур на большей части южного борта Ферганской депрессии. Угленосные отложения имеют развитие на глубоких горизонтах даже там, где на поверхности наблюдается трансгрессивное залегание меловых осадков непосредственно на палеозое. Так, на север от стратиграфического контакта мела и палеозоя в структуре Северный Риштан скв. 2, расположенной в 45 *км* на юго-восток от г. Коканда, пересечена на глубине от 1240 до 1390 *м* юрская угленосная толща, содержащая 5 пластов бурого угля мощностью от 4 до 7 *м*, суммарной мощностью чистого угля 25 *м*. В структуре Найман скв. 6, расположенной в 13 *км* на юго-запад от районного центра Кува, пересечена на глубине от 1360 до 1480 *м* юрская толща, включающая также 5 пластов угля суммарной мощностью 26 *м*.

Согласно карте прогноза угленосности Южной Ферганы, составленной Ю. В. Станкевичем и В. В. Михайловым в 1956—1957 гг., вдоль южной границы Узбекистана, по Ферганской долине, протягивается погребенная полоса юрских угленосных отложений, включающих различное количество пластов угля (от 4—5 до 18—20) суммарной мощностью до 26 *м*, залегающих на глубине в основном свыше 1000 *м*. Отдельные участки, возможно, с несколько пониженной угленосностью залегают на более доступной глубине (до 600 *м*). Из них в первую очередь следует назвать Камыш-Башинскую перспективную площадь, расположенную на северных и восточных склонах Гузанского хребта, и Кара-Чатырскую площадь, простирающуюся вдоль одноименного хребта. Эти перспективные площади находятся в благоприятных природных условиях, располагаясь на почти равнинной территории вблизи от железной дороги. В последующем при положительных технико-экономических показателях они могут рассматриваться как первоочередные объекты разведочных работ.

По данным подсчета, произведенного в 1956 г., геологические запасы угля на Узбекской территории Южно-Ферганского угленосного района составляют 600 млн. *т* на глубине от 600 до 1800 *м*.

Алайская перспективная площадь

Алайская перспективная площадь расположена между хребтами Алайским на севере и Заалайским на юге (в Алайской долине). В административном отношении она входит в Чон-Алайский район Ошской области.

Районным центром является с. Дараут-Курган, которое находится в 100 *км* западнее Большого Памирского автотракта, а от ближайшей ж.-д. ст. Ош — в 285 *км* к юго-западу.

В геологическом строении южных склонов Алайского хребта принимают участие в основном осадочные отложения палеозоя и мезокайнозоя. Магматические породы имеют незначительное развитие. Из осадочных пород наиболее широким развитием пользуются мезокайнозойские отложения. Палеозойские отложения развиты в осевой

части Алайского хребта и в западной части описываемой площади.

Палеозойские отложения разнообразны как по литологическому составу, так и по возрасту. Они представлены конгломератами, песчаниками, сланцами, известняками, роговиками, яшмами и эффузивами силура, девона, карбона и перми.

Палеозойские отложения интенсивно перемяты и нарушены многочисленными разрывами, значительная часть осадков сильно метаморфизована.

В строении южных склонов Алайского хребта, в междуречье Дараут—Яман-Кырчин, мезозойские отложения имеют широкое распространение; они представлены юрскими и меловыми осадками.

Юрские отложения прослеживаются узкой полосой вдоль приосевой части Алайского хребта от р. Дараут на западе до р. Кызыл-Ункур на востоке. Они представлены гравелитами, песчаниками, алевролитами, глинами и маломощными угольными пластами. Общая мощность юрских отложений достигает 103 *м*.

Отложения нижнего мела имеют широкое распространение. Они прослеживаются двумя широтными полосами вдоль приосевой части южного склона Алайского хребта от р. Дараут на западе до р. Кызыл-Ункур на востоке. Породы нижнего мела с угловым несогласием залегают на палеозое или юре. Представлены они конгломератами, гравелитами, пудингами, песчаниками, реже аргиллитами и известняками. Мощность нижнемеловых отложений увеличивается с запада на восток и колеблется от 135 до 415 *м*.

Верхний мел с угловым несогласием ложится на породы нижнего мела. Верхнемеловые отложения представлены гипсами, известняками, ракушняками и песчаниками. Общая неполная мощность их достигает 223 *м*.

В строении южных склонов Алайского хребта, в междуречье Дараут—Яман-Кырчин, кайнозойские отложения имеют наиболее широкое распространение. Они подразделяются на палеогеновые, неогеновые и четвертичные.

Палеогеновые осадки залегают согласно на верхнемеловых. Они протягиваются двумя широтными полосами вдоль приосевой части южного склона Алайского хребта и представлены гипсами, известняками, песчаниками, доломитами. Неполная мощность палеогеновых отложений достигает 391 *м*.

Неоген развит в основном в районе урочища Газ и сложен крупногалечными массивными конгломератами. Видимая мощность неогеновых пород 500 *м*.

Четвертичные отложения имеют широкое развитие. В горной части они приурочены к долинам саев, склонам и водоразделам. Мощность их здесь достигает 10 *м*, а в равнинной части видимая мощность 20—30 *м*.

Магматические образования на исследованной площади имеют незначительное развитие и представлены интрузивными, жильными и эффузивными породами. В возрастном отношении все магматические образования отнесены к варисцийским.

Тектоническое строение Алайского хребта отличается необыкновенной сложностью. Складчатые структуры, образованные в палеозое, были подвергнуты интенсивному разрушению в начале мезозоя. Отложившиеся затем породы юрского, мелового и третичного возраста совместно с палеозойскими отложениями были интенсивно дислоцированы в конце неогена и начале четвертичного периода. Все это создало весьма сложную картину современной геологической структуры Алайской долины.

Месторождение Норус-Куль

Это небольшое месторождение находится в верховьях р. Кавык в районе зимовья Норус-Куль. Оно приурочено к юрским отложениям, которые прослеживаются узкой полосой от р. Дараут на западе до р. Кызыл-Ункур на востоке. Толща юрских отложений падает на юго-восток под углом 10—30°.

Юра представлена переслаиванием кварцево-полевошпатовых гравелитов, песчаников, глин, углистых глин и угольных пластов. Мощность юрских отложений составляет 100—110 *м*.

Работами З. Г. Назирова установлено три угольных пласта: пласт I 0,50 *м*; пласт II 1,06 *м*; пласт III 0,70 *м*. Угольные пласты по простиранию уменьшаются в мощности и замещаются углистой глиной и глиной. Результаты химического анализа углей пластов II и III приведены в табл. 168 (в %).

Таблица 168

Наименование пласта	W^a	W^p	A^c	V^r	$S^c_{об}$
Пласт II	10,7	14,2	6,3	44,6	9,94
Пласт III	7,1	9,9	4,7	43,9	0,83

Запасы. Структурные геологические особенности и общий стратиграфический разрез Алайской долины недостаточно изучены, юрская угленосная толща на большей части площади закрыта и прослежена только по изолированным выходам. Развитие угленосного горизонта в разрезе и на площади изучено на уровне первой стадии поисков, и перспективное значение выявленной угленосности остается неясным.

Подсчитанная мощность принята равной суммарной мощности угольных пластов месторождения Норус-Куль (2,26 *м*). Объемный вес 1,2 и угол падения 30° приняты условно. Запасы отнесены к категории C_3, при коэффициенте распространения 0,75 они составляют 230 млн. *т* до глубины 1800 *м*, из них до горизонта 300 *м* 23 млн. *т*.

СЕВЕРО-ФЕРГАНСКИЙ УГЛЕНОСНЫЙ РАЙОН

Общие сведения. Под Северо-Ферганским угленосным районом понимаются значительные площади развития угленосной юры, располагающиеся в предгорьях Ферганского и Чаткальского хребтов. На дневную поверхность они выходят в краевых частях Нанайской и Карасуйской депрессий; частично они сохранились среди палеозойских массивов в виде останцев, содержащих иногда промышленную угленосность (Кара-Тут).

В настоящее время в Северо-Ферганском районе известны следующие месторождения каменного угля: Нарынское, Майли-Су (Сары-Бия), Тегенек, Ходжа-Ата, Аркит и Падша-Ата. Освоено промышленностью только Нарынское месторождение (Ташкумырское). В административном отношении площадь относится к Караванскому и Джангиджольскому районам Ошской области.

Наиболее крупными населенными пунктами района являются: рудничный г. Ташкумыр, расположенный в южной части площади, и районные центры Джангиджол и Караван. Имеется ряд мелких поселков (Успенка, Афлатун и др.). Значительно южнее, в Узбекской ССР,

расположены ст. Уч-Курган Ташкентской ж. д., связанная с Ташкумыром ж.-д. веткой, и областной центр г. Наманган.

Дороги, связывающие населенные пункты района и отдельные угленосные площади, пригодны для автомобильного транспорта только в сухое время года; дороги Уч-Курган—Ташкумыр и Наманган—Караван шоссированы. Плотность населения сравнительно невелика. Район преимущественно сельскохозяйственный; культивируются зерновые, табак; развито пчеловодство и скотоводство; особое место занимает лесоводство.

Местные строительные материалы (известняк, плитчатый песчаник, лёсс, песок, гравий) имеются в неограниченном количестве, потребность в лесных материалах может быть удовлетворена за счет местных высокогорных лесов лишь в незначительной степени.

Благодаря наличию сравнительно многоводных горных рек гидроэнергетические ресурсы района значительны, условия водоснабжения благоприятны.

Первые сведения о наличии каменного угля по р. Нарын в б. Наманганском уезде относятся к концу прошлого века. С проведением железных дорог Коканд—Наманган и Уч-Курган—Андижан начинаются кустарные разработки угля частными предпринимателями на нескольких участках Нарынского месторождения.

Первые сведения о геологическом строении района связаны с именами Г. Д. Романовского и И. В. Мушкетова (1886 г.). В последующие годы район посещался различными специалистами, исследования которых носили преимущественно прикладной характер (Махачек, Мухин, Неустроев и др.).

Систематическое геологическое изучение района начинается с 1927 г., когда И. И. Горский и В. Н. Огнев (1930 г.) проводили геологическую съемку с целью оценки угленосности Нарынского месторождения, которое с этого времени систематически разведывается, а с 1935 г. планомерно эксплуатируется. Геологические съемки в районе производились В. Н. Огневым (1937) и С. А. Кушнарем (1937), Н. В. Ивановым (1930), Е. А. Кочневым (1932), А. А. Лавровым (1949). Н. В. Ивановым впервые были установлены между реками Падша-Ата и Итокар в юрских отложениях маломощные пласты угля и высказано предположение о насыщенности углем всей юрской толщи. Дополнительное освещение получил район в процессе поисков рудных месторождений и других исследований (Кашкаров, 1927; Васильковский, 1932ф; Алферов и Очкасов, 1948ф).

Специальные работы с целью поисков месторождений угля проводились трестом Средазуглегеология (Станкевич, Филатова и Аганов, 1953ф). Этими работами была установлена промышленная угленосность месторождений Аркит, Падша-Ата, выявлено месторождение Ходжа-Ата и высказано предположение о возможной перспективности Тегенкской площади.

С целью выявления перспектив отдельных месторождений с 1953 г. проводились более детальные геологосъемочные работы (Туркина, 1954ф; Филатова, 1954ф; Кузьмин, 1954ф; Сычев, 1955ф; Гаврилин и Нурметов, 1958ф). Для выявления общей структуры района и возможных глубин погружения палеозоя проводились геофизические исследования (Савинец, 1954ф; Штамм, 1954ф).

На месторождениях Ходжа-Ата и Падша-Ата прослежены и опробованы пласты угля на выходах, дана общая оценка угленосности. Месторождение Тегенек освещено съемкой и редкой сетью буровых скважин (южная часть). Давно известно месторождение Майли-Су (Сары-Бия), оно разведано слабо в связи с малыми запасами и небла-

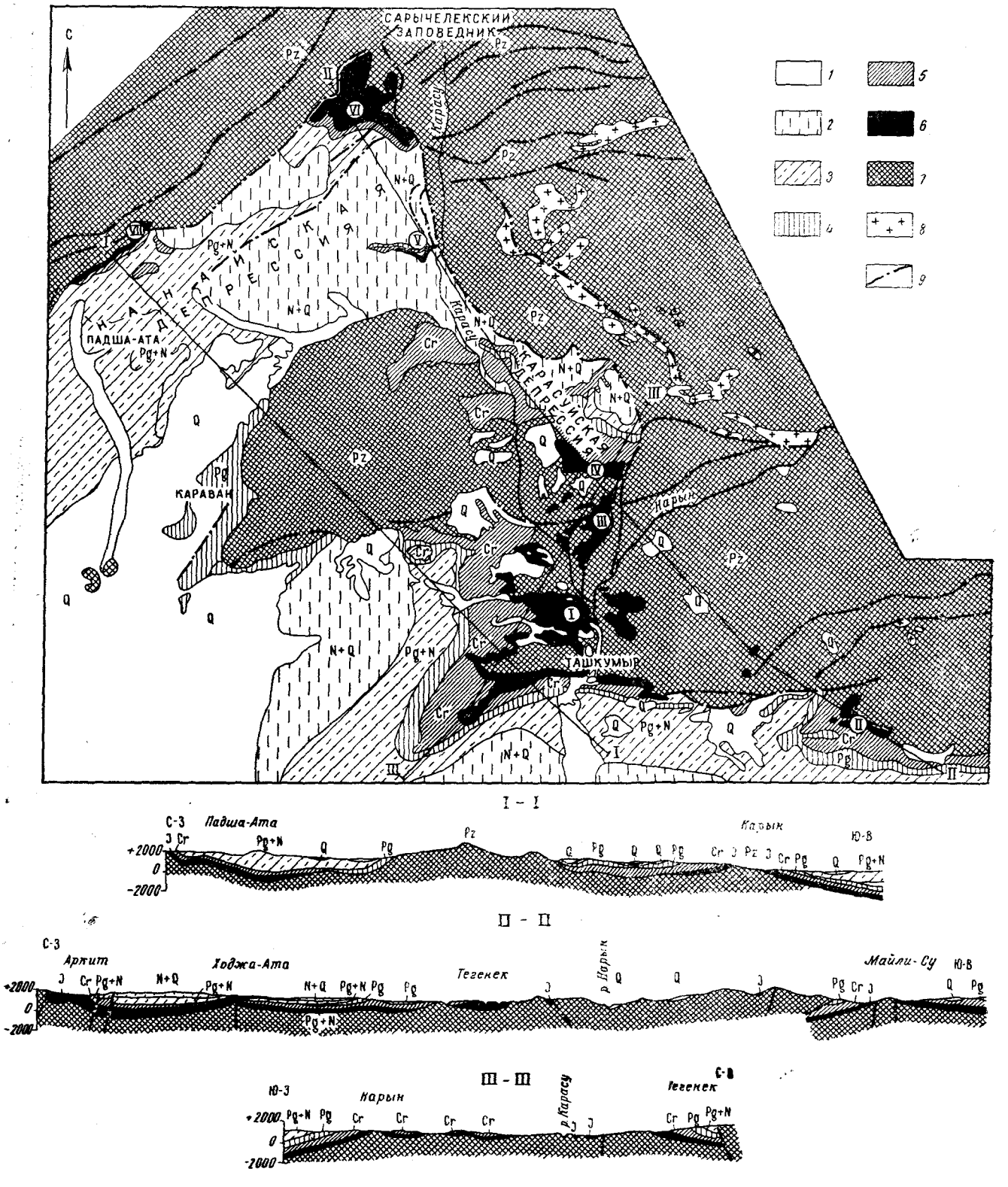


Рис. 73. Обзорная геологическая карта Северо-Ферганского угленосного района. *По И. С. Туркиной, Ю. В. Станкевичу, Е. А. Кочневу*

1 — четвертичные отложения; *2* — нерасчлененные отложения верхней части неогена и нижней части четвертичной толщи; *3* — нерасчлененные отложения верхней части палеогена и нижней части неогена; *4* — палеоген; *5* — мел; *6* — юра угленосная; *7* — нерасчлененный палеозой; *8* — изверженные породы; *9* — тектонические нарушения. Месторождения угля: I — Нарын; II — Майли-Су; III — участок Кара-Тут; IV — Тегенек; V — Ходжа-Ата; VI — Аркит; VII — Падша-Ата

гоприятными геологическими условиями. Оно эксплуатируется на верхних горизонтах в незначительных масштабах. Палеонтолого-стратиграфические исследования проводились Т. А. Сикстель (1956), Б. И. Чернышевым, Е. А. Репман.

Ниже дается краткая характеристика месторождений Северной Ферганы. В специальном разделе более детально освещается Нарынское (Ташкумырское) месторождение.

Орогидрография и климат. Орогидрография района определяется его положением в предгорьях молодых поднятий Чаткальского и Ферганского хребтов. Основными морфологическими единицами являются Нанайская и Кара-Суйская депрессии и разделяющий их горный массив Бозбутау.

Абсолютные отметки в областях развития мезо-кайнозойских отложений изменяются от 2000 *м* на севере и северо-западе (Аркит, Падша-Ата) до 500 *м* на юге (Нарынское месторождение). Поверхность дренируется реками бассейна р. Нарына (Кара-Су, Ходжа-Ата, Афлатун, Итокар и Падша-Ата), стекающими с Чаткальских гор.

Наиболее распространенным является эрозионный круто всхолмленный рельеф при колебании относительных превышений от 150 до 200 *м*.

Площади с резко гористым и скалистым рельефом развиты в областях распространения кайнозойских и палеозойских отложений. Ровные поверхности, представляющие собой древние и современные террасы, приурочены к долинам перечисленных крупных рек. Довольно широкое распространение в районе имеет оползневый рельеф, широко развитый в лёссовых отложениях (Тегенек, Падша-Ата); иногда в оползни вовлекаются отложения мела, юры, реже палеогена.

Для северной высокогорной части характерна довольно продолжительная зима и сравнительно короткое умеренное лето. По данным Кетмень-Тюбинской метеостанции, максимальная среднемесячная температура наблюдается в августе (+23,8°), минимальная (—14,3°) в январе. Среднегодовая температура равна +15°.

Южные районы характеризуются климатическими условиями, господствующими в Ферганской депрессии. Среднегодовая температура воздуха +15,7—13,9°, среднемесячная температура зимой —3,1°, летом +28,9°. Среднегодовое количество осадков колеблется от 150 до 200 *мм*.

Стратиграфия. Северо-Ферганский угленосный район располагается в пределах Нанайской и сопряженной с ней более мелкой Кара-Суйской синклинальных депрессий, которые, сливаясь к северо-востоку от гор Бозбутау, образуют одну сложно построенную крупную синклиналь. Депрессии выполнены мощной толщей осадков мезо-кайнозоя; в прибортовых частях их выходит на дневную поверхность угленосная юра. Палеозойские отложения, подстилающие мезо-кайнозой, окаймляют угленосный район с северо-запада и северо-востока и слагают массив Бозбутау. Они представлены сложным комплексом пород (известняки, порфиро-туфовые образования, метаморфические сланцы, конгломераты, песчаники, интрузивные, преимущественно кислые породы) от верхнесилурийского до пермо-карбонового возраста (рис. 73). Мезозойский осадочный комплекс, залегающий на палеозое с резким угловым несогласием, представлен отложениями триаса, юры и мела.

Триас (кейпер) установлен Т. А. Сикстель (1956ф) только на месторождении Аркит на основании остатков хвощевых (*Neocalamites nordenskioldii*) и пыльцы (*Bennettites tumulosum* sp. n.) (Кузичкина, 1956ф), найденных в базальной свите, которая слагается кварцевыми песчаниками, переслаивающимися с маломощными пачками черных

аргиллитов. В нижней части разреза свиты присутствует линзообразный пласт угля (0,25 *м*). Мощность свиты 235 *м* (рис. 74).

Юра получила широкое распространение. Наиболее полный ее разрез мощностью 1055 *м* установлен на месторождении Аркит, где присутствуют отложения нижнего лейаса (Репман и Сикстель, 1956ф).

Отложения нижней юры (рэт — нижний лейас, сарыкамышская свита) согласно залегают на верхнетриасовых и представлены переслаивающей толщей песчаников и алевролитов. Возраст свиты определен Т. А. Сикстель на основании присутствия в ней остатков папоротников семейства диптериевых, отсутствия мелкопористых представителей *Coniopteris* и слабо развитых папоротников *Coniopteris hymenophylloides* Brongn. Мощность свиты 325 *м*. Верхний лейас получил наиболее широкое распространение. К этому возрасту отнесены угленосная свита Нарына и Тегенека, отложения кичкильской свиты Аркита, угленосные отложения Ходжа-Ата и нижняя часть угленосных отложений Падша-Ата (см. рис. 74). Литологически они представлены переслаивающейся толщей песчаников, алевролитов, аргиллитов, содержащей пласты угля на месторождениях Нарын, Тегенек, Ходжа-Ата; преимущественно глинистой толщей, насыщенной пластами угля, на Падша-Ате и более грубообломочным материалом в районе Аркита (кичкильская свита), где угленосность практически отсутствует. Максимальная мощность отложений (170 *м*) зафиксирована на Арките. Возраст их установлен Т. А. Сикстель (1956ф) на основании отсутствия диптериевых и широкого развития представителей *Coniopteris hymenophylloides* и гинкговых (*Czekanowskia, Phoenicopsis*). Возраст подтверждается также присутствием спор папоротника *Hausmania* ex gr. и *H. ussuriensis* Krysht. (Кузичкина, 1956ф).

Отложения средней юры (доггера) получили повсеместное распространение, граница их с отложениями верхнего лейаса условная (см. рис. 74). К этому возрасту Т. А. Сикстель относит отложения, характеризующиеся обилием мелкопористых *Coniopteris* (*C. zindanensis, C. spectabilis, C. fursenkoi*) и значительным обеднением представителей цикадофитов и гинкговых. Осадками доггера представлены надугольная свита Нарына и Тегенека, видимо, верхняя угленосная свита Падша-Аты и продуктивная туманьякская свита Аркита, в которой Ю. М. Кузичкиной (1956ф) на основании изучения спор выделены отложения байоса и бата. В отложениях байоса наряду со спорами сухопутных папоротников (*Gonatosorus notabilis* Sixt. et Kut., *Coniopteris hymenophyl loides* (Brongn.) Sew.) широко распространены споры водяных папоротников (*Salvinia nataniopsis* sp. n.) и плауновых (*Lycopodium tenur* (Naum.) Sach, *Selaginella perfecta* (Naum.) Sach.).

Отложения бата характеризуются преобладанием в составе спорово-пыльцевых комплексов пыльцы голосеменных растений (*Pinus, Cedrus, Picea*). Мощность средней юры 315 *м*.

К отложениям мальма относится пестроцветная свита Нарына, Тегенека и Кара-Тута, где при изучении спорово-пыльцевых комплексов Ю. М. Кузичкиной (1956ф) наряду с формами, распространенными в нижних отделах юрской системы, найдены формы, характерные для верхнего отдела юры (*Quadraeculina limbata* Mal.) и нижнего отдела меловой системы (*Cerdus cristata* Zauer, *Frenela minor* (Mal.) Bolch.), что позволяет датировать возраст отложений как мальм. Пестроцветной свите Нарына, Тегенека и Аркита, видимо, соответствует свита белых песчаников. Наибольшая мощность отложений верхней юры (249 *м*) установлена на Арките.

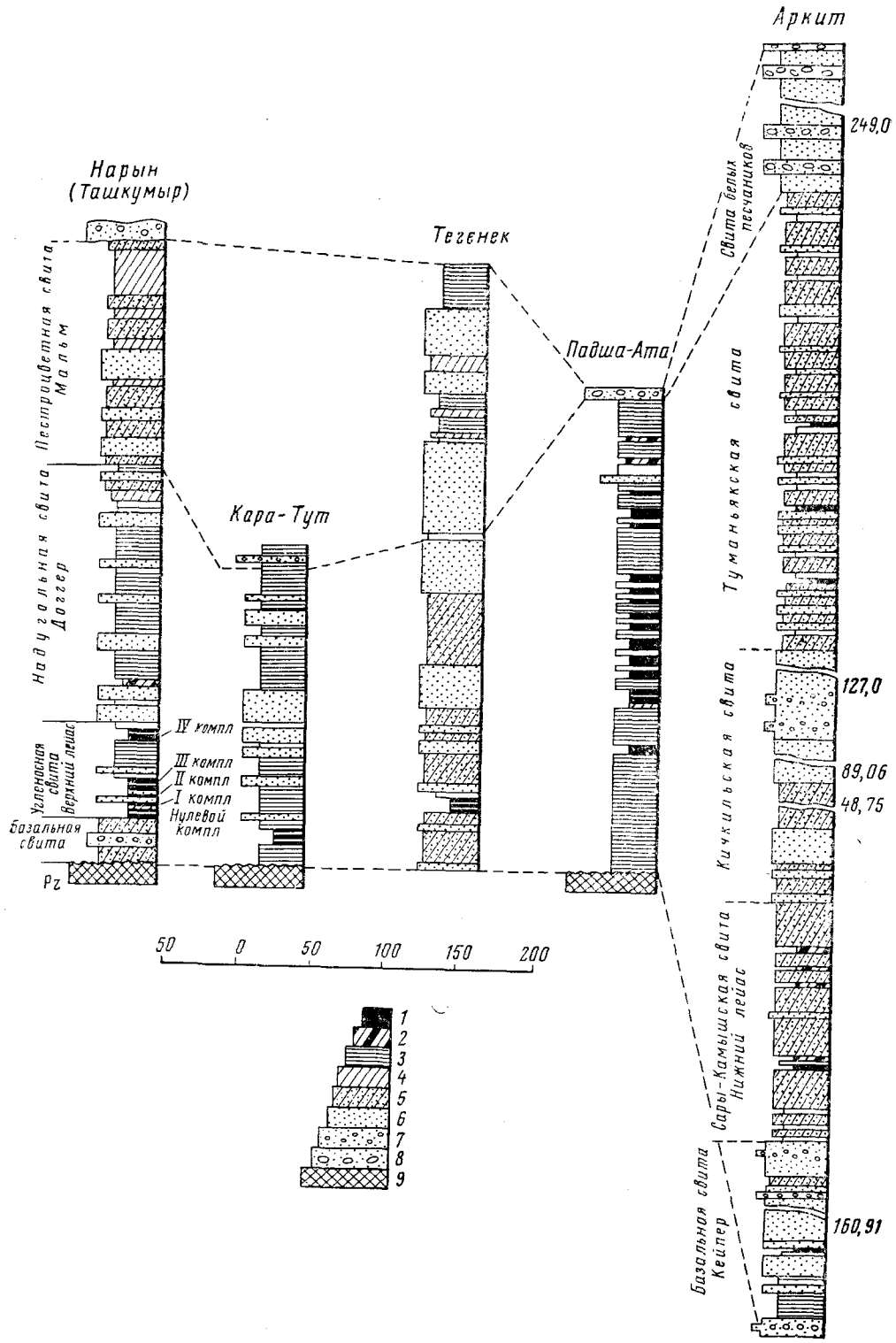


Рис. 74. Сопоставление разрезов юрских отложений Северной Ферганы. *По Е. А. Репман и Т. А. Сикстель*

1 — уголь; *2* — сланец углистый, глина углистая; *3* — глина; *4* — аргиллит; *5* — алевролит; *6* — песчаник; *7* — песчаник грубозернистый, гравелит; *8* — конгломерат; *9* — палеозойские отложения

Мел, перекрывающий юру с несогласием, выраженным не всегда четко (Нарын), палеонтологически не охарактеризован и выделяется условно. Меловые отложения представлены преимущественно крупнообломочными породами (конгломераты, гравелиты, песчаники) с подчиненным содержанием известняков, мергелей и глин. Окраска пород светло-розовая, красная, кирпично-красная. В нижней части разреза среди базальных конгломератов прослеживается пластовая залежь базальта (Нарын, Тегенек) максимальной мощностью до 23 *м*. Мощность отложений меняется от 160 *м* (Аркит) до 1050 *м* (район Нарынского месторождения). Верхняя граница мела не установлена.

Неоген-палеогеновые отложения, занимающие значительные площади, условно делятся на две свиты: палевую (N_1+Pg_3), представленную чередованием конгломератов, песчаников и мергелей, и серую (N_2+Q) (по Н. В. Иванову), сложенную массивными неслоистыми крупногалечными конгломератами с редкими прослоями песчаников и песчанистых мергелей. Мощность третичных отложений в районе, по данным Ю. В. Станкевича, составляет 2500 *м*.

Четвертичные отложения. Очень широким распространением пользуются четвертичные отложения, представленные древнечетвертичными конгломератами, обнажающимися в низовьях рек Ходжа-Ата и Афлатун, и современными образованиями — аллювиальными галечниками, пролювиально-делювиальными, элювиальными образованиями и мощным (до 50 *м*) лёссовым покровом.

Тектоника. В районе установлено проявление нескольких орогенических фаз. Варисская орогения завершила формирование палеозойского фундамента, подвергшегося в дальнейшем интенсивной денудации, тихоокеанская складчатость проявилась слабо, вследствие чего несогласие между отложениями юры и мела наблюдается не повсеместно. Все основные структурные формы мезо-кайнозоя связаны с альпийской фазой складчатости, проявление которой в районе изучено далеко недостаточно.

Как указывалось, основными структурными элементами являются Нанайская и Карасуйская сложные синклинали, на северо-востоке ограниченные крутым Карасуйским надвигом, по которому палеозойские отложения системы гор Узун-Ахмат надвинуты на мезо-кайнозойские осадки депрессий. С северо-запада мезо-кайнозойские отложения в северной и южной частях Нанайской депрессии местами срезаны Чаткало-Атойнакским надвигом палеозоя.

Нанайская депрессия представляет собой сложную синклинальную складку с узким юго-восточным крылом и широким, смятым в ряд асимметричных складок, северо-западным. Складки быстро меняют свою форму, переходя в нормальные симметричные, или совершенно распрямляются. Некоторые из них осложнены разрывами.

На месторождении Аркит, расположенном в северной части Нанайской депрессии, мезо-кайнозойские отложения образуют крупную антиклиналь простирания, близкого к меридиональному, с углами падения крыльев от 10 до 90°, осложненную дополнительными перегибами.

Месторождение Падша-Ата, приуроченное к северо-западному борту Нанайской депрессии, характеризуется развитием антиклинальной и сопряженной с ней синклинальной складок, осложненных мелкой дополнительной складчатостью, углы падения крыльев которых изменяются от 15 до 65°.

Карасуйская депрессия, расположенная между отрогами хребта Узун-Ахмат и массивом Бозбутау, характеризуется наличием сложных складчатых форм в северной части на стыке ее с Нанайской депрессией

(Ходжа-Ата) и простых складок в южной части (Тегенек). Месторождение Ходжа-Ата приурочено к северо-западному крылу антиклинали, являющейся северной ветвью сложного Бозбутауского поднятия. С северо-востока складка отсечена Карасуйским надвигом; кроме того она осложняется целой серией мелких дополнительных складок и, видимо, дизъюнктивными нарушениями.

Тегенекское месторождение представляет собой юго-западное крыло брахиантиклинали, которое с севера и северо-востока срезано почти по оси складки Карасуйским надвигом; с востока она ограничивается Нарынским надвигом. Сохранившаяся часть складки имеет сравнительно простое общее строение, но осложнено мелкой складчатостью.

Южная часть района, приуроченная к тектонической границе с Ферганской депрессией, характеризуется наряду с простыми пологими складчатыми формами, наличием чрезвычайно крутых складок, осложненных крупными разрывами (Нарын, Майли-Су).

Вулканизм. Проявления вулканизма в мезозое незначительные: в осадках мелового возраста установлено наличие маломощной пластовой залежи базальта (Нарын, Тегенек); в процессе геологосъемочных работ значительно восточнее описываемого района в нижней части юрских отложений встречено маломощное пластообразное тело (0,4 *м*) кремово-серых туфопорфиров (Турбин, 1956ф).

Угленосные отложения. Угленосность Северной Ферганы связана с осадками верхнего лейаса (Нарын, Тегенек) и доггера (Аркит).

Для отдельных месторождений характерен несколько различный литологический состав угленосных отложений, а также различная степень угленасыщенности разреза.

Угленосная свита Нарына и Тегенека слагается преимущественно алевролитами, аргиллитами с подчиненным значением углистых аргиллитов и песчаников. На Нарынском месторождении этой свите подчинено до 5 углесодержащих комплексов сложного строения.

Угленосные отложения Тегенека представлены одной чрезвычайно сложной угольной залежью. На месторождении Ходжа-Ата в разрезе продуктивных отложений (предположительно верхний лейас) преобладают глинистые и песчано-глинистые осадки. К аргиллито-алевритовой толще тумньякской свиты (доггер) Аркита приурочены преимущественно маломощные пласты и пропластки угля. Пласты угля месторождения Падша-Ата приурочены к однообразной глинистой продуктивной толще (верхний лейас — доггер).

Угленасыщенность юрского разреза в значительной степени определяется его литологическим составом. Так, юрская толща Аркита отличается наибольшей мощностью (1055 *м*); в ее составе преобладают песчанистые и даже песчано-конгломератовые отложения, характеризующиеся наименьшей угленасыщенностью. Наибольшей угленасыщенностью отличается менее мощный (300—330 *м*) юрский разрез Падша-Ата и Ходжа-Ата, представленный преимущественно глинистыми осадками.

Угленосность. В связи с резкой фациальной изменчивостью юрского разреза сопоставление продуктивных отложений месторождения затруднительно (см. рис. 74); пласты угля не всегда могут быть параллелизованы даже в пределах одного месторождения. Ниже приводится описание угленосности каждого месторождения в отдельности, кроме Нарынского, которое описывается в специальном разделе.

Месторождение Тегенек. Угольная залежь характеризуется очень сложным и крайне невыдержанным строением; она заключает в себе от 1 до 16 пачек угля мощностью от нескольких сантиметров до 6 *м*, разобщенных породными прослоями мощностью от несколь-

ких сантиметров до нескольких метров. Выделение пластов в сложном комплексе условное. Наибольшей угленасыщенностью и компактностью строения залежь характеризуется на юго-востоке месторождения, где общая суммарная мощность ее достигает 11,64 *м*, при суммарной мощности рабочих пачек угля 10,34 *м*. В западной части месторождения суммарная мощность пачек угля уменьшается до 0,82 *м* при отсутствии рабочих пачек. В пределах основной части площади преобладают суммарные мощности рабочих пачек угля в 3—5 *м*. Поведение угольного комплекса на глубоких горизонтах не выяснено. На месторождении проведены поиски и предварительная разведка на участке Алча, являющимся южным окончанием месторождения.

Месторождение Ходжа-Ата. Юрские угленосные отложения на большей части месторождения вскрыты не полностью, наиболее полный разрез юры содержит 17 пластов и пропластков угля, из которых три сложных пласта характеризуются рабочей мощностью. По простиранию пласты не прослежены. Средняя суммарная мощность угольной массы рабочих пластов составляет 8,5 *м*. Мощность угольной массы отдельных пластов колеблется от нерабочей до 3,54 *м*.

Месторождение Аркит. Продуктивная туманьякская свита содержит до 20 пластов и пропластков угля мощностью от 0,05 до 5 *м*, из которых только три пласта, прослеженные на протяжении 5 *км*, характеризуются рабочей мощностью, меняющейся без какой-либо закономерности от 0,6 до 5 *м*. Средняя суммарная мощность рабочих пластов угля составляет 3,47 *м*. На глубину месторождение не разведано.

Месторождение Падша-Ата. В угленосных отложениях заключено до 22 преимущественно сложных пластов и пропластков угля мощностью от 0,05 до 4,39 *м*, из которых 4 пласта характеризуются выдержанной рабочей мощностью. Три нижних рабочих пласта угля прослежены горными выработками на протяжении от 3 до 6 *км*, верхние пласты вскрыты лишь в нескольких точках. Мощность угольной массы рабочих пластов колеблется от 0,67 до 4,39 *м*. Средняя суммарная мощность рабочих пластов угля в разрезе определяется в 3,31 *м*. На глубину месторождение не разведывалось.

Месторождение Майли-Су приурочено к нижним горизонтам юрских отложений. Угленосность представлена сложным комплексом угольных пластов с общей полезной мощностью 8,75 *м*.

Приведенные выше данные об угленосности различных стратиграфических горизонтов юрских отложений свидетельствуют о том, что все известные значительные площади распространения юры характеризуются наличием рабочих пластов угля. Это обстоятельство заставляет предполагать, что вдоль северо-западного и северо-восточного бортов Нанайской депрессии юрские угленосные отложения имеют повсеместное распространение (Туркина, 1956ф). Как далеко распространяются юрские отложения к юго-западу от месторождения Падша-Ата, неясно; геофизическими работами (Савинец, 1954ф) установлено резкое погружение палеозоя и увеличение мощности неоген-палеогеновых отложений сразу же за падшаатинским выходом юры. Если юрские угленосные отложения и продолжаются к юго-западу, то они, видимо, находятся на практически недоступных глубинах. Как показали данные поискового бурения (Нурметов, 1955ф), по южному борту Нанайской депрессии юрские отложения отсутствуют (см. рис. 73). Приведенные границы распространения угленосных отложений в Нанайской депрессии являются условными.

Северо-восточный борт Карасуйской депрессии характеризуется наличием угленосной юры (Ходжа-Ата, Тегенек); в юго-западном борту

на палеозойские отложения поднятия Бозбутау ложатся непосредственно меловые отложения.

Граница распространения угленосных отложений на северо-запад от Тегенекского месторождения установлена на основании геологосъемочных и разведочных работ, а между месторождениями Тегенек и Ходжа-Ата проведена условно. К югу от месторождения Тегенек среди палеозойских отложений располагаются отдельные пятна угленосной юры (Кара-Тут). Более значительную площадь распространения юрских отложений представляет собой Нарынское месторождение. С востока распространение юры ограничивается палеозоем Ферганского хребта. К западу от Нарынского месторождения юра уходит под более молодые отложения и, как показали поисковые работы (Нурметов, 1955ф), резко уменьшается в мощности, теряет угленосность и быстро выклинивается в связи с подъемом доюрского основания. В 20 *км* восточнее Нарынского месторождения, вдоль тектонического контакта мезозоя с палеозоем, выходы юрских угленосных отложений представляют собой месторождение Майли-Су (Сары-Бия). Не исключена возможность, что юрские отложения распространяются и далее на восток до выходов угленосной юры Восточно-Ферганской группы месторождений. В районе месторождения Майли-Су они, падая на юг под углом 50—70°, на расстоянии 1—4 *км* от выходов погружаются на значительные глубины (1500—2000 *м*).

История геологического развития. Еще исследованиями И. И. Горского и В. Н. Огнева (1927—1929 гг.) был установлен континентальный характер юрских угленосных отложений Северной Ферганы. Позднейшими разведочными работами (Михайлов, 1955), детальными палеонтолого-стратиграфическими и литологическими исследованиями эта точка зрения полностью подтверждается (Репман, Сикстель, 1956ф; Кузичкина, 1956ф; Карабалаев, 1956). Основанием для этого послужило заключение Е. А. Репман о псевдоморском характере фауны в отложениях месторождений Аркит, Нарын и др. По ее мнению, это могло быть результатом перерождения морской фауны, проникавшей в аллювиальные равнины с юга (Репман, Сикстель, 1956) [1].

Указанными исследованиями установлено, что промышленная угленосность основной части площади связана с отложениями верхнего лейаса месторождений Нарын (Ташкумыр), Кара-Тут, Тегенек, Падша-Ата. В этот период большая часть площади Нанайско-Карасуйской и Нарынской (Ташкумырской) межгорных впадин, по-видимому, представляла собой заболоченную равнину с широко развитой в ней озерно-речной сетью. На отдельных участках в пониженных частях рельефа происходило заболачивание и образование торфяников.

Район Аркита в позднем триасе и ранней юре представлял собой, видимо, относительно пониженную область, в которую сносился преимущественно мелкообломочный материал из окружающего слабо всхолмленного пространства. Отложения верхнего лейаса представлены здесь косослоистыми песчаниками, в которых содержатся лишь редкие мелкие линзы угля, что свидетельствует о деятельности довольно оживлен-

[1] Под всевдоморской фауной Е. А. Репман подразумевается фауна *Cardinia*. Однако этот вывод противоречит заключению Б. И. Чернышева (1937) о морском характере *Cardinia*, изученных им из морских отложений как Ферганского хребта так и Северной Ферганы. Е. А. Репман входит в противоречие со своими выводами о морском характере *Cardinia* на юге (на Ферганском хребте). Кроме того в результате детальных литологических исследований, выполненных в 1953 г. ВСЕГЕИ (А. И. Ивановой), доказывается формирование надугольной («зеленой») свиты в условиях солоноватоводного бассейна. К этому же выводу пришел Г. А. Арапов (1961), что сближает их точку зрения с выводами Б. И. Чернышева. (Прим. главной редакции).

ных речных потоков. Условия, благоприятные для угленакопления, наступили в Арките в средней юре.

Такое смещение процессов угленакопления в пространстве и во времени можно объяснить только разнообразием палеогеографических условий, существовавших на описываемой площади в юрское время.

Качество углей. В качественном отношении наиболее полно изучены угли эксплуатирующегося Нарынского месторождения, угли остальных месторождений изучены недостаточно и обычно лишь в зоне физического выветривания.

Угли месторождений гумусовые, каменные, преимущественно клареновые, штриховатые и полосчатые; полосчатость обусловливается наличием линзочек и прослоев витрена, фюзена и дюрена. По микроскопическим данным устанавливается сходство северо-ферганских углей с углями донецкими марок Г и Д. Угли месторождения Аркит близки к газовым (марка Г); угли месторождений Падша-Ата и Ходжа-Ата, по-видимому, занимают промежуточное положение между длиннопламенными и газовыми. Качественная характеристика углей приведена (в %) в табл. 169.

Гидрогеологические условия. Специальные гидрогеологические работы проводились на Нарынском месторождении и частично на месторождении Тегенек. Гидрогеологические условия остальных месторождений не изучены.

Район характеризуется широко развитой гидрографической сетью. Среднегодовой расход р. Нарын составляет 127—142 *м*³/*сек*, по другим основным рекам он колеблется от 6,2 (р. Ходжа-Ата) до 54,5 *м*³/*сек* (р. Кара-Су).

Подземные воды района приурочены к палеозойским, юрским, меловым, неогеновым и четвертичным отложениям. Наиболее водоносными являются палеозойские и четвертичные отложения.

Большая часть источников района связана с выходами подземных вод палеозойских отложений, расходы источников колеблются от 0,2 до 20 *л*/*сек*, эти воды играют основную роль в формировании поверхностных потоков.

Расходы источников, связанных с песчаными отложениями юрского возраста, как правило, незначительны (0,28—0,65 *л*/*сек*). Обводненность меловых отложений не выяснена. Воды в неогеновых отложениях, прорезанных большей частью глубокими долинами, обычно сдренированы и расходы их источников незначительны — порядка 0,1 *л*/*сек*. Подземные воды четвертичных отложений приурочены к аллювиальным галечникам. Расходы источников, связанных с водами этих отложений, колеблются от 0,1 до 9 *л*/*сек*.

Горнотехнические условия. Штольневые запасы угля разрабатываются на Нарынском месторождении; на других месторождениях могут быть выделены лишь незначительные по своим размерам штольневые поля (Аркит). Основная же часть запасов Северо-Ферганской группы месторождений может быть отработана с помощью шахт. При современной степени разведанности района каждое из месторождений в отдельности, кроме эксплуатирующегося Нарынского, не может быть рекомендовано для отработки. Залегание пластов угля на большинстве месторождений складчатое. Углы падения пластов изменяются в широких пределах — от 80° (участок Шинг-Сай Нарынского месторождения) до 10°. Преобладает угол падения 30°. На некоторых площадях установлена довольно интенсивная нарушенность складчатых структур дизъюнктивными (Аркит).

Мощность пластов не постоянна, один и тот же пласт может характеризоваться как малой мощностью, так и средней. Преобладающими

Таблица 169

Качественная характеристика углей отдельных месторождений (в %)

Месторождения	Марка угля	W^a	A^c	$S^c_{об}$	V^r	$Q^r_б$, *ккал*/*кг*	C^r	H^r	Характер коксового королька
Тегенек	Д	3,9—10,1 / 6,4	0,38—34,4 / 17	0,38—4,70 / 1,0	26,6—42,8 / 37,7	7085—7713	—	—	—
Ходжа-Ата[1]	Г—Д	11,7—14,2	9,0—38,0	0,56—3,99	35,40—45,8	6395—7346	—	—	—
Аркит	Г	6,2—9,2	4,2—36,9 / 14,8	0,30—1,77 / 0,56	31,0—40,8 / 36,5	6871—7744 / 7600	75,2—80,8	4,7—6,2	Порошок спекшийся
Падша-Ата	Г—Д	10,3—13,7 / 12,0	5,4—20,9 / 11,7	0,44—2,02	34,4—40,1 / 38,0	7024—7437 / 7252	74,6—79,6	4,5—5,3	Порошок

[1] Пробы отобраны в зоне физического выветривания.

Таблица 170

Сводная таблица запасов Северо-Ферганского угленосного района

Месторождения	Всего, млн. *т*	Действительные		Вероятные			Возможные			
		до 300 *м*	300—600 *м*	до 300 *м*	300—600 *м*	600—1200 *м*	до 300 *м*	300—600 *м*	600—1200 *м*	1200—1800 *м*
				Общие учтенные						
Нарын	567,3	76,9	5,1	27,3	37,9	43,4	32,4	62,4	106,0	175,9
Тегенек	525,6	50,2	5,3	54,4	50,8	142,7	—	18,5	203,7	—
Аркит и Ходжа-Ата	400,4	—	—	—	—	—	121,9	120,1	34,8	123,6
Падша-Ата	104,5	—	—	—	—	—	82,3	22,2	—	—
Майли-Су	743,0	—	—	122,7	—	—	—	132,6	215,3	272,4
Итого:	2340,8	127,1	10,4	204,4	88,7	186,1	236,6	355,8	559,8	571,9
				В том числе балансовые						
Нарын	104,8	75,0	5,1	—	24,7	—	—	—	—	—
Тегенек	125,3	50,2	5,3	6,9	26,2	36,7	—	—	—	—
	230,1	125,2	10,4	6,9	50,9	36,7	—	—	—	—

являются средние мощности пластов (от 1,3 до 3,5 *м*), мощности пластов свыше 3,5 *м* имеют весьма ограниченное распространение (Тегенек, Нарын).

В соответствии с кондициями для каменных углей Средней Азии за нижний предел рабочей мощности для полого падающих пластов принимается 1 *м*, для крутопадающих — 0,8 *м*. Нижний предел зольности кондиционных углей 30%.

Крепость угля по пластам различная. Угли большинства пластов самовозгораются.

По крепости и устойчивости породы отдельных месторождений аналогичны породам Нарынского месторождения (III—VI категории шкалы М. М. Протодьяконова).

Запасы. Из всех месторождений Северо-Ферганского каменноугольного района разведанными являются Нарынское и отчасти Тегенекское, по которым подсчитаны действительные запасы. По остальным месторождениям подсчитаны в основном возможные (перспективные) запасы (Туркина, 1956ф). Общие запасы района приведены в табл. 170 и 171. Примерно 20% запасов относится к тонким пластам, 78% — к средним и 2% — к мощным.

Таблица 171

Распределение балансовых запасов Северо-Ферганского района

Район угленакопления	Всего, млн. *т*	Действительные			Вероятные		
		0,7—1,3 *м*	1,3—3,5 *м*	Свыше 3,5 *м*	0,7—1,3 *м*	1,3—3,5 *м*	Свыше 3,5 *м*
Северо-Ферганский	230,1	22,2	109,1	4,3	18,6	73,8	2,1
Итого:	230,1	22,2	109,1	4,3	18,6	73,8	2,1
В %	100	9,5	47,4	1,7	8,9	32,1	0,8

Из общей суммы учтенных запасов 2340 млн. *т* разведанные запасы по категориям А, В, C_1 составляют 137 млн. *т*, или 6%. Промышленностью осваивается только около 4% учтенных запасов. Приведенные цифры свидетельствуют о чрезвычайно низкой степени разведанности Северо-Ферганского каменноугольного района в целом, промышленные возможности которого до настоящего времени остаются полностью невыясненными. Схема подсчета запасов дана на рис. 75.

Месторождение Нарын (Ташкумыр)

Общие сведения. Месторождение Нарын (Ташкумыр) расположено в северо-восточной части Ферганской депрессии в предгорной зоне Чаткальского и Ферганского хребтов. В орографическом отношении оно представляет собой сильно расчлененную местность, абсолютные отметки которой колеблются от +560 до +1150 *м*. В южной части преобладающими формами рельефа являются остроконечные водораздельные гряды, в северной в основном развиты «столовые горы». Значительные пространства в пределах Северной и Южной площадей занимают террасы р. Нарын и других более мелких водотоков. Многочисленные саи (преимущественно сухие большую часть года) характеризуются крутыми бортами высотой до 150 *м*; местами долины их имеют форму каньонов. Общее понижение поверхности направлено в сторону

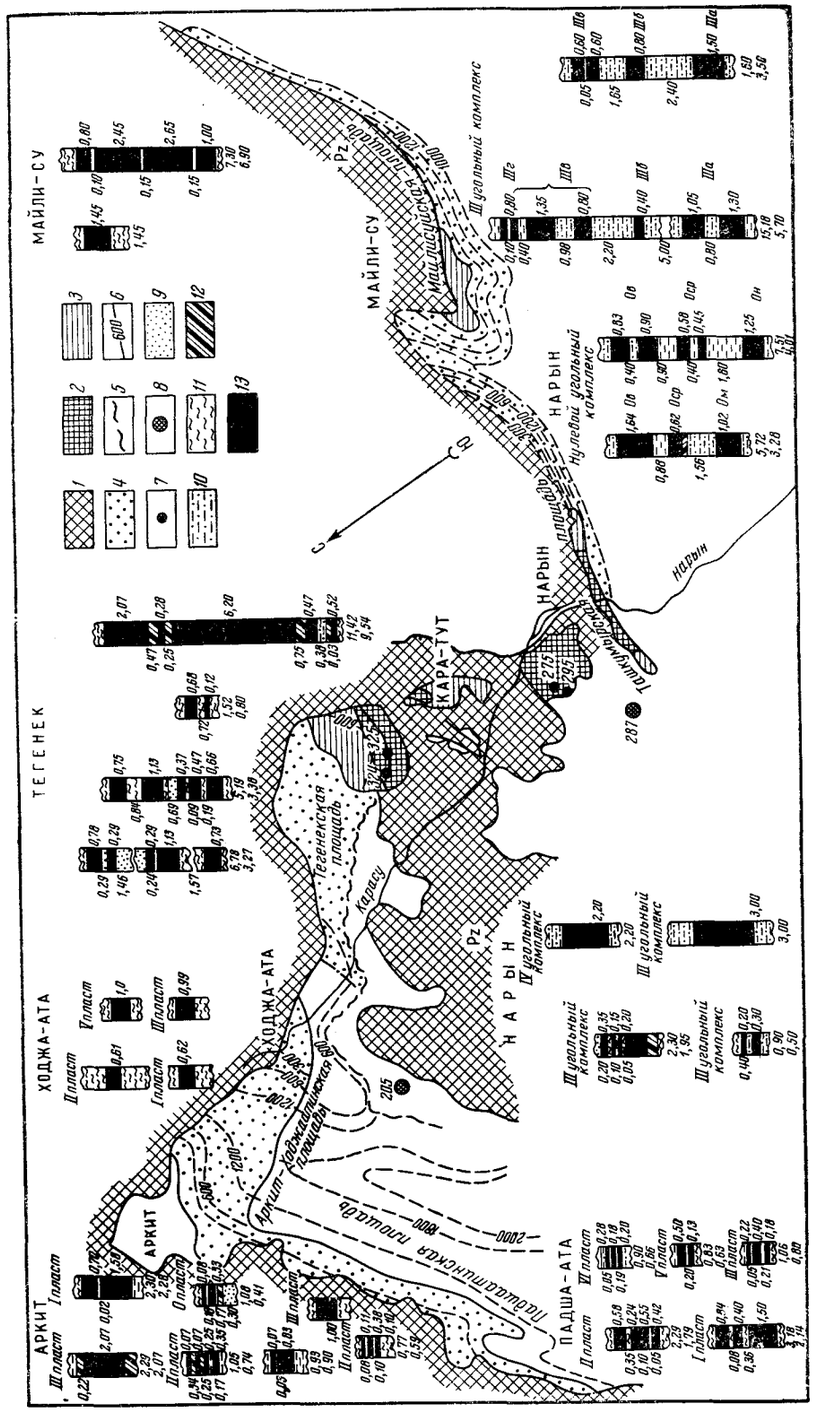


Рис. 75. Схематический план распределения запасов углей Северо-Ферганского угленосного района

1 — палеозойские отложения; *2* — действительные запасы; *3* — вероятные запасы; *5* — линия выклинивания юрских угленосных отложений; *6* — изоглубина почвы юрских отложений; *7* — скважины, пересекшие пласты угля; *8* — скважины, установившие отсутствие юрских угленосных отложений; *9* — песчаник; *10* — алевролит; *11* — глина, аргиллит, сланец глинистый; *12* — сланец углистый; *13* — уголь

р. Нарын, которая ограничивает Северную площадь с востока и пересекает Южную площадь.

Систематическое геологическое изучение месторождения было начато в 1927 г. И. И. Горским и В. Н. Огневым, которые провели геологическую съемку основной части месторождения. В последующие годы проводились более детальные геологические съемки и разведочные работы.

Выявленные запасы угля позволили в 1935 г. начать планомерную эксплуатацию месторождения, на котором в настоящее время работают 2 штольни (Северная № 1, Капитальная) и небольшой разрез. Годовая добыча составляет около 860 тыс. *т*. Кроме эксплуатирующихся полей детально разведано поле Северное № 2, проведены поисково-разведочные работы в районе месторождения, завершены детальные разведочные работы на уклонном поле штольни Капитальная и участке Шингсай. Разведка собственного Нарынского месторождения на этом закончена, так как перспектив на дальнейшее расширение запасов за счет новых участков нет. Поисково-разведочные работы, проведенные на площади развития мезо-кайнозойских отложений к западу от месторождения, установили налегание меловых отложений непосредственно на палеозой (Нурметов, 1955ф). На юго-востоке юрские угленосные отложения погружаются на недоступные для разведки и эксплуатации глубины порядка 1000 *м* и более (Туркина, 1958ф).

Стратиграфия. В строении месторождения принимают участие юрские, меловые, палеогеновые и четвертичные отложения (рис. 76).

Палеозойские осадки ограничивают площади развития мезозоя с севера и востока и обнажаются на поверхности в размытом своде антиклинали. Они представлены карбоновыми метаморфизованными глинистыми сланцами и песчаниками с прослоями известняков и конгломератов.

Ю р а. На размытой поверхности палеозоя с резким угловым несогласием залегает юрская осадочная толща, которая условно расчленяется на четыре свиты: подугольную (базальную), угленосную, надугольную и пестроцветную.

1. В основании подугольной (базальной) свиты обычно залегает мелкогалечный конгломерат, выше — косослоистые кварцевые песчаники, аргиллиты с тонкими прослоями углистых пород и угля (0,1 *м*). Мощность и литологический состав крайне изменчивы. Общая мощность свиты изменяется от 0 до 40 *м*, за пределами месторождения она иногда достигает 100 *м* (Ак-Су).

2. Угленосная свита согласно залегает на подугольной, иногда непосредственно на палеозое или на коре выветривания. Она имеет характерный полосчатый облик и содержит линзовидные скопления сидерита и бурого железняка. Мощность изменяется в широких пределах— от 100 *м* на востоке до полного выклинивания при постепенном выпадении из разреза нижних горизонтов в связи с повышением доюрского рельефа на западе. По палеонтологическим данным свита отнесена Т. А. Сикстель к верхнему лейасу (см. рис. 74).

3. Надугольная свита (доггер, по Т. А. Сикстель) согласно перекрывает угленосную и слагается серыми песчаниками, алевролитами и реже аргиллитами. Характерно наличие горизонта песчаника со структурой «конус в конус». Мощность свиты изменяется от 30 *м* на западе месторождения до 150—200 *м* на северо-востоке и юго-востоке.

4. Пестроцветная свита (мальм, по Т. А. Сикстель) сложена гравелитами, песчаниками, алевролитами и аргиллитами. Слагающие свиту породы окрашены в желтый, коричневато-красный, серовато-фиолетовый цвет. Мощность свиты достигает 120—146 *м*.

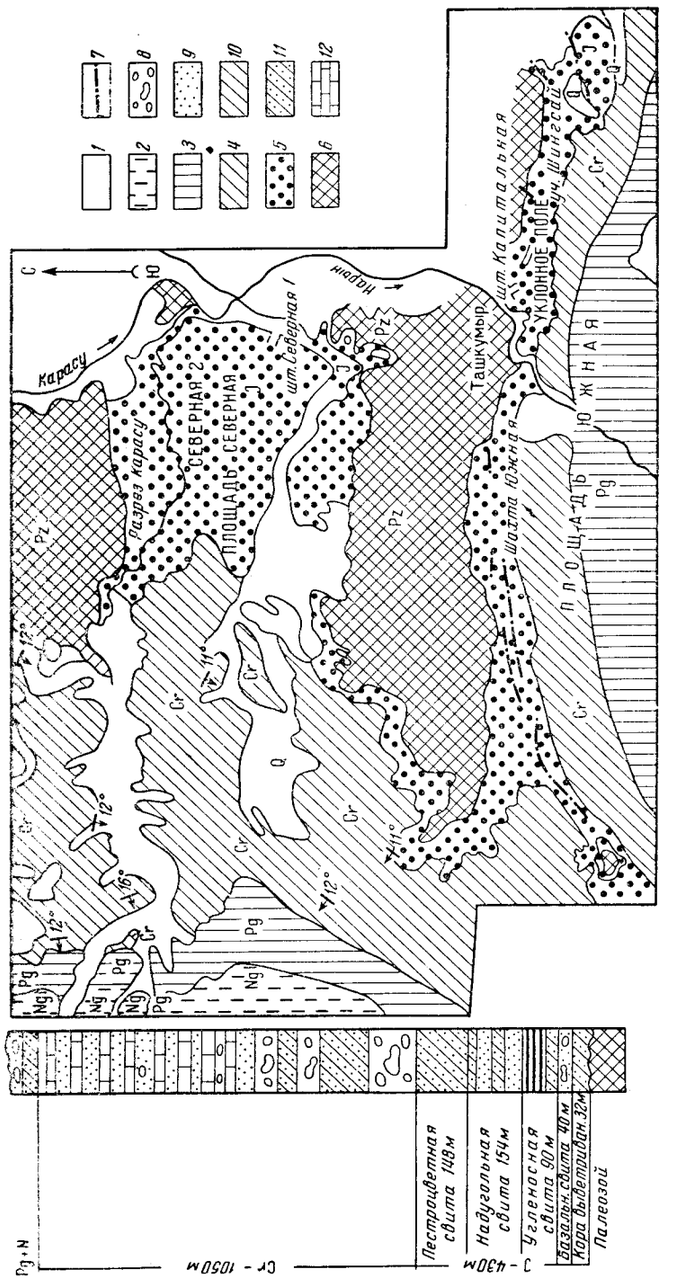


Рис. 76. Схематическая геологическая карта Нарынского (Ташкумырского) каменноугольного месторождения

1 — четвертичные отложения; *2* — неоген; *3* — палеоген; *4* — мел; *5* — юрские угленосные отложения; *6* — палеозой; *7* — тектонические нарушения; *8* — конгломераты; *9* — песчаники; *10* — глины, аргиллиты; *11* — алевролиты; *12* — известняки

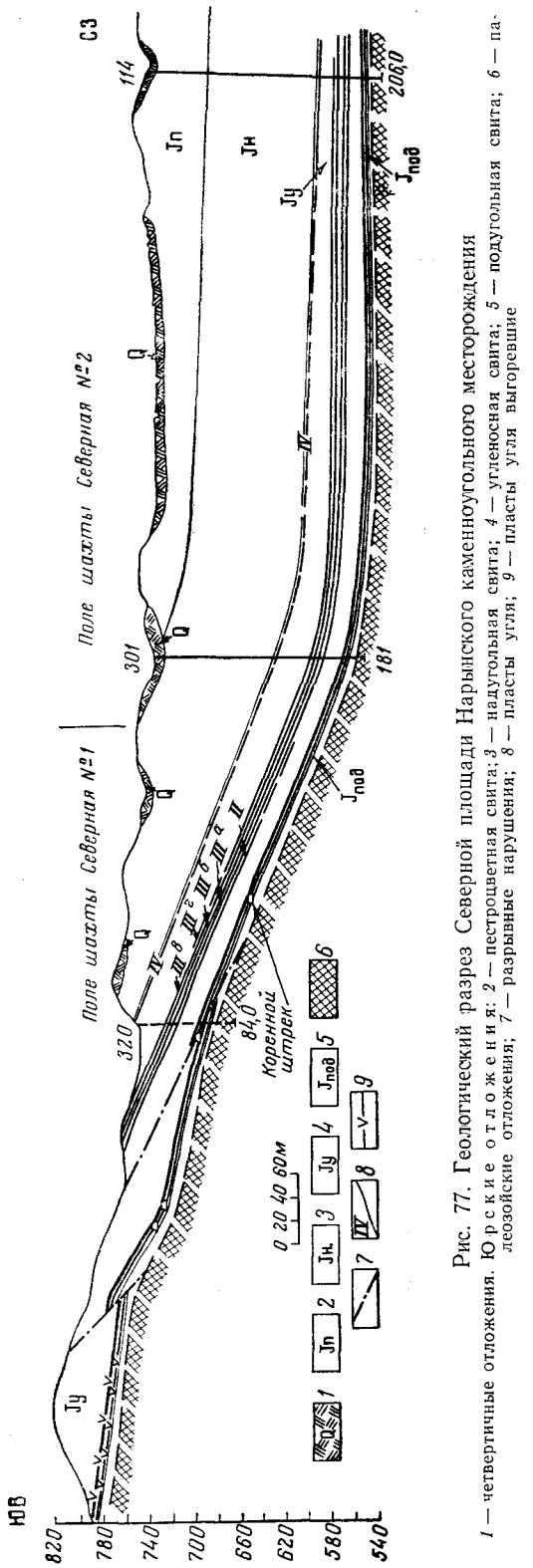


Рис. 77. Геологический разрез Северной площади Нарынского каменноугольного месторождения

1 — четвертичные отложения. Юрские отложения: *2* — пестроцветная свита; *3* — надугольная свита; *4* — угленосная свита; *5* — подугольная свита; *6* — палеозойские отложения; *7* — разрывные нарушения; *8* — пласты угля; *9* — пласты угля выгоревшие

Мел, выделяемый условно по его положению в разрезе, распространен на юге и западе месторождения. Залегает без видимого углового несогласия на пестроцветной свите. Меловые отложения представлены в основании конгломератами, выше косослоистыми песчаниками, аргиллитовидными глинами. В средней части разреза установлена линзообразная залежь базальта мощностью 6—9 *м*. Мощность меловых отложений в районе месторождения превышает 1000 *м*.

Неоген-палеогеновые отложения согласно залегают на меловых. Они представлены песчаниками, глинами, известняками и конгломератами. Мощность достигает 1850 *м*.

Четвертичные отложения представлены террасовыми и современными аллювиальными галечниками, делювиальными, обломочными породами и лёссовидными отложениями. Общая мощность их изменяется от 0 до 40 *м*.

Тектоника. Месторождение приурочено к крупной антиклинальной складке широтного простирания, сложенной осадочными образованиями палеозойского и мезо-кайнозойского возраста. В размытом своде антиклинали обнажается палеозойский массив, разделяющий месторождение на две площади — Северную и Южную.

Южная площадь представляет узкую, вытянутую в широтном направлении полосу, слагающую южное круто падающее крыло антиклинали. Северная площадь, расположенная в пределах северного пологого крыла антиклинали, переходящего в пологую синклиналь, сложена осадочным комплексом преимущественно юрского возраста.

Южное крыло антиклинальной складки погружается круто на юг под углом 45—85°, северное крыло переходит в пологую синклиналь, которая характеризуется углами падения крыльев в пределах 20—30°. В ее осевой части наблюдается складчатость второго порядка.

Складчатые структуры осложнены дизъюнктивными нарушениями, которые выявляются преимущественно в процессе эксплуатационных работ. В пределах Северной синклинали это незначительные по протяженности (до 300 *м*) подвижки типа взбросов с амплитудой смещения от нескольких до 30 *м* (рис. 77). Южное крыло антиклинали, осложненное особенно в восточной части довольно интенсивной складчатостью второго порядка, характеризуется и большим развитием дизъюнктивных нарушений, также типа взбросов, прослеживающихся на протяжении от нескольких сотен метров до 1,5 *км* и более, при вертикальной амплитуде смещения от единиц до 50—150 *м* (участок Шинг-сай, рис. 78). Простирание разрывов близко к широтному или северо-восточному. Единичные разрывы имеют меридиональное направление. В пределах Северной синклинали плоскости разрывов падают на юг и юго-восток; на южном крыле антиклинали они характеризуются южным, северо-западным и северо-восточным падениями, углы падения 25—60°.

Угленосность. Угленосной на месторождении является нижняя часть юрских отложений. В угленосной свите (снизу вверх) заключено пять (Нулевой, I, II, III и IV) угленосных комплексов, представляющих собой пласты угля сложного непостоянного строения. Комплексы в свите выделяются достаточно четко, синонимика отдельных пластов в значительной степени условна.

Угленосная свита сложена алевролитами (28—64%), аргиллитами (10—30%), песчаниками (10—40%), пластами угля (5—20%) и углистыми аргиллитами (2—3%). Угленасыщенность разреза непостоянна, коэффициент угленосности изменяется от 0,05 до 0,2. Установлено общее закономерное уменьшение угленасыщенности с востока на запад за счет выклинивания нижних комплексов.

Промышленное значение имеют только три комплекса: Нулевой, III и на некоторых участках IV.

Нулевой комплекс, включающий от 1 до 3 ($0_н$, $0_{ср}$, $0_в$) сложных пластов угля, широко распространен и имеет промышленное значение на Северной площади. В западном направлении он закономерно выклинивается снизу; на Южной площади пласты комплекса характеризуются преимущественно нерабочей мощностью. III угленосный комплекс включает от 1 до 4 сложных пластов угля ($III_а$, $III_б$, $III_в$, $III_г$), имеет повсеместное распространение и на значительных площадях характеризуется рабочей мощностью. IV комплекс широко распространен на месторождении, но промышленное значение имеет только на Южной площади. I и II комплексы представлены маломощными разобщенными линзами угля, рабочая мощность которых установлена лишь на весьма ограниченных участках.

Колебания мощности рабочих пластов угля, а также расстояние между комплексами и пластами приводятся в табл. 172.

В восточной части Южной площади пласты угля выгорели на глубину более 100 *м* по падению.

Качество углей. Угли месторождения гумусовые, каменные, марки Д, преимущественно полосчатые. Состоят из прослоев и линз кларена и витрена, реже фюзена. По петрографическим данным они близки

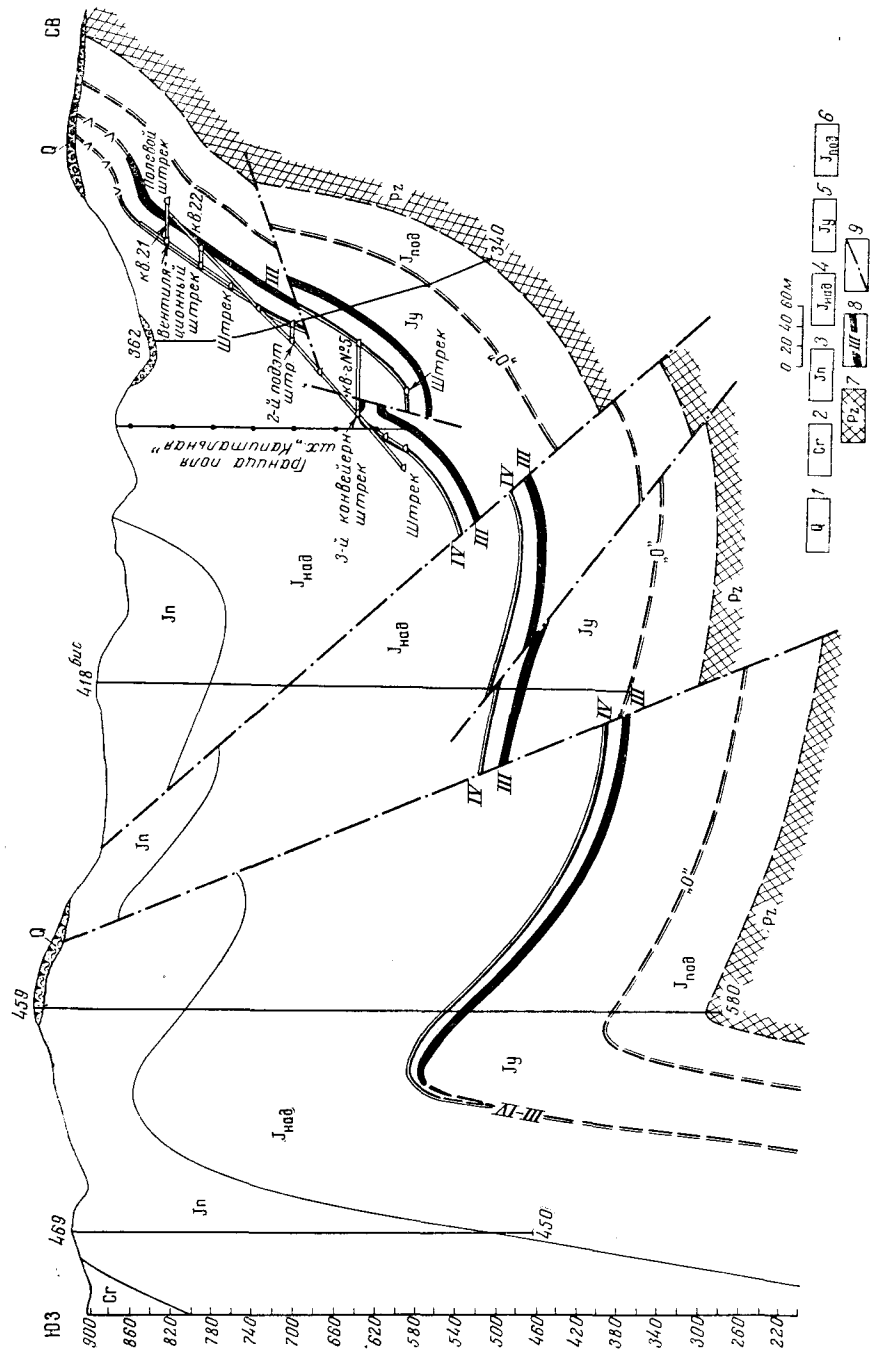


Рис. 78. Геологический разрез Шинг-Сайского участка Нарынского каменноугольного месторождения

1 — четвертичные отложения; 2 — мел. Юрские отложения: 3 — песчаная свита; 4 — надугольная свита; 5 — угленосная свита; 6 — подугольная свита; 7 — палеозойские отложения; 8 — пласт угля и индекс; 9 — разрывные нарушения

Таблица 172

Комплексы и пласты	Колебания рабочей мощности пласта мин.—макс. / средняя, *м*	Расстояния между пластами, *м*	Комплексы и пласты	Колебания рабочей мощности пласта мин.—макс. / средняя, *м*	Расстояния между пластами, *м*
Нулевой угленосный комплекс			III угленосный комплекс		
Пласт нулевой нижний	0,64—1,22 / 0,90	0,1—5	Пласт IIIа	0,60—4,5 / 1,9	2,5—5
Пласт нулевой средний	0,60—2,9 / 1,16	0,1—4	Пласт IIIб	0,65—1,04 / 0,71	1,0—6
Пласт нулевой верхний	0,62—3,70 / 1,30	9,7—32	Пласт IIIв	0,60—1,46 / 1,05	10—21
			IV угленосный комплекс	0,6—3,0 / 1,0	10—21

к марке Д, хотя по донецкой классификации угли могут быть отнесены (по выходу летучих) к марке Г. Пласты угля различных угленосных комплексов в качественном отношении однообразны.

Основные качественные и химические показатели углей приведены (в %) в табл. 173.

Таблица 173

W^p	W^a	A^c	$S^c_{об}$	V^r	C^r	H^r	N^r	O^r	$Q^r_б$, *ккал/кг*	$Q^p_н$, *ккал/кг*
13	6	11—15,0	1,0	38,0	78,5	5	1,2	14,1	7600	5440

Зола имеет следующий состав (в %): SiO_2 50,48; Fe_2O_3 15,96; Al_2O_3 28,91; CaO 1,42; SO_3 1,47; MgO 1,41. Температура плавления золы 1320°.

Кокс порошкообразный или слегка спекшийся. Шихта из 30% нарынских и 70% бештерекских углей дала мелкопористый хорошо сплавленный крепкий кокс (по полузаводским пробам).

Выход продуктов полукоксования в реторте Фишера (Чистяков, 1950) составил (в %): смола на общую массу 3,0—11,0; полукокс 67—68; воды общей 10—12; пирогенной 1,3—4,1; газ и потери 4,5—8,3. Состав коксового газа приведен в табл. 174.

Таблица 174

Пласты	C_mH_n	O_2	CO_2	H_2	CH_4	N_2	CO_2+H_2S
III	2,4	3,1	12,4	41,0	28,2	12,0	0,9
IV	2,6	2,5	10,7	43,2	28,7	9,1	3,1

Специальными исследованиями (Мелик-Степанова, 1956ф) установлено, что обогащение углей рационально производить только путем выделения видимой породы из крупных классов угля. При исходной зольности в 16,6% выход концентрата с зольностью 12,8% составил 94,7%.

Угли легко окисляются и самовозгораются, температура самовозгорания 136—144°. Механическая прочность невысокая; глубина зоны выветривания 15 *м* по вертикали.

Средняя зольность отгружаемого потребителю рядового угля 12,4—15,6%, при стандарте на 1958 г. 14,1%. Угли Нарынского месторождения являются хорошим энергетическим топливом.

Гидрогеологические условия. Постоянно действующими поверхностными водотоками являются реки Кара-Су, Ишак-Сай (2,36 *л/сек*), Казсай (4,78 *л/сек*), Кара-Гундай-сай (5,9 *л/сек*). Из-за небольшого количества выпадающих атмосферных осадков и отсутствия областей дальнего питания район месторождения в целом беден подземными водами. Основным источником питания подземных вод являются выпадающие атмосферные осадки, которые частично инфильтруются в коренные породы; некоторое пополнение подземных вод происходит за счет инфильтрации воды поверхностных водотоков (Кара-Гундай-сай). Значительная расчлененность рельефа способствует быстрому стоку атмосферных осадков, поэтому для месторождения характерно преобладание поверхностного стока над подземными.

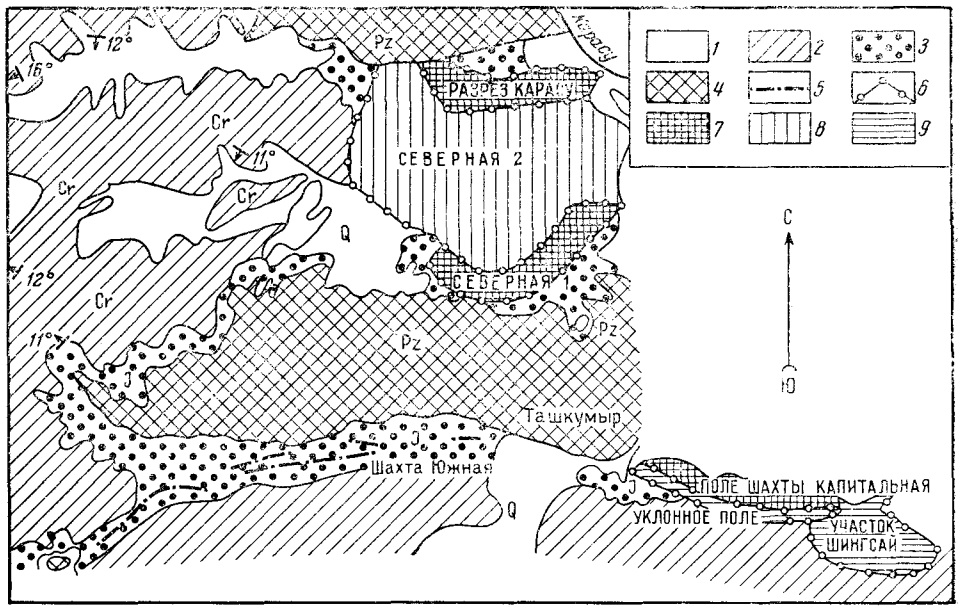


Рис. 79. Схематический план расположения шахтных полей Нарынского (Ташкумырского) каменноугольного месторождения

1 — четвертичные отложения; *2* — мел; *3* — юра; *4* — палеозой; *5* — тектонические нарушения; *6* — границы участков и шахтных полей; *7* — поля действующих шахт; *8* — поле строящейся шахты; *9* — резервные участки

На месторождении установлено наличие трех типов подземных вод: 1) трещинные воды; 2) межпластовые иногда напорные воды юрского комплекса; 3) грунтовые воды четвертичных отложений.

Подземные воды палеозойских отложений развиты наиболее широко и имеют наибольшее количество выходов на дневную поверхность в виде источников, расход которых измеряется десятыми долями литров в секунду, за исключением единственного родника, дающего питание Кара-Гундай-саю с притоком 0,3—0,5 *л/сек*. Подземные воды юрских отложений являются пластово-трещинными и приурочены к песчаникам, алевролитам и пластам угля. Как установлено опытными работами, водоносные горизонты в юрских отложениях не представляют собой связанной водной поверхности и залегают в виде отдельных разобщенных линз; обычно они безнапорные. Иногда встречаются напорные горизонты с дебитом самоизлива 0,1—0,9 *л/сек*. Средние коэффициенты фильтрации юрских надугольных отложений составляют 0,0184—0,0459 *м/сутки*. Грунтовые воды четвертичного покрова проявляются лишь местами в виде увлажнения на контакте четвертичных и коренных отложений.

Эксплуатационные работы на месторождении развиты в настоящее время выше местного базиса эрозии, поэтому притоки воды в выработки незначительные и составляют по штольне Капитальная до 50 *м³/час* и по Северной № 1 5—10 *м³/час*. Месторождение может быть отнесено к категории слабо обводненных. Некоторую опасность может представлять интенсивная инфильтрация поверхностных вод в эксплуатационные выработки, проходящие под Кара-Гундай-саем, и затопление силевыми потоками открытых разработок разреза Кара-Су.

Подземные воды месторождения являются минерализованными, содержание сухого остатка в них 2,11—10,56 *г/л*, при общей жесткости от 13,6 до 114,4 немецких градусов. Воды являются агрессивными по отношению к бетону (сульфатная агрессия) и коррозирующими по отношению к металлам.

Источниками водоснабжения являются реки Нарын (г. Ташкумыр) и Кара-Су (пос. Северный).

Горнотехнические условия. Месторождение эксплуатируется штольнями Капитальная, Северная № 1 и разрезом Кара-Су; кроме того в строительстве находится штольня Северная № 2 (рис. 79). Штольней Северная № 1 и разрезом Кара-Су отрабатываются полого падающие пласты средней мощности; штольня Капитальная отрабатывает круто падающие пласты южного крыла антиклинали.

Разработка производится преимущественно длинными столбами по простиранию с полным обрушением кровли. Потери при эксплуатации по штольне Капитальная в 1963 г. составили 55% от добычи, по штольне Северная № 1 32% и по карьеру Кара-Су 6%.

Большие потери по штольне Капитальная объясняются крутым падением пластов угля, невыдержанной мощностью и сложной мелкой разрывной тектоникой. Рациональная система разработки до сих пор не разработана. Породы почвы и кровли, как правило, устойчивые, но встречается «ложная кровля», которая является причиной образования значительных вывалов. Большая часть юрского разреза слагается устойчивыми плотными породами, но встречаются и легко размокающие глинистые разности. Крепость вмещающих пород и угля колеблется от VI до III категорий шкалы М. М. Протодьяконова; преобладают породы III и V категорий. Горно-эксплуатационные выработки опасны по угольной пыли; кроме того в штольне Капитальная зафиксированы случаи появления метана на штольневом горизонте в плохо проветриваемых выработках. Содержание свободной двуокиси кремния в породах, вмещающих угольные пласты, колеблется от 18 до 30%; следовательно, горные выработки являются силикозоопасными. Угли самовозгораются как при складировании, так и в подземных выработках.

Запасы. Распределение балансовых запасов (в млн. *т*) по категориям достоверности приведено в табл. 175, в том числе карьерные запасы с коэффициентом вскрыши 13 : 1 по категориям $A+B+C_1$ 6,2 млн. *т* и штольневые 34,4 млн. *т*.

Нарынское месторождение пока является единственным освоенным промышленностью месторождением Северо-Ферганской группы.

Таблица 175

Участки	A	B	C_1	$A+B+C_1$	C_2	Мощность шахт, тыс. *т*
Всего:	6,0	32,9	41,2	80,1	24,7	—
В том числе по участкам:						
Штольня Северная 1	1,4	2,6	4,0	8,0	—	360
Карьер Кара-Су	0,5	4,9	0,8	6,2	—	460
Штольня Северная 2	—	8,3	12,8	21,1	—	—
Шингсайское поле	0,9	7,2	10,7	18,8	1,6	—
Штольня Капитальная	3,0	5,9	4,4	13,3	0,5	200
Уклонное поле Штольня Капитальная	—	3,2	6,9	10,1	17,4	—
Шахта № 2 Южная законсервированная	0,2	0,8	1,6	2,6	1,6	—
Майли-Су	0,2	—	—	—	3,6	—

Добыча угля по рудоуправлению Ташкумыр в 1963 г. составила 856 тыс. *т*. С вводом в строй уклонного поля и расширением работ на карьере Кара-Су производственная мощность рудника может быть доведена до 1,2—1,5 млн. *т* в год. Разведанные и утвержденные запасы угля обеспечивают работу шахт на весь их амортизационный срок (от 14 до 25 лет) даже при значительном увеличении их мощности; однако подготовленных резервных участков для строительства новых шахт месторождение не имеет, так как перспективы его ограничиваются выявленными и разведанными запасами угля. Значительное расширение топливной базы района может быть осуществлено только за счет разведки и освоения других месторождений Северо-Ферганской группы.

Месторождение Тегенек

Месторождение расположено в предгорьях Атойнакского хребта по левому борту нижнего течения р. Кара-Су, в 45 *км* к северу от г. Ташкумыра. Месторождение приурочено к Карасуйской депрессии, которая на северо-западе сливается с Нанайской депрессией. Мезозойские отложения месторождения образуют крупную брахисинклиналь, обрезанную с севера Карасуйским и Восточно-Нарынским надвигами палеозойских пород на мезозойские. Юрские угленосные отложения обнажаются на южном крыле синклинали (участок Алча). В восточной части месторождения юрские отложения смяты дополнительно в ряд складок северо-восточного простирания, осложненных разрывными нарушениями. Максимальная мощность юрских отложений в центральной части синклинали составляет 530 *м*. Юрские отложения подразделяются на 4 свиты: подугольную (64 *м*); угленосную (до 35 *м*); надугольную (218 *м*) и пестроцветную (240 *м*). Юрские отложения с угловым несогласием до 7° и азимутальным несогласием до 15° перекрываются осадками нижнего мела (базально-конгломератовая свита) и верхнего мела (песчано-гравелито-мергелистая свита). Мощность мела достигает 680 *м*. Неогеновые отложения распространены в северо-западной части месторождения, они представлены песчаниками, гравелитами и мергелями, мощность их достигает 970 *м*. Четвертичные отложения сплошным покровом закрывают все более древние образования, мощность их до 30 *м*.

Угленосная свита представляет сложный и невыдержанный угленосный комплекс, состоящий из 15 пачек угля. Эти пачки угля объединяются в три сложных угольных пласта: Верхний, Средний и Нижний, которые характеризуются следующими показателями (табл. 176).

Таблица 176

Верхний пласт			Средний пласт			Нижний пласт		
Общая мощность, *м*	Количество пачек угля	Суммарная мощность угольных пачек, *м*	Общая мощность, *м*	Количество пачек угля	Суммарная мощность угольных пачек, *м*	Общая мощность, *м*	Количество пачек угля	Суммарная мощность угольных пачек, *м*
0,45—3,90	1—17	0,45—3,80	0,2—9,0	1—23	0,2—5,6	0,1—4,5	1—9	0,1—2,7

Результаты технического анализа углей приведены в табл. 177 (в %).

Таблица 177

Наименование пласта	W^a	A^c	V^r	$S^c_{об}$	$Q^r_б$, *ккал/кг*
Верхний	4,5—7,8	8,5—28	30,7—42,5	0,4—2,0	7240—7690
Средний	4,0—10	7,3—34	26,6—42,9	0,4—1,8	7080—7640
Нижний	4,3—8,6	9,6—34	34,3—42,8	1,0—4,7	7160—7715

На месторождении зарегистрировано 12 источников, выходящих из палеозойских отложений, расходы их колеблются от 0,2 до 20 *л/сек*, воды щелочные (pH=7,5) и относятся к сульфатно-хлоридно-натриевому типу. Четыре источника берут свое начало из гравелитов юры, расходы их составляют 0,3—0,7 *л/сек*.

Участок Алча, являющийся южным окончанием месторождения и разведанный предварительно, находится в благоприятных гидрогеологических условиях — притоки в эксплуатационные выработки, по-видимому, не будут превышать 30—50 $м^3$/*час*. Балансовые запасы (в млн. *т*) приведены в табл. 178.

Таблица 178

A	B	C_1	$A+B+C_1$	C_2
—	15,9	39,6	55,5	69,8

Месторождение Ходжа-Ата

Месторождение расположено в северной части Карасуйской депрессии между низовьями рек Афлатун, Ходжа-Ата и Кара-Су, в 70 *км* на север от г. Ташкумыра. С районным центром Джангли-Джол и населенными пунктами, расположенными в Нанайской долине, месторождение связано автомобильной грунтовой дорогой.

В структурном отношении оно представляет собой синклиналь, открытую на юг в сторону Тегенека и на север в сторону Нанайской депрессии, с которой сочленяется в районе пос. Ходжа-Ата. Западное крыло складки пологое, углы падения колеблются от 10 до 25°, восточное срезано Карасуйским надвигом.

Выходы юры известны у сел. Ходжа-Ата по р. Кара-Су и в районе Афлатуна. Юрские отложения вместе с меловыми как бы обтекают

палеозойский массив Бозбутау и под четвертичным покровом продолжаются в юго-западном направлении. Юрские отложения залегают на палеозойских породах несогласно, контактируя на разных участках то с карбоном, то с девоном. Сложены они чередующимися песчаниками, алевролитами и аргиллитами с пластами пород. Общая вскрытая мощность юры 350 *м*.

Меловые отложения фаунистически не охарактеризованы и отнесены к верхнему мелу условно, поскольку эти же красноцветные толщи подстилают в предгорьях Чаткальского хребта бухарский ярус. Мощность мела достигает 500 *м*.

Таблица 179

№ пласта	Мощность общая, *м*	Суммарная мощность угольных пачек, *м*	Подсчетная мощность пласта, *м*
1	1,18	1,13	—
2	3,35	3,0	3,0
3	1,0	0,73	—
4	0,2	0,2	—
5	0,25	0,22	—
6	1,02	0,70	—
7	0,40	0,18	—
8	0,46	0,46	—
9	0,45	0,45	—
10	0,07	0,07	—
11	0,72	0,50	—
12	3,56	2,81	2,0
13	0,35	0,20	—
14	0,26	0,26	—
15	1,07	1,0	1,0
16	0,41	0,10	—
17	0,27	0,27	—

Неогеновые отложения развиты широко, но фаунистически не охарактеризованы; представлены они песчаным и валунисто-галечным материалом, глинами и аргиллитами, общая мощность до 2500 *м*.

Четвертичные отложения имеют весьма широкое распространение и подразделяются на: аллювиальные, пролювиальные, делювиальные, элювиальные и лёссовые образования.

Таблица 180

№ пласта	W^a	A^c	$S^c_{об}$	V^r	$Q^r_б$, *ккал/кг*
3	12,5	16,5	1,0	49,5	5890
6	13,2	17,2	0,6	44,0	5790
9	10,9	16,1	3,3	38,3	7003
11	13,4	14,8	1,5	51,2	5884

В юрских отложениях насчитывается 17 пластов угля, из которых 3 имеют рабочую мощность (1 *м* и более). Пласты угля сложены преимущественно клареновым типом. В табл. 179 приведена характеристика пластов рабочей мощности.

Ю. В. Станкевич и Л. И. Филатова считают, что юрские угленосные отложения месторождений Ходжа-Ата и Тегенек представляют единую площадь распространения, приуроченную к Карасуйской депрессии. Б. В. Копылов и А. А. Гаврилин, напротив, склоняются к тому, что большая часть Карасуйской депрессии выполнена только меловыми и неоген-палеогеновыми отложениями.

Результаты технических анализов угля приведены в табл. 180 (в %).

Запасы на месторождении составляют 200,4 млн. *т*, в том числе возможные (до 300 *м*) 21,9 млн. *т*. Из-за удаленности от г. Ташкумыра в ближайшие десятилетия угли промышленного интереса представлять не будут.

Месторождение Афлатун

Месторождение Афлатун расположено на южном борту Нанайской депрессии между поселками Афлатун на северо-востоке и Ак-Курган на юго-западе. Месторождение пересекают реки Афлатун, Итокар и Падша-Ата. Вся площадь закрыта неоген-четвертичными отложениями и только по р. Афлатун, юго-восточнее сел. Курган, имеется небольшой выход юрских угленосных отложений.

В 1953—1954 гг. на месторождении были пробурены две скважины, одна северо-восточнее пос. Афлатун, другая северо-западнее пос. Караван. Первая скважина после четвертичных и неогеновых (?) отложений на глубине 198 *м* вошла в породы палеозоя, вторая после четвертичных и неогеновых (?) отложений вошла в палеозой на глубине 381 *м*. Полученные результаты свидетельствуют о том, что на небольших глубинах юрские отложения отсутствуют и могут появиться значительно ниже по падению, т. е. ближе к осевой части Нанайской депрессии. Однако на больших глубинах они практического интереса представлять не будут.

Месторождение Падша-Ата

Месторождение расположено на северо-западном борту Нанайской депрессии между реками Итокар и Падша-Ата, с севера оно ограничено выходами палеозойских пород Чаткальского хребта, южная граница проходит по водоразделу Бауба-Шатинского хребта.

Вдоль выходов палеозойских пород мезо-кайнозой смят в синклинальную складку шириной до 2 *км* и глубиной прогиба в осевой части до 1 *км*. По падению южное крыло складки постепенно переходит в северное крыло антиклинали, в ядре которой обнажаются отложения мелового возраста. Еще далее вкрест простирания развивается пологая и широкая синклиналь с предполагаемым прогибом донной части на глубине до 1,5 *км*, выполненная юрскими отложениями; падение крыльев 20—30°. Вдоль выходов палеозоя наблюдаются обратные углы падения и разрывные нарушения; местами палеозой надвинут на мезо-кайнозой.

Юрские отложения залегают на коре выветривания палеозоя и характерной особенностью их является отсутствие гравелитов и конгломератов; по окраске пород и угленосности здесь выделяют 4 свиты: подугольную, представленную глинами (80 *м*); нижнюю угленосную, сложенную глинистыми осадками с пластами угля (100 *м*); верхнюю угленосную, состоящую из глин, песчаников и пластов угля (116 *м*) и надугольную — пестроцветную (33 *м*). Общая мощность юрских отложений составляет 332 *м*. Меловые отложения выделяются условно, они состоят из конгломератов, песчаников, глин и мергелей, цвет отложений кирпично-красный, общая мощность 200 *м*. Неоген-палеогеновые отложения представлены мергелями, конгломератами кирпично-красного и серого цвета, мощность до 1250 *м*. Четвертичные отложения раз-

виты широко на всей площади месторождения, мощность их достигает 50 *м*.

В нижней угленосной свите насчитывается 17 пластов угля мощностью от 0,05 до 4,4 *м*, из них 4 имеют рабочую мощность (от 1 *м* и более). В верхней угленосной свите известно 5 пластов угля мощностью от 0,05 до 0,2 *м*. Все пласты имеют сложное строение и состоят из 2—10 пачек угля.

Результаты химических анализов угля приведены в табл. 181 (в %).

Таблица 181

№ пласта	W^a	A^c	$S^c_{об}$	V^r	$Q^r_б$, *ккал/кг*	C^r	H^r
I	10,9—12,7	11,8—13	0,5—1,5	36,4—38,2	7350	—	—
II	10,9—12,4	8,7—20	0,4—0,8	34,4—40,2	7240	74,6—78,2	4,7—5,2
III	10,3—13,8	9,2—11	1,5—2,0	35,4—39,5	7250	79,1	5,0

Микроскопическим изучением установлено 7 типов углей: клареновые штриховатые, клареновые полосчатые, клареновые сложнополосчатые, дюреновые полосчатые, дюреновые сложнополосчатые, фюзено-ксиленовые штриховатые и фюзено-ксиленовые сложнополосчатые. Преобладают клареновые угли (90%). Угли отнесены к длиннопламенным.

Возможные запасы угля до глубины 300 *м* составляют 72 млн. *т*, на глубине от 300 до 600 *м* 22,2 млн. *т*.

Месторождение Аркит (Сары-Челек)

Месторождение расположено в северной части Северо-Ферганского района, в вершине угла, образованного Чаткальским и Атойнакским хребтами. От г. Наманган оно отстоит на 130 *км* и от г. Ташкумыр на 90 *км* к северу, с которыми связано грунтовыми автомобильными дорогами. Абсолютные отметки колеблются от 1400 до 2000 *м*, постепенно снижаясь с севера на юг. Река Ходжа-Ата течет в меридиональном направлении и делит месторождение на две части. В верховьях месторождения расположены озера: Гнилое, Калаколь и Сары-Челек.

В структурном отношении месторождение представляет собой довольно крупную грабен-синклиналь, погружающуюся в южном направлении. Донная часть синклинали осложнена антиклиналью второго порядка, имеющей северо-восточное простирание. Породы палеозоя несколько надвинуты на мезо-кайнозойские, в связи с чем прибортовые части последних имеют опрокинутое залегание. Плоскости надвигов имеют северо-западное (под Чаткальский хребет) и северо-восточное (под Атойнакский хребет) падения под углами от 80 до 30°. Крылья срединной антиклинали погружаются соответственно на северо-восток и юго-запад под углами от 25 до 60°.

В геологическом строении месторождения принимают участие палеозойские, мезозойские и кайнозойские отложения.

Палеозой представлен известняками и терригенными отложениями ($Д_3 — С_3$) мощностью до 8 *км*. Юрские осадки занимают площадь около 30 *км*^{2}, они подразделяются на пять свит (снизу вверх): сарыкамышскую (220 *м*) угленосную в нижней части; переходную (120 *м*) угленосную кичкильскую (350 *м*); туманьякскую (330 *м*) с промышленной угленосностью и свиту верхних песчаников (120 *м*). Общая мощность юрских отложений 900—1200 *м*.

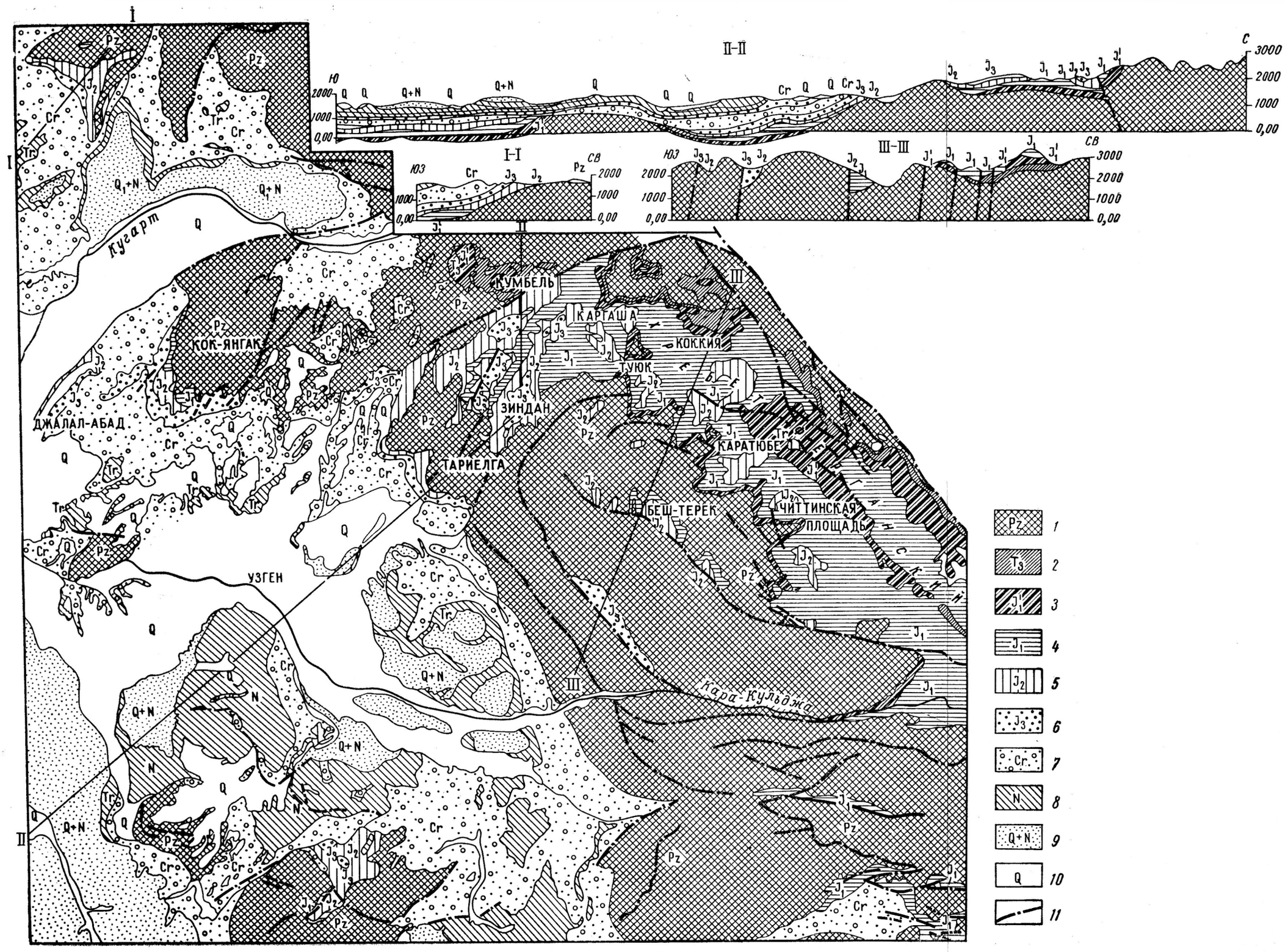


Рис. 80. Геологическая карта Узгенского каменноугольного бассейна

1 — палеозойские отложения; *2* — коккийская свита (рэт); *3* — туюкская свита (нижний лейас); *4* — чаарташская свита (лейас); *5* — зинданская свита (доггер); *6* — кошбулак ская свита (мальм); *7* — меловые отложения; *8* — неоген-палеогеновые отложения; *9* — адырная свита; *10* — четвертичные отложения; *11* — линии тектонических нарушений

Зак. 667

Меловые отложения залегают на размытой поверхности юры, фаунистически они не охарактеризованы и представлены конгломератами, песчаниками, мергелями и глинами; мощность до 195 *м*.

Неоген-палеогеновые отложения выделены условно, нижняя их часть ничем не отличается от осадков мела, а верхняя постепенно переходит в четвертичные отложения. Нижняя их часть названа палевой свитой, верхняя — серой свитой, общая мощность этих отложений 840 *м*.

Четвертичные отложения подразделяются на древнечетвертичные конгломераты и современные отложения, они широко развиты в северо-восточной и южной частях месторождения.

Основной угленосной свитой является туманьякская, к которой приурочено около 20 пластов угля мощностью от 0,05 до 5 *м*; рабочих три пласта. Пласт I самый нижний, мощность его колеблется от 0,9 до 2 *м*; пласт II расположен выше на 90 *м*, мощность колеблется от 0,9 до 2,4 *м*; пласт III самый верхний расположен от II на 150 *м*, мощность его от 1 до 5 *м*. Строение сложное. В сарыкамышской и переходной свитах количество пластов достигает 7, при мощностях от нескольких сантиметров до 0,4 *м*.

Результаты химических анализов угля рабочих пластов приведены в табл. 182 (в %).

Таблица 182

Пласт угля	W^a	A^c	$S^c_{об}$	V^r	$Q^r_б$, *ккал/кг*	C^r	H^r
I	6,8—7,8	10—22	0,3—1,8	31,0—40,6	7600	78,3—80,8	4,6—5,3
II	7,3—9,2	4,2—8,8	0,3—0,7	35,4—38,2	7720	78,0—80,1	5,3
III	5,2—7,8	27—32	0,4—0,6	31,1—38,0	7550	—	—

По классификации, принятой для донецких углей, аркитский уголь относится к марке Г.

При лабораторном коксовании в большинстве случаев получен порошок и лишь в нескольких случаях королек слипшийся. Запасы угля месторождения приведены в табл. 170. Ограниченные запасы, удаленность от железной дороги и крупных населенных пунктов, сильно пересеченный рельеф и сложная тектоника не позволяют считать Аркитское месторождение пригодным для промышленного освоения.

Месторождение Майли-Су (Сары-Бия)

Месторождение Майли-Су расположено на правом берегу р. Сары-Бия (левый приток р. Майли-Су), в 22 *км* от г. Ташкумыра, около подножия хребта Ангректау, ядро которого сложено палеозойскими известняками; на западном окончании антиклинали обнажаются мезозойские отложения, в их основании — юрские угленосные.

Полный разрез юры, по-видимому, не вскрыт, видимая часть представлена аргиллитами, алевролитами, песчаниками, углистыми аргиллитами и пластами угля. Общая мощность юры составляет 160 *м*. Выше залегают меловые красноцветные отложения, в свою очередь перекрытые мощным чехлом делювия.

Юрская угленосная толща содержит два пласта угля рабочей мощности, нижний пласт имеет мощность 8,8 *м*, верхний — 2,3 *м*, суммарная мощность угольных пачек 8,75 *м*.

Месторождение не эксплуатируется. В гидрогеологическом отношении месторождение находится в благоприятных условиях, часть запасов может быть вскрыта штольнями.

Качественная характеристика окисленных углей приведена в табл. 183 (в %).

Таблица 183

W^a	A^c	V^r	$S^c_{об}$	$Q^r_б$, ккал/кг	C^r	H^r	N^r
14,1	9,8	43,3	1,2	5100	74,8	4,4	1,6

Угли относятся к марке Д.

Нефтеразведочные скважины, пробуренные на месторождении, пересекли на различных глубинах юрские континентальные отложения с линзами и пропластками каменного угля. Это свидетельствует о распространении угленосных отложений на обширной площади от Майли-Су в сторону Восточной Ферганы, а также о возможном ее соединении с угленосной юрой Нарынского месторождения.

В 1964 г. из скважины на глубине 1800 *м*, пробуренной на одной из антиклинальных структур, ударил фонтан газа из юрских отложений, что на этой площади отмечается впервые. Газоносность и нефтеносность юрских отложений неоднократно отмечались и на других нефтегазоносных месторождениях Ферганской впадины.

Вероятные запасы угля до глубины 300 *м* составляют 122,7 млн. *т*, возможные запасы на глубине от 300 до 600 *м* 132 млн. *т* и до глубины 600—1800 *м* 487,7 млн. *т*.

ВОСТОЧНО-ФЕРГАНСКИЙ УГЛЕНОСНЫЙ РАЙОН

УЗГЕНСКИЙ КАМЕННОУГОЛЬНЫЙ БАССЕЙН

Общая характеристика. Описываемый бассейн довольно широко известен в литературе как Восточно-Ферганский (Шабаров, 1939, 1940ф, 1945, 1947; Яковлев, 1941—1945ф; Огнев и Зубцов, 1943ф; Иванова, 1944ф, 1951ф; Бельговский, 1950ф, 1956; Гинзбург и Иванова, 1956; Зубцов, 1956). Название Узгенский впервые появилось в фондовых материалах в 1950 г. (Кочнев и др., 1950ф). В настоящем томе принято название Узгенский, уточняющее территориальную принадлежность к Киргизской ССР.

Восточно-Ферганский угленосный район охватывает площадь развития осадков мезозоя, расположенную восточнее г. Джалал-Абада между Алайским и Ферганским хребтами, в пределах Ошской и Тянь-Шаньской областей Киргизской ССР.

Общее протяжение юрских отложений с северо-запада на юго-восток составляет в пределах СССР 150 *км*, при ширине от 15 до 45 *км*. Площадь бассейна около 2 тыс. *км*^{2}.

По геологическим и экономическим признакам район подразделен на три части: северо-западную, юго-западную и юго-восточную. В северо-западной части известно месторождение Кок-Янгак и месторождения бассейна: Кумбель, Зиндан, Каргаша, Туюк, Кок-Кия, Бештерек, Кара-Тюбе и др., расположенные в бассейнах рек Яссы, Кугарт и Кок-Кия. В юго-западной части района известно месторождение Алдыяр, в юго-восточной части месторождений неизвестно (рис. 80).

Краткий исторический обзор. До революции были известны скудные сведения о выходах углей в пределах юго-западных отрогов южной части Ферганского хребта. Так, И. В. Мушкетовым в 1878 г. приведены сведения о присутствии угля в Алдыяре; Ф. Н. Чернышевым, М. М. Бронниковым, В. К. Вебером и А. Фаасом в 1910 г. — данные о выходах углей на Маркае; Д. И. Мушкетовым в 1912 г. — о присутствии углей по рекам Кумбель и Талды-Су (вероятно, об этом же упоминает И. В. Мушкетов в 1878 г.) и краткие сведения по Минтуру на р. Донгузтау. Им же в 1916 г. упоминается присутствие угля у курорта Хазрет-Аюб, а в 1928 г. присутствие саж на перевале Балкамыш (между реками Горумды и Кара-Тюбе).

Все перечисленные выходы углей, а также месторождения Тариелга, Кок-Янгак, Маркай были включены Н. В. Шабаровым (1939) в северо-западную, а месторождение Алдыяр в юго-западную периферические части Восточно-Ферганского каменноугольного бассейна.

Н. В. Шабаров высказал предположение о зональном распространении в пределах бассейна углей различных марок и утверждал о присутствии в бассейне углей наиболее ценных марок — жирных и коксовых (1939).

Последующими поисковыми работами, проводившимися ВСЕГЕИ (Н. В. Шабаров, А. И. Иванова, Г. Л. Бельговский), Киргизским геологическим управлением (Мусатов и др.), а позднее трестом Средазуглеразведка, этот прогноз был полностью подтвержден. В пределах бассейна были опробованы выходы углей по р. Зиндан Г. Л. Бельговским (газовые угли); по р. Каргаша — А. И. Ивановой (газовые, переходные к жирным); Кок-Кия — А. И. Ивановой (жирные и коксовые) и по р. Бештерек — Н. В. Шабаровым и Г. Л. Бельговским (жирные и коксовые).

На месторождении Кок-Янгак геологические исследования производились в 1926—1928 гг. Е. О. Погребицким и позднее — В. А. Захаревичем и Н. П. Васильковским. Месторождение Алдыяр изучалось в 1935 г. В. А. Захаревичем. Одновременно с поисковыми работами группы геологов ВСЕГЕИ М. И. Брик проводила многолетние палеоботанические исследования, позволившие установить возраст отдельных свит (Брик, 1953). Почти одновременно А. И. Гинзбург приступила к петрографическому изучению восточноферганских углей, которое продолжалось в течение всего периода поисковых и разведочных работ. Изучен петрографический состав углей всех месторождений и по петрографическим признакам установлена степень их метаморфизма.

В 1940—1945 и 1951—1952 гг. А. И. Ивановой производились литологические исследования всего юрского комплекса бассейна. Установлено закономерное изменение фациальных обстановок в процессе формирования юрского комплекса как во времени, так и по площади бассейна, определившие степень угленасыщенности отдельных свит. Доказано промышленное значение угленосности туюкской свиты и небольшое практическое значение залежей в чаарташской и зинданской свитах.

В связи с перспективностью Восточно-Ферганского бассейна в качестве среднеазиатской базы коксующихся углей, более доступной, чем другие среднеазиатские месторождения (Ягноб, группа месторождений юго-западных отрогов Гиссарского хребта), поисковые и разведочные работы начал вести с 1941 г. трест Средазуглеразведка (Е. А. Кочнев, Баринков и др.). Геологосъемочные работы выполнялись Киргизским геологическим управлением (Огнев, 1943ф; Зубцов, 1943—1947ф; Бельговский, 1941—1945ф; Яковлев, 1941—1945ф и др.).

В результате комплекса работ, проведенных в 1941—1945 гг. и в послевоенный период, вся северо-западная часть бассейна, как воз-

можный промышленный объект, была покрыта государственными геологическими съемками различных масштабов.

По материалам государственных и крупномасштабных промышленных геологических съемок составлена сводная геологическая карта Узгенского каменноугольного бассейна (Кочнев, 1952ф).

В процессе поисковых работ было открыто месторождение жирных углей Туюк (Кочнев, 1942—1943ф). Литологическими исследованиями было доказано крупное промышленное значение месторождения Каргаша (Иванова, 1942ф). Ею же дана первая полная характеристика угленосности Кок-Кия (Иванова, 1941ф, 1943ф, 1944ф) и центральной части бассейна (Иванова, 1956).

В 1941—1942 гг. В. С. Познанской было произведено коксование жирных бештерекских углей в лабораторных и полупромышленных масштабах и дано первое заключение о высокой коксующей способности углей и о возможности получения прочного металлургического кокса самостоятельно и при шихтовке с присадочными углями.

В 1943 г. Г. Дешалитом проведено ящичное коксование туюкских жирных углей. По его заключению, был получен весьма качественный металлургический кокс.

В течение ряда лет технологические испытания проводились Химическим институтом АН УзССР (Софиев, Забрамный, Кривовяз, Зыков, Андреев, 1950, 1952, 1954).

В заводских условиях ящичное коксование проводилось на Орско-Халиловском и Кузнецком металлургических комбинатах. Установлено, что по коксующим свойствам испытанные угли Узгена соответствуют коксовым жирным и газовым углям, примыкающим к жирным кузнецкой классификации.

Смесь углей месторождений Туюк и Каргаша, а также угли месторождения Туюк дают кокс, по механическим свойствам вполне пригодный для металлургии в домнах средней мощности.

Разведочные работы с применением тяжелых горных выработок и колонкового бурения до стадии детальной разведки производились на месторождениях: Кок-Янгак (Захаревич, Васильковский), Туюк (Кочнев, Гафт и др., 1942—1950ф) и Каргаша (Баринков, 1946—1950).

Предварительная разведка проведена на месторождениях Зиндан и Бештерек (Бельговский, Василевская, 1941—1945ф), Кок-Кия (Рыбаков и др., 1942—1943ф) и Кара-Тюбе (Яковлев, 1941—1945ф).

Поисково-опробовательскими работами охвачены месторождения Кумбель (Зубцов, 1945ф), Тарнелга (Захаревич), Алдыяр (Захаревич) и Читты (Яковлев, 1941—1945ф).

Разведка месторождений осуществлялась Киргизским геологическим управлением и трестом Средазуглеразведка.

В 1949—1950 гг. был разработан вариант, предусматривающий подход широкой колеи от Кара-Су к месторождению Каргаша.

Имеется возможность вскрытия системой подземных выработок трех месторождений, содержащих газовые спекающиеся, жирные и коксовые угли: Каргаша, Туюк, Кок-Кия, расположенного на северо-восточном склоне Ферганского хребта.

Орогидрография и климат. Основными орографическими элементами бассейна являются Ферганский хребет, протягивающийся в северо-западном направлении и отходящие от него отроги. Хребет достигает высоты 3500 *м* и имеет асимметричную форму с коротким крутым северо-восточным склоном и вытянутым на 35—50 *км* пологим юго-западным. Отроги в большинстве собственных наименований не имеют, они являются водоразделами рек Каргаша, Туюк-Су и Кок-Кия. Долины рек типично эрозионные с отвесными склонами, образующими глубокие

ущелья; абсолюная отметка их в нижнем течении 1600 *м*. Река Каргаша образуется из трех небольших водных потоков: Теке, Лубек и Туюк, истоки которых находятся вблизи осевой части Ферганского хребта. Река Туюксу носит свое название до слияния с р. Гурумды, далее она называется р. Улугчат. Река Кок-Кия течет на протяжении 12 *км*, после чего сливается с р. Кызылтау и приобретает название р. Пчан, впадает она в р. Ала-Буга, которая является притоком р. Нарын.

Питание рек происходит за счет таяния снегов и подземных вод. Все реки типично горные, имеют перепады и сильно меняющийся расход от 0,1 до 25 $м^3/сек$, максимум приурочен к маю—июню, минимум — к декабрю — февралю. Температура воды колеблется от 0,5° зимой до 16° летом. Вода прозрачная, слабо минерализованная, пригодная для питья и технических целей. В урочище Кок-Кия имеется несколько небольших озер, расположенных на высоте 3100 *м* на дне цирков; они питаются снеговыми водами. На площади бассейна имеется большое количество родников.

Основными факторами, определяющими климатические условия бассейна, являются большая высота над уровнем моря и экранизирующее расположение Ферганского хребта, преграждающего движение влажным юго-западным ветрам, в связи с чем на юго-западном склоне хребтов выпадает осадков до 1200 *мм* в год, а снежный покров достигает 1,7 *м* в долинах и до 3 *м* на водоразделах. Снег выпадает в октябре и тает на южных склонах в апреле. Снеговая линия летом лежит на высоте 2700—3000 *м*. В зимнее время часты метели с силой ветра до 7 баллов. Самая низкая среднемесячная температура воздуха в январе до —20° и самая высокая в июле +34°, среднегодовая температура колеблется от +6 до +12°. Значительный снежный покров и крутые склоны речных долин создают условия для образования в зимнее время снежных лавин.

Выходы продуктивной толщи в пределах юго-западного склона хребта расположены в основном на абсолютных высотах от 1600 до 2600 *м* и на северо-восточном склоне — от 2600 до 2800 *м*. Относительное превышение достигает 1—1,5 *км*. На основании проведенных поисков и геологосъемочных работ перспективная часть бассейна без Кок-Янгака и Алдыяра определена в 1100 $км^2$. В ее пределах разведками охвачена площадь около 160 $км^2$.

Стратиграфия. Палеозой. В северо-западной части бассейна наиболее древними являются силурийские отложения, представленные мощной (свыше 2000 *м*) толщей глинистых и кремнистых сланцев, песчаников, известняков и основных эффузивов, развитых в западной части гор Сюрень-Тюбе и в бассейне р. Яссы. Девонские отложения мощностью до 2000 *м* представлены известняками, сланцами, песчаниками и эффузивами, развитыми в бассейне р. Кугарт и в Суганде.

Наибольшее развитие имеют каменноугольные отложения, представленные сланцами, известняками, песчаниками и конгломератами. Общая мощность их колеблется от 4000 до 5000 *м*. Отложения перми, сложенные конгломератами и песчаниками мощностью до 700 *м*, распространены в юго-западной части бассейна.

Н. В. Ивановым (1960) к нижней перми отнесены свиты кончегайская, балыкская и тургайтюбинская, ранее датировавшиеся как средний — верхний карбон. Общая мощность этих свит 4,8 *км*.

Юра. Широко распространенные в бассейне осадки нижнего мезозоя представлены довольно мощными разрезами. Для юрской толщи на обширной площади бассейна характерна закономерная смена фациальных условий в широком диапазоне: от континентальных до морских глубоководных осадков.

Д. И. Мушкетовым (1928) юрские отложения Ферганского хребта были подразделены на две свиты (снизу вверх): 1) агатанскую мощностью до 1000 *м*, состоящую из темных глинистых сланцев и песчаников, содержащую остатки растений триас-рэтского типа и солоновато-водных пелеципод, и 2) маркайскую мощностью в 200 *м* нижне- и среднеюрского возраста, состоящую из светлых песчаников, кремнистых пуддингов и содержащую в нижней части пласты каменного угля.

Наблюдая различие фациально-литологического состава свит на площади исследования, Д. И. Мушкетов в юго-восточной части Ферганского хребта выделил в агатанской свите суякскую фацию, а в северо-западной части — чаарташскую фацию маркайской свиты.

Значительно позднее Н. В. Шабаров (1939) на основании полевых наблюдений и флористической характеристики отдельных частей юрского разреза выделил в юрской толще три подсвиты (снизу вверх): 1) маркайскую (продуктивную) мощностью до 800 *м*, представленную чередованием песчаников и песчано-глинистых толщ, включающую в нижней

Таблица 184

Возраст	Свиты		
	Д. И. Мушкетов (1928)	Н. В. Шабаров, А. И. Иванова (1939, 1942)	В. Н. Огнев и др. (1946)
Мальм	—	—	Кошбулакская
Доггер	Маркайская	Агатанская	Зинданская
Верхний лейас	Маркайская	Каратюбинская	Чаарташская
Нижний лейас	Маркайская	Маркайская	Туюкская
Рэт	Агатанская	Коккиинская	Коккиинская

части разреза пласты угля. Возраст нижней части маркайской подсвиты (мощностью 700 *м*) определен М. И. Брик как нижний лейас (1946); 2) каратюбинскую мощностью 350 *м*, выделенную в бассейне р. Кара-Тюбе; она представлена чередованием алевролитов и песчаников; пласты угля отсутствуют; подсвита (включая верхнюю часть маркайской подсвиты мощностью 100 *м*) отнесена по возрасту к верхнему лейасу; 3) агатанскую, сложенную глинистыми и песчано-глинистыми сланцами, мелкозернистыми песчаниками и алевролитами; мощность подсвиты 2000—3000 *м*. По возрасту подсвита условно отнесена к доггеру. Позже Н. В. Шабаров подсвиты заменяет свитами.

В 1942 г. коллективами геологов Киргизского геологического управления и треста Средазуглеразведка было предложено деление юрских отложений на основании трансгрессивных соотношений между отдельными толщами на пять свит (Огнев, 1946).

1. Коккинскую (рэт) песчано-алевролитовую с базальными брекчиями и конгломератами-пуддингами.
2. Туюкскую (нижний лейас) продуктивную, песчано-алевролитовую, с большим количеством аргиллитов и пластами угля.
3. Чаарташскую (лейас) конгломератовую, песчано-алевролитовую, в нижней части с прослоями угля.
4. Зинданскую (доггер) песчано-алевролитовую, с пластами угля.
5. Кошбулакскую (мальм ?) песчано-алевролитовую.

Сопоставление вышеописанных стратиграфических схем приводится в табл. 184.

Мощность юрских отложений в целом и по отдельным свитам в пределах района варьирует в широких пределах (рис. 81).

Коккиинская свита (рэт) развита на месторождениях Кумбель, Каргаша, Туюк, Кок-Кия, Кара-Тюбе и в бассейне р. Читты. Являясь нижним членом мезозойского разреза, свита выполняет пониженные части доюрского рельефа, благодаря чему имеет локальное распространение и быструю смену мощностей и фаций. Свита представлена в основном грубокластическим материалом (брекчиями палеозойских пород), песчаниками, алевролитами, с линзами кварцевых конгломератов. На месторождении Кок-Кия свита имеет максимальную мощность 500 *м*. На месторождении Каргаша нижняя брекчиевидная часть свиты выклинивается полностью и свита уменьшается в мощности до 20—25 *м*. На месторождении Кумбель мощность свиты достигает 100—120 *м*. В верховьях Кара-Тюбе и на Читтинской площади вблизи оси Ферганского хребта свита сохраняет большую мощность, выклиниваясь в юго-восточном направлении.

В юго-восточной и юго-западной окраинах бассейна присутствие коккиинской свиты не установлено.

Ископаемая флора представлена главным образом линейными листьями *Sphenobaiera, Phoenicopsis, Podozomites, Yuccites* и др.; хвощами *Lobatannularia,* листьями *Nilssonia;* единичными находками папоротников *Todites princeps.*

Туюкская свита (нижний лейас). Основные выходы на поверхности туюкской свиты наблюдаются в бассейне р. Яссы. Она прослеживается от месторождения Кумбель на северо-западе до верховьев р. Яссы на юго-востоке, участвуя в строении месторождений Кумбель, Каргаша, Туюк, Кара-Тюбе, Читтинской площади и промежуточных площадей между ними; она также развита на месторождениях Сурташ и Алдыяр в юго-западной части бассейна. На северо-восточном склоне Ферганского хребта свита обнажается на месторождении Кок-Кия. Свита залегает трансгрессивно на нижележащей коккиинской свите, а в местах отсутствия ее — на различных возрастных комплексах палеозойских отложений. Туюкская свита имеет ритмичное строение, слагается часто чередующимися между собой горизонтами песчаников различного гранулометрического состава, алевролитов, аргиллитов и пластов угля. Мощность и фациальный состав свиты на различных месторождениях изменяется.

На месторождении Кумбель туюкская свита общей мощностью 250 *м* представлена переслаивающимися мелкозернистыми песчаниками, алевролитами, аргиллитами и пластами угля.

В западном направлении, в сторону месторождения Кок-Янгак, и в южном направлении, в районе месторождений Тариелга, Зиндан, туюкская свита на поверхность не выходит.

На месторождении Каргаша мощность свиты увеличивается в восточном направлении в сторону Ферганского хребта от 130 до 350 *м* за счет появления в нижней части свиты новых горизонтов с пластами угля. Угленасыщенность свиты возрастает также в восточном направлении.

На месторождении Туюк свита сложена тем же комплексом пород, что и на предыдущих месторождениях. Мощность свиты изменяется от 0 до 200 *м*, увеличиваясь в общем с юга на север и северо-восток к осевой части Ферганского хребта. Резкое сокращение мощности свиты в южной части месторождения происходит за счет генетического ее выклинивания путем выпадения из разреза нижних горизонтов и частичного размыва при отложении вышележащей чаарташской свиты, залегающей здесь непосредственно на палеозойских отложениях. При этом наблюдается погрубение гранулометрического состава, что проявляется в преобладании в разрезах средне- и крупнозернистых песчаников и алевролитов. Это обстоятельство свидетельствует о присутствии источника сноса ма-

териала, находящегося на юго-западе от основной полосы современного распространения юрских отложений.

Наряду с уменьшением мощности свиты и изменением ее литологического состава происходит и резкое сокращение угленасыщенности разреза в южном направлении почти до полного выклинивания пластов угля. В связи с этим для Туюкского месторождения характерно резкое увеличение угленасыщенности свиты в северном и северо-западном направлениях, т. е. к восточной части месторождения Кок-Кия и в направлении к месторождению Кумбель (рис. 82).

Далее на юго-восток, за перевалом Балкамыш, в бассейне р. Кара-Тюбе, туюкская свита принимает участие в строении месторождения того же названия. Здесь она подразделена на две подсвиты: нижнюю — джамантальскую, практически безугольную и балкамышскую продуктивную (Яковлев, 1945ф). Свита представлена чередованием песчаников и алевролитов с подчиненным значением аргиллитов и пластов каменного угля. Мощность всей свиты на площади месторождения изменяется от 14 *м* на юге до 150 *м* в центральной части месторождения.

В верховьях р. Байбиче и на северо-восточном склоне Ферганского

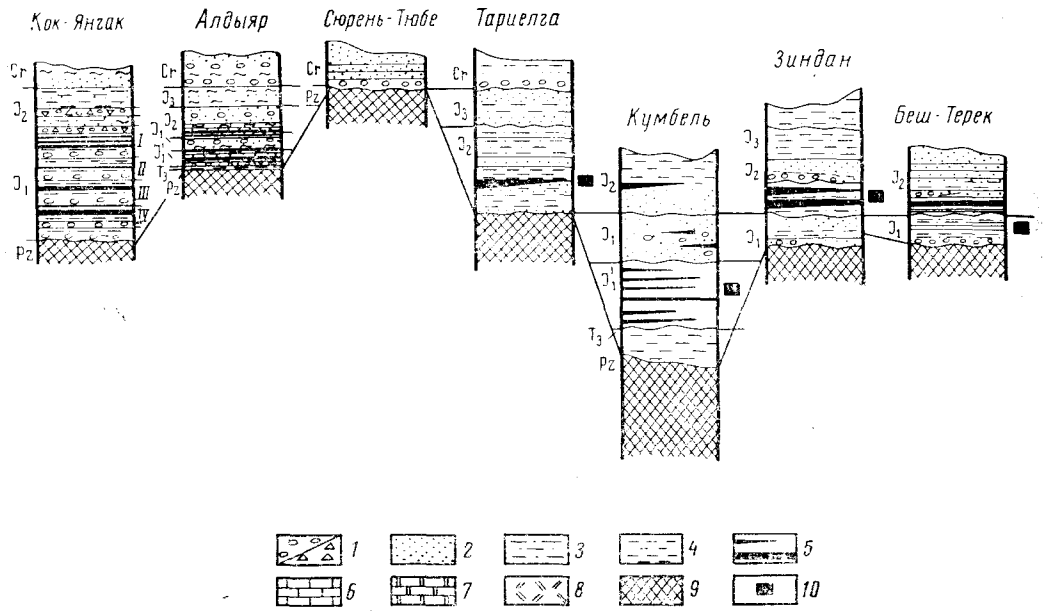
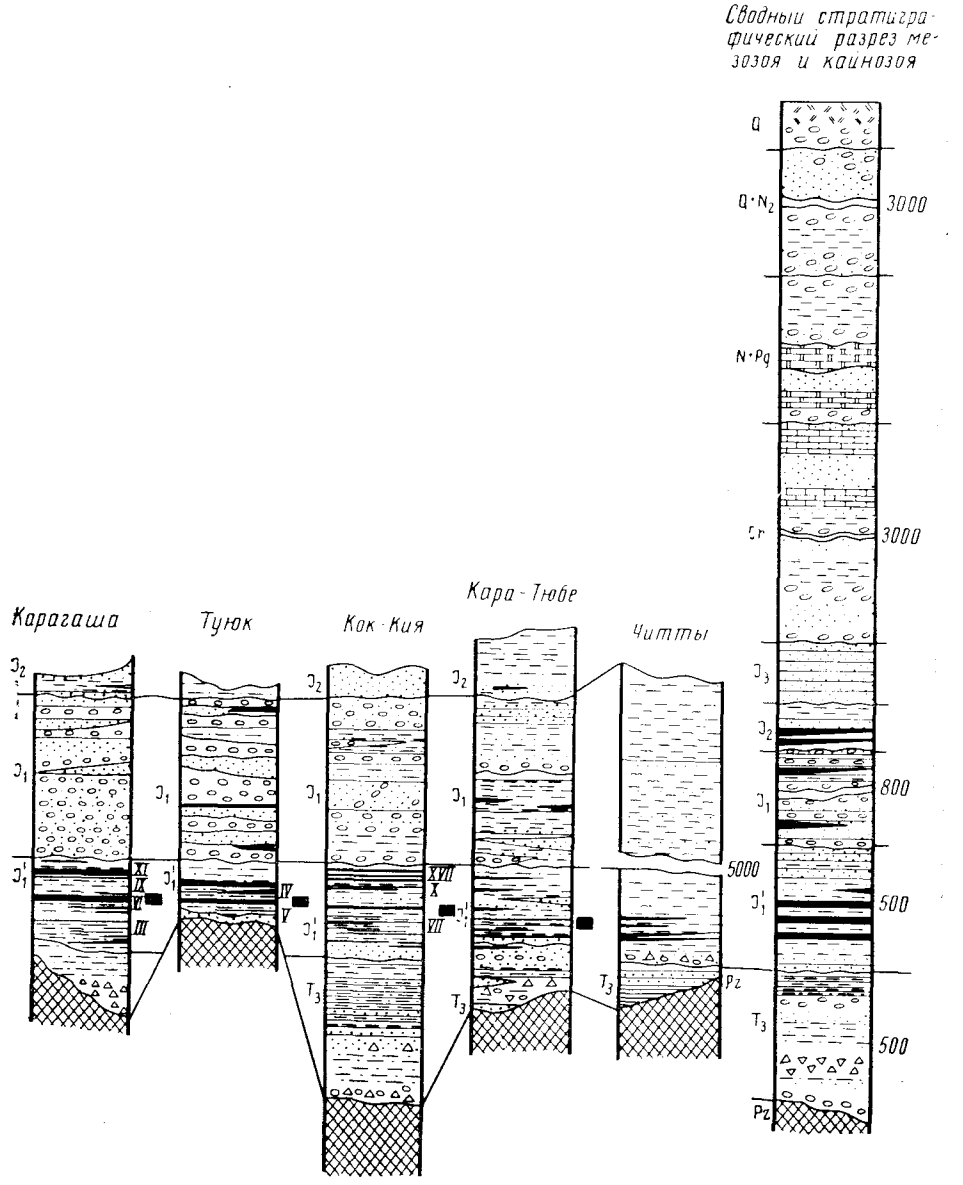


Рис. 81. Сопоставление стратиграфических разрезов рэт-
1 — конгломераты и брекчии; *2* — песчаники; *3* — алевролиты; *4* — глины и аргиллиты; *5* — пласты углено

хребта туюкская свита имеет примерно тот же облик, но мощность ее увеличивается до 1000 *м*.

При переходе свиты из бассейна р. Байбиче в бассейн р. Читты на хребте Капкантау, как и на Туюкском месторождении, наблюдается полное отсутствие угленосности. Пласты угля появляются вновь в бассейне р. Читты.

Юго-восточнее р. Читты туюкская свита вновь обнажается в левобережье р. Сурташ, правого притока р. Каракульджа. Здесь в ее составе преобладают глинистые и алевролитовые сланцы. Угли представлены антрацитами с содержанием V^r 3—4%.



юрских отложений Узгенского каменноугольного бассейна
угля; *6* — известняки; *7* — мергели; *8* — суглинки; *9* — палеозойские отложения; *10* — промышленная сность

Юрская толща интенсивно метаморфизована. По трещинам кливажа развиты тонкие кварцевые и кальцитовые жилы. Изредка встречаются мелкие зерна полиметаллов, имеющие лишь научный интерес.

Выход свиты в долине р. Каракульджа срезается в западном направлении широтным надвигом. Здесь в основании разреза свиты залегает базальный конгломерат, состоящий из плохо окатанных галек, песчаников и сланцев палеозоя, выше следуют слоистые песчаники и алевролиты с тонкими прослоями угля (10—35 *см*). Общая мощность сохранившейся части свиты 200 *м*.

Далее на восток и юго-восток юрские отложения постепенно теряют угленосность и представлены мощной монотонной толщей алевролитов — более 5000 *м*.

Наблюдается разнообразие видового состава ископаемых растений. Характерно преобладание многочисленных видов: *Cladophlebis* (*C. suluktensis, C. suluktensis var. crassa, C. Haiburnensis, C. magnifica* и др.), скопление листьев и побегов *Podozamites lanceolatus* и *Phoenicopsis*

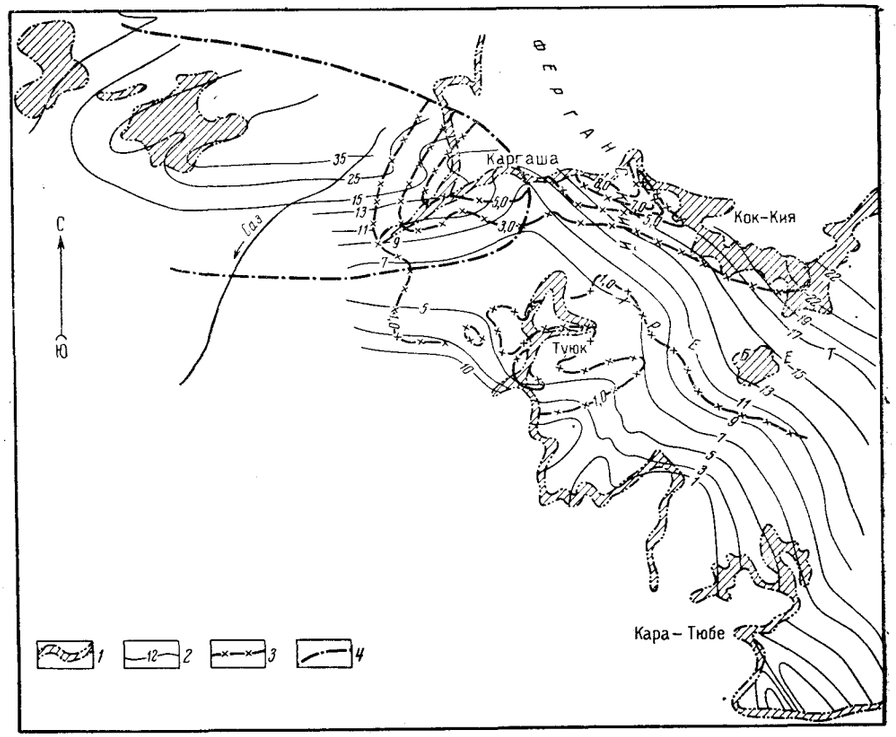


Рис. 82. Схема изменения суммарной мощности угольных пластов в северо-западной части Узгенского каменноугольного бассейна

1 — выход туюкской свиты на дневную поверхность; *2* — линии одинаковых мощностей суммарного угленакопления; *3* — линии одинаковых мощностей рабочих пластов; *4* — контур распространения сапропелевых углей

ongustifolia. Остатки *Coniopteris* редки или отсутствуют. Реже встречаются *Clathropteris obovata, Todites princeps, Nilssonia, Taeniopteris, Pterophullum, Ctenis, Czekanowskia, Sphenobaiera, Ginkgoites; Neocolamites, Eguisetites* и др.

Чаарташская свита (лейас) характеризуется своеобразием литологического состава и фациальных изменений. Свита имеет широкое распространение, слагая основные площади юрских осадков в осевой части Ферганского хребта, а также на его западном и восточном склонах.

На месторождениях Каргаша, Туюк и Кок-Кия свита представлена в основном конгломератами, достигающими в осевой части Ферганского хребта (перевалы Чаарташ, Туюк, Яссы) мощности 800 *м*. Конгломераты представлены хорошо окатанной галькой кварца и роговиков; цемент кварцевый. На месторождениях Каргаша конгломераты крупно-

галечные по мере продвижения на юго-восток (к месторождению Туюк), на юг (к месторождению Зиндан) и на запад (к месторождению Кумбель) конгломераты становятся средне- и мелкогалечными, среди конгломератов здесь появляются линзы песчаников, алевролитов и аргиллитов, расщепляющие толщу на отдельные горизонты. Наиболее характерное расщепление толщи отмечается на южной площади месторождения Туюк, где выделяются шесть горизонтов конгломератов, разделенных пачками аргиллитов и песчаников. Там же, среди аргиллитов в нижней части свиты, отмечаются тонкие нерабочие пропластки угля. Далее на юг в останце свиты на хребте Чаарташ, залегающем на водоразделе рек Улугчат и Зиндан, приурочено небольшое месторождение каменного угля Тургай-Тепе.

Распространение свиты в южном направлении наблюдается на месторождениях Зиндан и Бештерек, где она представлена небольшой (до 60—100 *м*) толщей мелкогалечных конгломератов и песчаников. Уменьшение мощности свиты в южном направлении происходит за счет выпадения нижних горизонтов и трансгрессивного перекрытия ее осадками вышележащей зинданской свиты.

В юго-восточном направлении от месторождения Туюк чаарташская свита резко меняет свой облик и на месторождении Қара-Тюбе становится в основном песчано-алевролитовой. Здесь она подразделена на четыре толщи: 1) яссинскую осветленную; 2) иттыбайскую пестроцветную; 3) аккорунскую, содержащую нерабочие пласты угля; 4) кокджарскую песчано-алевролитовую. Общая мощность свиты здесь 600 *м* (Яковлев, 1954ф).

Далее на восток в бассейне рек Байбиче, Читты и вблизи оси Ферганского хребта чаартышская свита представлена редкими линзовидными скоплениями мелкогалечных конгломератов, залегающих в толще переслаивающихся песчаников, алевролитов, глинисто-углистых сланцев с маломощными прослоями угля. Мощность свиты изменяется от 700 до 2000 *м*.

По характеру отложений чаарташской свиты, изменению гранулометрического состава, литологического состава и мощности условия образования свиты связываются нами с наличием в лейасе конуса выноса горной реки, впадающей с северо-запада в депрессионную зону.

Ископаемая флора из нижней части свиты на месторождении Қара-Тюбе имеет в основном тот же характер, что и флора из туюкской свиты, но богаче видами. Встречаются *Coniopteris, Ptilophyllum, Otozamites, Cycadites* и др.

В верхней части свиты на том же месторождении содержится бедная флора, представленная главным образом видами: *Coniopteris, Tachiopteris, Pterophyllum, Ginkgoites, Podozamites.*

Зинданская свита (доггер) наиболее полно изучена на месторождении Зиндан Г. Л. Бельговским (1946ф), где она подразделена на три части (снизу вверх): 1) минтурские угленосные слои, состоящие из песчаников, алевролитов, глин и пластов угля мощностью до 60 *м*; 2) койташскую толщу песчаников и алевролитов мощностью до 190 *м*; 3) халматовскую толщу зеленых алевролитов, песчаников с остатками пресноводных пелеципод мощностью до 270 *м*. Общая мощность зинданской свиты не превышает на месторождении 300 *м*.

Угленосность, представляющая промышленный интерес, отмечена на месторождениях Бештерек, Тариелга, Кок-Янгак, Алдыяр и, вероятно, в урочище Ак-Таук (на северо-западе района). На месторождениях Қаргаша, Туюк, Кок-Кия и Қара-Тюбе зинданская свита сохранилась на водоразделах в виде отдельных небольших останцев.

Ископаемая флора характеризуется обеднением видового состава по сравнению с флорой из туюкской и чаарташской свит и отсутствием рэтских и нижнелейасовых видов. Преобладающее значение имеют разнообразные виды *Coniopteris* при бедности видов *Cladophlebis*; присутствуют немногочисленные виды *Nilssonia, Taeniopteris, Anomozamites, Ginkgoites, Poenicopsis, Podozamites, Pityophyllum.*

Кошбулакская свита (мальм ?) является верхним членом юрских отложений, залегает несогласно на нижележащих толщах. Она сохранилась от размыва на ограниченных участках. В районе месторождения Зиндан В. Н. Огневым (1934ф) свита подразделена (снизу вверх) на две толщи: 1) толщу светло-желтых, существенно кварцевых песчаников с отпечатками и остатками стволов деревьев мощностью 130 *м*; 2) толщу зеленых алевролитов и глин мощностью 130 *м*.

На восток от месторождения Зиндан свита нигде не сохранилась. На западе в наиболее полных разрезах месторождений Кок-Янгак, Ак-Таук и, возможно, в юго-западной части бассейна на месторождении Алдыяр верхнюю часть юрского разреза, вероятно, следует отнести к этой свите. Нижняя часть кошбулакской свиты сложена в основном аллювиальными отложениями, сменяющимися озерными.

Как отмечалось, в юго-восточной части бассейна юрские отложения, достигающие мощности более 5000 *м*, не расчленены.

Мел распространен в предгорной части бассейна и занимает большую площадь. Отдельные узкие полосы меловых отложений далеко заходят в горные районы, располагаясь в бассейнах рек Каракульджа, Алайку, Гульча и Кугарт. Выделены нижнемеловые континентальные и верхнемеловые отложения.

Нижний мел представлен мощным комплексом красноцветных песчаников, конгломератов и глин, залегающих трансгрессивно на нижележащих толщах. Мощность нижнемеловых осадков изменяется от 700 до 2000 *м*. Возраст толщи (нижний мел+сеноман) определяется ее положением между фаунистически охарактеризованными горизонтами верхнего мела (турон) и юрскими отложениями. Условия образования нижнемеловых осадков для всего района были примерно одинаковыми. Наличие грубокластического материала в низах разреза (реки Яссы, Каракульджа, Алайку, Приузгенская низменность и др.) указывает на близость источника сноса материала, поступающего с востока — с Ферганского хребта, формирование которого началось в конце юрского периода.

Западнее, за пределами Узгенского бассейна, в районе сел. Сузак, в разрезе нижнемеловых отложений грубокластический материал играет подчиненное значение.

Верхний мел (турон, сенон и датский ярус) широко развит в предгорной части района. Он представлен комплексом песчаников, пестроцветных глин, мергелей, известняков и гипсов общей мощностью, не превышающей 1000 *м*.

Неогеновые и палеогеновые отложения залегают на меловых отложениях трансгрессивно. Палеогеновые отложения подразделяются на: 1) нижний палеоген (бухарский и сузакский ярусы) мощностью 150—200 *м*, представленный серыми конгломератами, известняками, песчаниками, глинами и гипсами; 2) верхний палеоген мощностью 200—300 *м* (от алайского до ханабадского ярусов), сложенный розовыми песчаниками, известняками-устричниками, гравелитами и глинами; 3) неоген (массагетский и бактрийский ярусы) мощностью 1000—3000 *м*, представленный мощной толщей континентальных осадков, кирпично-красных, серых конгломератов, песчаников и бурых глин.

Четвертичные отложения в долинах и горной части района представлены лёссовидными суглинками, залегающими в виде покрова мощностью до 30 *м*, пролювием склонов, аллювиальными галечниками слабо сцементированными конгломератами и песками, залегающими в поймах и террасах современных рек. Кроме того в осевой части Ферганского хребта отмечается наличие ледниковых образований — морен.

Основные закономерности осадконакопления юрского комплекса[1]. Юрский комплекс бассейна подразделен на пять свит, каждая из которых характеризуется различным составом ископаемой флоры, разной степенью угленасыщенности или литологическими особенностями. Детальное изучение последних, выполненное А. И. Ивановой в 1940—1946 и 1951—1952 гг., выявило ряд взаимосвязанных закономерностей в изменении фациального характера, мощности отдельных свит и их угленосности, обусловивших отчетливо выраженную зональность юрского комплекса и отдельных его свит.

В целях получения полной характеристики условий формирования Узгенского угленосного бассейна в этом разделе рассматриваются данные по литологии и угленосности отдельных свит юрской толщи всей юго-восточной части Ферганского хребта в пределах территории Киргизской ССР.

Отложения коккиинской свиты слагают нижнюю часть юрского комплекса и резко отличаются от всех вышележащих свит. Основание свиты сложено разногалечными конгломератами или конгломерато-брекчиями, имеющими линзовидное залегание. Они покрываются светло-серыми кварцевыми песчаниками, переслаивающимися с темно-серыми, часто известковистыми алевролитами. Остальная преобладающая часть свиты сложена мощными пластами (от 5 до 40 *м*) глинистых и песчано-глинистых алевролитов и аргиллитов темно-серого и черного цвета, переслаивающихся со светло-серыми кварцевыми песчаниками (1—2 *м*).

Для свиты характерно содержание в алевролитах и аргиллитах единичных зерен крупного песка, гравия и гальки кварца и кремня, грубое горизонтальное наслоение, прямолинейность контактов и отсутствие размывов. В отличие от вышележащей свиты в ней отсутствуют ритмичность строения и признаки угленосности. Мощность свиты колеблется от 4 до 500 *м*.

Конгломерато-брекчиевые основания, сложенные неокатанным неотсортированным материалом, состав которого обычно близок к составу палеозойских пород, подстилающих коккиинскую свиту, относятся к делювиальным и пролювиальным осадкам.

Постоянство строения и литологического состава пород в пределах изученной большой площади указывает, что осадки преобладающей части коккиинской свиты образовались в замкнутом глубоководном бассейне.

Рассматривая распределение осадков по площади, можно выделить более прибрежную часть водоема, соответствующую прияссинской части площади, и более глубоководную часть, соответствующую перевальной части Ферганского хребта.

Осадки туюкской и коккиинской свит в вертикальном разрезе связаны постепенным переходом.

В основании туюкской свиты присутствует песчано-алевролитовая пачка мощностью от 12 до 70 *м*. Для вышележащей основной части свиты характерно многократное ритмичное переслаивание песчаников, алевролитов, аргиллитов, углистых аргиллитов и пластов каменных

[1] Раздел написан А. И. Ивановой.

углей. Окраска пород изменяется от черной до светло-серой и зеленовато-серой.

Породы чаще сложены хорошо отсортированным материалом. В основном они слоистые, причем преобладающими типами слоистости являются волнистый и горизонтальный различного масштаба; в значительно меньшем количестве встречается перекрестно-косой и линзовидный типы. Большая часть пород содержит значительное количество растительных осадков различной степени раздробленности и сохранности.

Туюкская свита является основной продуктивной свитой бассейна и содержит угли различной степени метаморфизма (от длиннопламенных до антрацитов включительно). Закономерным является отсутствие пластов угля рабочей мощности в нижней части свиты и наибольшая угленасыщенность средней и верхней ее частей. Мощность свиты колеблется от 65 до 1200 *м*. Детальное изучение пород туюкской свиты показало преобладание в ней прекрасно отсортированных аргиллитовых и алевролитовых пород, а также исключительное однообразие структурных и текстурных особенностей и основного петрографического состава всех пород, слагающих эту свиту, а главное непрерывность и постепенность смены пород в разрезе. Вся совокупность признаков дает основание считать, что осадки туюкской свиты образовались в обширном мелководном бассейне в результате перемещения береговой линии, связанного с геотектоническими движениями.

По литологическим особенностям пород и соотношению их между собой в разрезе отчетливо наметились две основные группы фаций, характеризующие состав туюкской свиты (континентально-прибрежные и бассейновые фации).

В группе континентально-прибрежных фаций выделяются фации торфяников и застойных водоемов, связанные с заболоченными озерно-болотными пространствами прибрежной части бассейна. К первым относятся угли, ко вторым — неслоистые аргиллиты и алевролиты, содержащие остатки корневых систем растений, а также углистые аргиллиты.

В группу бассейновых фаций включены фации прибрежной мелководной и более глубоководной частей бассейна. К первым относятся: 1) осадки спокойного илистого мелководья — аргиллиты с листоватой текстурой и тонкой горизонтальной слоистостью; 2) осадки прибрежного мелководья — алевролиты и песчаники с волнистой слоистостью; крупнозернистые алевролиты с перекрестно-косой слоистостью; 3) приустьевые осадки — песчаники различной зернистости с линзовидной слоистостью.

К осадкам спокойной и более глубоководной прибрежной части бассейна относятся наиболее мощные пачки аргиллитов и мелкозернистых алевролитов с горизонтальной слоистостью и неслоистые, сложенные хорошо отсортированным материалом.

Изучение фациального состава осадков, характера ритмичности и мощности свиты позволило установить ее зональное строение, что проявляется присутствием трех резко различных типов разрезов: прияссинского, переходного и приводораздельного.

К прияссинскому типу относятся разрезы на месторождениях Кумбель, Каргаша, Туюк, Горумды, Кара-Тюбе и Ак-Су.

Для этого типа разрезов характерны следующие особенности: 1) присутствие мощных алевролито-песчаниковых пачек, разделяющих свиту на три подсвиты; 2) развитие почти одинакового количества осадков как прибрежно-болотных, так и осадков прибрежного мелководья, среди которых в значительном количестве встречаются приустьевые осадки; 3) наибольшее количество пластов угля рабочей мощности, которые развиты в средней и верхней частях свиты; 4) количество ритмов сравнительно небольшое (7—21); 5) наименьшая мощность свиты, которая колеблется от 65 до 140 *м* и в виде исключения в районе Каргаша достигает 180 *м*.

К переходному типу относятся разрезы на месторождениях Кок-Кия, Байбиче и Читты. Для него характерны следующие особенности: 1) присутствие мощных пачек алевролитов, сменивших алевролито-песчаниковые пачки предыдущего типа разрезов; 2) преобладание осадков фаций прибрежного мелководья и подчиненное значение осадков прибрежно-болотных фаций; 3) появление пластов угля рабочей мощности в верхней части свиты; 4) значительное возрастание числа ритмов (до 60); 5) увеличение мощности свиты, которая колеблется от 150 до 340 *м*.

К приводораздельному типу относятся разрезы в осевой части Ферганского хребта (вблизи Таласо-Ферганского разлома).

Для него характерны следующие особенности: 1) отсутствие мощных алевролито-песчаниковых пачек, вследствие чего весь разрез имеет однообразное ритмичное строение; 2) преобладание осадков наиболее глубоководной части прибрежной части бассейна по сравнению с остальными разрезами и развитие в резко подчиненном количестве осадков болотных фаций и фаций мелководной части бассейна; 3) развитие наибольшего количества ритмов (более 140); 4) присутствие наиболее тонких пластов угля; 5) наибольшая мощность свиты (более 700 *м*).

Различия в составе, мощности и угленосности туюкской свиты в прияссинском и приводораздельном типах разрезов характеризуют закономерное увеличение мощности свиты и числа угольных горизонтов, при одновременном уменьшении мощности их в направлении от северо-западной периферической части бассейна к его центральной части. Это дает возможность наметить три области различной фациальной обстановки. Так, прияссинскому типу разрезов соответствует область развития болотно-прибрежных фаций, переходному — область развития мелководной части и приводораздельному — область более глубоководной прибрежной части бассейна.

Отмеченные закономерности изменения условий осадконакопления туюкской свиты, происходившие в северо-восточном направлении, проявляются также отчетливо и в юго-восточном направлении до р. Каракульджа. Здесь наблюдается еще большая степень обводнения бассейна (появление пелито-известковых и кремнистых пород), возрастание мощности юрской толщи и увеличение степени метаморфизма углей и вмещающей толщи.

Юго-восточнее Каракульджи степень угленасыщенности в центральной части бассейна уменьшается почти до полного исчезновения углей (притоки р. Терек) или до пластов нерабочей мощности (р. Каракол в пределах северо-восточного склона Ферганского хребта), что связано с преобладанием бассейновых осадков.

Граница распространения пластов угля рабочей мощности ограничивается районом месторождения Сурташ.

В связи с этим вся часть Узгенского бассейна, расположенная юго-восточнее этого месторождения, Н. В. Шабаровым в 1955 г. рассматривалась как площадь с маловероятной практической угленосностью, а в большей части как бесперспективная.

Исключительное однообразие характера кровли и почвы пластов угля, постепенный переход от подстилающих пород к углю и от него к покрывающим породам указывают на автохтонность угленакопления в пределах всей исследованной части бассейна.

Существовало представление о резком размыве туюкской свиты перед отложением чаарташской свиты и особенно в районе развития

в ней конгломератовых толщ. Однако это положение справедливо только для юго-западной границы распространения юрских отложений в Прияссинском районе. В центральных частях бассейна автором и в районе распространения конгломератовых толщ Е. А. Кочневым установлен постепенный переход осадков туюкской свиты в осадки чаарташской свиты (1951ф).

В отличие от нижележащих и вышележащих свит рассматриваемая свита претерпевает наиболее резкие фациальные изменения по площади как в юго-восточном, так и в юго-западном направлениях.

В юго-восточном направлении эти изменения хорошо прослеживаются при сопоставлении характера свиты месторождений Каргаша (на северо-запад) и Сурташ (на юго-восток).

Так, на месторождении Каргаша свита представлена конгломератами, содержащими очень небольшое количество линз песчаника различной зернистости и незначительной мощности. Характерно преобладание мелкогалечных конгломератов, плохая отсортированность материала и различная его окатанность, однообразие петрографического состава, линзовидное залегание пород.

Далее на юго-восток наблюдается расщепление конгломератов алевролито-аргиллитовыми толщами месторождений Туюк, постепенное выклинивание их при одновременном увеличении мощности свиты, появление в ее составе небольших линзовидных залежей угля на месторождениях Туюк и Кара-Тюбе, которые далее на юго-восток сменяются углистыми аргиллитами. На месторождении Сурташ свита сложена в основном мелкозернистыми алевролитами и в резко подчиненном количестве песчаниками. Здесь для всех пород характерны хорошая отсортированность материала, светлые тона окраски, развитие горизонтальной и волнисто-горизонтальной слоистости, отсутствие признаков угленосности и значительная мощность отдельных пластов. Мощность свиты изменяется от 500 *м* на месторождении Каргаша до 700 *м* на месторождении Читты.

По данным Е. И. Зубцова (1948), чаарташская свита в районе р. Кичи-Каракоман, имеющая мощность более 2000 *м*, на северо-восточном склоне Ферганского хребта (вблизи Таласо-Ферганского разлома) сложена преимущественно плотными серицитизированными алевролитами и серицитизированными сланцами с единичными пропластками песчаников и конгломератов.

По данным Г. Л. Бельговского, на юг и юго-восток от р. Каракульджи юрские отложения бассейна представлены исключительно чаарташской (каратюбинской) свитой, достигающей общей мощности 5000 *м*.

В ней выделены три толщи: джамантальская (нижняя), песчано-алевролитовая (вторая) и алевролитовая (третья).

Осадки нижней толщи распространены в основном около юго-западной границы, а также в бассейне р. Ишигарт и на левом берегу Алай-Ку. В юго-западных выходах джамантальской толщи нижняя часть разреза представлена породами наиболее грубого состава мощностью более 770 *м*.

В бассейне р. Ишигарт и на левобережье р. Алай-Ку в джамантальской толще Г. Л. Бельговский выделяет две пачки: нижнюю, преимущественно песчаниковую мощностью 300 *м*, и верхнюю, преимущественно алевролитовую мощностью более 740 *м*.

Верхние горизонты нижней пачки представлены кварцевыми песчаниками весьма совершенной сортировки. Переход от нижней пачки к верхней постепенный.

На одном из притоков р. Терек Г. Л. Бельговским, кроме нижней песчано-конгломератовой толщи мощностью не более 100 *м*, выделяется песчано-алевролитовая толща (вторая) мощностью более 700 *м*, сложенная алевролитами, содержащими прослои тонкослоистых песчаников. Примерно в 700 *м* от основания содержание песчаников увеличивается. Породы, по Г. Л. Бельговскому, обладают весьма совершенной сортировкой и отчетливой тонкой слоистостью. В нижней части толщи мощностью около 300 *м* среди ископаемых растений были встречены нижнелейасовые формы. На одном из правых притоков Алай-Ку мощность песчаниковой толщи, по данным Г. Л. Бельговского, достигает 800 *м*.

В песчано-алевролитовой толще мощностью до 3000 *м* Г. Л. Бельговским отмечается присутствие слоистых алевролитов с тонкими прослоями мелкозернистых песчаников, в которых наблюдаются волноприбойные знаки. В комплексе ископаемых растений встречаются нижнелейасовые формы.

Алевролитовая (третья) толща широко распространена в верхнем течении р. Кугарт и юго-восточнее. Она сложена мощной серией (не менее 1200 *м*) мелкозернистых алевролитов серого и зеленовато-серого цвета, содержащих в подчиненном количестве пласты желтовато-серых мелко- и среднезернистых песчаников. Мощность отдельных алевролитовых пачек колеблется от 150 до 200 *м*; мощность отдельных пластов песчаников редко превышает 15 *м*. Породы чрезвычайно бедны растительными остатками.

В верховьях рек Кугарт и Суек наблюдаются многочисленные внедрения магматических пород щелочного типа (жилы и пластовые дайки трахидолеритов).

Г. Л. Бельговским встречены также базальты, относимые им предположительно к меловому возрасту.

Основанием для отнесения Г. Л. Бельговским к чаарташской свите (верхнему лейасу) всего комплекса отложений послужили: отсутствие трансгрессивных соотношений между отдельными толщами и растительных форм, типичных для средней юры.

Правильность отнесения всей юрской толщи юго-восточной части бассейна к верхнему лейасу требует дальнейших подтверждений. Действительно, трансгрессивные соотношения в залегании отдельных свит наблюдаются лишь в периферической зоне, вблизи центральной части бассейна они не характерны, так как видна постепенная смена осадков нижележащей свиты осадками вышележащей. Поэтому вряд ли следует исключить из юрского разреза юго-восточной части туюкскую свиту, так как отсутствие углей может быть обусловлено изменением фациальных условий (преобладанием осадков бассейнового типа).

Прекрасно выраженная смена по площади не только типа осадков, но и их генетических особенностей дают основание всю северо-западную площадь бассейна до месторождения Кара-Тюбе отнести к дельтовой равнине с присущими ей конусами выносов, дельтовыми рукавами и замкнутыми водоемами между ними. Районы месторождений Кара-Тюбе и Байбиче являлись переходной областью от дельтовой равнины к прибрежной части бассейна. Наконец, в районе месторождения Сурташ и далее на юго-восток формирование свиты происходило в довольно глубоководной прибрежной части бассейна.

Зинданская свита залегает на чаарташской в периферической части бассейна с отчетливо выраженным размывом. В его северо-западной части свита сложена алевролито-аргиллитовыми толщами, разделенными довольно мощными пачками песчаников. Мощность последних в юго-восточном направлении уменьшается. Свита бедна растительн-

ными остатками. Исключением является лишь нижняя алевролито-аргиллитовая толща на северо-западе (район Зиндан), где встречены линзовидные залежи угля, быстро выклинивающиеся. Мощность свиты составляет 580 *м* на северо-западе и превышает 1000 *м* на юго-востоке.

Алевролито-аргиллитовые толщи в основном сложены неслоистыми аргиллитами раковистого излома, темно-серой и черной окраски. Аргиллиты содержат прослои алевролита, мелкозернистого песчаника (мощностью от 5 до 20—30 *см* и более, редко до 50 *см*) и линзы сидерита мощностью до 50 *см*, которые расположены в виде прерывистых цепочек. Мощность отдельных пластов аргиллита колеблется от 3 до 10 *м*. Алевролито-аргиллитовые толщи имеют мощность от 40 до 140 *м*.

На крайнем северо-западе и особенно в среднем течении р. Зиндан (район Беленкура) песчаниковые пачки имеют наиболее грубозернистый состав. Здесь в нижней части они сложены гравелитами с линзами мелкогалечных конгломератов и среднезернистых песчаников; в верхней части преобладают песчаники.

Во всех песчаниковых пачках этого района и особенно в основании их наблюдается большое количество гальки розовых гранитов.

Юго-восточнее, на преобладающей площади развития зинданской свиты, описываемые пачки сложены средне- и мелкозернистыми песчаниками и только в основании их наблюдаются линзы гравелитовых песчаников с галькой и зернами гравия розовых гранитов. На крайнем юго-востоке изученного района эти пачки сложены алевролитами и мелкозернистыми песчаниками, с отдельными небольшими линзами среднезернистых песчаников в основании пачек. В линзах наиболее грубозернистых пород наблюдается косая однонаправленная слоистость, в средне- и мелкозернистых — горизонтальная, волнистая и перекрестно-косая. Одновременно с изменением гранулометрического состава изменяется и мощность песчаниковых пачек от 400 *м* на северо-западе до 5—10 *м* на юго-востоке.

Большая площадь распространения описываемых песчаниковых пачек, характер слоистости, строение пачек и наличие во многих песчаниках карбонатного цемента и ряд других признаков указывают на отложение их в подводных условиях прибрежной части бассейна на разной глубине и при различной динамике водной среды.

Особенности фациального характера алевролито-аргиллитовых толщ и разделяющих их песчаниковых пачек указывает на отложение зинданской свиты в бассейновых условиях. При этом преобладание в свите юго-восточной части бассейна тонко отмученных аргиллитовых пород, наличие мощных пластов сидерита, имеющих значительную протяженность, развитие кальцитового цемента почти во всех песчаниках и алевролитах указывают на отложения зинданской свиты в более глубоководных условиях по сравнению с северо-западной частью бассейна и со всеми нижележащими свитами юрского комплекса.

Кошбулакская свита является самой верхней свитой юрского комплекса и имеет весьма ограниченное распространение в северо-западной части бассейна.

По литологическим признакам В. Н. Огнев в ней выделил две толщи. Нижняя мощностью 60—80 *м* представлена желтоватыми слабо сцементированными (по сравнению с породами нижележащих свит) песчаниками, нередко косослоистыми, по составу кварцевыми и полевошпатово-кварцевыми. Верхняя толща мощностью 40—80 *м*, постепенно сменяющая песчаниковую, сложена фисташково-зелеными, желтоватыми и голубоватыми алевролитами и аргиллитами с тонкими прослоями мелкозернистых песчаников. На р. Яссы, близ пос. Саламалик, Е. И. Зубцовым в 1942 г. был установлен постепенный переход между

описанной свитой и покрывающими ее красноцветными песчаниками нижнего мела. Переходные слои представлены переслаивающимися зелеными, лиловыми и малиновыми мергелями, аргиллитами, алевролитами и песчаниками.

На основании сказанного кошбулакскую свиту по возрасту относят предположительно к верхней юре.

Таким образом, каждая из выделенных свит, кроме кошбулакской, имеет повсеместное распространение и свои индивидуальные особенности, характеризующие отдельные этапы процесса формирования Восточно-Ферганского бассейна.

Осадки замкнутого водоема, существовавшего при отложении коккиинской свиты, постепенно сменились бассейновыми осадками туюкской свиты, в основании которой залегает песчанико-алевролитовая пачка, имеющая повсеместное распространение. При этом постепенность перехода осадков коккиинской свиты в осадки туюкской и резко меняющаяся мощность первой указывают на нивелирующую в основном роль осадков коккиинской свиты.

Весь комплекс осадков, слагающих туюкскую свиту, типичен для прибрежной части мелководного опресненного бассейна, имевшего в туюкское время широкое распространение.

В связи с мелководностью бассейна, даже при незначительной амплитуде колебательных движений, смена осадков происходила на всей рассматриваемой площади, причем распределение их по гранулометрическому составу определялось главным образом движением береговой линии. Появление осадков более глубоководных фаций в северо-восточном направлении, особенно в юго-восточном, предопределило собою уменьшение количества пластов угля рабочей мощности в приводораздельной части и полное отсутствие угленосности в центральной части бассейна к юго-востоку от р. Сурташ.

В последующее чаарташское время бассейновый режим сохранился лишь в юго-восточной части бассейна, а по направлению на северо-запад от месторождения Кара-Тюбе формирование свиты происходило в условиях дельтовой равнины. В северо-западной части бассейна в ней встречаются незначительные пластообразные залежи угля и только на небольшом месторождении Бештерек, по предположению Г. И. Бельговского (1946ф), ей подчинен нижний пласт угля.

В зинданское время на преобладающей части площади существовал бассейновый режим; при этом, как и для нижележащих свит, наиболее обводненной являлась юго-восточная часть бассейна. Лишь на крайнем северо-западном участке бассейна, в районе развития континентальных осадков, ей подчинены весьма ограниченные запасы месторождений Зиндан, Тариелга и Тургай-Тепе.

Наибольший диапазон колебаний фаций указывает, что формирование всего юрского комплекса происходило в обстановке постепенного прогибания земной коры одновременно с накоплением осадков. При этом максимальное прогибание ее имело место на крайнем юго-востоке бассейна.

Угленосность. При рассмотрении угленосности наблюдается следующая закономерность ее изменения: по простиранию вдоль выходов палеозойских пород северного крыла Яссинской брахиантиклинали суммарная мощность пластов угля равна примерно 1 *м*, в северо-восточном направлении мощность, как и число пластов, увеличивается и на месторождении Кок-Кия достигает 21 *м*, в северо-западном направлении нарастание мощности происходит еще быстрее, и на месторождении Кумбель суммарная мощность пластов угля составляет 35 *м*. Общее количество пластов угля в Узгене достигает 141.

Параллелизация пластов угля не только в масштабах бассейна, но и в пределах одного месторождения является схематичной и может рассматриваться только как один из возможных вариантов. Причиной этого является неустойчивый характер угленосности и некачественное бурение.

В табл. 185 приводятся мощности основных пластов угля и их строение по отдельным месторождениям.

Закономерности изменения петрографического состава углей и строения угольных пластов[1]. В Восточно-Ферганском бассейне угольные пласты приурочены к нижне- и среднеюрским отложениям. Главная масса угольных пластов залегает в туюкской свите нижнего лейаса; значительно меньшее количество пластов приурочено к зинданской свите доггера (Шабаров, 1939, 1947).

Разнообразие количества угольных пластов, мощности, строение, петрографический состав, выдержанность на площади и метаморфизм подчинены определенным закономерностям. Угольные пласты, как правило, залегают в средней части ритма и приурочены к наиболее мелкозернистым породам. Мощность угольных пластов туюкской свиты в северо-западной части бассейна колеблется в широких пределах, достигая иногда 6—8 *м* и более. Максимальную мощность имеют пласты на месторождениях Кумбель и Кара-Тюбе. Изменение мощности пластов проявляется как в отдельных пластах, так и по всему разрезу обеих угленосных свит (Гинзбург, 1956). Анализ мощностей угольных пластов на различных площадях бассейна позволил выделить три района.

Для первого района характерно распространение угольных пластов значительной мощности. Примером являются месторождения Кумбель и Каргаша, в которых угленосность и мощность угольных пластов возрастают в верхней части стратиграфического разреза свиты, достигая максимума несколько ниже верхней ее границы. На месторождении Кумбель в некоторых разрезах из 24 пластов угля 17 достигают мощности, значительно превышающей рабочую (до 5,9 *м*); на месторождении Каргаша в одном разрезе из 29 пластов 11 имеют рабочую мощность до 2,6 *м*.

Второй район характеризуется незначительным количеством угольных пластов рабочей мощности (месторождения Горумды, Читты, Кок-Кия и участок водораздельного гребня Ферганского хребта). Так, на участке водораздельного гребня из 141 пласта только пять достигают рабочей мощности в пределах от 0,52 до 1,3 *м*, на Кок-Кия из 98 пластов — 12, причем только два пласта имеют мощность 1—1,8 *м*, а все остальные — от 0,54 до 0,86 *м*. На месторождении Читты, в правобережье одноименной реки, из 18 пластов один имеет рабочую мощность до 1,5 *м*; на месторождении Горумды из 17 угольных пластов мощностью от 0,01 до 0,56 *м* только один достигает промышленной мощности (0,56 *м*). В этом районе угольные пласты по стратиграфическому разрезу распределяются равномерно.

Третий район отличается преобладанием угольных пластов нерабочей мощности и наличием нескольких пластов значительной мощности. Типичными примерами служат месторождения Туюк и Кара-Тюбе, включая Байбичинскую площадь.

Так, в Туюке из 17 угольных горизонтов один содержит пласт рабочей мощности (2,3 *м*). В Кара-Тюбинском месторождении число ра-

[1] Раздел «Закономерности изменения петрографического состава и строения угольных пластов» написан А. И. Гинзбург.

Таблица 185

Наименование пластов	Общая мощность, *м*	Суммарная мощность угольных пачек, *м*	Количество угольных пачек	Мощность породных прослоев, *м*
Месторождение Туюк				
0	0,44	0,44	1	—
I	0,54	0,54	1	—
II	0,49	0,49	1	—
III	0,78—1,03	0,20—0,78	1—2	0,23
IV	1,04—2,99	0,86—2,37	3—5	0,01—0,33
VI	0,90	0,90	1	—
VIII	0,52—0,85	0,52—0,60	1	—
IX	0,64—2,20	0,64—1,32	1—3	0,27—0,61
X	0,47—1,30	0,43—0,82	1—2	0,48
Месторождение Каргаша				
Оа	0,90	0,88	2	0,2
Об	0,81	0,69	3	0,09—0,03
Ов	1,18	0,92	3	0,01—0,22
Ог	0,55	0,55	1	—
I	0,70—1,31	0,68—1,25	2	0,02
II	0,71—0,98	0,55—0,92	2—4	0,01—0,16
III	0,71—1,33	0,60—1,31	2	0,02—0,05
IV	0,52—1,01	0,52—0,71	2—4	0,02—0,25
V	0,66—1,85	0,55—0,63	2	0,03—0,10
VI	0,43—3,18	0,42—2,66	1—7	0,01—0,15
VII	0,69—0,78	0,62—0,60	1—3	0,03
VIII	0,61—2,22	0,61—1,80	1—3	0,15—0,27
IX	0,92—3,95	0,85—1,79	3	0,01—1,12
X	0,54—0,68	0,54—0,62	1—2	0,06
Месторождение Кок-Кия				
I	0,94	0,86	2	0,08
II	0,58	0,52	1	—
III	1,63	0,86	3	0,08—0,69
IV	1,09	0,97	5	0,03—0,09
V	0,48	0,48	1	—
VI	1,50	1,50	1	—
VII	0,79	0,74	2	0,05
VIII	0,72	0,53	2	0,09
IX	0,86	0,84	2	0,02
X	0,66	0,53	2	0,07
XI	1,10	1,10	1	—
XII	0,65	0,65	1	
XIII	1,98	1,65	5	0,02—0,16
Месторождение Кара-Тюбе				
III	0,70—3,31	0,70—2,51	1—5	0,04—0,44
IIIа	0,78—1,03	0,64—0,95	1—2	0,08
IV	0,50—2,19	0,50—2,14	1—4	0,05—0,11
IVа	0,85—2,73	0,41—2,64	3—4	0,01—0,34
V	0,93—10,9	0,85—5,99	1—12	0,02—2,13
Vа	0,67—0,73	0,54—0,67	1—2	0,09
Месторождение Беш-Терек				
I	2,91	2,44	6	0,02—0,21
II	1,50	1,50	1	—
Месторождение Зиндан				
Пласт Простой	1,05	1,05	1	—
Пласт Каримовский	0,82—2,60	0,82—2,60	1	—
Прочие пласты	1,20—1,35	0,55—1,20	2	0,25—0,55

Продолжение табл. 185

Наименование пластов	Общая мощность, *м*	Суммарная мощность угольных пачек, *м*	Количество угольных пачек	Мощность породных прослоев, *м*
Месторождение Кумбель				
I	1,30—2,85	1,17—2,65	2—4	0,01—0,20
II	2,03—3,75	1,82—3,45	4	0,04—0,16
III	2,07—3,21	1,66—2,50	3—11	0,06—0,35
IV	0,87—2,25	0,80—1,61	3	0,02—0,30
V	1,32—3,41	0,96—3,36	4	0,02
VI	0,72	0,72	1	—
VII	1,91	1,30	5	0,06—0,3
VIII	2,81	2,47	5	0,05—0,18
IX	1,68	1,50	5	0,01—0,09
XI	1,64	1,02	3	0,17—0,46
XII	4,17	3,92	4	0,02—0,20
XIII	1,20	1,20	1	—
XIV	1,62	1,30	5	0,04—0,10
XV	2,10	2,10	1	—
XVI	1,0	1,0	1	—
XVII	2,35	2,10	2	0,15
Месторождение Алдыяр				
I	17,43	14,05	8	0,02—1,48
II	2,10	1,32	3	0,24—0,54
III	2,05	2,05	1	—

бочих пластов непостоянно и достигает 5; среди них мощность некоторых порядка 3 *м*. Один пласт достигает 8 *м*.

На месторождении Кара-Тюбе угольные пласты содержатся в средней части разреза туюкской свиты. Наблюдается отчетливая тенденция увеличения мощности угольных пластов снизу вверх по разрезу и лишь на очень коротком участке в верхней части разреза вновь наблюдается незначительное уменьшение мощности пластов.

Общее количество угольных пластов колеблется в туюкской свите от 5 до 141 и более, в зинданской — от 1 до 8. Максимальное количество пластов сосредоточено в центральной зоне северо-западной части бассейна, минимальное — в собственно прияссинской зоне и среднее — в крайней северо-западной части бассейна.

Все угольные залежи, независимо от их мощности, имеют характер плоских пластообразных образований. В зинданской свите они имеют распространение в пределах лишь отдельных участков месторождения, а в туюкской иногда прослеживаются в нескольких смежных месторождениях. Так, на месторождении Кара-Тюбе пласты прослежены на 10 *км* (Яковлев, 1944), а на месторождении Каргаша — на 8—10 *км* (Кочнев и др., 1950). В некоторых случаях более постоянными являются не отдельные пласты, а группы пластов. По-видимому, стратиграфически нижние пласты туюкской свиты и почти всегда самые верхние имеют более ограниченное распространение и прослеживаются обычно лишь по отдельным площадям бассейна.

На всех площадях, особенно на месторождении Кара-Тюбе, имеется тенденция к увеличению площади распространения угольных пластов снизу вверх по разрезу в северо-западном направлении, для месторождений Читты-Туюк в направлении на восток и для месторождений Кубель—Каргаша на северо-восток. Выклинивание пластов, имеющих относительно небольшую площадь распространения, носит исключительно генетический характер и обусловлено, вероятно, также размерами заболоченных пространств. В туюкской свите выклинивания угольных пластов, обусловленные размывами, не имеют места. Довольно широкое распространение имеют явления расщепления угольных пластов, особенно отчетливо они наблюдаются на месторождениях Кара-Тюбе, Каргаша и др.

В зинданской свите наблюдаются резко выраженные изменения мощности угольных залежей на коротких расстояниях, что обусловлено размывами. По строению и петрографическому составу угольные пласты туюкской свиты могут быть разделены на пять типов.

Первый тип объединяет пласты, состоящие преимущественно из одной пачки угля или иногда содержащие один-два прослойка породы. Почти всегда эти прослойки имеют сантиметровую мощность и представлены углистыми аргиллитами, реже аргиллитами. Пласты этого угля слагаются углями гумусовыми, преимущественно блестящими клареновыми однородными и клареновыми полосчатыми с линзами витрена; значительно реже встречаются клареновые комплексно-полосчатые. Мощность пластов небольшая, чаще нерабочая (0,1 *м* и меньше). Они, как правило, имеют широкое распространение по всему бассейну; преобладают в районе водораздельного гребня Ферганского хребта и на месторождениях Кок-Кия, Горумды и Читты.

Второй тип отличается от первого сложным строением, выражающимся в частом чередовании пачек блестящего кларенового угля с прослойками углистого аргиллита и аргиллита. Прослойки породы в отдельных случаях достигают 30—40 *см*, но обычно не превышают 10 *см*. Уголь, слагающий пласты, блестящий клареновый, часто неравномерно загрязненный глинистым веществом. Пласты этого типа встречаются преимущественно на месторождении Кара-Тюбе иногда в средней, а нередко и в верхней частях разреза туюкской свиты.

Третий тип включает пласты, имеющие также сложное строение, отличающееся от строения пластов второго типа присутствием нескольких пачек угля, разделенных прослойками аргиллита до 10 *см* мощности. Пачки угля разделяются на несколько слоев еще более тонкими (0,01—0,02 *м*) прослойками углистого аргиллита, реже аргиллита.

Угли пластов гумусовые, преимущественно блестящие клареновые и витреновые. Отдельные пачки угля представляют сложное чередование витренового угля с клареновым однородным или комплексно-полосчатым. Полуматовые кларено-дюреновые составные части представляют агрегат смоляных телец, оболочек спор, фюзено-аттрита и других элементов и содержат значительное количество глинистого вещества. Чередование блестящего витренового угля с блестящим клареновым однородным и комплексно-полосчатым и прослойками породы характерно для большинства пластов месторождения Кумбель. Для пластов месторождения Каргаша типичным является отсутствие витренового угля и преобладание блестящих клареновых комплексно-полосчатых углей. Обычно пласты описываемого типа имеют значительную мощность (более 1 *м*, иногда до 3 *м*).

Четвертый тип объединяет также пласты сложного строения. Они слагаются различными петрографическими типами угля и разделяются прослойками аргиллита и углистого аргиллита (от 2 до 4). Пласты в основном слагают блестящий клареновый уголь. Однако они содержат отдельные пачки матового или полуматового однородного или комплексно-полосчатого дюренового, кларено-дюренового или фюзено-семифюзенового типа угля. Положение этих пачек в пласте и их мощность весьма непостоянные. Основания пластов слагаются всегда блестящим клареновым углем. Мощность пластов угля преимущест-

венно более 1,3 *м*. Пласты этого типа имеют распространение на месторождениях Кара-Тюбе и южной площади Туюк. По разрезу туюкской свиты они распределяются в верхней ее части.

Пятый тип. Отличительной особенностью пластов, объединяемых в этот тип, является участие в их строении среди гумусовых блестящих клареновых углей собственно сапропелитов (сапроколлитов) или сапропелито-гумитов (кеннелей). Последние имеют подчиненное значение и залегают в виде отдельных слоев и пачек среди блестящих клареновых и витреновых углей; в некоторых случаях гумусово-сапропелевые угли залегают в кровле пласта (район Турпе-Су). Этот тип пласта является характерным для месторождения Кумбель и западной части месторождения Каргаша.

Почва и кровля угольных пластов туюкской свиты на площади всего бассейна по гранулометрическому составу часто не обнаруживают существенных отличий. Они представлены обычно аргиллитами и реже алевролитами в почве средне отсортированными с остатками корневых систем, а в кровле — хорошо отсортированными.

На месторождениях Читты, Кара-Тюбе, Горумды породы почвы и кровли угольных пластов отчетливо различаются между собой. На месторождениях Каргаша, Кумбель и особенно на водораздельном гребне Ферганского хребта эти различия практически отсутствуют и породы почвы и кровли одинаково хорошо отсортированы.

Породы прослоев в пластах углей представлены серыми и темно-серыми аргиллитами из хорошо отсортированного материала и углистыми алевролитами. Алевролиты и песчаники, как правило, в пластах угля прослоек не образуют. В некоторых пластах угля присутствуют довольно крупные линзы оолитового бурого железняка.

Угольные залежи, приуроченные к зинданской свите (минтурские слои), отличаются по строению и петрографическому составу от пластов туюкской свиты.

Количество угольных залежей в свите не превышает 8. Они имеют линзовидный характер и мощность от 0,50 до 4 *м*. По своему строению отчетливо выделяются простые, почти простые (с тонкими прослойками углистого аргиллита) и сложные залежи, состоящие из нескольких пачек угля, разделенных прослойками аргиллита. Строение залежей непостоянно: одна и та же залежь на разных участках месторождения имеет неодинаковое строение.

Петрографический состав углей резко отличается от петрографического состава углей туюкской свиты. Так, для всех залежей характерно участие, а чаще преобладание матовых и полуматовых углей, представляющих смешанную разновидность дюренового угля, значительно загрязненного глинистым веществом и состоящего из полупрозрачной и непрозрачной основной массы, оболочек спор, фюзенизированных тканей и очень небольшого количества гелифицированной основной массы. В этой свите почти все изученные угольные залежи петрографически сложные, так как у них наблюдается смена одного петрографического типа другим, в том числе и в залежах простого строения. В залежах сложного строения петрографические типы неодинаковые как внутри пачек (Беш-Терек, Тариелга), так и при чередовании пачек с пачками угля (Зиндан). Закономерного распределения петрографических типов по стратиграфическому разрезу залежей не наблюдается.

Почвой угольных залежей зинданской свиты, как и туюкской, является аргиллит, который через тонкие прослойки углистого аргиллита переходит непосредственно в уголь. В кровле также наблюдаются постепенные переходы от угля через углистый аргиллит к песчанику.

В ряде участков угольные пласты покрываются непосредственно толщей массивного среднезернистого песчаника.

Благоприятные условия для развития торфяных болот были в районах месторождений Кумбель и Каргаша. Болота располагались на прибрежной плоской равнине, в достаточно подвижной области. Они были обводненные, застойные, с кратковременными течениями и нередко превращались в озера. Исходным материалом углей были стеблевые и листовые части растений; в них незначительное участие принимали споры, смоляные тельца, иногда водоросли.

Преобладающая часть растений отмирала на месте своего произрастания и лишь незначительная часть переносилась в пределах болота. В районе водораздельного гребня Ферганского хребта и на месторождении Кок-Кия хотя и существовали благоприятные условия для образования торфяников и их консервации, однако они вследствие большой тектонической мобильности этих участков были кратковременными, что и отразилось на мощности пластов угля. Болота располагались на плоской, часто заливавшейся равнине и были обводненными и застойными. Угли образовались из стеблевых частей растений, отмерших на месте произрастания. Менее благоприятные условия для угленакопления были в районах Горумды, Читты и др., что и нашло отражение в наличии небольшого количества пластов угля и их малой мощности.

В районе месторождений Туюк и Кара-Тюбе образование пластов происходило в относительно более ранний период накопления туюкской свиты. Условия для развития торфяников были непостоянными, что отражается, с одной стороны, на увеличении мощности пластов угля и, с другой, — на чередовании пластов различной мощности. Имело место чередование болот, расположенных в прибрежной равнине, относительно близко стоящей к береговой линии. Гидрологический режим был переменным (болота обводненные, застойные, чередующиеся с неравномерно обводненными и осушенными). Исходным материалом углей, как и на других площадях, были стеблевые части растений, отложившиеся на месте их произрастания.

Угольные пласты зинданской свиты образовались в предгорной области с холмистым рельефом, в слабо и неравномерно обводненных болотах, испытавших кратковременное полное осушение.

Таким образом, угольные пласты туюкской свиты образовались главным образом в обводненных, преимущественно застойных торфяных болотах, расположенных в различных частях довольно плоской прибрежной равнины, угольные залежи зинданской свиты — в предгорной области с холмистым рельефом и слабо обводненных, проточных болотах с кратковременными периодами полного осушения.

На основании изучения химических и физических свойств углей, главным образом их микроскопических особенностей, для Узгенского бассейна установлена гамма углей различной степени углефикации — от длиннопламенных до антрацитов включительно. Н. В. Шабаровым (1939, 1947) на основании геологического изучения бассейна, углепетрографических исследований, проведенных А. И. Гинзбург (1940, 1947, 1956), и химических данных доказано, что угли различной степени углефикации имеют зональное распределение, при этом контуры выделенных зон укладываются в определенную схему.

Совершенно определенное место в бассейне занимают угли с переходными свойствами от одной стадии углефикации к другой; так, группа антрацитов и полуантрацитов разделяется на две самостоятельные группы; газовые — на собственно газовые и газовые, тяготеющие к жирным.

Дополнительные исследования степени углефикации углей из различных частей бассейна полностью подтверждают высказанные Н. В. Шабаровым (1939, 1947) положения, что линии, ограничивающие площади распространения углей одинаковой степени метаморфизма, приближаются к кривым параболической формы. Вершины парабол полагаются примерно в осевой части Ферганского хребта, смещаясь несколько на юго-западный склон, где угли антрацитовые, и на северо-восточный склон, где угли коксовые, паровично-жирные и газовые. Кривые выпуклостью обращены на северо-запад. Общий параболический характер их сохраняется для всех углефикационных зон.

Форма кривых, ограничивающих угли одинаковой степени углефикации, довольно простая, особенно для полуантрацитов и антрацитов. Более сложной она является для углей тощих, жирных и газовых.

Метаморфизм в бассейне возрастает с северо-запада на юго-восток, а также с северо-востока и юго-запада примерно к осевой части бассейна (вкрест простирания основных складчатых структур бассейна и по их простиранию).

Причины метаморфизма Н. В. Шабаров (1947) связывает с региональными факторами, полагая, что метаморфизация углей и вмещающих их толщ предшествовала процессу складкообразования.

История геологического развития. В верхнем карбоне — перми несколько этапов варисцийской складчатости завершают геосинклинальный режим развития этой части Тянь-Шаня. К началу мезозоя происходит интенсивный размыв созданных сооружений и устанавливается континентальный режим.

На месте варисцийских сооружений формируется широкая низменность, вытянутая в юго-восточном направлении и примерно совпадающая с современным простиранием Ферганского хребта. Наиболее пониженная часть ее находилась примерно в середине низменности и, возможно, имела асимметричный поперечный профиль. Она служила областью интенсивного накопления осадков коккиинской свиты. Нижняя часть свиты на отдельных участках накапливалась на месте в виде осыпей склонов или селевых выносов, давших скопления брекчий. Накапливавшийся материал способствовал нивелировке рельефа. Быстрое изменение мощности свиты главным образом за счет выпадения из разреза нижних горизонтов указывает на расчлененность рельефа в раннекоккиинское время. Характер разрезов свиты на северо-восточном и юго-западном склонах Ферганского хребта свидетельствует об образовании свиты на ограниченной площади, куда материал сносился временными потоками, стекавшими как с северной, так и с южной стороны депрессии.

Собственно юрские осадки, формирующиеся в условиях колебательных движений, при общем погружении области накопления осадков в стратиграфической последовательности отложений, захватывают все большие и большие площади прогиба и образуются в водном бассейне озерно-болотного режима с интенсивным речным привносом, переходящим на юго-востоке (в области наибольшего прогиба) в более глубоководный.

Так, туюкская продуктивная свита от месторождения Кумбель без особых фациальных изменений прослеживается на юго-восток через месторождения Кара-Тюбе и Читты до месторождения Сурташ. На отдельных весьма ограниченных площадях развивались застойные водоемы, в которых происходило образование сапропелевых углей (месторождения Кумбель, Каргаша). К области смены фаций от болотно-озерных к более глубоководным (на широте верховьев р. Каракульджа) приурочена предполагаемая Н. В. Шабаровым граница распространения промышленной угленосности.

Далее на юго-восток угленосность в мощных юрских отложениях не отмечена. И только западнее в бассейне рек Алайку и Тара наряду с уменьшением мощности отложений и погрубением материала вновь появляются отдельные углепроявления (Алайку, Савоярды). Грубокластический материал осадков служит указанием на присутствие источника сноса, расположенного на юго-западе в районе современного хребта Теректау.

Распространение туюкской свиты и характер ее осадков говорят о том, что в туюкское время зона прогиба продолжала испытывать постепенное погружение, охватившее значительные площади.

В конце туюкского времени северо-западная часть бассейна испытывала поднятие, а юго-восточная продолжала погружаться. Поднятие северо-западной части фиксируется в образовании мощных конгломератов чаарташской свиты и их несогласном залегании на нижележащих толщах. Толща чаарташских конгломератов на юго-востоке сменяется алевролитовыми породами.

В районе месторождения Кара-Тюбе в чаарташской свите отмечаются перерывы в накоплении осадков, говорящие о мелких колебательных движениях местного значения.

Перед отложением зинданской (доггер) и кошбулакской (мальм?) свит проявились последние фазы внутриюрской складчатости, вызвавшие их несогласные залегания на нижележащих осадках. Зинданская свита имеет самое значительное распространение в бассейне, накапливаясь в широком прогибе с относительно спокойным тектоническим режимом.

В течение всего юрского периода депрессионная зона находилась в подвижном состоянии, где опускания в основном преобладали над поднятиями. При этом интенсивность движений затухала по мере накопления осадков от центра к периферии депрессии. Отложения лейаса и доггера имели значительную площадь распространения на востоке, перекрывая линию Таласо-Ферганского разлома.

Аналогичного взгляда придерживается ряд исследователей (Шабаров, 1947; Иванова, 1956), полагая этот разлом древнего заложения. В. Н. Огнев (1946) и Н. В. Синицын принимают Таласо-Ферганский разлом за северо-восточную генетическую границу Узгенского бассейна.

Это обстоятельство подтверждается литолого-фациальным анализом туюкской и других свит (не несущих следов размыва вблизи разлома, наличия источников сноса, характера угленосности), очертаниями и расположением зон (примыкающих к разлому с различным качеством углей) и наличием останцев юрских отложений на восток от разлома, в районе перевала Туругарт (мощностью более 1500 *м*) и в горах Джаман-Давантау.

В течение раннего мела на юго-западе от Ферганского хребта происходило накопление континентальных осадков чангетской свиты. Наличие грубообломочного материала в восточной части изучаемого района (долины рек Ясса, Каракульджа, Алайку) свидетельствует о близости источников сноса, находящихся в Алайском и Ферганском хребтах.

Эпоха позднего мела (начиная с турона) характеризуется накоплением осадков в условиях мелководного моря, которое существовало до конца мела. Позднемеловое море охватило большие площади. Повторяющиеся в разрезах верхнего мела горизонты гипсов, преимущест-

венно в южной части района, указывают на расчлененность морского бассейна, с отшнуровыванием заливов, озер, лиманов.

Характер бассейна раннего и позднего палеогена в общих чертах повторяет условия позднемелового бассейна. В разрезах палеогена отмечаются частые чередования горизонтов и свит песчаников, глин, фаунистически охарактеризованных известняков, мергелей, гипсоносных толщ, свидетельствующих о частых, но небольших амплитудах колебательных движений.

В конце палеогена или начале неогена интенсивно проявляется одна из последних фаз альпийской складчатости, создавшая современные черты структуры бассейна. В неогене область накопления осадков значительно сократилась и была приурочена к межгорным впадинам.

Тектонические проявления четвертичного времени в районе почти не изучены. Современная тектоническая жизнь горного обрамления Восточной Ферганы фиксируется в наличии значительного сосредоточения очагов землетрясения, группирующихся вблизи разрывных нарушений.

Основные структуры района. Узгенский каменноугольный бассейн представляет собой сложное складчатое сооружение, осложненное разрывными нарушениями и ограниченное на северо-востоке Таласо-Ферганским разломом. По структурным особенностям территории бассейна подразделяется на три основные части: юго-западную с широтными структурами, юго-восточную, имеющую сопрягающиеся структуры широтного и северо-восточного направлений, и наиболее изученную северо-западную со структурами северо-западного простирания. Современные черты структур созданы альпийским тектогенезом, формирование и изменение которых протекают и до настоящего времени. Внутри перечисленных частей бассейна наиболее крупными структурными формами являются брахиантиклинали, ядра которых сложены палеозойскими образованиями.

Юго-западная часть бассейна. *Структура Алдыяр* представляет собой брахиантиклиналь, ядро которой сложено отложениями силура, нижнего и среднего карбона и нерасчлененными осадками верхнего палеозоя. Ориентировка оси структуры — северо-восточная.

Влияние Алдыярской структуры распространяется на большую площадь, захватывая левобережья рек Каракульджи и Тара, вплоть до Приузгенской низменности. На крыльях Алдыярской структуры развиваются дополнительные структуры второго порядка (куполообразное поднятие северо-западного простирания — урочище Кизыл-Тюбе — Сасык-Булак и другие более мелкие структуры).

Юго-восточная часть бассейна. Юрские отложения наиболее интенсивно дислоцированы в юго-восточной части бассейна, которая в основном практически не угленосна.

Г. Л. Бельговский (1950ф) на основе анализа морфологии складчатых структур этой части бассейна выделил три зоны в зависимости от интенсивности тектонических напряжений.

Зона наибольшей интенсивности тектонических напряжений, характеризующаяся сильной перемятостью слоев и развитием складок покрова, совпадает с областью наибольших мощностей юрской толщи (4500—5000 *м*). На крайнем юго-востоке зоны развита чрезвычайно мелкая складчатость, наклон осевых поверхностей которой имеет различные направления (от юго-западных до северо-восточных), а в целом она напоминает веерообразный антиклинорий, от которого сохранилось только юго-западное крыло. Г. Л. Бельговский отмечает, что никакого динамического воздействия со стороны северо-восточного крыла Таласо-Ферганского разлома юрские породы не испытали.

Для второй зоны характерно развитие узких линейно вытянутых складок, отчетливо опрокинутых на запад. К ней относится область развития юрского покрова средней мощности (2700 *м*), в строении которой до некоторой степени отражено влияние крупных альпийских структур. Зона наиболее отчетливо выражена в бассейне верхнего течения р. Ясса, в среднем течении р. Каракульджа, в верхнем течении рек Кулун и Терек. Северо-восточная граница совпадает примерно с главным гребнем Ферганского хребта. Развитие складок второго порядка на крыльях антиклиналей для этой зоны не характерно.

Третья зона характеризуется развитием пологих складчатых структур большого радиуса. Несомненна зависимость тектоники юрского покрова от тектоники палеозойского основания. Третья зона совпадает с областью распространения юрских осадков наименьшей мощности.

Для центральной и северо-западной частей бассейна характерно отчетливо выраженное развитие в туюкской свите линейных складчатых структур, имеющих в основном северо-западное простирание.

Аналогичный характер складчатых структур имеет место и на месторождениях Кок-Кия и Туюк с тем лишь отличием, что простирание их приближается к широтному. Складки несколько наклонены на юго-запад и шарниры слегка изогнуты в вертикальной плоскости. Несколько западнее пологая складчатость северо-западного простирания сохраняется, но одновременно развивается поперечная гофрировка северо-восточного простирания (весьма пологие складки); иногда они определяют основную структуру месторождений (например, на месторождении Зиндан).

На крайнем северо-западе (месторождение Кумбель) основное значение имеет пологая складчатость северо-восточного простирания; при этом крупная и пологая складчатость северо-западного простирания утрачивает присущую ей линейность.

В области распространения конгломератов чаарташской свиты или в случае значительного участия их в строении свиты линейность структур туюкской свиты маскируется развитием в чаарташской свите пологих и широких брахиструктур.

Таким образом, для Узгенского бассейна характерно уменьшение интенсивности складчатости как в северо-западном, так и в юго-западном направлении, что находится в полном соответствии с уменьшением в этих направлениях мощности юрского комплекса, вовлеченного в складчатость.

Северо-западная часть бассейна. *Яссинская брахиантиклинальная структура* расположена в бассейне рек Яссы и Каракульджа, являясь их водоразделом. Ядро структуры сложено силурийскими и карбоновыми отложениями.

Структура представлена антиклинальной складкой с осью, вытянутой в северо-западном направлении. Полоса юрских отложений, приуроченная к северо-восточному крылу структуры, слагает цепь основных месторождений северо-западной части бассейна (Читты, Кара-Тюбе, Туюк, Кок-Кия и Каргаша).

Для района р. Кара-Тюбе характерно развитие несколько наклоненных на юго-запад структур. Северо-восточные крылья антиклиналей длинные и пологие, а юго-западные короткие и крутые или опрокинутые и разорванные.

По данным детальной съемки (Яковлев, 1945ф) юрская толща на месторождении Кара-Тюбе слагает в основном моноклинальную часть юго-западного крыла крупной линейной синклинальной структуры северо-западного простирания. Крыло осложнено флексурообразными

складками того же простирания и разрывами относительно небольшой амплитуды.

На левобережной площади наблюдается три сброса с амплитудой от 30 до 100 *м*. Углы падения угленосной толщи колеблются на отдельных участках от 10 до 75°. Туюкская свита в правобережье р. Кара-Тюбе смята несколько интенсивнее чаарташской, что может быть объяснено различием в литологическом составе свит, так как на их контакте структурного несогласия не наблюдается.

На месторождении Беш-Терек угленосная толща слагает синклинальную складку северо-западного простирания; ее шарнир погружается на юго-восток под углом 2—3°. Падение северо-восточного крыла 10—15°, юго-западного от 20 до 45°. Юго-западной границей месторождения является сброс северо-западного простирания (Бельговский, 1946ф).

На месторождении Кок-Кия угленосная толща слагает две синклинали: Кок-Киинскую и Семизскую, разделенные Кок-Киинской антиклиналью. Вблизи южной границы месторождения Кок-Киинская синклиналь переходит в Приводораздельную антиклиналь. Оси складок располагаются линейно; простирание их запад-северо-запад — восток-юго-восток. Шарниры складок в вертикальной плоскости несколько ундулируют.

Юго-западные крылья антиклиналей крутые (30—40°), иногда почти вертикальные, северо-восточные пологие (10—25°). Исключением является Приводораздельная антиклиналь, которая построена симметрично и имеет полого падающие крылья. В восточном направлении углы падения юго-западных крыльев антиклиналей уменьшаются и складки становятся более симметричными. Сбросы немногочисленные; амплитуда их не выяснена, но вряд ли значительна.

Линейность складчатых структур в области развития чаарташской свиты маскируется развитием четкообразно расположенных брахиструктур (Рыбаков, Довжиков и др., 1944ф).

На месторождении Туюк главной структурой является Сарго-Сайская антиклиналь, расположенная на западной оконечности Ферганской структуры, слагающей основной водораздел Ферганского хребта. Простирание Сарго-Сайской антиклинали ЗСЗ 285—290°—ВЮВ 105—110°. Шарнир складки погружается в западном-северо-западном направлении под углом 8—10°. Падение северного крыла складки 10—15°, южного до 55°.

Сарго-Сайская антиклиналь на юге месторождений переходит в Туюкскую синклиналь, осевая плоскость которой несколько наклонена на юг; южное крыло складки имеет падение 5—15°. На нем наблюдается мелкая дополнительная складчатость того же простирания, как и основная (СЗ 315°, ЮВ 135°).

Ось Туюкской синклинали полого погружается на юго-восток. В южном направлении Туюкская синклиналь переходит в Конгурбайскую антиклиналь с длинным пологим северным крылом (10—20°) и коротким крутым южным (до 45°).

Сбросы немногочисленны. Развиты две системы: северо-западного (основная) и меридионального (второстепенная) простираний, секущие складчатые структуры под острым углом к их простиранию. Амплитуда колеблется от 0,5 до 50—60 *м* (Кочнев и Довжиков, 1943ф).

На месторождении Каргаша основной структурой является антиклинальная складка северо-восточного — юго-западного простирания, которая на юге переходит в пологую синклиналь того же простирания. Падение пород на северо-западном крыле антиклинали изменяется от 10 до 60°, на юго-восточном крыле — от 15 до 35°. Оси складок погружаются в юго-западном направлении. Наметилась гофрировка юго-восточного крыла антиклинали.

Наблюдаются две системы сбросов, как и на месторождении Туюк. Амплитуда обычно измеряется несколькими метрами; три сброса имеют амплитуду от нескольких десятков до 130 *м* (Кочнев и др., 1944ф).

Основной структурой месторождения Зиндан является пологая синклинальная складка северо-восточного простирания, падение юго-восточного крыла 13—25°, северо-западного 6—10°. Она осложнена мелкой поперечной волнистостью. Ось складки погружается на северо-восток под углом 2—3°. Разрывов сплошности пород не обнаружено (Бельговский, 1945ф; Зубцов, 1945ф; Огнев и Зубцов, 1943ф).

Для месторождения Кумбель также характерна пологая складчатость северо-восточного простирания; при этом крупная пологая складчатость северо-западного простирания проявляется не так резко и утрачивает присущую ей линейность. Основная структура — Кумбельская антиклиналь — имеет простирание СВ 65°, ЮЗ 245°. Наблюдается гофрировка крыльев складки. Средние углы падения юго-восточного крыла 15°, северо-западного 10°. Шарнир складки седловидно изогнут.

Поперечная волнистость (простирание СЗ 310°—ЮЗ 130°) симметричная, с углом падения до 25°. Установлено два разрыва. Наиболее крупный — Кумбельский — имеет амплитуду от 500—600 до 1000 *м*. Амплитуда второго около 200 *м*.

Структура Сюрень-Тюбе, расположенная на северо-западе района, сложена отложениями силура и карбона, смятыми в складки северо-восточного простирания. Структура Сюрень-Тюбе имеет непосредственную связь с Яссинской структурой через отложения карбона, слагающие верховья рек Джилянд и Ири-Су.

Западная и юго-западная оконечности структуры окаймляются юрскими и меловыми отложениями, принимающими участие в строении Кок-Янгакского каменноугольного месторождения.

Структура Суганде — небольшая брахиантиклинальная структура; расположена на юго-запад от горы Сюрень-Тюбе и в 21 *км* на северо-запад от Алдыяра; представлена небольшим куполом, вытянутым в северо-восточном направлении. Ядро складки, сложенное отложениями девона и карбона, рассечено небольшими сбросами преимущественно северо-восточного простирания. Купол со всех сторон охвачен кольцом меловых и палеоген-неогеновых отложений. На запад от горы Суганде среди меловых отложений обнажается небольшой участок с выходом верхнеюрских (?) отложений.

Качество углей Узгенского бассейна впервые описано Н. В. Шабаровым (1939). Бассейн располагает углями различной степени метаморфизма при марочном составе в донецкой классификации от Д до А, степень углефикации которых возрастает от периферической к центральной части бассейна.

На северо-западе бассейна расположена зона развития длиннопламенных углей, к которой приурочено месторождение Кок-Янгак. К переходным углям от длиннопламенных к газовым относится месторождение Кумбель. К зоне развития газовых углей относятся месторождения Каргаша, Зиндан, Тариелга, северная часть месторождения Туюк, западная часть месторождения Кок-Кия и месторождение Алдыяр. К зоне развития жирных углей принадлежат месторождения: Туюк (Южная площадь), Бештерек и несколько других выходов пластов угля. Коксовые угли обнаружены в центральной части месторождения Кок-Кия. Зона отощенно-спекающихся углей охватывает восточную часть Туюкского месторождения (бассейн р. Горумда), выходы

в Балям-Калды (левый приток р. Ясса) и др. Тощие угли развиты на месторождениях Кара-Тюбе, Байбиче и по р. Ак-Су. Кроме того Н. В. Шабаровым было установлено наличие ряда выходов углей по рекам Читты, Сурташ, Биргузы—Восточная, относящихся к полуантрацитам и антрацитам. На месторождениях углей с высокой степенью углефикации (ПА и А) разведочных работ не проводилось.

Начиная с 1942 г. при разведке месторождений Зиндан, Кара-Тюбе и Бештерек В. С. Познанской (1952ф) было произведено первое лабораторное и полупромышленное коксование узгенских углей, в результате чего выяснена принципиальная пригодность их для получения металлургического кокса непосредственно из жирных бештерекских углей и в шихте с углями других месторождений Средней Азии. Испытания проводились на необогащенных углях, пробы по месторождениям Кара-Тюбе и Зиндан были окислены. Положительные результаты получены в шихтовках углей из месторождений: Бештерек (65%), Зиндан (25%), Кара-Тюбе (10%); Бештерек (75%), Кок-Янгак (25%).

После открытия в 1942 г. Туюкского месторождения (угли марки Ж) и переоценки месторождений Каргаша (Г—Ж) и Кок-Кия (Г, Ж, К) в течение ряда лет производились химико-технологические исследования углей этих месторождений. Г. О. Дешалит (1944ф) провел испытание на коксуемость углей Южной площади месторождения Туюк и получил весьма качественный металлургический кокс, прочный, стально-серого цвета, блестящий, могущий быть отнесенным к лучшим металлургическим коксам Донбасса. Кроме того при коксовании шихт, проведенном АН УзССР из углей месторождений Туюк (20%), Байсун (80%); Туюк (20%), Шаргунь (80%), был получен качественный металлургический кокс. Валовые пробы пласта IV Туюкского месторождения (Южная площадь) также дают хорошо оплавленный прочный кокс с выходом класса +40 *мм* до 60,5%. При оптимальной бинарной смеси углей месторождений Туюк и Каргаша при соотношении 1 : 1 в полупромышленных условиях был получен кокс повышенной механической прочности, с выходом класса +40 *мм* до 66% (Софиев, 1955).

Газовые угли месторождения Каргаша при самостоятельном коксовании дают хорошо оплавленный пористый, сильно трещиноватый кокс, характеризующийся пониженной механической прочностью (10—12%), с его полукоксом (15—20%) механическая прочность кокса повышается до выхода класса +40 *мм* в пределах 66—74%.

При коксовании углей месторождения Кок-Кия (из неглубоких выработок на различных участках) выход кокса класса +40 *мм* составил 48—73%.

В 1951 г. Киргизским геологическим управлением совместно с Химическим институтом Академии наук УзССР на Орско-Халиловском металлургическом комбинате было произведено ящичное коксование углей Узгенского бассейна в заводских условиях. Коксованию были подвергнуты 11 проб и шихт, составленных из смесей углей месторождений Туюк—Каргаша, Туюк—Каргаша—Анжерка, Туюк—Караганда и др.

Коксохимическим цехом ОХМК по коксованию было дано следующее заключение: 1) по коксующим свойствам испытанные угли Узгена соответствуют коксовым жирным и газовым углям, примыкающим к жирным кузнецкой классификации; 2) смесь углей месторождений Туюк и Каргаша, а также уголь одного месторождения Туюк (пласт IV) дают кокс, по механическим свойствам вполне пригодный для металлургии в домнах средней мощности; 3) из смеси углей месторождений Туюк и Караганда может быть получен кокс для домен обычной мощности.

Сравнение механической прочности коксов из углей Кузбасса с коксами из узгенских углей, полученными при опытном коксовании в промышленных печах Кузнецкого металлургического комбината, приводится в табл. 186, по данным И. С. Софиева (1955).

Таблица 186

Состав угольных шихт	Марка	$V^г$ в %	у	Выход класса, % +40 *мм*	+25 *мм*	—10 *мм*
Осиновский—60% Прокопьевский—40%	Ж Г	26,8 19,7	30 26	62,7	81,4	11,4
Ленинский—40% Прокопьевский—45% „ —15%	К ОС	34,0 20,0 21,0	19 15 11	66,4	81,4	10,8
Туюк, Южная площадь, пласт IV—100%	Ж	27,2	12	59,0	86,0	8,5
Туюк, Северная площадь, пласт Верхний—100%	Г	39,3	15	40,5	65,5	8,5
Каргаша, пласты IX—X—100%	Г	41,6	16	44,0	64,0	9,0
Каргаша—50% Туюк, Южная площадь—50%	Г Ж	33,0 —	15 —	57,66 —	90,87 —	6,3 —
Каргаша—80% Полукокс—20%	Г	34,6	12	74,0	84,0	9,5
Каргаша—88% Кокс—12%	Г	34,8	12	66,0	79,5	11,0

Колебания химического состава узгенских углей по маркам приведены в табл. 187.

Таблица 187

Марка угля	Состав, % A^c	$V^г$	$S^c_{об}$	P^c	$C^г$	$H^г$	$Q^г_б$	Пластический слой	Количество исследованных проб
Д	10—20	38—41	0,5—1,0	—	77,0—80,1	5,0—6,8	7600—7800	—	Более 1000
Г	3—8	37—40	0,5—0,9	0,006—0,110	82,4—85,7	5,71—6,22	8275—8483	14—18	Более 800
Ж	8—14	27—33	0,5—0,9	0,003—0,046	86,1—87,7	5,0—5,82	8274—8515	12—16	Более 170
К	4—20	20—27	0,5—1,3	0,008—0,2	85,8—87,3	4,3—6,96	8426—8671	12—19	Более 150
ОС	12—16	17—19	0,6—1,1	0,007—0,01	90,6—91,2	4,5—4,7	8540—8700	—	Более 50
Т	4—12	8—12	0,4—1,2	0,007—0,015	90,0—93,0	3,3—4,5	8300—8600	—	Более 30
ПА	6—17	7—9	0.3—1,0	—	91,0—94,0	3,2—3,5	8450	—	Более 20

Выход химических продуктов коксования приведен в табл. 188 (средние данные, в %).

Таблица 188

Выход на сухой уголь					
Смола	Сырой бензол	Аммиак	Пирогенная вода	Кокс	Газ и потери
5,01	1,191	0,274	5,68	70,95	16,9

Состав коксового газа приведен в табл. 189 (средние данные, в %).

Таблица 189

CO_2	C_nH_m	CO	H_2	CH_4	$Q_н$	Вес 1 $м^3$ газа
3,83	4,01	8,25	57,82	26,31	4602	0,475

Непредельные соединения на 94,5% состоят из этилена, являющегося ценным химическим сырьем (В. И. Новиков).

Гидрогеологические условия. Наиболее изученными в гидрогеологическом отношении являются месторождения Туюк и Каргаша, площади которых покрыты крупномасштабной гидрогеологической съемкой; разведанные участки охвачены многолетними режимными наблюдениями за поверхностными и подземными водами. На других разведывавшихся месторождениях: Кара-Тюбе, Зиндан и Бештерек гидрогеологические наблюдения носили эпизодический характер. На месторождениях Кок-Кия, Кумбель, Тариелга специальных гидрогеологических наблюдений не производилось, кроме регистрации выклинивания подземных вод (Кок-Кия). Все возрастные комплексы пород, принимающие участие в строении месторождений, являются водоносными. Исследователи, изучавшие месторождения, в качестве водоносных комплексов принимали возрастное стратиграфическое подразделение, т. е. свиты. Обводненность их определяется условиями залегания, площадью распространения, обнаженностью, степенью трещиноватости и вещественным составом.

Выклинивание подземных вод на дневную поверхность находится в тесной взаимосвязи со структурой месторождений или определенных участков и в большинстве случаев приурочивается к синклинальным понижениям, в местах дренирования водоносных комплексов. Области питания и формирования подземных вод определяются площадями распространения верхних частей юрского разреза, слагающих наиболее возвышенные участки водоразделов. Осевая часть Ферганского хребта, представленная на значительном протяжении антиклинальным перегибом юрских отложений с абсолютными отметками более 3500 *м*, имеет главенствующее значение в формировании подземных вод на площадях основных месторождений, примыкающих к хребту. Обширные фирновые поля, занимающие северо-восточный склон Ферганского хребта, являются постоянными резервными источниками пополнения как подземных, так и поверхностных водотоков. Основное питание водотоков происходит за счет таяния снежного покрова и обильных атмосферных осадков в виде дождей.

Полоса юрских отложений, протягивающаяся вдоль Ферганского хребта, рассечена системой речных долин, прорезающих юрские отложения вплоть до осадков палеозоя. В этом мы усматриваем некоторое сходство как геологического строения месторождения, так и их гидрогеологических условий.

Верхняя часть склонов долин и водораздельные пространства между ними сложены в основном осадками чаарташской и зинданской свит. Туюкская свита выходит на дневную поверхность узкой полосой только по бортам долин, основные площади ее распространения прикрыты мощной толщей вышележащих свит. Палеозойские породы в пределах площадей месторождения обнажаются только по долинам рек. Долины рек и их притоки, таким образом, являются естественными дренами, о чем свидетельствуют выходы родников, приуроченные в основном к этим долинам. Таким образом, исходя из основных условий возможного обводнения свит, наиболее обводненной свитой на всех месторождениях является чаарташская свита, характеризующаяся широким распространением по площади, хорошей обнаженностью, сильной трещиноватостью и сложенная крупнозернистым песком — конгломератовым материалом.

Таблица 190

Наименование свит	Положение горизонтов по отношению к угленосной толще	Площадь, $км^2$	Суммарный расход *л/сек*
Кошбулакская свита	Надугольные	0,57	0,50
Зинданская свита		4,04	96,04
Халматовские верхние слои		0,56	7,00
Халматовские нижние слои		0,86	12,80
Койташские слои	Угленосная	0,58	50,00
Минтурские слои			

Зинданская свита (залегающая выше чаарташской) сохранилась от размыва на отдельных площадях небольшими останцами. Она не должна играть существенного значения в обводненности большинства месторождений и только на месторождении Зиндан обводненность данной свиты, конечно, имеет для месторождения главенствующее значение.

Туюкская свита благодаря своему литологическому составу (переслаивание в основном плотных алевролитовых и аргиллитовых разностей) и ограниченному выходу на дневную поверхность является наименее обводненной и служит водоупором. Значительная обводненность свиты может быть в местах, залегающих ниже поверхностных водотоков, в синклинальных понижениях и в области развития дизъюнктивных нарушений, экранирующих воды вышележащих свит. Обводненность палеозойских отложений находится в прямой зависимости главным образом от их площади распространения. Так, незначительные изолированные отдельные пятна выходов палеозоя по долинам рек Туюк-Су и Кара-Тюбе характеризуются почти полным отсутствием выклинивания вод; наряду с этим крупные палеозойские массивы, принадлежащие Яссинской структуре и расположенные севернее месторождений Каргаша и Кок-Кия, характеризуются повышенным выклиниванием подземных вод.

По степени обводненности отдельные свиты и подсвиты юрского разреза характеризуются следующими показателями (табл. 190).

Минтурские угленосные слои характеризуются незначительным обводнением; однако приток воды в штольнях и уклонах, пройденных по пластам угля, достигает 7,3 *м³/сутки*.

Горнотехнические условия. Благоприятные природные условия определяют метод вскрытия большинства месторождений штольнеобразными выработками, частично наклонными шахтами и в отдельных случаях проходкой вертикальных стволов.

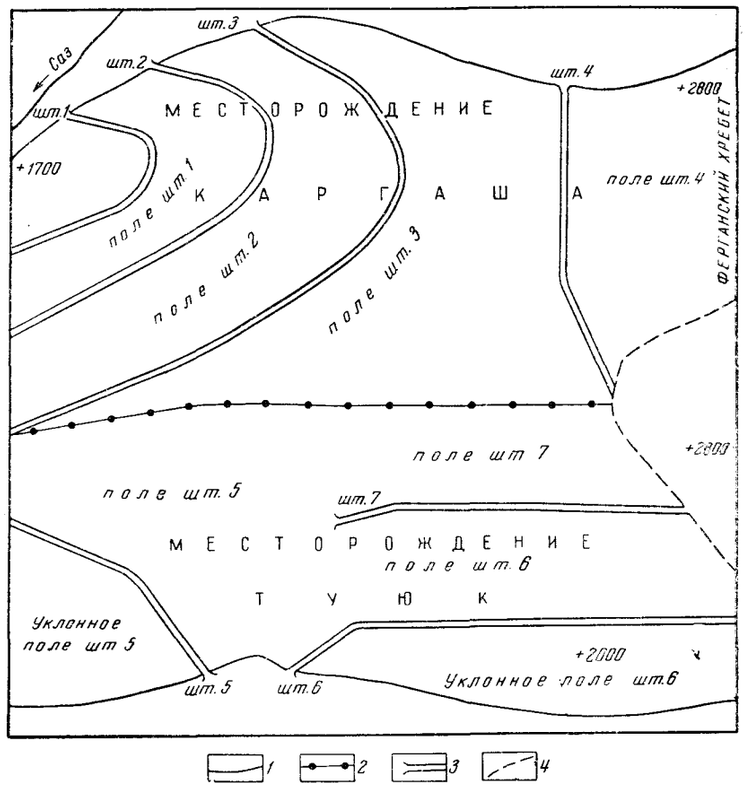


Рис. 83. Схема возможного вскрытия штольнями месторождений Туюк и Каргаша (по предварительному проекту Узгипротяжпрома)

1 — выход пласта; *2* — техническая граница между месторождениями Туюк и Каргаша; *3* — штольни; *4* — безугольный контур

Приуроченность промышленной угленосности к одной из продуктивных свит (туюкской), имеющей весьма широкое непрерывное распространение, обусловливает возможность создания шахтного строительства (штольни) с учетом комплексной разработки ряда месторождений: Каргаша — Туюк — Кок-Кия или Кара-Тюбе — Читты и др. (рис. 83).

Угленосность туюкской свиты, как правило, характеризуется наличием нескольких рабочих пластов угля сложного строения, удаленных друг от друга на 2—10 *м*. Пласты сложного строения имеют иногда ложную кровлю (Каргаша, Кара-Тюбе), в большинстве же случаев кровля пластов представлена устойчивыми аргиллитами, алевролитами

и плотными песчаниками с коэффициентом крепости от III до VIII (по М. М. Протодьяконову).

Пласты угля северо-западной части бассейна относятся к тонким и средним. На месторождении Кок-Янгак и в юго-западной части бассейна на месторождении Алдыяр имеются мощные пласты. Приведенные качественные характеристики углей (для неэксплуатирующихся месторождений) относятся к веществу угля. При разработках уголь будет частично засорен и зольность угля (товарного) может быть повышена.

Угли месторождений Туюк, Каргаша, Кара-Тюбе относятся к легкообогатимым. Были получены концентраты с выходом до 90%, при зольности 3,6%.

При добыче угля с применением взрывчатых веществ, транспортировке в вагонетках и ссыпании с высоты 1,8 *м* (Туюк) ситовый состав угля характеризовался следующими данными (табл. 191).

Таблица 191

Класс, *мм*	%	Класс, *мм*	%
+150	1,0	25—13	14,0
150—100	2,5	13—6	22,2
100—50	5,0	6—3	3,1
50—25	10,2	3—1	21,0
		Менее 1	21,0

Насыпной вес угля 821—823 *кг/м³*.

Самовозгораемость углей марок от Г до А ни в отвалах, ни в горных выработках, имеющих 25-летнюю давность, не отмечалась. Пожары известны только на месторождении Кок-Янгак. Окисляемость углей при трехмесячном штабельном хранении не наблюдалась.

Наблюдения в основном на штольневых горизонтах в течение ряда лет дают отрицательные данные о выделении газа. Однако ниже зоны газового выветривания следует ожидать появление метана. Месторождения Туюк, Кок-Кия (частично), Каргаша, Зиндан, Кумбель, Алдыяр, Кок-Янгак следует отнести к опасным по пыли.

Гидрогеологические условия при эксплуатации месторождений на штольневых горизонтах ожидаются благоприятными, при незначительной водообильности продуктивных частей свит.

Запасы. Общие запасы бассейна составляют свыше 5 млрд. *т*; в том числе до глубины 300 1,7 млрд. *т*, из них к штольневым запасам относится 0,6 млрд. *т*. По углям коксующихся марок (Г—Ж—К—ОС) запасы определяются в 0,7 млрд. *т*.

Запасы по месторождениям (рис. 84) приведены в табл. 192 и 193.

Месторождение Кок-Янгак

Месторождение Кок-Янгак расположено в северо-западной части угленосного района, на юго-западной оконечности Сюрень-Тюбинского отрога Ферганского хребта.

Абсолютная высота рельефа месторождения колеблется от 900 до 2100 *м*, относительные превышения составляют 100—300 *м*. Текущие с северо-западного склона отрога ручьи впадают в р. Кугарт, а с южного — в р. Чангет-Су.

В северной части месторождения расположен рудник Кок-Янгак, связанный железной и грунтовой дорогами с г. Джалал-Абад, располо-

Общие учтенные запасы Восточно-Ферганского

Наименование месторождений, площадей	Всего	По степени достоверности		
		Действительные	Вероятные	Возможные
Узгенский бассейн:				
Кумбель	122	—	122	—
Сазская площадь	517	—	517	—
Зиндан	20	8	12	—
Тариелга	112	—	—	112
Промежуточная	235	—	235	—
Каргаша	234	92	142	—
Туюк	145,4	47	98,4	—
Кок-Кия	332	—	332	—
Бештерек	8,3	7,3	1	—
Кара-Тюбе	98,7	44,4	54,3	—
Читты	812,6	—	—	822,6
Итого по Узгенскому бассейну	2647	198,7	1513,7	934,6
Кок-Янгак	1929	158	1	1770
Алдыяр	442	19	93	330
Всего по Восточно-Ферганскому району	5018	375,7	1607,7	3034,6

Таблица 193

Балансовые запасы по Восточно-Ферганскому району (в млн. *т*)

Месторождения	Всего	По степени достоверности и глубинам						
		Действительные			Вероятные			
		Штольневые	0—300 *м*	300—600 *м*	Штольневые	0—300 *м*	300—600 *м*	600—1200 *м*
Узгенский бассейн:								
Кумбель	122	—	—	—	122	—	—	—
Зиндан	20	8	—	—	12	—	—	—
Каргаша	234	92	—	—	117	25	—	—
Туюк	145	47	—	—	29	27	18,4	24
Кок-Кия	332	—	—	—	50	132	100	50
Бештерек	8,3	7,3	—	—	1	—	—	—
Кара-Тюбе	98,7	44,4	—	—	14	20	20,3	—
Всего по Узгенскому бассейну	960,4	198,7	—	—	345	204	138,7	74
Кок-Янгак	159,4	90	38	30,4	—	—	1	—
Всего по Восточно-Ферганскому району	1119,8	288,7	38	30,4	345	204	139,7	74

женным в 25—30 *км* к юго-западу от месторождения. В 9 *км* к западу находится районный центр — с. Октябрьское.

Месторождение представляет юго-западную часть крупной Сюрень-Тюбинской антиклинали, расположенной между Кугартской и Узгенской долинами. Ядро антиклинали сложено палеозойскими породами. На породы палеозоя последовательно налегают слои юрских континентальных осадков, а к северу и востоку от месторождения — непосредственно меловые отложения. Юрские отложения обнажаются полосой шириной 1—3 *км* и длиной около 15 *км*, облегающей ядро антиклинали с запада и юга (рис. 85). Остальную площадь месторождения занимают меловые отложения. На всем месторождении более древние породы почти сплошь покрыты чехлом современных отложений.

Палеозойские породы (силур—девон) на месторождении представлены хлоритовыми, хлорито-серицитовыми, кремнисто-серицитовыми сланцами с пластами известняка и жилами кварца. Юрские отложения в северной части месторождения имеют крутые углы падения (до 75°), в южной — более пологие (до 30°).

Юрские осадки состоят из конгломератов, гравелитов, песчаников и глинистых пород с пластами угля; общая мощность их достигает 800 *м*. По преобладанию песчаников в верхней части разреза и наличию пластов угля в нижней юрские отложения делятся на продуктивную (угленосную) свиту и перекрывающую ее (местами несогласно) непродуктивную (песчано-конгломератовую) толщу; последняя условно делится на нижнюю (зинданскую) и верхнюю (кошбулакскую) свиты.

Продуктивная юра (лейас—доггер) по чередованию пластов угля, песчано-глинистых отложений и конгломератов или гравелитов разделяется на 4 подсвиты. Нижняя часть каждой подсвиты сложена конгломератами или гравелитами, а выше песчаниками, алевролитами и аргиллитами с пластами угля. Общая мощность продуктивной юры достигает 310 *м*, уменьшаясь в северном и восточном направлениях вследствие срезания верхних ее горизонтов непродуктивной толщей или меньшей площади распространения нижних угленосных горизонтов на возвышенных частях доюрского рельефа.

Таблица 192

угленосного района (в млн. *т*)

По зонам глубин					По маркам				
Штольневые	0—300 *м*	300—600 *м*	600—1200 *м*	1200—1800 *м*	А+Т	ПС+К+ПЖ	Г—ПЖ	Г	Д
122	—	—	—	—	—	—	—	96	26
—	—	16	273	228	—	—	—	517	—
20	—	—	—	—	—	—	—	20	—
—	69	10	16	17	—	—	—	12	—
—	42	99	94	—	—	—	—	235	—
209	25	—	—	—	—	—	140	94	—
76	27	18,4	24	—	—	106	39,4	—	—
50	132	100	50	—	—	105	227	—	—
8,3	—	—	—	—	—	8,3	—	—	—
58,7	20	20	—	—	78	20,7	—	—	—
—	214	218,6	235	155	82,6	10	—	—	—
544,0	529	482	692	400	890,6	250	406,4	1074	26
90	510	550	489	290	—	—	—	—	1929
—	110	70	110	150	—	—	—	442	—
634	1151	1102	1291	840	890,6	250	406,4	1516	1955

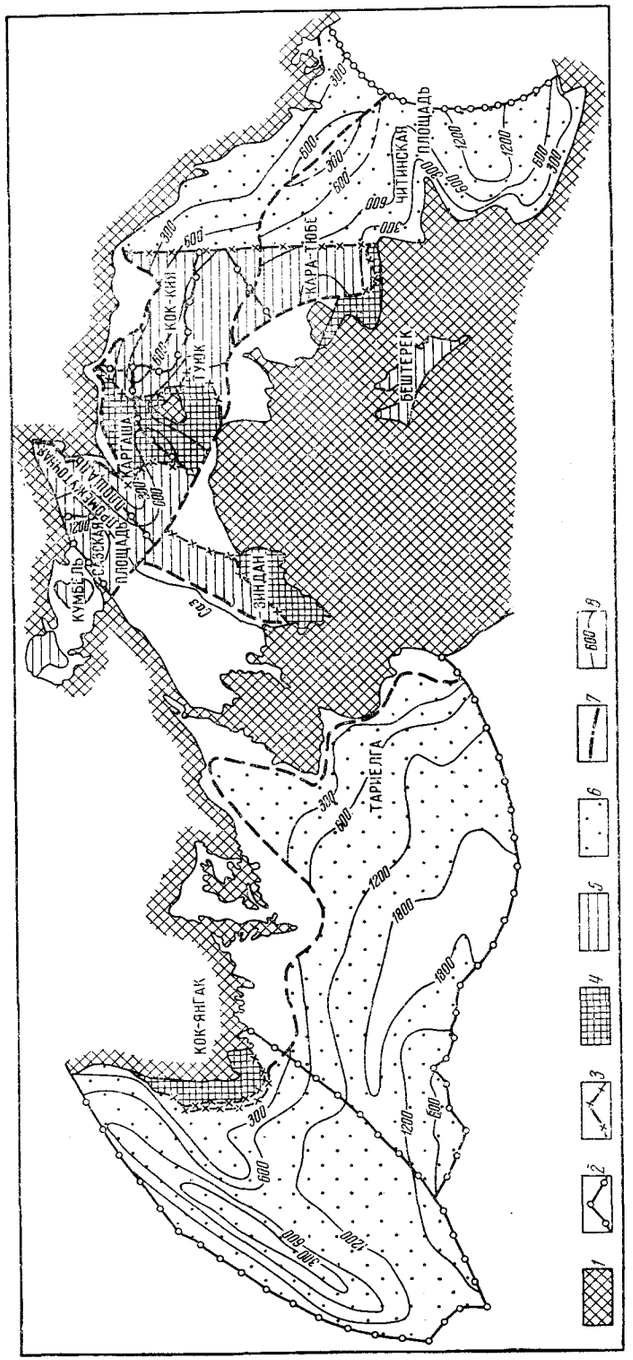


Рис. 84. Схематический план подсчета перспективных запасов угля на месторождениях Восточно-Ферганского района

1 — породы палеозоя, выходящие на дневную поверхность; *2* — границы месторождений; *3* — границы между различными категориями запасов. Запасы: *4* — действительные; *5* — вероятные; *6* — возможные; *7* — нарушения; *8* — изоглубины залегания пластов угля

Непродуктивная юра (доггер+мальм? — зинданская и кошбулакская свиты) в нижней части представлена конгломератами до 120 *м* мощности с прослоями песчаников и глинистых пород, включающих местами линзы угля. Выше лежат преимущественно песчаники с пластами конгломератов или гравелитов, реже глинистых пород. Общая мощность непродуктивной юры колеблется от 50 до 500 *м*.

Меловые отложения (нижний+верхний мел) на площади месторождения залегают несогласно на нижележащих осадках. Меловые отложения представлены чередующимися пластами песчаников, глинистых пород, реже гравелитов; они отличаются от юрских меньшей плотностью, обычно красной окраской и наличием в верхней части разреза слоев известняков, доломитов, известковистых песчаников. Мощность меловых отложений в районе месторождения более 1000 *м*. В северном и восточном направлениях наблюдается постепенное срезание юрских отложений меловыми и налегание последних на более нижние горизонты юры и и палеозой. Неоген-палеогеновые отложения непосредственно на площади месторождения отсутствуют.

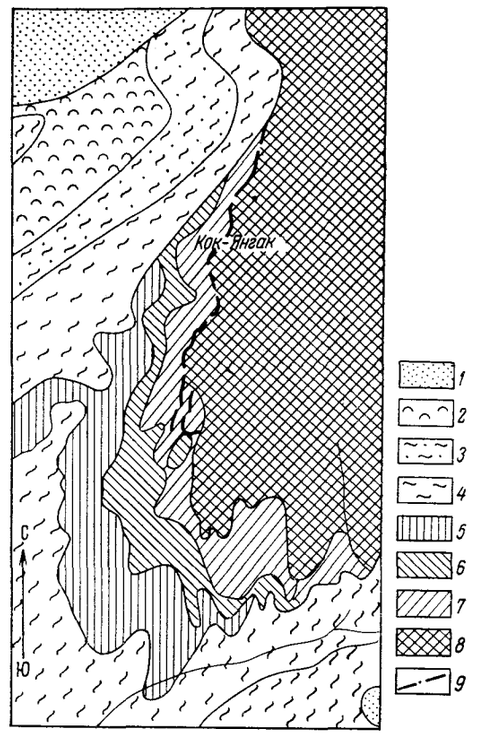


Рис. 85. Схематическая геологическая карта Кок-Янгакского каменноугольного месторождения

1 — четвертичные отложения; *2* — верхний мел; *3* — чангетская свита ($Cг_1+Cг_2$); *4* — нижний мел; *5* — верхняя юра; *6* — средняя юра; *7* — нижняя юра; *8* — палеозойские отложения; *9* — тектонические разрывы

Четвертичные отложения представлены лёссом, аллювиально - пролювиальными отложениями мощностью до 100 *м*.

Слагая юго-западный замок антиклинали, пласты юрских отложений падают от ее ядра в северо-западном, западном и южном направлениях: в южной части месторождения под углом 20—30°, без крупных разрывов и смещений; в северной под углом 40—90° до опрокинутого залегания на выходах, с многочисленными разрывами различных направлений и амплитуд от нескольких до 100 *м*. С глубиной по падению пласты юрских отложений выполаживаются до 30—15°, они разбиты крупными продольными или диагональными ступенчатыми разрывами на блоки с относительными смещениями западных блоков вверх до 140 *м* (рис. 86, 87).

Продуктивная свита юры разделяется по литологическому составу на 4 подсвиты, имеющие различное распространение. Нижняя IV подсвита выполняет пониженные части (впадины) доюрского рельефа;

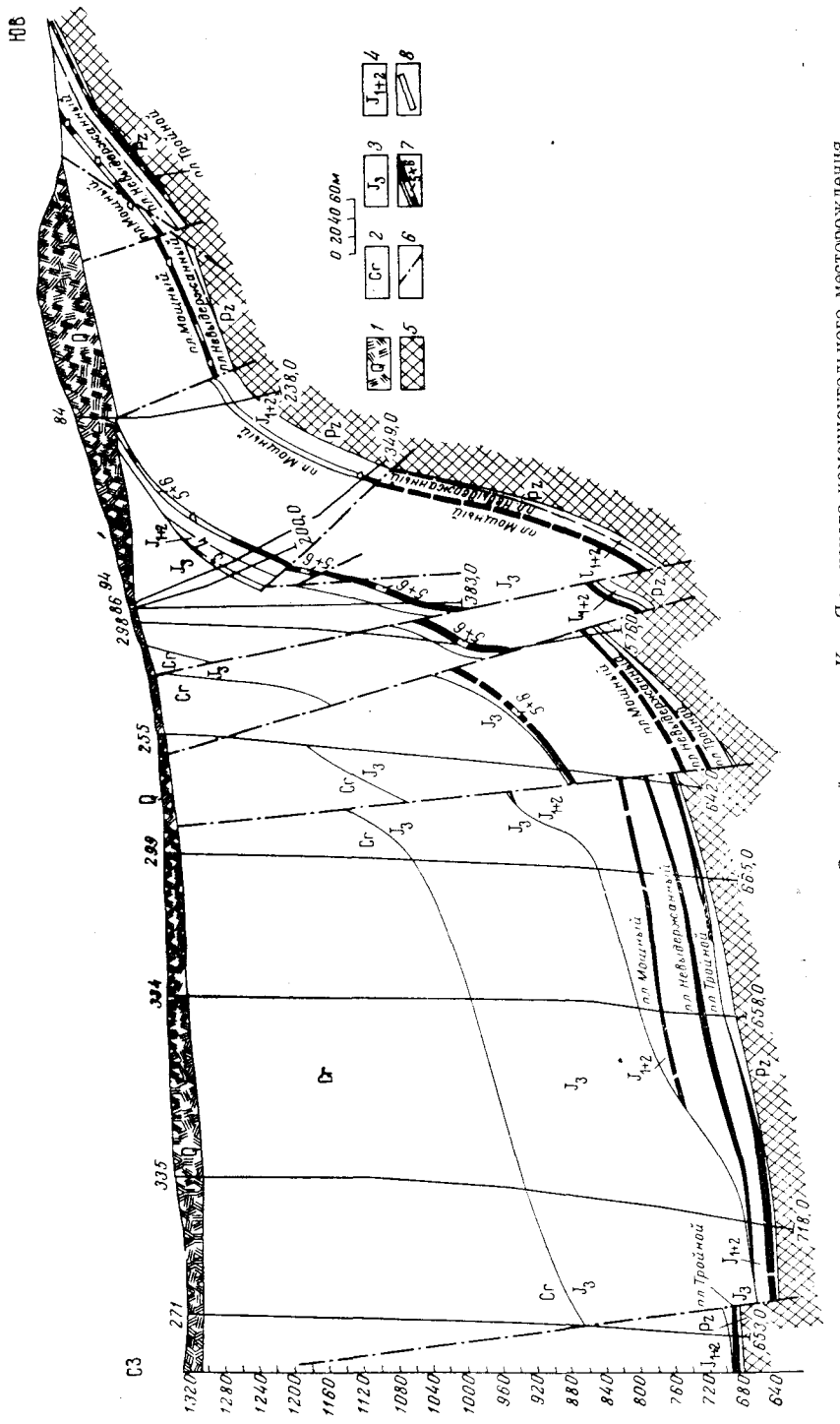


Рис. 86. Геологический разрез Северной площади Кок-Янгакского каменноугольного месторождения

1 — четвертичные отложения (лёсс); *2* — мел; *3* — верхняя юра; *4* — средне- и нижнеюрские отложения; *5* — палеозой; *6* — разрывные нарушения; *7* — пласты угля и их индексы; *8* — отработанные пласты угля

III подсвита отлагалась на более выровненной поверхности и поэтому распространена почти на всем месторождении; отложения верхних II и I подсвит происходило на всей площади месторождения, в северной и юго-восточной частях его они подверглись внутриформационному размыву (рис. 88).

IV нижняя подсвита имеет в основании конгломерат, выше песчаники, алевролиты и аргиллиты с 1—3 рабочими пластами угля. Базальный конгломерат резко отличается от вышележащих конгломератов и

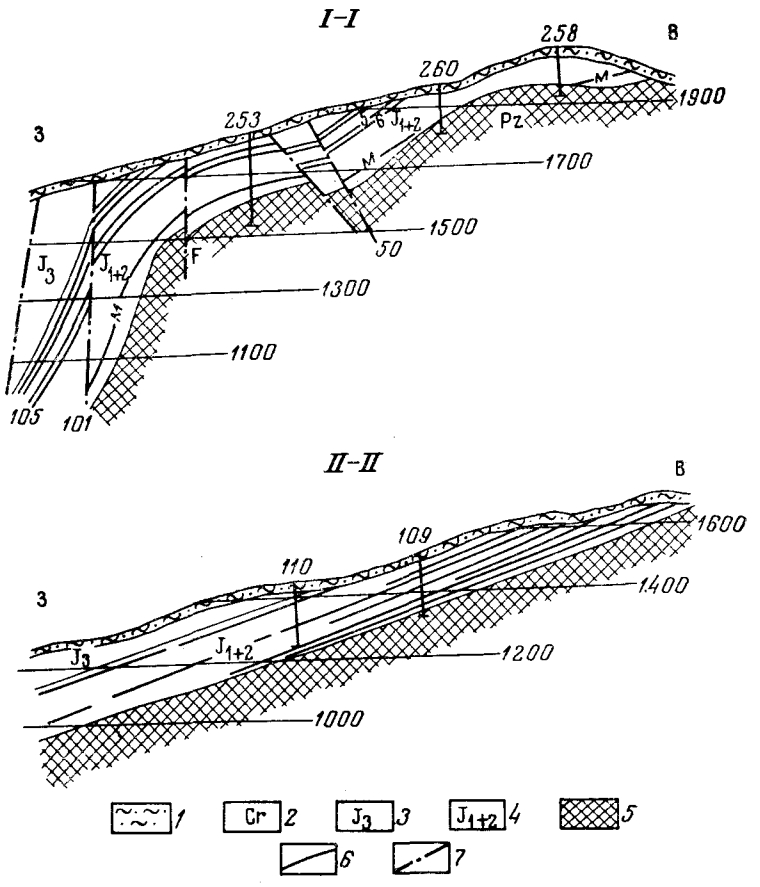


Рис. 87. Геологические разрезы Сары-Булакской (I — I) и Южной (II — II) площадей Кок-Янгакского месторождения

1 — четвертичные отложения; *2* — мел; *3* — верхнеюрские отложения; *4* — нижне- и среднеюрские отложения; *5* — палеозой; *6* — пласты угля; *7* — нарушения

состоит из сравнительно крупных обломков хлорито-серицитовых и других палеозойских сланцев, белого кварца и черного кремня. Цементом является серовато-зеленая глиноподобная масса из перетертых палеозойских сланцев. Мощность конгломерата достигает 20 *м*, всей подсвиты — 68 *м*.

III подсвита лежит согласно на породах IV подсвиты, а в местах отсутствия ее — на палеозое. Нижняя часть подсвиты мощностью 1—45 *м* сложена конгломератами, гравелитами, местами сменяющимися песчаниками; выше залегают аргиллиты и алевролиты с 1—2 рабочими пластами угля. В отличие от базального конгломерата IV подсвиты конгломераты и гравелиты III и вышележащих подсвит

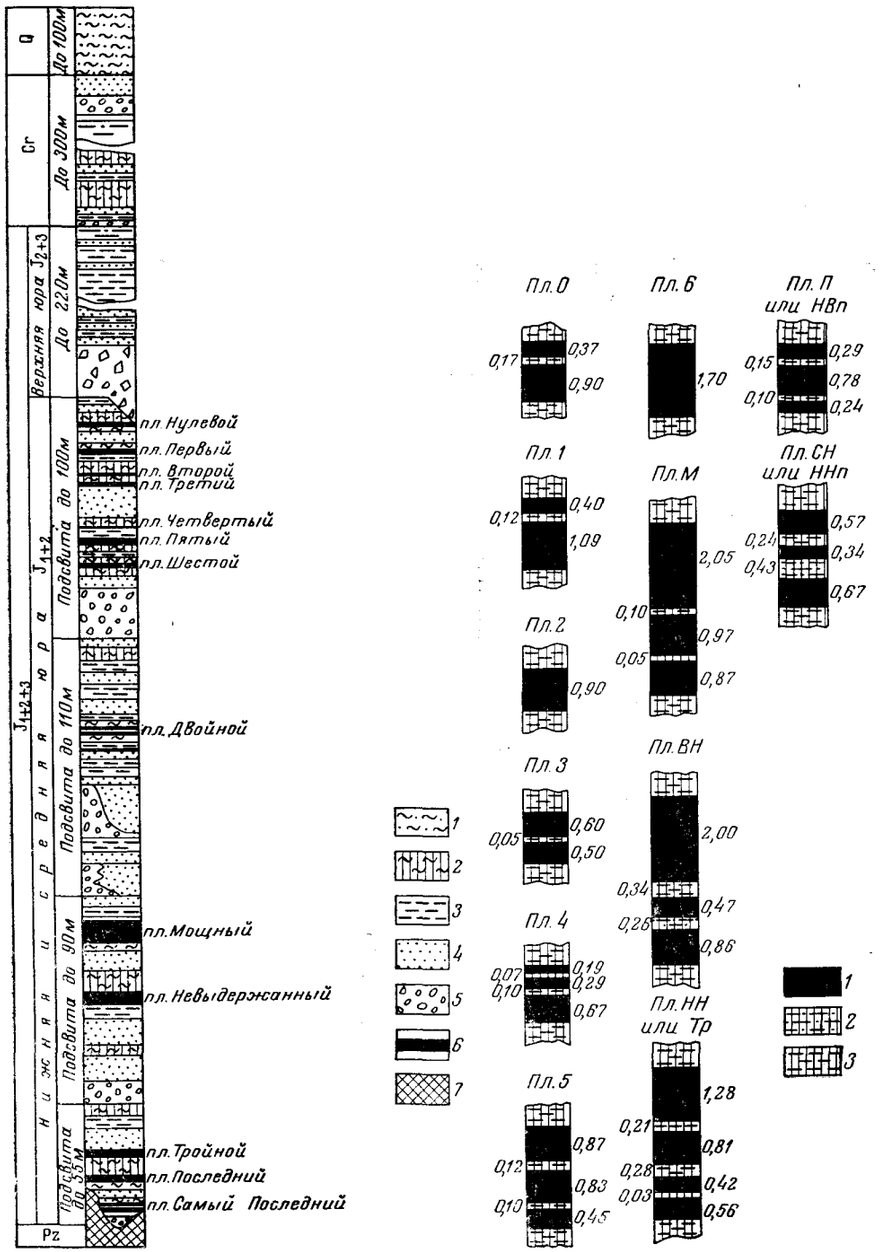


Рис. 88. Стратиграфический разрез Кок-Янгакского месторождения

1 — глина песчанистая; *2* — аргиллит; *3* — алевролит; *4* — песчаник; *5* — гравелит и конгломерат; *6* — пласты угля; *7* — палеозой

Рис. 89. Структурные колонки пластов угля Кок-Янгакского месторождения

1 — уголь; *2* — аргиллит; *3* — алевролит

состоят преимущественно из небольших слабо окатанных галек и зерен гравия, кварца и кремня; цемент глинистый, реже кремнистый. Мощность свиты колеблется в больших пределах — от 8 до 140 *м*.

II подсвита залегает согласно на породах III подсвиты. В основании ее лежат конгломераты или гравелиты мощностью 10—35 *м*, выше — песчано-глинистые отложения с нерабочими прослоями и линзами угля и углистого аргиллита. Еще выше в северной части месторождения встречаются линзы конгломерата и гравелита мощностью до 32 *м*, затем песчаники, алевролиты. Общая мощность подсвиты 40—110 *м*.

I подсвита залегает согласно на породах II подсвиты. В основании ее залегает пласт конгломерата или гравелита мощностью 10—33 *м*. Выше лежат алевролиты и аргиллиты, включающие от 1 до 7 рабочих пластов, безымянные линзы и тонкие прослои угля. Общая мощность подсвиты достигает 100 *м*.

Количество рабочих пластов угля на отдельных участках составляет от 3 до 8, при средней суммарной рабочей их мощности 5—20 *м*. Наибольшей абсолютной и относительной угленасыщенностью характеризуется северная часть месторождения, где при суммарной рабочей мощности пластов угля 7—25 *м* коэффициент угленосности равен 0,08—0,15, тогда как в южной части суммарная мощность пластов угля не превышает 12 *м*, а коэффициент угленосности 0,06.

Наиболее широко распространен пласт угля Мощный (Новый) III подсвиты, разведанный на площади около 15 *км* по простиранию и 1—2,5 *км* по падению. Затем вследствие срезания непродуктивной юрой следуют в убывающем по площади распространения порядке пласты угля I подсвиты: Пятый (Тюлекский), Шестой (Чистый), Первый (или Верхний). Площадь распространения других разведанных пластов сравнительно невелика.

В пределах площади распространения все пласты угля относительно устойчивые. Строение их обычно сложное. В южной части месторождения наблюдается расщепление и выклинивание пластов угля в южном направлении до нерабочей мощности.

Название, полезная мощность, строение и взаимное расположение рабочих пластов угля (рис. 89) приводятся в табл. 194.

Угли гумусовые, каменные, длиннопламенные. По петрографическому составу выделяются следующие типы углей: 1) блестящий и полублестящий клареновый или дюрено-клареновый с линзами витрена, однородный или штриховатый; 2) полуматовый кларено-дюреновый, с линзами фюзена и витрена, полосчатый; 3) матовый дюреновый однородный; 4) матовый фюзено-ксиленовый однородный; 5) полосчатый фюзено-ксиленовый с кларено м и линзами витрена и фюзена.

Результаты технического анализа углей приведены в табл. 195 (в %).

Элементарный состав углей приведен в табл. 196 (в %).

Теплота сгорания низшая рабочего топлива равна в среднем 4780 *ккал/кг*, твердый (нелетучий) осадок обычно слипшийся или порошкообразный; температура начала жидкоплавкого состояния золы 1350°.

Кок-янгакские угли дают литейный кокс, а в шихте с 75% бештерекского (жирного) угля — пористый, прочный, металлургический кокс. При полукоксовании из 1 *т* угля получается 750—800 *кг* полукокса, 25 *кг* бензина, 20—25 *кг* керосина, 10 *кг* пека, 12 *кг* нафталина и других веществ, 120—150 $м^3$ газа с теплотворной способностью до 6000 *ккал/м*^{3}. Выход первичной смолы удельного веса 0,8986—0,9285 составляет 5,8—7,9% от горючей массы. Смола дает (в %): свободного

Таблица 194

№ свиты	Название пласта	Индекс пласта	Мощность пласта в интервале подсчета, м: наибольшая / преобладающая	Строение пласта	Расстояние между пластами по нормали, м
I	Нулевой (Безымянный)	0	2,1 / 1,0—1,3	Сложное	5—12
I	Первый (Верхний)	1	2,4 / 1,4—1,5	Сложное	3—11
I	Второй	2	1,7 / 0,8—1,0	Простое и сложное	2—3
I	Третий	3	2,0 / 1,1—1,4	Сложное	12—20
I	Четвертый	4	2,34 / 1,0—1,2	Сложное	10—20
I	Пятый (Тюлекский)	5	7,5 / 1,7—3,0	Сложное	0—12
I	Шестой (Чистый)	6	4,0 / 1,4—2,0	Сложное и простое	70—110
III	Мощный (или Новый, № 5)	М	15,8 / 2,5—5,0	Сложное	10—26
III	Верхний невыдержанный	ВН	9,5 / 1,0—4,2	Сложное и простое	10—34 до 60
IV	Нижний невыдержанный (или Тройной, № 2)	НН	5,8 / 1,0—3,7	Сложное и простое	5—25
IV	Последний (или Нижний, верхняя пачка)	П (НВП)	3,4 / 1,0—1,7	Сложное	3—10
IV	Самый нижний (или Нижний, нижняя пачка)	СН (ННП)	3,7 / 1,0—2,0	Сложное	—

углерода 3,6—4,1, органических оснований 4,71—5,08, карбоновых кислот 2,86—3,04, фенолов 25,8—29,47, асфальтенов 1,78—1,92, парафинов 6,92—8,37. Состав первичного газа (в объемных %): CO_2 2,63; H_2 8,4; C_mH_n 4,2; CO 6,0; O 1,8; H_2 12,3. Угли легко окисляются и самовозгораются; температура самовозгорания 122—129°, глубина зоны выгорания до 100 *м* и более, глубина зоны выветривания около 20—25 *м* по вертикали.

Угли легкообогатимые; механическая прочность невысокая. Средняя зольность поставляемого потребителям рядового угля 16,9%. Кок-янгакский угли используются как топливо для паровозов, промышленных предприятий и коммунальных нужд.

Подземные воды месторождения Кок-Янгак делятся на трещинные и пластовые. Северная часть месторождения, разбитая сетью крупных и многочисленных мелких разрывов на относительно мелкие блоки, представляет собой общую зону трещинных вод; южная, характеризующаяся спокойной тектоникой, включает межпластовые напорные воды, приуроченные к горизонтам конгломератов, гравелитов, песчаников.

Таблица 195

Наименование пластов	W^a	A^c	V^r	$S^c_{об}$	$Q^r_б$, *ккал/кг*
Нулевой	0,5—8,1 / 4,3	3,0—38,5 / 12,5	35,6—44,8 / 39,2	0,4—2,2 / 1,3	7800—7900 / 7850
Первый	1,7—8,2 / 4,8	3,2—28,7 / 15,2	35,9—49,7 / 44,3	0,4—1,9 / 0,8	7200—8050 / 7550
Два + три	1,6—9,2 / 4,4	2,4—37,8 / 15,4	23,3—46,4 / 37,8	0,4—2,1 / 0,9	7450—7900 / 7670
Четвертый	3,7—8,3 / 5,7	12,1—17,4 / 14,4	41,5—42,9 / 42,4	2,0—3,1 / 2,6	—
Пятый	1,1—7,9 / 5,3	5,5—30,0 / 14,2	26,6—41,9 / 36,6	0,4—2,4 / 0,8	5500—7970 / 7430
Шестой	2,1—10,4 / 5,6	4,4—34,8 / 12,2	23,9—43,9 / 37,2	0,5—3,06 / 1,5	5620—8120 / 7710
Двойной	2.6—9,7 / 7,5	8,1—32.6 / 12,7	31,2—41,1 / 38,5	0,5—1,8 / 1,3	7430—7640 / 7550
Мощный	1,1—12,0 / 5,4	3,0—40,0 / 15,4	24,5—50,2 / 37,2	0,3—8,9 / 1,3	5907—8610 / 7600
Невыдержанный	2,4—13,7 / 4,6	4,4—39,0 / 15,5	25,3—41,9 / 33,7	0,4—6,1 / 1,4	7220—8040 / 7640
Тройной	1,2—8,6 / 5,1	2.9—39,1 / 16,5	31,3—40,7 / 37,9	0,3—4,5 / 1,0	6350—800 / 7580
Последний	1,2—9,7 / 4,2	5,6—28,7 / 15,8	16,6—45,3 / 35,4	0,4—2,2 / 1,2	7360—8160 / 7600

В целом по месторождению рабочая влага (W^p) колеблется от 10 до 25%, содержание серы сульфатной ($S_c{}^c$) от 0,1 до 0,4%, серы пиритной ($S_п{}^c$) от 0,5 до 1,5%, серы органической ($S^c_{орг}$) от 0,1 до 0,6%

Таблица 196

Наименование пласта	C^r	H^r	$(O+N)^r$
Нулевой	78,5—82,9 / 78,0	5,4—6,1 / 5,7	12,0—16,0 / 14,5
Первый	78,5—81,8 / 80,8	5,5—5,6 / 5,5	12,7—15,8
Пятый	79,8—81,0 / 80,7	4,9—6,1 / 5,6	12,9—15,1 / 13,6
Шестой	78,7—82,4 / 80,7	5,5—6,0 / 5,6	12,2—15,3 / 13,6
Мощный	78,2—82,5 / 80,3	5,6—6,1 / 5,7	12,0—15,7 / 14,1

Примечание. В числителе даны колебания значений, в знаменателе—среднее значение.

Питание водоносных горизонтов происходит за счет трещинных вод палеозойских пород и атмосферных осадков.

С расширением фронта очистных работ до 250—400 *м* по падению и на 1000 *м* по простиранию приток воды по штольне Капитальная возрос за последние 10—12 лет с 400—800 до 1200—1800 *м³/сутки*, а коэффициент водообильности с 0,6—0,8 до 1,9—2,8. Приток воды в шахте № 40 составляет 1600—3000 *м³/сутки*, при коэффициенте водообильности 2—3,7. Увеличение притока воды в 1,5—2 раза наблюдается в летние и осенние месяцы. При вскрытии выработками крупных заполненных водой трещин имеют место внезапные прорывы воды, вызывающие временное затопление выработок.

Коэффициент фильтрации юрских пород колеблется от 0,000065 до 0,061 *м/сутки*, в том числе конгломератов от 0,005 до 0,06 *м/сутки*. Грунтовые воды содержатся в аллювиально-пролювиальных отложениях, коэффициент фильтрации которых равен 0,005—0,01 *м/сутки*. Лёссовые отложения обладают плывунными свойствами. Водоносность меловых отложений невысокая.

Подземные воды слабо минерализованные (плотный остаток 0,44—1,02 *г/л*), агрессивные (сульфатная агрессия) ко всем цементам, полукоррозирующие. Для питьевых и технических нужд используются воды ручья Курган-Таш, имеющие жесткость, колеблющуюся от 6,9 до 17,3 немецких градусов.

Разработка тонких и средней мощности пластов угля производится длинными столбами по простиранию и сплошной выемкой. Пласт Мощный при пологом и наклонном залеганиях разрабатывается послойно в нисходящем порядке; при крутом залегании и в сильно нарушенных участках — короткими столбами на всю мощность. Множество мелких разрывов пластов, с перемещением их блоков в различных направлениях, затрудняет ведение эксплуатационных работ и приводит к потерям угля в недрах, которые по штольне Капитальная составляют 22—24%, а по шахте № 40 30—33%.

Крепость вмещающих пород и угля по шкале М. М. Протодьяконова колеблется от V до II категорий. Уголь (V категории) составляет 3—15% мощности разреза продуктивной юры, аргиллиты и алевролиты (IV—III категорий) 35—55%, песчаники (III—II категорий) 20—30%, конгломераты и гравелиты (IV—II категорий) 15—25%.

Почва и кровля пластов представлены относительно устойчивыми песчано-глинистыми породами. Исключение представляют пласты Шестой и Мощный, имеющие местами ложную кровлю мощностью до 0,5 *м* и пучащую почву.

Пласты угля на разрабатываемых горизонтах не газоносны, но опасны по угольной пыли; проходка выработок в породах силикозоопасна. Угли самовозгораются как при складировании, так и в подземных выработках, особенно в районах раздавленных целиков.

Месторождение Кок-Янгак является одним из крупных разрабатываемых месторождений угля Средней Азии. Оно делится на Северную площадь, осваиваемую угледобывающей промышленностью с годовой производственной мощностью 550 тыс. *т* в год, и Южную, Тюлек-Маркайскую, располагающую подготовленными для нового шахтного строительства резервными участками. На Северной площади штольневые запасы в основном отработаны, ведется разработка уклонных полей. На Сары-Булакской площади вступила в строй новая штольня № 45—46. Перспективы для поддержания рудника связаны с освоением глубоких горизонтов с глубиной первоначального вскрытия 600—700 *м*.

Южная (Тюлек-Маркайская) площадь месторождения требует самостоятельного освоения и подведения отдельной железнодорожной ветки. Узгипротяжпромом разработано несколько вариантов вскрытия и освоения Южной площади месторождения. Одним из вариантов предусматривается вскрытие со стороны штольни Капитальная, используя ее откаточные штреки и со стороны Сары-Булака. Второй вариант предусматривает постройку самостоятельных штолен со стороны р. Чангет-Су с возможной глубиной отработки до отметки +1000 *м* и суммарной производственной мощностью до 2 млн. *т* в год (рис. 90).

Перспективные площади в районе Кок-Ичкенской и Хазрет-Аюбской антиклиналей являются самостоятельными объектами для разведки и освоения с большой первоначальной глубиной вскрытия.

Запасы угля по степени разведанности приведены в табл. 197 (в млн. *т*).

Таблица 197

Наименование участков	Балансовые запасы на 1/I 1964 г.					Мощность шахт в тыс. *м*
	A	B	C_1	A+B+C_1	C_2	
Всего	12,5	41,7	104,1	158,3	1,2	
	В том числе по участкам					
Северная площадь:						
Капитальная	0,6	2,3	4,8	7,7	—	64
Шахта № 40	1,5	2,9	4,5	8,9	—	195
Глубокий (нижние горизонты, Северная площадь)	0,2	4,0	40,5	44,7	—	—
Шахта № 45—46 (Сары-Булак II)	3,8	10,8	14,9	29,5	1,2	283
Южная площадь:						
Участки № 1, 2, 3, 4а, 4б, 7, Акчагыл	6,4	21,7	39,4	67,5	—	—

Месторождение Туюк

Месторождение Туюк расположено в бассейнах рек Туюк-Су и Горумда, составляющих р. Улугчат (правый приток р. Яссы). Месторождение связано с районным центром Мирза-Аки автомобильной дорогой протяженностью 56 *км*. Площади месторождения расположены на северо-восточном крыле Яссинской брахиантиклинали, занимают полосу юго-западного склона Ферганского хребта. Абсолютные отметки месторождения варьируют в пределах 2400—3400 *м*. По структурным и морфологическим признакам месторождение подразделено на три площади: Южную с участками № 1—3 и 2—4, Северную с участками (№ 5, 6 и Восточную (рис. 91). Рэтские отложения, несогласно залегающие на палеозойском фундаменте, состоят из четырех нижних свит: коккиинской, туюкской, чаарташской и зинданской, охарактеризованных ранее в стратиграфическом разделе.

На месторождении Туюк главной структурой является Сарго-Сайская антиклиналь, расположенная на западной оконечности Ферганской структуры, слагающей основной водораздел Ферганского хребта. Простирание Сарго-Сайской антиклинали ЗСЗ 285—290° — ВЮВ 105—110°. Шарнир складки погружается в запад-северо-западном направлении под углом 8—10°. Падение северного крыла складки 10—15° и южного до 55°.

Сарго-Сайская антиклиналь на юге месторождений переходит в Туюкскую синклиналь, осевая плоскость которой несколько наклонена на юг; южное крыло складки имеет падение 5—15°. На нем наблю-

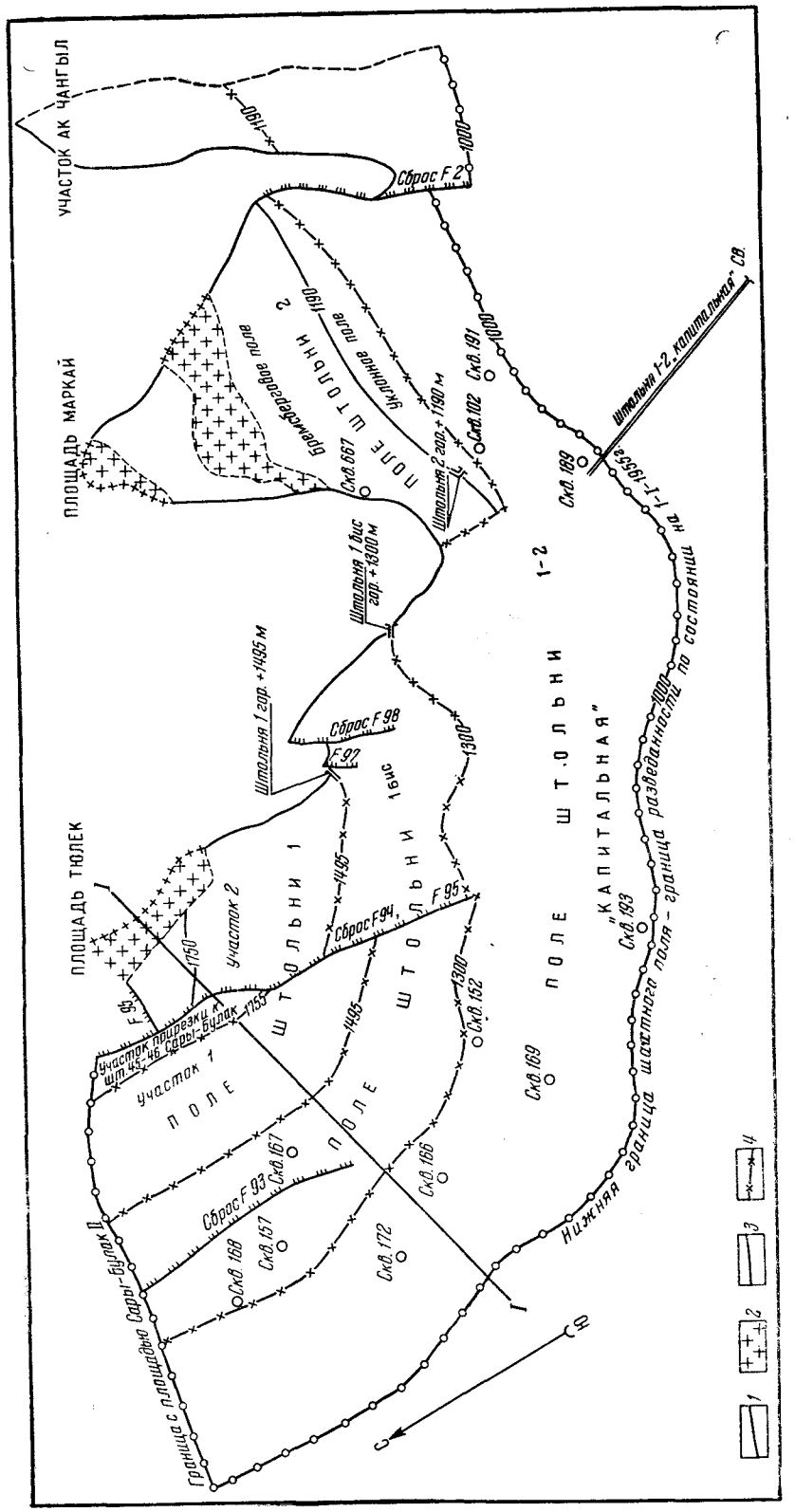


Рис. 90. Схема вскрытия Южной площади Кок-Янгакского месторождения, разработанная Узгипротяжпромом
1 — выход пласта угля на дневную поверхность; *2* — зона выгорания пласта угля; *3* — разрывные нарушения; *4* — изогипсы пласта угля

дается мелкая дополнительная складчатость того же простирания, как и основного (СЗ 315° — ЮВ 135°).

Ось Туюкской синклинали полого погружается на юго-восток. В южном направлении Туюкская синклиналь переходит в Конгурбайскую антиклиналь с северным длинным пологим крылом (10—20°) и коротким южным (до 45°).

Сбросы немногочисленные. Развиты две системы: северо-западного (основного) и меридионального (второстепенного) простираний, секущие складчатые структуры под острым углом к их простиранию. Амплитуда колеблется от 0,5 до 50—60 *м* (Кочнев и Довжиков, 1943ф).

Пласты угля, представляющие промышленный интерес, приурочены только к туюкской свите. На площади месторождения следы угленосности известны также в чаарташской и зинданской свитах. Угленасыщенность туюкской свиты в основном приурочена к средней и верхней ее частям; нижняя часть свиты содержит незначительной мощности пропластки угля и на всей площади месторождения является непродуктивной.

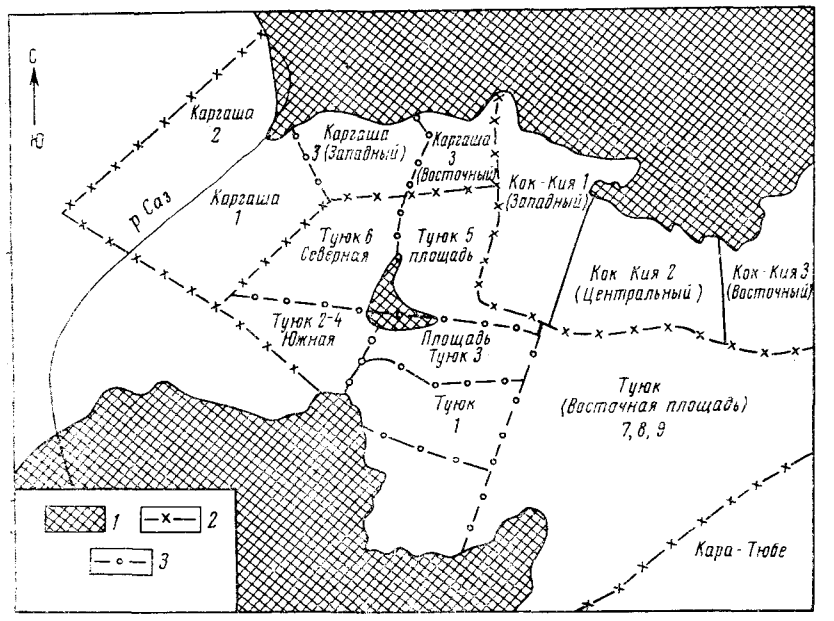


Рис. 91. Схема расположения участков на месторождениях Туюк, Каргаша и Кок-Кия Узгенского каменноугольного бассейна
1 — породы палеозоя; *2* — границы месторождений; *3* — границы участков

Продуктивная часть свиты, повсеместно развитая, характеризуется непостоянством угленасыщенности и закономерными изменениями количества пластов, их строения и мощности (рис. 92). Так, на Южной площади (участки № 1—3 и 2—4) в продуктивной части свиты известно пять пластов, из которых только один (IV) имеет рабочую мощность; IV пласт характеризуется относительной выдержанностью строения и мощности, варьирующей от 1,03 до 2,36 *м*, при средней рабочей мощности 1,70—1,80 *м*. Пласт состоит из двух пачек углей различного петрографического состава: нижней — блестящей и верхней — полуматовой, отличающихся также по спекаемости. Нижняя пачка составляет 60—70% от общей мощности пласта. Кроме петрографических разли-

чий пласт иногда разделяется на 4—5 пачек угля тонкими сантиметровыми прослоями аргиллита. На южной окраине месторождения пласт претерпевает резкие изменения в строении и мощности.

Для Северной площади (участок № 6) характерно увеличение общего количества пластов и пропластков угля, появление новых рабочих пластов угля и уменьшение в мощности IV пласта до 0,86 *м*. В северном выходе пластов угля на участке № 3 (Саргосай — левый приток Туюк-Су) пласты III и IV имеют соответственно мощности 0,51 и 1,25 *м* и характеризуются сложным строением. Примерно такая же

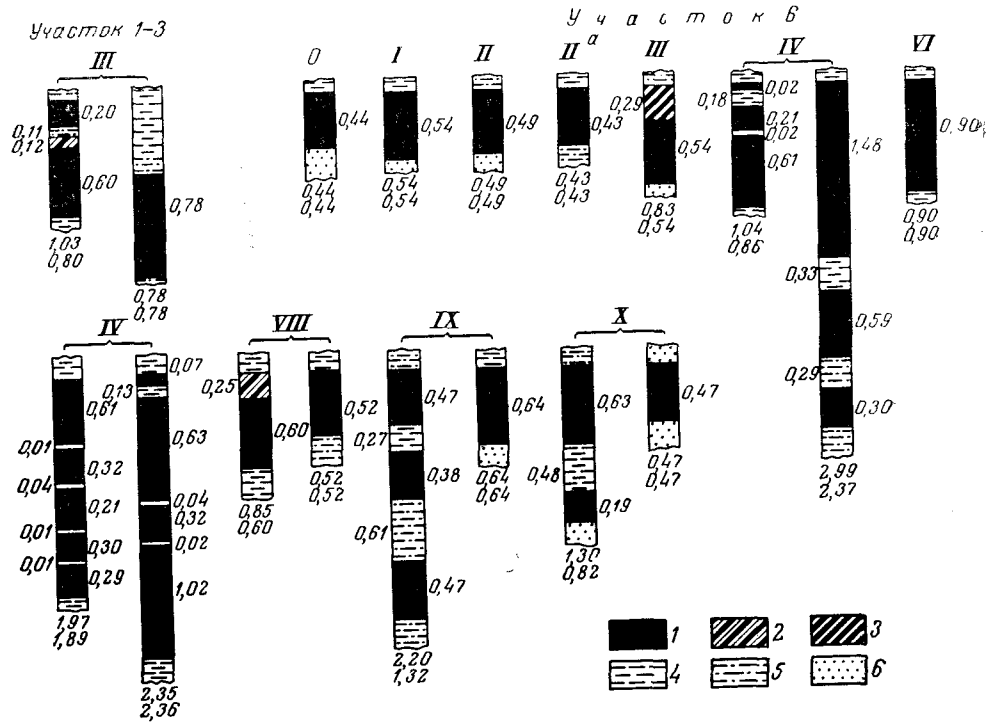


Рис. 92. Структурные колонки пластов угля месторождения Туюк

1 — уголь; *2* — аргиллит углистый; *3* — сланец углистый; *4* — аргиллит; *5* — алевролит; *6* — песчаник. Под колонками верхняя цифра — общая мощность пласта, нижняя — суммарная мощность угольных пачек

характеристика угленосности и северной части участка № 2—4. Тенденция к повышению угленасыщенности разреза туюкской свиты в северном направлении (в сторону месторождения Каргаша) фиксируется по буровым скважинам.

В петрографическом отношении угли месторождения Туюк характеризуются несколькими типами: блестящими (клареновыми) однородными и комплексно-полосчатыми, матовыми и полуматовыми (дюреновыми и кларено-дюреновыми) однородными и комплексно-полосчатыми. Химическая характеристика углей месторождения приведена в табл. 198 (в %).

Как отмечалось, на Южной площади месторождения основной IV пласт угля состоит из двух пачек, различных по химическому составу: нижней пачки с содержанием V^r 29—32% и пластическим слоем y = =15—17 *мм*; верхней пачки с содержанием V^r 19—21% и полным отсутствием спекаемости. В связи с этим качество пластовой пробы угля из IV пласта может колебаться от соотношения мощностей пачек.

Угли Южной площади относятся к марке Ж донецкой классификации. Угли Северной площади по химической и технологической характеристике относятся к марке Г. Угли Восточной площади характеризуются пониженным содержанием летучих (18%), благодаря чему могут быть отнесены к марке К.

Таблица 198

Показатели	Южная площадь	Северная площадь	Восточная площадь
	Пласт IV	Пласты II, III, IV	Пласты III, IV
W^a	1,1—2,3	1,5—2,6	3,4—5,6
A^c	6,2—10,2	5,0—8,3	4,7—5,6
V^r	23—29	37—39	17—19
$S^c_{об}$	0,4—0,9	0,5—0,8	0,4—0,9
P^c	0,003—0,005	0,017—0,110	0,002—0,005
C^r	86,3—87,7	84,8—85,2	90,6 - 91,2
H^r	6,0—6,9	7,0—7,4	5,8—6,6
X, *мм*	23—29	21—27	—
Y, *мм*	10—14	15—17	—
$Q^r_б$, *ккал/кг*	8274—8427	8284—8400	8545—8700

Состав золы углей месторождения Туюк приведен в табл. 199 (в %).

Таблица 199

Показатели	Пласты III и IV
A^c	3,6—6,8
SiO_2	51—61
Fe_2O_3	3,5—5,5
Al_2O_3	26—36
CaO	1,5—4,0
MgO	0,3—1,5
SO_3	0,3—1,6
P_2O_5	0,1—0,2
T плавления, °С	1500

Для установления степени обогатимости углей среднепластовые пробы IV пласта угля были подвергнуты расслаиванию в растворе хлористого цинка. Полученные результаты говорят о легкой обогатимости углей. Выход концентрата с удельным весом ниже 1,4 составляет 86—91%, при зольности 3,5—6,2%.

Результаты разделения угля на фракции различного удельного веса приведены в табл. 200.

Таблица 200

Удельный вес фракций	Элементарные фракции			Концентрат, %		Хвосты, %	
	кг	%	A^c	выход	A^c	выход	A^c
<1,3	4,96	62,75	2,77	62,75	2,77	100	8,04
1,3—1,4	2,06	26,06	5,47	88,81	3,56	37,25	16,93
1,4—1,5	0,28	3,57	18,74	92,38	4,15	11,19	43,62
1,5—1,6	0,10	1,21	28,61	93,67	4,47	7,62	55,27
1,6—1,8	0,14	1,78	38,04	95,45	5,09	6,33	61,00
1,8	0,36	4,55	69,97	100,0	8,04	4,55	69,97

Испытанию на коксуемость были подвергнуты угли Южной и Северной площадей как по отдельным пластам, так и в шихте с углями других месторождений. Испытания производились в полупромышленных масштабах и были опробованы в заводских условиях на Орско-Халиловском металлургическом комбинате.

Результаты самостоятельного коксования приведены в табл. 201.

Кокс получается кусками средних и выше средних размеров, удлиненной формы, с продольной трещиноватостью. Кокс, полученный из угля III пласта Северной площади, характеризуется хорошей проплавленностью и несколько пониженной прочностью по сравнению с коксом угля IV пласта Южной площади и по всем показателям стоит близко к коксу, полученному из углей месторождения Каргаша.

Таблица 201

Показатели	Южная площадь	Северная площадь	
	Пласт IV	Пласт III	Пласт IV
A^c	4,8—8,7	3,0—4,0	8,9
V^r	26,6—28,7	34—36	36
X	23—29	22—29	23
Y	12	16—17	13
Выход класса в барабане, %			
+40 *мм*	53—60	32—49	47
+25 *мм*	79—86	76	77
—10 *мм*	6—8	0—8	6

Подземные воды, питающие в основном поверхностные водотоки, существуют за счет обильно выпадающих атмосферных осадков. Все свиты в различной степени обводнены. Наиболее обводненной является чаарташская конгломератовая свита. Туюкская свита благодаря своему литологическому составу является водоупором для пластовых и пластово-трещинных вод чаарташской свиты: наибольшее количество выходов подземных вод приурочено к контакту двух свит, расход этих источников изменяется от 0,5 до 12 *л/сек*.

Приток воды в разведочные выработки осуществляется по зонам тектонических нарушений в виде слабых струй, капежа и мочажин. Максимальный приток в выработки 0,6—0,8 *л/сек*. Опытные откачки из буровых скважин для туюкской свиты определяют расход воды в 0,06—0,43 *л/сек*. Значительные притоки воды в горные выработки возможны только при условии вскрытия крупных тектонических нарушений, экранирующих подземные воды чаарташской свиты.

По химическому составу все подземные и поверхностные воды относятся к типу пресных, слабо минерализованных, карбонатно-кальциевых вод и могут быть использованы в бытовых и технических целях.

Пласты угля сложного строения, средней мощности и тонкие простого строения характеризуются, как правило, крепкой устойчивой кровлей и почвой, сложенной алевролитами с коэффициентом крепости от III до VIII (по М. М. Протодьяконову). В некоторых случаях может быть встречена ложная кровля, образованная небольшими пропластками угля, переслаивающимися с аргиллитами.

Средазгипрошахтом в 1956 г. составлены основные положения по освоению и развитию Узгенского каменноугольного бассейна. Этим

проектом предусматривается вскрытие Туюкского месторождения из долины р. Туюк-Су тремя штольнями. Одна штольня предусматривается на правом берегу и две — на левом берегу реки. Суммарная мощность трех штолен может достигнуть 1,4 млн. *т* в год. Штольневые запасы угля составляют 51% от запасов месторождения. Система отработки уклонных полей не рассматривалась.

Запасы угля по степени разведанности приведены в табл. 202 (в млн. *т*).

Таблица 202

Наименование участков	Балансовые запасы на 1/I 1964 г.	
	$A+B+C_1$	C_2
Всего	47,2	98,4
	В том числе по участкам	
№ 1/3	13,8	2,1
№ 2/4	14,9	—
№ 5	0,7	15,3
№ 6	12,1	—
№ 7, 8, 9	5,7	81,0

На месторождении требуется постановка детальных геологоразведочных работ, так как степень изученности не удовлетворяет современным требованиям.

Месторождение Каргаша

Месторождение расположено в верховьях р. Зиндан (носящей в этом месте название р. Каргаша), являющейся правым притоком р. Яссы.

Месторождение связано с районным центром Мирза-Аки автомобильной дорогой в 30 *км* и 26 *км* вьючного пути по долине р. Зиндан-Каргаша. Кроме того основные площади месторождения связаны проселочной автодорогой с месторождением Туюк через хребет Чаарташ.

Площадь месторождения принадлежит полосе юрских отложений, слагающих западную часть северо-восточного крыла Яссинской антиклинали. Абсолютные отметки месторождения варьируют в пределах 1600—3400 *м*. По структурным и орографическим признакам месторождение подразделено на три участка: № 1 (левобережный), № 2 (правобережный) и № 3 (северо-восточный). Участки № 1 и 3 на юго-востоке имеют условную границу с месторождением Туюк.

Из рэт-юрских отложений на площади месторождения имеют распространение четыре свиты (снизу вверх): коккиинская, туюкская, чаарташская и зинданская. Коккиинская свита залегает на размытой поверхности палеозоя и выходит узкой полосой вдоль контакта его, от перевальной части Ферганского хребта на запад на протяжении 8 *км*. Мощность свиты в пределах месторождения сильно изменяется с востока на запад от 200 до 20 *м*.

Туюкская свита развита на месторождении повсеместно, выходя на дневную поверхность узкой полосой в ущелье р. Каргаша. Основное угленакопление приурочено к средней и верхней частям свиты, нижняя часть разреза практически не угленосна.

В свите отмечено около 50 угольных слоев, среди которых 6—8 являются рабочими (мощностью более 0,5 *м*). Угленосность свиты более интенсивна в восточной части месторождения (у Ферганского хребта)

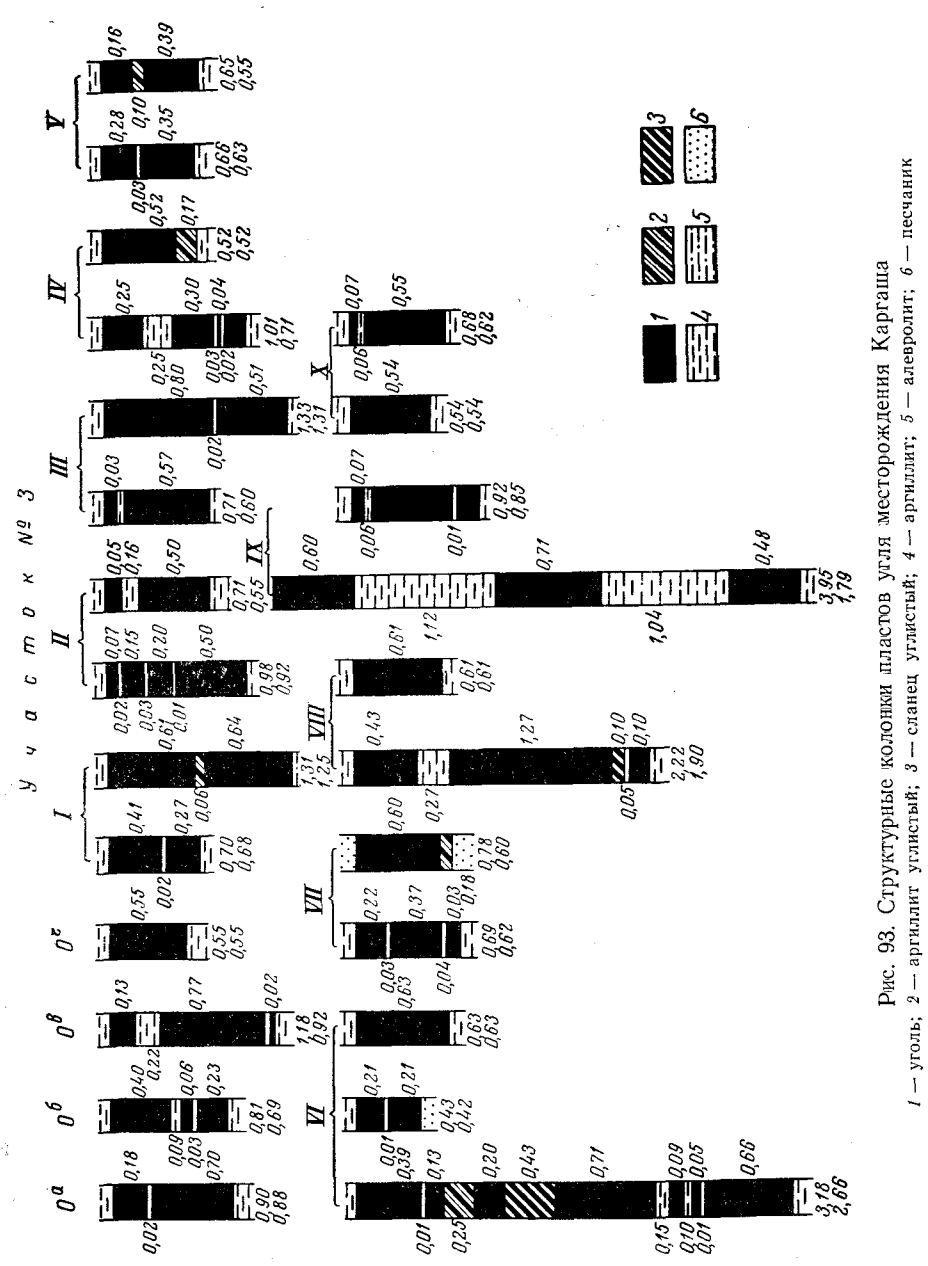


Рис. 93. Структурные колонки пластов угля месторождения Каргаша
1 — уголь; *2* — аргиллит углистый; *3* — сланец углистый; *4* — аргиллит; *5* — алевролит; *6* — песчаник

за счет появления в нижней части разреза новых дополнительных толщ и развития в них пластов угля, отсутствующих на западе месторождения (участки № 1 и 2). Мощность свиты изменяется в пределах 160—280 *м*.

Чаарташская свита представлена плотными хорошо сцементированными средне- и крупногалечными конгломератами кварцевого состава (кварц, кремень). Среди конгломератов отмечаются прослои и линзы гравелитов и песчаников. Мощность свиты 450—500 *м*.

Зинданская свита, являясь верхним членом юрских отложений, сохранилась на площади месторождения от современного размыва отдельными останцами. Сохранившаяся мощность свиты 40—90 *м*.

Четвертичные отложения представлены лёссовидными суглинками, аллювием и пролювием склонов.

На месторождении Каргаша основной структурой является антиклинальная складка северо-восточного — юго-западного простирания, которая на юге переходит в пологую синклиналь того же простирания. Падение пород на северо-западном крыле антиклинали изменяется от 10 до 60°, на юго-восточном крыле — от 15 до 35°. Оси складки погружаются в юго-западном направлении. Наметилась гофрировка юго-восточного крыла антиклинали. Наблюдаются две системы сбросов, как и на месторождении Туюк. Амплитуда обычно измеряется несколькими метрами; три сброса имеют амплитуду от нескольких десятков до 130 *м* (Кочнев и др., 1944ф).

Угленосность, представляющая промышленный интерес, сосредоточена в средней и верхней частях туюкской свиты. По положению в разрезе свиты основные пласты угля объединяются в четыре группы.

Группа нижних пластов ($0^а$, $0^б$, $0^в$, $0^г$) появляется только в восточной части месторождения; эти пласты являются сложными по строению и состоят из чередующихся пачек угля и тонких прослоев аргиллита. Общая мощность пластов варьирует от 0,4 до 1,2 *м*. Рабочая мощность не превышает 1,2 *м* (рис. 93).

Группа пластов от I до V присутствует во всех изученных разрезах свиты. Пласты характеризуются сложным строением и относятся к группе тонких пластов с относительно выдержанной мощностью (0,52—1,33 *м*). Пласты I, II и V на участках № 1 и 3 относятся к рабочим, их мощность 0,6—0,8 *м*.

Группа средних пластов (VI, VII и VIII) развита на участках № 1 и 2 и в западной части участка № 3. Пласт VI является одним из основных рабочих пластов на месторождении; он имеет сложное строение, представлен пачками гумусового угля, разделенными тонкими прослоями породы; на западе содержит прослои горючих сланцев и сапропелево-гумусового угля. Мощность пласта 0,43—2,66 *м*. VII и VIII пласты угля являются также пластами сложного строения и развиты только на участках № 1 и 2. Общая мощность пластов 0,4—1,9 *м*.

Группа верхних пластов (X—IX) представляет по генетическим признакам один пласт, состоящий из трех пачек угля, разделенных прослоями аргиллитов и алевролита мощностью от 0,11 до 1,33 *м*. Суммарная мощность угольных пачек изменяется от 1,59 до 3 *м*.

Гумусовые угли всех групп пластов месторождения имеют одинаковую примерно качественную характеристику. Они представлены в основном двумя типами: блестящим клареновым однородным и комплексно-полосчатым углями. Обобщенная характеристика углей пластов II, VI, IX, X приведена в табл. 203 (в %).

Угли месторождения относятся к марке Г, в некоторых случаях они тяготеют к жирным.

Таблица 203

W^a	A^c	V^r	$S^c_{об}$	P^c	C^r
1,3—6,3	2,6—19,2	36—42	0,4—0,9	0,001—0,014	82,2—83,4

H^r	$(O+N+S)^r$	*x*	*y*	$Q^r_б$, *ккал/кг*
5,8—6,0	6,9—7,4	22—27	14—19	8300—8500

Анализ золы углей месторождения Каргаша приведен в табл. 204 (в %).

Таблица 204

	Пласт II	Пласт VI	Пласты IX—X	Пласт $O^б$
SiO_2	17,6	69,8	50,4	48,8
Fe_2O_3	49,9	8,4	9,4	14,2
Al_2O_3	16,1	7,7	30,4	37,3
CaO	5,8	—	3,3	2,0
MgO	2,0	—	2,9	1,2
SO_2	3,4	—	0,3	0,8
P_2O_5	0,3	Следы	0,4	1,2
T° плавления, °C	1350	1160	1350	1350

Угли относятся к легкообогатимым.

Коксование каргашинских углей было произведено одновременно и в тех же условиях, что и на месторождении Туюк.

Результаты коксования углей месторождения Каргаша приведены в табл. 205.

Таблица 205

Пласты	Выход класса в барабане, %		
	+40 *мм*	+25 *мм*	—10 *мм*
II	46,5	68,0	9,5
VI	50,0	79,0	5,7
VIII	32,0	62,0	11,0
IX—X (участок № 1)	44,0	64,0	9,0
IX—X (участок № 2)	31,0	60,0	11,0
IX—X (участок № 3)	47,5	80,5	6,5

При самостоятельном коксовании угли месторождения Каргаша дают малопрочный, трещиноватый кокс, выход класса +40 *мм* не превышает 50%. Кокс приобретает оптимальную прочность при смеси каргашинского угля с туюкским (IV пласт Южной площади) при соотношении шихты 1 : 1, а также при добавке к каргашинскому углю мелко измельченного каргашинского полукокса или кокса.

В табл. 206 приводятся результаты коксования шихт.

При коксовании бинарных смесей во всех случаях был получен хорошо проплавленный, пористый, слабо трещиноватый кокс, с кусками

удлиненной формы, средней и выше средней величины. Выходы химических продуктов при коксовании характеризуются высоким выходом смолы и сырого бензола, а также этилена, содержащегося в коксовом газе.

Таблица 206

Состав шихты	V^r	*X*, *мм*	*Y*, *мм*	Выход класса в барабане, %		
				+40 *мм*	+25 *мм*	—10 *мм*
50% угля IX—X пластов Каргаша 50% угля IV пласта Туюк	33,9	30	15	57—66	90—87	5—6,8
80% угля Каргаша +20% полукокса Каргаша	34,6	30	12	74,0	84,0	9,5
91% угля Каргаша +9% кокса Каргаша	36,6	27	13	63,5	81,5	8,5
88% угля Каргаша +12% кокса Каргаша	34,8	21	12	66,0	79,5	11,0

В строении некоторых пластов угля принимают участие горючие сланцы, содержащие: A^c 46—56%; V^r 45—65%; $S^c_{об}$ 0,4—0,5%; C^r 82—83%; H 5,7—6%; $Q_б{}^r$ 3200—3800 *ккал/кг*.

Вскрытие и эксплуатация месторождения Каргаша Средазгипрошахтом предусматривается 4 штольнями; 3 штольни проектируются из долины р. Каргаша со стороны левого берега и одна из долины р. Туюк-Су. Суммарная мощность штолен может достигнуть 1,6 млн. *т* в год. Штольневые запасы составляют 80% от общих запасов месторождения. Запасы уклонной части расположены несколькими обособленными участками и могут быть извлечены небольшими уклонами, пройденными из штолен.

Запасы углей приведены в табл. 207 (в млн. *т*).

Таблица 207

Участки	Балансовые запасы на 1/I 1964 г.				
	A	B	C_1	A+B+C_1	C_2
Всего	—	32,0	59,8	91,8	141,9
	В том числе по участкам				
Участки № 1, 3 .	—	32,0	52,5	84,5	59,9
Участок № 2 . .	—	—	7,3	7,3	82,0

На месторождении требуется постановка детальных разведочных работ. Запасы горючих сланцев определены в 64 млн. *т*, в том числе действительные запасы 21 млн. *т* и вероятные 43 млн. *т*.

Месторождение Кок-Кия

Месторождение Кок-Кия расположено на северо-восточном склоне Ферганского хребта. В настоящее время является труднодоступным и связано с месторождениями Туюк и Каргаша вьючными тропами. Месторождение условно подразделено на два участка — Западный и Восточный. Абсолютные отметки 2700—3500 *м*.

Месторождение сложено коккиинской, туюкской и чаарташской свитами рэт-юрского возраста. Литологическая характеристика этих свит в общих чертах та же, что и на других месторождениях.

Коккиинская свита наиболее полно представлена на этом месторождении и имеет максимальную мощность 570 *м*.

Туюкская свита также характеризуется значительной мощностью за счет дополнительных толщ в низах разреза, которые появляются на месторождении Каргаша. Мощность свиты достигает 500 *м*.

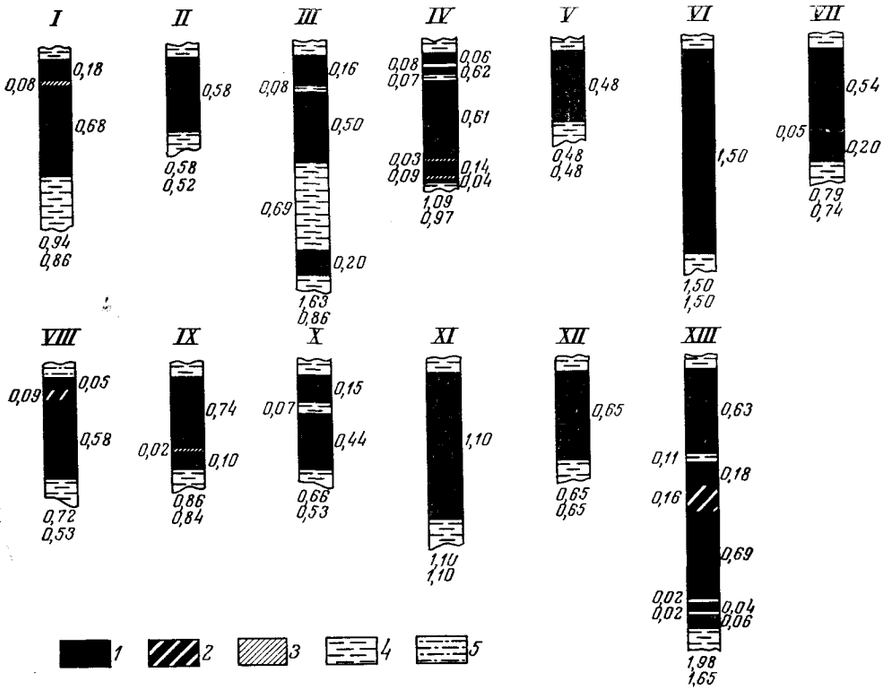


Рис. 94. Структурные колонки пластов угля месторождения Кок-Кия
1 — уголь; *2* — сланец углистый; *3* — аргиллит углистый; *4* — аргиллит; *5* — алевролит

Чаарташская свита, представленная конгломератами, гравелитами и песчаниками существенно кварцевого состава, имеет мощность до 800 *м*.

На месторождении Кок-Кия угленосная толща слагает две синклинали: Кок-Киинскую и Семизскую, разделенные Кок-Киинской антиклиналью. Вблизи южной границы месторождения Кок-Киинская синклиналь переходит в Приводораздельную антиклиналь. Оси складок располагаются линейно; простирание их запад-северо-запад — восток-юго-восток. Шарниры складок в вертикальной плоскости несколько ундулируют.

Юго-западные крылья антиклиналей более крутые (30—40°), иногда почти вертикальные; северо-восточные — пологие (10—25°). Исключением является Приводораздельная антиклиналь, которая построена симметрично и имеет полого падающие крылья. В восточном направлении углы падения юго-западных крыльев антиклиналей уменьшаются и складки становятся более симметричными. Сбросы немногочисленные: амплитуда их не выяснена, но вряд ли она значительная. Линейность складчатых структур в области развития чаарташской свиты маскируется развитием четкообразно расположенных брахиструктур (Рыбаков, Довжиков и др., 1944ф).

Основная угленосность приурочена к средней и верхней частям туюкской свиты. Количество пластов и пропластков угля 50—60; среди них в западной части месторождения имеется 8—12 пластов, характеризующихся мощностью от 0,5 до 1,8 *м*. Пласты имеют сложное строение (рис. 94). Корреляция пластов на месторождении не проведена. Угленасыщенность свиты понижается в восточном направлении при сохранении примерно того же количества циклов угленакопления. Здесь в разрезе имеется только три пласта угля простого строения, стоящих на границе рабочих пластов мощностью 0,5—0,83 *м*.

Качество углей месторождения изменяется с запада на восток от газовых до коксовых. Угли представлены в основном двумя типами: блестящими однородными и блестящими комплексно-полосчатыми. Для месторождения в целом качество углей характеризуется (в %) следующими данными (табл. 208).

Таблица 208

W^a	A^c	V^r	$S^c_{об}$	P^c	C^r
0,7—2,1	4,5—13,8	18,0—37,0	0,6—0,8	0,008—0,05	85,2—87,5

H^r	$(O+N+S)^r$	*x, мм*	*y, мм*	$Q^r_б$, *ккал/кг*
4,9—6,1	5,8—7,2	5,2—6,0	15—23	8100—8500

При коксовании пластовых проб в полузаводских условиях был получен кокс с выходом класса +40 *мм* 48—73%; +25 *мм* 63—83% и —10 *мм* 10—14%.

Коксование было произведено из не совсем представительных проб, взятых из выработок, не вышедших из зоны выветривания. Несмотря на это, кокс был хорошо оплавленный, пористый, с металлическим блеском, но с сильно развитой продольной трещиноватостью.

Транспортные подходы к месторождению Кок-Кия в настоящее время еще более сложные, чем к месторождениям Каргаша и Туюк, поскольку оно расположено за гребнем Ферганского хребта, на северо-восточном его склоне.

Транспортная проблема может быть разрешена в случае комплексного вскрытия группы месторождений (Туюк, Каргаша и Кок-Кия) с технической поверхности на р. Саз. Учитывая это, а также высокое качество углей Кок-Кия, месторождение заслуживает проведения комплекса поисково-разведочных работ.

Месторождение Кара-Тюбе

Месторождение Кара-Тюбе расположено в бассейнах рек Кара-Тюбе и Байбиче, являющихся правыми притоками р. Яссы.

Площадь месторождения условно подразделена на Дельдекетаускую площадь (междуречье Кара-Тюбе — Байбиче) и Балкамышский участок, расположенный на правобережье р. Кара-Тюбе. Месторождение связано с районным центром автодорогой в 50 *км* и 18 *км* вьючного пути по долине рек Яссы и Кара-Тюбе. В строении месторождения

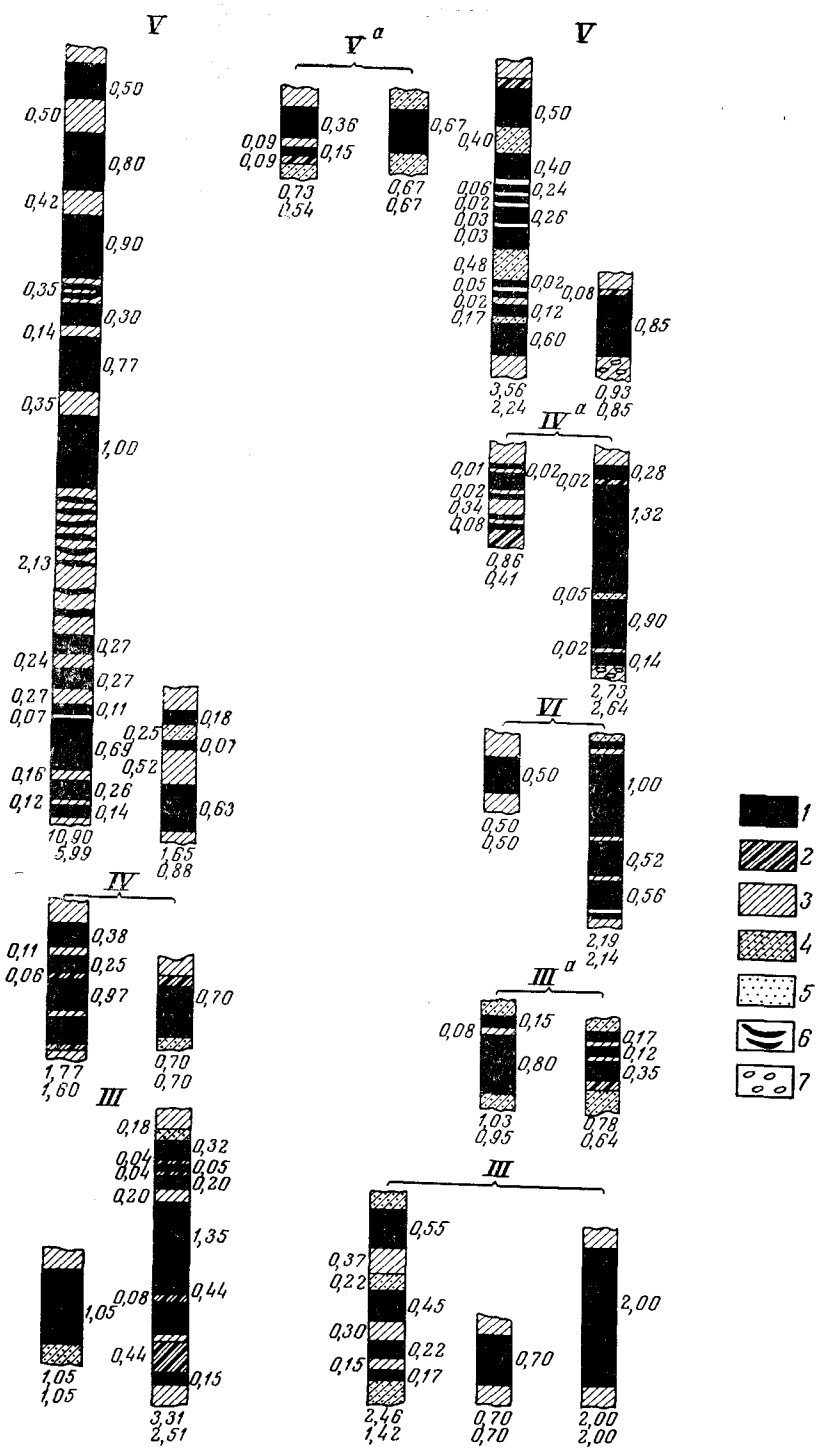


Рис. 95. Структурные колонки пластов угля месторождения Кара-Тюбе
1 — уголь; *2* — аргиллит углистый; *3* — аргиллит; *4* — алевролит; *5* — песчаник; *6* — линзы угля; *7* — железистые конкреции

участвуют четыре свиты: коккиинская, туюкская, чаарташская и зинданская, характеристика которых приведена в стратиграфическом разделе.

Для района р. Кара-Тюбе характерно развитие несколько наклоненных на юго-запад структур. Северо-восточные крылья антиклиналей длинные и пологие, а юго-западные — короткие и крутые или опрокинутые и разорванные.

По данным детальной съемки (Яковлев, 1945ф), юрская толща на месторождении Кара-Тюбе слагает в основном моноклинальную часть юго-западного крыла крупной линейной синклинальной структуры северо-западного простирания. Крыло осложнено флексурообразными складками того же простирания и разрывами относительно небольшой амплитуды.

На левобережной площади наблюдается три сброса амплитудой от 30 до 100 *м*. Углы падения угленосной толщи колеблются на отдельных участках от 10 до 75°. Туюкская свита в правобережье р. Кара-Тюбе смята несколько интенсивнее чаарташской, что может быть объяснено различием в литологическом составе свит, так как на их контакте структурного несогласия не наблюдается.

Таблица 209

Показатели	Пласты		
	III	IV	V
W^a	0,6—3,4	0,6—5,2	1,0—4,5
A^c	4,7—12,3	2,5—15,4	4,2—19,8
V^r	8,0—12,3	5,6—14,1	7,2—13,6
$S^c_{об}$	0,4—1,2	0,3—0,5	0,5—1,0
P^c	0,007—0,010	—	—
C^r	89,3—92,6	88,6—94,0	87,6—92,5
H^r	3,3—4,4	3,3—4,1	3,3—4,2
O+N	6,2	6,2—7,2	7,4—9,7
$Q^r_б$, *ккал/кг*	8100—8600	8362—8609	8000—8594

Пласты угля приурочены к туюкской свите, в которой насчитывается более двадцати пластов и пропластков угля, причем шесть пластов имеют мощность более 0,5 *м*; при этом три пласта III, IV, V имеют наибольшее распространение (рис. 95). Пласт III является нижним рабочим пластом, характеризуется сложным строением и повсеместным распространением, достигает мощности до 3—5 *м*, но периодически теряет рабочую мощность. Пласт IV при средней мощности в 2 *м* имеет наиболее простое строение и содержит не более трех прослоев породы. Мощность достигает 3,6 *м*. Пласт V наиболее мощный и сложный; состоит из нескольких пачек угля (иногда до 12), разделенных тонкими прослоями пустой породы. Максимальная мощность 10,9 *м*, при мощности угольной массы около 6 *м*.

Угли представлены четырьмя петрографическими типами: блестящим клареновым однородным, комплексно-полосчатым, полуматовым кларено-дюреновым однородным и матовым дюреновым однородным. Химическая характеристика основных пластов приводится в табл. 209 (в %).

Угли относятся к марке ОС—Т.

Угленосность чаарташской свиты представлена 15—30 линзовидными пропластками мощностью в несколько сантиметров, иногда достигающей рабочей. Угленосность зинданской свиты представлена линзами углистых аргиллитов и угля мощностью в несколько сантиметров.

В гидрогеологическом отношении месторождение характеризуется наличием трещинных и пластовых подземных вод, питающихся за счет атмосферных осадков.

Приток воды в подземные выработки происходит по тектонически нарушенным зонам с максимальным зафиксированным дебитом 1,34 *м*³/*сутки*. По химическому составу все подземные воды и воды крупных поверхностных водотоков являются пригодными для бытовых и технических нужд.

Кара-Тюбинское месторождение имеет 41% штольневых запасов. По степени разведанности запасы распределяются следующим образом (табл. 210).

Таблица 210

Балансовые запасы на 1/I 1964 г. в млн. *т*				
A	B	C_1	$A+B+C_1$	C_2
—	10,7	33,7	44,4	54,3

В верховьях рек Кара-Тюбе и Байбиче на водораздельном гребне Ферганского хребта вскрыта часть туюкской свиты мощностью около 700 *м*. Во вскрытой части свиты встречено до 141 пласта и пропластка антрацита, из них четыре пласта суммарной мощностью пачек угля от 0,58 до 0,64 *м*. По трещинам кливажа наблюдаются тонкие жилы карбонатов и кварца. Угли преимущественно блестящие, клареновые, полосчатые с включением в блестящую основу линз витрена; блеск алмазно-металлический.

Площадь Читты

Угленосная площадь Читты является продолжением на юго-восток месторождения Кара-Тюбе; она занимает полосу междуручья Байбиче и Читты, являющихся правыми притоками р. Яссы. По аналогии с разрезами Кара-Тюбе И. К. Яковлев (1946ф) выделяет в Читтинском разрезе мезозоя коккиинскую, туюкскую, чаарташскую и зинданскую свиты с подразделением их на те же подсвиты.

Туюкская свита, в общем, сохраняет свой фациальный облик; в юго-восточном направлении уменьшается угленасыщенность, далее на юго-восток за пределы площади месторождения Сурташ угленосность в туюкской свите почти целиком исчезает.

Читтинская площадь характеризуется, в общем, моноклинальным залеганием, осложненным асимметричными складками второго порядка с общей северо-западной ориентировкой осей и разрывами того же направления с амплитудами перемещения до 100 *м*.

Основная угленосность приурочена к туюкской свите. Рабочих пластов три; они соответствуют пластам III, IV, V месторождения Кара-Тюбе, характеризуются сложным строением. В левом склоне р. Байбиче рабочая мощность пластов изменяется в следующих пределах: пласт III 0,56—1,25 *м*; пласт IV 0,5—1,1 *м*, пласт V 0,50—1,85 *м*.

В хребте Капкантау и в бассейне р. Читты пласты IV и V характеризуются изменчивой мощностью с общей тенденцией к уменьшению.

Результаты анализов углей Читтинской площади приведены в табл. 211 (в %).

Угли Читтинской площади относятся к маркам Т (Байбиче) и ПА (Читты). Площадь требует изучения путем поисков и предварительной разведки.

В левобережье р. Сурташ разведочными канавами в туюкской свите вскрыто до 20 пластов и пропластков антрацита, представленного в основном сажами; три пласта сажи имеют мощность 0,82; 0,56 и 0,54 *м* и простое строение; один пласт сажи состоит из двух пачек суммарной мощностью 0,55—0,95 *м*, разделенных прослоем породы мощностью 0,13—0,17 *м*. Наблюдаются многочисленные тонкие жилы кварца и карбонатов, секущие пласты угля и вмещающую толщу.

Таблица 211

Показатели	Пласты		
	III	IV	V
W^a	0,6	0,6	0,8—1,7
A^c	4,5	2,5 14,3	0,8—11,2
V^r	9,4	6,8—7,0	4,6—9,8
$S^c_{об}$	0,4	0,4—0,6	0,5—0,7
C^r	92,6	92,5—93,0	91,3—93,5
H^r	3,4	3,6—3,7	3,3
$(O+N+S)^r$	4,5	4,8	—
$Q^r_б$, *ккал/кг*	7914	8414	—

Месторождение Беш-Терек

Месторождение Беш-Терек расположено в левобережье р. Яссы и приурочено к одному из останцев юрских отложений, находящихся почти на водоразделе рек Яссы и Каракульджа. Верховья р. Беш-Терек делят месторождение на два участка: Западный и Восточный. Юрские отложения представлены двумя свитами: чаарташской и зинданской (Бельговский, 1945ф).

Чаарташская свита представлена средне- и в основном мелкогалечными конгломератами с галькой палеозойских пород, кварца и роговиков, крупнозернистыми песчаниками, алевролитами и аргиллитами с одним рабочим пластом угля. Мощность ее 110—250 *м*.

Зинданская свита залегает трансгрессивно на нижележащих породах, представлена горизонтами песчаников, алевролитов, аргиллитов с линзами конгломератов. В одной из алевролито-глинистых пачек находится II пласт угля. Мощность свиты 200—250 *м*.

Угленосная толща слагает синклинальную складку северо-западного простирания; ее шарнир погружается на юго-восток под углом 2—3°. Падение северо-восточного крыла 10—15°, юго-западного от 20 до 45°. Юго-западной границей месторождения является сброс северо-западного простирания (Бельговский, 1946ф).

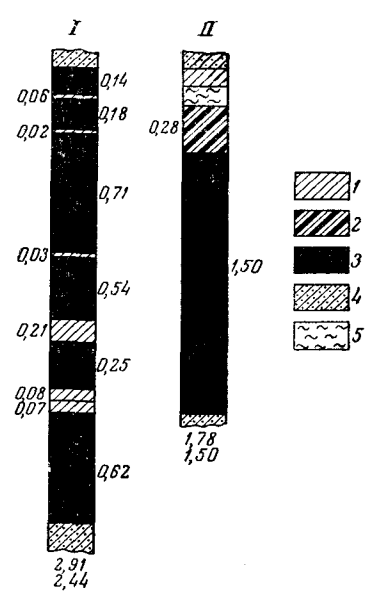


Рис. 96. Структурные колонки пластов угля месторождения Беш-Терек

1 — аргиллит; *2* — аргиллит углистый; *3* — уголь; *4* — алевролит; *5* — глина

Пласт I имеет сложное строение; он представлен 2—6 пачками угля с суммарной мощностью угольной массы, изменяющейся в пределах 0,43—3,50 *м* (рис. 96). Мощность разделяющих прослоев изменяется в пределах 0,02—0,50 *м*. Пласт развит в основном на Восточном участке; на Западном участке он присутствует не повсеместно, хотя и характеризуется там наибольшей мощностью. Пласт II имеет простое строение; сложен сильно раздробленным и засоренным углем; в кровле залегает пачка углистых аргиллитов. Мощность пласта изменяется в пределах 0,40—1,80 *м*. Угли месторождения Бештерек (пласт I) относятся к полуматовому и полублестящему комплексно-полосчатому типам, состоящим из кларена, дюрено-кларена с включением линз витрена и фюзена. Марка Ж.

Результаты анализов углей месторождения Беш-Терек приведены в табл. 212 (в %).

Таблица 212

Показатели	Пласт I	Пласт II
W^a	0,4—5,1	0,5—3,1
A^c	11,8—20,9	14,0—20,0
V^r	24—28	22—25
$S^c_{об}$	0,5—0,7	0,7—1,3
P^c	—	0,1—0,2
C^r	85,6—87,6	86,5—87,3
H^r	5,0—5,2	5,6 - 5,7
O+S		6,9—7,9
X	—	33
Y	12	19
$Q^r_б$, *ккал/кг*	7800—8600	8300—8450

Выходы химических продуктов коксования, по Бауэру, приведены в табл. 213.

Таблица 213

Пласты	Выход, %			Выход газа, $м^3/т$
	Смолы	Бензол	Аммиак	
I	4,83	0,75	0,07	200
II	4,44	0,80	—	200

Гипсометрическое положение месторождения (на водоразделе) определяет его гидрогеологические условия. Площадь месторождения характеризуется весьма незначительным наличием родников с расходами, не превышающими 2 *л/сек*. Обводненность пластов угля I и II в горных выработках выражается суммарными притоками в 0,1—0,6 *л/сек*.

Запасы месторождения штольневые, составляют 8 млн. *т* без перспектив на увеличение.

Месторождение Зиндан

Месторождение Зиндан расположено в правобережье р. Яссы, на водоразделе между реками Зиндан и Донгузтау. Месторождение связано с районным центром Мирза-Аки автомобильной дорогой протяженностью 16 *км* и вьючной тропой протяженностью 9 *км*. Юрские отложения представлены чаарташской, зинданской и кошбулакской свитами.

Чаарташская свита подразделяется (снизу вверх) на акпашатские слои и толщу песчаников. Акпашатские слои общей мощностью до 10 *м* состоят из песчаников, конгломератов и алевролитов. По данным В. Н. Огнева (1943ф), к западу от месторождения эти слои содержат пласт угля мощностью 0,73 *м*. Толща песчаников состоит из кварцевых, косослоистых песчаников, гравелитов, аргиллитов. Мощность толщи 44—160 *м*.

Зинданская свита подразделяется на минтурские слои, койташскую подсвиту и халматовскую толщу. Минтурские слои, залегающие трансгрессивно на нижележащих толщах, представлены аргиллитами и

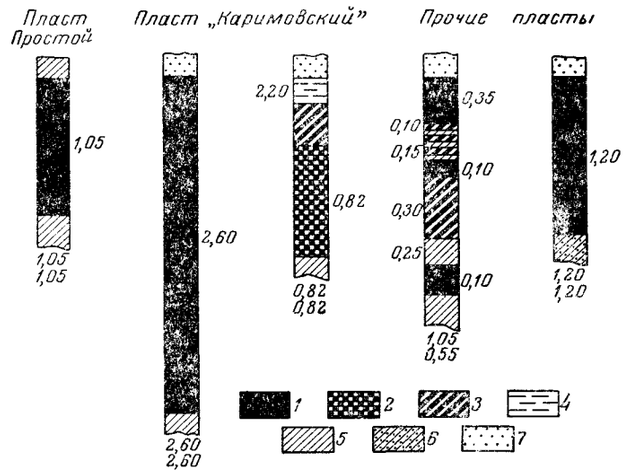


Рис. 97. Структурные колонки пластов угля месторождения Зиндан

1 — уголь гумусовый; *2* — уголь сапропелевый; *3* — сланец углистый; *4* — глина; *5* — аргиллит; *6* — алевролит; *7* — песчаник

алевролитами, содержащими два рабочих пласта угля: Простой и Каримовский и несколько линзообразных нерабочих углистых прослоев. Мощность слоев от 0 до 95 *м*.

Койташская подсвита кварцевых песчаников, содержащая линзы конгломератов и гравелитов, залегает несогласно на нижележащих слоях. Мощность толщи 10—165 *м*.

Халматовская толща представлена алевролитами и аргиллитами с тонкими нерабочими пропластками углей. Мощность толщи 50—270 *м*.

Кошбулакская свита залегает несогласно на нижележащих свитах; состоит из хорошо отсортированных массивных светлых кварцевых песчаников и монотонной толщи зеленых алевролитов и аргиллитов. Мощность свиты около 250 *м*.

Основной структурой месторождения является пологая синклинальная складка северо-восточного простирания, падение юго-восточного крыла 13—25°, северо-западного 6—10°. Она осложнена мелкой поперечной волнистостью. Ось складки погружается на северо-восток под углом 2—3°. Разрывов сплошности пород не обнаружено (Бельговский, 1945ф; Зубцов, 1945ф; Огнев и Зубцов, 1943ф). Промышленное

угленакопление представлено двумя пластами в минтурских слоях зинданской свиты (рис. 97).

Пласт Простой имеет, как правило, простое строение с мощностью угольной пачки до 1,5 *м* и представлен отдельными линзообразными залежами.

Пласт Каримовский в западных выходах месторождения состоит из 1—3 пачек гумусового угля, на востоке он приобретает более сложное строение и входит в состав гумусово-сапропелевой пачки. Мощность пласта изменяется от 0,82 до 2,60 *м*. Прочие пласты имеют линзообразное залегание и редко достигают рабочей мощности.

Угли месторождения отличаются разнообразием петрографического состава; выделяется до 6 типов углей: блестящие, полосчатые, полублестящие матовые однородные, комплексно-полосчатые, сапропелево-гумусовые однородные. Результаты анализов углей месторождения Зиндан приведены в табл. 214 (в %).

Таблица 214

Показатели	Пласты	
	Простой	Каримовский
W^a	8,4—15,7	2,8—13,5
A^c	5,0—11,8	10,4—31,5
V^r	32,8—34,9	27,7—36,0
$S^c_{об}$	0,4—1,5	0,8—1,8
P^c	0,42	0,19
C^r	76,7—83,2	82,1—85,3
H^r	3,6—5,1	4,7—5,0
O+N+S	11,8	8,8—12,3
$Q^r_б$, *ккал/кг*	8200	8200

Угли месторождения Зиндан относятся к марке газовых.

На севере месторождения встречен пласт сапропелевого угля. Результаты полукоксования штуфных проб сапропеля следующие (в %): воды 4, смолы 28,8, полукокса 60, газа и потерь 7,2. При разгонке смолы по фракциям при колебаниях температуры от 80 до 200° суммарный выход бензина составил 10%.

На месторождении в юрских отложениях выделяются шесть водоносных горизонтов. Наиболее обводненными являются койташская и халматовская толщи зинданской свиты. Обводненность пластов угля на выходах весьма незначительная, более обводненную зону продуктивной части свиты следует ожидать в приосевой части синклинальной складки.

Таблица 215

Водоносные горизонты	Количество зарегистрированных источников	Расход, *л/сек*
Чаарташский	2	1,0
Минтурский	9	0,2—1,5
Койташский	26	1,0—3,0
Халматовский	77	0,1—6,5
Кошбулакский	37	0,1—2,0

Количество зарегистрированных источников и их расход приведены в табл. 215.

Запасы месторождения составляют 20 млн. *т* и относятся к штольневым. Месторождение чрезвычайно труднодоступно и эксплуатация его в ближайшие десятилетия, по-видимому, будет нерентабельной.

Месторождение Кумбель

Месторождение Кумбель расположено в западном отроге Ферганского хребта Сюрень-Тюбе, в районе перевала Кумбель. Высота над уровнем моря колеблется от 1700 до 2500 *м*. С долиной р. Саз месторождение связано только тропами. На месторождении выделяются три изолированные площади: Кумбельская, Кульдамбесская и Сазская.

Рэт-юрские отложения представлены в основном тремя свитами: коккиинской, туюкской и чаарташской, охарактеризованными в стратиграфическом разрезе.

Для месторождения также характерна пологая складчатость северо-восточного простирания; крупная пологая складчатость северо-западного простирания проявляется не резко и утрачивает присущую ей линейность. Основная структура (Кумбельская антиклиналь) имеет простирание СВ 65°—ЮЗ 245°. Наблюдается гофрировка крыльев складки. Средние углы падения юго-восточного крыла 15°, северо-западного до 90°. Шарнир складки изогнут седловидно. Поперечная волнистость (простирание СЗ 310°—ЮЗ 130°) симметричная, с углом падения до 25°. Установлено два разрыва; при этом наиболее крупный — Кумбельский — имеет амплитуду от 500—600 до 1000 *м*. Амплитуда второго разрыва около 200 *м*.

Основная угленосность приурочена к туюкской свите, угленосность других свит практического значения не имеет. На Кумбельской площади свита содержит до 12 рабочих пластов (рис. 98). Большинство пластов имеет сложное строение. Некоторые пласты содержат пропластки горючих сланцев. Простое строение имеют только тонкие пласты.

На Кульдамбесской площади развито 5—6 пластов угля, имеющих сложное строение.

На Сазской площади выходов продуктивной свиты на поверхность нет. Ее перспективы определяются интерполированием данных по Кумбельской площади и месторождению Каргаша. Данные химических анализов кумбельских углей по пробам, отобранным из зоны выветривания, приведены в табл. 216 (в %).

Таблица 216

W^a	A^c	$S^c_{об}$	V^r	C^r	H^r	$O+S^r$	$Q^r_б$, *ккал/кг*
3,7—5,7	10—20	0,3—0,9	36—41	76,5—78,8	4,9—5,5	14—17	7800—8200

Угли месторождения Кумбель отнесены к марке Д—Г. Общие возможные запасы составляют 122 млн. *т* и относятся к штольневым.

Месторождение Алдыяр

Месторождение Алдыяр расположено в бассейне р. Куршаб, являющейся левым притоком р. Кара-Дарьи. Находится в 50 *км* по проселочной дороге от районного центра Куршаб-Ленинское. Площадь месторождения представляет собой высокогорное наклонное плато со

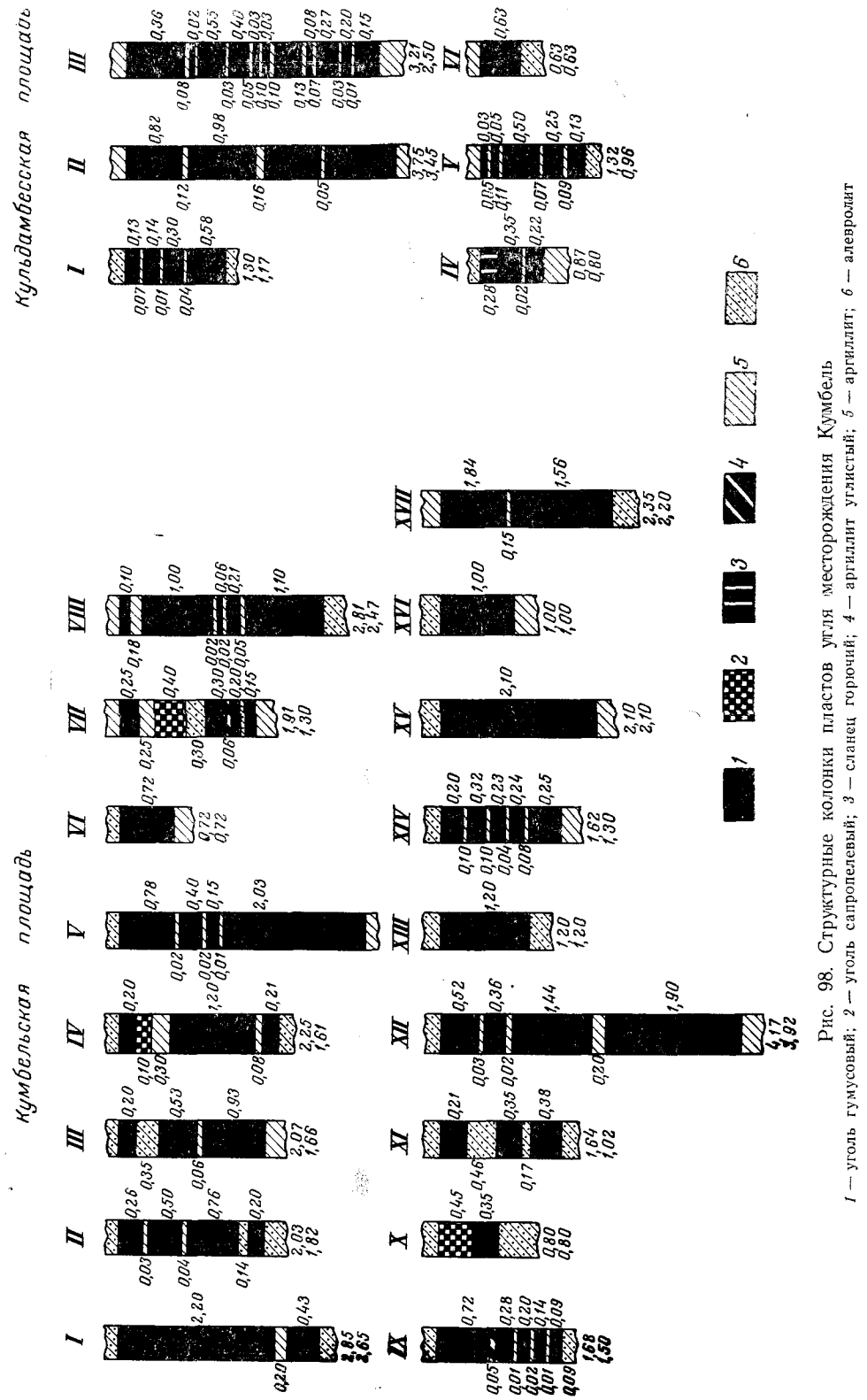


Рис. 98. Структурные колонки пластов угля месторождения Кумбель

1 — уголь гумусовый; *2* — уголь сапропелевый; *3* — сланец горючий; *4* — аргиллит углистый; *5* — аргиллит; *6* — алевролит

слабо расчлененным рельефом. Абсолютные отметки месторождения 2000—3050 *м*.

Первые сведения о месторождении имеются в работах И. В. Мушкетова (1878). В 1935 г. на месторождении работал В. А. Захаревич, который выделил в юре шесть свит по литологическому составу.

По аналогии с северо-западной частью Узгенского бассейна А. И. Гончаренко (1955ф) рэт-юрские отложения разделены на пять свит: коккиинскую, туюкскую, чаарташскую, зинданскую и кошбулакскую.

Коккиинская свита представлена небольшой пестроцветной толщей песчаников и алевролитов, залегающих на поверхности палеозоя и перекрываемых базальными конгломератами юры. Мощность свиты 10 *м*.

Туюкская свита представлена базальными конгломератами и мощной толщей песчаников, алевролитов, аргиллитов с линзообразными залежами угля. К свите приурочен мощный пласт угля. Мощность свиты от 0 до 63 *м*.

Чаарташская свита имеет большее распространение; представлена она мелкогалечными конгломератами с прослоями песчаников и аргиллитов. Залегает свита на нижележащих породах несогласно. Мощность ее до 107 *м*.

Зинданская свита представлена аргиллитами с пластами и пропластками угля, алевролитами, песчаниками и линзами гравелитов. Мощность свиты 200 *м*.

Кошбулакская свита характеризуется пестрой красноцветной окраской; представлена глинами, песчаниками, гравелитами. Мощность 104 *м*. Общая мощность юрских отложений 250—370 *м*.

Меловые отложения в районе месторождения подразделены на нижний мел? (чангетская свита) и фаунистически охарактеризованный верхний мел.

Чангетская свита — красноцветная; представлена мелкогалечными конгломератами, песчаниками, песчанистыми глинами, алевролитами и глинами. Мощность до 780 *м*.

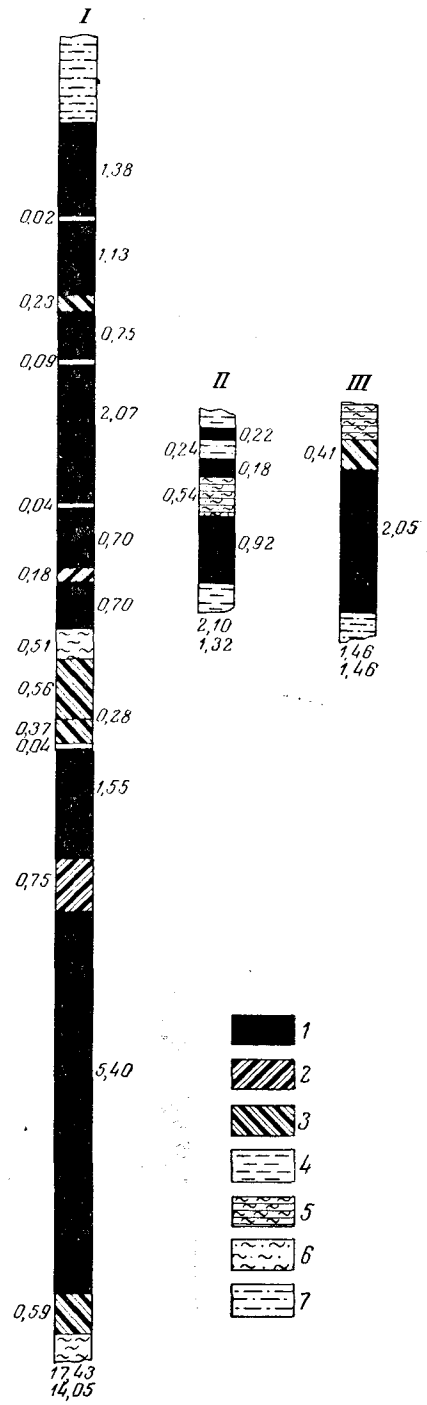


Рис. 99. Структурные колонки пластов угля месторождения Алдыяр

1 — уголь; *2* — глина углистая; *3* — сланец углистый; *4* — глина; *5* — сланец глинистый; *6* — глина песчанистая; *7* — алевролит

Верхний мел представлен глинами, ракушняками (экзогировыми), песчаниками, известняками, гипсами, группирующимися в отдельные свиты, которые носят местные названия. Мощность верхнемеловых отложений 320 *м*.

Неоген-палеогеновые отложения представлены известняками бухарского и сузакского ярусов, песчаниками, аргиллитами, мергелями, устричниками, глинами алайского и ханабадского ярусов. Мощность более 300 *м*.

Главной структурой месторождения является брахиантиклиналь, ядро которой сложено палеозойскими отложениями и перекрыто отложениями мезозоя. Складка осложнена синклинальным прогибом, протягивающимся в северо-восточном направлении. Мезозойские отложения, облекающие купол, смяты в дополнительные чередующиеся между собой складки, оси которых подчеркивают куполообразную структуру

Таблица 217

Пласт	Мощность пласта, *м*	Мощность угольных пачек, *м*
II	4,7	2,3
III	2,0—8,1	1,0—4,9
IV	1,6—4,4	0,6—2,8
V	1,5—2,9	0,5—1,5
VI	0,5	0,5

района месторождения. Разрывы сплошности пород носят характер надвигов и сбросов, ориентированных в основном в широтном и северо-восточном направлениях; плоскости нарушений наклонены под углом 50—75°, амплитуда колеблется от нескольких десятков до нескольких сотен метров. В юго-западной части месторождения юра контактирует с палеозоем по крупному надвигу. Отложения юрского возраста имеют простирание 115—230°, южное крыло синклинали пологое (15—20°), северное крутое (до 75°). Залегают юрские породы

Таблица 218

Показатели	Пласты		
	I	II	III
W^a	5,8—8,8	4,6—7,1	7,9—16,0
A^c	12—15	5,1—16,4	9,7—28
V^r	32—35	34—38	39,9—41,5
$S^c_{об}$	0,3—1,3	0,8—2,3	0,2—0,9
$Q^c_б$, *ккал/кг*	7194—7696	7387—7829	5328—7906

на палеозойских с резким угловым и азимутальным несогласием. Угленосность приурочена к туюкской и зинданской свитам. В туюкской свите присутствует один пласт угля сложного строения, представленный переслаиванием пачек угля, глин, углистых сланцев, песчаников. Мощность пласта достигает 17,5 *м*, при суммарной мощности угольных пачек 12 *м* (рис. 99). В зинданской свите отмечено до 30 пластов сложного строения, среди которых два имеют рабочую мощность (пласты II и III); пласты III и IV характеризуются небольшой мощностью и линзообразным залеганием. Пласты относятся к относительно выдержанным и прослеживаются с закономерным изменением на несколько километров. Мощности некоторых пластов и угольной массы приведены в табл. 217.

Результаты технических анализов приведены в табл. 218.

По химическому составу угли Алдыяра отнесены к марке газовых. Петрографический состав углей представлен (клареновыми и кларенодюреновыми) полосчатыми, блестящими и полублестящими разностями.

Общие геологические запасы составляют 442 млн. *т*, в том числе действительные 19 млн. *т* и вероятные 93 млн. *т*.

АЛАБУГА-НАРЫНСКИЙ И ЧАТЫРКУЛЬСКИЙ УГЛЕНОСНЫЕ РАЙОНЫ

В Алабуга-Нарынском и Чатыркульском районах известны лишь отдельные, небольшие по размерам, выходы юрских отложений с приуроченными к ним месторождениями Ак-Сай (Алабуга), Турук и углепроявлением Туругарт. Угленосные юрские отложения в этих районах были установлены в 1935 г. при геологической съемке О. И. Сергуньковой, описаны Н. М. Синицыным (1939), А. И. Ивановым и Н. В. Шабаровым (1951). Более подробное изучение проводилось в 1952—1958 гг. Управлением геологии и охраны недр при Совете Министров Киргизской ССР и Институтом геологии АН Киргизской ССР.

Рассматриваемая площадь примыкает на севере к р. Нарын, на северо-западе к ее левому притоку р. Алабуга, на юго-западе к Ферганскому хребту. Местность гористая; месторождения Ак-Сай и Турук приурочены к высокогорной Алабуга-Нарынской впадине, к ее юго-восточному борту, выраженному горным хребтом Джаман-Давантау; углепроявление Туругарт находится на высоте 3700 *м* (рис. 100).

Климат резко континентальный, высокогорный. Основная масса осадков выпадает в ноябре—декабре, среднегодовое их количество 243 *мм*. Среднегодовая температура +2,3°.

Алабуга-Нарынская впадина обрамлена с севера хребтом Молдотау, с юга — хребтом Джаван-Давантау, с запада — хребтом Ак-Шийряк, которые сложены преимущественно морскими отложениями девона и карбона. Впадина расположена в пределах Чаткальско-Нарынской палеозойской структурно-фациальной зоны. В процессе последующего длительного развития на ее площади происходило непрерывное накопление континентальных, в основном грубообломочных юрских и неогеновых осадков. Мощность последних достигает 3000 *м* и более. На смежных площадях юрские угленосные отложения получили широкое развитие к юго-западу от впадины, на восточных склонах Ферганского хребта (месторождение Кок-Кия) и за хребтом Молдотау.

Месторождение Ак-Сай (Алабуга)

Выходы юрских угленосных отложений установлены на северном склоне хребта Джаман-Давантау, в верховье р. Ак-Сай (южный борт Алабуга-Нарынской впадины) в зоне тектонического контакта их с массивными известняками карбона. Разведочными выработками, пройденными в 1957—1958 гг. под руководством Н. К. Гильмитдиновой, угленосные отложения прослежены в широтном направлении на 4 *км* с небольшими перерывами. Наиболее детально они изучены на правом борту долины р. Ак-Сай на протяжении 600 *м* по простиранию. Здесь угленосная юра в своем распространении ограничена на юге тектоническим контактом с палеозоем, на севере тектоническим контактом с неогеном; она интенсивно раздроблена и смята. Юрские отло-

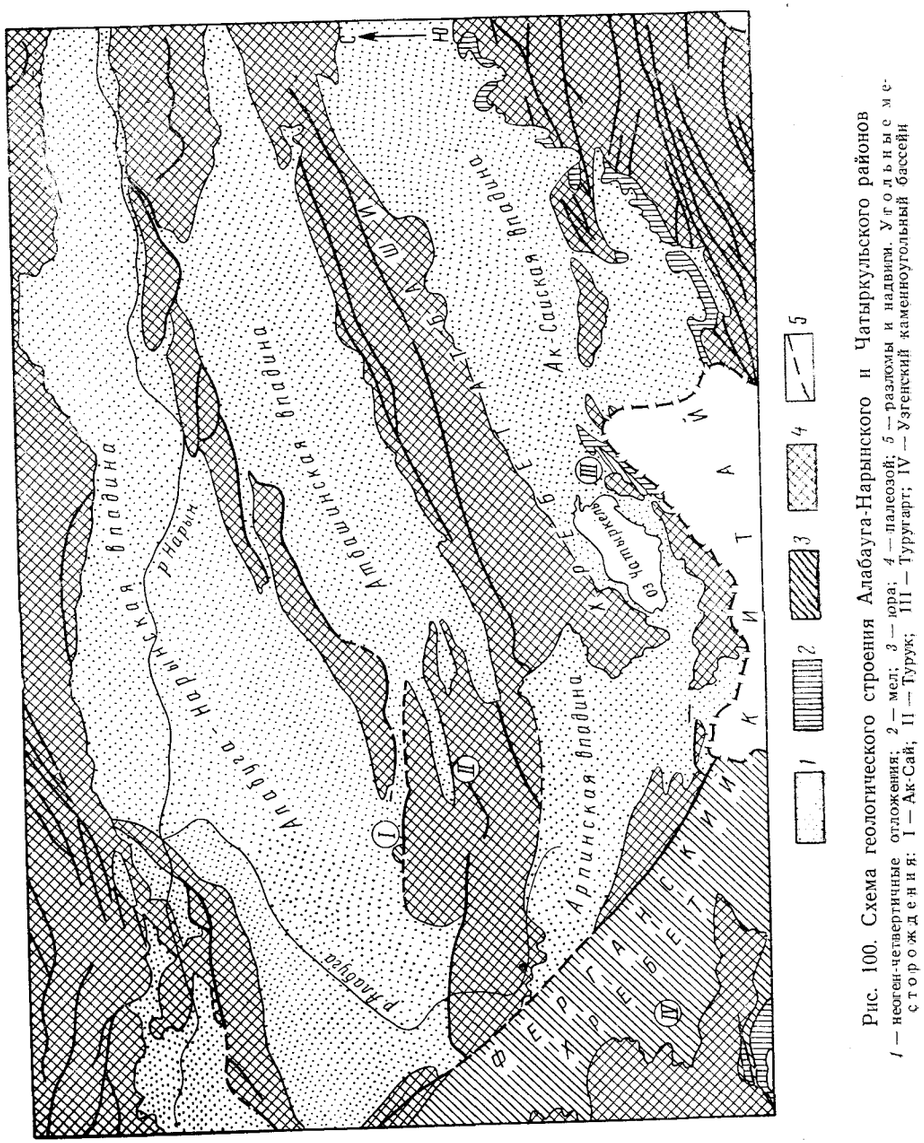


Рис. 100. Схема геологического строения Алабаута-Нарынского и Чатыркульского районов

1 — неоген-четвертичные отложения; *2* — мел; *3* — юра; *4* — палеозой; *5* — разломы и надвиги. Угольные месторождения: I — Ак-Сай; II — Турук; III — Тургарт; IV — Узгенский каменноугольный бассейн

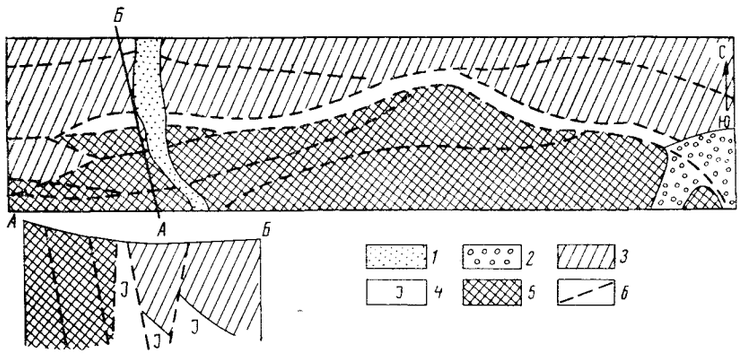


Рис. 101. Схематическая геологическая карта месторождения Ак-Сай (Алабуча). *По А. Гильмитдиновой*

1 — четвертичные отложения; *2* — флювиогляциальные отложения; *3* — неоген; *4* — юрские угленосные отложения; *5* — палеозой; *6* — разрывы

жения в нормальном залегании находятся на значительных глубинах под покровом осадков неогена (рис. 101).

В наиболее детально изученной части полосы (правый склон долины р. Ак-Сай) юрские угленосные отложения мощностью 45 *м* представлены чередованием мелкогалечникового конгломерата, песчаников разной зернистости, глин пестрой окраски, углистых глин, пластов и пропластков угля. Характерна яркая пестрая окраска пород.

В западной части полосы в разрезе юрских отложений имеются два пласта угля следующего строения (рис. 102). Нижний пласт (почва — песчаник, глинистый желтый): 1) уголь 0,6 *м*, 2) глина желтая с углистыми примазками 0,7 *м*; 3) уголь матовый, черный (в свежем изломе блестящий) 5,6 *м*; кровля — глина лиловато-серая. Верхний пласт (почва — глина песчанистая желтовато-серая); 4) уголь матовый, черный; кровля — глина красная.

Нижний пласт угля на правом борту долины р. Ак-Сай прослежен подземными горными выработками (штольня с рассечками) и скважинами на протяжении более 900 *м*. Установлена крайне невыдержанная мощность пласта от нескольких сантиметров до 6,2 *м*: рабочие мощ-

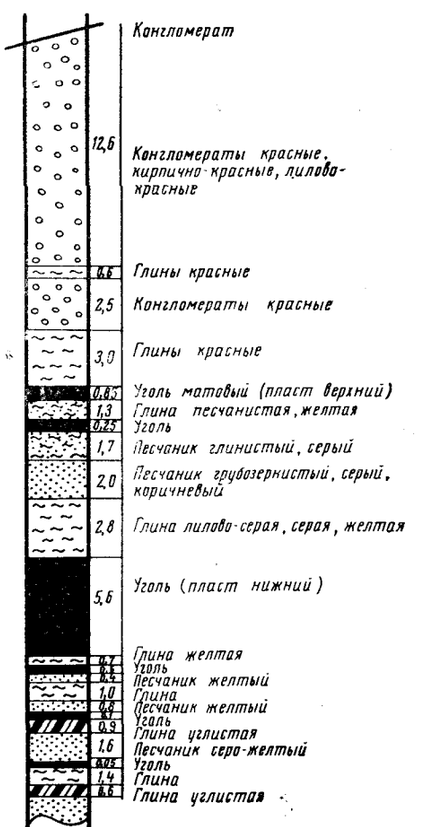


Рис. 102. Разрез юрских угленосных отложений месторождения Ак-Сай

ности пласта установлены на протяжении 110 *м* (1,0—5,6 *м*) от р. Ак-Сай на восток. В 4 *км* от русла р. Ак-Сай разведочной штольней вскрывается тот же пласт угля мощностью 1,7 *м*.

Аксайские угли гумусовые и относятся к каменным длиннопламенным. По своему петрографическому составу они представлены в основном дюреновыми разностями, местами с прослойками клареновых. Результаты технического анализа приведены в табл. 219 (в %).

Таблица 219

W^p	W^a	$A^л$	$S^c_{об}$	S_c	$V^г$	$Q^p_б$, *ккал/кг*	$Q^г_б$, *ккал/кг*
9,73—31,7 / 9,5	3,6—7,4 / 4,5	6,7—13,4 / 12,0	1,09—1,33 / 1,2	0,4—0,67 / 0,52	25—32 / 29,0	4900	6200

Запасы угля месторождения Ак-Сай до штольневого горизонта оцениваются всего в 150 тыс. *т*.

Характер разреза юрских угленосных отложений на глубоких горизонтах остается невыясненным. Пробуренные скважины до глубины 300—400 *м* не вышли из конгломератовой толщи неогена. Значит, выход угольной юры представляет собой какую-то часть разреза ее, выжатую на поверхность по тектоническому шву между известняками карбона и конгломератами неогена. Основные площади юрских отложений на южной окраине Алабуга-Нарынской впадины оказались глубоко погруженными и перекрытыми.

Месторождение Турук

Выходы юрских угленосных отложений расположены в осевой части хребта Джаман-Давантау, в верховье сая Турук на высоте 3500 *м*. Они представляют собой останец юры среди карбона; с юга его ограничивают массивы известняков визе—намюра, с севера — песчанистые сланцы с известняками верхнего карбона. Площадь выхода останца имеет длину около 3 *км*, при ширине 300—350 *м*. Полный разрез юрской толщи здесь не изучен. Вскрытая часть разреза мощностью около 70 *м* представлена (снизу вверх) конгломератами, сложенными преимущественно кварцевой галькой, глинами пестрой окраски (15—20 *м*), мелкозернистыми белыми песчаниками (20—25 *м*), углистыми аргиллитами с двумя пластами угля суммарной видимой мощностью более 10 *м*.

Характеристика углей месторождения Турук приведена в табл. 220 (в %).

Таблица 220

W^a	A^c	$S^c_{об}$	$V^г$	$Q^г_б$, *ккал/кг*	Характер кокса
10—10,12	5,14—12,82	0,07—0,57	33,49—38,42	6745—6997	Слабо слипшийся

Уголь гумусовый, дюрено-клареновый, длиннопламенный.

Месторождение Турук из-за малых размеров и расположения в высокогорной и труднодоступной местности промышленного интереса не представляет.

Месторождение Туругарт

Юрские отложения месторождения Туругарт развиты в районе оз. Чатыр-Кель на высоте 3600—3700 *м*, протягиваясь полосой длиной 17,5 *км* и шириной 1 *км* вдоль государственной границы СССР с КНР.

На месторождении проведены в 1952 г. ВСЕГЕИ геологическая съемка и небольшого объема разведочные работы (П. К. Чихачев). В 1958 г. разрез юрских отложений изучался Ю. А. Ткачевым.

Юрские отложения залегают на дислоцированном основании силурийских кварцевых и глинистых сланцев (рис. 103). Распространение их в северо-западном направлении ограничивается выходами пород

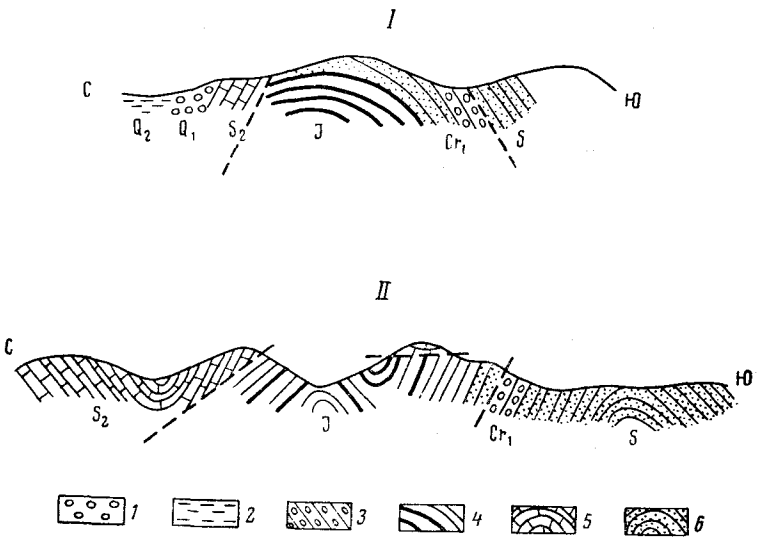


Рис. 103. Схематические разрезы в районе урочища Уселек (*I*) и перевала Туругарт (*II*)

1 — нижнечетвертичные валунно-галечные отложения; *2* — среднечетвертичные песчано-глинистые отложения; *3* — конгломераты мела; *4* — юрские отложения с пластами угля; *5* — известняки верхнего силура; *6* — песчано-глинистые отложения силура

силура (контакт тектонический), на юго-востоке они перекрываются меловыми, палеогеновыми и неогеновыми отложениями. В структурном отношении юрские отложения смяты в серию линейно вытянутых складок северо-восточного простирания. Юрская толща Туругарта достигает мощности 1500 *м* и подразделяется на три различные по своему литологическому составу свиты: нижнюю (угленосную) мощностью до 220 *м*, сложенную преимущественно аргиллитами и алевролитами с линзами и пропластками угля (перевалы Туругарт и Уселек); среднюю (безугольную) мощностью до 900 *м*, сложенную аргиллитами и песчаниками, но без линз и пропластков угля, и верхнюю (угленосную) мощностью до 300 *м*, представленную песчано-аргиллитовыми комплексами с линзами угля.

В нижней угленосной свите по характеру угленасыщенности выделяются две пачки пород: нижняя, представленная аргиллитами и гравелитами с линзами и прослоями угля, и верхняя (безугольная), состоящая из песчаников и гравелитов. Нижняя пачка мощностью до 95 *м* состоит из грубозернистых пород, сложенных зернами молочно-белого кварца, а в отдельных горизонтах — зернами серого и темно-серого кремня. Среди них встречаются небольшой мощности линзы

мелкозернистых песчаников, а также алевролитов и аргиллитов, сложенных плохо отсортированным материалом, содержащим зерна гравия, песка и обугленные растительные остатки. Аргиллиты нижней пачки содержат тонкие прослои и линзочки угля, а иногда остатки корневых систем растений.

В составе пачки имеются от 5 до 8 угленосных горизонтов, разделенных между собой пластами песчаника и гравелита. Угленосные горизонты представлены часто переслаивающимися между собой линзами угля, углистых аргиллитов, алевролитов, песчаников. Мощность линз колеблется от 0,05 до 0,5 *м*. Верхняя пачка мощностью 30—40 *м* состоит из гравелитов и гравелитистых песчаников.

Верхняя угленосная свита в нижней части (до 90 *м*) представлена гравелитами и крупнозернистыми песчаниками с прослоями углистых аргиллитов и линзами угля, в верхней части — переслаивающимися между собой алевролитами и аргиллитами.

Отложения верхней свиты характеризуются следующими видами: *Equesitites* sp., *Bauera spectabelis* Nath., *Neocalamites* sp. и др., характерными для отложений нижней юры.

По своему генезису осадки нижней свиты относятся к речным и болотным отложениям, верхней свиты — к озерным отложениям.

Месторождение Туругарт ввиду отсутствия в составе слагающих его юрских отложений рабочих пластов угля практического интереса не представляет.

Месторождения угля и углепроявления в Алабуга-Нарынском и Чатыркульском районах Южного Тянь-Шаня промышленного значения не имеют.

Перспективы угленосности Алабуга-Нарынской впадины в целом неблагоприятны. На ее территории, по-видимому, процесс юрского угленакопления имел место, но перед отложением неогена значительные площади юрских угленосных отложений были размыты; сохранившиеся от эрозии площади оказались глубоко погруженными и перекрытыми толщей осадков неогена, мощность которых местами достигает 3000—3500 *м*. Прогнозный подсчет запасов произведен до глубины 1800 *м*, при условной мощности пласта 1,5 *м*. Общие возможные запасы составляют 2851,6 млн. *т* (принято 50% от подсчитанных).

Глава третья

ГИССАРО-АЛАЙСКАЯ ОБЛАСТЬ УГЛЕНАКОПЛЕНИЯ

Составляющие Гиссаро-Алайскую область угленакопления угленосные районы в период юрского осадко- и углеобразования представляли довольно широкие, с относительно выровненным дном, заболоченные, межгорные впадины с хорошо развитой в них озерно-речной системой.

Современные горные хребты являются унаследованными формами водораздельных поднятий, разделявших впадины в период формирования в них угленосных отложений. Влажный теплый климат способствовал бурному развитию растительности на заболоченных пространствах и быстрому накоплению торфяника. Снос обломочного материала происходил с разделявших водораздельных гряд. Наиболее благоприятные в отношении угленакопления фации были развиты в центральных, удаленных от областей сноса, частях впадин, куда не достигал грубообломочный материал и где существовали более спокойные условия для заболачивания и развития торфяника.

Континентальные условия осадко- и угленакопления обусловили в большинстве случаев сложный и неустойчивый характер пластов угля как на площади, так и в вертикальном направлении. При колебаниях базиса эрозии происходило то образование торфяников, то полное или частичное прекращение их развития и накопление обломочного материала; создавалось чередование слоев угля и вмещающих пород.

В результате проявления альпийской фазы складчатости, в основном завершившей перестройку структурного плана Гиссаро-Алайской области угленакопления, юрские и перекрывающие их меловые и неоген-палеогеновые отложения были смяты в складки, образовавшие на западе Таджикской депрессии обособленную группу юго-западного и северо-западного простираний, получившую название юго-западных отрогов Гиссарского хребта. Эти отроги отделили современную Таджикскую депрессию от Арало-Бухарской области угленакопления, непосредственным продолжением которой на восток она являлась.

В местах наибольших поднятий (Зеравшанский район) юрские осадки и перекрывающие их меловые и неоген-палеогеновые отложения в основном уничтожены последующими процессами эрозии и сохранились здесь в виде небольших пятен, представляющих собой месторождения угля Зеравшанского района.

В пределах юго-западных отрогов Гиссарского хребта и собственно Таджикской депрессии, в местах антиклинальных поднятий эрозия вскрыла в основном осадки мела, из-под которых по бортам депрессии (в районе южных склонов Гиссарского хребта и юго-восточного борта депрессии) получили выход на поверхность юрские угленосные отложения. Пониженная часть Таджикской депрессии и склоны юго-запад-

ных отрогов Гиссарского хребта остались закрытыми третичными отложениями, в связи с чем перспективность их в смысле доступных глубин залегания угленосной юры небольшая.

По структурным особенностям и географической обособленности вся сохранившаяся от эрозии Гиссаро-Алайская область угленакопления разделена на три угленосных района.

1. Зеравшанский угленосный район с месторождениями: Фан-Ягноб, Кштут-Зауран, Зидды, Магиан, Назар-Айлок, Тавасанг и углепроявлениями: Гузун, Рават-Вашан, Рарз, Комароу, Искагол.

2. Район Таджикской депрессии с месторождениями: Ташкутан, Суффа, Чашма-Санг, Мианаду, Шуроабад, Равноу и углепроявлениями: Хакими, Саят, Сеймири, Оби-Гармской группой, Хаджа-Бет (Лючобская площадь), Даштиджум, Ходжитау, Гоу-Джур, Алисурхан, Гарынч, Ваглиль.

3. Гиссарский угленосный район с месторождениями: Кугитанг, Байсун, Шаргунь, Санджар, Хауз, Фангарт, Нилю, Гуруд.

Северная часть области (Зеравшанский район) представляет собой широкое развитие пород палеозойского возраста; только узкие межгорные впадины содержат осадки мезо-кайнозоя, в том числе и юрские угленосные отложения, которые на месторождении Мианаду несут следы вулканической деятельности. В западной части (Гиссарский район) почти повсеместное распространение получили осадки юрского возраста, представленные в основном морскими известняками, мергелями, ангидритами и др. Южная часть области (Таджикская депрессия) закрыта мощным чехлом неоген-четвертичных отложений; выходы юры на дневную поверхность приурочены только к ее северной и южной бортовым частям.

Наиболее изученными месторождениями в Гиссаро-Алайской области являются: Фан-Ягноб, Кштут-Зуран, Зидды, Магиан, Кугитанг, Байсун и Шаргунь, остальные месторождения освещены на стадии съемочных, поисковых или предварительных работ.

ЗЕРАВШАНСКИЙ УГЛЕНОСНЫЙ РАЙОН

Общая характеристика. Зеравшанский угленосный район охватывает территорию между Туркестанским хребтом на севере и северо-западе, окончанием Зеравшанской долины на западе, Гиссарским хребтом на юге и р. Сурхоб на юго-востоке. Район пересекает автодорога Душанбе—Ташкент протяженностью 530 *км*.

По долине р. Зеравшан проходит автодорога, соединяющая районный центр Айни с г. Душанбе, протяженностью 240 *км*.

Краткий исторический обзор. О геологии и полезных ископаемых Зеравшанского района имеется много данных. Одними из первых являются работы Богословского (1842) и Д. К. Мышенкова, посетившего Зеравшанскую долину в 1870 г. Д. К. Мышенков впервые выделил здесь континентальные угленосные отложения юры.

Начиная с 1870 г. район посещался многими исследователями (Романовским, Ренгартеном, Вебером и др.), которые отмечали здесь наличие каменного угля. В период с 1925 по 1933 г. большие исследования в районе Туркестанского, Зеравшанского и Гиссарского хребтов проводил А. П. Марковский.

В 1932—1936 гг. геолого-поисковые работы в Центральном Таджикистане провела Таджикско-Памирская экспедиция, позже переименованная в Среднеазиатскую. В период ее работ определялись основные черты геологического строения Центрального Таджикистана. В результате работ была составлена геологическая карта Таджикистана (редактор А. П. Марковский), установлены и в общих чертах изучены месторождения полезных ископаемых.

С 1939 г. геологические исследования в пределах Таджикистана производит Таджикское геологическое управление. В этот период продолжена разведка Ташкутанского, Магианского, Кштут-Зауранского и Назар-Алайского каменноугольных месторождений.

По результатам проведенных геологосъемочных работ, охвативших около 65% площади Центрального Таджикистана, Н. Н. Бобковой в 1945 г. была составлена сводная рабочая геологическая карта Таджикской ССР (без Памира), которая до настоящего времени является наиболее полной и детальной геологической картой района.

Геологоразведочные работы в период 1927—1937 гг. на каменноугольных месторождениях сводились главным образом к геологическим съемкам, проходке канав и неглубоких штолен и колонковому бурению.

Начиная с 1947 г. более детальные работы проводились на Фан-Ягнобском месторождении, с 1956 г.—на Кштут-Зауранском, с 1957 г.—на Зиддинском с проведением буровых скважин и глубоких эксплуатационно-разведочных штолен.

Наиболее разведанным является Фан-Ягнобское месторождение. Небольшие эксплуатационные работы для местных нужд проводились на месторождениях Магиан, Зидды, Кштут-Зауран.

Орогидрография и климат. Основными структурными единицами, создающими современный рельеф, являются Туркестанский, Зеравшанский и Гиссарский хребты широтного простирания, расположенные в указанной последовательности с севера на юг и разделенные долинами р. Зеравшан (Туркестанский и Зеравшанский) и р. Ягноб (Зеравшанский и Гиссарский).

Склоны хребтов характеризуются резко расчлененным рельефом, специфическими чертами которого являются острые скальные гребни, сложенные известняками верхнего силура; песчано-сланцевые толщи силурийского возраста слагают возвышенности значительно более широкие и сглаженные. В областях развития мезо-кайнозойских пород рельеф междолинных возвышенностей является более мягким. Хребты, разделяющие долины, имеют преимущественно каньонообразную форму с крутыми, часто отвесными склонами.

Абсолютные отметки района колеблются от 1600 *м* в долинах до 5487 *м* на вершине Зеравшанского водораздела. Относительные превышения водоразделов над долинами достигают более 2000 *м*.

Основной водной артерией района является р. Зеравшан, протекающая в широтном направлении, берущая начало с Зеравшанского ледника и теряющаяся в песках между городами Бухарой и Чарджоу, не доходя до р. Аму-Дарьи. Основными притоками р. Зеравшан являются впадающие в средней части ее течения слева реки Фан-Дарья, Кштут, Магиан. Долины рек антецедентные. Расходы воды р. Зеравшан от 14,9 до 548 $м^3/сек$, р. Фан-Дарьи от 10 до 219 $м^3/сек$, р. Кштут от 8 до 20 $м^3/сек$.

Благодаря резко расчлененному рельефу обнаженность района хорошая. Четвертичный покров представлен аллювиальными отложениями современных пойм, русел рек и древних террас, делювиально-пролювиальными накоплениями по склонам долин, русел временных потоков в форме конуса выноса, ледниковыми флювиогляциальными и моренными отложениями. Мощность указанных отложений изменяется от нескольких до 100—150 *м*.

Климатические условия района характеризуются жарким летом (25—30° в августе) и холодной малоснежной зимой (18—20° в феврале). Количество выпадаемых осадков за год 200—500 *мм*.

Стратиграфия. Преобладающее значение в строении Зеравшанского района имеют палеозойские отложения, представленные всеми системами, кроме перми. Они достигают мощности 14—16 *км*, почти $^2/_3$ которой падает на верхний силур. Это в основном морские отложения; в верхней части разреза присутствуют осадки континентальных фаций. Разрез характеризуется преобладанием известняков и сланцев.

Мезо-кайнозойские отложения района мощностью около 2 *км* имеют незначительное площадное распространение, прослеживаясь в виде узких полос синклинального строения, в большинстве своем ограниченных тектоническими нарушениями.

Разрез характеризуется чередованием континентальных, лагунных и морских отложений. Присутствуют отложения триаса, нижней юры, мела, палеогена и неогена. Юра представлена главным образом континентальной угленосной фацией нижней юры и прослеживается в виде отдельных полос вдоль долины р. Зеравшан. Часть их группируется в западной оконечности Зеравшанского хребта, в районе кишлаков Кштут, Зауран, Магиан, Шинг, перевала Тавасанг; другая часть образует две прерывистых цепи в среднем течении долины р. Зеравшан (месторождение Фан-Ягноб и углепроявление Рарз; юго-восточнее Зидды — Назар-Айлок).

Юра представлена ритмичным чередованием конгломерато-песчаниковых пород с песчано-глинистыми угленосными горизонтами. Мощность их достигает 1000 *м* (рис. 104).

Наиболее крупным по площади выходом юрских угленосных отложений в Зеравшанском районе является Фан-Ягнобское месторождение. На Фан-Ягнобском месторождении юрские образования подразделяются на четыре свиты.

1. Базальные конгломераты. Это наиболее выдержанный и характерный горизонт. Конгломераты налегают несогласно частично на палеозойские, частично на условно триасовые отложения. Они сложены почти исключительно кварцевой галькой, изредка встречается угловатая галька палеозойских сланцев и песчаников. Мощность свиты 20—105 *м*.

2. Нижняя непродуктивная свита прослеживается в пределах всего месторождения; наблюдается закономерное изменение литологического состава с востока на запад.

В восточной части она сложена почти исключительно аргиллитами, в средней и верхней частях толщи которых содержится несколько маломощных прослоев песчаников. В центральной части мощность песчаников значительно увеличивается; в западной части месторождения свита сложена исключительно песчаниками. Мощность 190—282 *м*.

3. Угленосная свита представлена ритмичным переслаиванием конгломератов, песчаников, алевролитов, аргиллитов, углистых аргиллитов и пластов угля. Мощность свиты составляет 600—700 *м*.

4. Верхняя непродуктивная свита наиболее пестрая по сложению и непостоянная по мощности. Она состоит в основном из кварцевых песчаников с косой слоистостью и неправильной полосчатой окраской. Встречаются линзы мелкогалечных конгломератов и алевролитов. Мощность свиты 55—222 *м*.

Общая мощность юрских отложений Фан-Ягнобского месторождения 865—1300 *м*. Их возраст, включая угленосную свиту, определен как лейасовый, а верхних горизонтов — среднеюрский; верхняя непродуктивная свита относится к доггеру. Проявление угленосности приурочено к средней части разреза — верхнему лейасу.

Большой мощности юрские отложения достигают также на Назар-Алайском месторождении. Возраст отложений определен как лейас;

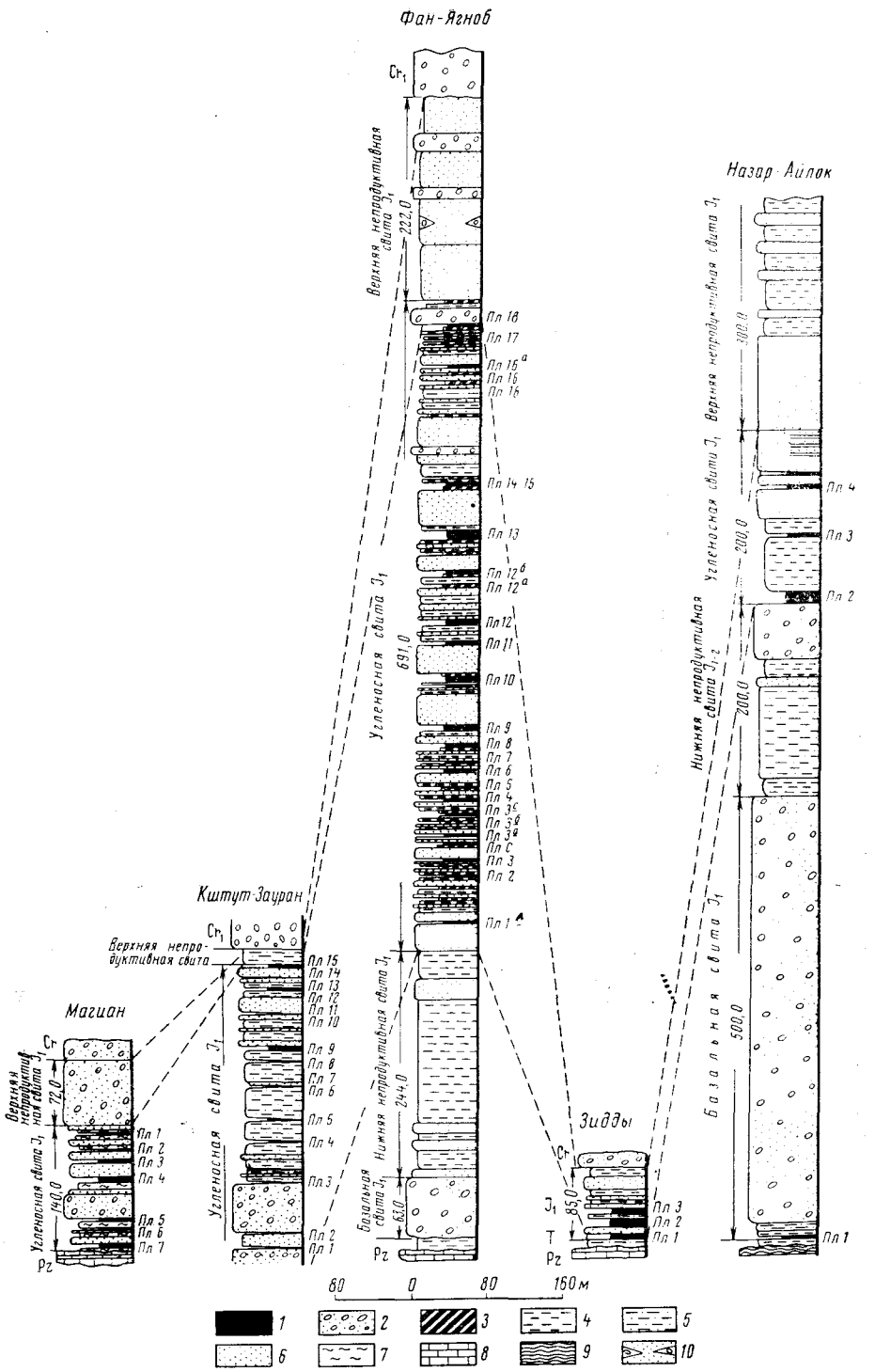


Рис. 104. Нормальные разрезы юрских отложений месторождений Зеравшанского района

1 — уголь; *2* — конгломерат; *3* — углистые аргиллиты; *4* — аргиллиты; *5* — алевролиты; *6* — песчаники; *7* — глины; *8* — известняки; *9* — сланцы; *10* — песчаники с линзами конгломератов

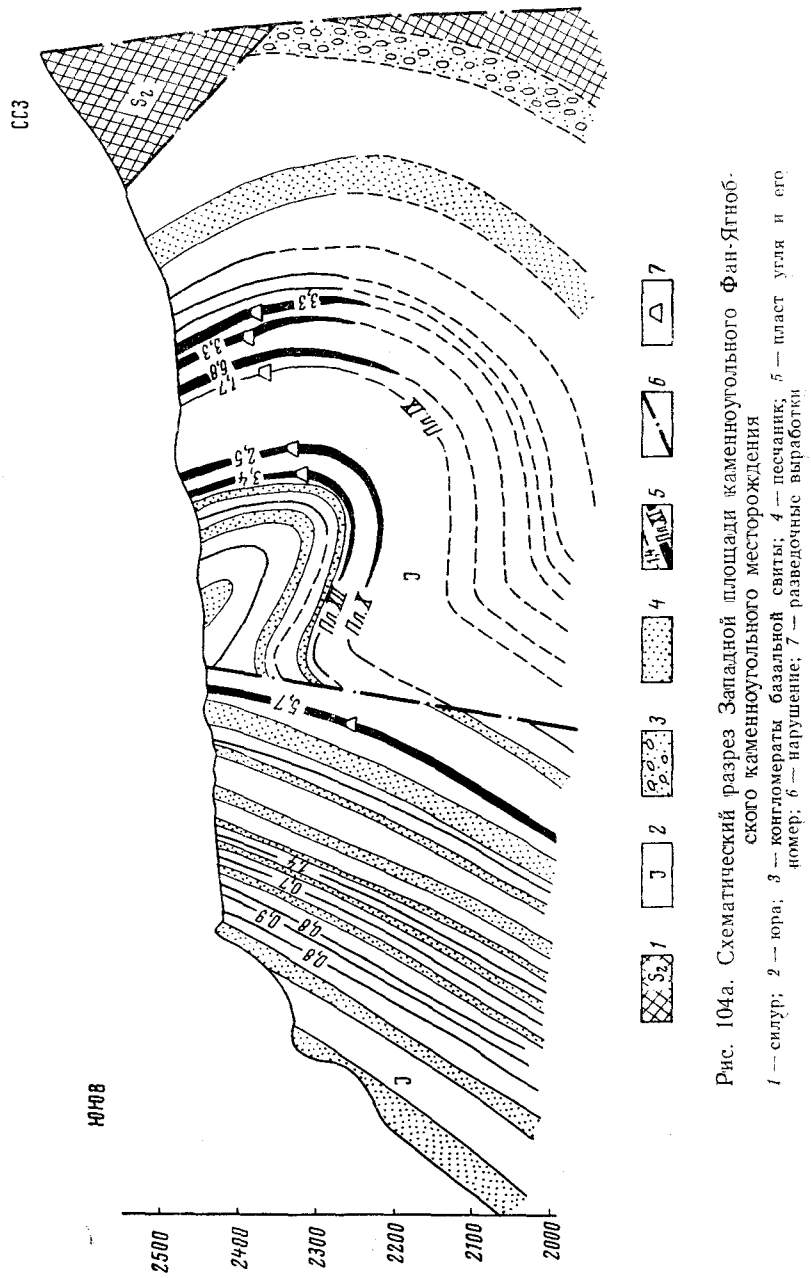


Рис. 104а. Схематический разрез Западной площади каменноугольного Фан-Ягноб.
ского каменноугольного месторождения
1 — силур; *2* — юра; *3* — конгломераты базальной свиты; *4* — песчаник; *5* — пласт угля и его номер; *6* — нарушение; *7* — разведочные выработки

главное проявление угленосности приурочено, как и на месторождении Фан-Ягноб, к верхнему лейасу.

Расположенные между Фан-Ягнобским и Назар-Айлокским месторождениями выходы юрских отложений отличаются маломощностью и незначительной площадью распространения. Здесь встречаются только нижние части толщи; верхние же горизонты ее были уничтожены денудацией в предмеловое время. Так, на Зиддинском месторождении (в верховьях р. Варзоб) максимальная мощность юрских отложений достигает 100 *м*, уменьшаясь с юга на север на расстоянии 2,5 *км* до 20—25 *м*. Возраст угленосной свиты верхний лейас.

В Зеравшанской долине максимальная мощность юрских отложений достигает 285 *м* у кишлака Сурхат; здесь различаются: нижняя свита, представленная конгломератами и песчаниками, и верхняя (угленосная) песчано-глинистая.

В западной части района наибольшей мощности (до 800 *м*) юрские отложения достигают на перевале Тавасанг. Здесь юра представлена конгломератами, песчаниками, алевролитами, аргиллитами, углистыми аргиллитами и пластами угля. Разрез начинается горизонтом белых грубослоистых конгломератов с прослоями грубозернистых песчаников мощностью 95 *м*, несогласно залегающих на метаморфических сланцах и песчаниках верхнего силура. Выше залегает угленосная свита. Основная угленосность приурочена к нижней части юрской толщи; возраст угленосных отложений верхнелейасовый. Состав и мощность испытывают по простиранию значительные изменения.

На Кштут-Зауранском месторождении юрские отложения представлены верхней частью разреза мощностью около 500 *м*; нижние горизонты на поверхности срезаны надвигом. Здесь юрские отложения подразделяются на три свиты.

1. Базальная мощностью 17,7 *м*, сложенная песчаниками и конгломератами.

2. Нижняя свита (свита *A*) угленосная; сложена песчаниками, алевролитами, аргиллитами и углистыми аргиллитами с 15 пластами угля; мощность свиты 340 *м*.

3. Верхняя свита (свита *B*) безугольная; состоит из мелкогалечных кварцево-кремнистых конгломератов, чередующихся с песчаниками; видимая мощность 86 *м*. Нижняя свита относится к верхнему лейасу, верхняя, возможно, — к низам доггера.

Более глубокие горизонты юры, изучавшиеся в окрестностях ключа Рават, представлены: 1) красными и серыми конгломератами из кварцевой, кремнистой и известняковой угловатой гальки, налегающими несогласно на девонские известняки мощностью 10 *м*; 2) кварцевыми песчаниками мощностью 40 *м*; 3) глинистыми и углистыми сланцами, перекрытыми верхнемеловыми образованиями.

Остальные известные выходы юрских отложений в Зеравшанском угленосном районе имеют сходное строение с описанными выше.

Общим для всех рассмотренных разрезов этого района является приуроченность угленосности к средней части разреза — верхнему лейасу. Нижние и верхние горизонты юрской толщи, соответствующие нижнему лейасу и условно доггеру, являются безугольными, преимущественно конгломерато-песчаниковыми.

Тектоника. Зеравшанский угленосный район в структурном отношении является антиклинорием, окончательно сформированным альпийским тектогенезом.

В формировании антиклинория важную роль сыграли первые фазы варисцийской складчатости и главным образом движения на рубеже турнейского и визейского веков раннекаменноугольной эпохи.

Киммерийские движения, проявившиеся в раннемезозойское время, вызвали перерывы в отложениях внутри триаса и юры, а также обусловили большой размыв юры перед отложениями меловых осадков, вследствие чего нижнемеловые отложения залегают не только на отложениях верхней и нижней юры, но и непосредственно на палеозойских. Эти движения были значительно слабее варисцийских; они не изменили основные структуры, созданные варисцийским тектогенезом, а лишь несколько усложнили их.

Альпийская фаза складчатости значительно усложнила структуры, созданные более ранними тектоническими процессами, и образовала новые структуры в мезозойских и кайнозойских отложениях.

Антиклинорий обладает веерообразной структурой; крылья его не одинаковые: южное крыло значительно шире северного. На территории Таджикистана наиболее полно развиты ядро антиклинория и его южное крыло. Северное крыло расположено на территории Киргизии. Ядро антиклинория находится на широте Зеравшанской долины и южного склона Туркестанского хребта. Характерным для этой области является крутое падение, или вертикальное залегание, пластов и круто падающие надвиги северного и южного направлений.

Южное крыло характеризуется развитием надвигов и опрокидыванием к югу в сторону Южно-Таджикской депрессии.

Своеобразное строение Зеравшанского антиклинория выражается весьма отчетливо в восточной части района. В западном направлении структура антиклинория заметно упрощается, что связано с погружением его оси. Примерно от устья р. Фан-Дарьи и западнее ядро антиклинория приобретает облик сравнительно мало усложненной, очень большой антиклинали; намечается преобладающее развитие надвигов в направлении к ядру антиклинали.

История геологического развития. Юрские осадки в Зеравшанском районе в основном были уничтожены последующими после альпийского орогенеза процессами эрозии; сохранились они на небольших изолированных площадях.

Почти повсеместно в Зеравшанском угленосном районе нижние и верхние горизонты юры представляют собой преимущественно грубообломочные отложения — конгломераты, песчаники с подчиненными прослоями аргиллитов.

Конгломераты сложены мелкой и средней хорошо окатанной галькой кварца, кремня, реже известняка. Признаков органических остатков в конгломератах и песчаниках не обнаружено; в глинистых прослоях встречены растительные остатки. Местами конгломераты содержат угловатые обломки пород местного происхождения.

Осадки нижних и верхних горизонтов относятся нами к речным отложениям, при этом отдельные горизонты юрского разреза непостоянны по мощности и составу. Более крупные комплексы сохраняют характерные черты на относительно больших пространствах. К ним относятся три главные части разреза: нижняя, конгломерато-песчаниковая (нижний лейас), средняя, угленосная (верхний лейас), и верхняя, конгломерато-песчаниковая (условно доггер).

Первый этап юрской истории характеризуется нижним комплексом и является временем широкого развития эрозионно-аккумулятивной деятельности речной системы. В области главной речной долины, остатками которой являются участки месторождений Тавасанг, Фан-Ягноб, Назар-Айлок, имела место только боковая, видимо, слабая эрозия. В ее притоках (современная Зеравшанская долина) размыв был более энергичным.

В эпоху позднего лейаса рассматриваемая область вступила во второй этап своей истории. Отложения, соответствующие этому этапу, характеризуются высокой угленосностью, преобладанием глинисто-песчанистых пород, сравнительно малым развитием конгломератов. В наиболее полных разрезах угленосного комплекса насчитывается до 36—40 пластов угля (Фан-Ягноб, Тавасанг) с максимальной суммарной мощностью до 60 *м*. Осадки преимущественно озерно-болотной среды ритмически перемежаются с речными и пролювиальными отложениями. Возникновение болот и озер в поймах речных долин происходило постепенно. Вначале эти условия были неустойчивыми, позднее периоды заболачивания стали более длительными и устойчивыми; однако и они периодически прерывались быстрыми, часто катастрофическими наносами грубообломочного материала. Некоторые глинистые горизонты представляют типичные озерные осадки. Растительные остатки, содержащиеся в них, несут следы переноса и длительного пребывания в водной среде.

Таблица 221

Показатели	Марки угля			
	Г	Ж—Г	Ж	ПА
W^p	8,5—12,1	—	—	—
W^a	4,3—8,3	0,28—4,16	3,5	2,3—5,5
A^c	4,9—41,7	3,18—36,7	3,1	2,0—15,0
V^r	22,1—42,6	22,1—37,5	34,0	4,5—10,0
$S^c_{об}$	0,33—2,11	0,17—6,84	0,28	0,3—0,8
C^r	51,7—78,9	80,9—87,1	—	89—93
H^r	2,5—5,3	4,9—5,6	—	2,7—3,5
P^c	—	0,017—0,058	—	—
y, мм	—	0—15	—	—
$Q^r_б$, *ккал/кг*	7540	7800	7850	6850—7900

Третий комплекс осадочных образований представляет собой верхнюю свиту конгломератов и песчаников явно речного происхождения. Свита сложена косослоистыми песчаниками с линзами и отдельными слоями мелкогалечных конгломератов. Широкое развитие на этом этапе истории приобретает эрозионно-аккумулятивная деятельность речной сети.

Рассматриваемая речная сеть ограничивалась пределами территории района, положение ее главной артерии было приблизительно широтным, а направление стока — восточным. Доказательством последнего служит увеличение мощности юрских толщ и уменьшение зернистости материала в восточном направлении. Спорадичность распространения юрских осадков в пределах Зеравшанского угленосного района имеет первичный характер; однако, несомненно, что их первоначальные площади распространения были значительно более широкими по сравнению с современными.

Качество углей. В пределах района развиты гумусовые угли: по степени метаморфизма они относятся к маркам Г—Ж до ПА и характеризуются следующими физическими свойствами: они имеют блеск от матового до смоляно-черного, плотные и рыхлые, текстура штриховатая и полосчатая; трещины кливажа хорошо наблюдаются в блестящих и полублестящих разностях, направление трещин кливажа перпендикулярное к плоскости наслоения, удельный вес углей 1,3—1,4.

Химическая характеристика углей района приведена в табл. 221 (в %).

Запасы Зеравшанского угленосного района по

Бассейны, месторождения и угленосные площади	Общие учтенные запасы	В том числе балансовые	Действительные			
			0—300 м	300—600 м	600—1200 м	1200—1800 м
Фан-Ягноб	2148	846	554	—	—	—
Кштут-Зауран	856	24,7	2	—	—	—
Назар-Айлок	442	22,4	1	—	—	—
Магиан	1058	38,9	1	—	—	—
Зидды	1437	86,8	16	—	—	—
Тавасанг	427	—	—	—	—	—
Зеравшанская угленосная площадь	1933	—	—	—	—	—
Искагол	15	—	—	—	—	—
Угленосная площадь Камароу	92	—	—	—	—	—
Итого:	8408	1018,8	574	—	—	—

В распределении различных марок углей по Зеравшанскому району наблюдается некоторая закономерность: в западной части распространены угли марки Г (Тавасанг, Магиан, Кштут-Зауран), восточнее — марки Ж—Г и Ж (Фан-Ягноб, Зидды, Гузан), еще восточнее — антрацит (Назар-Айлок). Это явление вполне закономерно и может быть объяснено увеличением мощности угленосной толщи в восточном направлении с одновременным уменьшением зернистости пород, что отвечает более глубокой части осадочного бассейна и также, вероятно, различной глубине погружения отдельных площадей в посторогенный период.

Угли Зеравшанского района обладают способностью к самовозгоранию, о чем свидетельствуют древние и современные очаги пожаров на Магианском, *Фан-Ягнобском и* Кштут-Зауранском месторождениях. Глубина зоны выветривания на месторождениях достигает 30—50 *м* по падению пласта.

Обогатимость углей изучалась на месторождении Фан-Ягноб, наиболее крупном и разведанном, где выделены средние и легкообогатимые угли. Коксующимися свойствами обладают лишь угли некоторых угольных пластов Фан-Ягноба, угли остальных угольных месторождений являются энергетическими.

Небольшая добыча угля производится местными организациями только на Шишкатском участке Кштут-Зауранского месторождения.

Запасы. Запасы угля Зеравшанского угленосного района составляют 8,4 млрд. *т*, в том числе действительные 0,57 млрд. *т*. Балансовые запасы числятся только на месторождениях Фан-Ягноб, Кштут-Зауран, Назар-Айлок, Магиан и Зидды и составляют 1 млрд. *т* (табл. 222).

Из табл. 222 видно, что преобладающие запасы квалифицируются как возможные, причем 70% их располагается на глубинах 300 *м* и более.

Приведенные цифры свидетельствуют о весьма слабой разведанности зеравшанских месторождений (кроме месторождения Фан-Ягноб); для более детального их изучения, кроме поверхностных, потребуются буровые работы с глубинами скважин порядка 500—600 *м*. Учитывая количество запасов, марки угля и транспортные подходы, наибольшего

Таблица 222

степени достоверности и глубинам (в млн. *т*)

Вероятные				Возможные				По степени метаморфизма				
0—300 м	300—600 м	600—1200 м	1200—1800 м	0—300 м	300—600 м	600—1200 м	1200—1800 м	А	К	ПЖ	Г+ПЖ	Г
292	—	—	230	267	322	483	—	—	—	1715	—	433
22,7	48,2	61	—	12	133	462	113	—	—	—	—	856
21,4	—	—	—	260	110	50	—	442	—	—	—	—
19,9	18	—	—	135	122	315	448	—	—	—	—	1058
70,8	—	—	—	506	303	542	—	—	—	—	1437	—
—	—	—	—	97	192	138	—	—	—	—	—	427
—	—	—	—	725	1148	60	60	—	—	1933	—	—
—	—	—	—	15	—	—	—	—	15	—	—	—
—	—	—	—	11	33	47	1	—	—	—	—	92
426,8	66,2	61	230	2028	2363	2097	562	442	15	3648	1437	2866

внимания по сравнению с другими месторождениями после Фан-Ягноба заслуживают месторождения Магиан и Зидды.

Распределение балансовых запасов в пластах различной мощности приведено в табл. 223 (в млн. *т*).

Таблица 223

Месторождение	Учтенные балансовые запасы	В том числе по мощности пластов					
		До 1,3 м		1,3—3,5 м		Более 3,5 м	
		млн. т	%	млн. т	%	млн. т	%
Фан-Ягноб	846	121	15	351	42	374	43
Кштут-Зауран	24,7	24,7	100	—	—	—	—
Магиан	38,9	12,9	31	26	69	—	—
Зидды	86,8	—	—	86,8	100	—	—
Назар-Айлок	22,4	—	—	—	—	22,4	100
Итого	1018,8	158,6	15	463,8	45	396,4	40

Месторождение Фан-Ягноб (Ягноб)

Краткая история геологических исследований. Месторождение Фан-Ягноб является самым крупным, перспективным и наиболее изученным месторождением Зеравшанского района. Впервые его посетил в 1841 г. Богословский, позднее Г. Д. Романовский (1882) и другие исследователи. В 1936—1938 гг. Т. А. Сикстель проводила геологоразведочные работы. С 1947 по 1958 г. разведку месторождения проводило Таджикское геологическое управление (М. И. Яскович, Кабилов, Никитина). *Хорошая обнаженность позволила* составить детальную крупномасштабную геологическую карту.

Географический очерк. *Фан-Ягнобское* месторождение расположено в юго-западной части Зеравшанского района, между Гиссарским и Зеравшанским *хребтами.*

Рельеф месторождения высокогорный, резко расчлененный; абсолютные высоты колеблются от 1600 до 3600 *м*; относительные превышения составляют 1000—1500 *м*. На площади месторождения протекают реки Ягноб, Джижикрут, Габерут.

Ближайшая ж.-д. ст. Душанбе находится в 130 *км* к юго-востоку от месторождения. Непосредственно на площади месторождения расположены населенные пункты Рават, Пасруд, Канти. Сообщение с месторождением осуществляется по автомобильной дороге Душанбе—Айни—Ташкент, проходящей по высокогорной местности.

Стратиграфия. Палеозой представлен хлоритовыми и хлорито-серицитовыми сланцами с пластами известняков. Они окружают со всех сторон депрессию, в которой сохранились мезозойские и кайнозойские образования.

Триас представлен песчаниками и аргиллитами с отпечатками растений. Мощность триасовых отложений колеблется от 4 до 153 *м*.

Юра сложена песчаниками, алевролитами, конгломератами, аргиллитами, углистыми аргиллитами и пластами угля; общая мощность достигает 1000 *м*. По литологическому составу отложения юры подразделяются на четыре свиты: 1) базальную; 2) нижнюю, непродуктивную; 3) угленосную; 4) верхнюю, непродуктивную.

Базальная свита мощностью 20—105 *м* трансгрессивно и несогласно залегает на палеозое и триасе, она сложена серым конгломератом с галькой кварца.

Нижняя непродуктивная свита сложена тонкоплитчатыми алевролитами и тонкозернистыми песчаниками. Она изобилует фрагментарными растительными остатками, позволяющими отнести ее к нижнему лейасу. Мощность свиты 190—282 *м*.

Угленосная свита имеет ритмичное строение. Она сложена чередованием конгломератов, песчаников, алевролитов, аргиллитов, углистых аргиллитов и угля.

В этой свите определены Т. А. Сикстель следующие растительные формы: *Marattiopsis Muensteri* Goeppert., *Phlebopteris polypodioides* (Brongn.), *Pterophyllum inconstans* (Braun.) Goeppert. и др. Нижняя часть угленосной свиты не переходит границ лейаса и отвечает нижнему и среднему лейасу.

В верхней части угленосной свиты наблюдается увеличение числа видов растений. В ней появляются широко распространенные папоротники рода *Coniopteris*, что свидетельствует о принадлежности ее к доггеру. Мощность свиты 700—900 *м*.

Верхняя непродуктивная свита (доггер) представлена разнозернистыми песчаниками с прослоями мелкогалечного конгломерата; растительные остатки немногочисленны; угленосность и обогащение обугленными растительными остатками отсутствуют. Мощность свиты 55—222 *м*.

Мел перекрывает юру без видимого углового несогласия. Отложения представлены конгломератами, песчаниками, мергелями, гипсами и известняками. От юрских отличаются цветом (красный, зеленый, белый) и содержанием известняка, гипса и мергелей. Осадконакопление в течение мелового периода происходило непрерывно; для нижнего мела характерно преобладание континентальных условий, для верхнего — морских. Мощность меловых отложений более 900 *м*.

Неоген представлен пестроцветными конгломератами, занимающими незначительную площадь в восточной части месторождения. Они залегают на меловых отложениях с угловым несогласием порядка 6—8°. Мощность неогена составляет 390 *м*.

Четвертичные отложения представлены аллювиально-пролювиальными и ледниковыми отложениями, мощность первых до нескольких метров, вторых до 16 *м*.

Тектоника. Мезозойские и кайнозойские отложения месторождения слагают крупную синклинальную структуру, зажатую среди палеозойских образований, протягивающуюся согласно с господствующим простиранием пород с востока — юго-востока на запад — северо-запад; длина ее достигает 34 *км*, ширина 1 *км*. На северном крыле структуры триасовые, а местами юрские отложения трансгрессивно залегают на палеозое; на отдельных участках, например в западной части месторождения, палеозой надвинут на смятые и опрокинутые мезозойские отложения (рис. 104*а*).

Вдоль южного крыла синклинали палеозой на значительном протяжении надвинут на мезозой, причем местами южное крыло синклинали оказалось почти полностью срезанным; угол падения надвига крутой (рис. 105).

Таким образом, структура месторождения на отдельных участках приобретает вид грабен-синклинали.

Залегание угленосных пород осложнено дополнительными складками, особенно резко проявляющимися в западной и восточной частях; центральная часть имеет в основном характер моноклинали, с углами падения, колеблющимися в пределах 35—65°.

Пликативные структуры осложнены отдельными нарушениями, как мелкими, так и относительно крупными; уголь и вмещающие породы вблизи нарушений перемяты, при прослеживании пластов наблюдались изменения мощностей, связанные с тектоническими подвижками.

По геологическим и геоморфологическим признакам месторождение делится на три основные площади: Западную, Центральную и Восточную.

Западная площадь отделяется от Центральной долиной р. Фан-Дарьи, по осевой ее части протекает левый приток, р. Пасрут. Эта площадь характеризуется наличием сложных (иногда крутых) и дополнительных складок и нарушений.

Центральная площадь (от р. Фан-Дарьи на восток до Джижикрутского участка) характеризуется в основном моноклинальным строением. В западной ее части, разрезанной долиной р. Ягноб, обособляется Кухи-Малекский участок, морфологически представляющий гору, возвышающуюся над долиной более чем на 1 *км*. По другую сторону р. Ягноб находится Раватский участок. Здесь прослеживается разрез угленосных отложений вкрест простирания. От р. Ягноб угленосные отложения поднимаются к водоразделу, образуя хребет Ранч с многочисленными отрогами. Джижикрутский участок вскрывается одноименной рекой, левым притоком р. Ягноб. Дополнительная складчатость прослеживается и на Восточной площади.

Угленосность. В угленосной свите пласты угля концентрируются в нижней, средней и верхней частях.

К нижней части приурочено девять маломощных (менее 1 *м*) пластов угля простого строения (№ 1, 2, 3, 3-а, 3-в, 3-с, 4, 5 и 6), из которых три (№ 3, 3-в и 4) являются рабочими и один пласт (№ 6) до 4 *м* мощности.

Средняя часть разреза включает десять пластов (№ 7, 8, 9, 10, 11, 12, 12-в, 13, 14, 15), характеризующихся более сложным строением и значительными рабочими мощностями, колеблющимися в пределах от 0,8 до 10 *м*. Из десяти пластов девять (№ 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15) являются рабочими.

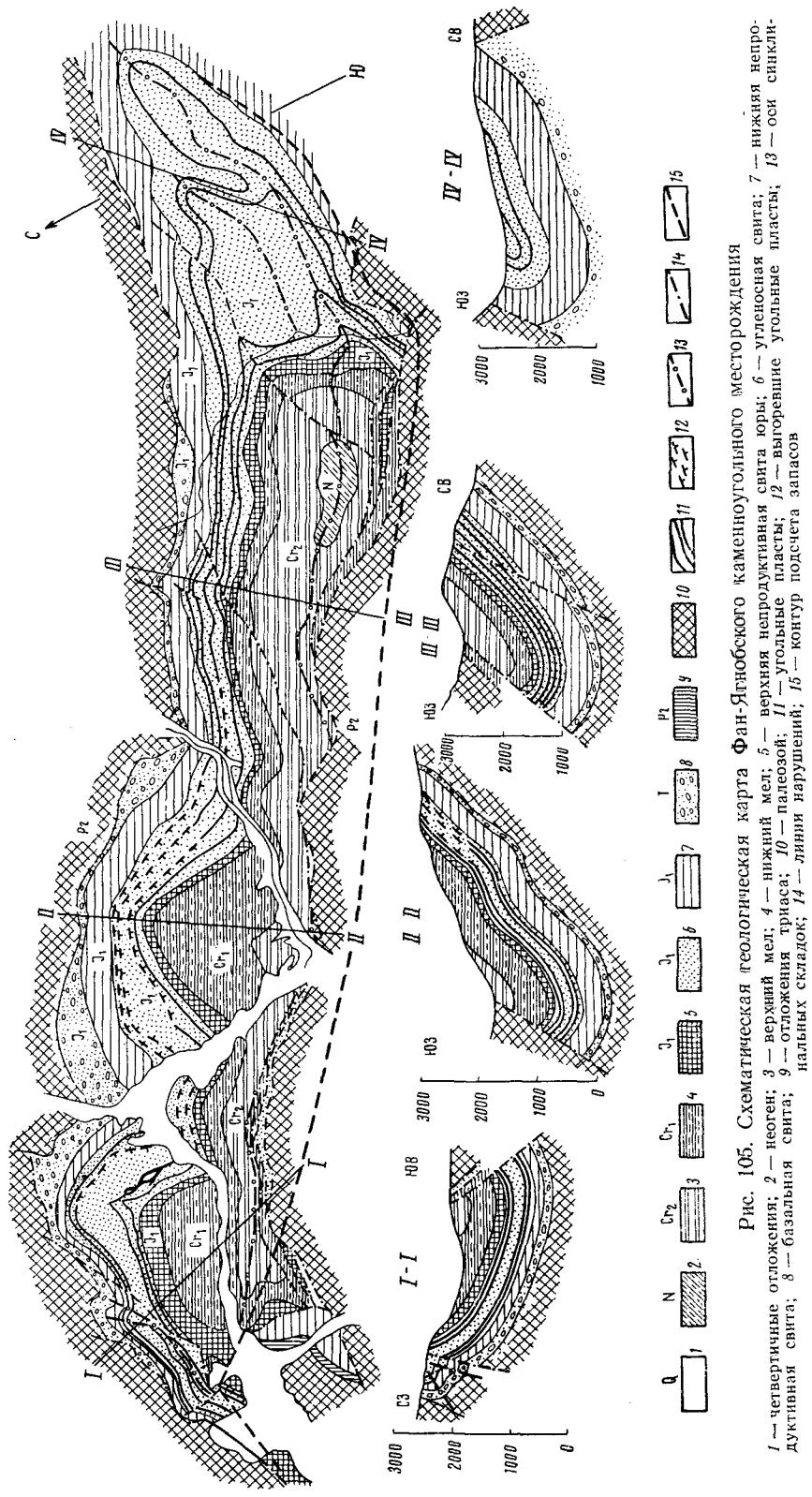


Рис. 105. Схематическая геологическая карта Фан-Ягнобского каменноугольного месторождения

1 — четвертичные отложения; *2* — неоген; *3* — верхний мел; *4* — нижний мел; *5* — верхняя непродуктивная свита юры; *6* — угленосная свита; *7* — нижняя непродуктивная свита; *8* — базальная свита; *9* — отложения триаса; *10* — палеозой; *11* — угольные пласты; *12* — выгоревшие угольные пласты; *13* — оси синклинальных складок; *14* — линии нарушений; *15* — контур подсчета запасов

В верхней части разреза залегает пять пластов угля (№ 16, 16[1], 16-а, 17, 18) весьма сложного строения и значительной общей мощности (8—10 *м*), один из них (№ 17) не имеет промышленного значения (рис. 106).

Общей закономерности в изменении мощностей и строения угольных пластов по площади месторождения не наблюдается. Отдельные пласты резко меняются в мощности и строении в направлении с запада на восток. Так, пласт № 13 на Западной площади имеет сложное строение и незначительную рабочую мощность (1,2—1,5 *м*), в восточном направлении строение пласта значительно упрощается, а рабочая мощность увеличивается до 8—10 *м*. Примерно то же наблюдается и с пластом № 10.

Угольные пласты № 3, 4, 7, 8 сильно меняются по мощности и строению, переходя на отдельных частях участков от рабочих к нерабочим, от сложных к простым; иногда они выклиниваются (пласт № 7). По выдержанности мощности и строению рабочие пласты месторождения подразделены на три группы: 1) устойчивые (№ 6[вп] и 12)[1]; 2) относительно устойчивые (№ 3-в, 6[нп], 9, 10, 11, 13, 14, 15)[1]; 3) неустойчивые (№ 3, 4, 7, 8, 12-в, 16[1], 16-а, 18).

Более подробные сведения о мощностях, строении и взаимном положении пластов угля приведены в табл. 224.

Месторождение Фан-Ягноб условно подразделено на три площади: Западную, Центральную и Восточную. Центральная площадь делится на три участка: Кухи-Малекский участок древних и современных пожаров, Раватский и Джижикрутский.

Таблица 224

№ пласта	Расстояние между пластами, *м*	Площадь распространения пластов, %			Общая мощность, *м* (от — до)	Угольная масса пласта, *м* (от — до)	Подсчетная мощность, *м* (от — до)
		рабочих	забалансовых	ниже забалансовых			
1	—	—	—	100	0,10—1,36	0,10—0,30	—
2	2—76	—	—	100	0,09—0,61	0,09—0,20	—
3	1—27	60	—	40	0,20—1,03	0,20—0,76	0,50—0,76
С	1—20	—	—	100	0,15—3,59	0,15—0,62	—
3-а	1—18	—	—	100	0,26—1,47	0,17—0,88	—
3-в	1—14	80	—	20	0,87—3,13	0,87—1,25	0,87—1,13
3-с	3—27	—	—	100	0,17—2,16	0,17—1,15	—
4	7—23	20	—	80	0,50—1,10	0,50—0,75	0,50—0,75
5	3—16	20	—	80	0,57—1,96	0,57—1,12	1,12
6	5—96	100	—	—	2,20—3,86	1,80—3,26	1,80—3,26
7	10—13	20	—	—	1,82—2,74	0,90	0,87
8	5—13	40	—	60	1,8—2,84	1,2—2,52	2,52
9	4—34	80	—	20	3,12—4,80	2,6—4,8	1,42—4,75
10	4—41	80	—	—	1,49—8,62	1,20—8,4	1,20—8,01
11	3—76	80	—	20	0,52—5,22	0,52—3,45	0,52—3,45
12	16—119	100	—	—	2,10—12,26	1,84—11,56	1,68—11,56
12-а	10—12	40	—	60	0,19—2,53	0,19—2,18	0,89—2,18
12-в	10—11	70	—	30	0,33—5,33	0,05—2,16	0,80—2,16
13	14—49	90	—	—	1,41—10,05	0,60—9,82	0,60—9,82
14 15	52—107	100	—	—	1,17—8,46	0,60—6,15	0,60—5,95
16	107—155	80	—	—	0,48—5,66	0,48—3,42	0,80—2,67
16	6—60	30	—	70	0,94—4,39	0,06—3,23	0,75—3,23
17	15—30	—	—	100	0,33—2,36	0,0—0,16	—
18	40—72	30	—	—	0,61—7,37	0,19—0,73	0,63—1,94

[1] вп — верхняя пачка, нп — нижняя пачка пласта.

Средневзвешенная рабочая мощность пластов угля на Раватском участке составляет 42,08 *м*; на Джижикрутском участке — 32 *м*; на Западной площади — 24,64 *м*; на Восточной — 29,44 *м*. На Раватском участке коэффициент угленосности 16%. Углеплотность месторождения составляет 15,9 млн. *т/км*^{2}.

Синонимика пластов угля довольно хорошо разработана для Центральной площади месторождения и требует доработки для Восточной и Западной площадей.

Качество углей. Угли гумусовые, каменные, жирные и газовые (в верхней части свиты). От пласта № 6 до пласта № 13, т. е. примерно на 250 *м* по стратиграфическому разрезу вверх, выход летучих повышается примерно на 5,3%.

Одновременно намечается некоторое отощение углей по падению:

На выходах			В скв. 18	
Отметка, *м*		V^r, %	Отметка, *м*	V^r, %
Пласт № 13	2700	36	2100	28
„ № 12	2700	32—33	2045	29
„ № 10	2800	31—34	2040	27

По петрографическому составу выделяются следующие типы углей: 1) блестящий клареновый, блестящий клареновый комплексно-полосчатый; 2) полублестящий дюрено-клареновый; 3) полуматовый кларено-дюреновый, полуматовый кларено-дюреновый полосчатый с включениями линз витрена, полуматовый кларено-дюреновый комплексно-полосчатый с включениями кларена и линз витрена; 4) матовый дюреновый уголь, матовый дюреновый полосчатый с включениями линз витрена. Анализы полуматового угля из пласта № 6 показали V^r 20,2%; блестящего из той же пробы — на 12% больше. Результаты химических анализов проб угля приводятся в табл. 225 (в %).

Таблица 225

Показатели	Коксующиеся угли марки Ж—Г	Слабо спекающиеся угли марки Ж—Г	Энергетические угли марки Г
W^a	0,35—3,52	0,28—4,1	1,2—2,2
A^c	3,2—31,4	4,6—36,8	9,6—18,2
V^r	24,6—37,2	22,1—35,8	29,7—37,5
y, *мм*	0—16	0—7	0—6
$S^c_{об}$	0,17—2,29	0,2—3,8	0,8—6,8
C^r	80,9—85,2	87,13	57,2—79,0
H^r	5,13—5,60	4,90	5,1—5,3
P^c	0,017—0,12	0,058	—

По Ю. М. Кузичкиной, пласты угля по степени метаморфизма в марочной классификации распределяются следующим образом: пласты № 3, 3-а, 4, 5, 6, 7, 8 и 9 — жирные, пласты № 11—12, 12-в, 13, 14—15, 16, 16-а — газовые, тяготеющие к жирным. Калорийность на горючую массу составляет 7800 *ккал/кг*, на рабочее топливо 5850 *ккал/кг*; температура начала жидкоплавкого состояния золы 1350°.

По коксуемости угли подразделяются на три группы: 1) пласты № 3-в, 6, 7, 10, 11 дают хороший проплавленный кокс, плотный, серого и серебристо-серого цвета, крупнокусковатый, выход металлургического кокса составляет 89—95,5%, при выходе мелочи (10 *мм*) от 4 до 10%, выход класса +40 *мм* 60,9—72,7%; класса +10 *мм* 11,7—16,3%; 2) пласты № 9 и 12 дают кокс несколько пониженного качества по

сравнению с первой группой. По внешнему виду кокс крупнокусковатый, серого и серебристо-серого цвета, мусористый, видны неплавкие зерна. Выход металлургического кокса 83,3—83,5% при мелочи — 10 *мм* 14,7—15,7%; выход класса +40 *мм* 43,2—51,3%, мелочи — 10 *мм* 23,7—26,3%; 3) пласты № 3, 8, 12-а, 12-в, 13, 14—15 дают мусористый кокс с выходом мелочи до 80%.

При ящичном полупромышленном коксовании (5 проб) на Кузнецком металлургическом комбинате из угля пластов № 6, 9, 10, 11 и 12 был получен кокс с выходом, приведенным в табл. 226 (в %).

Таблица 226

№ пласта	Место отбора пробы и его абсолютная высота	V^r	*y*	ΣV	Ситовый состав кокса		Испытание в барабане ИГИ после 200 оборотов	
					+40 *мм*	—25 *мм*	+40 *мм*	—25 *мм*
6	Рават, шт. 3; 1819	30,7	15	71,9	77,1	6,9	40,8	15,0
6	Джижикрут, шт. 3; 2361	31,1	9	49,6	83,1	14,0	44,6	46,6
9	Канти, шт. 48; 2866	31,9	9	56,0	87,0	7,8	55,6	34,2
9	Рават, шт. 1; 1719	27,4	8	60,8	78,9	11,3	25,0	34,4
10	Джижикрут, шт. 3; 2361	32,3	10	42,0	78,1	16,0	33,8	46,8
10	Джижикрут, шт. 16; 2467	34,1	11	69,0	84,1	6,6	41,4	25,0
11	Рават, шт. 6; 1715	30,7	10	70,8	87,2	7,2	52,0	25,2
11	Джижикрут, шт. 3; 23,61	35,3	6	58,2	32,9	63,4	41,0	55,8
12	Рават, шт. 13; 2185	32,5	10	71,5	8,1	8,2	23,6	36,4
12	Канти, шт. 49; 2286	33,6	9	64,4	77,6	11,6	33,2	24,0

Кроме того угольная шихта для коксования составлялась из различных пластов угля месторождения. Как пример можно привести состав шихты из 25% угля пласта № 6, 25% угля пласта № 11 и 50% угля пласта № 9. В результате был получен довольно прочный, плотный кокс в кусках столбчатой формы с небольшой трещиноватостью. Этот кокс по механической прочности близок к производственному коксу Кузнецкого металлургического комбината. По петрографическому составу угли перечисленных пластов являются блестящими клареновыми, блестящими клареновыми комплексно-полосчатыми. Пласты № 6^{вп}, 10, 11 относятся к числу основных пластов месторождения.

Пластический слой, равный 7 *мм* и более, имеют угли пластов № 3-в, 9, 12, 12-а, 13, 14—15; уголь пластов № 3, 3-а, 3-с, 4, 5, 8, 12-а, 16, 16-а, 17, 18 имеет пластический слой от 0 до 7 *мм*. Зона выветривания достоверно определена в 20—40 *м* в плоскости пласта или до 30—40 *м* по горизонтали от устья выработок. В этой зоне гигроскопической влаги 14%, летучих до 53,7%, гуминовых кислот до 62%. Спекающиеся угли не дают пластического слоя до глубины 10 *м*.

При полукоксовании из 1 *т* угля получается 750—840 *кг* полукокса, 42—78 *г* смолы, 210 *кг* сырого бензола, 1,6—2 *кг* аммиака, 112—137 *м*^{3} газа.

Кокс из необогащенного угля характеризуется следующими показателями: зольность до 21,5%, в среднем 11,02—18,27%; серы 0,28—0,29%; фосфора 0,005—0,087%. Пористость кокса составляет 30,2—44,6%, коксуемость (пластов № 3-в, 6, 7, 10, 11) 89,0—95,5%, прочность 88,6—94,4%, трещиноватость 0,131—0,244 *см/см*^{2}.

Угли пластов № 3, 6, 9, 12, 13 являются легкообогатимыми с выходом концентрата 70—80% и зольностью 2,49—8,74%; угли пластов № 3-в, 7, 8, 10, 11 — средне обогатимыми с выходом концентрата 50—70% и зольностью 3,5—10,2%.

Угольные пожары. Угольные пожары на Раватском месторождении по своим масштабам могут оцениваться как явления геологического порядка. Зона горелых пород прослеживается на протяжении 9—10 *км* и охватывает восточную часть Западной площади, весь Кухи-Малек-

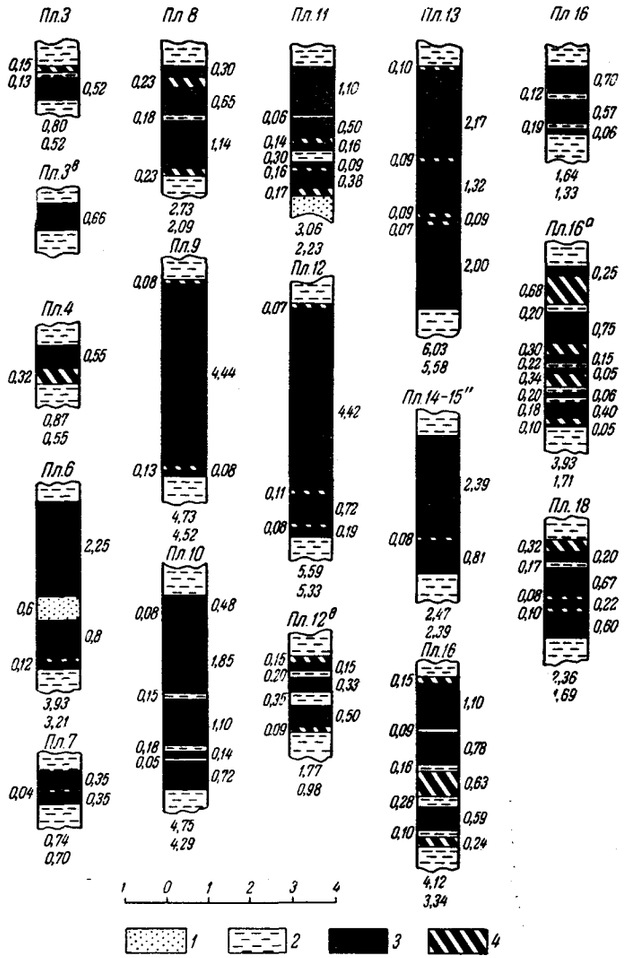


Рис. 106. Нормальные разрезы угольных пластов Фан-Ягнобского каменноугольного месторождения

1 — песчаники; *2* — аргиллиты; *3* — уголь; *4* — аргиллиты углистые

ский и западную часть Раватского участка. Небольшие зоны обожженных пород наблюдаются на востоке Раватского и на Джижикрутском участке.

Выгоранию подверглись пласты от № 6 до № 15; верхние и нижние пласты не горели. Это связано, по-видимому, с повышенными свойствами к самовозгоранию углей средней группы пластов, что подтверждается случаями самовозгорания при проведении разведочных работ по этим пластам.

Выгоранию подверглись пласты на глубину до нескольких сотен метров, но не ниже уровня современных рек. На месте выгоревших

пластов остается зола, иногда естественный кокс (если одна из пачек полностью не выгорела). Обожженные породы имеют красный цвет и типичную для таких образований структуру.

В настоящее время наблюдаются очаги современных пожаров на горе Кухи-Малек и в западной части Раватского участка. Наиболее ин-

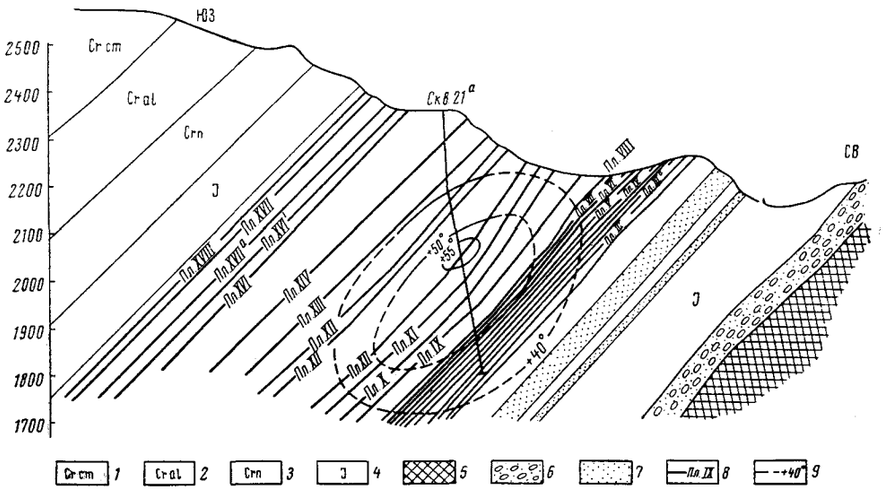


Рис. 106а. Схематический разрез Раватского участка Фан-Ягнобского каменноугольного месторождения с указанием изотерм в районе современного пожара

1, 2, 3 — мел; *4* — юра; *5* — палеозой; *6* — конгломерат базальной свиты; *7* — песчаник; *8* — пласт угля и его номер; *9* — изотермы

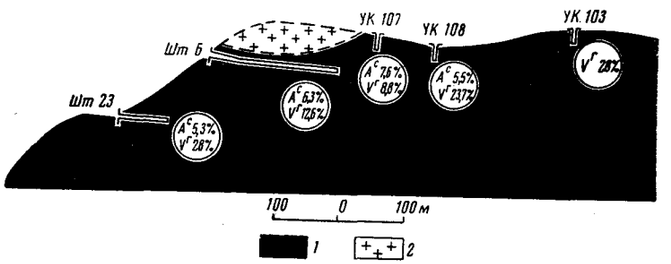


Рис. 106б. Схема термального метаморфизма пласта IX на Раватском участке Фан-Ягнобского каменноугольного месторождения в зоне древнего угольного пожара (план)

1 — уголь; *2* — зона выгоревшего пласта угля

тенсивное горение наблюдается на горе Кухи-Малек на высоте 2500—2600 *м*. Здесь, на восточном склоне имеются провалы значительных размеров, из которых выделяются горючие газы и пары; температура в них держится около 65—70°; из трещин выделяются с своеобразным шумом газы, температура их свыше 100°. На стенках трещин оседают кристаллы серы, квасцов и нашатыря; выгорание угля произошло здесь почти до уровня реки. На Раватском участке горение пластов про-

исходит менее интенсивно, однако в результате пожаров здесь образовалась значительная зона высоких температур, препятствовавшая проведению разведочных работ. Так, в штольне № 1, пройденной по пласту № 12 на 907 *м*, и в скв. 21-а была встречена зона высоких температур до 84° (рис. 106, *а*, *б*) даже при значительном удалении от непосредственного очага пожара.

Наличие таких больших зон с повышенными температурами вызвало своеобразный термальный метаморфизм углей, лучше всего прослеженный на Раватском участке вблизи штольни № 6 и уклона 107; по вершине гривки на протяжении около 200 *м* наблюдается выгорание пласта, уголь которого характеризуется выходом летучих порядка 28—30%; однако в штольне № 6 пройденные под горельниками угли оказались отощенными с V^r 12,6%, а на простирании горельника — 8,8%, а дальше 28,7%.

Угольные пожары на месторождении осложнили горногеологические условия. Помимо уничтожения больших запасов углей (на Кухи-Малекском участке штольневые запасы практически полностью потеряны) образовавшиеся вблизи поверхностных пожаров зоны высоких температур являются серьезным препятствием освоения месторождения.

Гидрогеологические условия месторождения Фан-Ягноб определяются высокогорным ландшафтом и резко пересеченным рельефом, обеспечивающим быстрый сток поверхностных и хороший дренаж подземных вод.

Водоносные горизонты на месторождении приурочены к следующим комплексам.

1. Комплекс нижнеюрских песчаников, аргиллитов с пластами каменного угля в средней части свиты; расход воды от 0,005 до 0,1 *л/сек*. Плотный остаток изменяется от 339,7 до 2231 *мг/л*, жесткость от 1,83 до 19,9 *мг · экв*.

2. Комплекс нижнемеловых песчаников и конгломератов с редкими прослоями известняков; расход воды от 0,02 до 0,6 *л/сек*.

3. Комплекс верхнемеловых глин с прослоями известняков и гипсов при преобладании гипсов в верхней части толщи, расход родников до 1 *л/сек*.

4. Комплекс неогеновых конгломератов и песчаников; расход воды от 0,003 до 1 *л/сек*.

5. Ледниковые отложения; расход от 0,1 до 1,5 *л/сек*.

6. Аллювиальные и пролювиально-аллювиальные отложения с расходом воды от 0,5 до 12 *л/сек*.

7. Делювиально-пролювиальные и пролювиальные отложения; расход воды от 0,003 до 3 *л/сек*.

Все подземные воды, за исключением нижнеюрских, характеристика которых дана выше, относятся к пресным водам. Величина плотного остатка колеблется от 284,4 до 895 *мг/л*; общая жесткость изменяется от 2,26 до 9,40 *мг · экв*, а щелочность от 1,80 до 6,50 *мг · экв*.

Наибольшие расходы и уровни подземных вод наблюдаются в июне — июле, они совпадают с максимальным таянием ледников в верховьях рек.

Наименьшие расходы и уровни подземных вод отмечаются в феврале и обусловливаются прекращением питания подземных вод в холодное время года. Приток воды в шахты ожидается до 90 $м^3/час$.

При промышленном освоении месторождения основными источниками водоснабжения будут реки Ягноб, Искандер-Дарья, Фан-Дарья, Габерут, Джижикрут и Пасруд.

Расход р. Фан-Дарьи 14—169 $м^3/сек$, средний 60,6 $м^3/сек$; р. Ягноб 50,02—95,4 $м^3/сек$, средний 31 $м^3/сек$; р. Искандер-Дарьи 3,84—57 $м^3/сек$, средний 18,2 $м^3/сек$; р. Пасруд 1,52—10,0 $м^3/сек$, средний 4,57 $м^3/сек$; р. Габерут 0,3—1,9 $м^3/сек$, средний 1,72 $м^3/сек$; р. Джижикрут 0,5—5,4 $м^3/сек$, средний 1,94 $м^3/сек$.

Горнотехнические условия. Горный рельеф с большими относительными превышениями (до 1500 *м*) над долинами рек и ручьев обеспечивает отработку около 80% всех запасов угля месторождения этажными полевыми штольнями в нисходящем порядке. Углы падения пластов угля северного крыла постепенно уменьшаются к оси синклинальной складки от 55 до 0°; в пределах штольневых запасов преобладают углы падения от 30 до 44°. В свиту рабочих угольных пластов входят тонкие мощностью от 0,50 до 1,50 *м* (пласты № 3, 3-в, 4, 16^1); средние мощностью от 1,5 до 3 *м* (пласты № 6, 8, 14—15, 16) и мощные от 3 *м* и выше (пласты № 9, 10, 11, 12, 13).

По шкале М. М. Протодьяконова крепость угля определяется V—VI категориями, песчаника — VI—IX категориями, аргиллита и алевролита — VI категорией. В целике уголь довольно прочный, при взрывных работах легко дробится до кусков размером 2—4 *см*.

От общей мощности угленосной толщи уголь составляет 12—15%, аргиллиты и алевролиты 30—50%, песчаники 20—25%, конгломераты и гравелиты 12—15%.

Основная кровля пластов угля довольно устойчивая, непосредственная кровля местами представлена углистыми аргиллитами и не обладает большой устойчивостью.

Угольные пласты месторождения являются пыленосными и газоносными; метан содержится в пустотах, трещинах. На месторождении имеется ряд действующих подземных очагов пожара.

В процессе ведения геологоразведочных работ встречены выделения метана при пересечении штольней № 3 пластов № 12, 12-в, 13 (Джижикрутский участок). Обильное выделение газов наблюдалось при бурении скв. 33 (Западная площадь) при пересечении ею пластов № 12 и 13 на глубине порядка 450 *м*.

Характер выделения метана — кратковременные суфляры; выделение продолжалось в течение 4 дней. При подходе к пласту № 12 в штольне № 3 содержание метана в рудничном воздухе на интервале 150—200 *м* от забоя штольни колеблется от 5 до 9,5% (возрастая к забою). Замеры непосредственно в забое (на глубине 500 *м*) показали содержание метана 20—21%. При дальнейшей проходке штольни интенсивного выделения газа не наблюдалось.

Замерами в других горных выработках существенного содержания метана в рудничном воздухе не обнаружено. Это, очевидно, можно объяснить благоприятными для дегазации геологическими условиями на месторождении (крутое падение угольных пластов, открытое северное крыло основной синклинали и значительная расчлененность рельефа). Однако на глубоких горизонтах возможна большая газоносность угольных пластов.

Угли месторождения содержат до 20—38% летучих, что делает их опасными по взрыву каменноугольной пыли.

Все эти данные дают основание отнести Фан-Ягнобское каменноугольное месторождение к опасным по газу и пыли.

Запасы. Общие запасы угля Фан-Ягнобского месторождения составляют 2148 млн. *т*, в том числе штольневые 668 млн. *т*. В табл. 227 (в млн. *т*) приведено распределение балансовых запасов по степени изученности и отдельным участкам (рис. 107).

Фан-Ягнобское каменноугольное месторождение является одним из крупных месторождений Средней Азии.

Подготовленным к эксплуатации является Раватский участок Центральной площади, где возможно строительство шахты производительностью 1,5 млн. *т* угля в год. Имеются значительные перспективы для роста добычи на других участках.

Таблица 227

Площади и участки	Балансовые запасы на 1/I 1964 г.	
	$A+B+C_1$	C_2
Всего	554,4	291,6
В том числе коксующихся . .	464,9	252,8
Центральная площадь (Раватский и Джижикрутский участки)	257,4	167,3
В целиках под р. Ягноб и в зонах высоких температур запожаренных участков	11,1	—
Западная площадь	144,9	53,9
Восточная площадь	141,0	70,4

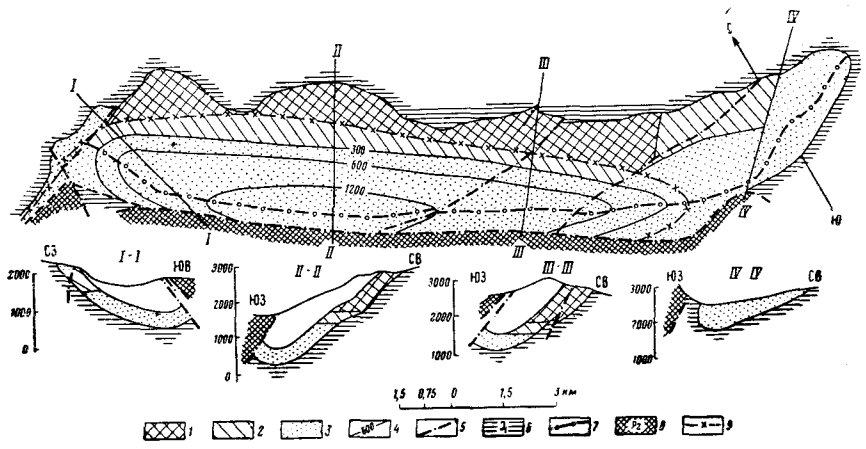


Рис. 107. Схематическая карта распределения запасов угля Фан-Ягнобского каменноугольного месторождения

Запасы: *1* — действительные; *2* — вероятные; *3* — возможные; *4* — изоглубины залегания пластов угля; *5* — линии надвигов; *6* — нижняя непродуктивная свита; *7* — ось синклинальной складки; *8* — палеозойские отложения; *9* — контур распространения угленосности

Месторождение Кштут-Зауран

Краткая история геологических исследований. Кштут-Зауран является вторым крупным месторождением угля Таджикистана. Первые геологические сведения о нем относятся к 1871—1881 гг.

Специальное изучение месторождения было начато в 1927 г. Среднеазиатским отделением Геологического комитета под руководством М. И. Брик. В 1930—1932 и 1939 г. изучение месторождения было продолжено Среднеазиатским геологическим управлением под руководством Г. С. Чикрызова.

В 1947 г. изучение месторождения проводилось трестом Средазуглеразведка и Таджикским геологическим управлением (Б. В. Яскович).

В 1955 г. трестом Средазуглеразведка проводилось изучение геологического строения восточной части Пенджикентской депрессии

с целью выявления благоприятных структур для постановки поисковых буровых работ. В результате проведенных работ были подсчитаны запасы по Шишкатскому участку месторождения.

С 1956 г. геологоразведочные работы на Кштут-Зауранском месторождении были продолжены Таджикским геологическим управлением с применением колонкового бурения.

Месторождение расположено в западной части Зеравшанского угленосного района, на северном склоне Зеравшанского хребта. Абсолютная высота месторождения колеблется от 1500 до 2400 *м*, относительные превышения составляют 300—900 *м*. Районный центр Пенджикент расположен в 40 *км* от месторождения. Климат района континентальный; температура воздуха летом достигает +45° (средняя +15°). Осадки выпадают в основном зимой и составляют до 500 *мм* в год.

Стратиграфия. В строении месторождения принимают участие палеозойские, мезозойские и кайнозойские образования.

Отложения палеозоя развиты вдоль южной границы площади месторождения, где они представлены зеленовато-серыми сланцами и известняками нижнего силура.

Нижняя юра делится на три подсвиты: 1) базальную мощностью 17—70 *м*, представленную мелкогалечными конгломератами, переслаивающимися с песчаниками; 2) нижнюю угленосную (свиту А), сложенную конгломератами, песчаниками, алевролитами, аргиллитами, глинами, среди которых залегают пласты каменных углей. Свита имеет ритмичное строение и отличается фациальной изменчивостью по площади. Мощность свиты 276 *м*; 3) верхнюю безугольную (свиту В), сложенную светло-серыми конгломератами, переслаивающимися с маломощными прослоями алевролитов и песчаников с линзочками угля; мощность свиты на Кштутском участке 77 *м*, на Центральном — 96 *м*, на Зауранском — 65 *м*.

Мел делится на пять свит, из которых четыре отнесены к верхнему мелу. Свиты сложены песчаниками, конгломератами, известняками и гипсами. Общая мощность их 695 *м*.

Палеоген сложен морскими глинами, доломитизированными известняками, мергелями. Общая мощность отложений палеогена 202 *м*.

Неоген состоит из континентальных разногалечных конгломератов, переслаивающихся с разнозернистыми песчаниками желтовато-бурого цвета; мощность неогена достигает 800 *м*.

Четвертичные отложения представлены делювиальными и аллювиальными образованиями, которые имеют большое развитие, покрывая около 60—70% площади месторождения. Мощность их колеблется от 1 *м* до нескольких десятков метров, достигая на Центральном участке 60 *м*.

Мезо-кайнозойские отложения, слагающие месторождение, образуют крупную Кштут-Зауранскую синклинальную складку северо-восточного направления, прослеживающуюся на расстоянии несколько более 10 *км* (рис. 108).

На флангах крупная синклиналь замкнута и переходит как на северо-запад, так и на юго-восток в небольшие антиклинальные складки, осложненные разрывами. Вдоль северного крыла синклинали прослеживается крупный надвиг, по которому конгломераты неогена надвинуты на угленосную свиту. Поверхность надвига падает на юго-запад под углом 55—65°. Южное крыло по сравнению с северным имеет весьма сложное строение. Здесь, как и на северном крыле происходит крупный региональный надвиг с падением на юго-запад, по которому палеозойские отложения надвинуты на мезозойские. Надвигом срезается часть

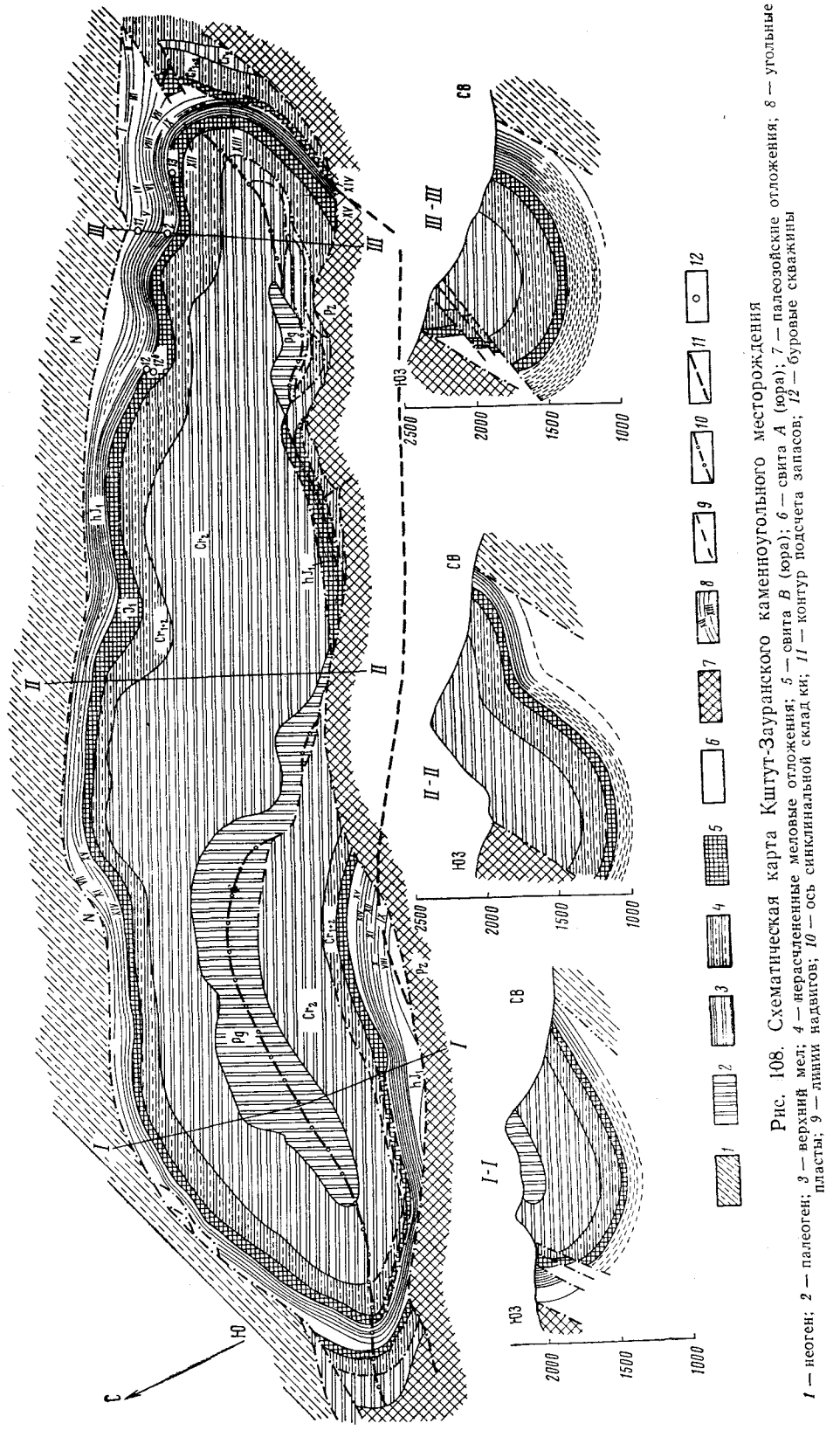


Рис. 108. Схематическая карта Кштут-Зауранского каменноугольного месторождения

1 — неоген; *2* — палеоген; *3* — верхний мел; *4* — нерасчлененные меловые отложения; *5* — свита *B* (юра); *6* — свита *A* (юра); *7* — палеозойские отложения; *8* — угольные пласты; *9* — линии надвигов; *10* — ось синклинальной складки; *11* — контур подсчета запасов; *12* — буровые скважины

южного крыла, причем на Центральном участке оно срезано почти полностью (до оси синклинали).

Надвиг на Кштутском и частично Центральном участке вызвал опрокидывание южного крыла синклинали в северном направлении. В связи с этим возникли многочисленные, различной амплитуды разрывы среди отложений мезо-кайнозоя.

Учитывая падение плоскости надвига под углом 55—65°, а падение угленосной юрской толщи под углом 25—40°, на глубине следует ожидать появление полного разреза угленосных осадков.

Наблюдаются межпластовые подвижки как между отдельными свитами, так и внутри их, в результате чего некоторые слои были выжаты.

Угленосность. Пласты угля на месторождении приурочены к угленосной свите А, которая большей частью сохранилась на северном крыле и флангах Кштут-Зауранской синклинали.

Полная мощность угленосной свиты не вскрыта ввиду того, что нижние горизонты ее на поверхности срезаются надвигом. Наибольшая мощность свиты вскрывается на Кштутском участке.

Данные о мощности угленосной свиты и количестве угольных пластов в ней на отдельных участках приведены в табл. 228.

Таблица 228

Участки	Истинная мощность вскрытой части угленосной свиты, *м*	Общее количество пачек угля	Количество рабочих пластов	Общая мощность угольной массы, *м*	Общая рабочая средневзвешенная мощность угльн. пластов, *м*	Коэффициент угленосности общий	Коэффициент угленосности по рабочим пластам
Кштутский	276	36	15	36,02	28,43	0,13	0,10
Центральный	92	8	5	17,91	12,87	0,18	0,14
Зауранский:							
северное крыло	134	4	4	6,85	5,40	0,04	0,04
южное крыло	97	12	6	6,19	4,88	0,06	0,05
Шишкатский участок	95	1	1	2,2	2,2	0,02	0,02

Данные о мощности отдельных пластов угля приводятся в табл. 229.

Из 15 рабочих пластов наиболее выдержанным на площади месторождения являются пласты XV, XIV, XIII, прослеженные в верхней части угленосной свиты. Углеплотность месторождения равна 10,6 млн. *т* на 1 *км*^{2}.

Качество углей. Угли гумусовые, каменные, газовые, тяготеющие к жирным. По петрографическому составу выделяются следующие типы углей: 1) сложный полосчатый уголь с включениями дюрена, фюзена и витрена; 2) полублестящий клареновый уголь с включениями линз фюзена и витрена; 3) полублестящий клареновый с линзами витрена.

Химический состав углей характеризуется данными, приведенными в табл. 230 (в %).

Теплота сгорания рабочего топлива равна в среднем 5100 *ккал/кг*, горючей массы в бомбе 7540 *ккал/кг*. При полукоксовании из 1 *т* угля получается: 750—790 *кг* полукокса, 80—98 *кг* смолы, 64—81 *м*^{3} газа.

Глубина зоны выветривания не установлена, она, по-видимому, значительна. Угли легко окисляются и самовозгораются.

Гидрогеологические условия. Подземные воды Кштут-Зауранского месторождения делятся на трещинные и пластовые.

Питание водоносных горизонтов происходит за счет трещинных вод палеозойских пород и атмосферных осадков. Приток воды в штольнях составляет 0,03—0,07 *л/сек*, возможный расход источников из угленосных отложений не выше 1 *л/сек*.

Таблица 229

Индекс пласта	Мощность пласта, *м*	Индекс пласта	Мощность пласта, *м*
XV	0,19—4,5 / 0,7—4,5	Va	1,7—1,62 / 1,07—1,62
XIV	0,6—6,35 / 0,8—5,48	V	0,71—1,64 / 0,89—1,15
		IV	0,91—11,2 / 0,91—0,93
XIII	0,70—4,76 / 0,80—4,1		
XII	0,93—2,53 / 0,83—2,30	IIIa	0,58—1,42 / 1,1—1,42
XI	0,70—1,6 / 0,70—1,3		
X	1,17—8,0 / 1,17—7,10	III	0,82—1,04 / 0,82—1,02
IX	0,26—3,25 / —		
VIII	1,0—7,75 / 0,97—4,74	II	1,0—3,89 / 1,10—1,62
VII	0,36—2,18 / 0,72—1,2		
VIa	0,17—1,92 / —	I	0,38—2,16 / 0,70—1,26
VI	0,32—1,37 / —		

Примечание. В числителе — общая мощность, в знаменателе — мощность угольных пачек.

Таблица 230

Показатели	%	Показатели	%	Показатели	%
W^a	4,7—6,1	$S^c_{об}$	0,89—2,95	$H^г$	4,5—5,0
W^p	8,5—12,1	S^c_c	1,19—2,11	$C^г$	70,6—78,9
A^c	4,9—41,7	—			—
$V^г$	34—35	$S^c_{орг}$	0,30—0,50		—

Подземные воды являются сильно минерализованными сульфатно-хлоридно-натриево-кальциевыми. Поверхностные воды месторождения относятся к типу пресных; плотный остаток их от 437,56 до 547,9 *мг/л*; общая жесткость колеблется от 5,35 до 5,86 *мг · экв*.

Горнотехнические условия. Месторождение может вскрываться шахтами, так как штольневые запасы невелики. Породы по крепости относятся к VI—VII категориям. Непосредственная кровля слагается слабо устойчивыми породами.

Пыленосность пройденных разведочных выработок незначительна; газоносность не установлена. Наличие естественных пожаров указывает на возможность самовозгорания угля в горных выработках и отвалах.

Запасы. Общие запасы месторождения составляют 856 млн. *т*, распределение балансовых запасов по степени изученности приводится в табл. 231 (в млн. *т*).

Таблица 231

Участки	Балансовые запасы на 1/I 1964 г.					Забалансовые запасы
	A	B	C_1	A+B+C_1	C_2	
Всего	—	—	2,4	2,4	22,3	92,5
В том числе:						
Участок Шишкантский	—	—	2,4	2,4	22,3	
Остальная часть месторождения (Зауранский, Кштутский и Центральный участки)	—	—	—	—	—	92,5

Схема распределения запасов угля по степени разведанности приведена на рис. 109, на перспективной площади — на рис. 110. Слабая разведанность месторождения не позволяет судить о его промышленной ценности.

Месторождение Зидды

Месторождение Зидды было открыто в 1930 г. геологом П. К. Чихачевым. Более детальное изучение месторождения производилось в 1940—1941 гг. Зиддинский геологоразведочной партией Таджикского геологического управления под руководством В. П. Тихонова.

Дальнейшие геологоразведочные работы проводились в 1957—1960 гг. с помощью буровых скважин и горноразведочных выработок.

Зиддинское месторождение расположено на южном склоне Гиссарского хребта. Район месторождения высокогорный интенсивно расчлененный узкими каньонообразными долинами рек.

Абсолютная высота колеблется в пределах 2400—2800 *м*. Крупной рекой района является р. Зидды, в которую впадают реки Сангальт, Оби-Барик, Пушион-Дара.

От г. Душанбе месторождение отстоит в 70 *км* к северу и связано с ними автодорогой.

Месторождение Зидды приурочено к мезозойским образованиям, лежащим на размытой поверхности дислоцированных верхнепалеозойских отложений. С юга и севера мезозойские отложения оборваны надвигами, на западе и востоке уничтожены эрозией (рис. 111, 112).

Триасовые отложения заполняют углубления в неровной поверхности палеозойского фундамента; мощность их колеблется в пределах 0—20 *м*.

Юра залегает на триасе или непосредственно на палеозое; она представлена аргиллитами, алевролитами, огнеупорными глинами, песчаниками с прослоями алевролитов и пластами угля. Юра содержит большое количество отпечатков растений, изучение которых позволило М. И. Брик отнести их к верхней части лейаса.

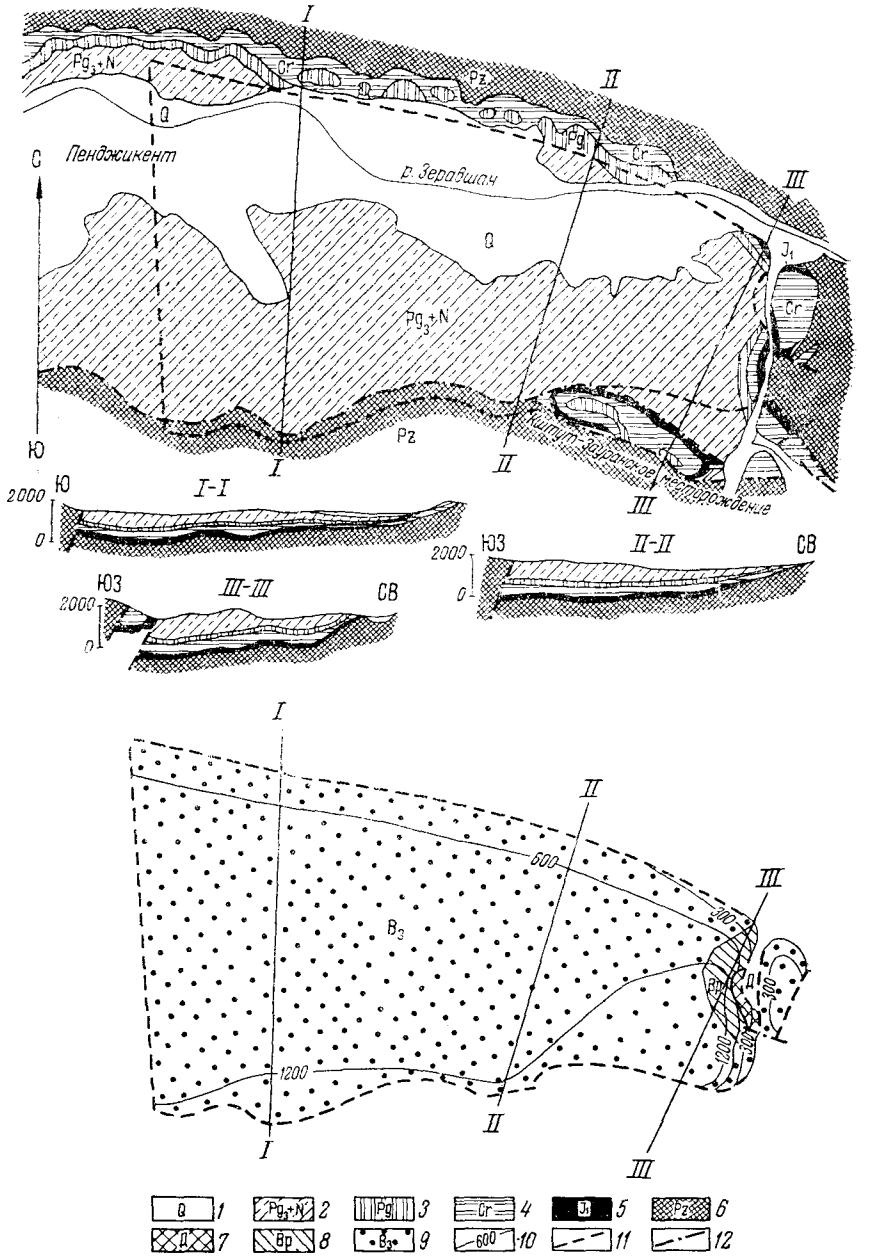


Рис. 110. Схематическая геологическая карта перспективной Кштут-Зауранской площади и распределение запасов угля

1 — четвертичные отложения; *2* — нерасчлененные палеогеновые и неогеновые отложения; *3* — палеоген; *4* — мел; *5* — угленосная юра; *6* — палеозой. Запасы: *7* — действительные; *8* — вероятные; *9* — возможные; *10* — изоглубины залегания угольных пластов; *11* — линии нарушения; *12* — контур подсчета запасов

Мезозойские отложения на площади месторождения имеют моноклинальное залегание с падением пластов на СЗ 310—330° под углом 5—10°. Моноклиналь осложнена двумя антиклинальными и двумя синклинальными складками второго порядка запад-северо-западного простирания, с общим наклоном осей складок на восток-юго-восток.

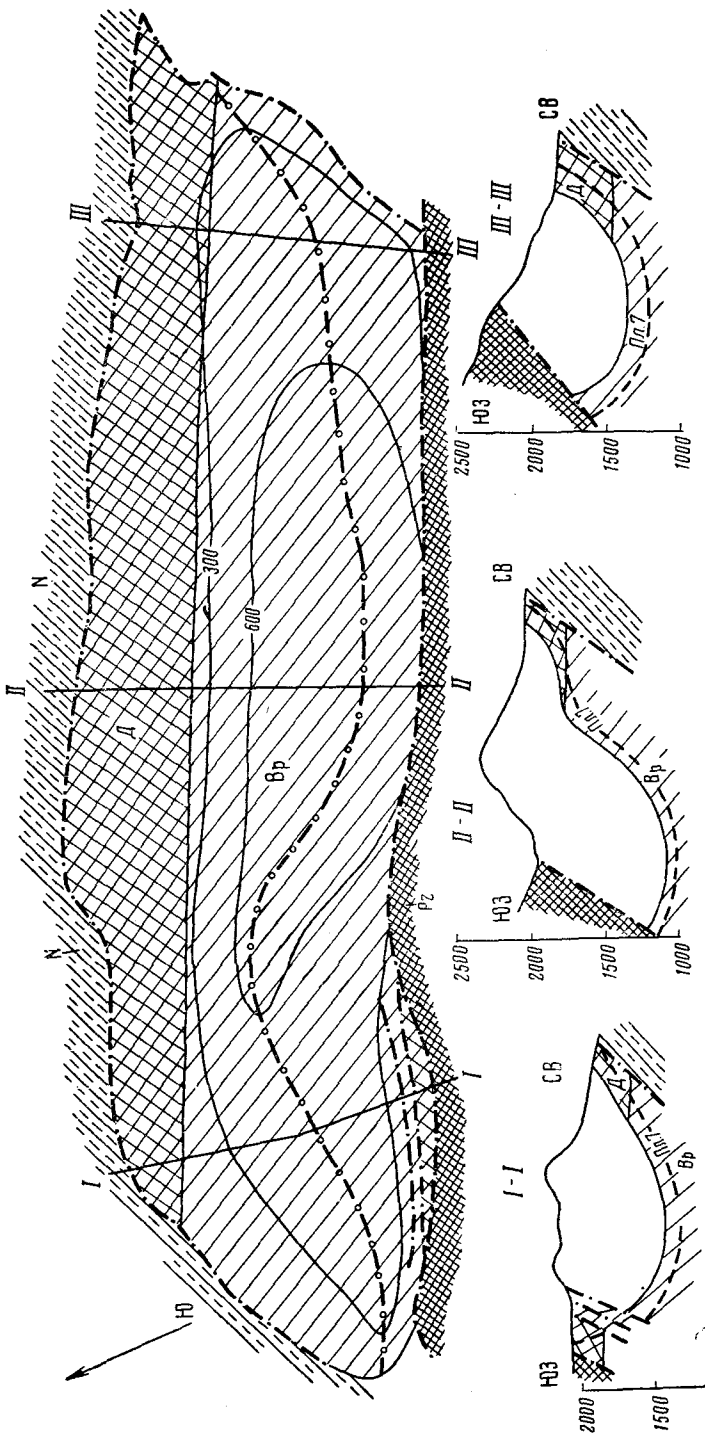


Рис. 109. Карта распределения запасов угля Кштут-Зауранского каменноугольного месторождения

1 — неоген; *2* — палеозой; *3* — линии нарушения; *4* — ось синклинальной складки. Запасы угольных пластов

Из дизъюнктивных нарушений наиболее крупными являются северный и южный надвиги, по которым палеозойские толщи надвинуты на мезозойские отложения.

Геологоразведочными работами установлено присутствие двух угольных пластов (см. рис. 111). Мощность пласта № 1 изменяется от 26,1 *м* до нуля и пласта № 2 от 20,2 *м* до нуля. Полное выклинивание обоих пластов, имеющих промышленное значение, установлено наличием четырех линзообразных залежей, мощность которых также резко уменьшается к северу до полного их выклинивания. Линзы прослеживаются по простиранию на 10—50 *м*; мощность их от 0,20 до 1 *м*.

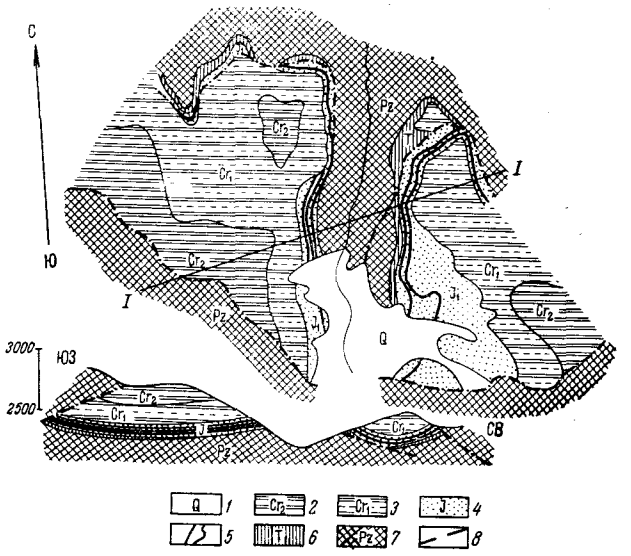


Рис. 112. Схематическая геологическая карта западной части Зиддинского месторождения

1 — четвертичные отложения; *2* — верхний мел; *3* — нижний мел; *4* — юра; *5* — пласты угля; *6* — триас; *7* — палеозой; *8* — линии нарушений

Пласт № 1 отличается плохой выдержанностью по простиранию, относительно простым строением и устойчивым петрографическим составом.

Пласт прослежен по простиранию на 1500 *м* и по падению на 830 *м*. Обычно пласт состоит из 1—3 угольных пачек мощностью 0,6—8,0 *м*, разделенных маломощными прослоями (0,05—0,5 *м*) углистых аргиллитов. Общая мощность пласта колеблется от 1,0 до 26,1 *м*.

Пласт № 2 отделен от пласта № 1 пачкой песчанистых глин мощностью от 2 до 10,65 *м*.

Строение пласта изменяется от чрезвычайно сложного в южной и центральной частях месторождения до простого на севере. Он состоит из частого чередования угольных пачек и прослоев аргиллитов. Количество прослоев породы весьма непостоянно и изменяется как по простиранию, так и по падению от одного до 18—30 пачек, мощность их от 0,05 до 3,1 *м*.

Общая мощность пласта изменяется от 4,34 до 20,2 *м*, мощность угольных пачек от 0,1 до 6,8 *м*. Средневзвешенная рабочая мощность равна 6,64 *м*.

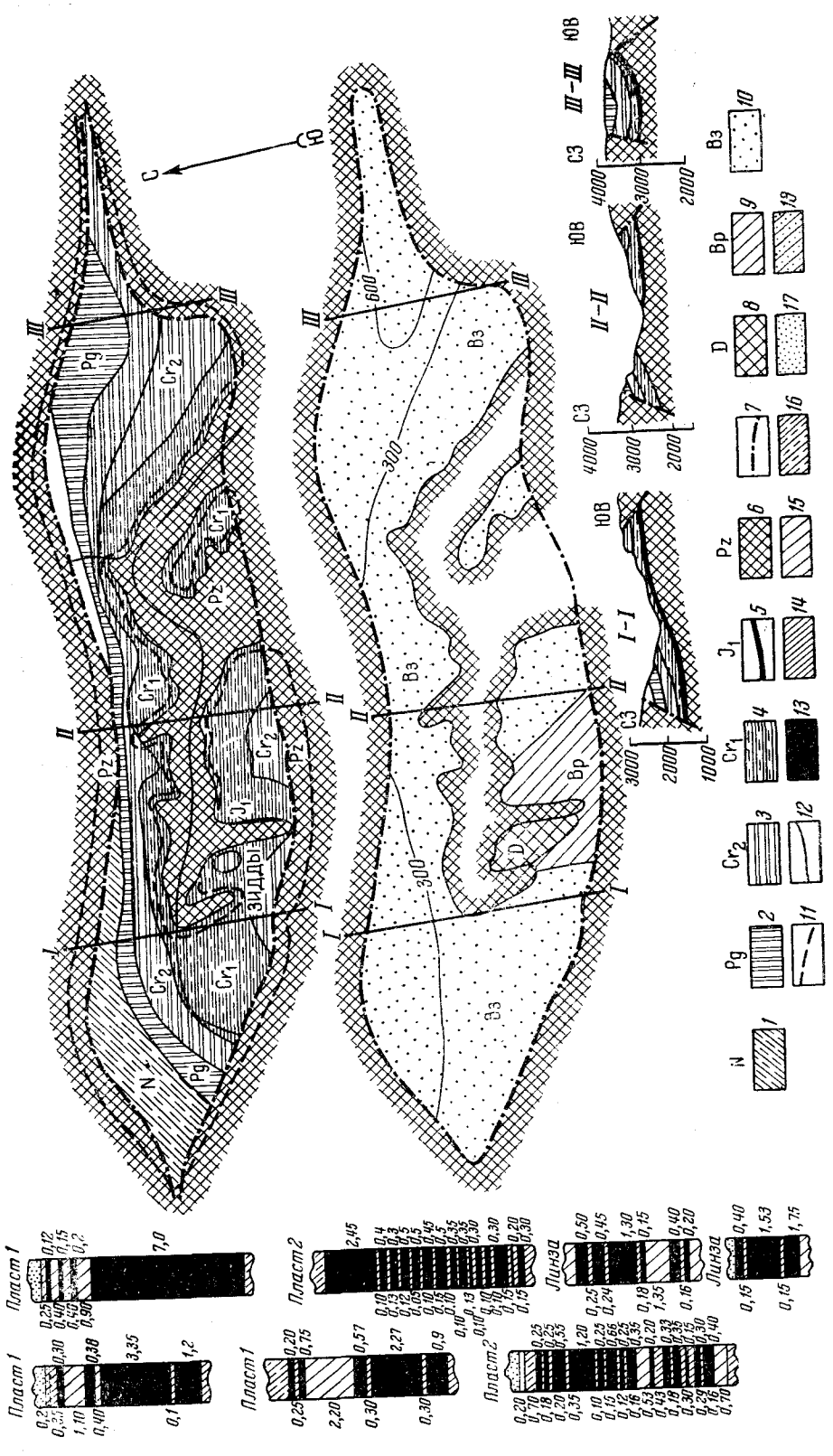


Рис. 111. Схематическая геологическая карта, план распределения запасов угля и нормальные разрезы угольных пластов Зиддинского месторождения

1 — неоген; *2* — палеоген; *3* — верхний мел; *4* — нижний мел; *5* — угленосная юра; *6* — палеозой; *7* — линии нарушений. Запасы: *8* — действительные; *9* — вероятные; *10* — возможные; *11* — контур подсчета запасов; *12* — изоглубины залегания пластов угля; *13* — уголь; *14* — глинистые сланцы; *15* — углисто-глинистые сланцы; *16* — песчаники; *17* — песчано-глинистые сланцы; *18* — аргиллиты

Угли гумусовые, каменные, жирные, тяготеющие к газовым. Уголь нижнего пласта по степени метаморфизма относится к жирным, уголь пласта верхнего — к газовым. Петрографический состав сложный, изменяющийся от ксиловитрено-фюзеновых до дюрено-клареновых разностей.

Химический состав углей характеризуется данными, приведенными в табл. 232 (в %).

Таблица 232

Показатели	%	Показатели	%
W^a	3,4—10,2	C^r	68,7—76,1
A^c	15,8—33,7 (ср. 26,0)	H^r	4,99—5,05
V^r	25,8—4,96	$Q_б^r$	7156—7473 *ккал/кг*
$S_{об}^c$	0,51—0,68	$Q_н^p$	4690—5511 *ккал/кг*

Коксовые корольки не имеют тенденции к спеканию, оставаясь в большинстве своем слабо слипшимися и слипшимися, только на глубине 200—240 *м* от дневной поверхности королек получился слабо спекшийся и спекшийся, но не сплавленный. Это указывает на наличие у углей признаков спекания, выраженных, однако, очень слабо.

Гидрогеологические условия месторождения несложные, водоснабжение рудника может быть осуществлено за счет рек Сангальт и Зидды.

Запасы. Общие запасы месторождения составляют 1437 млн. *т*, балансовые 86,8 млн. *т*, все они являются штольневыми. Распределение запасов по степени изученности приведено в табл. 233 (в млн. *т*).

Таблица 233

Наименование участков	Балансовые запасы на 1/I 1964 г.				
	A	B	C_1	A+B+C_1	C_2
Зидды	—	4,5	11,9	16,4	70,4

Месторождение Назар-Айлок

Месторождение Назар-Айлок открыто в 1929 г. А. П. Марковским. В 1939 г. разведку месторождения проводила Назар-Айлокская геологоразведочная партия Таджикского геологического управления (Н. А. Паськов). По результатам работ была составлена геологическая карта месторождения и подсчитаны запасы угля.

Месторождение расположено на южном склоне Зеравшанского хребта, на правом берегу верхнего течения р. Оби-Кабуд. Рельеф высокогорный, сильно расчлененный. Абсолютные высоты колеблются в пределах 2750—3900 *м*, относительные превышения составляют 1000—1200 *м*. Главной водной артерией района является р. Сурхоб, протекающая в западном направлении; в нее справа впадают реки Ясман и Оби-Кабуд. Ближайшая ж.-д. ст. Душанбе расположена в 290 *км* к западу от месторождения.

В районе месторождения имеют распространение верхнесилурийские, нижнеюрские и четвертичные отложения.

Верхнесилурийские породы представлены сланцами и известняками, местами прорванными дайками кварцевых порфиров. Они являются преобладающими в районе.

Юра залегает на размытой поверхности дислоцированных силурийских сланцев. Полоса юрских отложений прослеживается в юго-западном направлении на протяжении 11 *км* и имеет ширину 1—2 *км* (рис. 113). Общая мощность юрских отложений 1211 *м*.

По литологическому составу они делятся на пять свит: 1) нижнюю угленосную свиту, сложенную алевролитами, сланцами, включающими сильно перемятый пласт угля мощностью 0,8 *м*; мощность свиты 30 *м*; 2) свиту светло-серых конгломератов мощностью 230 *м*; 3) свиту малиновых конгломератов мощностью 130 *м*; 4) свиту светло-серых конгломератов мощностью 110 *м* с прослоями темных углистых сланцев; 5) верхнюю угленосную, относимую по возрасту к нижней и средней юре; общая мощность свиты около 700 *м*; она состоит из четырех подсвит: подсвита сланцев, песчаников и конгломератов (200 *м*); подсвита сланцев, песчаников, пластов каменного угля (204 *м*); подсвита песчаников с прослоями бурых сланцев (100 *м*); подсвита глинистых сланцев, тонкозернистых песчаников с пропластками угля (200 *м*).

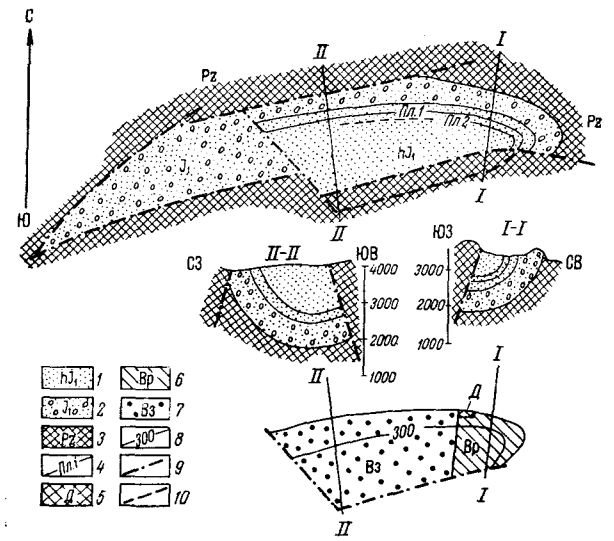


Рис. 113. Схематическая геологическая карта и план распределения запасов угля месторождения Назар-Айлок

1 — угленосная юра; *2* — базальная свита; *3* — палеозой; *4* — угольные пласты. Запасы: *5* — действительные; *6* — вероятные; *7* — возможные; *8* — изоглубины залегания пластов угля; *9* — линии нарушения; *10* — контур подсчета запасов

Юрские отложения района смяты в синклинальную складку, ось которой имеет простирание СВ 70° — ЮЗ 250°. Ось складки постепенно погружается на юго-запад. Северо-западное крыло складки прослеживается во всем районе на протяжении 5 *км*; юго-восточное крыло срезано надвигом силурийских известняков на юрские отложения. Углы падения юрских пород колеблются от 15 до 35°.

Угленосность приурочена к двум угленосным свитам: нижней и верхней. В нижней свите имеется один угольный пласт, в верхней — пять пластов.

На месторождении выделены два участка: Восточный (собственно Назар-Айлокский) и Западный (Ишкархонский), отличающиеся между собой по угленосности.

На Восточном участке установлено шесть угольных пластов, два из которых (№ 4 и 6) представляют промышленный интерес, прослеживаясь на значительном расстоянии.

Строение пластов непостоянное — то простое, то сложное; общие мощности их колеблются в пределах от 0,80 до 10 *м*.

На Западном участке в верхней угленосной свите встречено четыре угольных пласта мощностью от 2 до 25,5 *м*. Строение пластов здесь также непостоянное.

Качество углей. На основании химических анализов и петрографических исследований угли Назар-Айлокского месторождения относятся к полуантрацитам (по пробам из мелких горных выработок). В табл. 234 приведены результаты химического анализа углей (в %).

Таблица 234

Показатели	%	Показатели	%
W^a	2,31—5,5	C^r	89—93
A^c	1,9—15,2	H^r	2,7—3,5
V^r	4,6—10,5	N^r	0,9—1,5
$S^c_{об}$	0,3—0,8	$Q^r_б$	6849—7902 *ккал/кг*

Изучение петрографических свойств угля позволило выделить среди них следующие типы: 1) дюрено-клареновый с включениями линз витрена; 2) дюрено-клареновый; 3) дюрено-клареновый с включениями линз витрена и фюзена; 4) глинистый дюрен с включениями витрена.

Угли Назар-Айлокского месторождения представляют собой хорошее энергетическое топливо.

Запасы. Общие запасы составляют 442 млн. *т*, в том числе балансовые 22 млн. *т*. По категориям разведанности распределение запасов приведено в табл. 235 (в млн. *т*).

Таблица 235

Балансовые запасы на 1/I 1964 г.			
B	C_1	$B+C_1$	C_2
0,5	0,5	1,0	21,4

Уголь обладает высокой теплотворной способностью и может быть использован как высококачественное топливо.

Степень разведанности месторождения невысокая. В водораздельной части его отмечается ряд выходов угольных пластов, где разведочные работы не проводились. Трудные горногеологические условия и отсутствие подъездных путей являются неблагоприятными факторами для промышленного освоения месторождения.

Прочие месторождения и углепроявления Зеравшанского района

В Зеравшанском районе имеется ряд месторождений и углепроявлений, на которых разведочные работы не проводились (рис. 114, 115).

Количество угольных пластов, качество и запасы углей некоторых месторождений и проявлений углей Зеравшанского района приведены в нижеследующей табл. 236.

ГИССАРСКИЙ УГЛЕНОСНЫЙ РАЙОН

Общие сведения. Гиссарский угленосный район расположен в юго-западной части Узбекистана. Северной границей района является Гиссарский хребет, южной — граница с Афганистаном (см. рис. 114).

В транспортном отношении район наиболее доступен с юго-востока, где главнейшие месторождения угля связаны с Ашхабадской ж. д. грунтовыми и шоссейными дорогами.

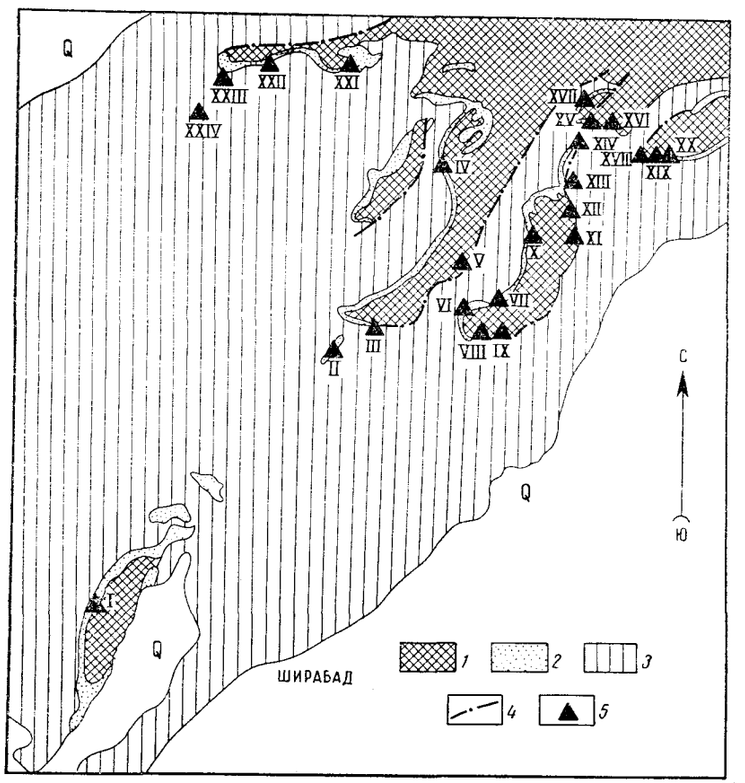


Рис. 114. Обзорная геологическая карта Гиссарского угленосного района

1 — палеозой; *2* — верхний триас и юра угленосная (нижний и частично средний отделы); *3* — средняя и верхняя юра, мел, палеоген и неоген; *4* — нарушения; *5* — месторождения угля; I — Кугитанг; II — Байсун; III — Санджар; IV — Кизил-Сай; V — Дии-Малек; VI — Курганча; VII — Диниболо; VIII — Фангарт; IX — Хауз; X — Дегибадам; XI — Сина; XII — Нилю; XIII — Гуруд; XIV — Малянд; XV — Кариш; XVI — Дуоба; XVII — Ниеговат; XVIII — Кундаджуаз; XIX — Гулиоб; XX — Шаргунь; XXI — Уары-Теркели; XXII — Кумурли; XXIII — Гульдара; XXIV — Лянгар

Ближайшими промышленными центрами являются города Душанбе, Термез и Карши.

В экономике района основное значение имеют месторождения минерального топлива (нефть, уголь); кроме того имеются крупные промышленные запасы каменной соли (месторождение Ходжа-Кан) и месторождения бокситов. Встречаются отдельные рудопроявления молибдена, вольфрама и полиметаллов. В большом количестве имеются различные строительные материалы.

Угленосный район расположен в высокогорной труднодоступной местности. По географическому положению и запасам район может являться источником энергетических углей для юга Узбекистана и соседних с ним республик.

Краткий исторический обзор. О наличии углей в юго-западных отрогах Гиссарского хребта известно еще с прошлого столетия. Первыми исследователями района являются И. В. Мушкетов (1875, 1886), В. Н. Вебер (1913, 1919), Я. С. Эдельштейн (1909), С. П. Михайловский (1914), А. Д. Архангельский (1917[1]).

Систематическое геологическое изучение района началось после Октябрьской революции. В 1926 г. Таджикско-Памирской экспедицией проводились региональная геологическая съемка и специальные работы по изучению мезозойских осадков (Чуенко, 1930, 1936; Губин, 1930, 1936; Пейве, Вахромеев и Херасков, 1936). Одновременно с региональными исследованиями Узбекским геологическим управлением проводятся широкие поисково-разведочные работы (1933—1945 гг.). Среди них следует отметить работы: Н. И. Плахута (1934), С. И. Левицкого (1935, 1937), А. П. Васильева (1942ф) на Кугитанге; А. М. Гаврилина (1946, 1947), Т. А. Сикстель (1940ф), Б. В. Ясковича (1943ф) на Байсуне; Е. А. Репман (1948) на Шаргуне, Байсуне, Санджаре, Хаузе, Фангарте, Нилю, Гуруде и других месторождениях. Поиски угля сопровождались тематическими работами, направленными на всестороннее изучение юрских угленосных толщ (Е. А. Репман, 1940, 1941ф, 1951ф, 1955ф; Т. А. Сикстель, 1947ф; Г. С. Чикрызов, 1957[1]). В 1945—1955 гг. Узбекское геологическое управление проводило планомерную крупномасштабную геологическую съемку района. С 1957 г. по настоящее время Узгеолтрестом ведутся тематические палеогеографические работы, а также разведка месторождений Шаргунь и Байсун.

Орогидрография и климат. По рельефу поверхности район делится на горную и равнинные части. Горная часть, в которой расположены все известные месторождения, представлена юго-западными отрогами Гиссарского хребта. Абсолютные отметки водоразделов достигают 3000—3600 *м*. Относительные превышения колеблются от 200—300 до 600 *м* и более. По обе стороны горной гряды простираются обширные долины рек Кашка-Дарьи и Сурхан-Дарьи с отметками поверхности 500—1000 *м*. Первая течет в направлении с северо-востока на юго-запад; в нижнем течении она делится на веерообразную систему пересыхающих русел. Вторая впадает в Аму-Дарью. Горная часть района пересечена многочисленными речками, впадающими в Кашка-Дарью и Сурхан-Дарью.

В горной полосе среднегодовая температура +14°, максимальная (июль—август) +39°, минимальная —20°; в долинной части среднегодовая температура +17°, максимальная +42°, минимальная —16°. Среднегодовое количество осадков в горной части района достигает 600—800 *мм*, в долинной — около 300 *мм*.

Стратиграфия. В геологическом строении юго-западных отрогов Гиссарского хребта принимают участие палеозойские, мезозойские и кайнозойские отложения.

Все осадки смяты в серию складок северо-восточного — юго-западного простирания; палеозойские отложения слагают ядра антиклиналей, мезозойские образуют их крылья, кайнозойские выполняют пологие синклинали, развитые главным образом в юго-восточной и северо-западной частях района.

Палеозойский комплекс имеет ограниченное распространение. Представлен он силурийскими (?), карбоновыми и пермскими

Таблица 236

Месторождения и углепроявления	Глубина залегания, *м*	Количество пластов[1]	Мощность рабочих пластов, *м*		Степень метаморфизма угля	Зольность, %	Балансовые запасы, млн. *т*			Возможный способ отработки	Состояние разведанности месторождения
			Общая	Рабочая			Действительные	Вероятные	Возможные		
Месторождение Тавасанг	10—1200	36/8	—	0,6—1,3	Г	25—28	—	—	427	Шахтный	Месторождение не разведывалось
Месторождение Магиан	10—1800	7/4	0,8—3,81	0,60	Г	17—26	1	37	1020	„	Проводились предварительные разведочные работы
Углепроявления Зеравшанской угленосной площади		1/1	1,3—6,0	1,3—3,5	ПЖ	31	—	—	1933	„	Углепроявления не разведывались
Гузун, Рават-Вашан, Рарз	10—1200	—	—	—	—	—	—	—	—	—	То же
Углепроявление Искагол	10—300	3/3	1,3—3,5	1,3—3,5	$К_3$	13—25	—	—	15	—	„ „
Углепроявление Комароу	10—1200	1/1	2,5	2,5	Г	—	—	—	92	—	„ „
Итого:							1	37	3488		

[1] В числителе — всего, в знаменателе — рабочих.

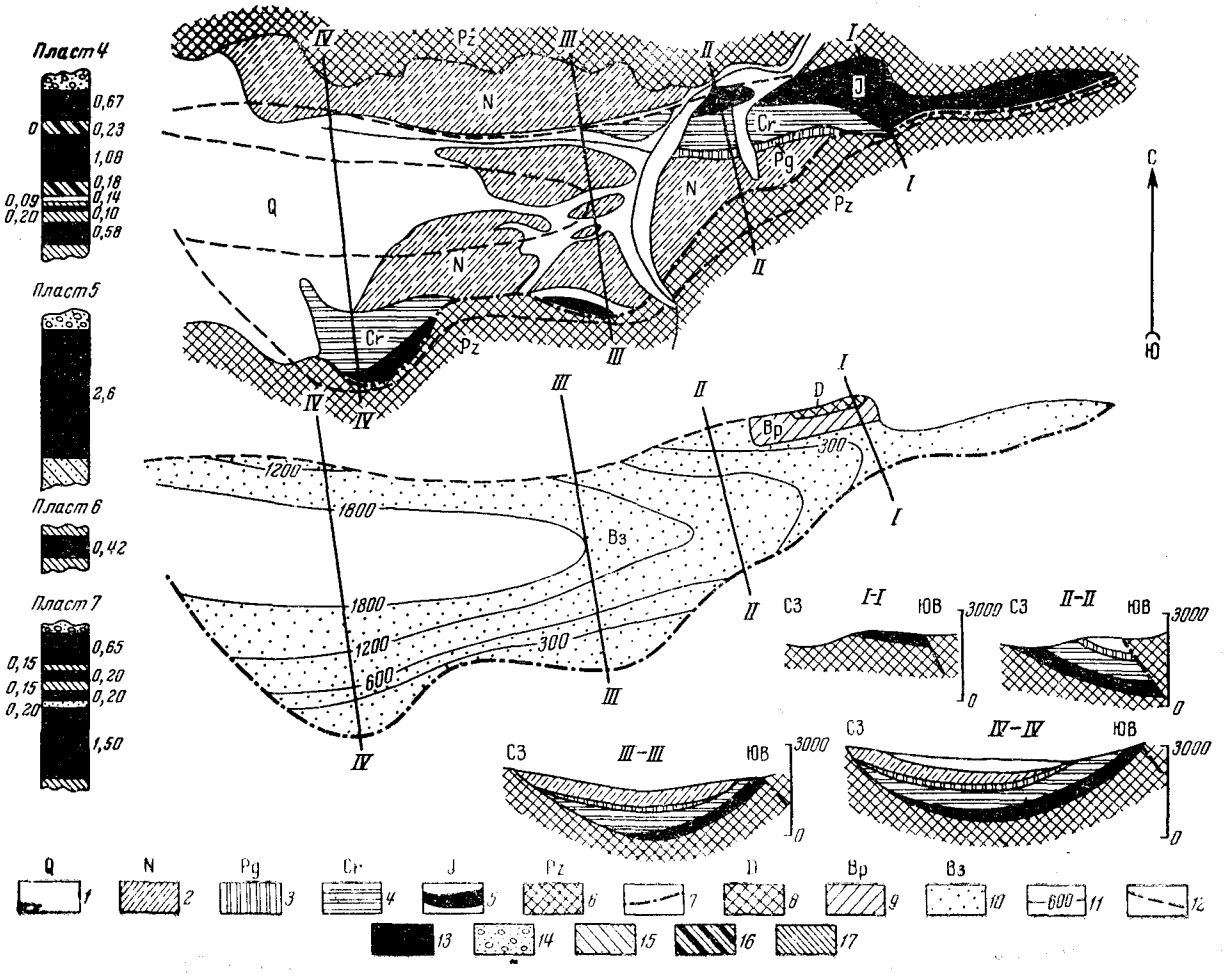


Рис. 115. Схематическая геологическая карта и план распределения запасов угля месторождения Магиан

1 — четвертичные отложения; *2* — неоген; *3* — палеоген; *4* — мел; *5* — угленосная юра; *6* — палеозой; *7* — линии нарушений. Запасы: *8* — действительные; *9* — вероятные; *10* — возможные; *11* — изоглубины залегания угольных пластов; *12* — контур подсчета запасов; *13* — уголь; *14* — конгломерат; *15* — песчано-глинистые сланцы; *16* — углистая глина; *17* — глина

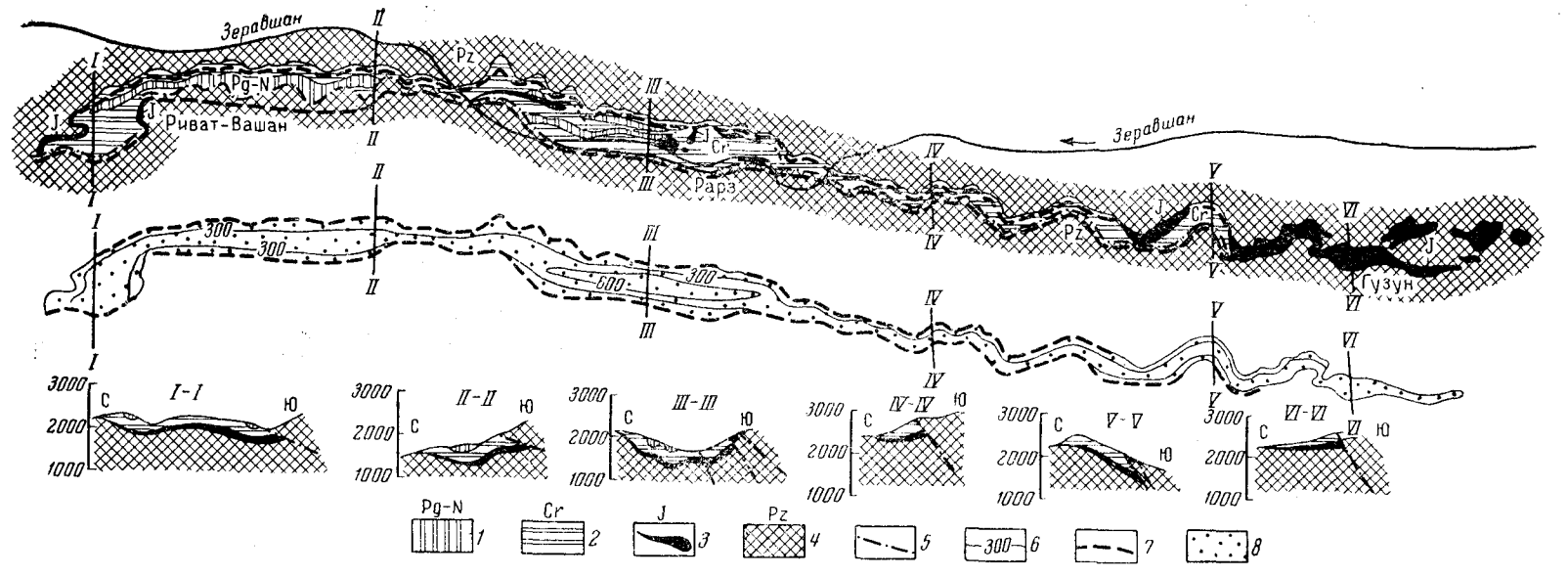


Рис. 116. Схематическая геологическая карта и план распределения запасов угля углепроявлений Риват-Вашан, Рарз и Гузун

1 — палеоген-неогеновые отложения; *2* — мел; *3* — угленосная юра; *4* — палеозой; *5* — нарушения; *6* — линии изоглубин залегания пластов угля; *7* — контур подсчета запасов; *8* — возможные запасы угля

метаморфическими, осадочными и эффузивными образованиями, прорванными верхнепалеозойскими гранитами и кварцевыми порфирами.

Наиболее широкое распространение в районе имеют мезозойские отложения. Представлены они осадочными образованиями триаса, юры и мела. Значительное развитие имеют отложения кайнозоя, среди которых выделяются осадки палеогена, неогена и четвертичного времени.

Триасовые отложения распространены в виде отдельных линз протяженностью 1,5—2 *км* и мощностью до 60 *м*. Наиболее широким развитием они пользуются в районе хребта Кугитанг, на месторождениях Санджар, Кайрак, Кундаджуаз и Шаргунь. Триас представлен конгломератами, гравелитами, брекчиями и алевролитами с прослоями аргиллитов, углистых аргиллитов и песчаников. В средней части толщи спорадически присутствует бокситоносный горизонт, характеризующийся резкой изменчивостью состава и мощности. Возраст триасовой толщи Кугитанга Е. А. Репман определила как рэт, остальных месторождений — как переходные слои от рэта к лейасу.

Юрские отложения широко распространены; по литологическому составу отчетливо делятся на три толщи: нижнюю — песчанико-аргиллитовую, среднюю — известняковую и верхнюю — соляно-гипсовую. Существует ряд схем подразделения песчано-аргиллитовой толщи на свиты, но ни одна из них не может быть распространена на весь район, так как в разных точках литологически одинаковые свиты имеют различный возраст. На рис. 117 показано сопоставление существующих стратиграфических схем деления юрских отложений района, а также сопоставление разрезов юры отдельных пунктов с учетом фациальных факторов по Ю. В. Станкевичу и В. И. Троицкому (1958). Дробное подразделение песчанико-аргиллитовых отложений можно провести только в пределах сравнительно небольших площадей, представляющих отдельные месторождения угля.

По возрасту среди юрских отложений Е. А. Репман (1940, 1951ф) выделяются осадки лейаса, доггера, бат-келловея и мальма.

Лейас принимает участие в строении песчано-аргиллитовой толщи, слагая угленосную часть разреза большинства месторождений. Из месторождений, где лейасовые отложения отсутствуют и на палеозой ложатся среднеюрские осадки, можно отметить месторождения Курганча, Диболо, Дуоба и ряд точек восточнее рек Оби-Заранг и Гаурдак.

Морские верхнелейасовые осадки установлены только в южной части района на месторождениях Кугитанг и Хауз-Фангарт, где они слагают основную продуктивную свиту; во всех остальных пунктах лейасовые осадки континентальные. Литологический состав лейасовых отложений весьма однообразен. Это — ритмическое чередование пачек серых песчаников, алевролитов, аргиллитов и углей. В основании разреза часто встречаются гравелиты и конгломераты. Мощность отложений лейаса в пределах района колеблется от 0 до 245 *м*, закономерно уменьшаясь в направлении с юго-запада на северо-восток, а также выпадая по генетическим причинам из разрезов отдельных пунктов. Из отложений лейаса определена флора, представленная видами *Clathropteris obovata* Oishi, *Pterophyllum inconstans* Goepp. и др., и фауна *Camptonectes subgigantens* Rep., *Mytiloides* cf. *amigaaloides* Goldf.

Отложения доггера по литологическому составу не отличаются от лейасовых, но угленосность в них уменьшается. Рабочие пласты в доггере имеются только на месторождениях Байсун, Санджар, Нилю и Гуруд, где они приурочены к континентальным осадкам бата. Морские байосские и батские осадки наблюдаются на крайнем юго-западе района в Кугитанге и Гаурдаке; более широко к северу распространен

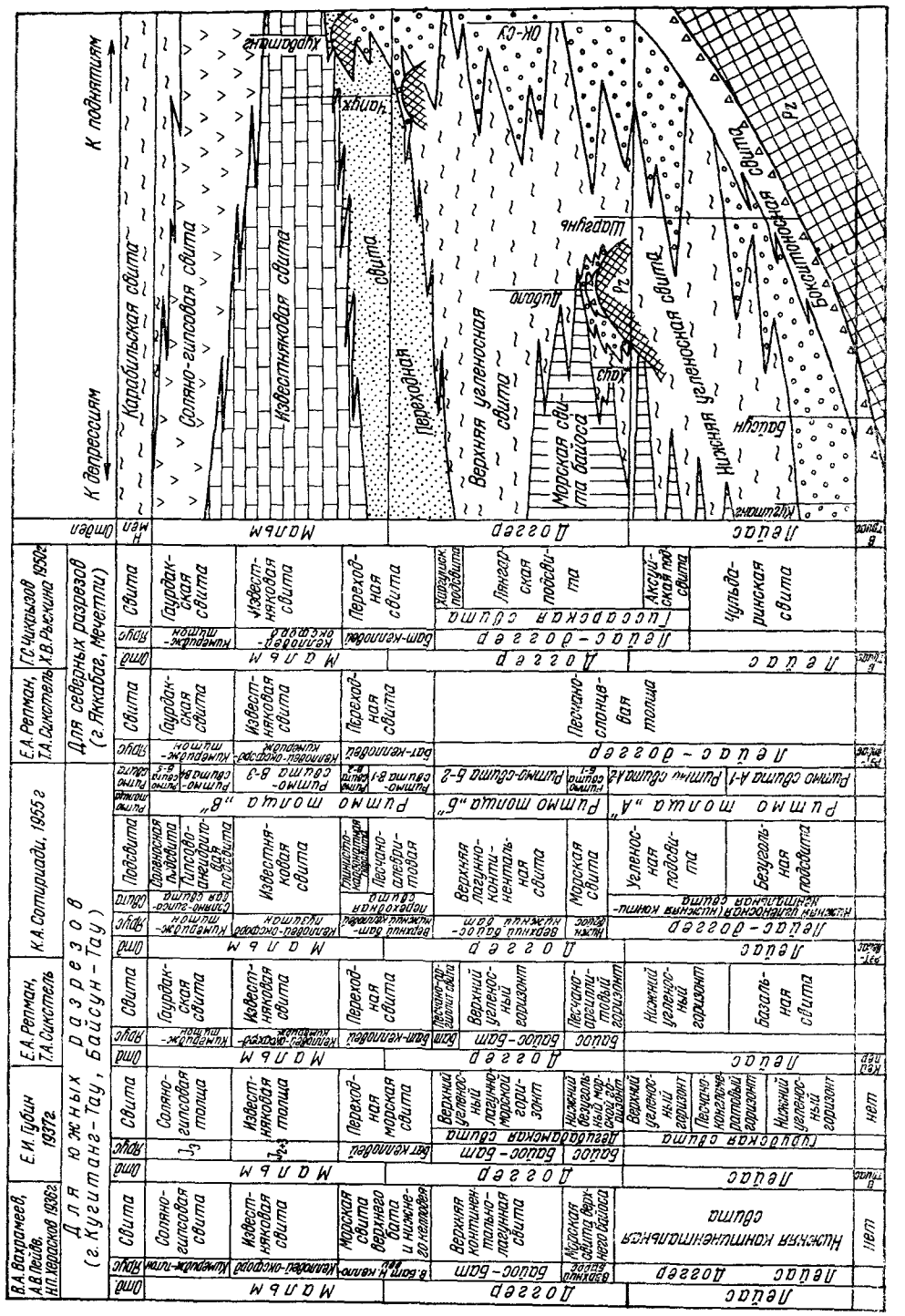


Рис. 117. Сопоставление стратиграфических схем деления юрских отложений

морской байос, отмеченный в разрезах Лянгар, Кумурли, Байсун, Фангарт, Диболо и Курганча. Морские отложения средней юры рабочих пластов угля не содержат. На всей остальной площади своего развития доггер представлен континентальными осадками. Мощность отложений доггера колеблется от 0 до 328 *м*. Ископаемая флора представлена видами *Nilssonia vittaeformis* Dryn., *Czekanowskia latifolia* Tur., *Pityophyllum Nordensioldii* Nath., и др.; фауна — *Pholadomya muzchisoni* Sow, *Arca erceda* Rep. и др.

Бат-келловей является переходной свитой благодаря наличию морской фауны и стратиграфическому положению (залегает под известняками верхней юры), хорошо прослеживается почти на всей площади района. Сложена она известковистыми песчаниками, мергелями, известняками, алевролитами, аргиллитами и глинами. Установлена фауна смешанного бат-келловейского облика, представленная следующими формами: *Oxytoma inaequivalve* Sow., *Modiola gibbosa* Sow., *Pleurotomaria palacmon* d'Orb. var. *vurtembergensis* Sieh. и др. Мощность свиты колеблется от 0 до 205 *м*.

Мальм прослеживается по всему району и является прекрасным маркирующим горизонтом. По литологическому составу отложения мальма делятся на известняковую и соляно-гипсовую свиты. Более дробное стратиграфическое подразделение известняковой свиты произведено Е. А. Репман (1955ф) для западной части района, где в ней выделяются отложения келловея, келловея—оксфорда, оксфорда и оксфорда—кимериджа. Мощность известняковой свиты изменяется от 50—100 до 600—800 *м*, увеличиваясь в направлении с севера от Гиссарского хребта на юг, юго-запад и юго-восток. Максимальная мощность свиты известняков установлена для Кугитанга, Гаурдака и Байсуна. Свита гипсов, или гаурданская, не имеет сплошного распространения. Наибольшей мощности (780—850 *м*) она достигает в районе Гаурдака, где с гипсами связаны крупные месторождения серы и калийных солей. Возраст гипсов определяется как кимеридж—титон.

Мел без видимого углового несогласия и перерыва ложится на юрские осадки и представлен обоими отделами. К нижнему мелу относится толща континентальных лагунных и морских осадков, сложенная песчаниками, конгломератами и глинами с прослоями известняков, доломитов и гипсов. Верхний мел представлен мощной серией зеленовато-серых, преимущественно морских осадков — глин с прослоями песчаников, известняков, мергелей и гипсов. Мощность меловых отложений от 1000 до 3000 *м* и более.

Неоген-палеогеновые отложения представлены морскими песчано-глинистыми отложениями палеогена, терригенной континентальной красноцветной толщей, переходной от палеогена к неогену, и континентальными осадками неогена. Общая мощность отложений превышает 5000 *м*.

Четвертичные отложения широко распространены в предгорной части района и по долинам рек. Древнечетвертичные осадки представлены преимущественно крепко сцементированными среднегалечными конгломератами, часто значительно дислоцированными; мощность их до 200 *м*. Современные образования, слагающие аккумулятивные террасы и предгорные шлейфы, сложены разнообразным обломочным материалом от валунов до тонкозернистых пород типа лёсса. Мощность колеблется от 2—3 до 50 *м*.

Тектоника. Гиссарский угленосный район представляет собой сложное альпийское горное сооружение, являющееся юго-западным окончанием Гиссарского хребта. Палеозойские породы, обнажающиеся в ядрах альпийских антиклиналей, несут на себе следы и более древних

тектонических движений, однако сильный метаморфизм и плохая фаунистическая охарактеризованность затрудняют определение отдельных фаз доальпийской складчатости. Образование альпийских сооружений Гиссарского хребта по времени обычно относят к концу неогена. Более ранние тектонические движения альпийской фазы вызывали лишь смену физико-географических условий или перерывы в осадконакоплении без складкообразования.

Основой структуры района является серия антиклинальных складок, ответвляющихся от Гиссарского хребта в юго-западном направлении. В общем плане эти складки образуют крупное поднятие, ограниченное с юго-востока Сурхан-Дарьинской и с северо-запада Кашка-Дарьинской депрессиями. В системе юго-западных отрогов Гиссарского хребта выделяется пять основных антиклиналей, морфологически выраженных горными хребтами. В ядрах антиклиналей обнажаются палеозойские образования, на крыльях развиты осадки юры и мела. Восточная антиклиналь, Гиссарская, образующая горы Мечетли, ограничивает с севера Сурхан-Дарьинскую депрессию. Юго-восточное крыло падает под углом в среднем около 45°, северо-западное разорвано и опрокинуто. К юго-западу складка довольно резко погружается. Следующие к западу антиклинали Сурхантау, Байсунтау и Харгуш имеют почти одинаковое северо-восточное — юго-западное простирание и аналогичное строение. Северо-западные их крылья залегают нормально, юго-восточные оборваны крупными надвигами с амплитудой перемещения порядка 500—2500 *м*. В юго-западном направлении оси складок погружаются, а затем к югу от ст. Дербент поднимаются снова, образуя антиклинали Кугитангтау, Ширабад-Келифскую и Гаурдакскую. Пятая антиклиналь — Яккобагская — простирается в широтном направлении; южное крыло ее залегает спокойно с углами 10—20°, северное опрокинуто и разорвано.

На крыльях основных структур развито большое количество дополнительных складок и разрывных нарушений. Складки большей частью имеют брахиантиклинальный и брахисинклинальный характер и преимущественно северо-восточное простирание. Направление разрывов, как правило, совпадает с простиранием пород.

Стратиграфия. Угленосные отложения района приурочены к нижним горизонтам юрской терригенной толщи; по возрасту они относятся к лейасу и доггеру. Неодинаковые для всей территории района условия их формирования привели к образованию различных типов разрезов, характерных для отдельных площадей. Так, разрез южной части района (месторождение Кугитанг) отличается весьма однообразным литологическим составом осадков, представленных в основном серыми аргиллитами, алевролитами и пластами угля. Мощность слоев обычно меньше 1 *м*; причем отдельные слои прослеживаются на десятки километров. В строении толщи хорошо выражена ритмичность. Перерывы и несогласия отсутствуют. Здесь выделяются две углесодержащие свиты: нижняя (лейас) и верхняя (байос—бат), разделенные морской песчано-известковистой свитой мощностью около 100 *м*. В северном направлении морская свита выклинивается и угленосные свиты объединяются в одну серию мощностью 150—200 *м* с равномерным распределением пластов по всему разрезу (месторождения Нилю, Гуруд). Параллельно изменяется и облик осадков: появляются песчаники, иногда гравелиты, конгломераты; слои становятся менее выдержанными.

Разрез месторождений, расположенных на крайнем северо-востоке (Шаргунь, Ташкутан), резко отличен от южных. Здесь в составе лейасовой угленосной толщи, мощность которой измеряется первыми десятками метров, преобладают конгломераты, гравелиты и песчаники,

с подчиненным количеством мелкозернистых пород. Породы характеризуются линзообразным залеганием и крутой косой слоистостью. Слои не выдержаны на расстоянии даже сотни метров.

Угленосность. Характер угленосности в районе не одинаков для различных участков. Максимальное количество пластов угля и лучшая их выдержанность при одновременно наименьшей мощности наблюдаются в южной части. На месторождении Кугитанг насчитывается

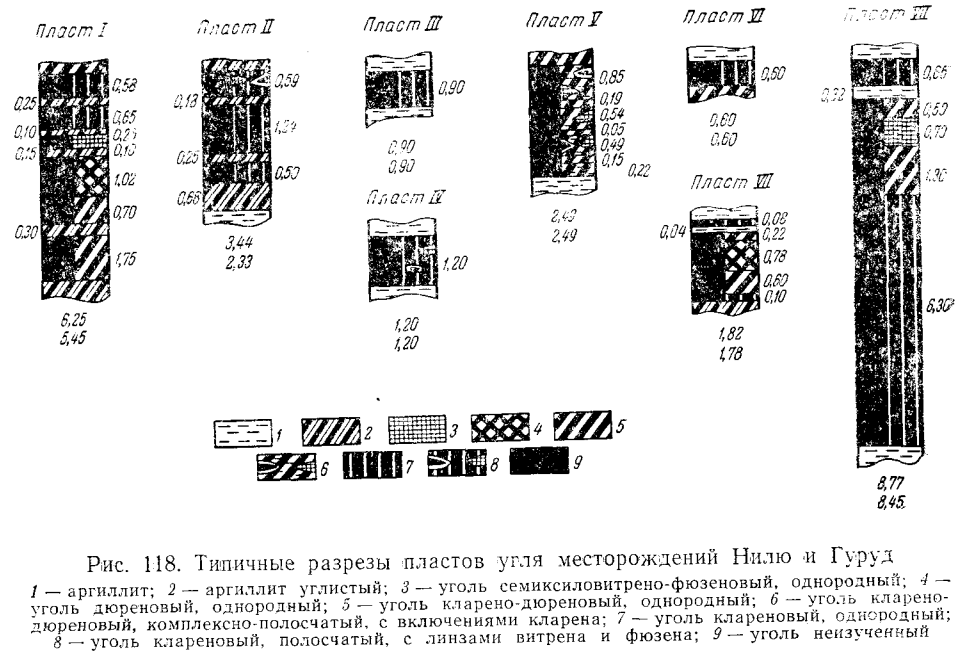


Рис. 118. Типичные разрезы пластов угля месторождений Нилю и Гуруд

1 — аргиллит; *2* — аргиллит углистый; *3* — уголь семиксиловитрено-фюзеновый, однородный; *4* — уголь дюреновый, однородный; *5* — уголь кларено-дюреновый, однородный; *6* — уголь кларено-дюреновый, комплексно-полосчатый, с включениями кларена; *7* — уголь клареновый, однородный; *8* — уголь клареновый, полосчатый, с линзами витрена и фюзена; *9* — уголь неизученный

34 пласта, но лишь один имеет рабочую мощность около 1 *м*. Севернее, на месторождении Байсун, количество пластов сокращается до 24, но уже три имеют рабочую мощность, достигшую 3,5 *м*. Строение пластов преимущественно простое, выдержанность хуже, чем на Кугитанге. К северу от Байсуна картина угленосности становится чрезвычайно пестрой. Общей ее чертой здесь является крайняя изменчивость количества пластов угля на разных месторождениях, а также их мощности и строения в пределах одного месторождения. Так, западнее хребта Сурхантау обычно в толще мощностью 100—250 *м* более или менее равномерно распределяется от 2—3 до 15 тонких пластов угля. Строение пластов чаще сложное, мощность 1—2 *м*. Заметно повышенной угленосностью отличаются месторождения Нилю и Гуруд, расположенные в хребте Сурхантау. Здесь, при мощности продуктивной толщи 150—200 *м* количество пластов достигает 25, в том числе 7 пластов имеют рабочую мощность. Пласты чрезвычайно не выдержаны по строению и мощности, которая колеблется для отдельных пластов от 0,2 до 30 *м* (рис. 118, 119).

Совершенно другой характер угленосности наблюдается в северо-восточной части района (месторождение Шаргунь), где в основании юрского разреза имеется один пласт угля сложного строения. Мощность пласта изменяется от 2 до 13 *м*, в среднем составляет 8—10 *м*.

В пределах рассматриваемого угленосного района насчитывается свыше 20 угольных месторождений, приуроченных к выходам юрских

отложений в размытых сводах упомянутых выше антиклинальных складок.

История геологического развития. Характерной чертой угленосных отложений района является их разновозрастность. Известно (Репман, 1951ф), что даже на соседних месторождениях, расположенных на расстоянии 10—20 *км*, время наибольшего угленакопления, как правило, не совпадает. Очевидно, что время лейас—доггер на территории юго-западных отрогов Гиссарского хребта существовали локальные условия, благоприятствовавшие угленакоплению в отдельных бассейнах. Различная геотектоническая и физико-географическая обстановка, в которой находились эти бассейны, обусловила разнообразие в характере угленосности, присущее району.

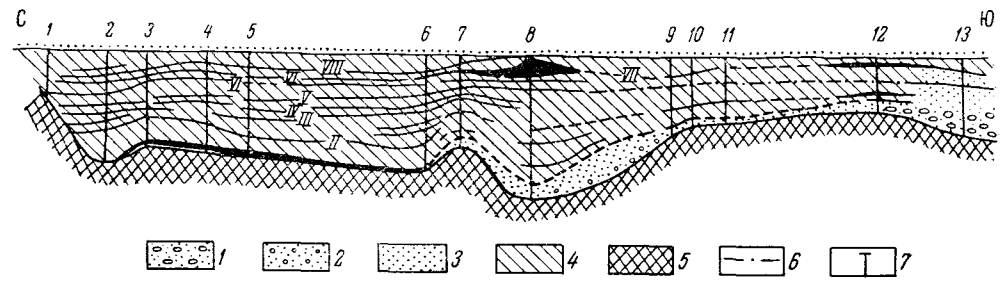


Рис. 119. Схема строения угленосной свиты на месторождении Нилю. По *Е. А. Репман*

1 — конгломерат; *2* — гравелит; *3* — песчаник; *4* — песчано-аргиллитовые отложения; *5* — палеозой; *6* — условная граница лейаса с доггером; *7* — стратиграфические разрезы

История развития района в период формирования угленосной толщи представляется в следующем виде: в верхнем палеозое и нижнем триасе район являлся частью большой горной страны, подвергавшейся сильной эрозии и нивелировке. Процессы аккумуляции, начинавшиеся в рэте, сводились к заполнению в рельефе отдельных понижений. К началу юрского периода район имел облик обширного пространства, сглаженного в юго-западной части и холмистого в северо-восточной. На месте современного Гиссарского хребта были горы. Отложение юры происходило в условиях общего опускания суши, периодически нарушавшегося восходящими движениями. В результате этих движений море, омывавшее территорию района с юга, в раннее- и среднеюрское время то захватывало отдельные участки суши, то вновь отступало. В период отступания моря в южной части района развивались торфяные болота, оставившие следы в виде многочисленных пластов угля. На северо-востоке накопление осадков в лейасовое и раннебатское время проходило в континентальных условиях. Здесь между отдельными возвышенностями, служившими областями сноса, текли реки на поймах которых образовались болота, зараставшие богатой растительностью. Размеры болот сильно изменялись во времени и в пространстве. В конце позднего доггера поверхность района становится еще более плоской, и трансгрессия моря захватывает все более широкие площади; процессы угленакопления прекращаются. В это время формируется переходная свита. В позднеюрское время трансгрессия достигает максимума, выходя далеко за пределы угленосного района.

Качество углей района изучено недостаточно. Более или менее полная характеристика качества углей имеется для трех основных месторождений: Кугитанг, Байсун и Шаргунь (Дешалит, 1945; Фей-

гельман, 1941, 1947; Моисеева, 1943). Для остальных месторождений имеется по 2—3 анализа угля из зоны выветривания.

Общим признаком углей района является принадлежность их к гумусовым. В петрографическом составе их преобладают фюзено-ксиленовый кларен, дюрено-кларен, кларено-дюрен и дюрен, т. е. угли слагаются главным образом стеблевыми частями растений.

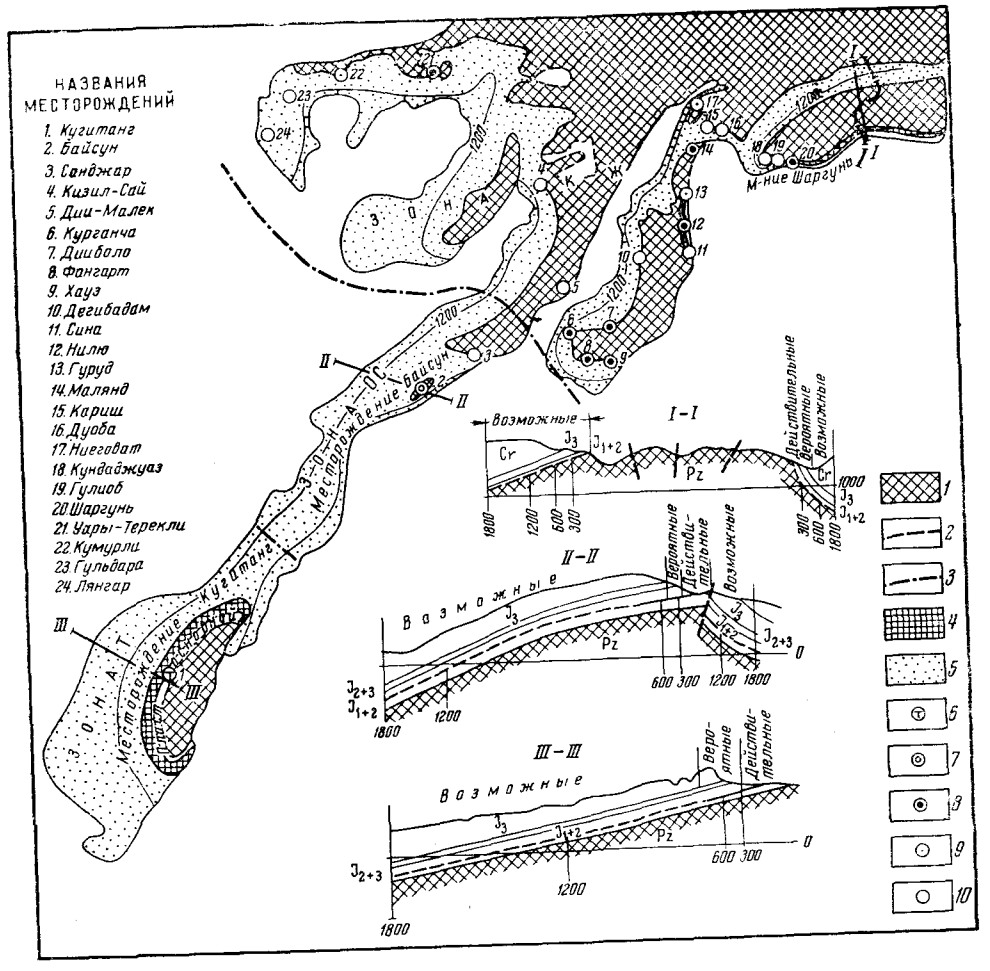


Рис. 120. Схематическая карта распределения запасов углей Гиссарского угленосного района

1 — палеозойские отложения; *2* — контур подсчета запасов; *3* — границы зон по марочному составу углей; *4* — действительные и вероятные запасы; *5* — возможные запасы; *6* — угли марки Т; *7* — угли марки ОС; *8* — угли марки К; *9* — угли марки Ж; *10* — неисследованные угли

В распределении типов углей по площади отмечается четко выраженная закономерность, обусловленная условиями их образования. В южных частях района (Кугитанг, Байсун) преобладают однородные кларено-дюреновые и дюреновые угли, в северных — комплексно-полосчатые.

Также отчетливо на площади района наблюдается зональность в распространении углей по степени метаморфизма. Она закономерно возрастает с северо-востока на юго-запад, что является, по-видимому, следствием увеличивающегося погружения угленосных толщ на глубину в этом направлении. В пределах угленосного района намечается

три зоны, соответствующие распространению углей марок ПА—Т, ОС и К (рис. 120). В зоне с углями марки К имеется несколько месторождений, угли которых по химическим показателям следует отнести к марке Ж, а также ряд неопробованных месторождений. Вероятно, более детальные исследования в будущем позволят уточнить границу между зонами марок К и ПЖ.

Химическая характеристика углей района приводится в табл. 237 (в %).

Таблица 237

Показатели	Марки угля (по степени метаморфизма)			
	Ж	К	ОС	Т
W^a	4,19—10,3	0,6—1,4 / 1,0	0,7—3,4 / 1,5	0,7—4,9 / 2,5
A^c	8,7—16,8	6,9—19,3 / 9,8	0,8—28,8 / 12,5	0,9—8,0 / 6,0
$S^c_{об}$	0,21—0,30	0,4—1,7 / 0,8	0,36—3,50 / 1,26	0,47—3,02 / 1,0
V^r	25,04—34,01	16,6—23,0 / 20,1	15—18 / 16	5—13 / 9
C^r	74,89—78,81	89	87,8—92,7 / 91,0	90,2—95,2 / 93,2
H^r	4,35—4,96	4,7	4,2—4,7 / 4,3	2,2—3,8 / 2,8
$Q^r_б$	6192—8586	8479—8632 / 8578	7386—8897 / 8350	8102—8637 / 8450
Характер кокса	Спекшийся или порошок	Спекшийся	Спекшийся	Порошок

Толщина пластического слоя, определявшаяся для углей марок К и Ж из ряда месторождений, обычно не превышает 8 *мм*. Принадлежность углей к марочному составу установлена в основном по выходу летучих веществ и характеру коксового остатка.

В юго-западных отрогах Гиссарского хребта и его южного склона, в пределах зон распространения паровично-спекающихся, коксовых и паровично-жирных углей, расположены многочисленные месторождения, уголь которых может быть использован в качестве компонента для шихтования; в большинстве они недостаточно изучены; часть из них содержит незначительные запасы.

Качественная характеристика углей для большей части месторождений требует изучения или уточнения, единичные химические анализы относятся обычно к выветрелым углям и поэтому они не характерные; технологические испытания, за небольшим исключением, не производились.

Благоприятный петрографический состав имеют угли следующих месторождений: Зармес, Лянгар, Гульдара, Фангарт, Хауз, Курганча, Малянд, Кариш, Дуоба, Кундаджуаз и Гулиоб.

Угли месторождения Нилю-Гуруд представлены клареновым, дюрено-клареновым, кларено-дюреновым однородным и комплексно-полосчатым, матовым дюреновым и матовым фюзено-ксиленовым типами.

Из числа перечисленных месторождений более или менее надежная химическая характеристика имеется для углей месторождений Фангарт, Хауз, Курганча и Панама (табл. 238).

Таблица 238

Месторождение	W^a	A^c	$S^c_{об}$	V^r	C^r	H^r	N+O+S	$Q^r_б$	x	y
Фангарт	1,0	12,4	0,5	23,8	89,3	4,6	6,1	8510	34	18
Хауз	1,1	9,2	0,5	21,5	89,4	4,3	5,2	8520	43	5,5
	1,3	9,5	2,5	22,5	90,5	4,5	5,0	8540		
Курганча	1,0	24,9	1,1	26,9	89,3	4,9	5,8	8650	22	13,5
Панама	1,0	11,3	0,6	19,3	86,7	4,3	—	8150	—	—
	1,6	15,2	0,9	22,7	89,9	4,6		8550	—	—

Угли месторождений Фангарт, Хауз и Курганча клареновые и кларено-дюреновые.

Месторождения Терекли-Уары, Кумурли и Диниболо с неучтенными запасами содержат угли неблагоприятного петрографического состава.

Петрографическая характеристика отсутствует для углей месторождений Хакими и Саят. По единичным анализам угли этих месторождений являются сапропелево-гумусовыми (H^r до 7,3%, C^r до 85,6%).

В табл. 239 приведены результаты полукоксования углей месторождений Фангарт, Хауз и Курганча.

Таблица 239

Месторождение	Смола	Полукокс	Вода общая	Вода пирогенная	Газ и потери	Смола на беззольный уголь	Характер кокса
Фангарт	9,4	84,3	3,5	2,4	2,8	12,0	Спекшийся
Хауз	9,9	85,5	3,3	2,2	1,3	11,06	Слипшийся и спекшийся
Курганча	9,7	85,5	3,35	2,34	1,45	13,05	Сплавленный и спекшийся

Таким образом, вопрос коксуемости углей до настоящего времени не решен (Чикрызов, 1957). Опыты самостоятельного коксования углей района положительных результатов не дали. Угли пластов № 2 и 3 Байсуна и клареновой пачки Шаргуня в шихте с более жирными углями дают кокс удовлетворительного качества.

Гидрогеологические условия. В гидрогеологическом отношении территория угленосного района изучена весьма слабо. Проведенные исследования носили рекогносцировочный характер и сводились в основном к фиксации источников в процессе геологосъемочных и поисковых работ. Гидрогеологическая съемка, опытные откачки из скважин и горных выработок были проведены только на месторождениях Байсун и Шаргунь.

Гидрогеологические условия района определяются прежде всего его высокогорным ландшафтом с сильно пересеченным рельефом, обеспечивающим хорошо развитый сток поверхностных и дренаж подземных вод.

По характеру циркуляции подземных вод района выделяются: 1) трещинные воды палеозоя и верхнеюрских известняков; 2) межпластовые воды нижней и средней юры, мела и кайнозойских отложений; 3) грунтовые воды аллювиально-пролювиальных четвертичных отложений.

Наиболее водообильны палеозойские и верхнеюрские породы. Расходы родников из первых колеблются в пределах 0,05—5 *л/сек*, редко доходят до 50 *л/сек*, из вторых достигают 500—600 *л/сек*. Значительно меньшей водообильностью характеризуются нижне- и среднеюрские, меловые и особенно кайнозойские отложения. Расходы родников из юры и мела составляют сотые и десятые доли литра в секунду, редко доходят до 5—6 *л/сек*. Грунтовые воды широкого развития в районе не имеют. Они приурочены обычно к маломощным аллювиальным и пролювиальным отложениям горных речек и временных потоков.

Для питьевых, технических нужд и орошения используются главным образом воды источников из верхнеюрских известняков, а также поверхностные и подрусловые воды горных рек.

Горный рельеф с превышениями водоразделов над речными долинами до 500 *м* и более обеспечивают возможность штольневой добычи угля на всех без исключения месторождениях района. Однако только на месторождениях Кугитанг, Байсун и Шаргунь возможно развитие относительно крупного шахтного строительства с мощностью предприятий от 300 тыс. т и более в год. Месторождения Нилю-Гуруд, Курганча, Хауз, Фангарт и др. при ограниченных запасах и своей труднодоступности, но при хорошем качестве угля, заслуживают внимания с точки зрения организации на них небольших угледобывающих предприятий местного значения. Залегание пластов на большинстве месторождений наклонное (24—45°), реже пласты пологие (до 25°) и крутые (свыше 45°).

По мощности угольные пласты могут быть разделены на три группы: 1) тонкие (до 1,3 *м*), характерные для месторождений южной части района Кугитанга и частично Байсуна; 2) средние (1,3—3,5 *м*), распространенные в большей части месторождений; 3) мощные (3,5—20 *м*), характерные для месторождений Шаргунь и Нилю-Гуруд. Кондиций, разработанных специально для Гиссарского угленосного района, нет. По общим кондициям для каменных углей Средней Азии за нижний предел рабочей мощности для полого падающих пластов принимается 0,6 *м*, для круто падающих — 0,5 *м*. Нижний предел зольности кондиционных углей 40%. Угли обладают хорошими физико-механическими свойствами: они крепкие, при выемке дают незначительный процент мелочи, при хранении на воздухе долго не окисляются, не рассыпаются и не самовозгораются. Вмещающие породы крепкие и устойчивые (V—VII категории крепости по шкале М. М. Протодьяконова). Но в зонах тектонических нарушений, широко развитых в районе, они теряют свою устойчивость. Данные о содержании в породах свободной кремнекислоты имеются только для месторождения Шаргунь, где оно колеблется от 0 до 8—10%.

Горные выработки, пройденные по пластам угля различных месторождений района, на верхних горизонтах негазоносны.

Запасы углей Гиссарского угленосного района по степени достоверности и глубине залегания приведены в табл. 240 (в млн. *т*).

Распределение балансовых запасов по мощности пластов приведено в табл. 241 (в млн. *т*).

Таблица 240

Месторождение	Общие ухтенные запасы	В том числе балансовые	По степени достоверности и глубине										По маркам		
			Действительные				Вероятные			Возможные			Т	ПС	К–Ж
			0–300 м	300–600 м	600–1200 м	1200–1800 м	0–300 м	300–600 м	600–1200 м	0–300 м	300–600 м	600–1200 м 1200–1800 м			
Кугитанг	470,4	40,9	15,3	—	—	—	25,6	—	—	20,5	81	164 164	470,4	—	—
Байсун	366,5	26,5	10,6	—	—	—	15,9	—	—	13,0	77	125 125	—	366,6	—
Шаргунь	541,9	41,9	38,6	—	—	—	3,3	—	—	78,0	150	136 136	—	—	541,9
Остальные[1] месторождения и угленосные площади	2402,0	32,9	8,7	—	—	—	24,2	30,0	—	80,1	375	949 935	—	333,5	2068,5
Итого:	3780,8	142,2	73,2	—	—	—	69,0	30,0	—	191,6	6830	1374 1360	470,4	700	2610,4

[1] К остальным месторождениям и угленосным площадям отнесены: Кичык-Сай, Дин-Мазак, Кургантя, Дангара, Фаргар, Хуз, Дегибадам, Сина, Нило-Гуруд, Малянд, Кариш Дуоба, Ниетоват, Кундаджуза, Гулиоб, Терекли-Уары, Кумурали, Гульдара, Лангар.

Таблица 241

Месторождение	Всего, млн. т	Вероятные							
		Действительные				Мощность, м			
		Мощность, м				0,7–1,3	1,3–3,5	Свыше 3,5	
		0,7–1,3	1,3–3,5	Свыше 3,5					
Кугитанг	40,9	15,3	—	—		25,6	—	—	
Байсун	26,5	4,6	6,0	—		10,2	5,7	—	
Шаргунь	41,9	2,0	14,1	22,5		—	3,3	—	
Остальные мелкие месторождения	32,9	2,4	4,3	2,0		7,8	11,2	5,2	
Итого:	142,2	24,3	24,4	24,5		43,6	20,2	5,2	

Запасы. Разведанные запасы Гиссарского района относятся в основном к зоне выходов пластов и располагаются в большей части на глубине до 300 *м*. Общее количество запасов района составляет 3780,8 млн. *т*, из них примерно 40% относится к тонким пластам, 30% — к средним и 30% — к мощным. Штольневые балансовые запасы определяются в 142 млн. *т*. Разведанность даже основных месторождений района невысокая (см. рис. 120).

Месторождение Кугитанг

Общие сведения. Месторождение расположено на границе Узбекской и Туркменской ССР, в 110 *км* к северу от г. Термез и в 50 *км* от ближайшей ст. Болдырь Ашхабадской ж. д. Из-за сильно расчлененного высокогорного рельефа подведение ж.-д. путей к месторождению весьма затруднительно.

Разведочные работы производились с 1936 по 1942 г. Узбекским геологическим управлением. С 1940 по 1957 г. основной пласт угля разрабатывался местной промышленностью Туркменской ССР. В настоящее время рудник законсервирован.

Месторождение приурочено к восточному склону хребта Кугитангтау. Абсолютные отметки хребта 2000—3200 *м*. Верхняя часть восточного склона, сложенная верхнеюрскими известняками, образует вдоль месторождения обрыв высотой до 300—400 *м*. Поверхность месторождения пересечена многочисленными узкими саями широтного направления и горными речками с крайне непостоянным режимом (Вандоб, Ширджан и др.). Абсолютные отметки выходов пластов угля 1600—2000 *м* (рис. 121).

Стратиграфия. В строении месторождения принимают участие осадки палеозоя, триаса и юры.

Палеозойские отложения, обнажающиеся в ядре антиклинали, представлены осадочно-метаморфической толщей силура и карбона, прорванной гранитами. На палеозое отдельными линзами залегает песчано-алевролитовая бокситоносная **пачка мощностью до 35 *м***, перекрывающаяся свитой разнозернистых песчаников с прослоями и линзами гравелитов и конгломератов; мощность свиты песчаников от 26 до 120 *м*. Возраст бокситоносной пачки определяется Т. А. Сикстель как рэт, свиты песчаников как рэт—лейас. Согласно на свите песчаников залегают:

1. Нижняя угленосная верхнелейасовая свита, представленная тонко переслаивающимися пластами алевролитов, песчаников, аргиллитов, углистых аргиллитов и углей; все породы включают большое количество обугленных растительных остатков. Встречаются горизонты с морской фауной; мощность свиты изменяется от 180 *м* на севере до 290 *м* на юге.

2. Верхняя безугольная свита грубо переслаивающихся песчаников и алевролитов с морской фауной бассейна, мощность 70—117 *м*.

3. Верхняя угленосная свита, аналогичная по составу нижней, но с меньшим количеством пластов угля; возраст по флоре определен как байос—бат, мощность 32—40 *м*.

4. Надугленосная свита мелкозернистых песчаников и алевролитов с морской фауной бата, мощность от 89,5 до 118 *м*.

5. Переходная свита алевролитов и мергелей с прослоями известняков, мощность от 79 до 94 *м* (бат—келловей).

6. Свита известняков, представленная в нижней части (около 200 *м*) переслаиванием мергелей и известняков, выше переходящих

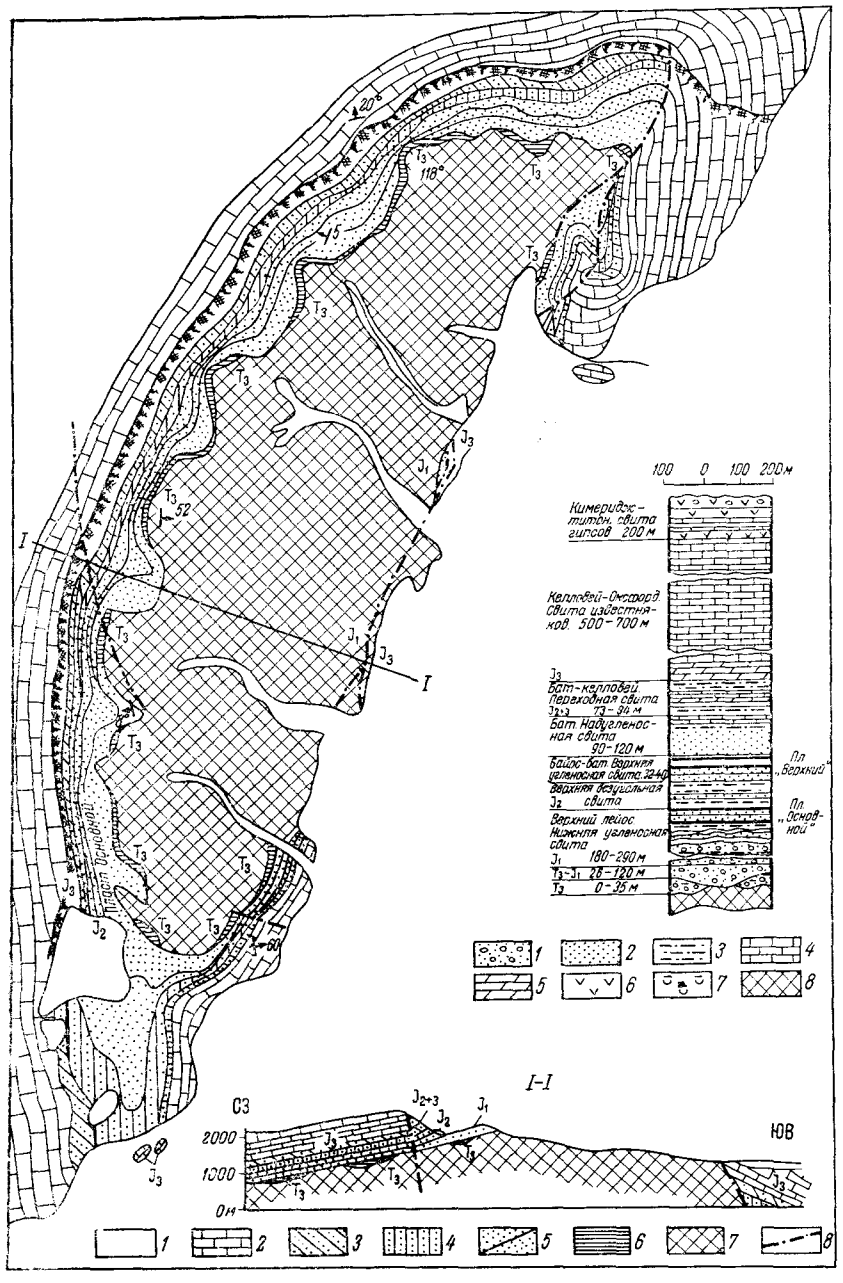


Рис. 121. Геологическая карта и стратиграфический разрез Кугитангского каменноугольного месторождения. *По А. К. Преображенскому*

Для стратиграфического разреза: *1* — конгломераты, гравелиты; *2* — песчаники; *3* — сланцы, алевролиты; *4* — известняки; *5* — мергель; *6* — гипс; *7* — ангидрит; *8* — палеозойские отложения. Для карты: *1* — четвертичные отложения; *2* — свита известняков; *3* — переходная свита; *4* — надугольная свита; *5* — верхняя угленосная, верхняя безугольная и нижняя угленосная свиты; *6* — триас· *7* — палеозой

в массивные известняки; общая мощность свиты известняков достигает 700 *м*; возраст келловей—оксфорд.

7. Свита гипсов с серой и солями мощностью от 5 до 200 *м*; возраст кимеридж—титон.

Общая мощность юрских отложений на месторождении достигает 1500 *м*.

В структурном отношении район месторождения представляет собой крупную брахиантиклинальную складку меридионального простирания протяженностью около 90 *км*. Западное крыло складки пологое, с углами падения от 10 до 30°, восточное крыло имеет крутые углы падения (60—80°) и разорвано крупным нарушением с амплитудой в сотни метров. Крылья антиклинали осложнены дополнительной складчатостью и разрывами.

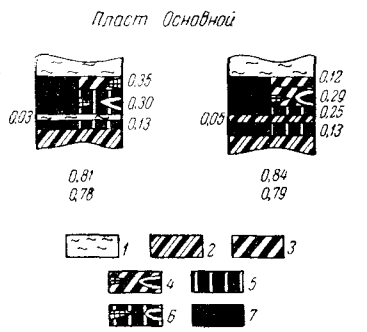


Рис. 122. Типичные разрезы пласта угля месторождения Кугитанг

1 — глина; *2* — глина углистая и углистый аргиллит; *3* — уголь кларено-дюреновый, однородный; *4* — уголь кларено-дюреновый, с включением фюзена и витрена; *5* — уголь клареновый, однородный; *6* — уголь кларено-клареновый, с линзами витрена и фюзена; *7* — уголь неизученный

Угленосность. Верхняя продуктивная свита содержит 3—4 невыдержанных маломощных пласта, не представляющих промышленного интереса. Нижняя продуктивная свита включает свыше 30 пластов и пропластков угля мощностью от 0,05 до 1 *м*, из них только Основной пласт имеет рабочую мощность около 1 *м*. Пласт хорошо выдерживается по простиранию (рис. 122). Угли Кугитанга имеют полосчатую структуру, в их составе А. И. Гинзбург и Ю. М. Кузичкина (1957ф) выделяют следующие петрографические типы: блестящий клареновый однородный, полублестящий дюрено-клареновый полосчатый, полуматовый кларено-дюреновый однородный.

Качество углей. Химический состав углей Кугитанга приведен в табл. 242 (в %).

Таблица 242

Место взятия пробы	W^a	A^c	$S^c_{об}$	V^r
Южный участок	0,7—4,9 / 3,6	0,9—8,0 / 5,9	0,47—3,02 / 0,98	5—13 / 11
Северный участок	0,7—13,5 / 8,8	2,1—7,5 / 5,6	0,52—0,81 / 0,67	6—13 / 12

Место взятия пробы	C^r	H^r	$O+N^r$	$Q^r_б$, *ккал*	Характер кокса
Южный участок	93,2—95,2 / 94,3	2,2—3,8 / 3,0	1,1—4,6 / 3,8	8102—8350	Порошок
Северный участок	90,2—93,8 / 92,5	2,8—3,2 / 3,0	3,4—6,6 / 4,8	8146—8637	„

Состав золы углей весьма разнообразен, что видно из табл. 243 (в %).

Таблица 243

Выход золы на сухой уголь	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	SO_3	P_2O_5
3,0—7,5	33,92—44,78	11,01—22,39	13,51—23,63	2,20—38,90	1,15—10,91	2,03—26,27	0,012—0,058

Удельный вес угля колеблется в пределах 1,4—1,6, объемный вес 1,28. По качественным показателям угли Кугитанга близки к марке Т, на юге месторождения имеют место угли марок ПА и даже А с V^r=4—6%.

Гидрогеологические условия. Высокое гипсометрическое положение и резко расчлененный рельеф месторождения обеспечивают естественный дренаж подземных вод, поэтому в горные выработки штольневого горизонта притоки ничтожны. О водоносности пород ниже статического уровня подземных вод района данные отсутствуют.

Горнотехнические условия. Горнотехнические условия разработки месторождения благоприятны. Значительная часть запасов может быть отработана штольнями. Залегание пласта сравнительно спокойное с падением от 10 до 30°. Литологический состав вмещающих пород довольно однороден, крепость пород от IV до VII категории по шкале Протодьяконова, кровля и почва устойчивы, сложены плотными неслоистыми аргиллитами.

Запасы. Общие запасы месторождения до глубины 1800 *м* составляют 470,4 млн. *т*, из них 40,9 млн. *т* штольневые.

Распределение балансовых запасов по степени разведанности приведено в табл. 244 (в млн. *т*).

Таблица 244

Участок	Балансовые запасы на 1/I 1964 г.				
	A	B	C_1	A+B+C_1	C_2
Всего	1,2	4,6	9,5	15,3	25,6
В том числе:					
Центральный	1,2	3,9	7,2	12,3	19,7
Южный	—	0,7	2,3	3,0	5,9

Благодаря хорошему качеству и сравнительно большим запасам углей Кугитангское месторождение является одним из возможных источников снабжения энергетическим углем промышленных предприятий Южного Узбекистана и Туркмении. Разведанных запасов достаточно для организации рудника производственной мощностью до 300 тыс. *т*.

Месторождение Байсун (Кетмень-Чапты)

Общие сведения. Месторождение Байсун (Кетмень-Чапты) находится в 130 *км* от ст. Болдырь Ашхабадской ж. д., с которой может быть связано ширококолейным подъездным путем (рис. 123). Поисково-

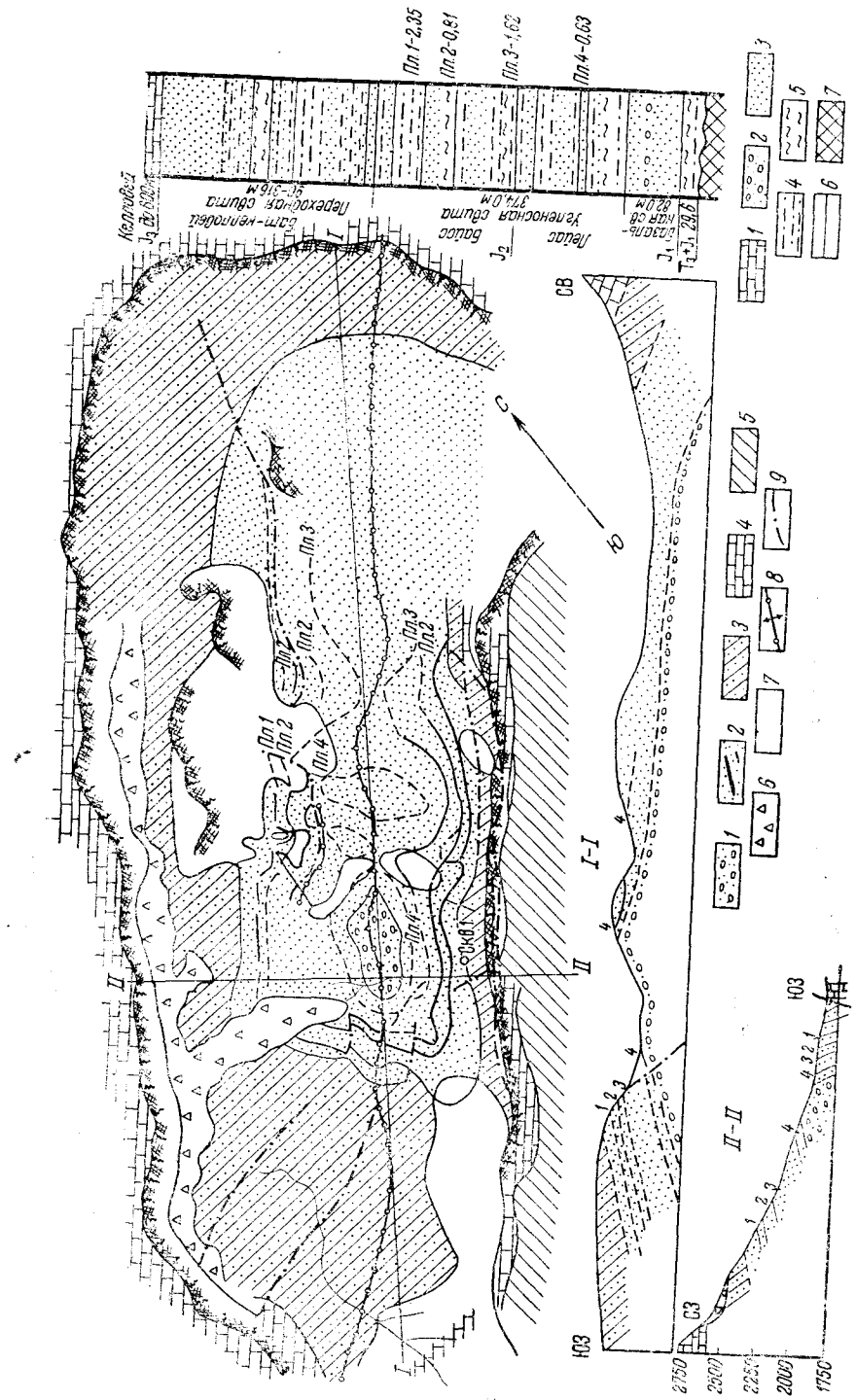


Рис. 123. Схематическая геологическая карта и стратиграфический разрез Байсунского месторождения. *По Т. А. Сикстель*
Для стратиграфического разреза: *1* — известняк; *2* — конгломерат; *3* — песчаник; *4* — сланец песчанистый; *5* — глина; *6* — пласты угля; *7* — палеозойские отложения. Для карты: *1* — базальная свита; *2* — угленосная свита с пластами угля; *3* — переходная свита; *4* — известняковая свита; *5* — мел; *6* — осыпь; *7* — четвертичные отложения; *8* — оси антиклиналей; *9* — линии нарушений

разведочные работы на месторождении производились с 1939 по 1943 г. Узбекским геологическим управлением. Месторождение расположено в горах Кетмень-Чапты на высоте 1850—2650 *м*. Рельеф расчлененный, с относительными превышениями в 250—300 *м*. Резкость рельефа создает высокие (до 300 *м*), почти отвесные обрывы, широко развитые в области распространения верхнеюрских известняков. Имеется несколько горных речек: Туада, Моталык, Ангаран, образующих глубокие ущелья. Минимальный дебит наиболее полноводной речки Туада составляет 20 *м*³/*сек*.

Стратиграфия. Месторождение сложено юрскими отложениями, представленными всеми тремя отделами. Нижние горизонты юрской толщи в пределах месторождения не обнажаются. На соседнем месторождении Санджар в основании юры залегает бокситоносная пачка

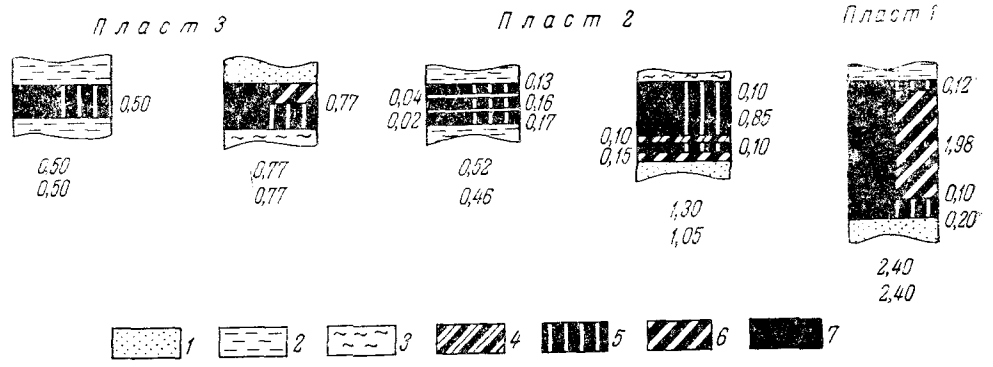


Рис. 124. Типичные разрезы пластов угля месторождения Байсун

1 — песчаник; *2* — аргиллит; *3* — глина; *4* — глина углистая или углистый аргиллит; *5* — уголь кларевый, однородный; *6* — уголь кларено-дюреновый, однородный; *7* — уголь

рэт-юрского возраста мощностью от 29,6 до 55 *м*. Юрские отложения (снизу вверх) представлены следующими свитами.

1. Базальная свита разнозернистых песчаников и конгломератов видимой мощностью 48 *м*.

2. Угленосная свита, разделенная по литологическим и палеонтологическим признакам на три горизонта: а) нижний угленосный горизонт мощностью 71 *м*, сложенный тонкозернистыми песчаниками, алевролитами и аргиллитами, включающими пласт угля № 4; б) аргиллитовый морской горизонт мощностью 93 *м*; в) верхний угленосный горизонт, по составу аналогичный нижнему, мощностью 213 *м*; особенностью его является высокая насыщенность пластами угля и наличие вблизи них скоплений конкреций железистых песчаников и сферосидеритов. По возрасту нижний угленосный горизонт относится к лейасу, морской горизонт — к байосу, верхний угленосный горизонт не уточнен ближе байоса.

3. Песчано-аргиллитовая свита доггера, близкая по составу к угленосной, но без рабочих пластов угля; мощность около 200 *м*.

4. Переходная свита песчаников, алевролитов и мергелей с многочисленными остатками морской фауны. Возраст свиты бат—келловей, мощность 150 *м*.

5. Свита известняков, оконтуривающая месторождение с северо-запада и юго-востока в виде гряд, сложенных однообразными плотными известняками келловея, мощность свыше 600 *м*.

Общая мощность юрских отложений более 1300 *м*.

Структура месторождения представляется как асимметричная антиклинальная складка юго-запад — северо-восточного простирания протяженностью около 10 *км*. Пологое северное крыло, падающее под углом от 8 до 25°, надвинуто по крупному нарушению на крутое (25—78°) южное. Крылья антиклинали осложнены дополнительной мелкой складчатостью и разрывами, имеющими в основном широтное направление.

Угленосность. Угленосность приурочена к двум горизонтам. Верхний содержит около 10 пластов угля, из них № 1, 2, 3 имеют рабочую мощность от 1 до 24 *м*, пласты № 1а, 2а, 3а достигают рабочей мощности на ограниченных участках; преобладающая их мощность 0,3—0,6 *м*, остальные пласты тонкие и часто линзовидные. В нижнем горизонте несколько тонких прослойков угля, из которых только пласт № 4 местами достигает рабочей мощности.

Угли Байсуна отличаются однородным составом. Они сложены в основном полуматовой кларено-дюреновой и блестящей клареновой однородной разностями (рис. 124). Химический состав углей приведен в табл. 245 (в %).

Таблица 245

№ Пласта	W^a	A^c	$S^c_{об}$	V^r	C^r	H^r	$Q^r_б$, *ккал/кг*	Характер кокса
1	0,8—1,9	1,6—8,1	0,36—1,24	16	88,4—92,7	4,3	8366	Слипшийся
2	0,7—1,4	1,3—28,8	0,61—3,52	18	87,8—90,3	4,7	7660	Спекшийся
3	1,0—3,4	0,8—24,9	1,26—1,55	15	90	4,2	7386	Спекшийся

Резкие колебания зольности угля пластов № 2 и 3 являются следствием включения в уголь тонких линз аргиллитов. Состав золы углей приведен в табл. 246 (в %).

Таблица 246

№ Пласта	Выход золы	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	SO_3
1	3,3—7,1	14,8—33,5	26,8—69,9	7,9—52,1	4,5—20,9	1,7—6,4	3,2—13,7
2	4,7—17,5	42,2—54,8	35 и более	6,6—13,7	3,8—7,0	1,6—2,1	3,1—7,0
3	3,3—14,3	15,0—58,6	То же	2,3—6,2	1,6—45,0	2,00—2,2	0,8—6,6

Удельный вес угля 1,3—1,6. Объемный вес 1,2—1,3. По степени углефикации угли Байсуна отнесены к марке ОС. Опыты коксования показали, что пласт № 1 не обладает свойством спекаться. Угли пластов № 2 и 3 спекаются, но дают кокс недостаточной прочности. Качественный кокс получался при шихтовке байсунских углей с углями марки Ж месторождения Бештерок Узгенского угленосного бассейна.

Гидрогеологические условия месторождения изучены недостаточно. Обводненность выработок штольневого горизонта вне зоны тектонических нарушений характеризуются притоками от 0,2—0,5 до 1,5—3,0 *м*³/*сутки*. Прорыв воды с притоком до 100 *м*³/*час* наблюдался в апреле 1943 г. при пересечении выработкой зоны тектонического нарушения. Приток воды в выработках, безусловно, увеличится при переходе на разработку уклонных полей.

Горнотехнические условия. Благодаря расчлененному рельефу месторождения около 85% всех разведанных запасов может быть отработано штольнями. Вмещающие породы, при сравнительно хорошей устойчивости, имеют крепость не выше VII категории. Пласты № 1 и 2 имеют ложную кровлю в виде аргиллита мощностью 0,3—0,6 *м*. При проходке некоторых разведочных выработок наблюдалось пучение почвы пласта. Загрязненность угля мелкими породными прослоями потребует организации обогатительных работ.

Запасы месторождения составляют 366,5 млн. *т*, в том числе штольневые балансовые 26,5 млн. *т*.

Распределение балансовых запасов по степени разведанности и участкам приведено в табл. 247 (в млн. *т*).

Таблица 247

Участки	Балансовые запасы на 1/I 1964 г.				
	A	B	C_1	A+B+C	C_2
Всего	0,2	0,8	9,6	10,6	15,9
Южный	0,2	0,8	3,3	4,3	4,2
Западный	—	—	2,2	2,2	3,8
Северный	—	—	4,1	4,1	7,9
Санджар	—	—	—	—	—

Высокое качество углей, при относительно легкой доступности (можно подвести ж.-д. линию), ставит месторождение Байсун в число возможных источников энергетического топлива для южных районов Узбекистана.

Месторождение Шаргунь

Общие сведения. Месторождение расположено на расстоянии 32 *км* от ст. Сары-Ассия Ашхабадской ж. д., с которой оно соединено подвесной канатной дорогой протяженностью 16 *км*, а затем ж.-д. веткой.

Месторождение открыто в 1941 г. геологом Е. А. Репман и систематически разведывалось до 1945 г. С 1958 г. разрабатывается штольнями суммарной производительной мощностью до 200 тыс. *т* в год. Месторождение расположено в восточной части угленосного района, на южных склонах гор Мечетли (рис. 125). Рельеф резко пересеченный, с отметками от 1600 до 2600 *м*. Основные речки — Шаргунь, Шундара и Янгоклык. Расход р. Шаргунь колеблется от 0,6 до 3,8 $м^3/сек$.

Стратиграфия. В строении месторождения принимают участие породы нижнекарбонового, юрского, мелового и палеогенового возраста. Юрские отложения разделены Е. А. Репман на пять свит: базальную, угленосную, песчано-сланцевую, переходную, известняковую и гипсовую. В западной части месторождения в основании юрского разреза залегает базальная свита, представленная толщей мелкогалечных конгломератов, песчаников и сланцев мощностью от 1 до 45,5 *м*. В восточной части месторождения она отсутствует и пласт угля подстилается толщей красноцветных пород, включающих небольшие линзы бокситов. Мощность бокситоносной толщи 5—18 *м*, по возрасту она условно относится к рэт-лейасу. Угленосная свита заключает пласт угля сложного строения. Мощность ее по простиранию меняется от 0,48 до 26,15 *м*. Возраст по флоре определяется как верхний лейас. Песчано-

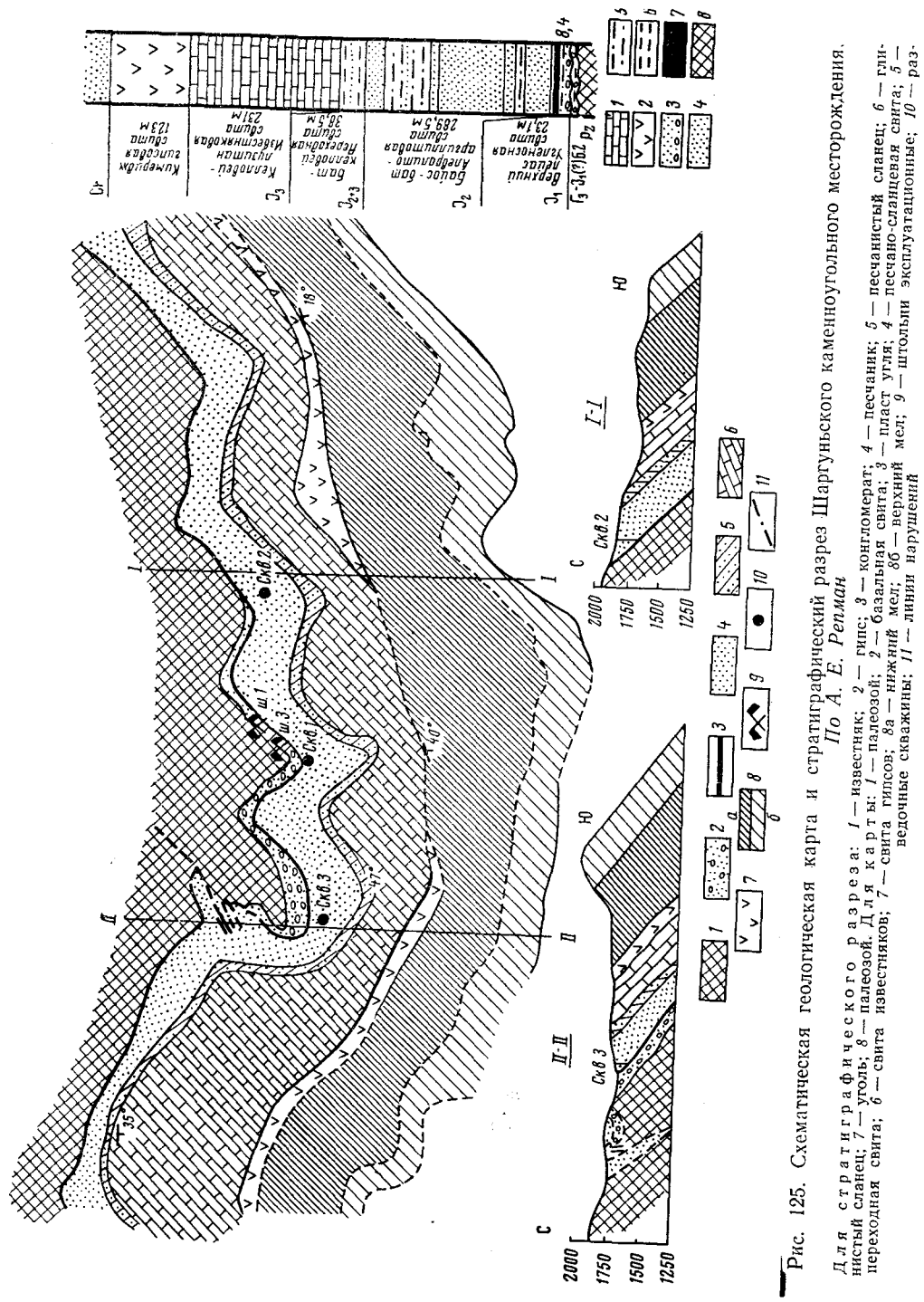


Рис. 125. Схематическая геологическая карта и стратиграфический разрез Шаргуньского каменноугольного месторождения. По А. Е. Репман

Для стратиграфического разреза: *1* — известняк; *2* — гипс; *3* — конгломерат; *4* — песчаник; *5* — песчанистый сланец; *6* — гипсистый сланец; *7* — уголь; *8* — палеозой. Для карты: *1* — палеозой; *2* — базальная свита; *3* — пласт угля; *4* — песчано-сланцевая свита; *5* — переходная свита; *6* — свита известняков; *7* — свита гипсов; *8а* — нижний мел; *8б* — верхний мел; *9* — штольни эксплуатационные; *10* — разведочные скважины; *11* — линии нарушений

сланцевая свита представлена однообразной толщей песчаников, алевролитов и аргиллитов зеленовато-серого цвета. Мощность изменяется от 224 до 303 *м*. По возрасту свита относится к доггеру. Переходная свита сложена песчаниками, аргиллитами и мергелистыми аргиллитами и известняками. В верхней части свиты встречаются горизонты с фауной, переходной между батом и келловеем. Мощность свиты колеблется от 37 до 70 *м*. Переходная свита согласно перекрывается свитой известняков келловея мощностью до 250 *м*, на которой лежит свита гипсов мощностью 123 *м*. Общая мощность юрских отложений около 700 *м*.

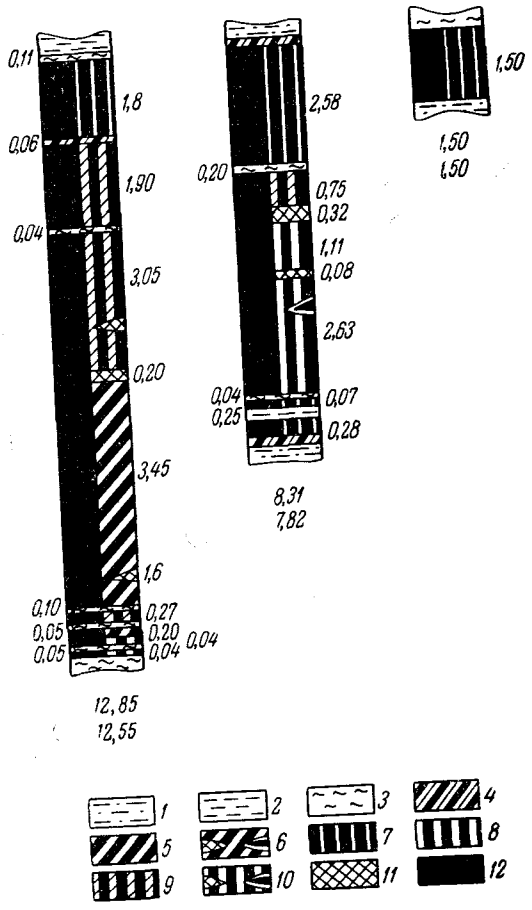


Рис. 126. Типичные разрезы пласта угля месторождения Шаргунь

1 — алевролит; *2* — аргиллит; *3* — глина; *4* — глина углистая или углистый аргиллит; *5* — уголь кларено-дюреновый, однородный; *6* — уголь кларено-дюреновый, с включениями фюзена и дюрена; *7* — уголь клареновый, однородный; *8* — уголь дюрено-клареновый, однородный; *9* — уголь дюрено-клареновый, комплексно-полосчатый, с включениями кларено-дюрена; *10* — уголь дюрено-клареновый, комплексно-полосчатый, с включением линз ксилена и витрена; *11* — уголь ксиленовый, однородный; *12* — уголь. Под колонками верхняя цифра — общая мощность пласта, нижняя — суммарная мощность угольных пачек

В структурном отношении месторождение представляет собой часть южного крыла крупной Мечетлинской антиклинали, имеющей широтное простирание. В западной и центральной частях месторождения наблюдаются мелкая дополнительная складчатость и разрывы. В восточной части отмечены тектонические подвижки по пласту, выражающиеся в его раздутиях и пережимах. Преобладающий угол падения пластов 45°.

Угленосность. Содержится один пласт угля сложного строения, приуроченный к низам юрских отложений (рис. 126). Общая мощность пласта в западной части месторождения изменяется от 4,21 до 13,39 *м* с суммарной мощностью чистого угля от 3,76 до 12,61 *м*, в восточной части — от 1,25 до 3—4 *м* при простом строении. Тектонические подвижки иногда сдваивают пласт, и тогда мощность его достигает 25 *м*. В строении пласта угля принимают участие следующие петрографические типы: 1) блестящий клареновый однородный; 2) полублестящий дюрено-клареновый однородный и комплексно-полосчатый; 3) матовый кларено-дюреновый однородный и комплексно-полосчатый; 4) матовый дюреновый; 5) матовый семиксиловитрено-фюзеновый. В разрезе пласта довольно отчетливо выделяются три пачки: 1) верхняя клареновая мощностью около 2 *м*; 2) средняя, наиболее мощная, сложенная комплексно-полосчатым дюрено-клареновым углем; нижняя, представленная частым переслаиванием углей различного состава с прослоями породы.

Качество углей. Химический состав угля приведен в табл. 248 (в %).

Таблица 248

Пачки пласта	W^a	A^c	$S^c_{об}$	V^r
Клареновая	0,6—1,0	6,9—12,3 / 10,1	0,5—1,7 / 1,1	21,6—23,0 / 22,0
Комплекснополосчатая	0,4—1,4	7,6—19,3 / 9,7	0,4—1,1 / 0,7	16,6—22,7 / 19,1

Пачки пласта	C^r	H^r	$Q^r_б$, *ккал/кг*	Характеристика кокса
Клареновая	89,5	4,8	8543—8632	Спекшийся, сплавленный, серебристый
Комплекснополосчатая	89	4,7	8479—8578	Спекшийся темный

Содержание фосфора колеблется от 0,01 до 0,05%.
Состав золы углей приведен в табл. 249 (в %).

Таблица 249

Зольность	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	SO_3
5,3—23,2	33,3—54,6	26,3—45,1	1,6—30,1	0,6—3,4	0,2—1,1	1,5—3,3

Опыты коксования углей показывают, что спекающимися свойствами из всего угольного пласта обладает только одна клареновая пачка. Толщина пластического слоя клареновой пачки при испытании ее в пластометре Сапожникова изменяется от 13 *мм* до нуля, что связано, вероятно, с отощенностью угля. Угли Шаргуня относятся по степени метаморфизма к марке К.

Гидрогеологические условия месторождения в значительной мере определяются его высоким орографическим положением и резко пересеченным рельефом. В пределах штольневого горизонта породы обводнены весьма незначительно. Увеличения притоков воды в выработки следует ожидать в зонах тектонических нарушений, а также в местах контакта пласта угля с палеозойскими известняками. При переходе горных выработок на уклонные поля обводненность их будет повышаться.

Горнотехнические условия. Расчлененный рельеф со значительными относительными превышениями создает благоприятные условия для штольневой разработки месторождения. Вмещающие породы имеют однородный состав, по крепости относятся к IV—VI категориям; кровля и почва устойчивы. Уголь клареновой пачки хрупкий, дает много мелочи; в остальной части пласта уголь крепкий. Уголь нижней пачки засорен многочисленными породными прослоями, требует обогащения. Анализы проб вмещающих пород и рудничной атмосферы дают содержание свободной кремнекислоты от 0 до 8—10%.

Запасы. Общие запасы составляют 541,9 млн. *т*, в том числе штольневые 41,9 млн. *т*.

Распределение запасов по степени разведанности и участкам дано в табл. 250 (в млн. *т*).

Шаргуньское месторождение, как единственное эксплуатирующееся на юге Узбекистана, является основным источником высококачественных энергетических углей для промышленных центров Южного Узбекистана и смежных с ним республик.

Таблица 250

Участки	Балансовые запасы на 1/I 1964 г.				
	A	B	C_1	A+B+C_1	C_2
Всего	2,1	15,2	21,2	38,6	3,3
В том числе:					
Поле штольни № 1/3	1,0	0,6	2,1	3,7	—
Поле штольни № 2/4	0,4	1,9	0,3	2,7	—
Поле шахты Капитальная	0,7	12,4	16,9	29,9	—
Восточный	—	0,3	1,9	2,3	3,3

РАЙОН ТАДЖИКСКОЙ ДЕПРЕССИИ

Общие сведения. К Таджикской депрессии относится область развития складчатых мезо-кайнозойских отложений, расположенная между сближенными на севере и резко расходящимися на юге палеозойскими массивами Алайской горной системы и Памира (Дарваза).

Основная часть района находится на территории Таджикской ССР. Юго-западная часть расположена на территории Узбекистана (до Кугитанга), а северо-восточная — в Киргизии (Алайская долина).

Наиболее крупными населенными пунктами района являются города Душанбе, Курган-Тюбе, Куляб, Джиликуль, Гарм. Единственная ширококолейная железная дорога проходит в западной части района и связывает г. Душанбе с восточными районами Узбекистана.

Имеются месторождения каменной соли, а также большое количество месторождений различных строительных материалов.

Краткий исторический обзор. Континентальные угленосные отложения района были описаны в 1897 г. В. Н. Вебером. Вся толща, по данным определения флоры, им была отнесена к нижней юре. Юрским отложениям юго-западных отрогов Гиссарского хребта были посвящены в 1909 г. статьи В. Н. Вебера и Я. С. Эдельштейна.

А. Д. Архангельский в 1916 г. при осмотре месторождений соли в Горной Бухаре расчленил юру на три свиты: 1) нижнюю песчано-глинистую; 2) среднюю известняковую; 3) верхнюю соленосно-гипсоносную. Этой схемы придерживались все последующие исследователи района. Позднее П. П. Чуенко определил возраст песчано-глинистой свиты лейас—доггер, известняковой келловей—оксфорд и гипсоносной кимеридж—титон.

В 1930—1933 гг. геологами Б. А. Борнеманом, Л. Р. Бурачеком, И. Е. Губиным и П. К. Чихачевым была проведена геологическая съемка Юго-Западного Таджикистана.

В 1934—1940 гг. юрские отложения в пределах Таджикской депрессии изучал И. Е. Губин. В результате этих работ юрские отложения были расчленены на свиты, установлен их фациальный состав и площадь распространения.

Исследованиями было обнаружено в различных частях района свыше десятка углепроявлений и месторождений угля. Наиболее крупные из них, расположенные на востоке депрессии, впоследствии были с той или иной степенью детальности разведаны (Равноу, Шуроабад, Мианаду).

Орогидрография. На северо-востоке часть района занята обширной слабо расчлененной межгорной впадиной — Алайской долиной, имеющей ширину от 8 до 22 *км* и протяженность до 150 *км*. Абсолютная высота дна долины в западной части 3000 *м*, в восточной 3378 *м*. С севера и юга долину обрамляют Алайский и Заалайский хребты, средняя высота которых 4500—6000 *м*. Склоны хребтов в этих частях района крутые, сильно расчлененные притоками р. Кызыл-Су. Относительные превышения достигают 1000—1500 *м*. К юго-западу от Алайской долины рельеф района приобретает высокогорный, сильно расчлененный характер. Здесь вдоль депрессии, до устья р. Хингоу, расположен узкий, с крутыми, иногда отвесными склонами, снежный и оледенелый хребет Петра I. Он является продолжением Заалайского хребта, от которого орографически отделяется поперечной долиной р. Мук-Су. Абсолютные отметки хребта достигают 4793 *м*, относительные превышения 200 *м*. Далее к югу хребет Петра I сменяет Вахшский хребет. Высота этого хребта меньше и склоны его не так круты и изрезаны. Примерно на широте окончания Вахшского хребта депрессия резко расширяется и заполняется невысокими (1000—1800 *м*), расходящимися веерообразно хребтами и грядами. Последние являются отрогами Вахшского и, возможно, Каратегинского хребтов на западе и Дарваза на востоке депрессии.

Таблица 251

Наименование рек	Расход воды			Наименование рек	Расход воды		
	Макс.	Миним.	Средн.		Макс.	Миним.	Средн.
Кафирниган	451	61	164	Ях-Су	520	294	338
Вахш	921	148	384	Кызыл-Су	378	37	82

Направление хребтов и гряд согласно простиранию слагающих их пород. Сначала они имеют юго-западное, затем южное направление. Для южной части депрессии характерно меридиональное направление хребтов и гряд, которые к югу понижаются и постепенно сливаются с равнинными пространствами пустынь и бугристых песков долины р. Пяндж (Аму-Дарьи). Абсолютная высота долины р. Пяндж лежит в пределах 350—400 *м*.

Хребты отделены друг от друга широкими продольными долинами рек правых притоков р. Пяндж.

Главнейшими реками района являются Кафирниган, Вахш, Ях-Су с притоками Таер-Су и Кызыл-Су. Река Кафирниган берет начало на Гиссарском хребте, где именуется р. Сорбо. Река Вахш начинается в верховье Алайской долины и до слияния с р. Мук-Су называется р. Кызыл-Су. Ниже, до слияния с р. Оби — Хингоу, именуется р. Сурхоб. На остальном протяжении до впадения в р. Пяндж — Вахшем. Река Ях-Су берет начало с западных склонов Дарвазского хребта, а ее притоки Кызыл-Су и Таир-Су — с Вахшского хребта.

В горной зоне реки имеют вид бурных потоков. Спускаясь на равнины, расположенные на отметках 300—1500 *м*, они становятся более спокойными и текут в более или менее широких долинах.

Расход воды в реках (в $м^3/сек$) за период 1951—1954 гг. приведен в табл. 251.

Питание рек смешанное, ледниково-снеговое. В горных зонах района обнаженность хорошая. В равнинных зонах 50% и более площади покрыто современными образованиями. Климат района в пределах высот 350—1500 *м* отличается жарким летом, продолжительностью 4,5—5 месяцев. Осень (октябрь—ноябрь) сухая и теплая. Зима мягкая, бывают кратковременные морозы, достигающие 23—26°. Среднемесячная температура июля на юге района достигает +32°, января +2,4°. В районах, имеющих высоту от 1500 до 3200 *м*, средняя июльская температура +23,7°, средняя январская —5,3°. Выше 3200 *м* продолжительная суровая сухая зима сменяется коротким прохладным летом. Нижняя граница постоянного снежного покрова в районе находится в пределах 3000—3500 *м*. Годовое количество осадков (в *мм*) приведено в табл. 252.

Таблица 252

Место наблюдения	За год	В том числе		Место наблюдения	За год	В том числе	
		зима	весна			зима	весна
Душанбе	368	168	293	Кировобад	260	114	117
Курган-Тюбе	274	109	129	Куляб	562	219	257
Джиликуль	180	81	99				

Годовое количество осадков с высотой увеличивается, но до определенной высоты. Так, на высоте 1750 *м* (курорт Ходжа-Оби-Гарм) оно составляет 1720 *мм*, а на высоте 3773 *м* всего 251 *мм*.

Стратиграфия. В строении Таджикской депрессии принимают участие в основном мезо-кайнозойские образования. Палеозойские отложения имеют подчиненное значение и развиты по краям депрессии.

Палеозойские отложения очень разнообразны как по литологическому составу, так и по возрасту. Представлены они песчаниками, сланцами, известняками, роговиками, яшмами и эффузивами силура, девона, карбона и перми. Палеозойские отложения нарушены многочисленными разрывами, интенсивно смяты и сильно метаморфизованы.

Мезозой характерен чередованием континентальных, лагунных и морских осадков. Присутствуют отложения триаса, юры, мела.

Нижний триас трансгрессивно, но без углового несогласия, залегает на верхнем палеозое; представлен известняками и мощной толщей косослоистых песчаников. Общая мощность до 800 *м*.

Верхний триас. Осадков среднего и верхнего триаса в депрессии не установлено. На южном склоне Гиссарского хребта отмечены в ряде пунктов осадки, которым приписывается верхнетриасовый возраст (Верхов, 1940—1941). На месторождении Ташкутан осадки этого возраста представлены в нижней части разреза песчаниками и конгломератами, в верхней — песчано-сланцевой пачкой (рэт) с прослоями и линзами углей. Мощность осадков верхнего триаса 58—91 *м*.

Юра имеет в районе значительное развитие. Она распространена прерывистыми полосами и представлена всеми тремя отделами (Бобков, Виноградов, Чихачев, 1948).

Лейасовые отложения на юго-западных отрогах Гиссарского хребта (гурудская свита) мощностью около 300 *м* представлены толщей сложно переслаивающихся песчаников, алевролитов и аргиллитов с многочисленными линзами и пластами каменного угля (рис. 127).

С приближением к области сноса осадки резко грубеют и уменьшаются в мощности. В основании свиты в большинстве разрезов зале-

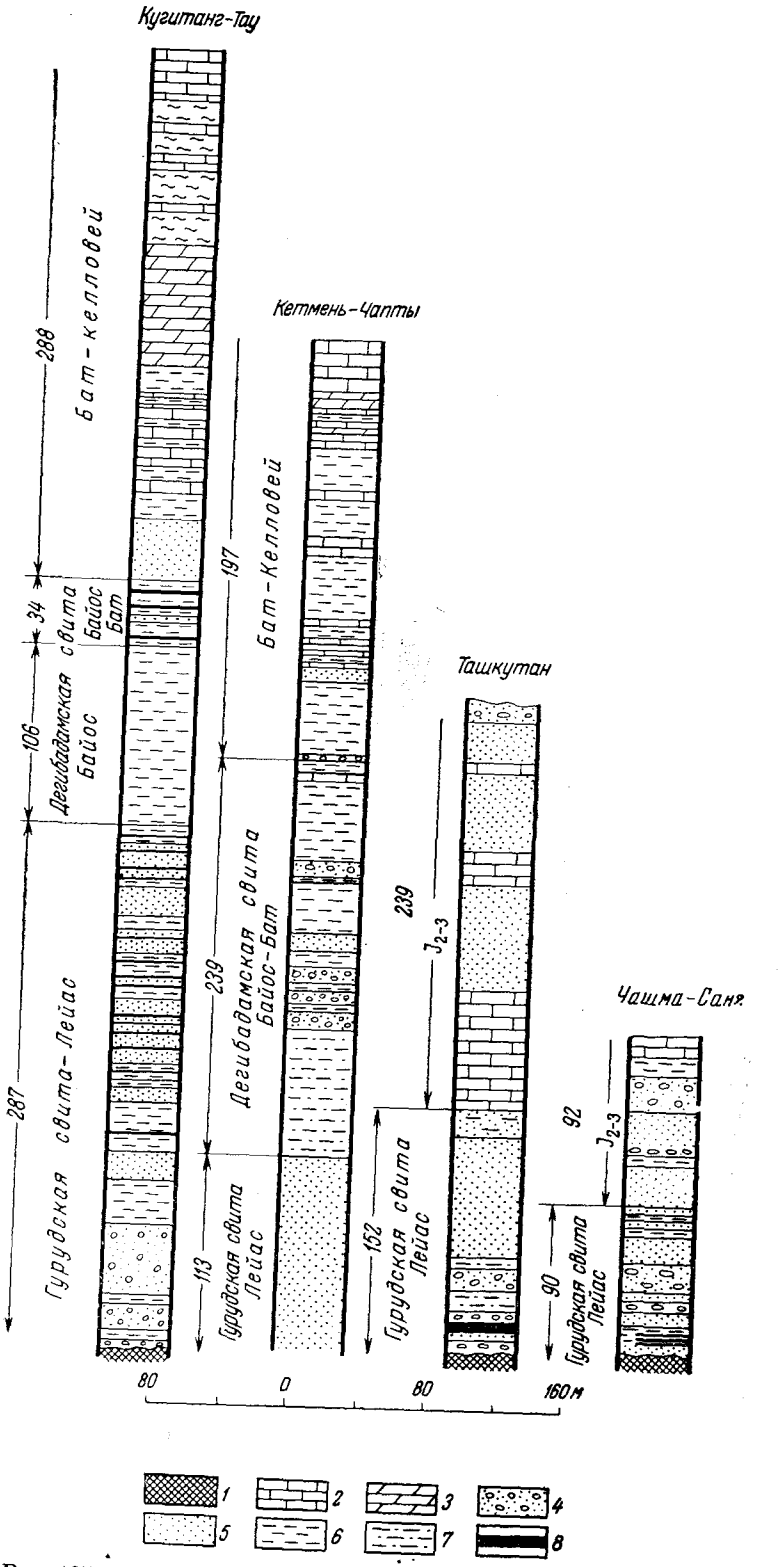


Рис. 127. Нормальные разрезы юрских отложений Южно-Гиссарской группы угольных месторождений (Таджикская депрессия)

1 — палеозой; *2* — известняки; *3* — мергели; *4* — конгломераты; *5* — песчаники; *6* — аргиллиты; *7* — алевролиты; *8* — уголь

гают грубозернистые песчаники, достигающие мощности 20 *м*. Стратиграфически выше они переслаиваются с линзами и маломощными пластами аргиллитов и алевролитов; в последних нередки прослои каменного угля. В самых верхних горизонтах свиты снова преобладают песчаники, но уже тонкозернистые. Вблизи областей сноса наблюдается не только резкое погрубение материала, но и выпадение отдельных горизонтов, обусловленное явлениями размыва. Мощность колеблется от 150 до 300 *м*.

На южном склоне Гиссарского хребта (междуречье Чиркент-Дарья — Туполанг-Дарья) отложения лейаса (гурудская свита) представлены только двумя верхними толщами. Западнее Туполанг-Дарьи, в районе Ташкутанского каменноугольного месторождения, лейас представлен верхней толщей, состоящей из шести горизонтов. Первый снизу горизонт (базальный) представлен грубозернистыми песчаниками мощностью 11 *м*. Второй горизонт сложен чередующимися линзообразными слоями углистых аргиллитов и алевролитов и кварцевых песчаников общей мощностью 15 *м*. Третий горизонт мощностью от 7 до 18 *м* представлен мелко- и среднезернистыми песчаниками с линзами углистых аргиллитов, алевролитов и конгломератов. Четвертый горизонт мощностью 8—9 *м* сложен песчаниками, аргиллитами, содержащими отпечатки растений. Пятый горизонт состоит из разнозернистых песчаников, в которых часто встречаются стволы деревьев; мощность горизонта колеблется от 30 до 50 *м*. Шестой горизонт сложен песчаниками и аргиллитами с линзами мелкозернистых кварцевых песчаников мощностью 30 *м*.

У подножия Дарваза, на юге, мощность юры достигает 200 *м*. Сложена она переслаивающимися линзами и пластами разнообразных песчаников, аргиллитов, реже конгломератов. В нижних горизонтах отложений содержится лейасовая флора, имеются пропластки и рабочие пласты угля.

В северном направлении (месторождение Мионаду) мощность нижнеюрских отложений достигает 2500 *м*; при этом, помимо лагунно-континентальных отложений, существенную роль играют эффузивные породы и их туфы. Помимо общего увеличения мощности юрских отложений здесь намечается и увеличение числа угольных пластов рабочей мощности.

К северо-востоку юра месторождения Мианаду сменяется нерасчлененными отложениями нижнего отдела юрской и триасовой систем (минбулакская свита). Они простираются вдоль восточного склона хребта Петра I и северного склона Заалайского хребта. Эта толща залегает с угловым несогласием на нижнепермских известняках. Нижний горизонт ее представлен конгломератами мощностью 200 *м*. На размытой поверхности конгломератов лежит толща фиолетово-красных конгломератов, песчаников, туфов. В верхней части толщи эффузивы и туфы содержат прослои черных углистых аргиллитов с растительными остатками лейаса и маломощными прослоями каменных углей. Мощность толщи достигает 1700 *м*.

Видимо, аналогом минбулакской свиты является мощная толща нерасчлененных нижнемезозойских отложений, развитая в центральной и наиболее суженной части депрессии и прослеживающаяся в Алайскую долину (сорбулакская свита). В возрастном отношении это нижнемезозойские и, возможно, пермские отложения. Свита сложена красновато-бурыми аргиллитами, песчаниками, конгломератами и в нижней части туфами. В нижних горизонтах свиты встречаются мелкие обломки угля и углистых сланцев. Мощность свиты в северо-восточной части 800 *м*, в юго-западной до 3800 *м*.

Отложения средней юры (байос — бат) развиты на юго-западных отрогах Гиссарского хребта и частично на его южном склоне.

В юго-западных отрогах Гиссара отложения делятся на две свиты: нижнюю — байос (и частично бат) и верхнюю — бат и частично келловей. Верхняя свита непостоянна по составу и мощности. Наблюдается общая, как и для лейаса, тенденция к уменьшению мощности с запада на восток и с юга на север. Характерным является выпадение из разрезов отдельных горизонтов и свиты вблизи областей сноса. В наиболее полных разрезах свита представлена разнообразными песчаниками, переслаивающимися с глинистыми сланцами с маломощными линзами каменного угля.

Нижняя свита сложена глинистыми сланцами, мергелями, известняками и песчаниками. Крайний восточный выход этой свиты отмечен по южному склону Гиссарского хребта, по р. Ханака, где она имеет мощность 10—15 *м*. В южной части района, в отрогах Дарваза, среднеюрские отложения представлены красноцветными и мелкозернистыми песчаниками и конгломератами, мощность их 250—300 *м*.

Верхнеюрские отложения на южных склонах Гиссарского хребта представлены известняками, песчаниками и мергелями келловей-оксфорда мощностью до 150 *м*. На остальной части депрессии они представлены известняками, красноцветными глинами, переслаивающимися с пластами гипса и каменной соли, относимыми к лузитан-титону. Мощность лузитан-титона 100—200 *м*; к западу мощность известняково-гипсовой толщи увеличивается. К ней приурочено крупное северное месторождение Гаурдак. Видимо, к этой же толще относятся корни соляных куполов Юго-Западного Таджикистана.

Мел. Меловые отложения делятся в районе на два отдела и имеют развитие по всему району.

Нижнемеловые отложения с угловым несогласием налегают на палеозойские или юрские. Они представлены мощной красноцветной толщей песчаников, глин и конгломератов. Однообразный литологический состав отложений и отсутствие фауны не позволяют выделить в них опорные горизонты. Поэтому совершенно условно в большей части депрессии нижний мел делят только на две свиты: неоком-апт и альб. К неоком-апту относится вся континентальная красноцветная толща, к альбу — фаунистически охарактеризованные морские сланцевые глины, подстилаемые в некоторых разрезах песчаниками, содержащими линзы сланцевых глин и устричных банок.

Верхнемеловые отложения характеризуются непостоянством фациального состава. В юго-западных отрогах Гиссарского хребта процесс накопления осадков протекал более спокойно, чем на востоке, что привело к накоплению мощных литологических однообразных толщ. В основании верхнемелового комплекса залегают породы сеноманского яруса, сложенные темно-серыми известняками, переслаивающимися с глинами, иногда с гипсами и каменной солью. Мощность сеномана 100—250 *м*.

Туронские отложения представлены глинами, в верхней части с известняками, мергелями и песчаниками, в средней — с гипсами. Мощность турона в южной части депрессии и в Алайской долине 300—350 *м*, в хребте Петра I 180 *м*, на южном склоне Гиссарского хребта 70 *м*.

Сенонский ярус сложен глинами, чередующимися с известняками; в хребте Петра I преобладают глины, в Алайском, Заалайском хребтах и в Дарвазе — известняки. На западе, в хребте Баба-Таг, известняки отсутствуют. Мощность сенона в Алайской долине 200—400 *м*, в южной части Таджикской депрессии 170—250 *м*.

К датскому ярусу обычно относят немую толщу лагунных гипсоносных отложений, разделяющую фаунистически охарактеризованные отложения сенона и нижнего эоцена. Толща эта имеет почти повсеместное распространение, она не развита лишь на крайнем юге депрессии. Мощность датского яруса в районе г. Куляба 35 *м*, в хребте Петра I 65 *м*, в Алайской долине до 125 *м*.

Палеоген. Отложения палеогена имеют повсеместное распространение. В пределах депрессии имеются все три отдела. В Алайском и Заалайском хребтах палеоген сложен морскими осадками. Верхний горизонт (олигоцен) сложен большей частью континентальными образованиями. Морская часть разреза палеогена представляет собой чередование известняков, мергелей, глин, песчаников, гипсов, реже конгломератов.

Наибольшая мощность палеогеновых отложений (620 *м*) наблюдается в нижнем течении р. Вахш. К северу она уменьшается: на южном склоне Гиссара до 250 *м*, в Алайской долине от 70 до 240 *м*. На морских палеогеновых отложениях, местами с несогласием, залегает толща кирпично-красных глин, которую относят к олигоцену или к олигоцену—миоцену. Мощность ее колеблется от нескольких десятков до 1500 *м*.

Неоген. Неогеновые отложения распространены в районе повсеместно, но наибольшее их развитие наблюдается в южной части депрессии. Они всюду представлены континентальными образованиями — красноцветными конгломератами и песчаниками. В районе предгорий Дарваза неоген достигает мощности 6000 *м*.

Четвертичные отложения имеют в районе большое распространение; выделяются древнечетвертичные отложения, представленные глинами, песчаниками, гипсами, конгломератами и лёссовидными суглинками. Мощность древнечетвертичных отложений до 400 *м*. На них отложились аллювиальные, делювиально-пролювиальные, элювиальные и частично эоловые осадки. Наибольшее развитие на юге района имеют лёссовидные суглинки эолового и пролювиального происхождения. Мощность четвертичных отложений в южной части депрессии и в Алайской долине достигает сотен метров, в остальной части района она не превышает первых десятков метров.

Тектоника. Южно-Таджикская депрессия является синклинорием, созданным альпийским тектогенезом. Тектоника Заалайского хребта и хребта Петра I очень сложна. К югу от хребта Петра I характер дислокаций меняется, он упрощается по мере расширения депрессии.

В Заалайском хребте мезо-кайнозойские отложения сильно смяты в веерообразные и опрокинутые складки широтного простирания и интенсивно осложнены разрывами надвигового типа с образованием нередко чешуйчатых структур. На северном склоне хребта складки опрокинуты на север, а поверхности надвигов падают к югу. На южном склоне складки наклонены к югу, а падение поверхностей надвигов северное.

Тектоника хребта Петра I аналогична в основном тектонике Заалайского хребта, но здесь простирание складок и разрывов изменяется на юго-западное; появляются изоклинальные складки.

В юго-западной части депрессии, где развиты преимущественно неогеновые конгломераты (бассейны р. Ях-Су), структуры приобретают более упрощенный вид. Складки здесь широкие (особенно синклинали) и пологие.

В бассейне р. Вахш имеется ряд антиклиналей, слагающих хребты и разделенных широкими синклинальными прогибами; складки опрокинуты к северо-западу и нередко разбиты продольными надвигами, поверхности которых падают на юго-восток.

В западной части депрессии складки опрокинуты на юго-восток, разорваны по оси и надвинуты одна на другую, образуя ряд чешуй. К югу все эти складки расширяются и затухают.

На юго-восточной окраине депрессии тектоника усложняется, приобретая характер тектоники Заалайского хребта и хребта Петра I.

В целом южная часть депрессии оказалась выполненной системой невысоких, расходящихся к югу складок, распространение которых на севере (Гиссарский хребет) и на востоке (Дарваз) ограничивается высокими палеозойскими массивами. Направление массивов в значительной мере определили простирания этой складчатости.

Альпийский тектогенез в областях развития палеозойских толщ проявился в виде разрывных нарушений и в общем глыбовом поднятии. Следствием этих движений явилась современная изоляция отдельных участков, сложенных мезо-кайнозоем, в свое время выполнивших депрессию, а также почти повсеместным надвиганием палеозоя на нижнеюрские отложения по окраинам депрессии. В результате этого на контактах с палеозоем, как правило, не наблюдается полной мощности угленосной юры.

Вулканизм. Магматические проявления среди мезозойских отложений известны только на восточной окраине депрессии в районе северо-западных склонов Дарваза и его южного отрога — хребта Хозретиши.

Здесь имеются мелкие интрузии пластового характера, основного состава, которые прорывают юрские и меловые отложения. С некоторыми из них связывают полиметаллические рудопроявления в верхнемеловых известняках. Одна из таких интрузий прорывает на месторождении Мианаду угленосную толщу, в результате чего уничтожен ряд пластов этого месторождения.

На контактах интрузии с вмещающими ее породами отмечается оплавление их. Здесь же устанавливается и интенсивное проявление вулканической деятельности, происходившей в нижнеюрское время, на что указывает присутствие стволов и пней деревьев в туфогенных отложениях.

Большая мощность эффузивной толщи свидетельствует о том, что вулканическая деятельность была длительной и проявлялась неоднократно. В отдельные периоды вулканогенный материал покрывал резко эродированные поверхности, заполняя все неровности рельефа.

Стратиграфия. К угленосным отложениям района относятся юрские континентально-лагунные толщи. В районе хребта Кугитанг (Узбекская ССР), где эти отложения имеют наибольшее развитие, они по литологическому составу и угленосности делятся на две свиты: нижнюю — гурудскую и верхнюю — дегибадамскую. Возраст первой свиты датируется как лейас, второй — байос—бат.

Гурудская свита имеет мощность до 300 *м*, нижняя часть свиты мощностью 120 *м* сложена кварцевыми песчаниками с подчиненными прослоями сланцев. Средняя часть свиты мощностью 144 *м* представлена глинистыми песчаниками и сланцами. Венчается свита 44-метровой пачкой, сложенной преимущественно мелкозернистыми глинистыми песчаниками. Угольные пласты приурочены в основном к средней глинистой части (см. рис. 127).

Дегибадамская свита сложена в большей своей части мелкозернистыми песчаниками, имеющими мощность 106 *м*. Верхние 34 *м* свиты представлены глинистыми сланцами с прослоями и линзами угля.

Характерной чертой обеих свит является переменный их литологический состав, закономерное погрубение материала и уменьшение мощ-

ности с приближением к областям сноса. Свиты характеризуются сингенетическими размывами, в результате чего нередко отдельные горизонты резко уменьшаются в мощности, иногда выклиниваются.

На южных склонах Гиссарского хребта имеет развитие только гурудская свита. Осадков, синхроничных дегибадамской свите, здесь не установлено.

В пределах Таджикистана гурудская угленосная свита прослеживается на южном склоне Гиссарского хребта узкой полосой с запада (от границы республики) на восток до месторождения Суффа. Отсюда она резко поворачивает на юг и, продолжаясь в этом направлении на 15—17 *км*, выклинивается. Гурудская свита имеет мощность до 170 *м*, сложена она песчаниками и конгломератами; аргиллиты и алевролиты играют подчиненную роль.

С этой частью выходов угленосных отложений связаны три угольных месторождения: Ташкутан, Суффа и Чашмасанг (рис. 128), углепроявление Хакими и Южно-Гиссарская перспективная угленосная площадь.

К востоку от месторождения Суффа, по южному склону Гиссарского хребта, на протяжении 80 *км* присутствие гурудской свиты устанавливается только в двух местах (рис. 129, 130): в долине р. Лючоб (углепроявление Ходжи-Бет) и в районе Файзабада (углепроявления Саят и Саймири). На остальном протяжении она погребена под молодые образования в результате надвигания палеозойских масс на мезозой. Присутствие гурудской свиты здесь на глубине не вызывает сомнения, вследствие чего площадь развития мезо-кайнозойских образований, прослеживающихся вдоль южного склона Гиссарского хребта, является перспективной в отношении угленосности (Лючобская угленосная площадь).

Следующие выходы на дневную поверхность угленосных отложений по северному крылу депрессии наблюдаются только на южном склоне Алайского хребта, с которым связано месторождение Норус-Куль. Выходы угленосных отложений имеют здесь прерывистый характер и незначительные размеры, мощность их 103 *м*. Отложения представлены гравелитами, песчаниками, аргиллитами и алевролитами, линзами и пластами каменного угля.

Помимо отмеченных выше в пределах района выделяется Вахшская перспективная площадь. Она охватывает Вахшский хребет и хребты Каратау, Баба-Таг и Актау. Здесь имеется целая серия антиклинальных структур, в сводовых частях которых обнажаются нижнемеловые отложения. Установлено, что глубина залегания угленосных отложений на площадях развития нижнего мела не превышает 600 *м*.

На юго-восточном крыле депрессии угленосные отложения имеют значительно большее распространение, чем на южных склонах Гиссарского хребта. К ним относятся нижнеюрские отложения и нерасчлененные верхнетриасовые и нижнеюрские отложения (минбулакская свита). Лейасовые отложения прослеживаются с перерывами на сотни километров от р. Пяндж до ледников хребта Петра I. Для южной части восточного крыла депрессии полных разрезов угленосных отложений нет, что обусловлено срезанием части их надвигами палеозойских пород. На отрезке, расположенном между месторождениями Шуроабад и Равноу, мощность угленосной свиты варьирует от 200 до 300 *м* (рис. 131), причем резкие колебания в изменении наблюдаются часто на коротких расстояниях. Литологический состав отложений здесь, в общем, однообразен и представлен сложно переслаивающимися пластами и линзами кварцевых песчаников, алевролитов и аргиллитов. Последние содержат линзы и прослои углей, в песчаниках встречаются обугленные древес-

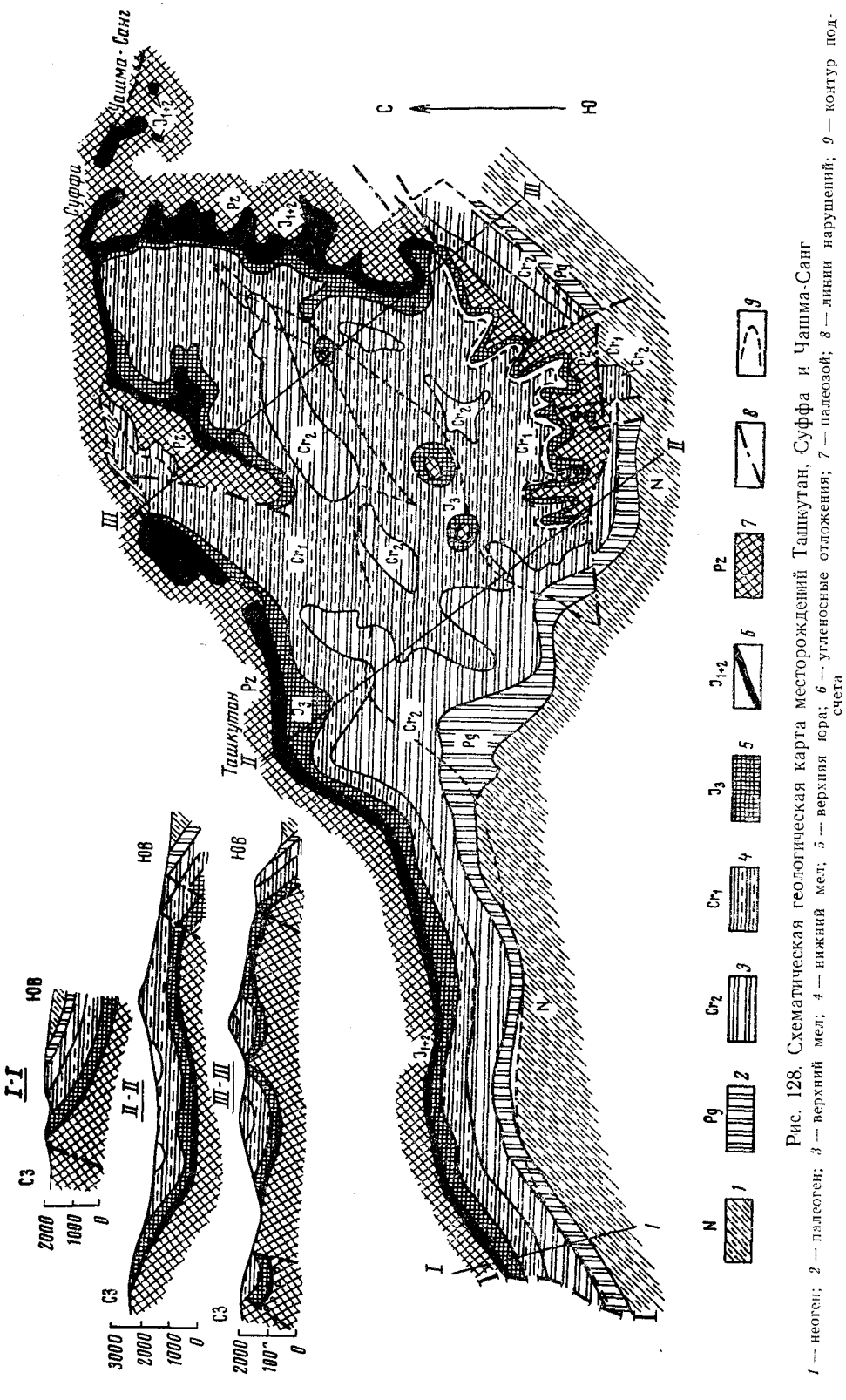


Рис. 128. Схематическая геологическая карта месторождений Ташкутан, Суффа и Чашма-Санг

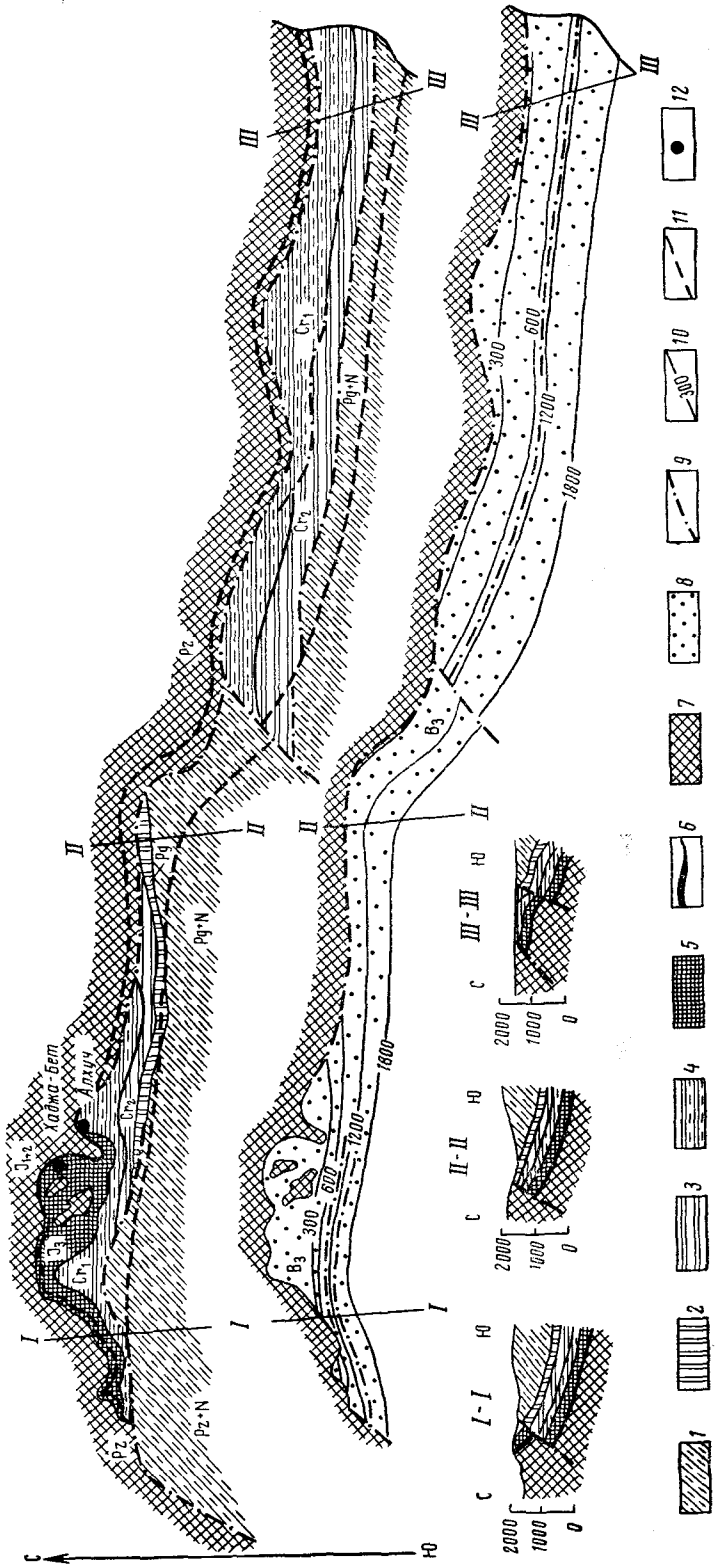


Рис. 129. Схематическая геологическая карта и план распределения запасов Люгобской угленосной площади

1 — палеоген-неогеновые отложения; *2* — палеоген; *3* — верхний мел; *4* — нижний мел; *5* — верхняя юра; *6* — угленосные отложения; *7* — палеозой; *8* — возможные запасы; *9* — линии нарушений; *10* — изолинии залегания угольных пластов; *11* — контур подсчета; *12* — углепроявления

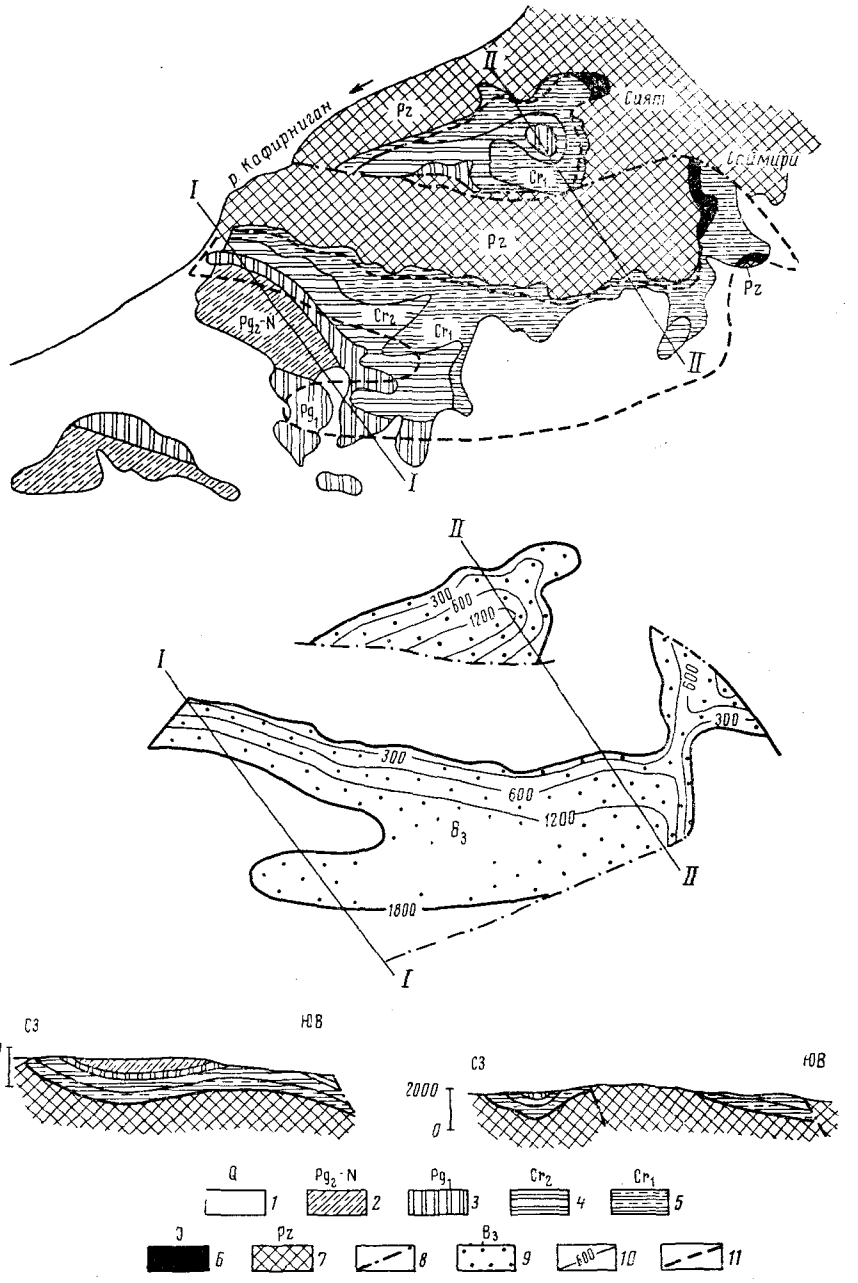


Рис. 130. Схематическая геологическая карта и план распределения запасов углепроявлений Саят и Саймири

1 — четвертичные отложения; *2* — нерасчлененные палеоген-неогеновые отложения; *3* — олигоцен; *4* — верхний мел; *5* — нижний мел; *6* — угленосная юра; *7* — палеозой; *8* — линии нарушений; *9* — возможные запасы; *10* — изолинии залегания угольных пластов; *11* — контур подсчета

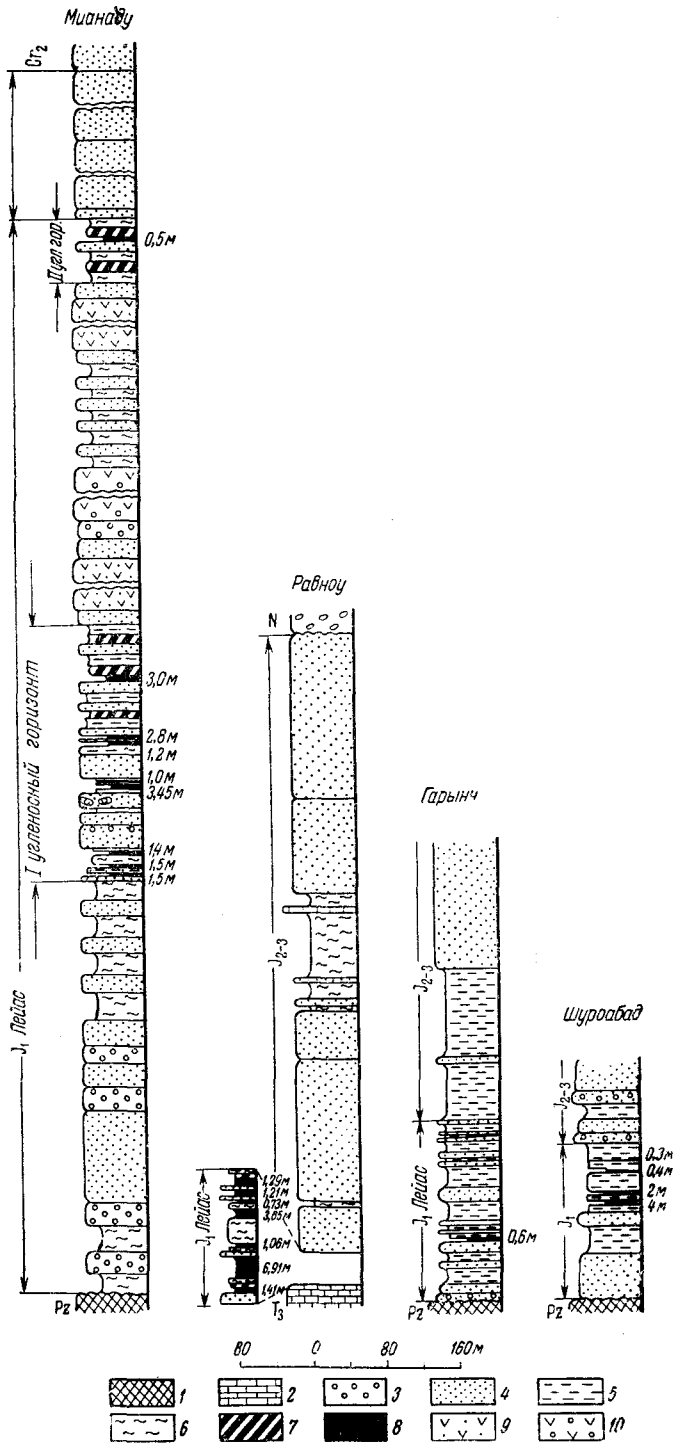


Рис. 131. Нормальные разрезы юрских отложений угленосной полосы Миана́ду и Равноу-Широабад

1 — палеозой; *2* — известняки триаса; *3* — конгломераты; *4* — песчаники; *5* — сланцы; *6* — глины; *7* — углистые сланцы; *8* — уголь; *9* — туфы и туфопесчаники; *10* — туфоконгломераты

ные стволы диаметром до 0,5 *м*. В глинистых пачках найдены многочисленные отпечатки флоры, среди которой имеются типичные лейасовые формы. И. Е. Губин (1939) отмечает, что условия образования их близки к условиям образования гурудской свиты.

К описанным угленосным отложениям приурочены угольные месторождения (Шуроабад, Равноу), углепроявления (Даштиджум, Ваглиль, Гарынч) и сопряженные с ними перспективные угленосные площади (рис. 132).

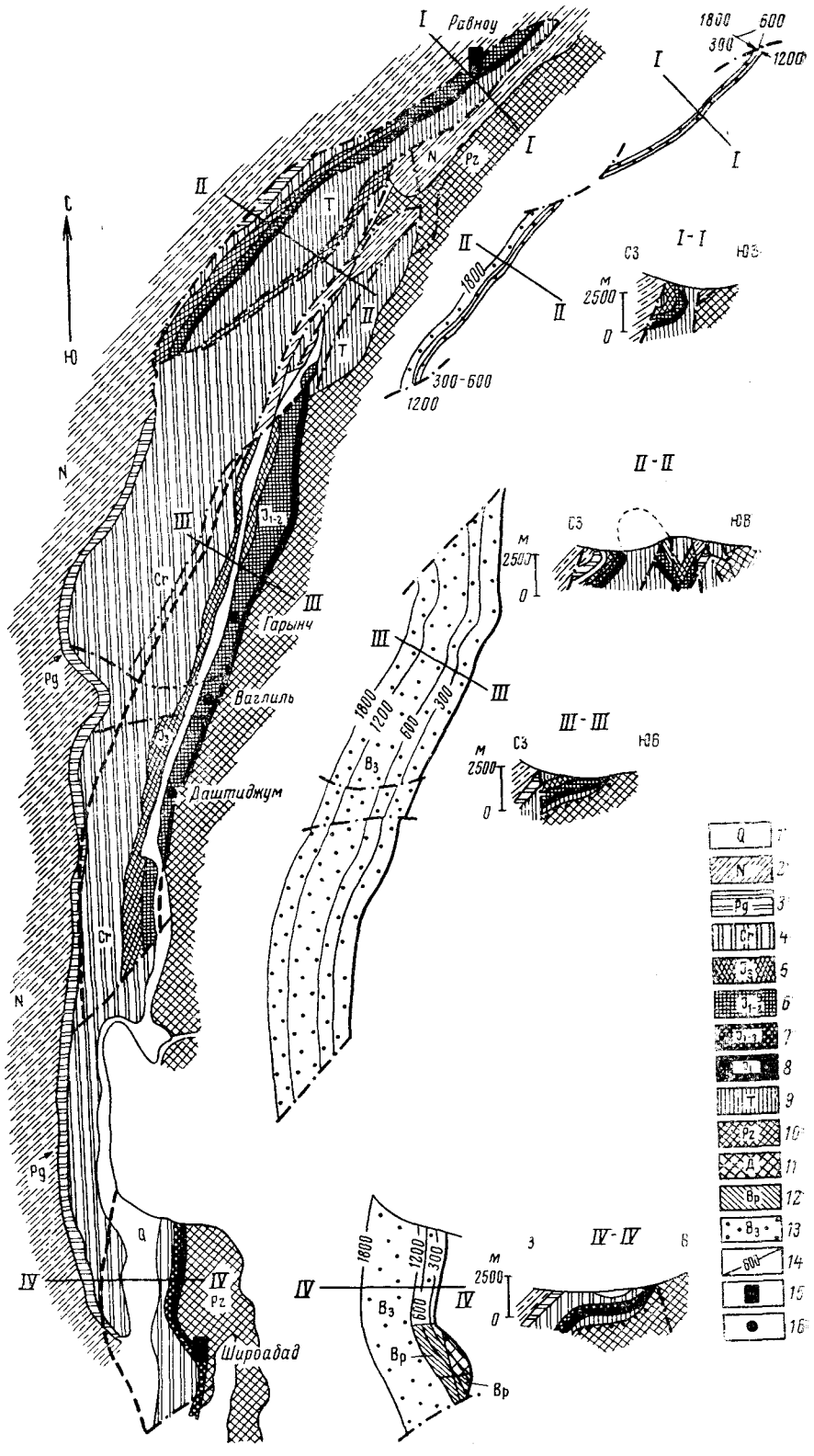
В 30 *км* северо-восточнее месторождения Равноу вновь выходят на поверхность юрские угленосные отложения, прослеживаясь полосой северо-восточного направления до центральной части хребта Петра I; с ними связано довольно крупное каменноугольное месторождение Миана́ду и углепроявления Гоу-Джур и Алисурхан. Мощность юрских отложений на месторождении Миана́ду достигает 2500 *м*, из которых 625 *м* приходится на туфогенные и эффузивные породы. Осадочный комплекс разреза представлен в основном различными песчаниками и алевролитами, среди которых выделяются два угленосных горизонта (рис. 133), сложенных аргиллитами, углистыми аргиллитами с пропластками и рабочими пластами углей. В песчанистых разностях отложений встречается большое количество отпечатков флоры юрского возраста. Присутствие *Neocalamites Carrerei* позволяет приравнять возраст продуктивной свиты к нижнему лейасу.

Угленосные отложения минбулакской свиты прослежены полосой от центральной части хребта Петра I, через р. Мук-Су, в пределы Алайской долины, где они обнажаются на северном склоне Заалайского хребта. Мощность свиты достигает 1500 *м*. Сложена она конгломератами, песчаниками, часто туфогенными. В верхних горизонтах встречаются эффузивы и сланцы с растительными остатками. Поводом для отнесения этих отложений к угленосным послужило наличие в них прослоев углей (5—10 *см*, углепроявление Ходжитау) и то, что они являются непосредственным продолжением заведомо угленосных юрских отложений месторождения Миана́ду. В настоящее время отложения лейаса и минбулакской свиты считаются перспективными относительно угленакопления (перспективная площадь Миана́ду).

Угленосность. На южном склоне Гиссарского хребта крайним западным выходом углей на дневную поверхность является Ташкутанское месторождение, содержащее один угольный пласт мощностью от 0,05 до 9,5 *м*. Изменчивость мощности обусловлена последующим его размывом. Строение пласта сложное. Безугольные прослои нередко составляют до 50% мощности пласта. Прослежен пласт на 1200 *м*. Пласт подстилается грубозернистым песчаником и покрывается конгломератом (Верхов, 1940).

В 11 *км* восточнее Ташкутана, в районе месторождений Суффа и Чашмасанг, обнажаются угольные пласты (в количестве от 2 до 9), не выдержанные по простиранию. Мощность пластов испытывает резкие колебания. Иногда пласты сближаются, образуя пласт сложного строения мощностью до 5,58 *м*, затем на коротком расстоянии количество и мощность безугольных прослоев снова увеличиваются настолько, что пласты становятся нерабочими. В целом эти пласты являются аналогами мощного угольного пласта Ташкутанского месторождения, претерпевшего здесь интенсивное расщепление.

В 11 *км* восточнее Чашмасанга имеется углепроявление Ходжи-Бет, представленное маломощными (от 5 до 60 *см*) угольными прослоями. В верховье р. Кафирниган отмечаются углепроявления Саят и Саймири, характеризующиеся угольными пластами мощностью от нескольких сан-



тиметров до 0,5 *м* и пластом в 3 *м* (Бурачек, 1929; Губин, 1940). Перечисленные углепроявления не изучены.

В Алайской долине в нижнеюрских отложениях (месторождение Норус-Куль) установлено три угольных пласта мощностью 0,5; 1,06 и 0,70 *м*.

Как отмечалось, угленосность вдоль Памиро-Дарвазского обрамления депрессии имеет более широкое развитие, чем на южных склонах Гиссарского хребта. На юге расположено Шуроабадское месторождение, насчитывающее четыре угольных пласта общей мощностью от 0,6 до 5,24 *м*, с суммарной мощностью угольных пачек от 0,6 до 4,5 *м*, разобщенных пачкой аргиллитов мощностью 12 *м*. О строении угольных пластов сведений не имеется. Прослежены они по простиранию на 550 *м* (Петров, 1931).

Далее к северу выход угольных пластов на поверхности зафиксирован в районе кишлака Даштиджум (углепроявления Даштиджум, Ваглиль, Гарынч), расположенного в 50 *км* от Шуроабадского месторождения. В этом районе на протяжении 5 *км* прослеживаются два угольных пласта средней мощностью 0,8 и 0,7 *м*. Расстояние между пластами варьирует от 5 до 13 *м*. Строение пластов не изучено (Иоффе, 1939).

В 50 *км* севернее кишлака Даштиджум расположен обособленный выход угленосных отложений, с которым связано Равноуское месторождение. Здесь угленосные отложения имеют незначительную мощность (30 *м*), но насыщены угольными пластами. В одном из разрезов насчитывается до 13 пластов, из которых девять имеют мощности: 1,22; 1,21; 0,73; 2,66; 0,59; 0,57; 1,03; 4,77 и 0,98 *м*. Суммарная мощность пластов достигает 13,76 *м*, составляя 46% общей мощности угленосной юры. Угольные пласты не выдерживаются по простиранию даже на коротких расстояниях, что обусловлено исключительно сложной тектоникой этого района. Угольные пласты прослежены на протяжении 6 *км*. Строение угольных пластов сложное. Уголь сильно перемят (Репман, 1936).

Севернее Равноу наличие угольных пластов в лейасе отмечается в бассейне р. Хингоу, на месторождении Мианаду и углепроявлениях Гоу-Джур и Алисурхан.

На месторождении Мианаду в настоящее время установлено до девяти угольных пластов рабочей мощности. При детальном изучении месторождения количество их, возможно, увеличится, так как отдельные участки разреза не изучены.

Пласты в угленосной толще юры приурочены к пяти угленосным горизонтам, разобщенным безугольными горизонтами песчаников и конгломератов (Виленский и др., 1941).

Первый (нижний) угленосный горизонт содержит три пласта. Первый и второй пласты имеют мощность по 1,5 *м*, третий 1,9 *м*. Расстояние между первым и вторым пластами 3 *м*, между вторым и третьим — 12 *м*. Покрывающими и подстилающими угольные пласты породами являются мелкозернистые глинистые сланцы. Первый пласт по простиранию не прослежен, второй прослежен на 1000 *м*, третий — на 200 *м*.

Рис. 132. Схематическая геологическая карта и план подсчета запасов Равноу-Широабадской группы каменноугольных месторождений

1 — четвертичные отложения; *2* — неоген; *3* — палеоген; *4* — мел; *5* — верхняя юра; *6* — нерасчлененные отложения нижней и средней юры; *7* — нерасчлененные отложения нижней и верхней юры; *8* — угленосная юра; *9* — триас; *10* — палеозой; *11* — запасы действительные; *12* — запасы вероятные; *13* — запасы возможные; *14* — линии изоглубин залегания угольных пластов; *15* — месторождения; *16* — углепроявления

Второй (средний) угольный горизонт, расположенный в 59 *м* от первого, содержит два угольных пласта; нижний мощностью 3,35 *м* и верхний — 1 *м*; разделены они 2,5-метровым пластом черных глин с пропластками угля.

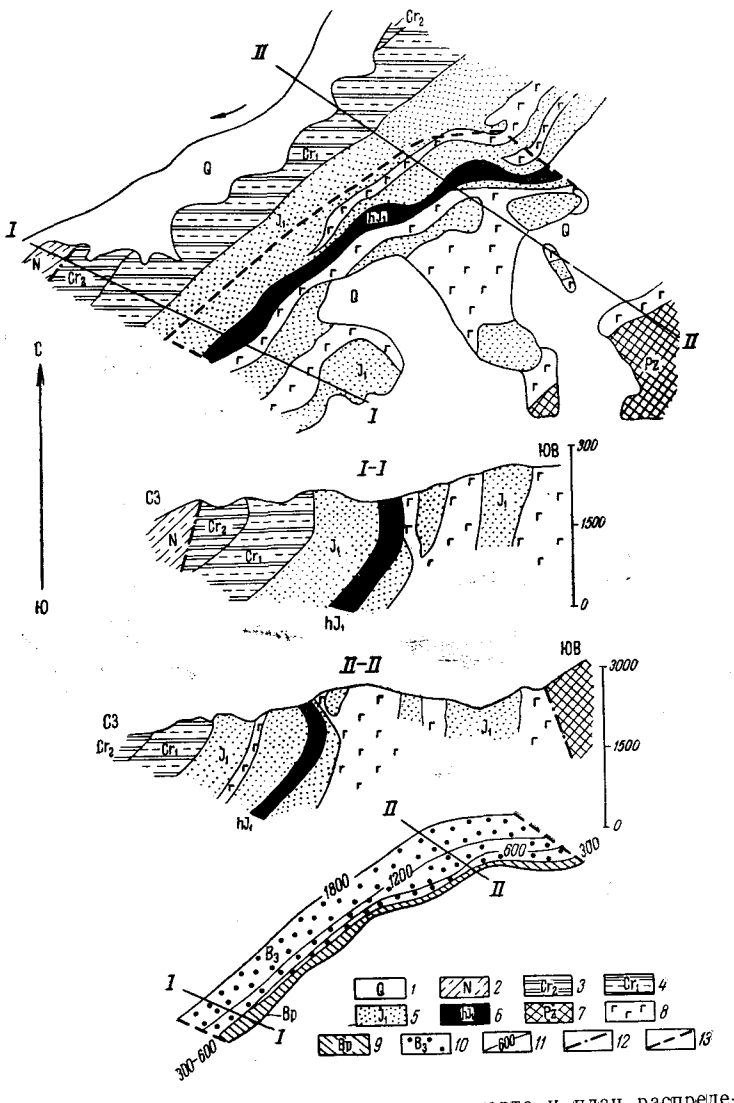


Рис. 133. Схематическая геологическая карта и план распределения запасов месторождения Мианаду

1 — четвертичные отложения; *2* — неоген; *3* — верхний мел; *4* — нижний мел; *5* — нижняя юра; *6* — угленосная юра; *7* — палеозой; *8* — порфириты; *9* — запасы вероятные; *10* — запасы возможные; *11* — линии изоглубин залегания пластов угля; *12* — линии нарушений; *13* — контур подсчета

Нижний пласт прослежен по простиранию на 6 *км*, верхний — на 2,75 *км*. Кровлей и почвой нижнего пласта являются глины с растительными остатками, кровлей верхнего — песчаники.

Третий (верхний) угленосный горизонт находится в 30 *м* выше второго, содержит два угольных пласта; нижний мощностью 1,2 *м*, верхний — 2,8 *м*. Разделены они прослоем песчаника мощностью 1,1 *м*. Кровлей верхнего пласта являются мелкозернистые песчаники, а почвой

нижнего пласта — глины. Нижний пласт прослежен по простиранию на 0,2 *км*, верхний — на 3,2 *км*.

В 45 *м* выше третьего угленосного горизонта залегают глинистые песчаники с прослоями и линзами угля четвертого угленосного горизонта, в котором отмечается наличие 3-метрового угольного пласта. Пласт по простиранию не прослежен. В 375 *м* стратиграфически выше устанавливается пятый угленосный горизонт, представленный песчаниками, глинами, углистыми сланцами с прослоями угля. Здесь зафиксирован угольный пласт мощностью 0,5 *м*.

К югу от месторождения Мианаду угленосные отложения не изучались. В северном же направлении, примерно в 10 *км* от месторождения, отмечается наличие двух угольных пластов мощностью 1 и 0,7 *м* у кишлака Джур и пласта мощностью 0,7 *м* у кишлаков Гоу и Алисурхан. Описания угольных пластов не имеется.

Угленосность минбулакской свиты характеризуется маломощными (5—10 *см*) прослоями угля, обнажающимися в долине р. Мук-Су несколько выше кишлака Ходжитау.

Наличие коры выветривания с латеритовыми образованиями в основании мезозоя заставляет предполагать, что горные сооружения, окружающие в настоящее время депрессию, представляли собой длительное время равнинные области с тропическим или субтропическим климатом. Границы этой области неясны, но несомненно, она распространялась и на часть современной Южно-Таджикской депрессии.

На южных склонах Гиссарского хребта накопление углисто-песчанистых отложений рэта происходило в озерно-болотных условиях. На остальной части депрессии фациальная обстановка осадконакопления в этот период пока неизвестна, так как осадки этого возраста не установлены.

В раннеюрское время территория депрессии представляла собой область накопления терригенного материала, сносимого с обрамляющих депрессию горных сооружений. В этот период депрессия испытывала общее погружение, которое происходило неравномерно. В моменты медленного погружения развивалась пышная растительность, возникали болотные леса и на их месте образовались пласты каменного угля.

В период интенсивного опускания происходило захоронение растительных остатков и шло накопление пород вмещающей толщи. Наибольшую мощность нижнеюрские осадки имеют в районах, отделенных от поднимавшихся в то время палеозойских массивов. Неравномерное опускание различных участков депрессии влекло за собой возникновение местных размывов, в результате чего нередко верхнемеловые и более молодые отложения залегают непосредственно на палеозое.

С начала средней юры (байос—бат) начинается постепенный переход к морскому режиму. При этом в связи с неравномерностью колебательных движений происходила неоднократная смена морского режима континентальным и наоборот. К концу бата море начинает заливать депрессию и в келловей-оксфордское время захватило бóльшую ее часть. В конце кимериджа море из района депрессии отступает. Образовались лагуны, в которых накапливались гипсы, чередующиеся вначале с известняками, а затем с глинами и песчаниками. С этими отложениями связаны многочисленные месторождения каменной соли.

Начало раннего мела характеризуется наступлением континентального режима. В это время в депрессии отлагались мощные толщи красноцветных конгломератов и песчаников. В альбский век вновь происходит наступание моря. Однако оно, видимо, не заходило далеко на северо-восток, так как в Вахшском хребте и в хребте Петра I фаунистически охарактеризованных отложений альба не установлено.

Верхний мел характеризуется полностью морским режимом. Осадконакопление в это время протекало неравномерно, что было обусловлено пульсирующими колебаниями дна моря. К началу датского века море из пределов депрессии отступает. В это время образуются лагуны, в которых отлагались гипсы. В датское время вновь устанавливается морской режим, который просуществовал до конца палеогена.

Накопление осадков в палеогене происходило при изменчивом тектоническом режиме, на что указывает чередование в разрезе отложений известняков, гипсов, глин и даже песчаников.

Неоген представлен исключительно континентальными отложениями. Формирование их развивалось в тесной зависимости от разрушения палеозойского обрамления депрессии. Поднятие горных сооружений вызывало наступление предгорных шлейфов на депрессию. В результате этого произошло накопление мощных толщ обломочного материала в основном в периферических частях депрессии. После отложения верхнего неогена период опускания и осадконакопления в депрессии сменился периодом поднятия размыва, который продолжается и в настоящее время.

Качество углей. Угли Таджикской депрессии изучены крайне слабо. Текстура углей штриховатая и полосчатая, цвет от матового до смоляно-черного. Угли южного склона Гиссарского хребта, как правило, раздавлены и при их добыче получается до 80% мелочи (месторождения Ташкутан, Суффа, Чашмасанг). Петрографические исследования углей не проводились.

По химической характеристике в районе выделяются в основном три марки углей: коксовые энергетические, паровично-жирные энергетические, жирные и длиннопламенные. На южных склонах Гиссарского хребта все угли относятся к коксовым энергетическим и только угли Ташкутанского месторождения тяготеют к жирным (табл. 253).

Таблица 253

Показатели	Степень метаморфизма углей			Показатели	Степень метаморфизма углей		
	Д	Ж	К		Д	Ж	К
W^p	9,94—14,28	—	—	C^r	—	75,75	86,3—88,7
W^a	7,13—10,79	6,65—9,05	0,35—11,11	H^r	—	5,93	3,12—4,84
A^c	4,72—6,31	6,35—34,77	14,33—33,09	P^c	—	—	—
V^r	43,88—44,60	29,27—38,26	18,11—28,7	У	—	—	—
$S^c_{об}$	0,83—0,94	0,72	0,02—4,14				

По восточному крылу депрессии, на ее южной окраине, распространены угли марки Ж (месторождения Шуроабад, Равноу), в северо-восточном направлении метаморфизм углей повышается, и они переходят в коксовые энергетические? (месторождение Мианаду). Такая закономерность повышения степени метаморфизма может быть объяснена различной величиной погружения угленосной свиты в отдельных частях депрессии. Длиннопламенные угли развиты только на месторождении Норус-Куль (Алайская долина).

Запасы. Запасы углей Южно-Таджикской депрессии по степени достоверности и глубиназ алегания приведены в табл. 254 (в млн. *т*).

Балансовые запасы имеются только на месторождении Ташкутан в количестве 3 млн. *т*, которые могут быть отработаны штольнями. Средняя мощность пласта 5,2 *м*.

В пределах Таджикской депрессии расположены шесть каменноугольных месторождений: Ташкутан, Суффа, Чашмасанг, Шуроабад,

Таблица 254

Месторождение, углепроявление и площадь	Общие утвержденные запасы	По степени достоверности и глубинам										По степени метаморфизма		
		Действительные			Вероятные			Возможные				К	Ж	Д
		0—300 *м*	300—600 *м*	600—1200 *м*	1200—1800 *м*	0—300 *м*	300—600 *м*	600—1200 *м*	1200—1800 *м*	0—300 *м*	300—600 *м*	600—1200 *м*	1200—1800 *м*			
Ташкутан	8	2	—	—	—	1	—	—	—	5	—	—	—	8	—	—
Хакими	111	—	—	—	—	—	—	—	—	2	52	48	9	111	—	—
Суффа	72	1	—	—	—	4	—	—	—	67	—	—	—	72	—	—
Чашмасанг	3	1	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	3	—	—
Саят-Саймири	167	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	17	147	167	—	—
Шуроабад	295	5	10	—	—	15	15	65	69	52	64	65	69	—	295	—
Равноу	226	6	—	—	—	13	—	51	106	26	24	59	83	—	226	—
Мианаду	213	—	—	—	—	34	—	59	83	—	37	440	90	213	—	—
Южно-Гиссарская угленосная площадь	890	—	—	—	—	—	—	440	90	170	190	95	126	890	—	—
Лючобская угленосная площадь	289	—	—	—	—	—	—	95	126	32	36	1230	1230	289	—	—
Южно-Таджикская угленосная площадь	2460	—	—	—	—	—	—	1230	1230	—	—	52	73	2460	—	—
Даштиджум	164	—	—	—	—	—	—	52	73	18	21	419	419	—	164	—
Угленосная площадь Мианаду (без месторождений)	1256	—	—	—	—	—	—	419	419	209	209	46	138	—	—	—
Угленосная площадь Норус-Куль	230	—	—	—	—	—	—	—	—	23	23	—	—	—	—	230
Итого	6384	15	10	—	—	68	15	2522	2490	606	658	2522	2490	5469	689	230

Равноу и Мианаду и семь перспективных угленосных площадей: Южно-Гиссарская, Лючобская, Норус-Куль, Вахшская, Даштиджумская, Западно-Равноуская и площадь, прилегающая к месторождению Мианаду.

На месторождениях Ташкутан, Суффа, Чашмасанг и Равноу проводились разведочные работы, в результате которых три последних месторождения были признаны бесперспективными ввиду небольших запасов угля и выдержанности угольных пластов по площади.

Месторождение Ташкутан, по которому были утверждены запасы в количестве 2 млн. *т* по категориям A+B+C$_1$, в период 1941—1947 гг. эксплуатировалось; с 1947 г. разработка его прекращена, так как уголь сильно перемят и при добыче давал 80% мелочи (рис. 134).

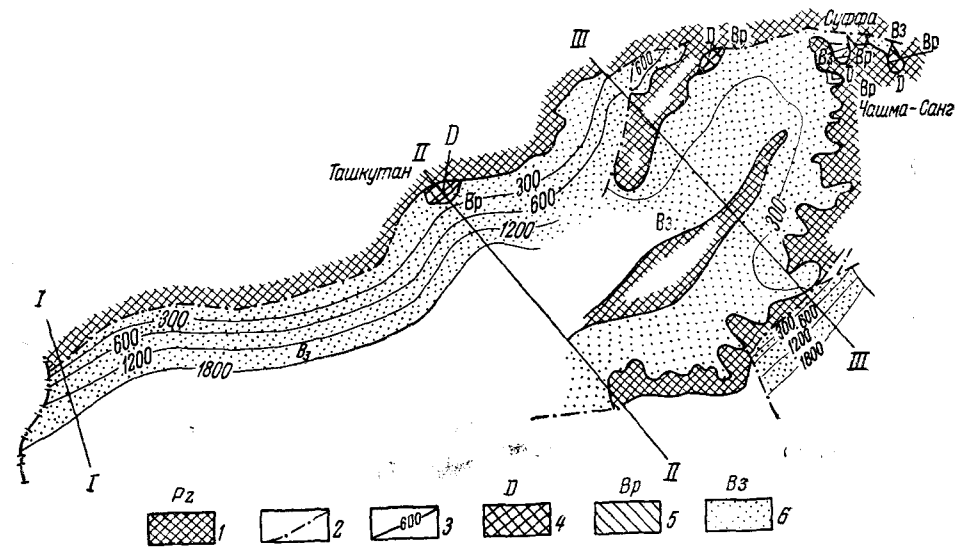


Рис. 134. Схематическая карта распределения запасов угля месторождений Ташкутан, Суффа и Чашма-Санг

1 — палеозой; *2* — линии нарушений; *3* — линии изоглубин залегания угольных пластов; *4* — запасы действительные; *5* — запасы вероятные; *6* — запасы возможные

Остальные месторождения, углепроявления и перспективные площади почти совершенно не изучены. Из них в настоящее время заслуживает внимания месторождение Мианаду, как наиболее крупное и расположенное более или менее в благоприятных географо-экономических условиях.

Месторождение Мианаду

В 1941 г. Таджикским геологическим управлением на месторождении были проведены ревизионные работы. Пройдено несколько канав, составлены глазомерные геологические карты площади месторождения и проведено опробование некоторых угольных пластов.

Месторождение Мианаду расположено на северо-западном склоне Дарвазского хребта. Район месторождения высокогорный, с сильно расчлененным скалистым рельефом. Абсолютные отметки достигают 3000 *м*, относительные превышения до 1200 *м*. В 3—5 *км* севернее месторождения протекает многоводная р. Хингоу. По правому борту долины реки проходит автодорога, по которой до ближайшей ж.-д. ст. Душанбе 250 *км*; от автодороги до месторождения есть вьючная тропа протяженностью 3—5 *км*.

В строении месторождения принимают участие осадочные отложения палеозоя, нижней юры, нижнего и верхнего мела, палеогена и неогена, эффузивные и интрузивные породы основного состава, а также породы четвертичного возраста (Виленский и др., 1941).

Палеозойские породы представлены известняками и известняковой брекчией, прорванными эффузивами, порфирами, порфиритами.

Нижнеюрские отложения имеют сложный состав и большие мощности. В песчанистых разностях отложений встречается большое количество отпечатков флоры хорошей сохранности. Присутствие *Neocalamites, Carrerei* позволило отнести угленосные отложения (продуктивную свиту) к нижнему лейасу.

Юрские отложения залегают несогласно на палеозойских породах и в нижней части разреза обильно инъецированы эффузивами. Разрез юрских отложений снизу вверх следующий:

1. Песчаники серые, белые, коричневые и зеленые, крупнозернистые, кварцевые, сменяющиеся местами мелкогалечными конгломератами	200 *м*
2. Зеленые брекчии и конгломераты с туфогенным песчаником	100—150 „
3. Светлые песчаники, черные аргиллиты, реже углистые аргиллиты; мощности отдельных пластов несколько метров	150 „
4. Песчаники со знаками ряби; содержат три угольных пачки	200 „
5. Частое чередование светло-серых песчаников, аргиллитов с пластами и линзами угля; один угольный пласт имеет мощность до 3 *м*; 4 и 5 толщи образуют I угленосный горизонт	до 250 „
6. Зеленые брекчии и конгломераты с размером глыб до 2 *м* в диаметре	0—500 „
7. Песчаники светло-серые	30—50 *см*
8. Зеленые брекчии и конгломераты, залегающие на размытой поверхности подстилающих их пород	до 275 *м*
9. Песчаники и черные аргиллиты, переслаивающиеся пластами по нескольку метров	250 „
10. Порфириты и их туфы	10 „
11. Частое чередование среднезернистых светло-серых песчаников, темных аргиллитов и углистых аргиллитов с пропластками и линзами угля, от нескольких сантиметров до 0,5 *м* (II угленосный горизонт)	100 „
12. Песчаники среднезернистые, зеленоватые	250 „
13. Слюдистые серые толстослоистые песчаники	450 „

Юрские отложения, залегающие ниже II (верхнего) угленосного горизонта, интенсивно инъецированы эффузивными породами типа порфиритов. На контактах порфиритов с осадочными отложениями наблюдается оплавленность последних; суммарная мощность юры 2500 *м*.

Нижнемеловые отложения представлены красноцветными песчаниками и конгломератами общей мощностью от 1170 до 1270 *м*; в верхней части разреза содержится прослой гипса.

Верхнемеловые отложения сложены глинисто-гипсовыми отложениями мощностью до 50 *м*, песчаниками мощностью 145 *м*. Верхний горизонт сложен известняками мощностью 350—400 *м*. Общая мощность 545—595 *м*.

Палеогеновые и неогеновые отложения имеют мощность 500 *м*; сложены красными песчаниками различной крупности зерна.

Четвертичные отложения представлены аллювиальными, пролювиальными, делювиальными и ледниковыми образованиями.

Мезозойские и кайнозойские отложения образуют антиклинальную складку сундучной формы, северо-восточного простирания. Юго-восточное крыло антиклинали осложнено надвигом с амплитудой порядка 400—600 *м*, падающим на северо-запад под углом 60—70°. Оно выражено плохо в связи с интенсивным развитием магматических пород, приуроченных к сводовой части антиклинали. Угленосные отложения вскрываются на северо-западном крыле антиклинали с почти вертикальным, несколько опрокинутым залеганием.

Угольные пласты приурочены к двум горизонтам. Первый угленосный горизонт имеет мощность около 450 *м* и залегает в нижней части толщи в 500 *м* от контакта с палеозоем. Второй угленосный горизонт мощностью 100 *м* залегает стратиграфически выше первого на 500—1000 *м*. Такое резкое колебание расстояния между ними обусловлено непостоянством мощности конгломератового и эффузивного горизонтов, залегающих между ними.

В I (нижнем) угленосном горизонте насчитывается до восьми угольных пластов рабочей мощности, при этом в нижней части некоторые угольные пласты сближены, образуя три угленосные пачки, разобщенные безугольными породами. Мощность нижней (первой) угленосной пачки 37 *м*, она содержит три угольных пласта, из которых два нижних имеют мощность 1,5 *м* каждый; мощность верхнего 1,4 *м*. Нижний угольный пласт по простиранию не прослежен; второй угольный пласт прослежен на 100 *м* и третий — на 200 *м*. Первый и второй угольные пласты разделяются пластом песчаника мощностью 12 *м*, второй и третий — пачкой аргиллитов мощностью 15 *м*. Кровлей и почвой угольных пластов служат алевролиты.

Таблица 253

W^a	A^c	$S^c_{об}$	V^r
1,7—10,46	26,22—33,09	0,63—4,14	18,11—24,88

Вторая (средняя) угленосная пачка отделена от первой песчаниками мощностью 58—100 *м*. Мощность второй пачки 10 *м*, она включает два рабочих пласта угля, из которых первый (нижний) имеет мощность от 2,10 до 3,45 *м*; он прослежен на простирании 6,2 *км*, а дальше на протяжении 250 *м* уничтожен интрузией порфирита. Кровлей и почвой пласта являются песчанистые аргиллиты с отпечатками растений и пропластками и линзами угля. Второй (верхний) пласт имеет мощность 1—12 *м* с пережимами до 0,38 *м*; отделен от первого 2-метровым слоем углистого аргиллита и прослежен по простиранию на 2750 *м*.

Третья (верхняя) угленосная пачка отделена от второй 20-метровым слоем песчаника. Мощность угольной пачки 29 *м*, содержит два угольных пласта. Первый (нижний) пласт мощностью 1,2 *м* прослежен на протяжении 0,2 *км* с 200-метровым перерывом, на котором уголь уничтожен интрузией порфиритов. Второй угольный пласт мощностью от 2,6 до 3,1 *м* прослежен по простиранию на 3,2 *км* с перерывом в 200 *м*. В средней части пласта имеется прослой песчаника мощностью от 0,15 до 1 *м*.

Угольные пласты разделяются слоем песчанистых аргиллитов мощностью до 2 *м*, содержащих тонкие прослои и линзы угля. Углеплотность месторождения Мианаду составляет 1200 тыс. *т/км²*. Стратиграфически выше третьей угленосной пачки залегает мощная 240-метровая толща, которая осталась не изученной. В ней отмечены многочисленные прослои углей нерабочей мощности, среди которых встречен один пласт мощностью 0,5 *м*.

Второй (верхний) угольный горизонт совершенно не исследован; имеются указания на наличие в нем углистых аргиллитов и аргиллитов, содержащих многочисленные тонкие прослои и линзы угля, среди которых установлен пласт мощностью до 0,5 *м*.

По данным химических анализов, угли условно относятся к марке КЭ применительно к донецкой классификации. Результаты технического анализа приведены в табл. 255 (в %).

Таблица 257

Наименование месторождений и перспективных площадей	Пределы глубин залегания пластов	Количество пластов	Пределы мощности пластов, *м*		Степень метаморфизма	Зольность (A^c)	Калорийность ($Q^r_б$)	Балансовые запасы, млн. *т*			Состояние разведанности и освоения месторождения
			общей	рабочий				Действительные	Вероятные	Возможные	
Месторождения											
Ташкутан	0—300	1/1	0,05—10,9	Средняя 5,2	Ж	14,3—41,9	4580—6912	2	1	5	Разведано до глубины 300 *м*. Находится в консервации ввиду плохого качества угля и тяжелых экономических условий. Возможна разработка штольнями
Суффа	0—300	9/1	3,6—5,58	1,15—2,4	Ж?	25,8—36,5	7516	1	1	4	Предварительно разведано. Не разрабатывается ввиду малых запасов и тяжелых экономических условий. Возможна разработка штольнями и шахтами
Чашмасанг	0—300	2/2	2,72—1,36	2,72—1,36	Ж?	48—49	7586	1	1	1	Предварительно разведано. Не разрабатывается по тем же причинам. Возможна разработка штольнями и шахтами
Шуроабад	0—1800	4/2	1,1—13,5		Ж	7,95	—	15	30	250	Проведены ревизионные работы. Возможна разработка штольнями и шахтами
Равноу	0—1800	13/9	ср. взв. 3,36	ср. взв. 3,36	Ж	18,24	7575	6	13	207	Предварительно разведано. Не разрабатывается вследствие тяжелых технико-экономических условий, сложной тектоники. Возможна разработка штольнями и шахтами

Продолжение табл. 257

Наименование месторождений и перспективных площадей	Пределы глубин залегания пластов	Количество пластов	Пределы мощности пластов, м		Степень метаморфизма	Зольность (A^c)	Калорийность ($Q^r_б$)	Балансовые запасы, млн. т			Состояние разведанности и освоения месторождения
			общей	рабочий				Действительные	Вероятные	Возможные	
Норус-Куль	0—1800	3/3	2,26	2,26	Д	4,72	—	2	—	230	Проведена ревизия. Возможна разработка штольнями и шахтами
Перспективные площади											
Южно-Гиссарская . .	0—1800	—	3,1	3,1	—	—	—	—	—	890	Не изучалась. Возможна разработка шахтами
Хакими	0—1800	1/1	4	4	—	—	—	—	—	111	Не изучалась. Возможна разработка шахтами
Лючобская	0—1800	—	1,5	1,5	—	—	—	—	—	289	То же
Саят-Саймири	0—1800	1/1	1,5	1,5	—	—	—	—	—	167	„ „
Даштиджумская . . .	0—1800	2/2	1,4	1,4	—	—	—	—	—	164	Не изучалась. Возможна разработка штольнями
Мианаду	0—1800	—	4,0	4,0	—	—	—	—	—	1256	То же
Площадь Южно-Таджикской депрессии . .	600—1800	—	1,5	1,5	—	—	—	—	—	2460	„ „

[1] В числителе—всего, в знаменателе—рабочих пластов.

Запасы месторождения Мианаду подсчитаны только по категориям C_2 и C_3 ввиду недостаточной изученности месторождения; они составляют всего 213 млн. *т*.

Распределение запасов угля по глубинам залегания и по мощности пластов приводится в табл. 256 (без перспективной площади).

Таблица 256

Мощности пластов, м	Запасы вероятные				Запасы возможные			
	0—300 м	300—600 м	600—1200 м	1200—1800 м	0—300 м	300—600 м	600—1200 м	1200—1800 м
До 1,5	11,5	—	—	—	—	12,5	19,9	28,0
1,5—3,5	22,4	—	—	—	—	24,8	39,6	54,5
Всего	33,7	—	—	—	—	37,3	59,5	82,5

Из-за отсутствия подъездных путей, отдаленности от основных промышленных центров месторождение может быть рекомендовано для кустарной разработки.

Прочие месторождения

Основная характеристика прочих месторождений и перспективных угленосных площадей приводится в табл. 257.

Глава четвертая

АРАЛО-ТАШКЕНТСКАЯ ОБЛАСТЬ УГЛЕНАКОПЛЕНИЯ

Арало-Ташкентская область угленакопления расположена в южной части Казахской ССР и северной части Узбекской ССР между Аральским морем на северо-западе и западным окончанием Чаткальского и Кураминского хребтов на юго-востоке.

Несмотря на продолжительный период изучения этой территории, начало которого связано с именем И. В. Мушкетова (1906 г.) и С. С. Неустроева (1912 г.), геологическое строение ее освещено еще недостаточно.

В 1938 г. изучением области занимался Н. С. Шатский, в 1950—1955 гг. — Б. А. Петрушевский, в 1955—1962 гг. большая работа по изучению геологического строения и стратиграфии области проделана Р. Г. Горецким, В. И. Шрайбманом, П. Я. Авровым, А. К. Бувалкиным, А. Г. Новиковым, В. И. Поповым и многими другими.

В последнее время благодаря сейсмическим исследованиям и буровым работам сделано геотектоническое районирование Казахских Кызыл-Кумов и Восточного Приаралья и намечен ряд площадей для постановки поисков и разведки на нефть и газ.

Большая часть территории выделена, как Кызыл-Кумская впадина, с глубиной погружения фундамента до 2500 *м*. С северо-востока она ограничена Джусалинским поднятием и горами Каратау, на юге хребтом Нуратау, на юго-востоке Приташкентскими поднятиями.

К северо-западу от Кызыл-Кумской впадины выделен Восточно-Приаральский прогиб с погружением фундамента более 1500 *м*. В юго-восточной оконечности области располагается Приташкентский прогиб, протягивающийся до ст. Урсатьевская и имеющий прогиб фундамента до 3500 *м*.

Между прогибами располагаются поднятия с глубиной погружения палеозойского фундамента 500—800 *м* от поверхности.

Разрез мезо-кайнозойских отложений, развитых в пределах Кызыл-Кумской впадины, претерпевает значительные фациальные изменения, бо́льшая его часть сложена красноцветными немыми породами. Достоверные юрские отложения известны на Ленгерском буроугольном месторождении и в Каратауской зоне разломов.

Нижнеюрские отложения представлены песчаниками, конгломератами, аргиллитами и пластами угля; мощность свиты до 300 *м*. Отложения средней юры характеризуются серыми песчаниками, алевролитами, вверху битуминозными и с прослоями горючих сланцев; мощность свиты до 400 *м*.

Верхнеюрские отложения представлены так называемыми рыбными сланцами, мергелями и песчаниками; мощность свиты до 240 *м*.

В центральной части Кызыл-Кумской впадины глубокими скважинами в своде Каратауского поднятия пересечены юрские отложения серого цвета с обуглившимся детритом мощностью 16 *м*. Вблизи Мансуратинского выхода палеозоя юрские отложения содержат угли в аргиллитово-песчанистой толще, имеющей мощность до 70 *м*.

Юрские угленосные отложения имеют место также в Приташкентской впадине и на Ангренском месторождении.

Меловые отложения пересечены рядом буровых скважин, они представлены бурыми темно-коричневыми глинами и алевролитами, песчаниками, мергелями континентального и морского происхождения.

Мощности отложений по отдельным возрастным группам следующие: неоком-аптские 300 *м*, альбские 285 *м*, сеноманские 300 *м*, туронские 600 *м*, сенонские 120 *м*.

Палеогеновые отложения (эоцен) представлены зеленоватыми, темно-серыми и бурыми глинами, песчаниками, мергелями, ракушняками, мощность осадков достигает 80 *м*.

Неогеновые отложения континентального типа имеют мощность до 520 *м*, сложены они песчаниками и глинами.

Четвертичный покров представлен песками, супесями, суглинками и лёссом; мощность его достигает 50 *м*.

В юго-восточной части области выделен один Приташкентский район угленакопления, в который входят: Ангренское буроугольное месторождение, перспективные площади Ангрен-Западный и Чирчик-Пскейтская, углепроявления Каранкуль, Чучук-Алмалы и Кызыл-Тал (рис. 135).

В восточной части области располагается Ленгерское буроугольное месторождение, административно приуроченное к Казахской ССР, в связи с чем данные по нему приводятся более кратко и запасы не включаются в Арало-Ташкентскую область угленакопления.

Углепроявления Каранкуль, Чучук-Алмалы и Кызыл-Тал практического интереса не представляют, но по падению от них можно ожидать значительные площади юрского угленакопления и, возможно, даже на доступных для разведки глубинах (до 800 *м*).

Общеучтенные и балансовые запасы Арало-Ташкентской области угленакопления приводятся в табл. 258, 259, 260.

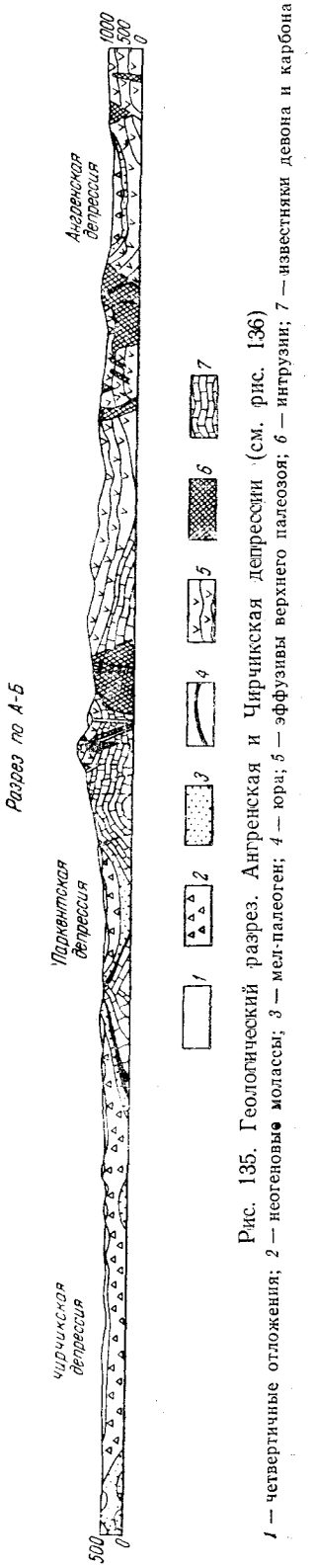


Рис. 135. Геологический разрез. Ангренская и Чирчикская депрессии (см. рис. 136)

1 — четвертичные отложения; *2* — неогеновые молассы; *3* — мел-палеоген; *4* — юра; *5* — эффузивы верхнего палеозоя; *6* — интрузии; *7* — известняки девона и карбона

Таблица 258

Общеучтенные и балансовые запасы Арало-Ташкентской области угленакопления (в млн. *т*)

Наименование месторождений и перспективных площадей	Всего	По степени достоверности и глубинам											
		Действительные				Вероятные				Возможные			
		0–300 *м*	300–600 *м*	600–1200 *м*	1200–1800 *м*	0–300 *м*	300–600 *м*	600–1200 *м*	1200–1800 *м*	0–300 *м*	300–600 *м*	600–1200 *м*	1200–1800 *м*
Общеучтенные запасы													
Ангренское	2135,2	974,9	1098,7	—	—	13,0	48,6	—	—	—	—	—	—
Ангрен-Западный	890,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	780,0	140,0
Чирчик-Пскентская площадь	640,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	280,0	360,0
Итого:	3665,2	974,9	1098,7	—	—	13,0	48,6	—	—	—	—	1160,0	500,0
В том числе балансовые запасы													
Ангренское	2082,1	974,9	1098,7	—	—	3,0	5,5	—	—	—	—	—	—

Таблица 259

Распределение балансовых запасов по мощности пластов (в млн. *т*)

Месторождение	Всего	Действительные			Вероятные		
		Мощность, *м*			Мощность, *м*		
		0,7–1,3	1,3–3,5	Свыше 3,5	0,7–1,3	1,3–3,5	Свыше 3,5
Ангренское	2082,1	—	—	2073,6	—	—	8,5

Таблица 260

Распределение балансовых запасов по коэффициенту вскрыши

Месторождение	Учтенные балансовые запасы	Коэффициент вскрыши							
		до 1:5		до 1:10		до 1:20		Шахтами	
		млн. *т*	%	млн. *т*	%	млн. *т*	%	млн. *т*	%
Ангренское	2082,1	438,0	21	1265,0	61	1770,1	85	312	15

Месторождение Ангрен

Месторождение расположено в долине р. Ангрен, в 110 *км* от г. Ташкента (рис. 136). Долина ограничивается Чаткальским и Кураминским хребтами. Склоны хребтов расчленены многочисленными глубокими долинами притоков р. Ангрен. Долина шириной до 9 *км* террасирована, но доступна для проезда в любом направлении. Месторождение занимает площадь около 70 *км*^{2}.

Основным предприятием Ангренского горнопромышленного района является комбинат Узбекуголь. В его ведении находится углеразрез

проектной мощностью 4,5 млн. *т* и шахта № 9 проектной мощностью 900 тыс. *т*. Кроме того на месторождении работает участок Подземгаза с производственной мощностью 2,3 млрд. *м*^{3} газа в год.

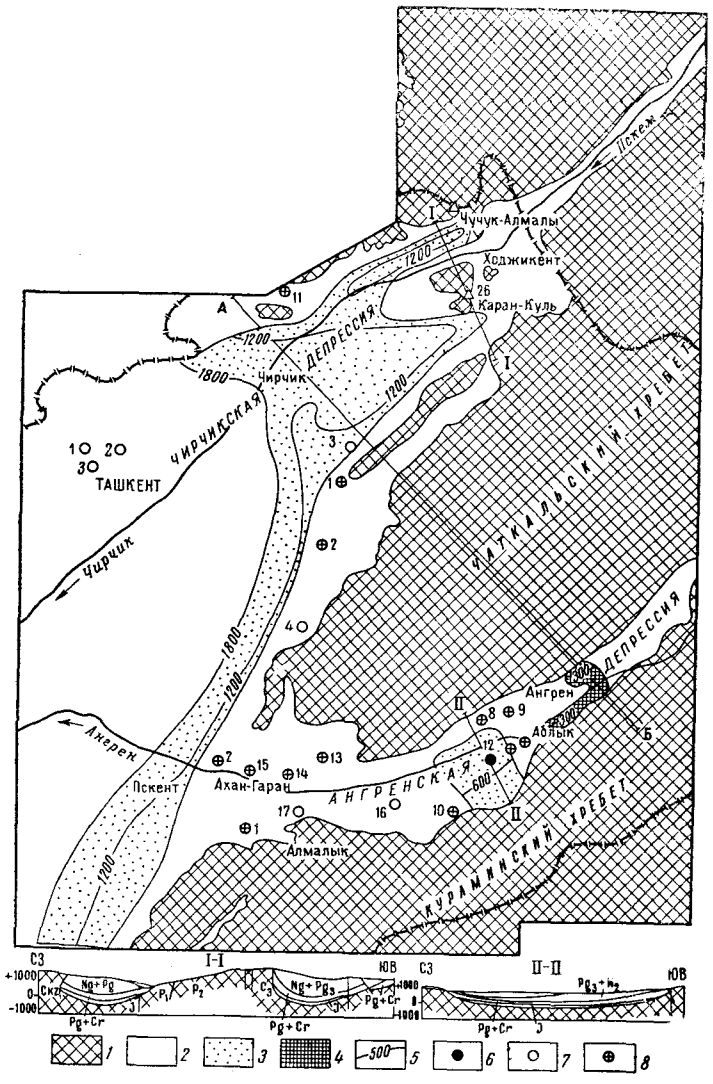


Рис. 136. Обзорная геологическая карта Приташкентского района угленакопления

1 — палеозойские отложения; *2* — мезо-кайнозой; *3* — перспективные угленосные площади с возможными запасами угля; *4* — разведанное Ангренское месторождение; *5* — изогипсы почвы вероятных угленосных отложений (от поверхности в *м*); *6* — скважины, пересекшие угленосные отложения; *7* — недобуренные скважины; *8* — скважины

Месторождение открыто в 1933 г. Д. М. Богдановичем. Разведка началась в 1940 г. Узбекским геологическим управлением. Под руководством Г. С. Чикрызова была проведена перспективная разведка всего месторождения и предварительная левобережной площади. С 1940 по 1957 г. разведка производилась трестом Средазуглегеология б. Министерства угольной промышленности СССР. В течение первых 10 лет

работами руководил В. А. Захаревич, которым в основном разработаны вопросы генезиса и общего геологического строения месторождения. С 1950 по 1957 г. разведочные работы, охватывающие все Ангренское месторождение и подготовившие для освоения промышленностью остальную бóльшую часть запасов угля карьерной разработки, производились под руководством Я. А. Махрина и В. А. Подлипалина. С 1957 г. разведка в Ангрене сосредотачивается в Главном геологическом управлении УзССР. К настоящему времени разведка угля закончена.

В последнее время месторождение всесторонне изучалось геологоразведочными, производственными и научно-исследовательскими организациями в направлении: каолинового сырья, вопросов подземной газификации, разработки угля, экономики района и т. д.

В 1940—1948 гг. были построены и введены в эксплуатацию шахты № 1, 2, 3, 8 и 9. В данное время работает шахта № 9, остальные шахты погашены. В 1945 г. начато строительство, а в 1948 г. сдан в эксплуатацию Углеразрез № 1.

Долина р. Ангрен является грабеном, что определяет резкую ограниченность ее от хребтов Чаткальского и Кураминского. Ширина долины 9 *км*. В долине пять террас: верхние террасы возвышаются над поймой на 150—200 *м*. Отметки долины 820—1350 *м*. В районе месторождения горные хребты рассечены глубокими долинами притоков р. Ангрен: Дукант, Карабау (правые), Наугарзан, Нишбаш, Гушсай (левые). Паводковые расходы р. Ангрен достигают 399 *м*³/*сек*. В летний и осенне-зимний периоды расходы вод поверхности резко падают, составляя в маловодные годы только 2,5 *м*³/*сек*.

Климат района резко континентальный. Среднее годовое количество осадков 475 *мм*. Среднемесячная температура июля +26,4°, января —2°, среднегодовая температура +13,1°. Снежный покров держится с ноября по март, достигая в отдельные годы 0,6 *м*. Ветры очень часты, преобладающее направление их — северо-восточное. Скорость ветра достигает 10 *м*/*сек*.

Стратиграфия. В восточной и северной частях месторождения развиты кварцевые порфиры. Южный борт Ангренской долины сложен порфиритами и их туфами. По северному борту развиты туфогенные отложения перми, залегающие на гранитоидах среднего палеозоя.

Триас — нижняя юра представлены каолинами, являющимися корой выветривания палеозойского фундамента; она развита под юрскими и частично мел-палеогеновыми отложениями. Каолины в нижней части сохранили текстуру коренных эффузивов, в верхней части они частично переотложены. Мощность коры выветривания достигает 40—50 *м* (рис. 137).

Нижняя и средняя юра состоит из двух свит: базальной и угленосной.

Базальная свита сложена кварцевыми гравийными песчаниками с глинистым цементом, переслаивающимся с алевролитами; встречаются линзы угля и обугленный растительный шлам. Свита распространена только в руслах палеорек, к бортам долин палеорек она выклинивается. Максимальная мощность 50 *м*.

Угленосная свита сложена фюзено-ксиленовым углем (уголь составляет до 45—50% от мощности свиты), алевролитами (14%), аркозовыми песчаниками с каолинизированными полевыми шпатами (20%) и глинами (20%). Породы грубослоистые, насыщенные обугленным растительным материалом; содержат конкреции марказита и линзы углисто-кремнистых сидеритов. Породы легко размокают в воде и при

увлажнении в выработках пучат. Окраска толщи серая и темно-серая. Мощность свиты 80—120 *м*.

К границам месторождения и в районах развития положительных форм доюрского рельефа происходит генетическое выклинивание свиты,

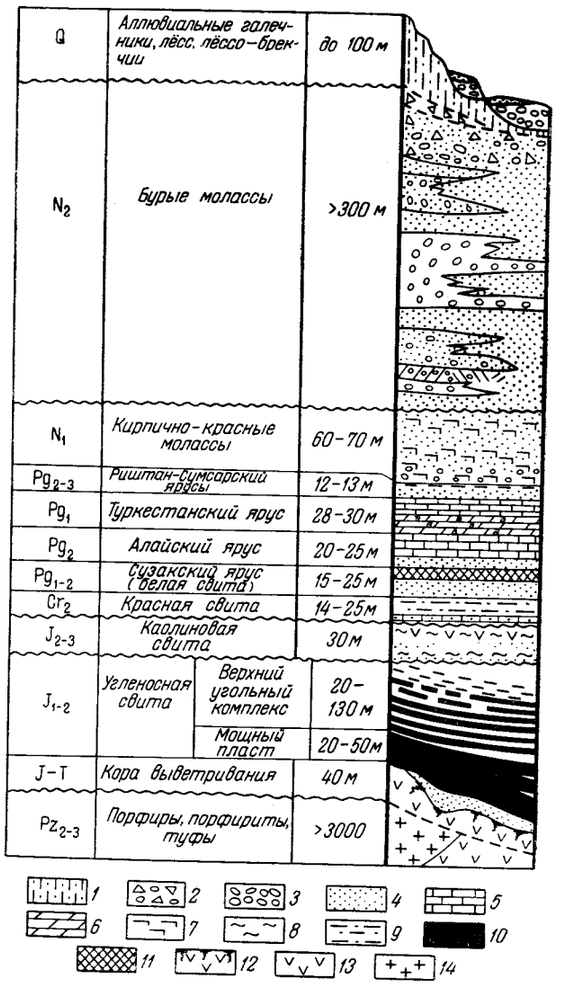


Рис. 137. Сводный стратиграфический разрез Ангренского месторождения

1 — лёсс; *2* — конгломерато-брекчии; *3* — галечники; *4* — песчаники; *5* — известняки; *6* — мергели; *7* — глины известковые; *8* — глины каолиновые; *9* — алевролиты; *10* — уголь; *11* — опоки; *12* — кора выветривания; *13* — эффузивные породы; *14* — интрузивные породы

нередко сопровождающееся размывом верхних ее слоев перед отложением вышележащих осадков. Возраст по флоре (Сикстель, 1953) лейас—доггер. Руководящие формы: *Hausmannia ussuriensis, Marattiopsis muensteri, Coniopteris himenophylloides.*

Средняя и верхняя юра сложена каолиновой свитой, представленной ритмично чередующимися слоями кварцевых песчаников разной зернистости, алевролитов и глин каолинового состава. Песчаники имеют каолиновый цемент и в свете преобладают (до 65%). В глинах содер-

жится много лимонитизированных полостей корневых систем. Отпечатки растений встречаются редко. В средних горизонтах содержатся крупные стволы деревьев, замещенные сильнопесчанистым лимонитом. Окраска глин и алевролитов пестрая, розовато-красная; песчаники белые. В верхней части свиты появляется туфовый материал, а в кровле — линза кварцита, похожего на кварцевый порфир. По флоре (Сикстель, 1953) возраст свиты определяется предположительно как среднеюрский, а возможно, как переходный от средней юры к верхней. Мощность свиты до 30 *м*. Разрабатывается как сырье для керамики.

На каолиновой свите трансгрессивно залегает толща меловых известковистых алевролитов, песчаников и мелкогалечных конгломератов (красная свита). Разрез начинается пластом песчанистого известняка с многочисленной фауной (пелеципод, гастропод, устриц). Окраска пестрая кирпично-красная с зелеными пятнами. Свита распространена в южной части месторождения. Возраст по фауне (Васильковский, 1941) сеноман—турон. Руководящая фауна: *Ostrea hippodium* Nilsson, *Donax* sp. и др.

Трансгрессивно на меловых отложениях повсеместно залегает толща трехчленного состава (палеоген, белая свита). Нижняя часть свиты (на севере) сложена мелкогалечным конгломератом, сменяющимся бентонитовыми глинами и алевролитами. На западе последние замещаются устричниками с песчано-мергелистым цементом. Средняя часть свиты сложена кварцево-слюдистыми песчаниками, сменяющимися мелкогалечными конгломератами. Верхняя часть представлена конкреционными трепеловидными глинами и трепелами (опоками) мощностью до 4 *м*. По фауне (Васильковский, 1941) это сузакский ярус (*Ostrea* ex gr. *bellovacina*). Нижние горизонты, возможно, относятся к бухарскому ярусу. Мощность свиты 19 *м*.

В основании алайского яруса (Pg_2) залегает пачка известковистых кварцево-слюдистых песчаников (4—6 *м*), выше — грубослоистые массивные известняки с устрицами. В южной части месторождения известняки доломитизированы, а в северной части содержат гальку и стяжения халцедона. Мощность свиты 20—25 *м*.

В основании туркестанского яруса (Pg_2) залегают устричники, выше переходящие в устричные банки с крупными грифеями; цемент песчано-мергелистый. В кровле известняки часто песчанистые (4—8 *м*). Мощность 25—30 *м*.

В толще конгломератов, песчаников с прослоями трепеловидных алевролитов (Pg_3) встречаются битые створки устриц, остатки рыб. По всем данным, это риштанский и более верхние ярусы среднеазиатского палеогена. Мощность 10—15 *м*.

На палеогеновых отложениях без видимого несогласия залегают нижненеогеновые кирпично-красные молассы, представленные песчано-алевролитовой толщей с гравелитами в основании, грубослоистой, известковистой. Возраст устанавливается по аналогии с неогеном Ферганы. Мощность 60—70 *м*.

Бурая моласса верхнего неогена — серия часто чередующихся конгломерато-брекчий с песчаными и алевролитовыми прослоями. Это типичные пролювиальные осадки и отложения горных склонов. Сортированность пород крайне низкая, встречаются глыбы до 1 *м* в поперечнике. Мощность свиты юго-западной части района достигает 350—400 *м*.

Четвертичные отложения: а) аллювиальные галечники и лёссовидные суглинки террас, крупно- и валунно-галечниковые отложения мощностью от 10—12 до 80—100 *м*. Галечники покрываются суглинками мощностью 7—10 *м*. Аллювиальных террас пять. Почти вся площадь углеразреза покрыта аллювиальными отложениями; б) пролювиальные

лёссы, лёссо-брекчии, конгломерато-брекчии и каменные осыпи предгорных склонов распространены полосой вдоль бортов долины. Мощность до 50 *м*.

Древние угольные пожары. В северо-восточной части месторождения на площади 2,5—3 $км^2$ прослежена зона выгорания пластов угля. Она распространяется на глубину до 50—60 *м* по падению от выхода пласта и до 80 *м* от поверхности. Мощность обожжения пород достигает 52 *м*. Обожженные породы (глиеж) в нижней части ошлакованы и переплавлены, в средней — яшмовидные, в верхней имеют вид жженого кирпича. Они используются для цементного производства. Перекрывающие горельники лёссы древних террас иногда являются обожженными, иногда галечниками III террасы, залегающими на горельниках и не подвергнутыми воздействию пожаров, что говорит об их древности и длительности.

Древние оползни. В пределах месторождения имеются древние оползни, захватившие отложения юры, мела и палеогена, а местами и четвертичные отложения. Оползни широко развиты в пределах углеразреза и по бортам Ангренской долины.

Литологический состав угленосной толщи. В базальной свите песчаников содержится в среднем около 70%, в угленосной — около 20%. Вследствие слабой отсортированности осадков четких границ между песчаниками и глинами нет. Наблюдаются разнообразные количественные смеси песка, илов и глин. Среднее содержание фракций в каолинизированных аркозовых песчаниках составляет: <0,1 *мм* (песчаная фракция) 19%; 0,1—0,01 *мм* (алевролитовая фракция) 20%; 0,01 *мм* (глинистая фракция) 61%. В отдельных слоях песчаной фракции содержится значительно больше — до 50—60%.

В базальной свите крупнозернистые песчаники содержат прослои гравийных песчаников, характерной особенностью которых является большое количество крупных зерен кварца, сохранивших огранку.

В очень редких случаях в песчаниках обнаружена мелкая галька изверженных пород; значительно чаще встречаются обломки глин, песчаников и угля, что свидетельствует о размыве и переотложении внутри угленосной толщи.

Несмотря на то что песчаники имеют свойственную им типичную зернистую текстуру, гранулометрический анализ дает незначительный процент песчаной фракции: 19—20, редко 50—60 (в базальной свите).

Минералогический состав песчаников, в общем, выдерживается по всему разрезу.

Породообразующими являются пелитизированный полевой шпат и кварц; они составляют 95—99% от всей массы породы. В легкой фракции в незначительном количестве встречается слюда. В заметном количестве содержатся пирит или, если он отсутствует, лимонит. Акцессории составляют не более 1%. Совершенно отсутствует показатель окислительной среды — пиролюзит.

По данным рентгенографического анализа, глинистая фракция является каолинитом с примесью коллоидального кремнезема.

Песчаники, как правило, неслоистые или косослоистые. Угол наклона косых слоев достигает 15—20°. Слои имеют вогнутую форму и взаимно пересекают друг друга или ложатся на подстилающие слои с размывом последних. Слоистость отличается сменой зернистости материала или большим или меньшим количеством обугленного растительного шлама.

Если придерживаться установленных типов, то косая слоистость скорее всего соответствует дельтовому типу.

Чистые песчаники — явление весьма редкое. Обычно они загрязнены обугленным растительным шламом от мельчайшего детрита до щепок и даже частей крупных стволов. Растительный материал чаще ориентирован по наслоению, чем вызывает полосчатость и грубое расслаивание породы. Нередко встречаются так называемые мусорные песчаники с беспорядочным нагромождением растительного материала.

Растительный материал находится в состоянии фюзена, ксилена или ксиловитрена. Мелкообломочный материал и бесформенные обломки (щепки) обычно представлены фюзеном. Фрагменты древесины в различной степени гелифицированы.

В кровле угольной залежи было обнаружено большое количество стволов деревьев до 30—40 *см* в диаметре. Внешняя часть стволов покрыта песчано-железистой коркой, внутренняя часть гелифицирована, причем замещается оолитовым песчанистым бурым железняком и является как бы цементом последнего. В тонкозернистых песчаниках изредка встречается слабо измененная, сохранившая упругость кутикула желтовато-коричневого цвета.

Песчаники содержат следы корневой системы растений в виде перпендикулярных к напластованию цилиндрических трубочек диаметром 1—4 *мм* и длиною 6—15 *см*. Внутренняя полость трубочек пустая или содержит углистое вещество землистого сложения. Корневищ большего размера или неперпендикулярных напластованию не наблюдалось.

Пирит в крупных конкрециях или в рассеянном виде встречается в песчаниках довольно часто. Особенно большое количество пирита содержат песчаники базальной свиты.

В зонах окисления пирит замещается конкреционными песчано-глинистыми бурыми железняками с характерной скорлуповато-концентрической структурой. Часто встречаются песчано-лимонитовые псевдоморфозы по древесине и другим растительным остаткам или линзам землистых охр.

Аркозовые песчаники, не содержащие растительного материала или не обогащенные гумусовыми кислотами, имеют светло-серый цвет. По мере обогащения обугленным растительным детритом цвет песчаников принимает все оттенки от серого до почти черного цвета.

В тех разрезах, где растительный материал отсутствует или замещен железными охрами, песчаники приобретают лиловую, грязно-розовую, в общем пеструю окраску.

Алевриты как литологическая разновидность выделяются главным образом по текстурным признакам.

Ни химический, ни гранулометрический состав не позволяет наметить четких границ между алевролитами, с одной стороны, и песчаниками и глинами, с другой.

Как в базальной, так и в угленосной свитах алевриты занимают около 14% мощности разреза. Это уплотненные породы, со слабо выраженной зернистой текстурой, с землистым или угловато-раковистым изломом, обычно более плотного сложения, чем песчаники. Некоторые разности, содержащие большое количество коллоидального кремнезема, при высыхании рассыпаются на мелкую угловатую щебенку. Присутствие коллоидов подтверждается еще и тем, что некоторые разности белых алевритов липнут к языку, как опоки.

Как и песчаники, алевролиты содержат то или иное количество растительного обугленного детрита, конкреции пирита или бурых железняков.

Слоистость алевритов грубая, обычно вызывается неравномерным скоплением растительного материала.

Химическая и минералогическая характеристики алевритов, как указывалось, существенно не отличаются от таковых для глин.

Глины составляют около 20% общей мощности разреза. Среди них легко намечается несколько разновидностей: 1) серовато-белые без органики, иногда слабо окрашенные; 2) серые или темно-серые, неслоистые, насыщенные органикой; 3) комовые (ископаемые) почвы; 4) углистые глины; 5) сухарные глины. Последняя разновидность относится к коре выветривания, по физико-химическим свойствам резко отличается от глин угленосной свиты и рассматривается как отдельный литологический тип.

Гранулометрический анализ глин дает следующие цифры процентного содержания фракций: песчаная фракция (0,1 *мм*) 6; алевролитовая фракции (0,1—0,01 *мм*) 14; глинистая фракция (0,01 *мм*) 80.

Неоднородность состава хорошо иллюстрируется кривыми гранулометрического состава глин.

Белые и цветные глины в угленосной свите — явление редкое. В сухом состоянии белые глины мелоподобные, маркие, иногда липнут к языку, указывая на наличие коллоидального кремнезема.

При смачивании водой глины образуют пластичное, хорошо формирующееся тесто. Слоистость неясно выраженная, иногда намечается полосчатость, излом землистый. По химическому составу это каолин с небольшой примесью тонкообломочного кварца.

Пестрые глины имеют основной тон грязно-розовый или лиловый, пятнистость вызвана переходами основного тона в бурый, красный и зеленый цвет. Пестрые глины угленосной свиты похожи на глины каолиновой свиты и отличаются от последних более темным тоном.

Наиболее распространенная разновидность глин — глины серые. Окраска их вызвана присутствием обугленного растительного детрита и гумусовых кислот. Количество органического материала в глинах бывает настолько значительным, что они переходят в мусорные породы, если растительный детрит крупного размера, или переходят в углистые глины с содержанием горючей массы до 40—50%, т. е. являются глинистым углем.

Комовые глины представляют собой растительные ископаемые почвы. Они в той или иной степени насыщены гумусом. Землистая комовая текстура без признаков слоистости вызвана корневыми придатками растений. Глины содержат до 10% активного кремнезема.

Микроскопические исследования показывают, что белая разновидность глин представляет собой сплошную каолинитовую массу, похожую на основную массу кварцевых порфиров флюидальной текстуры. Серая разновидность состоит из сплошной, весьма тонкодисперсной каолинитовой массы с чешуйками серицита и редкими зернами кварца.

Крупные фракции глин содержат пирит, лимонит, апатит и неразложившиеся полевые шпаты. Полевые шпаты преобладают над кварцем. Рентгенометрические исследования подтверждают каолинитовый состав коллоидной фракции глин.

Под названием сухарных глин проходят разновидности всех пород, непосредственно связанных с корой выветривания от глиноподобных, сохранивших текстуру материнских, до типичных flint clay.

1. Глиноподобные, серовато-белые, иногда с зеленоватым оттенком породы, сохранившие порфировую или порфиритовую текстуру. Основная масса неравномерно каолинизирована, а поэтому в качестве примеси порода содержит полевые шпаты, слюды и амфиболы. В большем или меньшем количестве в породе содержатся сохранившие огранку зерна кварца.

Под микроскопом видно, что порода имеет брекчиевидное сложение, основная масса состоит из вытянутых обломков (размером до 2,51 *мм*) тонкозернистого каолинитового вещества, промежутки выполнены каолинитом, но более кристаллическим, с многочисленными зернами кварца (до 0,07 *мм*). Местами цементирующая масса имеет радиально-лучистую структуру. Эта масса окрашена в желтоватый цвет бурыми гидроокислами железа. Порода пронизана мелкими конкрециями карбоната; в центре таких конкреций, как правило, заключены кристаллы лимонитизированного пирита.

2. Породы того же состава, но совершенно утратившие структуру исходных пород. Макроскопически это светло-серые глины землистого сложения, в большей или меньшей степени пиритизированные и содержащие мелкие остроугольные зерна кварца.

3. Собственно сухарные глины представляют собой каменистую, плотного сложения породу, светло-серого или серого цвета, с плоско- или угловато-раковистым изломом.

Таблица 261

№ образца	SiO_2	Fe_2O_3	MnO	Al_2O_3	CaO	MgO	SO_3	CO_2	П. п. п.
1	0,48	2,65	0,76	0,0	37,50	1,19	0,18	35,40	54,20
2	0,66	11,21	0,38	2,91	35,50	1,96	0,18	35,76	53,16

В однородной массе включены сохранившие огранку кристаллы стеклянно-белого кварца, иногда обломки каолинизированных порфиритов. В воде они не размокают или сильно поглощают ее и распадаются на остроугольные кусочки, не образуя пластичной массы.

Собственно сухарные глины по сравнению с двумя другими типами глин отличаются пониженным содержанием окислов железа, меньшим содержанием щелочей и меньшей дисперсностью.

Углисто-известковые пачки встречаются в виде линз и пачек размером до 0,4 *мм* в поперечнике внутри мощных слоев фюзенового угля. По внешнему виду это крепкая порода темно-серого или черного цвета, часто содержащая большое количество фюзенизированных фрагментов наземной растительности. Текстура мелкозернистая или волокнистая; в некоторых разновидностях проявляется ясно выраженная стилолитовая текстура.

Под микроскопом порода представляет пелитоморфный или кристаллический известняк, сильно пигментированный углистым веществом.

Данные химического состава (Лаборатория Геологического института АН УзССР) подтверждают микроскопическое определение (табл. 261).

Таким образом, примерно 70% породы составляет $CaCO_3$ и около 20% углистое вещество.

Железосодержащие породы: сидериты, охры, охристые глины, глинистые бурые железняки встречаются в различных частях разреза и в комбинации со всеми породами, начиная от угля и кончая грубозернистыми песчаниками. Залегают эти породы в виде конкреций и коротких линз мощностью от 1 *см* до 0,1—0,3 *м*. Сложение плотное или мелкозернистое для сидеритов и железняков и землистое, рыхлое для охр и охристых глин. Указанные породы составляют не более 1% разреза, встречаются не повсеместно и играют роль индикаторов геохимической среды, в которой происходило накопление осадков.

Тектоника. В мезозое и палеогене район месторождения занимал промежуточное положение между Чаткальской областью преимущественного поднятия и Ферганой областью преобладающего опускания. Характерные для этих районов особенности тектонических движений нашли свое отражение в осадках Ангренского месторождения. Они проявились в форме несогласного залегания одних свит на других, в выпадении из разреза отдельных стратиграфических единиц и в ритмичности осадков.

Юрские отложения с резким угловым несогласием залегают на вулканогенной серии верхнего палеозоя. В нижней и средней юре формируются пологие складки северо-западного — юго-восточного простирания при общем погружении района на юг-юго-запад, что приводит к ограничению накопления угленосных отложений пределами синклинальных прогибов и к увеличению мощности юрских отложений с севера на юг. Слабо выраженное несогласие наблюдается между угленосной и каолиновой свитами.

Отчетливое несогласие между нижней и верхней юрой, вероятно, отсутствует, но верхний мел на антиклинальных перегибах срезает юрские отложения. Нижний палеоген трансгрессивно залегает на меловых отложениях, срезая красную свиту в северной и северо-восточной частях района. В палеогене отмечается 3—4 перерыва, но без видимого несогласия в залегании свит. Начало интенсивных альпийских движений отмечается с конца палеогена, но основная перестройка структурного плана происходит в верхнем неогене. Полная перестройка структурного плана и оформление Ангренской депрессии в современном ее виде произошло в начале четвертичного периода. Рост структур продолжается и в настоящее время.

Месторождение приурочено к широкой синклинали с почти плоским дном, наклоненным под углом 5—6° вниз по течению р. Ангрен. У северо-западной депрессии, в районе Апартака, образуется серия брахискладок с узкими асимметричными антиклиналями. Южная антиклиналь Апартака прослежена на северо-востоке до границы месторождения. Складка, вероятно, простирается и на юго-запад. Следует отметить, что южная антиклиналь совпадает с границей между IV и V террасами, т. е. развитие ее продолжалось в четвертичном периоде (рис. 138). Депрессия по бортам ограничивается нарушениями, что придает ей характер грабена. Надвиг со стороны Чаткальского горста прослеживается по всему месторождению. Часто он смещается поперечными разрывами. Падение надвига на северо-запад под углом 75—85°. Такого же типа надвиг со стороны Кураминского горста ограничивает депрессию с юго-востока, вызывая образование флексуры в мезо-кайнозойских отложениях вдоль тектонического контакта с палеогеном. В Нишбаше и Чушкабулаке слои мезо-кайнозоя поставлены на голову, иногда опрокинуты.

Антиклинальные зоны в северной части месторождения сопровождаются преимущественно крутопадающими надвигами, с амплитудами смещения до 100—150 *м*; надвинуты северо-западные блоки. В брахиантиклиналях Апартака каолиновые глины выжаты в ядре складок, что ведет к увеличению мощностей их в 2—2,5 раза против нормальных.

В углеразрезе, при общем пологом залегании пластов, отмечены мелкие дополнительные складки с крутыми надвинутыми и разорванными северо-западными крыльями и пологими юго-восточными. Возможно, что часть этих складок имеет гравитационное происхождение; связаны они с древними дочетвертичными отложениями. Простирание одной из складок почти меридиональное. Разрывы в пластах угля не часты, амплитуда их измеряется несколькими метрами (рис. 139).

Вулканизм. В верхнем палеозое, особенно в перми, район являлся ареной интенсивнейшей вулканической деятельности. В мезо-кайнозое признаки вулканизма отмечаются в каолиновой свите (примесь туфового материала в глинах и песчаниках верхней части разреза). Не исключается, что эта часть каолиновой свиты, мало отличаясь от красноцветных пород мела, частично относится уже к мелу, т. е. проявление вулканизма, возможно, следует относить к поздней юре — мелу.

Косвенными признаками проявления вулканизма могут служить бентониты и опоки сузакского яруса. По мнению Н. П. Петрова, от-

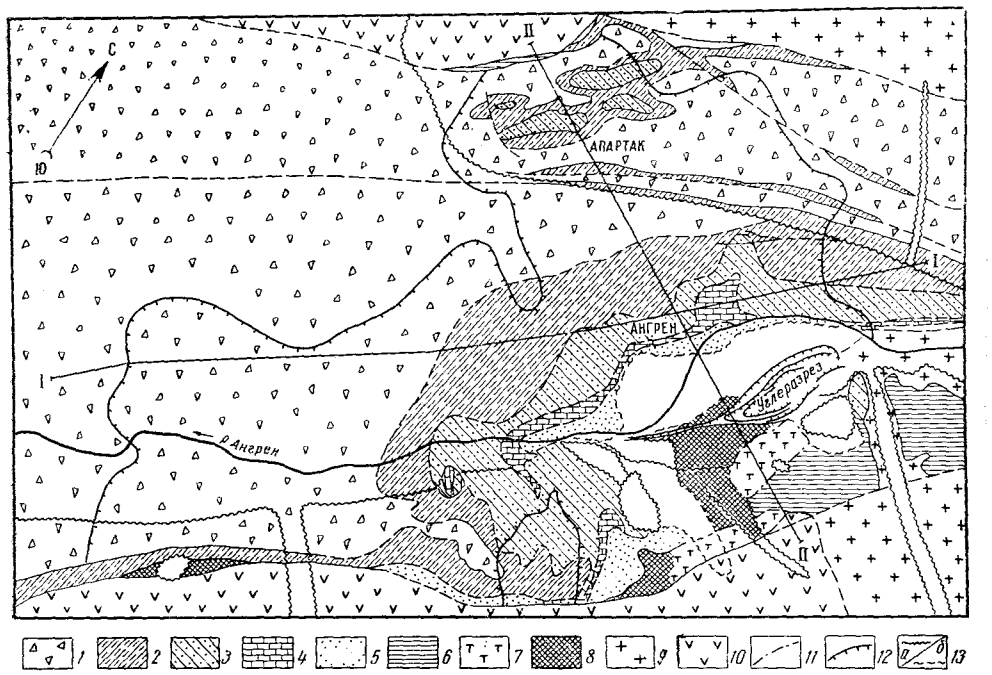


Рис. 138. Геологическая карта Ангренского буроугольного месторождения

1 — верхний неоген; *2* — нижний неоген; *3* — палеоген-туркестанский и риштан-сумсарский ярусы; *4* — палеоген-алайский ярус; *5* — палеоген (белая и красные свиты); *6* — палеоген и мел нерасчлененные; *7* — зоны горелых пород; *8* — юра; *9* — палеозойские кварцевые порфиры; *10* — палеозой (порфириты, туфы); *11* — разрывы; *12* — граница распространения угленосных отложений; *13* — граница распространения оползней (*а* — современных, *б* — древнечетвертичных)

крывшего молодые вулканогенные породы в Ангрене, не только каолиновая свита, но и кора выветривания — вулканогенные образования (Петров, 1958).

Угленосные отложения. Угленосная свита по литологическому составу делится на четыре комплекса.

1. В основании разреза угленосных отложений залегают аллювиально-пролювиальные отложения (базальная свита), представленные песчаниками гравийными, кварцевыми алевролитами с обугленным растительным шламом, линзами угля (рис. 140).

2. Базальная свита повсеместно перекрывается нижним Мощным пластом угля в мульдах — палеодолинах, к которым приурочены угленосные отложения. Мощный пласт имеет зональное строение. К бортам палеодолин мощность его сокращается, одновременно он разубоживается прослоями глин и песчаников в результате сноса пролювия со склонов (рис. 141, 142). На низких террасах древних долин Мощный пласт имеет компактное строение и наибольшую мощность до 40—50 *м*.

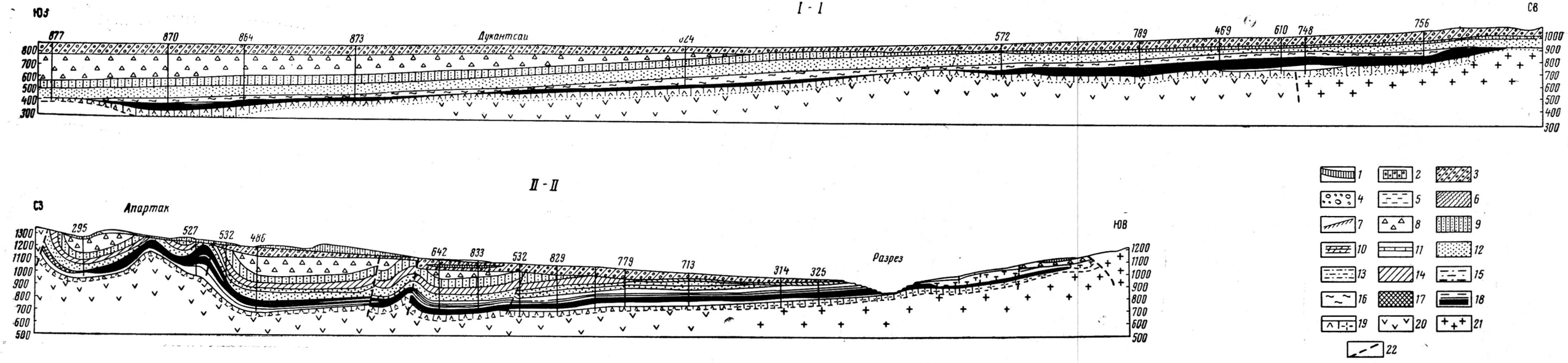


Рис. 139. Геологические разрезы Ангренского месторождения

1 — лёсс; *2* — лёссо-брекчия; *3* — пролювиальные галечники; *4* — аллювиальные галечники; *5* — горелые породы; *6* — оползни древнечетвертичные; *7* — оползни современные; *8* — бурые молассы; *9* — красные молассы; *10* — мергели и песчаники туркестанского яруса; *11* — известняки алайского яруса; *12* — сузакский ярус; *13* — мел; *14* — палеоген и мел нерасчлененные; *15* — каолиновая свита; *16* — угленосная свита нерасчлененная; *17* — кора выветривания; *18* — угленосная свита и пласты угля; *19* — порфирито-туфы; *20* — кварцевые порфиры; *21* — изверженные породы; *22* — разрывы

Зак. 667

В этих зонах породные прослои (преимущественно алевролиты) в нем составляют не более 5—8% от общей мощности пласта. В средней части Большой мульды (палеодолины) проходит зона интенсивного расщепления Мощного пласта, вызванного частым затоплением торфяника и отложением аллювиальных песчаников и алевролитов вдоль поймы

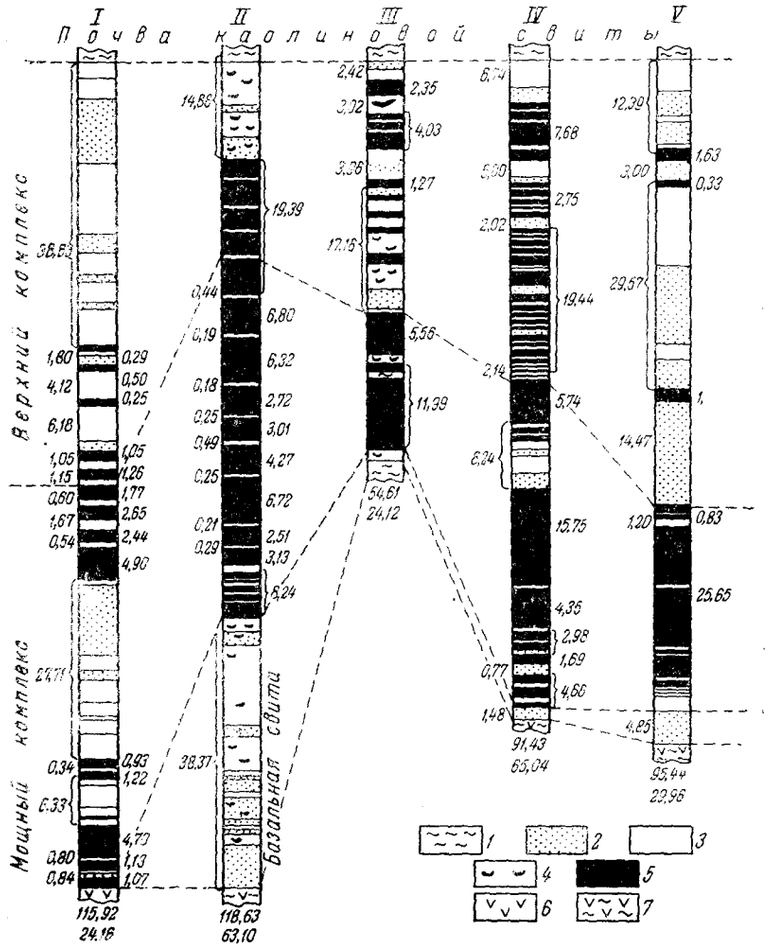


Рис. 140. Типичные разрезы угленосной свиты Ангренского месторождения

1 — глины каолиновой свиты; *2* — песчаники; *3* — глины и алевролиты; *4* — обуглененный растительный шлам; *5* — уголь; *6* — эффузивные породы; *7* — первичные каолины. Разрезы: I — Чушка-Булак; II — Апартак; III — центральная часть месторождения; IV — углеразрез; V — поле шахты № 9

палеореки. Эта зона, названная «разубожкой», прослеживается почти в меридиональном направлении от южного борта долины р. Ангрен к северному и имеет ширину от 350 до 800 *м*.

По флоре (Сикстель, 1953) Мощный пласт имеет лейасовый возраст.

3. Выше Мощного пласта залегает до 5—6 сложных пачек угля, названных Верхним комплексом. В северной части месторождения слои этого комплекса сближены между собой и с Мощным пластом. В углеразрезе Верхний комплекс начинается непосредственно от Мощного

пласта. Он представлен 6—8 пластами угля мощностью от 1,5 до 2,5 *м* с многочисленными прослоями алевритов и песчаников мощностью меньше 1,5 *м*. Общая мощность Верхнего комплекса на площади открытых работ 30—35 *м*, в том числе угля 20—22 *м*. На протяжении 2 *км* открытой части углеразреза основные пачки Верхнего комплекса отличаются хорошей выдержанностью. В южной части месторождения мощность породных прослоев между основными пластами Верхнего комплекса увеличивается, доходя до 10—15 *м*, тонкие прослои угля выкли-

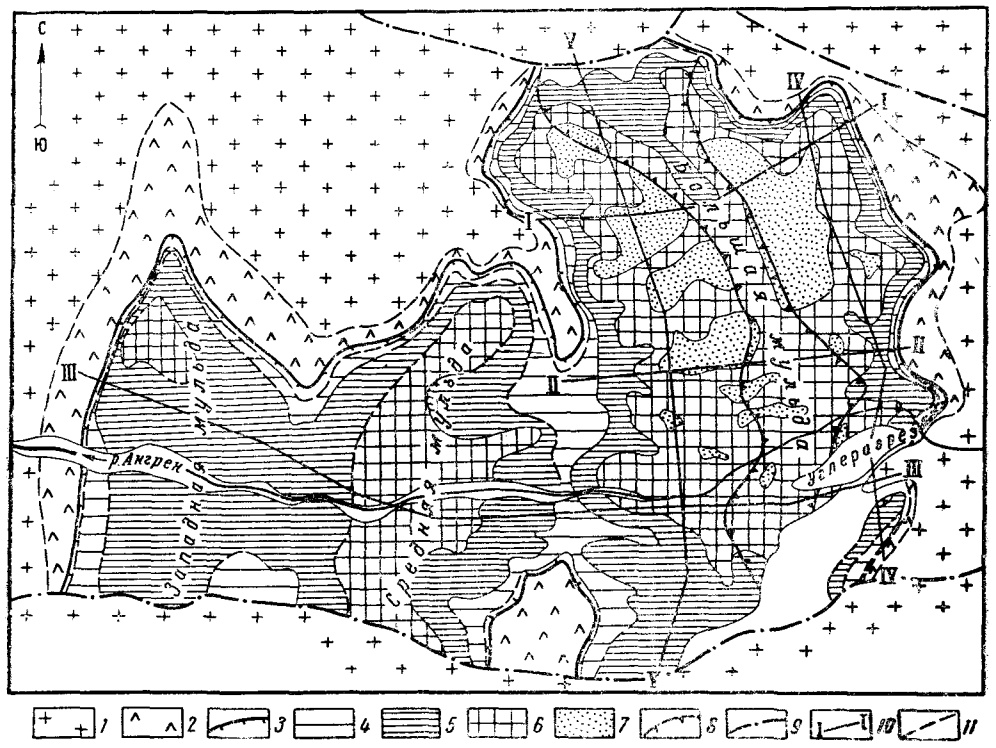


Рис. 141. Ангренское буроугольное месторождение. Зональность формаций, залегающих под каолиновой свитой и мел-палеогеновыми отложениями

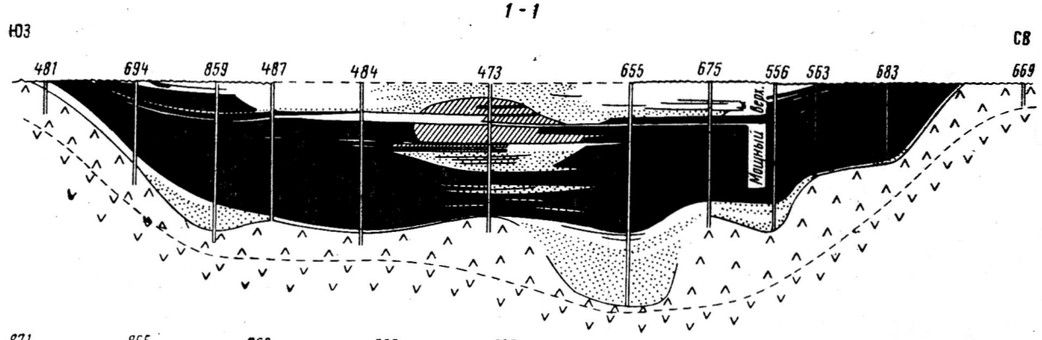
1 — комплекс вулканогенных пород (Pz_3); *2* — кора выветривания (T — J); *3* — граница распространения угленосной свиты. Зоны равных мощностей угольной залежи: *4* — до 10 *м*; *5* — 10—30 *м*; *6* — 30—50 *м*; *7* — свыше 50 *м*; *8* — зона разубоживания пласта; *9* — линии нарушений; *10* — линии структурно-фациальных профилей; *11* — предполагаемые контуры

ниваются, а угольные пачки пластов расходятся, приобретая характер самостоятельных угольных пластов мощностью 1,5—3 *м*. По флоре (Сикстель, 1953) возраст Верхнего комплекса доггер (может быть, лейас — доггер).

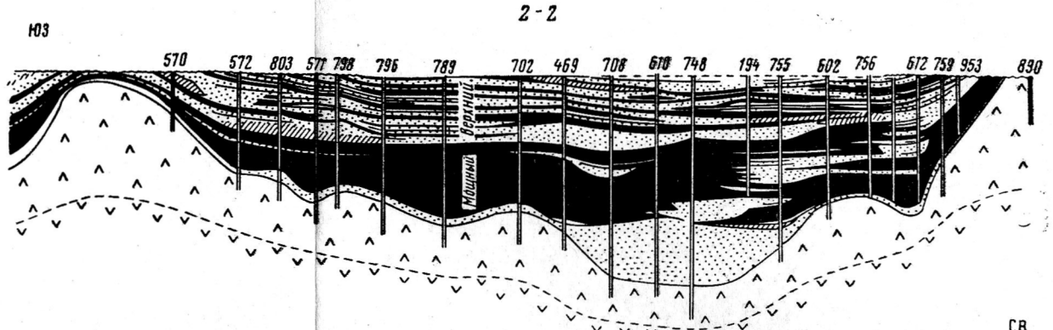
4. Верхний комплекс покрывается пачкой гравийных песчаников и алевритов (не везде отчетливо выраженной), обладающей повышенным электрическим сопротивлением по сравнению с породами угленосной свиты. В краевых частях мульд эта пачка местами срезает угленосную свиту; мощность пачки 8—12 *м*. Предположительный возраст ее доггер.

Выше залегает серия перемежающихся белых песчаников и пестрых алевролитов и глин каолиновой свиты. Предположительный возраст ее доггер—мальм.

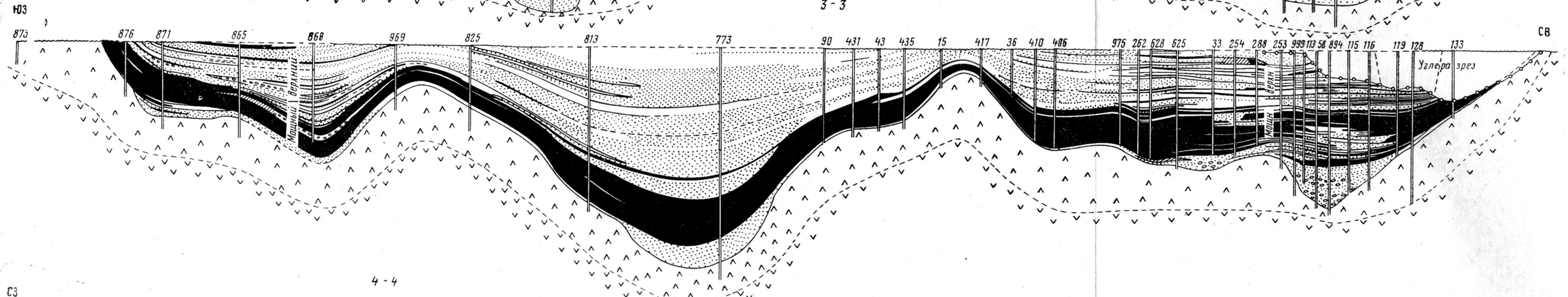
1 - 1



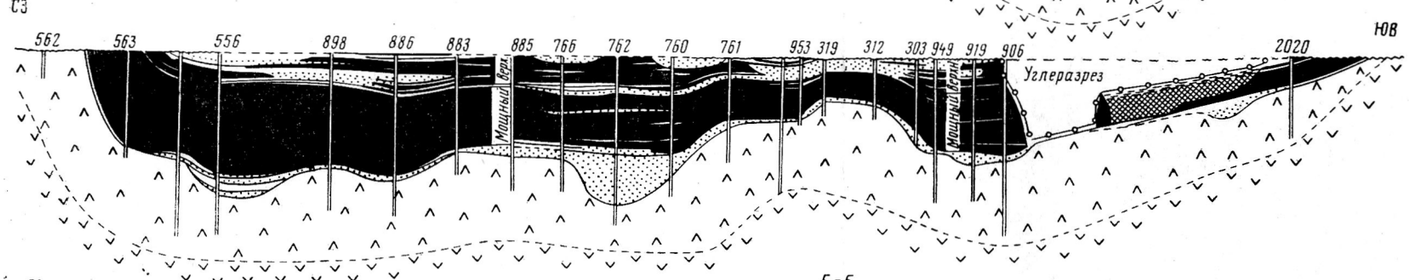
2 - 2



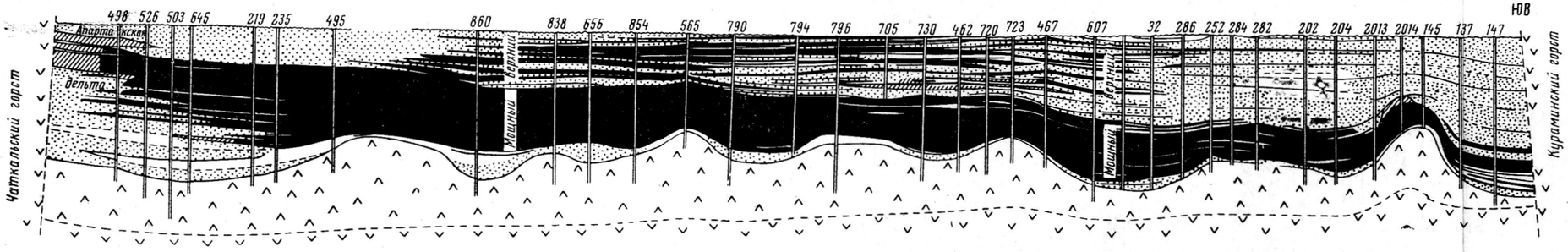
3 - 3



4 - 4



5 - 5



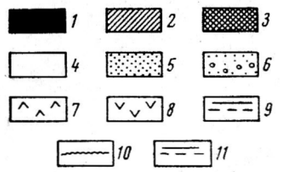


Рис. 142. Структурно-фациальные корреляционные разрезы по нижнемезозойским отложениям. Ангренское буроугольное месторождение

1 — уголь; *2* — переслаивание угля и породы, угли глинистые; *3* — нерасчлененный мощный комплекс; *4* — алевролиты и глины; *5* — песчаники; *6* — гравелиты и грубозернистые песчаники; *7* — кора выветривания; *8* — эффузивные породы верхнего палеозоя, не затронутые выветриванием; *9* — действительная или предполагаемая пачка каолиновой свиты; *10* — трансгрессивное залегание каолиновой свиты в зонах антиклинальных поднятий; *11* — действительные и предполагаемые контакты

Зак. 667

Угленосные отложения залегают в трех мульдах-палеодолинах: Большой, Средней и Западной. В южной части месторождения мульды сливаются в одно поле сплошного развития угленосной свиты. Долины сформировались в пологих синклиналях тихоокеанской фазы складчатости, с северо-северо-западным — юго-юго-восточным простиранием складчатых структур, поэтому в бортах долин-депрессий происходит генетическое выклинивание и срезание юрской толщи мел-третичными отложениями.

Площадь распространения угленосной свиты в пределах собственно Ангренского месторождения составляет 70 *км*^{2}, средняя мощность суммарного пласта составляет около 30 *м* при запасах месторождения в 2080 млн. *т* (см. рис. 141, 142).

В 13 *км* от западной границы месторождения, вниз по долине р. Ангрен скв. 12 юрские отложения были вскрыты на глубине 660—750 *м* (не полностью). Есть основания полагать, что рядом с собственно Ангренским месторождением имеется новая площадь угленосных отложений на глубине свыше 700 *м*.

Качество углей. Основная масса угля (92—95%) состоит из различных по размеру обугленных растительных тканей, анатомическое строение которых часто видно простым глазом. Растительный материал уплотнен настолько, что уголь имеет хорошо выраженную слоистость. В качестве цемента растительного детрита служит аттрит растительного происхождения, гумусовые коллоиды, соли неорганических кислот и в качестве механической примеси — глинистый материал.

Увеличение глинистого материала ведет к образованию группы углей, отличительной особенностью которых является высокая зональность, плотное сложение, значительное содержание обугленного растительного аттрита, спорадическое распространение растительного детрита во всех стадиях разложения (от чистого фюзена до структурного витрена) и присутствие низших растений (водорослей). Эта группа составляет примерно 3—5% от всей массы угля (дюрены).

Остальные 1—2% сложены полублестящими (клареновыми) разностями или гелифицированными крупными фрагментами древесной растительности, обычно встречаемыми в виде включений в осадочных породах. Петрографический состав угля изучался О. Д. Русановой и Ю. М. Кузичкиной.

Принципиальное различие в методике петрографического изучения угля у этих авторов заключается в том, что Ю. М. Кузичкина в основу классификации кладет условия превращения, а О. Д. Русанова — условия накопления исходного материала; в первом случае классификация опирается на структурные, собственно петрографические, во втором — на текстурные, преимущественно фациальные, геологические признаки.

Ниже приводится сокращенная характеристика петрографических типов по Ю. М. Кузичкиной.

В результате детального петрографического изучения углей выделено 14 петрографических типов. 11 типов относятся к гумусовым углям и 3 — к гумусово-сапропелевым.

Матовый фюзено-ксиленовый однородный уголь имеет черный цвет, относительно плотный, слоистого сложения. На поверхности слоев наблюдается скопление мелких фрагментов фюзена, образующих штриховатую структуру. В угле спорадически встречаются крупные гелифицированные стебли в виде структурного витрена. Из минеральных примесей наблюдается глинистое вещество. Пирит присутствует в виде крупных желваков и лепешек. Реже встречаются стяжения карбонатов.

Микроскопически в угле наблюдается полное преобладание фюзенизированных стеблевых тканей над гелифицированным бесструктурным веществом. Стеблевые ткани находятся в различной степени фюзенизации. Ксиловитрен встречается реже. Кутинизированные элементы присутствуют в небольших количествах. Попадаются участки, содержащие настолько значительное количество скоплений оболочек спор, пыльцы, кутикулы, что уголь начинает носить черты перехода к смешанному дюреновому углю.

В зольной разновидности этого типа угля глинистое вещество является цементом, скрепляющим обрывки стеблевых тканей. Кроме того оно наблюдается в виде линз и участков неправильной формы, обволакивающих растительные элементы.

Этот тип угля наиболее распространен. Он соответствует четвертому типу по классификации О. Д. Русановой — фюзенитовому штриховатому. Преобладающим ингредиентом является фюзено-ксилен.

Ксилено-фюзеновый полосчатый уголь — матовый, рыхлый, слоистый, маркий; сложен крупными фрагментами фюзена размером до 10 *см*; линзы витрена редки. Кутинизированное вещество также чрезвычайно редко. Смоляные тела не зарегистрированы. Основная масса находится в весьма незначительном количестве в виде жилок и тонких линз. Из минеральных включений чаще наблюдается глинистое вещество, которое преобладает настолько, что уголь переходит в глинисто-углистую породу. Встречаются включения карбонатов.

Этот тип широкого распространения не имеет. Он может быть сопоставлен с пятым типом О. Д. Русановой — фюзенитовым слоеватым.

Фюзено-ксиленовый полосчатый уголь очень незначительно отличается от предыдущего. Уголь рыхлый, землистого сложения, неоднородный. Полосчатость обусловлена линзами витрена и фюзена. Преобладают обрывки фюзенизированных тканей, главным образом в форме фюзено-ксилена. Кутинизированные элементы немногочисленны. Этот уголь можно сопоставить со вторым типом О. Д. Русановой — фюзенитовым землистым.

Фюзено-ксиленовый комплексно-полосчатый уголь с включением кларена, линз витрена и фюзена. Матовый ингредиент сложен фюзенизированными тканями, сцементированными незначительным количеством гелифицированной основной массы.

Матовый дюреновый однородный уголь имеет плотное сложение, грубослоистый вследствие послойного обогащения фюзеном, содержит значительное количество глинистого вещества; микроскопически представляет смесь бесструктурного непрозрачного вещества и форменных элементов (споры, пыльца, кутикула, редкие смоляные тела, фрагменты фюзена и ксилена). Гелифицированная основная масса встречается в виде тонких прожилок. Имеется глинистая разновидность.

Дюреновый полосчатый уголь аналогичен вышеописанному. Полосчатость создает большое количество линз витрена и незначительное — фюзена.

Дюреновый комплексно-полосчатый уголь состоит из четырех ингредиентов: матового с зернистой структурой, матового землистого, блестящего, линз витрена и фюзена. Преобладающий матовый плотный уголь образован непрозрачной или полупрозрачной массой и большим количеством оболочек спор.

Дюреновый комплексно-полосчатый уголь состоит из четырех ингредиентов: матового, тусклоблестящего, линз витрена и фюзена. Отличается от предыдущего типа содержанием полос кларено-дюрена, сложенного аттритом.

Полублестящий дюрено-клареновый однородный уголь имеет иногда штриховатое сложение, что обусловлено наличием тонких линзочек витрена и фюзена. Основная масса состоит из гелифицированного вещества, в котором рассеяны споры и изредка фюзенизированные ткани. Распространен незначительно.

Полублестящий дюрено-клареновый комплексно-полосчатый уголь. Преобладает полублестящий уголь, состоящий из гелифицированной массы, непрозрачной, фюзенизированной и большого количества форменных элементов (оболочек спор и пыльцы, изредка водорослей, смоляных тел, фюзена и ксиловитрена).

Матовый уголь представляет собой ксилено-фюзеновый и фюзеновый аттрит, сцементированный гелифицированной массой; распространен незначительно.

Блестящий клареновый комплексно-полосчатый уголь представляет собой чередование 2—3-сантиметровых полос блестящего и матового ингредиента с редкими линзами витрена и фюзена.

Матовый гумусово-сапропелевый однородный уголь состоит из гелифицированной комковатой массы, содержащей большое количество оболочек спор, пыльцы, кутикулы. Встречаются водоросли и линзы фюзена и ксиловитрена. Распространение весьма ограниченное. Этот тип может быть сопоставлен с сапропелевидным углем по классификации О. Д. Русановой.

Полублестящий гумусово-сапропелевый полосчатый уголь является разновидностью дюрено-кларенового.

Полублестящий гумусово-сапропелевый полосчатый уголь с включением линз фюзена и витрена. Он состоит из прозрачной или полупрозрачной гелифицированной массы, включающей черное непрозрачное вещество, оболочки спор, пыльцы и водоросли.

В верхнем комплексе 93% угля представлено разновидностями типичного фюзено-ксиленового, около 3% — дюреновым однородным и сапропелевым матовым и около 4% составляет разновидность полублестящих углей.

Анализ изменяемости химического состава угля в вертикальном разрезе и связи химического состава с петрографическим свидетельствует: 1) о сравнительном постоянстве химического состава пласта угля; 2) о прямой связи всех компонентов угля; 3) о резком увеличении зольности в кровле пласта; 4) об увеличении зольности в группе матовых дюреновых и полублестящих углей; 5) о низком содержании золы в фюзено-ксиленовом однородном угле (10—12%).

Нужно отметить, что зольность чистых ингредиентов в целом ниже зольности доминирующего фюзено-ксиленового однородного (фюзенито-штриховатого) угля. Однако имеются штуфные образцы угля, по зольности и химическому составу весьма близкие к ним.

Качество углей. Угли месторождения бурые, низкой степени углефикации, отощенные; качество углей по зонам довольно постоянное, но меняется по вертикали в зависимости от мощности пачек. Мощный пласт и отдельные пласты Верхнего комплекса имеют среднюю зольность порядка 13—15%.

Чем сложнее строение угольной пачки, тем выше зольность, что связано с местной аллохтонией и привносом в торфяники минеральных примесей.

Преобладает фюзено-ксиленовый уголь, сложенный растительным детритом в той или иной степени раздробленности, составляющей 93%; около 3% массы угля представлены матовыми разностями (дюрено-

выми и сапропелевыми) и до 4% — разновидностями полублестящих углей.

Химический состав угольных пластов приведен в табл. 262 (в %).

Таблица 262

Показатели	Мощный пласт	Верхний комплекс
W^a	4—26 / 13	5—23 / 12
W^p	21—23 / 22	—
A^c	2—26 / 13	5—40 / 20
V^r	24—36 / 29	32—40 / 35
$S^c_{об}$	0,5—8,0 / 1,4	1—10 / 2,1
$S^c_{орг}$	0,4	0,5
$S^c_к$	0,9	0,1
$S^c_с$	0,1	0,1
C^r	74—79 / 76	74—79 / 76
H^r	3,5—4,5 / 4,0	4,0 / 4,0
$(O+S)^r$	18	—
N^r	0,8	—
$Q^r_б$, *ккал/кг*	6750—7250 / 7000	5500—7250 / 6700
$Q^p_н$, *ккал/кг*	3430—3750 / 3390	—

Зольность чистых ингредиентов угля значительно меньше, чем валовых проб. Так, кларен имеет зольность 3%, фюзен 4% и ксилен 7%.

Выход смолы от 0,3 до 5%; первичный газ в среднем содержит CO_2 60%; C_nH_m 1,8%; CO 9%; H_2 5,5%; C_nH_{2n+2} 11—15%.

Состав золы (в %): SiO_2 8—50 / 30; Al_2O_3 4—32 / 20; Fe_2O_3 2—36 / 14; TiO_2 0,3—0,8 / 0,5; CaO 5,3—26,6 / 14; MgO 0,9—12,6 / 4; K_2O+Na_2O 0,5—5,4 / 1,9.

Температура плавления золы 1175—1265°.

В отвалах, штабелях и бортах углеразреза уголь часто самовозгорается. Температура самовозгорания 155—175°.

Обогащение угля пласта Мощного производится путем ручной породоотборки на конвейере, а извлечение угля пластов Верхнего комплекса из отвалов (Верхний комплекс целиком идет в отвал) производится путем размыва их и пропускания гидропульпы через гидромойку. Ручное обогащение снижает зольность на 3%, гидрообогащение дает продукт с зольностью около 24%. Временные стандарты по зольности ангренского угля на 1958 г. по Верхнему комплексу 17—30%, по Мощному пласту 12—14%. Зольность товарного угля в 1963 г. составила 20%.

Угли брикетируются с добавкой 6—7% битума. В заводских условиях брикетирование пока не дало положительных результатов. Успешно решен вопрос получения коксовых брикетов.

Гидрогеологические условия. Водоносность Ангренского месторождения изучена достаточно полно. На месторождении имеются: 1) трещинные воды в изверженных породах палеозоя, в известняках палеогена и в горелых породах; 2) межпластовые воды в юрских неогеновых и палеогеновых отложениях; 3) грунтовые воды в аллювиально-пролювиальных отложениях р. Ангрен и ее притоков.

Средние коэффициенты фильтрации коры выветривания палеозоя, угленосной свиты, мел-палеогеновых отложений составляют 10^{-6}—10^{-7} *м/сек*, а неогеновых отложений 10^{-8} *м/сек*. Несколько выше фильтрационные свойства известняков алайского и песков сузакского ярусов (10^{-6} *м/сек*).

Сильно обводнены аллювиальные галечники (10^{-5}—10^{-4} *м/сек*) и горелые породы (10^{-3} *м/сек*).

Пластовые воды, как правило, напорные; многие скважины в центральной части долины фонтанировали. В средней части долины, где распространены аллювиальные галечники р. Ангрен, под постоянно действующими притоками протекает грунтовый поток мощностью от 10 до 60 *м*. Колебания уровня грунтовых вод по сезонам года 3—15 *м*. Производительность потока грунтовых вод составляет около 400 *л/сек*, при минимальных расходах вод поверхности 2,5 $м^3$/*сек*. Притоки в углеразрез колеблются от 50 до 200 *л/сек*, существенно не меняясь от расширения фронта работ. Коэффициент водообильности в углеразрезе 1,3. Подземные воды относятся к типу гидрокарбонатно-кальциевых. Плотный остаток 0,10—0,80 *г/л*.

Горнотехнические условия. В Ангрене добыча угля ведется в углеразрезе, шахте № 9 и ст. Подземгаз. Глубина углеразреза 110 *м*. Средний коэффициент вскрыши по рабочему борту 2,5. Суммарная мощность угольной залежи колеблется от 30 до 50 *м*, в том числе на долю Мощного пласта приходится 15—30 *м*. До 90% угля находится в полого залегающих пластах (5—18°) и только в бортовых частях и на Апартакском участке пласты деформированы, круто поставлены; в антиклиналях мощности их увеличены против нормальных в 2—3 раза.

Уголь, не обладая прочностью, вязкий, поэтому даже вертикальные уступы в угле устойчивые. Вмещающие породы, алевриты и глины, обладают высокой пластичностью, в горных выработках пучат, в течение 2—5 месяцев совершенно их деформируют. Пески палеогена при насыщении водой превращаются в плывуны. Особенно неустойчивы в бортах разреза массы древнего оползня; насыщенные подземными водами и нагруженные покрывающими их галечниками, они «текут», сильно усложняя вскрышные работы в углеразрезе. Угли не газоносны.

По крепости породы Ангрена (без изверженных) можно разделить на 4 группы (по шкале М. М. Протодьяконова): 1) угли, глины, песчаники (коэффициент крепости V—VII); 2) известняки, мергели, конгломераты (III—IV); 3) валунники, глыбовые брекчии, отдельные прослои кремнистых пород и кремнистых известняков (II—IV) и 4) лёссы, лёссощебневые грунты, рыхлые песчаники (VI—VII).

При проходке шахт в долинной части месторождения трудности будут встречаться при пересечении обводненных четвертичных галечников и высоконапорного водоносного горизонта в известняках и песчаниках палеогена. Открытые разработки будут осложняться неустойчивостью уступов в каолиновых глинах, песках палеогена и древних оползнях.

Наземное строительство сильно осложняют многочисленные оползни, широко развитые в левобережье Ангрена. В оползни вовлекаются огромные массы песков, глин, известняков юры — палеогена и покрывающих их четвертичных отложений.

Запасы. Общие запасы Ангренского месторождения по состоянию на 1/I 1964 г., при кондициях по мощности пластов до 2 *м* и зольности

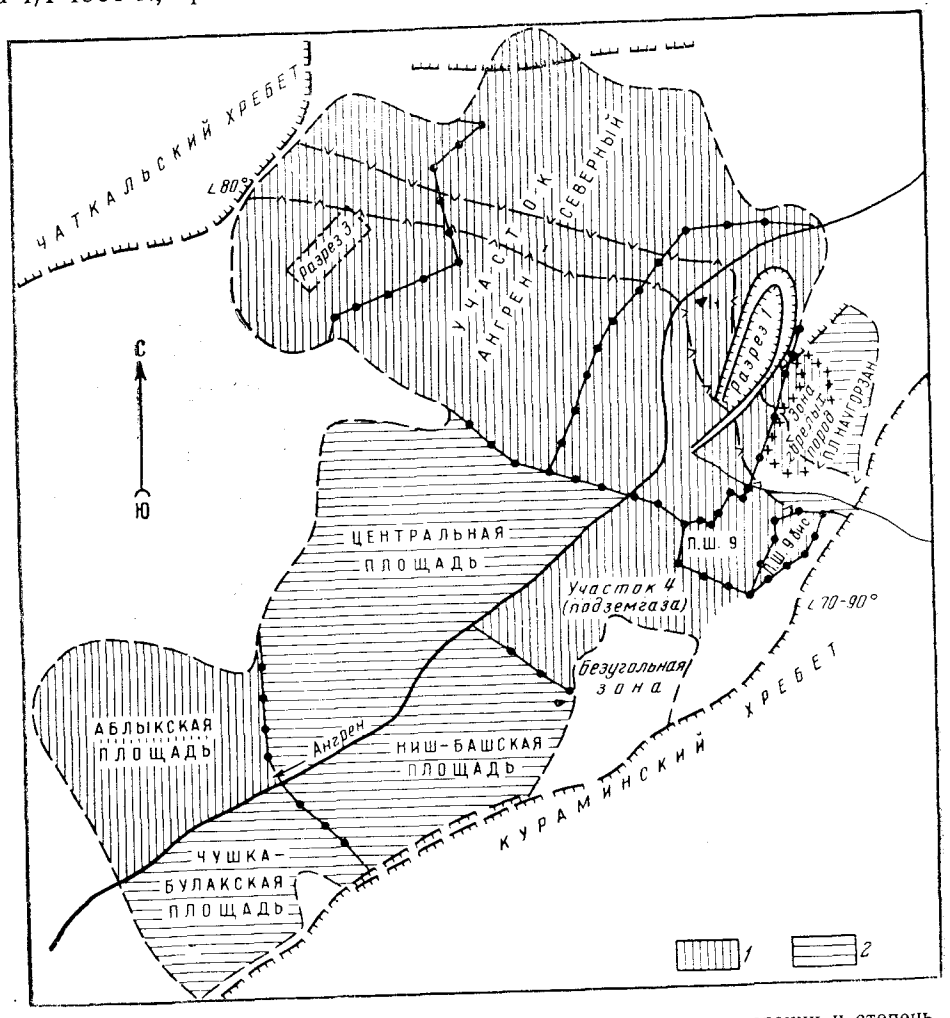


Рис. 143. Схема расположения участков на Ангренском месторождении и степень их разведанности. *По В. Подлипалину*

1 — детально разведанные; *2* — предварительно разведанные

до 3,5%, определяются в 2135 млн. *т*, из них по категориям $A+B+C_1$ 2073,6 млн. *т*. Запасы, пригодные для открытой разработки при коэффициенте вскрыши до 1 : 10 (по абсолютной глубине до 300 *м*), составляют 1265 млн. *т*, запасы для шахтной обработки составляют 312 млн. *т*.

Распределение запасов по степени достоверности и участкам приводится в табл. 263 (рис. 143).

На месторождении возможно строительство разреза мощностью 4,5 млн. *т* на Апартакском участке, а также увеличение добычи по углеразрезу № 1 до 6 млн. *т* и шахте № 9 до 1,5 млн. *т*, при соответствующей их реконструкции. Таким образом, общую добычу угля на Ангренском месторождении по перечисленным объектам можно довести до 10—12 млн. *т*; кроме того на месторождении имеется несколько сложных участков (3—5) для строительства шахт с производственной мощностью от 300 до 600 тыс. *т* в год и глубиной вскрытия до 600 *м*.

Таблица 263

Наименование участков	Балансовые запасы на 1/I 1964 г.					Забалансовые запасы, млн. *т*	Мощность шахт, тыс. *т* в год
	A	B	C_1	$A+B+C_1$	C_2		
Всего	561,6	763,8	748,2	2073,6	8,5	53,1	—
Шахта № 9	24,4	1,7	0,1	26,2	—	—	810
Разрез № 1	141,9	132,5	26,7	301,1	—	—	4500
Резервный участок разреза № 1	7,2	20,2	2,6	30,0	—	—	—
Участок № 4	31,1	26,2	10,8	68,1	7,1	53,1	2,3 млрд. $м^3$ газа
Апартакский участок	88,9	122,3	76,1	287,3	—	—	—
Район развития горелых пород	—	1,6	2,0	3,6	—	—	—
Джигиристанский участок	—	0,4	5,5	5,9	1,4	—	—
Шахтное поле № 9бис	3,6	1,2	1,0	5,8	—	—	—
Центральная площадь	4,7	78,5	200,4	283,6	—	—	—
Ангрен Северный № 1	224,2	163,9	123,1	511,2	—	—	—
Ангрен Северный № 2	—	93,1	90,6	183,7	—	—	—
Нишбашская площадь	—	70,3	73,5	143,8	—	—	—
Аблыкская площадь	34,3	46,9	59,3	140,5	—	—	—
Чушкабулакская площадь	0,8	3,6	64,5	68,9	—	0,04	—
Шахта № 8	0,5	1,4	—	1,9	—	—	—
Наугарзанская площадь	—	—	12,0	12,0	—	—	—

Месторождение Каранкуль

Месторождение Каранкуль находится в бассейне р. Чирчик, на горе Минтукум, в 6 *км* от сел. Ходжикент. Угленосные юрские отложения сохранились в узком грабене, сильно поражены оползнями, в которых обнаружены линзы угля мощностью 1,5—2,0 *м*. До Октябрьской революции месторождение кустарно разрабатывалось; труднодоступно, практического значения не представляет.

Месторождение Чучук-Алмалы

Месторождение Чучук-Алмалы находится на западном склоне долины р. Угам, в 4 *км* вверх по течению от сел. Хумсан. Юрские угленосные отложения сохранились в узком меридиональном грабене. В песчано-глинистых породах обнаружено несколько линз блестящего угля. Открытая часть месторождения практического значения не имеет. Продолжение месторождения нужно искать в долине под мел-третичными отложениями.

Месторождение Кызылтал

Месторождение Кызылтал расположено в долине р. Угам, в 40 *км* от впадения ее в р. Чирчик. Среди обширного поля развития палеозойских формаций в грабене сохранился останец угленосной юры пло-

щадью около 0,5 *км*². В основании песчано-глинистой толщи залегает сложный пласт бурого угля до 4,5 *м* мощности, рабочая пачка 2,7 *м*. До Октябрьской революции месторождение кустарно разрабатывалось. Месторождение может иметь местное значение. Кроме того в Приташкентском угленосном районе по долине р. Пскем отмечено два выхода юрских отложений с признаками угленосности. К юрским отложениям относят выходы пестроцветных песчаников и сланцев в районе сел. Паркент и в синклинали Азатбаш (северный борт долины р. Чирчик).

Месторождение Ленгер

Буроугольное месторождение Ленгер находится на территории Казахской ССР.

Границами месторождения в настоящее время считаются: на севере хребет Каратау, на востоке западные отроги Таласского Алатау и Угамский хребет, на юге горы Казы-Курт, на западе р. Арысь.

Месторождение занимает 25 *км*² и делится на две угленосные площади: Промышленную и Тогузскую. Первая полностью занята полями отработанных и законсервированных шахт, на второй действует одна шахта и имеется один резервный участок.

В угленосном районе, кроме собственно месторождения Ленгер, выделяются перспективные площади: Южная, расположенная непосредственно вблизи Промышленной (около 10 *км*²), Георгиевская (80 *км*²), Чимкентская (60 *км*²), Кызы-Куртская (30 *км*²).

Краткая история геологических исследований. Первые сведения о месторождении относятся к 1869 г., когда в результате небольших разведочных работ здесь было установлено наличие одного пласта угля мощностью 1 *м*. В 1871—1876 гг. на месторождении было пробурено несколько разведочных скважин. На основании проведенных работ горные инженеры Мышенков и Давыдов из-за непостоянства мощности пласта и низкого качества угля признали месторождение неблагонадежным.

Район Ленгерского месторождения посетили: Н. А. Северцов, Г. Д. Романовский (1878 г.) и И. В. Мушкетов (1886 г.), которые определили юрский возраст угленосных отложений. В 80-х годах промышленник Иванов организовал на Ленгере небольшую кустарную добычу, с поставкой угля в г. Чимкент. Новым толчком к исследованию района послужило строительство Оренбургско-Ташкентской ж. д. В 1904 г. в процессе геологических исследований в Сыр-Дарьинской области поиски угля для новой дороги вели В. Н. Вебер (1905 г.) и М. М. Бронников (1905 г.). Последний определил угленосные отложения района как небольшие линзообразные залежи в красноцветной юрской толще; такое представление сохранилось вплоть до 1930—1932 гг.

В 1915 г. в связи с постройкой Семиреченской ж. д. и все возрастающим спросом на топливо Ленгером заинтересовался промышленник Чаев. В этом же году был открыт пласт угля мощностью 3,2 *м* без пропластков, который разрабатывался тремя мелкими шахтами.

В 1919 г. была увеличена добыча угля до 20 тыс. *т*. С 1923 по 1930 г. уголь в Ленгере не добывался.

По инициативе Е. В. Иванова, проводившего геологическую съемку в 1927—1929 гг. и пришедшего к выводу о широком распространении юрских угленосных отложений, погребенных под более молодыми мезокайнозойскими осадками во всем Чимкентско-Ташкентском районе, в 1930 г. Казахским геологическим трестом было начато систематическое и планомерное изучение месторождения, которое продолжается до

настоящего времени, охватив, кроме месторождения Ленгер, значительную часть одноименного угленосного района.

В 1930 г. был организован эксплуатационный трест Ленгеруголь, в дальнейшем преобразованный в Ленгерское рудопроявление. Возрожденный рудник к 1932 г. имел две новые неглубокие шахты и штольню с добычей 11 тыс. *т* угля в год. Разведочные скважины, пробуренные на месторождении с 1930 по 1932 г., заставили пересмотреть оценку его перспектив.

Н. В. Шабаров (1932 г.) Ленгерское месторождение рассматривал как часть крупной угленосной синклинали, протягивающейся в северо-восточном направлении между возвышенностью Кара-Таш и Угамским хребтом, с возможными крупными запасами угля.

В 1933 г. была заложена штольня № 2. К 1940 г. была дана положительная промышленная оценка месторождения, разведаны одно штольневое и два шахтных поля и установлена промышленная угленосность новой Тогузской площади.

В течение последующих лет до 1958 г. была закончена детальная разведка Тогузской и Промышленной площадей. Ленгерское месторождение в принятых границах к 1958 г. было полностью разведано.

Орогидрография и климат. Ленгерский угленосный район представляет собой открытую на запад межгорную впадину, выполненную мезокайнозойскими осадками и окаймленную полуцирком палеозойских массивов современных горных хребтов, которые принадлежат Таласскому Алатау, Каржантау и Каратау. В пределах района расположены отдельные невысокие денудированные горы: Кара-Таш, Тумалактау, представляющие собой гряды, сложенные известняками и сланцами карбона.

Абсолютные отметки района колеблются от 500 *м* в северо-западной части до 1500 *м* возле склонов Угамского хребта, а относительные превышения положительных форм рельефа достигают 100—250 *м*. В целом всхолмленная поверхность площади района производит впечатление пенеплена. Лишь непосредственно у подножия Угамского хребта рельеф местности представлен резкими формами: глубокие каньонообразные долины разделены адырами с висячими карнизами, крутыми обрывами и осыпями.

Основными водными артериями района служат правый приток р. Сыр-Дарьи р. Арысь и ее левые притоки: Машат, Ак-Су и Бадам. В р. Бадам последовательно впадают с севера правые притоки Донгузтау, Ленгер, Тогуз и Сайрам. Все реки имеют смешанное ледниковое, ледниково-снежное и родниковое питание.

Средние многолетние пределы расхода р. Бадам в районе с. Михайловки (выше впадения рек Тогуз и Сайрам) колеблются от 0,012 (август) до 17,7 *м*³/*сек* (май); в августе—сентябре вода разбирается на орошение и река часто почти пересыхает. Расходы притоков р. Бадам составляют: р. Донгузтау от 0,038 (ноябрь) до 1,08 *м*³/*сек* (май); р. Ленгер от 0,175 (август) до 0,698 *м*³/*сек* (июнь); р. Тогуз от 0,145 (июнь) до 0,732 *м*³/*сек* (сентябрь); р. Сайрам от 2,42 (февраль) до 24,3 *м*³/*сек* (июль).

Климат района резко континентальный. Максимальная из зарегистрированных температур воздуха в августе 1944 г. +44°, минимальная в январе 1943 г. —27,7°. Среднегодовая температура воздуха за последние 4 года, осредненная по двум гидрометеостанциям (г. Чимкент и пос. Блинково) составила +10,6°, а среднемесячная колеблется от —9° до +29,4°. Максимальная высота снежного покрова в конце декабря достигает 75 *см*. Годовая сумма осадков составляла в среднем за 1954—1957 гг. 597,4 *мм*.

Максимальная скорость ветра отмечалась в Чимкенте до 34 *м/сек*.

Обнаженность района слабая: коренные породы прикрыты чехлом лёссовидных суглинков, поросших степной растительностью.

Стратиграфия. В геологическом строении Ленгерского месторождения и района участвуют палеозойские, юрские, мел-палеогеновые, неогеновые и четвертичные отложения.

Палеозойские образования, залегающие в основании разреза, представлены серыми и темно-серыми известняками, туфопесчаниками, конгломератами и сланцами девонского и каменноугольного возраста. Древнейшие в разрезе девонские отложения сложены исключительно однообразными серыми известняками и отмечаются по поверхности в верховьях р. Тогуз на северном склоне Угамского хребта. По фауне брахиопод известняки отнесены к фаменскому ярусу. Их мощность колеблется от 200 до 700 *м*.

Согласно на девонских лежат каменноугольные отложения турнейского и визейского ярусов. Первые сложены серыми известняками и конгломератами мощностью до 2000 *м*, в основании которых присутствует в горах Казы-Курт и к западу от них горизонт конгломератов, сланцев, замещающихся пластами гипсов, что свидетельствует о перерыве в отложении осадков карбона и существовании замкнутых бассейнов, в которых осаждался гипс. На известняковой толще визе согласно залегает мощная толща (до 1500 *м*) темно-красных и бурых песчаников, туфов, конгломератов, брекчий и лав с редкими прослоями известняков и сланцев. Фауны в этой свите не найдено, а возраст ее определен М. Л. Тупицыным (1935) условно не древнее среднего карбона.

В самых верхних частях разреза палеозойских образований, почти на всей Южной площади и частично на Промышленной и Тогузской площадях, выше древней коры выветривания отмечается маломощный горизонт жирных зеленоватых глин, возраст которых не выяснен. Условно этот горизонт мощностью в несколько метров отнесен к карбону, хотя, возможно, его следует считать рэт-лейасовым.

На эродированной поверхности палеозоя несогласно залегают юрские угленосные отложения, относимые к лейасу. Они выполняют обширные пологие депрессии доюрского рельефа.

Юрские отложения начинаются базальным конгломератом, мощность которого достигает 30 *м*, составляя в среднем 8—15 *м*. Конгломерат с резким размывом лежит на сланцах и туфопесчаниках палеозоя. Он обычно окрашен в зеленовато-серый, буроватый цвет; он мелкогалечный, иногда переходит в гравелит; обломки грубо окатаны и сложены песчаником, кремнистыми сланцами, реже — туфопесчаниками, известняками.

На юго-востоке шахтного поля № 5 и на Южной площади конгломерата нет, благодаря чему здесь сохранилась древняя кора выветривания и иногда промежуточный (рэт-лейасовый?) горизонт.

Юрские отложения в настоящее время достоверно можно разделить на три горизонта (снизу вверх): подугольный, угленосный и надугольный.

Подугольный горизонт мощностью от 0 до 48 *м* сложен внизу базальными конгломератами или гравелитами непостоянной мощности, которые перекрываются или замещаются песчаниками разнозернистыми, кварцевыми, в основном олигомиктовыми, слабо сцементированными. Горизонт венчается пачкой алевролитов, являющихся обычно почвой Основного угольного пласта. Уменьшение мощности горизонта происходит за счет налегания его на неровную поверхность палеозоя.

Угленосный горизонт согласно лежит на подугольном и имеет мощность от 0 до 120 *м*. Он начинается угольным пластом Основным, выше которого, перемежаясь с песчаниками, залегают глины и алевролиты, содержащие несколько угольных пластов, на отдельных участках имеющих рабочую мощность; среди них выделяются угольные пласты Промежуточный, Подверхний II, Подверхний I и Верхний.

Надугольный горизонт мощностью от 160 до 330 *м* сложен преимущественно песчаниками и гравелитами с включением нескольких алевролито-глинистых пачек, имеющих корреляционное значение и содержащих четковидные угольные пласты со случайной рабочей мощностью. Эти пласты носят название Проводников. Среди них выделяются Нижний, Средний и Верхний.

Общая мощность юрских отложений достигает 350—500 *м*.

Мел—палеогеновые (?) отложения несогласно налегают на юрские и представлены в основании толщи полимиктовым крепким, хорошо выдержанным на отдельных участках, характерным гравелитом и мелко- и среднегалечным конгломератом мощностью от 8 до 20 *м*. Конгломерат сложен гальками и обломками известняка, кремня, кварца, песчаников, роговика, кремнистых сланцев, реже порфиритов. Этот конгломерат, условно именуемый базальным меловым, покрывается мощной толщей кирпично-красных грубых алевролитов, слабо сцементированных, с отдельными слоями мелкозернистых глинистых песчаников и глин. Мощность этого горизонта достигает 250—350 *м*; фаунистически он не охарактеризован и на месторождении относится условно к мелу.

Толща, залегающая выше, состоит из конгломератов, песчаников, глин, алевролитов с выдержанными отдельными пластами мергелей и известняков. По фауне верхнего эоцена — олигоцена, содержащейся в этих пластах, вся толща относится условно к неоген-палеогеновому возрасту. Толща за пределами месторождения достигает мощности 860 *м*; на самом месторождении и вблизи его она отсутствует.

Поскольку весь комплекс пород от базального мелового конгломерата до известняка, палеогеновый возраст которых определен, фаунистически не охарактеризован, он объединяется под наименованием мел-палеогенового.

Древнечетвертичные отложения. В предгорной полосе района и местами в равнинной части на красноцветные мел-палеогеновые отложения несогласно ложатся крупногалечные, плотные известняковые конгломераты, мощность которых достигает 100 *м* и более. На самом месторождении эти конгломераты встречаются в виде небольших останцев мощностью не более 25 *м*. По мнению некоторых геологов, эти конгломераты неогенового возраста.

Новейшие образования представлены аллювиально-пролювиальными лёссовидными суглинками, покрывающими почти всю площадь района, и современными галечниками, песками.

Вулканизм. Обилие туфогенного материала, особенно в толщах северного склона Казы-Курта, говорит о весьма интенсивном развитии вулканических явлений в течение верхнего палеозоя. Вулканическая деятельность герцинского орогенического цикла сопровождалась интрузиями гранитов и излияниями порфиритовых лав, широко распространенных в районе; в эпоху угленакопления вулканических явлений не было.

Тектоника. В тектоническом отношении район приурочен к области, где смыкаются северо-западное (каратауское) и северо-восточное (пскемское, или тянь-шаньское) направления тектонических структур, вследствие чего район отличается сложностью строения.

Мезозойские отложения образуют здесь брахисинклинали, вытягивающиеся между возвышающимися массивами палеозоя.

Отложения карбона в районе весьма сильно дислоцированы варисцийской складчатостью: углы падения их в большинстве от 50 до 80°.

Ядра палеозойских брахискладок, выступая на дневную поверхность, образуют отдельные возвышенности среди мезо-кайнозойского покрова площади.

Юрские отложения претерпели домеловую фазу складчатости, создавшую второй этаж брахискладок, более пологих и мелких по сравнению с герцинскими; она выразилась в несогласном налегании на юру отложений мел-палеогена (?).

Н. Г. Кассин (1934) считал, что современная тектоническая структура мезо-кайнозойской толщи Ленгерского месторождения создана четырьмя фазами, наложившимися друг на друга: 1) домеловой, 2) преднеогеновой, 3) предпостплиоценовой, 4) предминдельской.

Вторая фаза создала большой тектонический шов, по которому известняки карбона, слагающие Угамский хребет, надвинуты на мел-палеогеновую толщу, а последняя в зоне контакта смята в крутые линейные складки с углами падения крыльев до 70—80°. Третья фаза была слабее; в результате четвертой древнечетвертичные конгломераты выведены из горизонтального положения. Основными структурными элементами района являются.

1. Горст альпийского возраста (Угамский хребет), с северо-запада ограниченный линией описанного выше крутого взброса с амплитудой до нескольких сотен метров.

2. Серия линейных крутых складок, вытянутых вдоль Угамского хребта, заложенных в домеловую фазу и сформировавшихся в альпийском цикле.

3. Линейная широкая депрессия, отделяющая крутые складки предгорий от сравнительно небольшого поднятия, вытянутого в северо-восточном направлении и ограничивающего с востока собственно Ленгерское месторождение.

4. Зона пологих брахиантиклинальных и брахисинклинальных складок платформенного типа, которая окаймляет с севера, востока, юга и запада поднятие палеозойского массива гор Кара-Таш и обтекает горы Чушка-Булак. К этой зоне приурочено Ленгерское месторождение, его основные перспективные площади и Кальтемашатское месторождение. Зона осложнена разрывными нарушениями.

Ленгерское месторождение охватывает зону, прилегающую к крупному брахиантиклинальному поднятию, возникшему на восточной ветви гор Кара-Таш. К осевой части брахиантиклинали приурочена Тугузская площадь (рис. 144), а к развившейся на южном крыле поднятия асимметричной субмеридиональной синклинали — Промышленная площадь месторождения.

Почти вдоль южной границы Промышленной площади проходит разрывное нарушение шарнирного типа с амплитудой смещения до 350 *м*. Разрыв начинается на Промышленной площади, протягивается через всю Тогузскую площадь и уходит за ее пределы. Несколько южнее разрыва отмечается второе нарушение — взброс с амплитудой смещения до 100 *м*. Падение плоскостей сместителей юго-западное, а углы падения первого 75—80° и второго — 70—75°.

Перечисленные разрывные нарушения и целый ряд мелких нарушений, встреченных горными выработками шахт рудника, представляют собой флексуро-сбросы и реже флексуро-взбросы, по которым полный разрыв деформированного угольного пласта и вмещающих пород наблюдается очень редко. Обычно юрские угленосные отложения осложнены мелкой гофрировкой. Последняя на отдельных участках переходит в флексуро-сбросы с амплитудой смещения до 15 *м*, чаще

3—5 *м*. Почти все мелкие нарушения имеют гипсометрически компенсированную амплитуду.

Кливаж в углях и боковых породах месторождения (по горно-эксплуатационным выработкам) имеет два господствующих простирания: северо-восточное и северо-западное.

В районе месторождения наблюдаются сейсмические явления, свидетельствующие о продолжающихся тектонических процессах. Район месторождения относится по сейсмическому районированию к 7-балльной зоне.

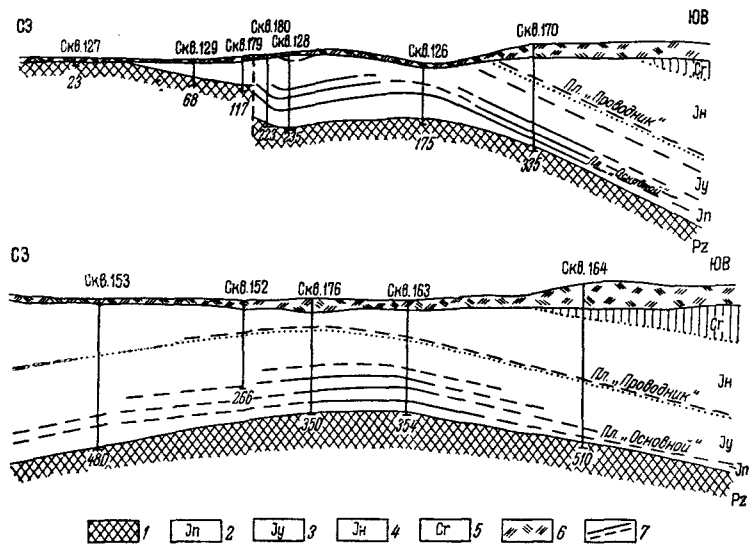


Рис. 144. Геологические разрезы Ленгерского буроугольного месторождения

1 — палеозой; *2* — юра подугольная; *3* — юра угленосная; *4* — юра надугольная; *5* — мел; *6* — четвертичные отложения; *7* — пласты угля

Угленосные отложения. Находки фауны в угленосных отложениях чрезвычайно редки и возраст их определен только по остаткам ископаемой флоры, представленной следующими формами: *Cladophlebis denticulata* (Brongn.), *Pityophyllum Nordenskioldii* (Heer) Nath., *Podozamites lanceolatus* (L. et H) Schimper, *Cycadocarpidium Erdmanni* Nath.

По заключению М. И. Брик, возраст слоев с растительными остатками можно приравнять к лейасу или к его верхней части.

Надежных палеонтологических, геохимических, геофизических или литологических признаков для выделения в юрской толще отдельных свит не найдено. Поэтому деление на горизонты производится по характеру угленосности.

Маркирующими слоями в юрской толще служат угольные пласты и алевролито-глинистые пачки, залегающие в надугольном горизонте. Этих пачек фиксируется четыре. Две верхние из них имеют значительную мощность (13—40 и 20 *м*) и залегают вблизи кровли горизонта. Найденные растительные остатки приурочены к этим алевролито-глинистым пачкам.

Юрские отложения представлены исключительно обломочными и углистыми породами, образующими непрерывный ряд от конгломератов через песчано-глинистые и глинисто-углистые породы до угля.

В угленосном горизонте примерное содержание литологических разностей следующее: песчаников 12,7%, алевролитов 21,2%, глин 43% и углей 23,1%.

Юрские осадки имеют в общем серую окраску, постепенно снизу вверх переходящую в пеструю или красноцветную, что, по мнению Е. П. Брунс (1943), связано с изменением первичных геохимических условий осадкообразования.

Слоистость юрских отложений связана преимущественно с изменением гранулометрического состава и гораздо реже с наличием растительного детрита или ориентированных чешуек слюды на плоскостях наслоения. Глины обычно неслоисты; песчаникам и алевролитам свойственна тонкая косая слоистость.

Попытка Е. П. Брунс (1943) выделить устойчивые циклы не дала ожидаемых результатов.

По литологическим признакам большинство песчаников юрской толщи являются осадками текучих континентальных вод.

Очень характерны явления частичных размывов угольных пластов, зафиксированных в эксплуатационных горных выработках. Эти эпигенетические размывы представляют собой довольно широкие полосы до 100 *м* в поперечнике, протягивающиеся на 1—2 *км* и более. В их контурах кровлей угольного пласта обычно служит песчаник или местами гравелит, мощность пласта, в общем, уменьшается против обычной.

Угленосность. В разрезе юрской толщи фиксируется до 10 угольных пластов и ряд угольных линз.

Таблица 264

Название пласта	Среднее расстояние между пластами, *м*	Мощность пластов, *м*		
		минимальная	максимальная	средняя
Основной		0,90	14,73	5,00
Промежуточный средний	25	0,80	7,23	2,00
Подверхний II	30	0,50	4,15	1,56
Подверхний I	5	0,86	6,86	3,50
Верхний	20	0,80	2,50	2,00

Большинство угольных пластов приурочено к угленосному горизонту, где они распределяются неравномерно, а три проводника залегают в алевролито-глинистых пачках надугольного горизонта.

Рабочие пласты содержатся только в угленосной свите. Их число достигает 5. Они получили следующие названия (снизу вверх): Основной, Промежуточный средний, Подверхний II, Подверхний I и Верхний (табл. 264, рис. 145).

Остальные пласты местами имеют рабочую мощность.

Коэффициент угленосности угленосного горизонта составляет 15—16%, а коэффициент угленосности всей юрской толщи в среднем по району колеблется от 3 до 6%. Самым выдержанным пластом является Основной. Он прослеживается по всему месторождению и за его пределами.

Остальные пласты на большей части Промышленной площади отсутствуют, зато выдерживаются на Тогузской, Южной и Георгиевской площадях. Выдержанность этих пластов различная. Наиболее постоянным является пласт Подверхний I; Подверхний II нередко уменьшается до нерабочей мощности или выклинивается. Пласт Верхний чаще отсутствует в разрезе, пласт Промежуточный средний иногда замещается глинами.

Строение угольных пластов обычно сложное, 2—3-пачечное, реже простое. Последнее чаще присуще пластам Подверхнему I и Верхнему.

В почве пластов угля, как правило, залегают алевролиты, а в кровле — углистые глины, которые местные шахтеры называют кошмой. Мощность ее колеблется от нескольких метров до нуля.

Качество углей. Угли месторождения Ленгер гумусовые, бурые, комплексно-полосчатые. По внешнему виду они имеют неоднородную структуру и состоят из сложных ингредиентов матового и полублестящего состава. Подавляющая масса угля сложена матовыми разностями. Угли имеют черный с коричневым оттенком цвет; они маркие, неплотные. Механическая прочность углей невысокая и зависит от трещиноватости, большего или меньшего содержания фюзена и внешней влаги.

В табл. 265 приводятся результаты ситового анализа углей.

Угли Ленгера растрескиваются и разрушаются за счет интенсивной отдачи внешней влаги. Удельный вес углей колеблется от 1,30 до 1,88, а объемный вес составляет 1,29.

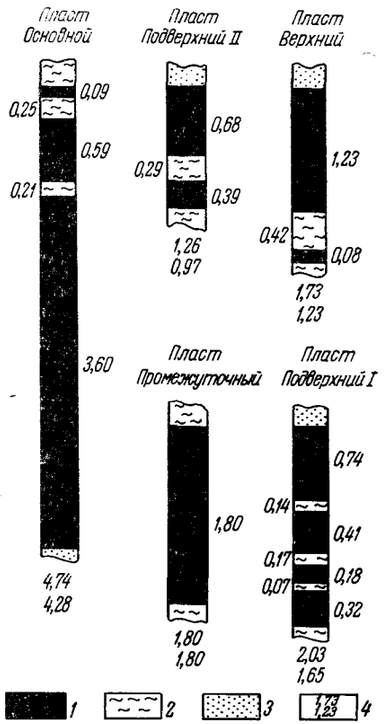


Рис. 145. Разрезы пластов угля Ленгерского месторождения

1 — уголь; *2* — глина; *3* — песчаник; *4* — мощность пласта общая (числитель) и угольных пачек (знаменатель)

Изучение микроструктуры углей показало, что преобладающие в строении пластов матовые угли представлены дюреновыми и фюзено-ксиленовыми типами, а блестящие угли — клареновыми и дюрено-клареновыми типами. Выделяется один тип блестящего угля, четыре типа матовых и полуматовых гумитов и один тип матового или полуматового смоляного липтобиолита, имеющего маркирующее значение для угольного пласта Основного (табл. 266).

Е. И. Мураховская (1939) обнаружила в верхней части этого пласта, на западе месторождения, в штольне № 2, угли, смешанные, сапропелито-гумусовые. В последующие годы этот тип угля не встречался.

Результаты сухой перегонки угля следующие (табл. 267).

Пласт Основной имеет следующий состав золы и температуры ее плавкости: SiO_2 26,4%; Al_2O_3 8,9%; Fe_2O_3+FeO 24,2%; CaO 19,0%; MgO 2,2%; SO_3 18,2%; t_1 1105°; t_2 1135°; t_3 1160°.

Показатели качества товарного угля приведены в табл. 268.

Угли Ленгера самовозгорающиеся. Наибольшее самонагревание угля происходит в первый месяц хранения, причем максимальный разогрев приурочен к глубине 0,75—1,25 *м* по вертикали от кровли штабеля. Температура самовозгорания угля колеблется в пределах от 155 до 186°.

По А. Н. Чистякову (1950 г.), угли Ленгера являются легкообогатимыми.

Таблица 265

Классы, *мм*	Пределы колебаний выхода, %	Примечание
>150	0,26—8,04	Цифры относятся в свежедобытому углю; при хранении происходит быстрый распад высоких классов, а при очень длительном — переход их в класс 1—0 *мм*
100—150	1,69—11,20	
50—100	5,06—12,43	
25—50	10,47—15,77	
13—25	10,31—13,42	
6—13	12,26—20,23	
3—6	11,12—15,51	
1—3	8,79—15,27	
<1	7,27—18,09	
Итого:	100	

Таблица 266

Химическая характеристика углей пласта Основного

Пределы колебаний в %	W^a	W^p	A^c	V^r	$S^c_{об}$	$Q^r_б$	$Q^н_р$	C^r	H^r
от	5,44	—	6,00	32,90	0,45	6354	3851	62,95	3,40
до	16,42	—	29,05	48,73	3,90	7536	4851	82,16	7,71
Средние показатели	10,54	26,73	16,50	36,77	1,91	7240	4351	76,40	5,11

Таблица 267

Наименование пласта	V^r	Полукоксовые по Фишеру (лабораторные пробы)				Газ и потери, %
		Выход смолы, %	Полукокс, %	Выход воды, %		
				общей	пирогенной	
Смесь угля разных пластов . .	38	4,2—7,2	62—72 порошок	15—16	—	7,9—9,6

Таблица 268

Наименование шахт	Марка и сорт	Влага рабочая		Зола A^c, %		Сера, %	Летучие вещества	Теплота сгорания
		Средняя	Предельная	Средняя	Предельная			
Шахта № 2	БзР	26,0	29,0	16,2	17,7	2,5	37,0	7150
Шахта № 5	БзР	26,0	29,0	17,0	19,0	2,3	36,0	7150

Ленгерские угли используются как энергетическое и бытовое топливо.

Гидрогеологические условия. Ленгерский угленосный район неоднократно изучался в гидрогеологическом отношении. Здесь в 1928 г. работал В. Н. Огнев (1936), который составил геолого-гидрогеологическую карту.

Позднее, в процессе разведки отдельных участков, на собственно Ленгерском месторождении проводились детальные работы по определению возможных водопритоков, ставились режимные наблюдения на поверхности и в горных выработках, изучались источники водоснабжения.

По результатам гидрогеологических исследований в юрской толще месторождения можно выделить три водоносные зоны: подугольную, угленосную и надугольную.

Подугольная зона в обводнении горных выработок практически не участвует; угленосная служит водоупором и только надугольная зона играет основную роль в обводнении выработок.

Ввиду невыдержанности алевролито-глинистых пачек надугольная зона представляет собой единый напорный водоносный комплекс. Гидростатический напор в горных выработках зависит, таким образом, только от гипсометрического положения этих выработок и пьезометрического напора надугольной зоны.

Напоры юрских вод по отдельным буровым скважинам достигают величины 23 *м* над поверхностью земли, а водообильность зоны колеблется от 5 до 12 *л/сек*.

Выше по разрезу располагается вторая меловая водоносная зона, приуроченная к отложениям мела. Водообильность этой зоны невелика и не превышает 0,5 *л/сек*. Эти воды также являются напорными.

К почве древнечетвертичных конгломератов приурочен горизонт грунтовых вод, дающий ряд источников на территории района.

Фактические притоки воды в шахты рудника Ленгеруголь составили летом 1956 г. в шахту № 2 60—100 $м^3/час$, в шахту № 5 200 $м^3/час$. Коэффициент водообильности по тем же шахтам составил 2,5—3.

Гидрогеологические расчеты показывают, что с увеличением глубины разработки и расширением фронта очистных работ коэффициент водообильности должен возрасти до 5—7. Он прямо зависит от высоты гидростатического напора и величины обнаженной поверхности горных выработок. Для осушения горных выработок глубоких горизонтов применяется установка в кровле забивных фильтров.

Областью питания юрского водоносного комплекса является, повидимому, Угамский хребет.

На месторождении разведано несколько участков, пригодных для питьевого и технического водоснабжения. Кроме того разведан подрусловый поток р. Бадам. Его расход составляет 172,7 *л/сек*, а расстояние от участка до Ленгерского месторождения не превышает 2 *км*.

Ряд скважин, пробуренных в 1957—1958 гг. на новом Бадамском участке и Южной площади, фонтанировали со значительным дебитом и напором. Суммарный дебит каптированной группы скважин на этом участке можно довести до 40—60 *л/сек*. Воды скважин 453, 469, 473 и 474 термальные; их температура составляет 28—30°, но бальнеологические свойства не выяснены.

По химическому составу воды юрских отложений Бадамского участка являются сильно минерализованными; они относятся к сульфатно-хлоридному типу, сухой остаток составляет до 1,5 *г/л*, общая жесткость воды достигает 49 немецких градусов.

Анализы юрских вод Тогузской площади показали их принадлежность к гидрокарбонатно-кальциевому типу с сухим остатком не больше 0,5 *г/л*.

Воды юрских отложений агрессивны по отношению к бетону.

Горнотехнические условия. На неосвоенной промышленностью части Ленгерского месторождения и тяготеющих к нему предварительно изученных площадях разработку угольных пластов можно вести только шахтным способом.

Залегание пластов угля пологое и лишь на отдельных участках (на флексурах) наклонное.

Пласты угля группируются по мощностям следующим образом: к мощным пластам относится Основной; к пластам средней мощности — Подверхний I, Подверхний II и Промежуточный средний; к пластам тонким — Верхний, Промежуточные верхний и нижний, к проводникам — Верхний, Средний и Нижний.

По условиям залегания и составу разреза толщи, покрывающей угли, вскрытие шахтных полей, как показала практика работ, должно осуществляться только вертикальными стволами.

При шахтном строительстве и эксплуатации следует учитывать следующее: в почве угольных пластов обычно залегают пучащие алевролиты; над угольными пластами имеется ложная кровля. На площади распространения кошмы в период начала очистных работ, при первых циклах обрушения кровли, возможны большие притоки воды и даже прорывы плывунов, так как основная кровля пластов сложена обводненными, преимущественно слабо сцементированными песчаниками.

На участках, где отсутствует ложная кровля, песчаники дренируются по всей поверхности кровли выработок: последние постоянно мокрые, но выбросы воды и песка происходят гораздо реже. Угли месторождения Ленгер опасны по пыли.

Все породы являются существенно кварцевыми и содержат силикозоопасное количество свободной двуокиси кремния (от 20 до 70%).

Запасы. Общие геологические запасы Ленгерского буроугольного месторождения составляют 2109 млн. *т*. Балансовые запасы по состоянию на 1/I 1964 г. по участкам и категориям приведены в табл. 269.

Таблица 269

Наименование участков	Запасы, млн. *т*				
	A	B	C_1	$A+B+C_1$	C_2
Всего:	45,1	82,8	79,9	207,8	191,2
В том числе по участкам					
Шахта № 5 с резервным участком	0,4	0,8	2,5	3,7	—
Тогуз № 1	14,8	13,1	11,4	39,3	1,1
Тогуз № 2	29,9	24,7	19,1	73,67	2,8
Георгиевская площадь	—	—	5,2	5,2	171,9
Бадамский	—	44,2	38,8	83,0	7,2
Остальная часть месторождения	—	—	2,9	2,9	8,2

В настоящее время эксплуатируется одна шахта Тогуз № 1 с годовой производственной мощностью 450 тыс. *т*, с достигнутой добычей в 1963 г. 312 тыс. *т*. Резервный участок Тогуз № 2 может быть вскрыт вертикальным стволом глубиной порядка 400 *м*. На предварительно разведанной Бадамской площади глубина вскрытия будет около 500 *м*. На перспективной Георгиевской площади проведена только поисковая разведка, промышленное залегание ее не определено.

Глава пятая

ПАМИРСКАЯ ОБЛАСТЬ УГЛЕНАКОПЛЕНИЯ

Памир расположен юго-восточнее Южно-Таджикской депрессии и ограничивается с севера осевой частью Заалайского хребта, с востока и юга — государственными границами с Китаем и Афганистаном.

На Памире мезозойские отложения имеют незначительное распространение. Они обнажаются в западной и восточной (хребет Музкол, бассейн р. Ак-Су) его частях.

В настоящее время мезозойские угленосные отложения известны в восточной части Памира, к которым приурочено небольшое угольное месторождение Куртеке.

Куртекинское месторождение

Куртекинское месторождение расположено в Мургабском районе Горно-Бадахшанской автономной области. От ж.-д. ст. Ош (Киргизская ССР) оно удалено на 460 *км* и связано с ней автодорогой.

Из нерудных полезных ископаемых в районе имеются: торф, каменная соль и строительные материалы (песчаники, кварциты, известняки, гипс, песок, гравий).

Куртекинское месторождение изучено еще очень слабо. Первые указания о наличии угленосных отложений в этом районе имеются в отчете П. Д. Виноградова за 1936 г., когда в процессе геологической съемки им было обнаружено Куртекинское месторождение. Угленосная толща, по данным спорово-пыльцевого анализа, была отнесена к пермо-триасу (Виноградов, 1936).

В 1957—1958 гг. в результате работ геологических партий Таджикского геологического управления возраст угленосных отложений месторождения определился как верхнеюрский.

В период 1958—1960 гг. на месторождении были проведены разведочные работы, позволившие изучить геологическое строение месторождения, морфологию и строение угольного пласта, качество угля.

Разведанная площадь месторождения составляет 0,93 *км*². По простиранию угольный пласт прослежен на протяжении 1020 *м*, по падению на 960 *м*. С 1963 г. месторождение эксплуатируется открытым способом.

Восточный Памир — это высокое нагорье со сравнительно мало изрезанным рельефом, на фоне которого протягиваются хребты Музкол, Северо-Аличурский и Южно-Аличурский, достигающие высоты 5564 *м*.

Рельеф на площади развития мезозойских отложений представлен системой хребтов и гряд почти широтного простирания, разобщенных широкими (1,5—5 *км*) плоскодонными долинами. Абсолютные отметки гряд и хребтов достигают 4500—5600 *м*, днищ долин — 3700—4000 *м*.

Постоянно действующими реками района являются Истык и Ак-Су. Остальные долины, как правило, сухие или по некоторым из них в весенне-летнее время имеются незначительные водотоки.

Река Истык протекает в центральной части района с запада на восток и впадает слева в р. Ак-Су, которая пересекает угленосную площадь в восточной ее оконечности с юго-востока на северо-запад. Расход воды в реках 2—3 *м*³/*сек* в осенне-зимний и 8—10 *м*³/*сек* в весенне-летний периоды.

Высокое Памирское нагорье имеет крайне суровые климатические условия. Средняя температура января в Мургабе —17,7°. Минимальная температура доходит до —50° и ниже. Среднеиюльская температура +13°, максимальная +31°. Воздух Памира исключительно сух. Количество атмосферных осадков не превышает 73 *мм* в год, вследствие чего на большей части территории снежный покров отсутствует и зимой.

Стратиграфия. В структурном отношении на Памире выделяются три тектонические зоны: Северная, Центральная и Южная. Северная и Южная зоны представляют собой сложно построенные антиклинории, а разделяющая их Центральная зона — синклинорий (Виноградов, Марковский, 1951). Сложены антиклинории исключительно породами палеозойского возраста, причем в Северной зоне преобладающая часть палеозойских отложений имеет морское происхождение. Здесь развиты отложения всех систем палеозоя, кроме кембрия. Мощность осадков достигает 16 *км*. В комплексе пород Южной зоны Памира основная роль принадлежит мощной метаморфической серии, образованной многократным переслаиванием гнейсов, кристаллических сланцев и мраморов. Общая мощность серии около 11 *км*.

В зоне Центрального Памира, помимо пород палеозойского возраста, развиты мезозойские отложения, которые распространяются прерывисто.

Подстилающими мезозойские породы являются пермские отложения мощностью до 2800 *м* (Дронов и др., 1958).

На отложениях верхней перми согласно залегают отложения триаса, представленные двумя свитами. Нижняя свита T_1 (карнийский ярус) сложена известняками в переслаивании с кремнистыми сланцами. Мощность свиты до 200 *м*. Верхняя свита слагается песчаниками и сланцами. Мощность ее 100—150 *м*. Возраст определяется как норийско-рэтский.

Юрские отложения. Нижнеюрские отложения имеют незначительное развитие на южной и северной окраинах площади. В центральной части они не установлены. По литологическому составу и фауне среди них выделяются: 1) нижний лейас — пестроцветные сланцы, песчаники и конгломераты с прослоями и линзами известняков, кислых эффузивов и их туфов; мощность 150—250 *м*; 2) средний лейас — нижний тоар — серые массивные и толстослоистые оолитовые и детритусовые известняки; мощность 150—200 *м*; 3) верхний тоар — аален — черные слоистые известняки; мощность 60—200 *м*.

Среднеюрские отложения в центральной части района лежат на размытой, дислоцированной поверхности пермо-триаса. Расчленяются на нижний и верхний байос — бат, нижний байос.

Нижний байос представлен грубослоистыми известняками и мергелями, мощностью 120 *м*, верхний байос — красноцветными песчаниками и конгломератами, мощностью 10—150 *м*, бат — массивными и грубослоистыми обломочно-детритусовыми известняками мощностью 400—1000 *м*.

Верхнеюрские отложения залегают на размытой поверхности среднеюрских и всех более древних отложений.

В основании разреза развиты конгломераты, заполняющие неровности в древнем рельефе. Вверх по разрезу и по простиранию они нередко сменяются конгломератовидными известняками и нормальными серыми известняками мощностью от 0 до 20 *м*.

На конгломератах или непосредственно на отложениях пермо-триаса лежат серые или темные известняки мощностью 1—2 *м*.

Выше согласно залегают бурые и красные средне- и крупнозернистые плитчатые песчаники мощностью 2—12 *м*.

На известняках залегает угольный пласт мощностью от 0 до 9,5 *м*. Кровлей его являются черные и темно-серые известняки мощностью 8—10 *м*, содержащие фауну юрского возраста. Выше залегают конгломераты мощностью 12—15 *м* с хорошо окатанной и отсортированной галькой и серые, бурые крупнозернистые песчаники мощностью 4,7 *м*. Последние согласно перекрываются мощной свитой серых слоистых известняков келловейского возраста.

Тектоника. В районе развития угленосных отложений отчетливо устанавливаются три фазы складчатости: древнекиммерийская, восточнопамирская и альпийская.

В позднепалеозойское и триасовое время этот район, испытывая погружение, являлся обширной областью аккумуляции терригенного материала. В результате проявления древнекиммерийской фазы складчатости пермо-триасовые отложения были смяты в довольно крутые складки широтного или близкого к нему простирания.

Восточнопамирская фаза складчатости проявилась на границе среднего келловея. В результате ее проявления были смяты в складки нижнеюрские отложения. Простирание складок, образованных этим орогенезом, северо-западное. Складки узкие и прослеживаются по простиранию до 10 *км*. Углы падения крыльев складок 30—70°.

Альпийская складчатость в породах древнее верхней юры проявилась большей частью в разрывных нарушениях. Породы моложе келловея были смяты в широкие пологие складки.

Разрывные нарушения распространены широко. Многие из них прослеживаются на значительные расстояния. По своему характеру это надвиги и сбросы. Простирание их, как правило, северо-западное, реже другого направления.

Падение поверхностей нарушений северо-восточное, реже юго-восточное. Углы падения надвигов 40—50°, сбросов 80—85°. Амплитуда нарушений не превышает 300 *м*.

Вулканизм. Среди отложений пермо-триаса и средней юры имеется ряд выходов гипабиссальных пород, залегающих в виде жил или малых интрузий.

Вулканическая деятельность в районе проявилась только до начала среднеюрского времени. Среди осадков этого возраста имеются прослои кислых эффузивов и их туфов. В вышележащих отложениях присутствия вулканогенных пород нигде не установлено.

Угленосные отложения. Исследованиями 1953—1957 гг. (Дронов и др., 1953) установлено, что угленосный горизонт приурочен к основанию верхнеюрского комплекса и залегает на размытой поверхности среднеюрских образований или на других, более древних отложениях, и согласно перекрывается мощной, фаунистически охарактеризованной толщей известняков келловейского возраста. Присутствие спор и пыльцы растений пермо-триасового возраста в угле можно объяснить их переотложением в процессе формирования угольного пласта за счет размыва подстилающих толщ перми и триаса.

Наиболее полный разрез угленосного горизонта наблюдается на месторождении Куртеке. Угленосный горизонт имеет широкое развитие

в районе, к западу и востоку от Куртекинского месторождения. Фациальный состав его в основном сохраняется.

Угленосность. Угленосность района в настоящее время представлена одним угольным пластом, обнажающимся на Куртекинском месторождении. Общая мощность угольного пласта колеблется от 0,52 до 12,1 *м*, подсчетная мощность от 1,2 до 9,97 *м*. Строение пласта сложное. На отдельных интервалах он содержит прослои песчанистых известняков мощностью 0,1 до 50 *см*, которые нередко составляют до 30% мощности пласта; содержатся включения марказита. Кровлей являются

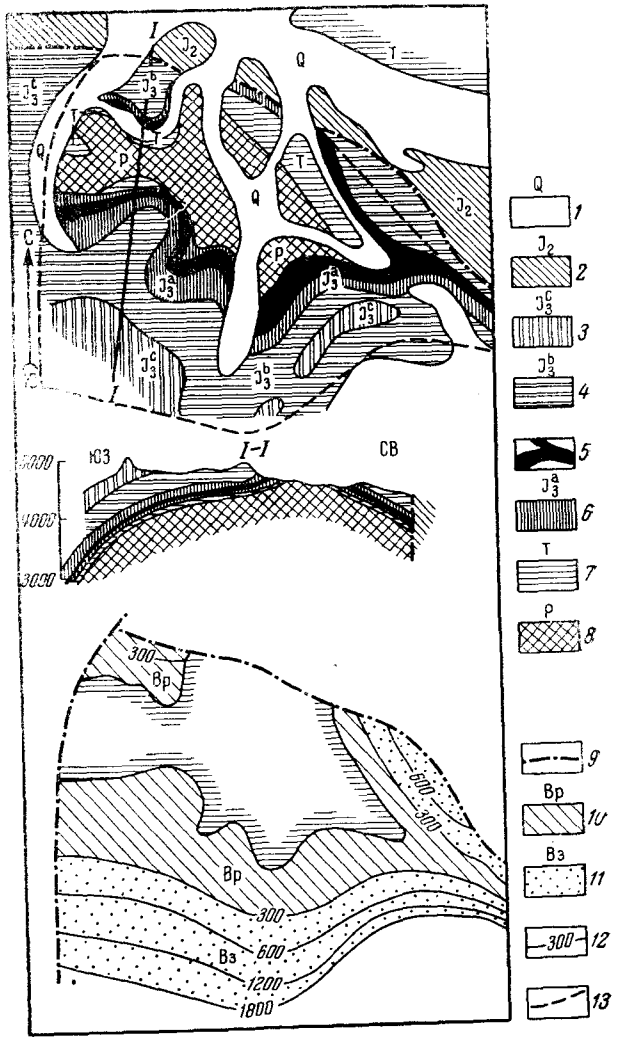


Рис. 146. Схематическая геологическая карта и план распределения запасов угля Куртекинского месторождения

1 — четвертичные отложения; *2* — средняя юра; *3* — массивные известняки юры; *4* — серые грубослоистые известняки юры; *5* — угленосный горизонт; *6* — трансгрессивный горизонт; *7* — триас; *8* — пермь; *9* — линии нарушения; *10* — запасы вероятные; *11* — запасы возможные; *12* — линии изоглубины залегания угольных пластов; *13* — контур угленосности

темно-серые битуминозные известняки, почвой — среднезернистые красноцветные песчаники.

В окрестностях месторождения Куртеке (рис. 146) установлено три углепроявления, приуроченные к тому же стратиграфическому горизонту: два углепроявления в Шахтин-сае, расположенном в 3—5 *км* западнее месторождения, и одно на правом борту Ункер-Джанги-Даван-сая, в 15—17 *км* западнее Куртеке.

В Шахтин-сае имеется до 7 угольных пропластков мощностью до 20 *см*, разобщенных безугольными прослоями мощностью 25—30 *см*. По простиранию угольные прослои прослеживаются на протяжении 2 *км*. Второе углепроявление представляет собой несколько разобщенных угольных линз мощностью до 1 *м* и протяжением 30—40 *м*. Третье углепроявление представлено 5-сантиметровым угольным прослоем, залегающим в известняках и прослеживающимся на 100—150 *м*.

История геологического развития. В позднем палеозое район длительное время представлял собой область аккумуляции. В поздней перми, частично в среднем и позднем триасе погружение территории несколько замедлилось. К этому времени территории, окружающие депрессию, по-видимому, в значительной степени были пенепленизированы; в депрессии шло накопление известняковых и кремнистых осадков.

В конце рэтского времени в результате проявления киммерийской фазы складчатости район испытал поднятие, однако суша просуществовала недолго; в раннем лейасе район снова испытывает погружение (кроме центральной части депрессии), чем и объясняется отсутствие в ней нижнеюрских отложений. К началу байосского времени под уровень моря погружается и центральная часть района. Накопление морских, преимущественно известняковых толщ происходило включительно до конца батского или даже до начала келловейского времени.

В начале келловея район вновь испытал поднятие в результате проявления восточнопамирской фазы складчатости. Образовавшаяся суша просуществовала недолго. В это время, по-видимому, в средней части депрессии сохранились отдельные, сравнительно небольшого размера острова. Влажный и жаркий климат, существовавший в это время, способствовал образованию болот и развитию пышной растительности. Острова периодически заливались морем, на что указывает наличие известняковых пропластков среди угольного пласта. В раннеоксфордское время море вновь залило описываемую территорию; были отложены мощные толщи известняков. Этот режим просуществовал по крайней мере до титона включительно. В результате проявления альпийской фазы складчатости район испытал резкое поднятие и в нем установился континентальный режим.

Учитывая историю развития района в период угленакопления, нельзя ожидать широкого развития угленосных отложений. Они будут встречаться спорадически в виде разобщенных участков, одним из которых и является каменноугольное месторождение Куртеке.

Качество угля. Характерно высокое содержание влаги (15,71%) и большая зольность (40,0—46,7%). Имеющиеся данные о выходе летучих веществ сомнительные (21,84—55,94%). Более вероятна первая или близкая к ней цифра. Содержание серы обычно до 2%.

Теплотворная способность угля вне зоны физического выветривания на горючую массу равна 6685 *ккал/кг* на рабочее топливо 3500 *ккал/кг*.

По технологическим свойствам угли относятся к энергетическим, по степени обогатимости — к углям, практически необогатимым. Элементарный состав угля приведен в табл. 270 (в %).

Уголь преимущественно матовый, в верхней части пласта встречаются пропластки блестящих разностей. С поверхности уголь рыхлый, на глубине более 5 *м* он становится достаточно плотным. Транспортабельность угля удовлетворительная.

Таблица 270

V^r	C^r	H^r	$(O+N^r)$
29,9	66,06	2,4 (?)	25,6

Запасы. Общие запасы определяются в 8 млн. *т*, в том числе по категории В 3,7 млн. *т*, C_1 2,2 млн. *т*, C_2 2,1 млн. *т*. Из них запасы для открытой и штольневой добычи составляют: по категории В 2,9 млн. *т*, C_1 1,3 млн. *т*, C_2 0,4 млн. *т*. Из-за отсутствия на месте крупных потребителей угля дальнейшая разведка месторождения не целесообразна. Однако при проведении комплексных геологических съемок на Памире следует уделять внимание попутному изучению формаций, перспективных по угленосности. Месторождение разрабатывается карьерным способом, годовая производственная мощность предприятия 70 тыс. *т*. Из-за высокой зольности (до 47%) уголь не находит себе сбыта, в связи с чем предусматривается закрытие предприятия.

Глава шестая

ТУАРКЫРО-КАРА-КУМСКАЯ И БАЛХАНО-КУГИТАНГСКАЯ ОБЛАСТИ УГЛЕНАКОПЛЕНИЯ

Территория Туркменской ССР на основе палеогеографических построений может быть разграничена на Северную (Туаркыро-Кара-Кумскую) область угленакопления низменных равнин и Южную (Балхано-Кугитангскую) область угленакопления приморских низменностей.

Туаркыро-Кара-Кумская область угленакопления низменных равнин включает Туаркырский угленосный и Кара-Кумский перспективный районы, представляющие континентальный тип осадко- и угленакопления. К Балхано-Кугитангской области угленакопления приморских низменностей относятся Прибалханский угленосный и Копетдаг-Гаурдак-Кугитангский перспективный районы, представленные прибрежно-морскими типами фаций.

Туаркыро-Кара-Кумская область угленакопления низменных равнин на севере примыкает к плато Устюрт и подходит почти к южному побережью Аральского моря; с северо-востока и востока область ограничивает Аму-Дарья. Южная ее граница и одновременно северная граница Балхано-Кугитангской области угленакопления приморских низменностей проходит через Центральные и Низменные Кара-Кумы, по линии от ж.-д. ст. Керки до Красноводска. С запада обе области ограничивают восточный берег Каспийского моря. Южной границей Балхано-Кугитангской области угленакопления являются северные отроги зарубежного Копет-Дага, затем возвышенности Бадхыз и Карабиль. Восточной границей является хребет Кугитангтау.

Отложения Туаркыро-Кара-Кумской области угленакопления низменных равнин изучались на выходах в Туаркыре, Бейн-Су и в последние годы по материалам одиночных скважин, расположенных по северному обрамлению Заунгузских Кара-Кумов.

В Туаркыре в середине прошлого столетия при топографической съемке были обнаружены ископаемые угли (Галкин, 1868). Геологическое строение в общих чертах освещено лишь работами Н. И. Андрусова (1889, 1903). В работе Ф. Маевского (1897) указывается на приуроченность углей Туаркыра к юрской системе. Первые обстоятельные данные об угленосных отложениях Туаркыра были получены Н. П. Лупповым (1931, 1932). В результате проводившихся в 1933 г. исследований В. А. Захаревичем была предложена схема литологического расчленения угленосных отложений на 8 комплексов.

Изучение нижней и средней юры в Туаркыре было возобновлено в 1949 г. при геологической съемке, начатой Туркменским геологическим управлением. В. С. Курбатовым были выделены в угленосной толще Туаркыра отложения лейаса, а вышележащие отложения расчленены на континентальную и морскую серии осадков. Установлено также, что континентальная толща залегает на нижней юре с угловым несогла-

сием, а между континентальной и морской толщами средней юры имеются признаки размыва.

По северному обрамлению Заунгузских Кара-Кумов юрские отложения континентального облика вскрыты в 1957 г. буровыми скважинами в Султан-Санджарской антиклинали, но еще изучены плохо.

В 1958 г. экспедицией № 9 СГПК в урочище Ай-Бугир на глубине 300 *м* скважиной вскрыта континентальная юра с углистым аргиллитом в низах толщи, залегающая на размытой поверхности пород, вероятно, перми-триасового возраста.

Отложения Балхано-Кугитангской области угленакопления изучались по выходам в Большом Балхане и восточном склоне хребта Кугитанг.

В Большом Балхане эти отложения были указаны еще в 1836 г. Фелькнером. Посетивший Большой Балхан в 1894 г. Н. И. Андрусов (1905) предложил первую схему их расчленения.

В 1912 г. было открыто Ягманское угольное месторождение (Андрусов, 1919). Первое подробное геологическое описание района месторождения было дано И. И. Никшичем (1926), установившим детальный разрез развитых здесь отложений. Определение собранной им флоры В. Д. Принадой, а фауны И. Е. Худяевым (1927) и В. Ф. Пчелинцевым (1927) позволило установить среднеюрский возраст угленосной свиты и выявить присутствие здесь байосских и батских слоев. В 1931—1934 гг. Е. А. Репман (1934, 1937) проводила разведку Ягманского месторождения и поиски угля в прилежащих районах.

Специальные стратиграфические исследования, осуществленные В. Ф. Пчелинцевым и Г. Я. Крымгольцем (1934), уточнили возраст отдельных стратиграфических подразделений.

Новые материалы по стратиграфии нижней и средней юры Большого Балхана были получены Н. П. Лупповым и Е. Я. Старобинцем при исследованиях в 1937 г. (Старобинец, 1940).

В 1948 г. находки лейасовых аммонитов, позволившие уточнить возраст сланцевой толщи, были сделаны К. Машрыковым (Крымгольц, 1950).

Палеогеографической обстановке данного района в течение юры уделяется значительное внимание в сводках В. Б. Порфирьева (1941) и П. А. Шехтмана (1941), связывающих с этим свои представления об условиях нефтеобразования и угленакопления.

Стратиграфия. Судя по обнажениям в Туаркыре и отложениям, вскрытым на глубине скважинами в урочище Ай-Бугир и в Сулан-Санджаре, в строении Туаркырского угленосного и Кара-Кумского перспективного районов принимают участие палеозойские породы допермского возраста, нижнего триаса и юры.

Допермские породы представлены глинистыми и кремнистыми сланцами, кварцитами и сильно измененными окварцованными породами; вскрытая мощность их более 200 *м*. Допермский возраст имеют также и магматические породы (ядро Туаркырской антиклинали).

Пермские отложения представлены красноцветной толщей конгломератов, песчаников и аргиллитов континентального происхождения, известных под названием аманбулакской свиты, мощностью до 2000 *м*.

Нижний триас представлен морскими осадками — толщей гравийных конгломератов с прослоями крупнозернистых песчаников, постепенно сменяющихся песчанистыми глинами, а затем глинами с отдельными тонкими слоями известковистых плотных глин и известняков, венчающими толщу. Мощность осадков нижнего триаса 300 *м*.

На размытой поверхности палеозоя и триаса лежат песчано-глинистые отложения юры, мощность их достигает 900 *м*.

Выше по разрезу залегают отложения мела и палеогена, представленные морскими и континентальными осадками; завершается разрез четвертичными отложениями.

В строении Балхано-Кугитангской области угленакопления приморских низменностей принимают участие в Большом Балхане две отчетливо различаемые толщи: нижняя, сланцевая, известная в литературе под названием нижних черных глинистых сланцев, и верхняя, в составе которой преобладают песчаники. Граница этих толщ не совпадает с границей ярусов. Нижняя граница этих отложений здесь нигде не вскрыта. По-видимому, их подстилает сложно построенный фундамент.

На восточном склоне Кугитангского хребта обнажающиеся юрские отложения залегают непосредственно на интенсивно дислоцированных палеозойских образованиях или отделяются от последних маломощной пачкой пород верхнетриасового возраста. Между отложениями верхнего триаса и юры наблюдаются признаки перерыва. В вышележащей юрской толще следов стратиграфического перерыва не наблюдается и переход одной свиты в другую весьма постепенен, хотя каждая из свит отличается от другой литологическими особенностями. Органические остатки редки и распространены весьма неравномерно. Поэтому границы свит несколько условны.

Угленосные отложения. Нижнеюрские отложения Туаркыра впервые выделены как самостоятельный стратиграфический горизонт В. С. Курбатовым в 1949 г.

Они обнажаются на незначительной площади в ядре Туаркырской антиклинали, где окаймляют узкой прерывистой полосой возвышенности Кызыл-Кия, сложенные более древними породами.

Нижнеюрские отложения залегают с резким угловым несогласием на палеозойских и нижнетриасовых породах. Представлены они пластами бокситоподобных пород, глинистых песчаников, глин, углистой глины и угля. В нижней и средней частях породы окрашены преимущественно в красный цвет, что связано, вероятно, с размывом красноцветных отложений аманбулакской свиты. В верхней части цвет пород преимущественно темно-серый и черный благодаря наличию в породах углистых образований. Нижнеюрская толща характеризуется крайним непостоянством разреза. Мощность ее не превышает 45—50 *м*.

Растительные остатки, собранные В. С. Курбатовым, по определению М. И. Брик, подтверждают нижнеюрский возраст толщи: *Phlebooteris Muensteri* (Schenk.) Hirm. et Hoer., *Ph. turkmenica* Brick (sp. n.), *Coniopteris ferganensis* Pryn., *C.* cf. *latifolia* Brick, *C. spectabilis* Brick, *Hausmannia spectabilis* Brick (sp. n.), *Thaumatopteris schenkii* Nath., *Th.* sp., *Cladophlebis* sp. ex gr. *Denticulata* (Brongn) Font., *Lycopodites tenerrimus* Heer, *Nilssonia serrata* Pryn., *N.* sp., *Taeniopteris ferganensis* Brick, *Pterophyllum Tietzei* Schenk, *Ctenis* sp., *Phoenicopsis* sp., *Sphenobaiera* sp., *Pagiophyllum* sp., *Podosamites* sp., *Phizomopteris* sp. Присутствие в составе флоры папоротников, относящихся к семействам Dipteridaceae (*Thaumatopteris, Haussmania*) и Matoniaceae (*Phlebopteris*), может служить, по заключению М. И. Брик, подтверждением нижнеюрского возраста отложений. Ископаемая флора шестого слоя, по заключению М. И. Брик, имеет более молодой облик, чем флора третьего, так как в ней отсутствуют представители Dipteridaceae и Matoniaceae. Состав этой флоры, по М. И. Брик, является близким к составу ископаемых флор из верхней части лейасовой толщи Южной Ферганы.

Среднеюрские отложения слагают обширную площадь в сводовой части Туаркырской антиклинали. Они прослеживаются с северо-северо-

запада на юго-юго-восток на протяжении свыше 100 *км*, при ширине площади до 22 *км*. Кроме того среднеюрские отложения обнажаются на небольшой площади в ядре Бейнеуской антиклинали.

Средняя юра залегает на размытой поверхности нижнеюрских отложений или с резким угловым несогласием на палеозойских и триасовых породах. Мощность отложений средней юры достигает, по данным В. С. Курбатова, 800—850 *м*.

Она подразделяется на две части: 1) нижнюю, угленосную толщу континентального происхождения, и 2) верхнюю толщу, в значительной степени, а может быть и целиком, имеющую морское происхождение. Это подразделение впервые было сделано в 1934 г. Н. П. Луповым.

Континентальная угленосная толща представляет собой, в общем, однообразную толщу чередующихся пластов, прослоев и линз песчаников, глинистых песчаников и песчанистых и непесчанистых глин, нередко сменяющих друг друга по простиранию. Литологический характер отложений весьма непостоянен как по вертикали, так и по площади.

В основании угленосной толщи выделяются базальные песчаники, нередко содержащие линзы мелкогалечного конгломерата. Мощность их непостоянна, местами достигает 30—40 *м*.

Для расчленения всей остальной части толщи В. А. Захаревичем и позднее В. С. Курбатовым использовалось распределение в разрезе угленосности. В. А. Захаревичем (1934) были выделены три угленосных горизонта (комплексы *C, E* и *G*). В. С. Курбатов выделяет два угленосных горизонта, приуроченных к нижней и верхней частям угленосной толщи и разделенных промежуточным горизонтом, почти лишенным угленосности.

Мощность угленосной толщи в северо-западной части Туаркырской антиклинали достигает 650 *м*; в юго-восточной части уменьшается до 530 *м*.

Угленосная толща содержит многочисленные остатки растений. По заключению М. И. Брик, А. И. Турутановой-Кетовой и Т. А. Сикстель, комплекс растений из разновременных сборов Н. П. Луппова, В. А. Захаревича, Е. А. Репман и В. С. Курбатова является характерным для среднеюрской флоры Средней Азии. Здесь определены: *Coniopteris hymenophylloides* (Brongn.) Sew., *C. angustiloba* Brick, *Klukia exilis* (Phill.) Racib, *Cladophlebis haiburnensis* (L. et H.) Sew., *Cl. lobifolia* (Phill.) Sew., *Cl. whitbiensis* Brongn., *Sagenopteris cuneata* (L. et H.) Morr., *Equisetites ferganensis* Sew., *E. Halle* Thomas, *Taeniopteris vittata* Brongn., *Anomozamites Nilssonii* (Phill.) Sew., *A. minor* Nath., *Nilssonia acuminata* Prest., *N. Inouyei* Iok., *Ginkgoites lepida* Heer., *Baiera Czekanowskia* Heer., *Phoenicopsis angustifolia* Heet., *Carpolithes cinctus* Nath. и др. Подобный комплекс растений характерен для среднеюрской флоры Средней Азии.

В верхней части угленосной толщи В. С. Курбатовым и М. П. Сукачевой обнаружен в 1951 г. горизонт с фауной пластинчатожаберных. По определению Г. Г. Мартинсона, присутствуют пресноводные *Pseudocardinia subacuminata* Tschern. (описанные Б. И. Чернышевым из ферганской юры) и *Unio* sp.

Морская толща средней юры в отличие от угленосной характеризуется большим постоянством разреза.

Она начинается очень выдержанным горизонтом массивных средне- и крупнозернистых песчаников с крупными шаровыми конкрециями, который прослежен почти по всей Туаркырской антиклинали. Песчаники залегают на размытой поверхности угленосной толщи и содержат многочисленные ожелезненные и окремненные обломки стволов деревьев, нередко достигающих крупных размеров. Мощность песчаников колеблется в пределах от 25 до 40 *м*.

Выше следует песчано-глинистый комплекс, в котором значительное развитие имеют глины, нередко гипсоносные, серого или зеленого, а местами красного и коричневого цвета. На северо-востоке в этой части разреза присутствует второй горизонт песчаников с шаровыми конкрециями, залегающий на 40—45 *м* выше первого. В разрезе горы Чаирли Н. П. Лупповым в верхней части толщи указывается пласт угля мощностью 0,4 *м*. Общая мощность отложений морской среднеюрской толщи достигает 200 *м*.

В ней содержатся многочисленные остатки морских пластинчатожаберных; помимо остатков морской фауны в этой толще встречаются также остатки наземных растений.

По данным Турутановой-Кетовой, В. Д. Принады и М. И. Брик, состав флоры не отличается существенно от флоры угленосной толщи и подобно ей указывает на среднеюрский возраст.

По данным М. П. Луппова и Е. Я. Старобинца, на Большом Балхане к верхнему лейасу относятся нижние горизонты сланцевой толщи, обнажающиеся в ядре антиклинали близ колодцев Кара-Чагыл.

Они представлены однородными плотными глинистыми сланцами темно-серого, почти черного цвета. Среди них встречаются довольно частые маломощные прослои средне- и грубозернистого песчаника.

В верхней части данной свиты, кроме того, присутствуют погруженные в сланцы крупные глыбы и обломки изверженных пород. Размер обломков 0,2—0,6 *м*, реже до 1,5—2 *м* в поперечнике. Преобладают граниты, встречаются также кварцевые порфиры и порфириты.

В слое грубозернистого песчаника Н. П. Лупповым были встречены в 1937 г. ядра пластинчатожаберных брахиопод и ростры белемнитов. Часть последних может быть отождествлена с *Belemnopsis tschegemensis* Krimh. из нижнеааленских отложений Кавказа. Другие приближаются к тоарскому *Mesoteuthis oxycona* Hehl. Эти определения, сделанные Г. Я. Крымгольцем (1950), и послужили основанием для отнесения данной свиты к верхнему лейасу. Видимая мощность ее составляет около 250 *м*.

Буровая скважина, заложенная Туркменским геологическим управлением в размытом ядре антиклинальной структуры у колодца Кара-Чагыл, до глубины 780 *м*, не вышла из нижнеюрской сланцевой толщи. По данным бурения, толща сохраняет свои характерные особенности, но в ней увеличивается количество прослоев песчаника.

Второй участок, где имеются выходы на поверхность нижнеюрских отложений (на площади 1,5 $км^2$), расположен к востоку от Кара-Чагыл, у колодцев Чалой. Здесь К. Машрыковым в 1948 г. были найдены остатки фауны, среди которой Г. Я. Крымгольцем (1950) определены аммониты: *Phylloceras* (*Holcophylloceras*) cf. *ultramontanus* Zitt., *Pseudolioceras* sp., *Dactulioceras* cf. *gracile* Simps., а также *Spiriferina* sp. Присутствие этих форм свидетельствует о наличии отложений верхнего лейаса, скорее всего тоарского яруса.

К байосскому ярусу относится большая часть нижних черных глинистых сланцев и незначительная нижняя часть вышележащей песчанико-сланцевой толщи. В верхней части байоса мощность пластов песчаников увеличивается и обычно байосские отложения заканчиваются пачкой тонкоплитчатых песчаников. Общая мощность байосских отложений составляет 800—900 *м*, возрастая в районе Шорли до 1200 *м*, а быть может и более, за счет увеличения мощности верхней песчанико-сланцевой части байоса. Органические остатки, как и в нижележащей части разреза, весьма редки. В сланцах обычно встречаются лишь не-

определимые остатки пелеципод и только в нескольких пунктах была встречена в конкрециях или пластах песчаника богатая фауна, позволяющая, по заключению Г. Я. Крымгольца, отнести эти слои к верхам нижнего или к низам верхнего байоса.

К батскому ярусу относится большая часть песчанико-сланцевой толщи Большого Балхана. Песчаники преобладают. Они сложены главным образом зернами кварца, в меньшем количестве присутствуют плагиоклазы, обломки кремнистых и кремнисто-глинистых пород. Цемент песчаников известковый, реже известково-железистый или глинистый. Различаются мелкозернистые и крупнозернистые песчаники, присутствуют аргиллиты и алевролиты темно-серого, серого или зеленовато-серого цвета. Они образуют преимущественно тонкие прослои между песчаниками и лишь изредка слагают более мощные пачки, обогащенные углистым веществом (мощностью до 2 *м*). Реже встречаются прослои углей мощностью до 0,7 *м*. Угли приурочены главным образом к низам батских отложений и почти исключительно к северной полосе их развития. Наибольшая концентрация углей сосредоточена в районе Ягманского месторождения.

Характер разреза батских отложений по простиранию не выдерживается. Можно отметить увеличение мощности отложений с востока на запад и с юга на север; в этих же направлениях наблюдается погрубение материала, увеличение роли песчаников за счет глинистых пород.

Мощность батских отложений очень непостоянна. В среднем она составляет примерно 1200—1300 *м*.

Остатки фауны в батских отложениях находятся сравнительно часто, но распределены они неравномерно. Фауна представлена преимущественно пластинчатожаберными, сохранность которых не всегда позволяет их определить. Реже встречаются аммониты, на основании определения которых можно делать точные заключения о возрасте слоев.

В нижней части батской свиты сборы фауны были произведены на южном крыле Меулама и в гряде Ягман-Даг и на северном в окрестностях Ягманского угольного месторождения у Кара-Чагыла и западнее, в районе Шорли. Из этой части разреза известны: *Marcodon verewkinense* Boriss., *M. jagmanense* Pcel, *Astarte minima* Phill., *Protocardia ovale* Pcel., *Gresslya baysunensis* Boriss., *G. proboscidea* Ag., *Pseudomonotis echinata* Smith., *Posidonia buchi* Roem., *Pinna buchi* Koch. et Dunk., *Entolium ivanovi* Pcel., *Camptonectes Lens* Sow., *Variamussium personatum* Ziet., *Modiola sowerbyi* Orb., *Amberleya bathis* Orb., *Cryptaulax diplorhysum* Cossm., *Dicloroma lorieri* Orb., *Lytoceras adelae* Orb., *Parkinsonia balakhanensis* Khud., *P. neuffensis* Poo., *P. harmonulata* Khud., *P. subharmonulata* Khud., *P.* cf. *subarietis* Wetz. и др.

Нижнебатский возраст слоев, включающих эти формы, не вызывает сомнения.

Хорошо сохранившиеся остатки растений на Большом Балхане были собраны и определены из двух горизонтов: одного, лежащего в основании свиты, относимой нами к бату (Ягман, Шорли) и второго, находящегося в 650 *м* выше.

По определению В. Д. Принада, в ягманском горизонте присутствуют рэтские и нижнелейасовые формы и наряду с этим более молодые формы.

Растительные остатки из района Шорли были изучены Т. А. Сикстель. Из нижнего горизонта, отвечающего ягманскому, ею определены виды не моложе нижнелейасовых, которые она сопоставляет с рэтской флорой ташкутанской свиты.

Обращает на себя внимание разнородность состава одновременной флоры (Ягман, Шорли) и несоответствие в выводах о возрасте, полученных на основе изучения фауны и растительных остатков.

Результаты бурения структурных скважин в районе Серного завода, по р. Аму-Дарье и в Приаралье отражены в табл. 271.

История геологического развития. В течение раннеюрского и большей части среднеюрского времени в Туаркыро-Кара-Кумской области угленакопления господствовали континентальные условия. В лейасе рельеф местности, видимо, был более или менее расчленен и осадконакопление происходило на отдельных, относительно небольших участках. Характер нижнеюрских отложений свидетельствует об интенсивности выветривания и незначительном переносе образующихся продуктов разрушения. Накопление местами бокситоподобных пород могло быть в связи с жарким влажным климатом. К концу раннеюрского времени развивалась богатая наземная растительность, за счет которой происходило накопление растительного материала — углеобразовывающего вещества.

В конце лейаса — начале среднеюрской эпохи область испытывала тектонические движения, о чем свидетельствуют ясные следы перерыва и угловое несогласие. Во время этого перерыва нижнеюрские отложения могли быть в более или менее значительной степени уничтожены.

Среднеюрские образования пользуются значительно большим распространением. Их нижняя угленосная часть образовывалась также в континентальных условиях, но, видимо, в обстановке более выровненного низменного участка суши. Местные внутриформационные размывы, небольшая мощность отдельных слоев и быстрая изменчивость их по простиранию указывают на частую местную изменчивость условий, и на отсутствие непрерывного бассейна осадконакопления. По-видимому, при отложении среднеюрской угленосной толщи территория представляла собой обширную аккумулятивную равнину, на которой отлагался терригенный материал, приносимый реками из более удаленных участков континента. Богато развитая в условиях относительно влажного климата наземная растительность накапливалась на заболоченных пространствах между ними, давая начало в ряде случаев образованию угольных пластов. Начавшееся во второй половине среднеюрского времени опускание обусловило проникновение сюда морских вод, покрывших весь Туаркырский район и площадь на восток от него.

По составу фауны и характеру пород это был широкий залив располагавшегося южнее Балханского моря.

Процесс наступания моря ознаменовался накоплением грубозернистых песчаников с шаровыми конкрециями и обломками стволов деревьев, которые залегают на размытой поверхности подстилающих пород и могут рассматриваться как прибрежно-дельтовые осадки.

Осадки Балханского моря характеризуют Балхано-Кугитангскую область накопления. Здесь развитие морских терригенных осадков на большей части площади началось в конце раннеюрского времени. На востоке области в это время наблюдалось еще чередование морских и континентальных отложений. Тип осадков Балханского моря естественно зависел от характера области сноса, которая в основном представляла собой низменность и не отличалась расчлененностью рельефа, что способствовало преимущественному выносу пелитового материала.

В конце байосского времени произошло общее обмеление морского бассейна и, возможно, некоторый подъем суши, питавшей его терригенным материалом, что обусловило преобладание в разрезе песчаников, которые в конце батского времени почти совершенно вытесняют глинистые осадки.

Таблица 271

Район	№ скважины	Кем пробурена скважина	Интервал вскрытия юрских отложений, м	Мощность, м	Литологический состав	Возраст
Тахта	5	Туркменское УГиОН	1460—2503	1043	Переслаивание песчаников, алевролитов, реже конгломератов и аргиллитов с углефицированными растительными остатками, с прослоем (до 50 *см*) углистого сланца	Юра (нерасчлененная)
Серный завод—Дарваза[1]	16	То же	1435—1763	228	Чередование песчаников серых, крепких и алевролитов бурых (до 1450 *м*). Ниже темно-серые песчаники битуминозные и алевролиты	Юра (нерасчлененная)
Серный завод—Дарваза[1]	17	„	1440—1800	360	Темно-серые песчаники и алевролиты с углефицированными растительными остатками, залегающие на коре выветривания палеозойского фундамента	1440—1560 *м* — верхняя юра. 1500—1800 *м* — нижняя и средняя юра (по данным спорово-пыльцевого анализа)
Серный завод—Дарваза[1]	1	Туркменнефть	1477—1780	303	Глины, алевролиты и песчаники	
Серный завод—Дарваза[1]	2	Туркменнефть	1380—1590	210	Глины, алевролиты и песчаники	Юра (нерасчлененная)
То же	3	То же	1420—1778	358	То же	То же
„	4	„	1476—1785	317	„	„
„	6	„	1410—1630	220	„	„
„	12	„	1415—1813	398	„	„
Южное Приаралье	206	СГПК Главгаза	328—786	458	Глины, песчаники и алевролиты, редко конгломераты и гипс	Средняя и верхняя юра
Чарджоу (Фараб)	2	Туркменнефть	1990—2110	120	Алевролиты, песчаники и аргиллиты (карабильская свита), соль и ангидриты (гаурдакская свита)	Юра верхняя, средняя и нижняя
То же	3	То же	2020—2527	507		
„	5	„	2005—2985	980		
„	6	„	2028—2864	836	То же	
Чарджоу (Фараб)	8	Туркменнефть	2150—2810	660	Известняки (келловей—оксфорд)	
То же	9	То же	2065—2587	522	Аргиллито-алевролитовая толща (средняя и нижняя юра)	
Наразым	1	„	1915—3218	1304	То же	Юра (нерасчлененная)
„	2	„	1914—2635	721	„	
„	4	„	1975—3070	1095	„	
Гаурдак	1	Туркменское УГиОН	0—912	912	0—780 *м* — верхнеюрские отложения, 780—912 *м* — терригенная континентальная толща бата и верхней части байоса	Юра верхняя и средняя

[1] В районе Дарваза-Зеаглинского поднятия распространены осадки юрских отложений морские (верхняя юра) и континентальные (средняя и нижняя ? юра).

Изменчивость мощности песчаников по простиранию, особенно резко выраженная в северной области их развития, может быть связана с тем, что участки более мощного накопления лежат против устьев рек, впадающих с севера в Балханское море. К этим участкам должна быть приурочена максимальная угленосность.

В течение всего рассматриваемого времени в пределах Балхано-Кугитангской области находился морской бассейн, а непосредственно к северу от него, как указывалось, начиналась суша. Сначала бассейн был сравнительно глубоководным, затем он стал мелеть, особенно в северной, прибрежной части. Море продолжало существовать и в позднеюрскую эпоху, в самом начале которой оно расширилось и затопило значительно расширенную к тому времени поверхность упомянутого континента.

Месторождение Ягман

Месторождение впервые упоминается Н. И. Андрусовым в 1919 г. Геологическое описание месторождения было дано в 1924 г. И. И. Никшичем. Более подробные сведения о месторождении были получены в результате поисково-разведочных работ, проведенных в 1932—1934 гг. Е. А. Репман. Ею детализирован разрез юрских отложений Ягманского месторождения и получены данные о фациальной изменчивости юрских отложений как на участке месторождения, так и на Большом Балхане в целом.

Ею дана отрицательная оценка месторождения, и Ягманский рудник в 1934 г. был закрыт. В 1942 г. эксплуатационные работы были возобновлены из-за недостатка топлива и продолжались до мая 1948 г.

В 1944 г. А. М. Гаврилиным и К. Машрыковым по заданию Туркменского геологического управления исследования были возобновлены. Запасы, подсчитанные К. Машрыковым в 1946 г., отражали новую более благоприятную интерпретацию данных, полученных Е. А. Репман по пробуренным скважинам в 1932—1934 гг. Однако в 1956—1957 гг. пройденные в засбросовой части месторождения две поисковые скважины дали отрицательный результат. Так, первая скважина глубиной 470 *м* угольного горизонта не вскрыла. Вторая скважина, пробуренная на 700 *м* у границы разведанного поля, вскрыла на глубине 296 *м* угольный пласт мощностью 0,15 *м*.

Ягманское месторождение находится в Небитдагском районе Ашхабадской области Туркменской ССР, в 21 *км* к северо-востоку от ст. Ягман и в 34 *км* к северо-северо-западу от ст. Джебел Ашхабадской ж. д. Со станциями Ягман и Джебел месторождение связано грунтовыми дорогами.

Абсолютные отметки выходов угленосной толщи колеблются от 385 до 480 *м*.

Месторождение Ягман приурочено к северному крылу антиклинали Большого Балхана, осложненному вторичной складчатостью. Вся угленосная площадь состоит из трех полей: Северного, Центрального и Южного. Северное поле разделяется сбросом на досбросовую и засбросовую части.

Угленосный горизонт залегает в основании песчано-аргиллитовой толщи бата. Он содержит два пласта угля (Нижний и Верхний), достигающие иногда рабочей мощности.

Разведочными работами, проведенными Е. А. Репман, Нижний пласт угля прослежен по выходам на протяжении 1 *км*, а Верхний — на 850 *м*. Оба пласта сохраняются лишь в северо-западном направлении от горных выработок б. рудника Ягман. В остальных направлениях

пласты уничтожены размывом и замещаются песчанистыми отложениями.

Нижний пласт угля характеризуется сложным строением, он содержит три пропластка угля, мощность которых колеблется от 0,05 до 0,36 *м*, а суммарная составляет не более 0,70 *м*; мощность разделяющих эти пропластки прослоев породы 0,10—0,70 *м*.

Верхний пласт угля имеет простое строение, мощность его на выходах 0,25—0,4 *м*. От нижнего пласта отделяется песчано-глинистой пачкой. Мощность угленосного горизонта Ягмана 6—14 *м*.

Все эксплуатационные работы велись в досбросовой части, которая в настоящее время выработана.

Засбросовая часть в 1932—1934 гг. разведывалась пятью буровыми скважинами, которые вскрыли угленосный горизонт на глубинах от 92 до 213 *м*. По полученным данным, мощность чистого угля Нижнего пласта достигает 0,8 *м* (по выходу керна), а Верхнего пласта — 0,25 *м*. Как показали дальнейшие работы, месторождение практического значения не имеет.

Таблица 272

Показатели	%	Показатели	%
W^a	5,52	$S^c_{об}$	0,51—4,30
A^c	5,45—14,61	C^r	66,8—83,6
V^r	31,5—48,7	H^r	5,14—6,30

Осадки среднеюрского возраста, заключающие в себе прослои и линзы, по петрографическому составу и заключенной в них фауне относятся к литоральному типу отложений. Установившийся режим не нарушается при отложениях линз угля, на это указывает характер вмещающих пород и нахождение морской фауны непосредственно под пластами угля или обогащенной углистым веществом глины.

Все встреченные линзы угля и углистой глины по способу их образования относятся к типичным аллохтонным накоплениям, образовавшимся за счет сноса в водоем растительной массы.

Ягманские угли гумусовые. Удельный вес 1,3. По степени метаморфизма газовые.

По петрографическому составу угли месторождения представлены неясно тонкополосчатой разностью блестящего кларенового угля.

Данные химического анализа углей из скважин 1, 2 и 4 с глубины 88—204 *м* приведены в табл. 272 (в %).

Угли спекаются, дают выход кокса до 64%. Кокс блестящий, плотный. Калорийность угля на горючую массу колеблется в пределах 6000—7000 *ккал*.

Породы Ягманского каменноугольного месторождения являются неводообильными. На площади месторождения в бывшей шахте № 2 на глубине 110 *м* от выхода пласта угля на поверхность зафиксирован приток воды 1,5 *л/мин*, а в разведочной шахте № 1 на глубине 129 *м* от устья приток воды 1 *л/мин*.

В. В. Донцовым в 1934 г. на Ягманской площади и прилегающей к ней территории описаны все источники, приуроченные к юрским породам; дебит этих источников не превышал 1,2 *л/мин*. Вода соленая, для питья не пригодная.

Разведанные сохранившиеся запасы угля в недрах в настоящее время сосредоточены в засбросовой части месторождения в контуре скважин 1, 3, 5.

Структура взбросовой части Ягманского месторождения представляется в виде синклинального прогиба, осложненного поперечными ступенчатыми сбросами. Пласты угля залегают на глубине 92—213 *м*, разработка месторождения возможна только шахтным способом.

Запасы угля Ягманского каменноугольного месторождения составляют 108 млн. *т*.

Месторождение Туаркыр

Н. И. Андрусов в 1887 г. при маршрутном пересечении района у колодцев Туар установил наличие юры и указал на угленосность района. Конкретные сведения о строении угленосных свит были получены в результате работ 1929—1930 гг. Н. П. Луппова.

В 1932 г. трестом Карабугазхим была организована пробная добыча угля на участке Чаирли. Пласт угля мощностью 0,5 *м* вырабатывался открытым способом и небольшими уклонами. Всего было добыто несколько десятков тонн угля, вывезти которые не удалось. В 1938 г. В. А. Захаревичем было разведано 4 угленосных участка. Подсчитаны запасы по оконтуренным участкам в количестве 7,15 млн. *т*. В 1935 г. Е. А. Репман провела на одном из участков (Восточный Аман-Булак) детальную разведку, подсчитав запасы угля в количестве около 29 млн. *т*.

В 1949—1953 гг. под руководством В. С. Курбатова проводилась геологическая съемка. Выявлено шесть новых угленосных участков углепроявления и обнаружены выходы угля в средней юре Бейнеуской антиклинали; таким образом, установлено, что угленосные отложения простираются далеко за пределы Туаркырского месторождения.

Туаркырское буроугольное месторождение расположено в 60 *км* на восток от залива Кара-Богаз-Гол, в своде Туаркырской антиклинали. Абсолютная высота рельефа не превышает 300 *м*.

Рельеф моноклинальный, мелкогрядовый. Постоянных водотоков нет. С ж.-д. ст. Красноводск (расстояние 280 *км*) месторождение связано шоссейной дорогой.

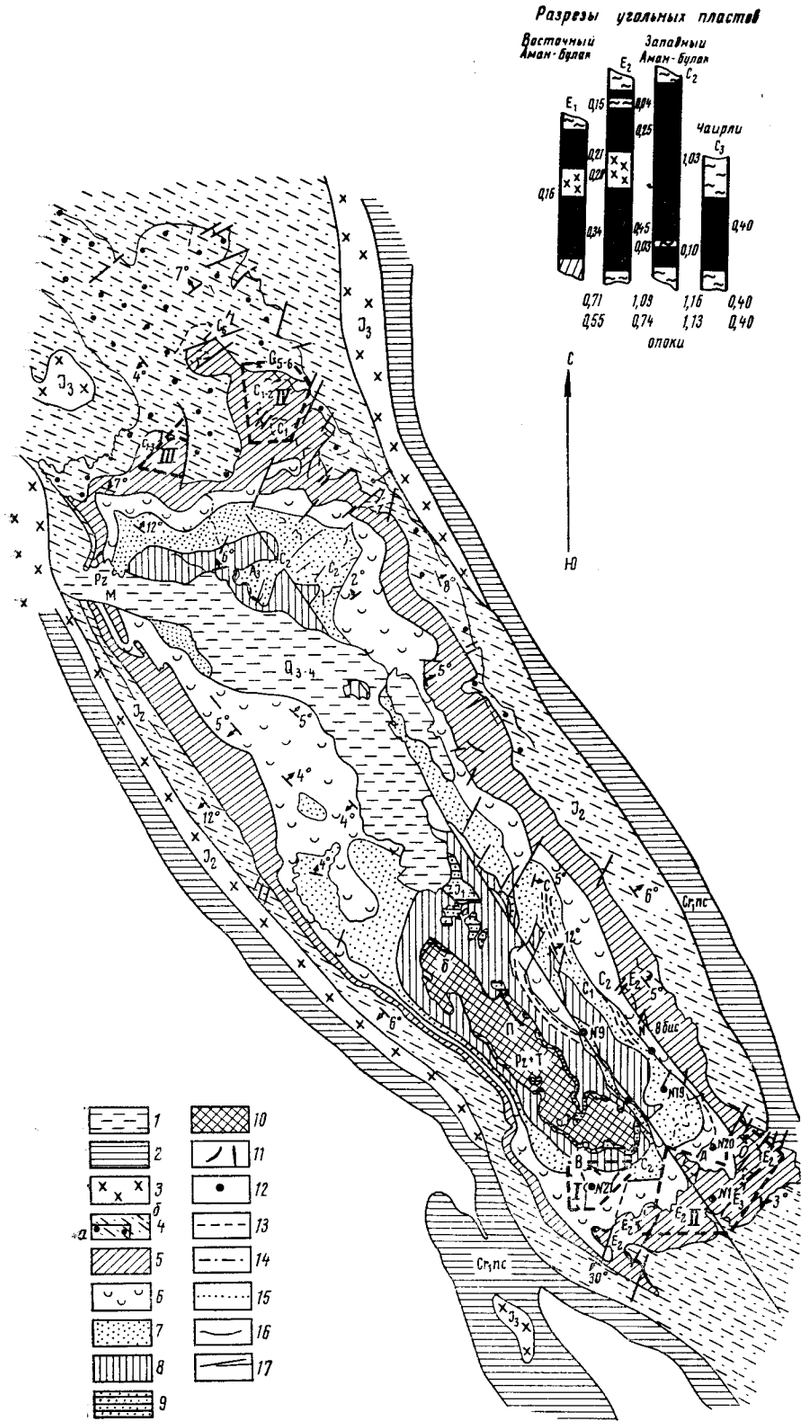
Месторождение представляет ряд разобщенных эрозией выходов юрских угленосных отложений в сводовой части Туаркырской антиклинали (рис. 147).

Юра. Нижне-среднеюрские угленосные отложения представлены глинами, песчано-глинистыми породами с пластами угля, песчаниками и конгломератами. Мощность их достигает 900 *м*.

По преобладанию в низах разреза песчано-глинистых слоев с пластами угля, а в верхах разреза слоев песчаников (учитывая их фациальную особенность) юрские отложения подразделяются на континентальную песчано-глинистую угленосную толщу лейаса и аален-байоса и перекрывающую ее морскую песчаниковую толщу непродуктивных слоев бата. Каждая из этих толщ по чередованию пластов разделяется на горизонты (подугольный, нижний угленосный горизонт и др.), а горизонты — на комплексы пластов (комплексы *A*, *B*, *C* и др.).

Верхняя юра в основании сложена глинами и мергелями, выше песчаниками известковистыми и плотными известняками с кремневыми стяжениями.

С северо-запада на юго-восток по внешнему контуру антиклинали наблюдается постепенное срезывание верхнеюрских отложений и отложений среднеюрской морской песчаниковой толщи породами верхнего мела. Мел в северо-западной части антиклинали представлен континентальными красноцветными сцементированными песчаниками и глинистыми породами, в юго-восточной части — серыми известняками и известковистыми песчаниками. Мощность меловых отложений 600 *м*.



Сводный разрез юрских отложений Туаркыра

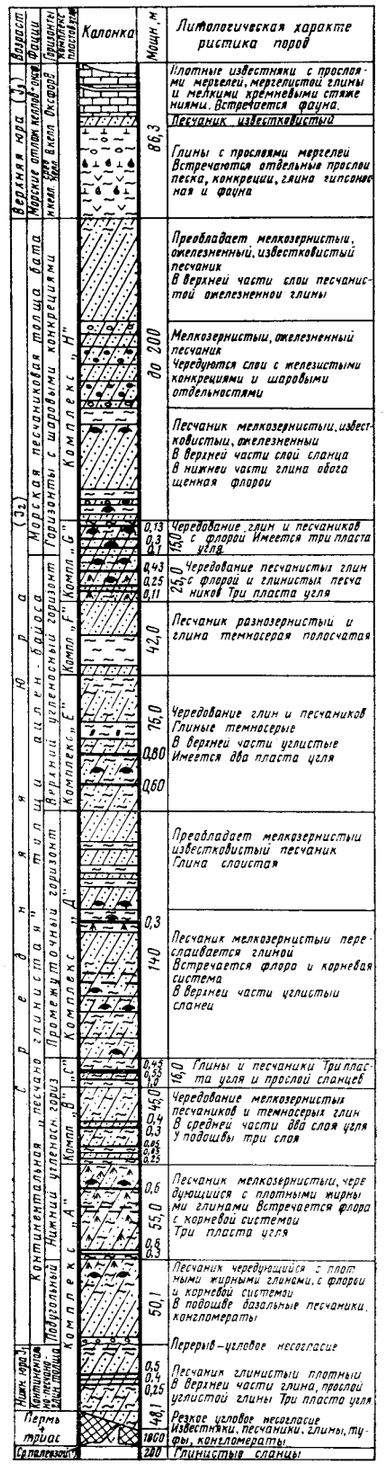


Рис. 147. Геологическая карта месторождения Туаркыр

1 — четвертичные отложения; *2* — неоком; *3* — верхняя юра; *4* — бат (*а* — прибрежно-континентальные угленосные отложения в низах бата, *б* — прибрежно-морские отложения); *5* — аален-байос — верхний угленосный горизонт; *6* — аален-байос — промежуточный горизонт; *7* — аален-байос — нижний угленосный горизонт; *8* — аален-байос — подугольный горизонт; *9* — нижняя юра; *10* — пермь+триас; *11* — *μ* — порфирит, *δ* — таббро, *π* — породы эффузивного покрова; *12* — скважины, вскрывшие угольные пласты мощностью 50 *см* и более. Разведанные участки: I — Западный Аман-Булак; II — Восточный Аман-Булак; III — Чаирли; IV — Кафаклы; *13* — угольные пласты мощностью 0,4 *м* и более; *14* — угольные пласты мощностью менее 0,4 *м*; *15* — прерывистое залегание пластов угля; *16* — границы литолого-стратиграфических подразделений; *17* — линии нарушений; *В*, C_1, C_2, *Д*, E_1 — E_{13}, C_1 — C_6 — индексы угольных пластов

Четвертичные отложения представлены песками и отложениями такырных покровов мощностью до 50 *м*.

Угленосные отложения средней юры, слагающие пологий и широкий свод Туаркырской антиклинали, имеют углы падения от 3—5 до 10°. На отдельных участках они увеличиваются до 15—17°, а на юге перед замыканием свода достигают 40—45°.

В сводовой части Туаркырской антиклинали имеют значительное развитие дизъюнктивные дислокации доюрского и послеюрского времени. Особенно широко они развиты на юго-востоке в зоне начавшегося погружения юрского ядра антиклинали. Всю площадь угленосных отложений рассекает продольный разрыв протяженностью 57 *км*.

Пласты угля в нижней юре имеют максимальную мощность 0,5 *м*, обычно она не превышает 0,25—0,30 *м*.

Нижний угленосный горизонт средней юры на Западном Аман-Булаке залегает на пачке песчаников и глин подугольного горизонта. Он содержит два пласта угля (комплекс *A*)[1], один из которых имеет мощность 0,30 *м*, другой (суммарно угля и углистого аргиллита) 0,80 *м*. В кровле нижнего угленосного горизонта залегает пласт угля и углистого аргиллита мощностью 0,60 *м* (комплекс A_3). Мощность комплекса *A* равна 55 *м*.

Вышележащий комплекс пластов *B* нижнего угленосного горизонта представлен переслаиванием серых песчаников и темно-голубоватых глин. В основании пачки залегают три прослоя угля (0,05—0,25 *м*), в середине — два пласта угля — 0,30 и 0,40 *м*. Мощность пачки пластов комплекса *B* 45 *м*.

Верхнюю часть нижнего угленосного горизонта представляет комплекс пластов *C*.

На участке Западный Аман-Булак в этом комплексе разведан рабочий пласт угля. Комплекс пластов *C* сложен светло-серыми глинами, углями и углистыми глинами, песчаниками серого и зеленого цвета.

Пласты угля C_1 и C_2 приурочены к средней части разреза и заключены в слабо выраженной брахисинклинальной складке, оконтуривая ее с запада и северо-востока.

Пласт C_1 вскрыт многочисленными шурфами и прослежен по простиранию на 2 *км*. Мощность его колеблется в пределах от 0,1 до 1 *м*. По падению он был вскрыт скважиной, в которой мощность его немного более 1 *м*. Уголь полублестящий. Кровля пласта — песчаник мелкозернистый, глинистый. Почва пласта — глина с остатками корневой системы.

Пласт C_2 прослежен по простиранию на 4,5 *км*. Он представляет собой пластообразную залежь шириной 800 *м* в узкой части и длиной до 2 *км*.

В забое штольни № 5 пласт имеет мощность 0,98 *м*, в скв. 21—0,41 *м*. Средняя мощность пласта C_2 по западному контуру его распространения 0,70 *м*, по северному контуру 0,30 *м*. К северу, западу и востоку пласт выклинивается. Уголь матовый с прослоями и линзами полублестящего и фюзенового угля. Мощность пачки пластов комплекса *C* порядка 15—16 *м*.

Комплекс *D*, разделяющий нижний и верхний углистые горизонты, представлен серыми разнозернистыми песчаниками, с маломощными прослоями глин в средней его части. Горизонт практически безугольный. Мощность 140 *м*.

Верхний угленосный горизонт начинается комплексом пластов *E*.

[1] Обозначение индексов пластов принято по В. А. Захаревичу.

На участке Восточный Аман-Булак в комплексе пластов E разведаны два рабочих пласта угля (см. рис. 150).

В основании комплекса залегают песчаники и алевролиты темно-серого цвета, содержащие разведанные пласты угля E и E_2. Выше залегают светло-серые тонко- и мелкозернистые песчаники, слабо сцементированные глинистым цементом, глины песчанистые с изобилием растительных остатков.

В кровле лежат среднезернистые песчаники, чередующиеся с песчанистыми глинами, обогащенными углистым веществом, а местами содержащими пласт угля E_3, который был принят Е. А. Репман за условную верхнюю границу комплекса пластов Е.

Восточно-Аманбулакская площадь представлена сводом пологой антиклинальной складки северо-западного простирания. Площадь разбита многочисленными крутопадающими сбросами. Простирание их большей частью совпадает с простиранием складчатости. Намечается затухание сбросов в южном направлении.

Разведанный пласт угля E_1 прослежен на протяжении 8 *км*. В большей части он закрыт наносами и устанавливается с помощью выработок. Строение его простое, местами сложное; в последнем случае содержит прослои опоки и песчаника; иногда прослои опоки залегают в кровле пласта. Это, вероятно, можно объяснить тем, что верхняя часть пласта угля здесь размыта. Мощность угля пласта E_1 в глубоких шурфах колеблется от 0,50 до 0,83 *м*. Вмещающими уголь породами в большинстве случаев являются тонкозернистые, слабо сцементированные песчаники и песчанистые глины.

Уголь матовый, черного цвета, маркий, обычно с неровным изломом, пронизан прослойками полублестящего угля.

Мощность разделяющих песчаников и песчанистых глин между пластами E_1 и E_2 колеблется от 17 до 20 *м*.

Угольному пласту E_2 повсюду сопутствуют опоки. Причем по простиранию они более выдержаны, чем угольный пласт, мощность которого резко меняется, а местами уголь полностью замещается углистой глиной.

В пределах участка Восточный Аман-Булак угольный пласт E_2 прослежен выработками на протяжении 8 *км*. Наибольшая мощность (чистого угля) равна 1,26 *м*, наименьшая 0,74 *м*.

Строение пласта E_2 сложное; он разделяется прослоями опок, число которых колеблется от одного до трех. Зона выветривания для пласта E_2 по штольне № 1 определена Е. А. Репман в 55 *м* по падению.

Подобно пласту E_1 вмещающими породами являются обычно тонкозернистые глинистые песчаники, иногда по простиранию сменяющиеся песчанистыми глинами.

По макро- и микроскопическим признакам уголь пласта E_2 почти аналогичен углю пласта E_1. Он сложен фюзено-ксиленом и пронизан тончайшими линзочками, а иногда более или менее значительными прослойками блестящего угля.

Пласт угля E_3 имеет нерабочую мощность. Мощность комплекса *E* равна 75 *м*.

Комплекс *F* на всей площади его распространения представлен песчаниками и темно-серыми полосчатыми глинами, не содержащими пластов угля; мощность 42 *м*.

На участке Кафаклы комплекс *G* представлен мелкозернистыми и глинистыми песчаниками, чередующимися с пластами угля. Прослои глин в разрезе редки, обычно они песчанистые.

В структурном отношении участок Кафаклы представляет слабо выраженную антиклинальную складку второго порядка. Падение слоев

на крыльях складки не превышает 3—5°. В юго-западной части участка развиты крутопадающие сбросы с незначительной амплитудой.

Мощность комплекса *G* равна 40—45 *м*, он включает 6 пластов угля (g_1—g_6). Средняя суммарная мощность угольных пластов 1,5 *м*. Разведывался на участке один пласт угля g_3.

Неглубокими выработками пласт прослежен на протяжении 2,5 *км*. Уголь в нижней части пласта блестящий, в верхней матовый, что характерно для всех пластов.

Участок Кафаклы из всей группы северных угленосных площадей Туаркыра обладает лучшей угленосностью и наиболее выдержанными пластами угля.

Таблица 273

Показатели	%	Показатели	%
W^p	9,3	S_c^r	0,5
W^a	7,4	S_{op}^c	0,8
A^c	25,1	C^r	76,8
V^r	30,3	H^r	2,8
$S_{об}^c$	1,4	$(O+N)^r$	20,2

Теплота сгорания рабочего топлива равна в среднем 3870 *ккал/кг*.

На участке Чаирли комплекс *G* представлен в основном мелко- и среднезернистыми песчаниками серого цвета и в меньшей мере песчанистыми глинами, обычно сопровождающими пласты угля. Последние имеют характер линз, без резко выраженного выклинивания.

Участок Чаирли определяется слабо выраженной брахиантиклинальной складкой, вытянутой с северо-запада на юго-восток. Сводовая часть складки размыта и перекрыта такыром, разделяющим участок на две площади — Южную и Северную. Падение слоев от 2 до 24°.

Как и на участке Кафаклы, здесь установлено 6 пластов угля, из которых два: g_3 (на Южной площади участка Чаирли) и g_5 (на Северной площади) достигают мощности 0,51 *м*. Эти пласты разведаны.

Пласт g_5 сохраняет свою мощность по простиранию на протяжении 1,4—1,5 *км*.

Пласт g_3 прослежен по простиранию горными выработками на 1,1 *км*.

Оба пласта представлены в нижней своей части полублестящими углями, в верхней — матовыми. Мощность комплекса *G* на участке Чаирли равна 45 *м*. Перекрывается верхний угленосный горизонт песчаниками с шаровыми конкрециями морской песчаниковой толщи бата.

Угли бурые, гумусовые. Удельный вес 1,43—1,76. Исходным материалом являлись древовидные или кустарниковые растения.

Преобладание в угле фюзено-ксиленовых типов не позволяет ожидать значительного выхода смолы.

Среди углей Туаркырского месторождения Ю. М. Кузичкиной (1950) выделено два петрографических типа: ксиленовый однородный уголь и фюзено-ксиленовый штриховатый уголь. Результаты химического анализа углей приведены в табл. 273 (в %). Водоносных горизонтов на вскрытых глубинах не установлено. Имеются малодебитные колодцы Чагыл, питающиеся подрусловым потоком. В сухое и жаркое время года вода в колодцах почти совсем исчезает.

Туаркырское месторождение до настоящего времени не разрабатывалось. Возможность развития крупного шахтного строительства на месторождении исключается. На отдельных небольших участках (Кафаклы и Чаирли) имеются условия для разработки углей открытыми работами.

Запасы составляют 1,63 млрд. *т*, в том числе на глубине залегания пластов от 0 до 300 *м* 79 млн. *т*. Только при наличии на месте потребителя угля может быть экономически оправдана организация небольшой кустарной добычи.

Глава седьмая

АРАЛО-БУХАРСКАЯ (ПРИАМУ-ДАРЬИНСКАЯ) ОБЛАСТЬ УГЛЕНАКОПЛЕНИЯ

Арало-Бухарская область угленакопления простирается широкой полосой по правобережью р. Аму-Дарьи от предгорий Гиссарского и Зеравшанского хребтов на юго-востоке до побережья Аральского моря на северо-западе. Она расположена на территории Узбекской ССР и граничит с Арало-Ташкентской, Туаркыр-Кара-Кумской и Гиссаро-Алайской областями угленакопления.

В структурном отношении рассматриваемая область представляет крупную депрессию, в которой в юрское, меловое и палеогеновое время происходила аккумуляция осадков в условиях низменной равнины. Последняя ограничивалась западными отрогами Туркестанского, Зеравшанского и Гиссарского хребтов. На юго-западе она примыкает к структурам Кара-Кумской платформы.

В геологическом отношении район изучен с различной степенью детальности. До настоящего времени здесь неизвестно ни одного промышленного месторождения угля, хотя углепроявления в виде прослоев и пластов угля рабочей мощности установлены в юрских, меловых и палеогеновых отложениях.

Район беден водой. В пунктах, удаленных от малочисленных рек, источником водоснабжения могут служить подземные воды. В существующих колодцах и в ряде скважин вода чаще солоноватая, наряду с этим имеются скважины с большим дебитом хорошей пресной воды.

Началом геологического изучения района являются маршрутные исследования И. В. Мушкетова (1877, 1886) и А. Д. Архангельского (1917), давших наиболее точные сведения для того времени о стратиграфии мезо-кайнозоя. Начиная с 1927 г. проводились систематические геологические и гидрогеологические съемки. Примерно с 1931 г. начался период более углубленных исследований, в процессе которых пробурен ряд глубоких структурных скважин, установивших угленосность юрских отложений. Мелкие скважины, установившие попутно угленосность меловых отложений, пробурены в процессе гидрогеологических исследований и поисков различных полезных ископаемых. На основании единичных структурных скважин О. С. Вяловым (1946) были проведены первые палеогеографические построения. В 1949—1950 гг. Е. П. Брунс (1951) проводились поисково-разведочные работы на уголь в полосе предгорий Зирабулак-Зиаэтдинских возвышенностей. В результате работ месторождение Сукайты в связи с высокой зональностью углей оценено как непромышленное и установлен его меловой, а не юрский возраст, как это считалось ранее. В большом объеме проводились геофизические работы, в результате которых получено представление о структуре закрытой части района.

Поверхность описываемой территории, в общем, равнинная; она делится на ряд ландшафтно-морфологических единиц, основными из которых являются: Зеравшанская межгорная впадина, равнинно-холмистые пространства, пустыня Кызыл-Кум, дельта Аму-Дарьи и плато Устюрт.

Зеравшанская межгорная впадина представляет собой ограниченную отрогами Зеравшанского хребта на юге и Туркестанского на севере широкую (до 7 *км*) плоскую долину широтного простирания с отметками до 990 *м* на востоке и 280 *м* на западе. По ней протекает р. Зеравшан. Территория, расположенная к югу от Зеравшанской впадины и носящая название Каршинских степей, представляет собой слабо всхолмленную равнину, наклоненную в сторону Аму-Дарьи. В средней ее части протекает р. Кашка-Дарья с системой высохших русел. Абсолютные отметки поверхности составляют 200—300 *м*. На северо-западе Каршинские степи заканчиваются сильно рассеченными, широтно вытянутыми Зирабулак-Зиаэтдинскими возвышенностями. С северо-запада здесь к Каршинским степям примыкают пустынные пространства Кызыл-Кумов, которые входят в Арало-Бухарскую область лишь своей южной частью. Отличительной чертой пустыни Кызыл-Кум является присутствие на ее территории целого ряда горных кряжей и отдельно стоящих поднятий. Таковы горы Букантау (760 *м*), Джитымтау (600 *м*), Тамдытау (888 *м*), Ауминзатау (815 *м*), Кульджуктау (784 *м*), Аристанбельтау (698 *м*) и др. Возвышенности начинаются в правобережье Аму-Дарьи хребтом Султануиздаг (925 *м*) и прослеживаются короткими скалистыми поднятиями на юго-восток, образуя своеобразный горно-степной район. Обширные пространства между разобщенными друг от друга возвышенностями представляют равнину с отметками около 100—200 *м*, занятую полынно-солончаковой степью, бугристыми песками с зарослями саксаула; лишь вблизи Аральского моря появляются дюны. Дельта Аму-Дарьи расположена в северо-западной части пустыни в виде клина, примыкающего своим основанием к южному берегу Аральского моря. Эта территория представляет слабо покатую на северо-запад аккумулятивную равнину с абсолютными высотами в пределах от 150—100 *м* (Питняк, Ходжейли) до 54 *м* (Аральское море). Самой западной морфологической единицей является плато Устюрт, входящее в описываемый район восточной частью, известной под названием Кара-Калпакский Устюрт. Геоморфологически Устюрт представляет невысокое (150—250 *м* над уровнем моря) плато с равнинной поверхностью. К дельте Аму-Дарьи и Аральскому морю Устюрт имеет крутые и высокие обрывы, называемые чинками. Проточных вод на Устюрте нет. Вода обычно соленая.

Основной водной артерией является Аму-Дарья, протекающая вдоль юго-западной границы района и впадающая в Аральское море. В юго-восточной части района течет река Зеравшан с многочисленными притоками, орошающими Зеравшанскую долину и Бухарский оазис, и Кашка-Дарья.

Климат района резко континентальный, с максимальной температурой в июле +44°, минимальной в январе —24°; среднегодовая температура +15°.

Стратиграфия. Юрские отложения являются наиболее древними из мезозойского комплекса. Почти повсеместно, за исключением одного выхода в районе северных склонов гор Ауминзатау, они погружены на значительную глубину (до 1300 *м*).

Присутствие юрских отложений на глубине установлено в полосе шириною от 20—25 до 150 *км*, расположенной к юго-западу от полосы палеозойских возвышенностей (Зирабулак-Зиаэтдинские горы, Кульджуктау, Букантау, Султануиздаг), в районе которых на палеозой трансгрессивно ложатся нижнемеловые, верхнемеловые, а местами палеогеновые отложения.

Судя по характеру трансгрессивного контакта мела с палеозоем, а также по установленному бурением резкому сокращению мощности юрских отложений в северо-восточном направлении в районе Питнякского поднятия, северная граница распространения юры находится в значительном удалении от выходов палеозоя. Кроме того юрские отложения пересечены скв. 4 у сел. Халкабад в районе г. Нукуса. В 60—70 *км* к северо-востоку от скв. 4 (сел. Тахта-Купыр) и в 35 *км* к юго-западу от нее (сел. Ходжейли) установлено залегание мела на палеозое (рис. 148). Вероятно, отсутствие юрских отложений в этих пунктах связано с существованием погребенных положительных форм доюрского рельефа, являющихся продолжением к западу Букантауской и Султануиздагской возвышенностей.

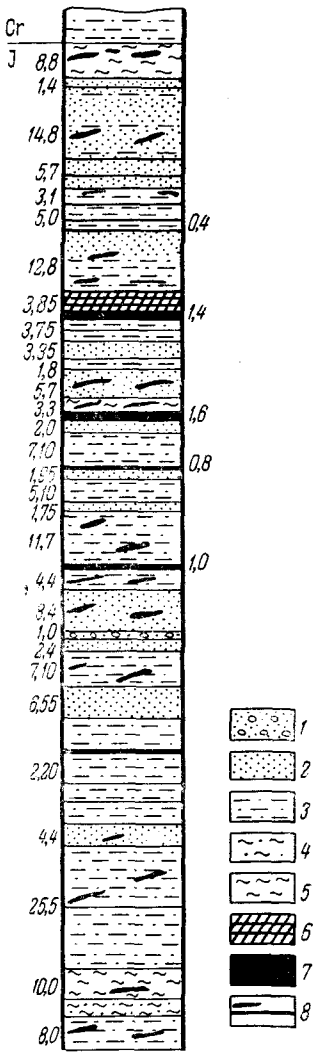


Рис. 148. Разрез вскрытой части юрских отложений по скв. 4 (Халкабад)

1 — гравелит; *2* — песчаник; *3* — алевролит; *4* — аргиллит; *5* — глина; *6* — переслаивание глины углистой с углем; *7* — уголь; *8* — углистые включения и тонкие прослойки угля

Юра представлена угленосными континентальными песчано-глинистыми отложениями и морскими карбонатными осадками. Морская юра установлена скважинами в районе г. Бухары и скважиной у сел. Дарганата в долине р. Аму-Дарья. В первых, за исключением скважины у сел. Сары-Таш, морские отложения слагают верхнюю половину разреза мощностью около 150 *м*. В скважине у сел. Сары-Таш почти весь разрез юры мощностью около 80 *м* представлен морскими фациями. Скважина у сел. Дарганата прошла 350 *м* по морским отложениям и из них не вышла. Во всех остальных пунктах юрские отложения континентальные. Мощность юры варьирует от 80 до 1900 *м* и более. В юрской толще, пересеченной скважинами в районе г. Бухары и в Питнякском поднятии, установлены все три отдела.

Меловые отложения выходят на поверхность в районах, прилегающих к палеозойским массивам. Представлены они большей частью морскими осадками, местами континентальными. Выделяются неоком — апт, альб, сеноман, турон и сенон. Мощность отложений в предгорьях изменяется от 100 до 500 *м*, в долинной части достигает 2000 *м* и более. Такие колебания мощности связаны как с трансгрессивностью залегания на палеозое (в районе поднятий нижний мел, как правило, отсутствует), так и с увеличением мощности отдельных свит в сторону депрессий.

Неоген-палеогеновые отложения сопровождают выходы меловых, а также обнажаются отдельными пятнами в северной части района. Среди них выделяются палеогеновые и неогеновые отложения.

Палеогеновые отложения почти на всей площади представлены песчаниками, глинами и мергелями с морской фауной. Только близ северной границы Кара-Калпакии в восточном чинке Устюрта, выше морских олигоценовых глин появляются континентальные отложения тургайской серии, которые частично могут соответствовать верхам олигоцена, частично, вероятно, принадлежат миоцену.

Неогеновая серия сложена красновато-бурыми песчано-глинистыми и мергелистыми осадками континентального облика. Мощность палеогеновых отложений 60—100 *м*, неогеновых 35 *м*.

Четвертичные отложения состоят из пород различного происхождения — лёсса, озерных осадков, эоловых песков и делювия (у подножия гор); мощность их достигает нескольких десятков метров.

Тектоника. Приподнятая часть Центральных Кызыл-Кумов представляет собой серию узких брахиантиклинальных поднятий, расположенных на северо-западном продолжении Туркестанского хребта. Ориентировка осей складок от северо-западной — юго-восточной до почти широтной.

К югу и юго-западу от поднятия развивается крупная депрессия, проходящая вдоль Аму-Дарьи и Аральского моря. Приаму-Дарьинская часть ее сложена серией брахиструктур, которые на юге параллельны выходам палеозоя или не имеют четко выраженной ориентировки, а на севере обычно пологие. Пликативные нарушения сопровождаются разрывами.

Севернее Султануиздага наблюдается спокойное залегание слоев с небольшим наклоном в сторону Аральского моря. Юго-западнее Аму-Дарьи расположена Кара-Кумская платформа, которая ограничивает Арало-Бухарскую область с юго-запада.

Угленосность. Промышленных месторождений угля на территории Бухаро-Аральского района не установлено. При бурении поисковых на нефть и гидрогеологических скважин в ряде пунктов отмечена угленосность юрских и меловых отложений. Кроме того на западном побережье Аральского моря известны угли кайнозойских отложений.

Выход угленосной юры на дневную поверхность имеется в единственном пункте, на северном склоне гор Ауминзатау (Кызыл-Кумы) в 4 *км* юго-западнее урочища Сары-Батыр. Юра здесь представлена континентальной толщей мощностью 40 *м*, сложенной конгломератами, песчаниками и глинами. В глинах имеются тонкие углистые прослойки. Среднеюрский возраст отложений определен Т. А. Сикстель по ископаемой флоре, встречающейся в конкрециях ожелезненных пород (Митгарц, 1948).

На глубине признаки угленосности юрских отложений установлены в ряде скважин, пройденных в Бухарской депрессии и Кызыл-Кумах.

В Бухарской депрессии юрские угленосные отложения известны юго-западнее Зирабулакских гор, где они пересечены скважинами в Пролетарабаде, Сеталан-Тепе, Джаркаке, Сары-Таше и Кассане. Первые три скважины, расположенные на расстоянии от 10 до 40 *км* одна от другой, вскрыли одинаковый разрез, нижняя часть которого мощностью около 150 *м* представлена песчано-глинистыми отложениями, включающими обугленные растительные остатки и тонкие слои известняка. В Сары-Ташской скважине, более удаленной от северной границы распространения юрских отложений, мощность нижней континентальной (?) толщи сокращается до 20 *м*; представлена она конгломератами с прослоями серых песчаников и глин. Глубина до кровли юрских отложений в этом районе колеблется от 1150 до 2306 *м*.

В Кызыл-Кумах угленосная юра встречена скважинами в районе Питнякского поднятия (структуры Султан-Санджар, Тюя-Муюн и

Мешеклы) и у селений Халкабад и Чимбай, в 30—50 *км* к северу от г. Нукус.

Юрские отложения Султан-Санджара и Тюя-Муюна представлены мощной толщей переслаивающихся песчаников, алевролитов и глин серого, темно-серого, местами черного цвета, содержащей большое количество обугленных растительных остатков. Пласты угля при бурении не отмечены. Вскрытая мощность юрских отложений Султан-Санджара 1887 *м*, Тюя-Муюна 1895 *м*. Глубина залегания кровли 500—600 *м*. По растительным остаткам и спорово-пыльцевому анализу нижняя часть разреза со вскрытой мощностью около 300 *м* отнесена к нижней юре, остальная часть — к нерасчлененной средней+верхней юре. В 25 *км*

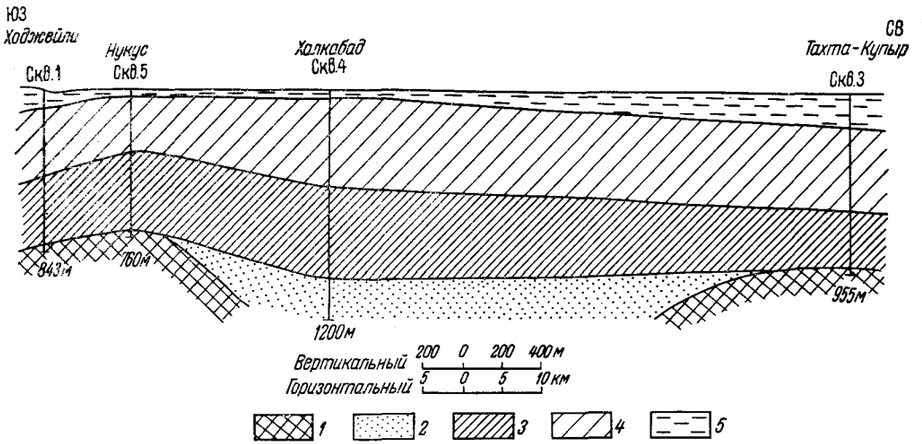


Рис. 149. Схематический геологический разрез через структурные скважины в районе г. Нукус

1 — палеозой; *2* — юра; *3* — нижний мел; *4* — верхний мел; *5* — палеоген

к северо-востоку от Тюя-Муюна, у сел. Мешеклы, пересечен аналогичный разрез юры, имеющий здесь значительно сокращенную мощность (около 200 *м*).

Единственным пунктом, где в юре обнаружены пласты угля, является скважина у сел. Халкабад (район Нукус). Здесь юрские отложения, залегающие на глубине около 1000 *м*, представлены переслаивающимися серыми и темно-серыми глинами, алевролитами и известковистыми песчаниками с обилием обугленных растительных остатков и пластами угля. Отмечено большое количество пластов угля, из которых 5 имеют мощности (снизу вверх): 1; 0,8; 1,6 и 0,4 *м*.

Вскрытая мощность юрских отложений около 200 *м* (рис. 149). Приведенными данными исчерпываются имеющиеся в настоящее время сведения об угленосности юрских отложений.

Необходимо иметь в виду, что отсутствие пластов угля в юре, вскрытой скважинами в районе г. Бухары и в Питнякском поднятии, не может считаться достоверным фактом, так как выход керна был низкий, а электрокаротаж не производился (рис. 150). Учитывая общее сходство разреза юры бухарских скважин с юрским разрезом соседнего Гиссарского угленосного района, а также наличие пластов угля в юрских отложениях в Халкабадской скважине, есть основание предполагать, что пласты угля при бурении большей части глубоких скважин пропущены. Юрские континентальные отложения в описываемом рай-

оне имеют широкое распространение, в связи с чем район может рассматриваться как обширная область угленакоплений низменных равнин.

Границы области очерчиваются недостаточно отчетливо. Наиболее определенна северная граница. Она проходит в юго-восточном — северо-западном направлении вдоль западных отрогов Зеравшанского (Зирабулак-Зиаэтдинские возвышенности) и Туркестанского хребтов (горы Нуратау, Кульджуктау, Букантау, Султануиздаг), которые в юрское время представляли собой водораздельные пространства и служили областью сноса. Но и здесь на отдельных участках в эрозионных, или межгорных, впадинах происходило осадконакопление (юра в горах Ауминзатау и, возможно, в Самаркандской межгорной впадине). Как отмечалось, с юго-востока Арало-Бухарская область примыкает к Гиссарскому угленосному району, юго-западная и западная границы пока не ясны. Халкабадская скважина, встретившая юрские отложения с пластами угля, расположена к северу от охарактеризованной выше юрской водораздельной гряды. Как связана эта Северная зона угленакопления с Южной, пока не ясно.

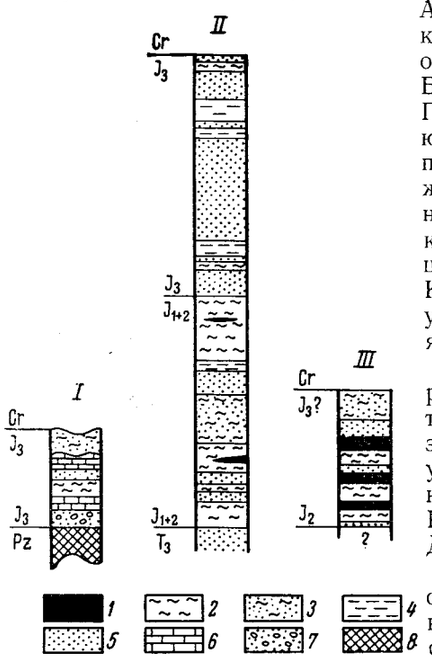


Рис. 150. Характерные разрезы юрских отложений Газли (I), Питняка (II) и Чимбая (III). *По Ю. В. Станкевичу*

1 — уголь; *2* — глина; *3* — глина песчанистая; *4* — алевролит; *5* — песчаник; *6* — известняк; *7* — гравелит; *8* — палеозойские отложения

Учитывая различный характер разреза юрских отложений и территориальное размещение угленосных зон, в Арало-Бухарской области угленакопления могут быть выделены районы: Бухарский, Западных Кызыл-Кумов и низовьев Аму-Дарьи и Западно-Приаральский.

Общей особенностью всех районов Арало-Бухарской области угленакопления является развитие юрских отложений на большой глубине — в основном от 1000 *м* и глубже.

Меловые угленосные отложения распространены в районе значительно шире юрских. Угленосность обычно связана с континентальными отложениями альба и реже апт-неокома.

Единственное изученное месторождение меловых углей (Сукайты) расположено на южных склонах Зирабулак-Зиаэтдинских гор (Чикрызов, 1948$_2$; Брунс, 1951ф). Здесь в песчано-глинистых отложениях альба залегает несколько линзовидных пластов угля резко переменной мощности от 0,2 до 1,7 *м*, с преобладанием мощностей порядка 0,5 *м*. Угли сильно загрязнены глинистыми примесями, зольность обычно выше 40%. По степени углефикации угли относятся к бурым, A^c колеблется от 14 до 56%, V^r от 33 до 69%, $Q_б^r$ от 5400 до 6800 *ккал/кг*, вследствие малой и резко изменчивой мощности пластов и высокой зольности угля месторождение является непромышленным. Такого же типа линзы зольных углей в альбских отложениях пересечены скважинами на небольших глубинах к юго-востоку от Сукайты в районе селений Карнап и Тым.

Ряд углепроявлений в меловых отложениях установлен в Кызыл-Кумах. Здесь в колодцах, расположенных на северных склонах Кульджуктау, а также в гидрогеологических скважинах, пробуренных в Укузакской впадине, в отложениях альба встречено несколько прослойков угля мощностью до 10 *см*. Максимальная мощность пласта угля до 1 *м* встречена скважинами в Мынбулакской котловине и в районе г. Нукус. Анализ угля из первой скважины показал зольность 42%.

Из приведенной характеристики угленосности меловых отложений видно, что область мелового угленакопления занимала значительную территорию, простираясь широкой полосой от Зирабулак-Зиаэтдинских гор до Аральского моря и, вероятно, севернее. Однако условия угленакопления были, по-видимому, менее благоприятными по сравнению с юрским, что в значительной мере снижает перспективность нахождения в меловых отложениях крупных месторождений угля.

Выходы третичных угленосных отложений известны в основном в Северном Приаралье, на территории Казахстана (Яншин, 1940). В Кара-Калпакии имеется единственное обнажение на западном побережье Аральского моря у родника Ута-Чиглау. Здесь выходят на поверхность отложения палеогена, содержащие пласт лигнита мощностью 1 *м*. Анализ выветрелого угля следующий (в %): W^a 7,3; A^c 11,61; V^r 42,8; $S^c_{об}$ 5,04; C^r 53,75; H^r 4,74; $Q_б^r$ 3875 *ккал/кг*.

ЛИТЕРАТУРА

ОПУБЛИКОВАННАЯ

Аделунг А. С. Западная часть Чаткальского хребта. Геология УзССР, т. I. ОНТИ, 1937.

Айзенштадт Г. Е. Восточная часть Прикаспийской впадины. Сб.: «Очерки по геологии СССР по материалам опорного бурения», т. I. Гостоптехиздат, 1956.

Алексейчик С. Н. Геологическое строение и нефтеносность полуострова Мангышлак. Гостоптехиздат, 1941.

Алесин Г. И., Никитина И. Л. Геология угольных месторождений Таджикской ССР, 1958.

Андрусов Н. И. Материалы для геологии Закаспийской области, ч. I. Красноводский полуостров, Большой и Малый Балхан. Джанак. Устюрт. Тр. Арало-Каспийской экспедиц., вып. VII, 1905.

Андрусов Н. И. Каменный уголь на Мангышлаке. Естеств.-произв. силы России, т. IV, вып. 20. Изд. АН СССР.

Аргентов К. И. Предварительный отчет о геологических изысканиях в Пржевальском уезде Семиреченской области в 1911 году. «Горный журнал», 1913, № 12—11.

Архангельский А. Д. Краткий очерк о работах в горной Бухаре. Изв. Геол. ком., № 1, 1917.

Архангельский А. Д. Краткий отчет об осмотре месторождений нефти и серы в Бухаре. Изв. Геол. ком., т. XXXVI, № 1, 1917.

Архангельский А. Д. Годовой отчет о геологических исследованиях в Центральной Бухаре. Изв. Геол. ком., т. XXXVI, № 1, 1917.

Бабаев А. Г. О характере тектонических движений в Западном Узбекистане в меловом периоде. Изв. АН УзССР, № 7, 1956.

Бабаев А. Г., Жуковский Л. Г., Лебзин Е. В. и др. Основные закономерности формирования и размещения зон регионального нефтегазонакопления в мезозойских отложениях Западного Узбекистана. Изд. АН УзССР, 1962.

Батыгин А. Г. Ангренский угольный бассейн. Госиздат УзССР, 1957.

Бельговский Г. Л. К вопросу о возрасте пород сулкской фации Ферганского хребта. Мат-лы по геол. и полезн. ископ. Средней Азии, ВСЕГЕИ, новая сер., вып. 10, 1956.

Бибиков Ф. С., Огарков В. С. Физические свойства, химический состав, технологическая характеристика углей. В кн.: «Геология месторождений угля и горючих сланцев СССР», т. 2. Госгеолтехиздат, 1962.

Борнеман Б. А., Губин И. Е., Домаров В. С., Левицкий С. И., Пейве А. В., Преображенский П. И. и Чихачев П. К. Мезозойские отложения Юго-Восточного Туркменистана и Юго-Западного Узбекистана. Сб.: «Научные итоги ТПЭ». Изд. АН СССР, 1936.

Борнеман Б. А., Губин И. Е. Мезозойские отложения Юго-Восточного Туркестана и Юго-Восточного Узбекистана. Сб.: «Научные итоги ТПЭ». Изд. АН СССР, 1936.

Брик М. И. Материалы к изучению мезозойской флоры Средней Азии. Ср. Аз. Г. И. вып. 1, 1932.

Брик М. И. Мезозойская флора Южной Ферганы (папоротники, хвощевые). Тр. С. Г., вып. 3, 1937.

Бронников М. М. Геологические исследования в Сыр-Дарьинской области в 1904 г. ИГК, т. XXIV, № 1, 1905.

Брунс Е. П. Генезис юрских отложений Южной Ферганы. Литолог. сб. № 1, Л., 1948.

Бурачек А. Р. К геологии Саятского каменноугольного месторождения. Изв. Геол.-разв. упр., т. 50, вып. 80, 1931.

Василенко В. К. Илийская впадина. Очерки по геологии СССР, т. I. Гостоптехиздат, 1956.

Вахромеев В. А., Пейве А. В. и Херасков Н. П. Мезозой Таджикистана (юрские и нижнемеловые отложения Гиссарского хребта и Таджикской депрессии). Тр. ТПЭ, вып. 58, 1936.

Вебер В. Н. Геологические исследования в Фергане в 1900—1910 гг. Изв. Геол. ком., XXIX, вып. 8, 1910.

Вебер В. Н. Полезные ископаемые Туркестана. Изв. Геол. ком. С.-Пб, 1913.

Вебер В. Н. Каменный уголь в Туркестане. Сб.: «Естеств.-производ. силы России», вып. 20, Ископаемые угли. Геологический комитет, 1919.

Вебер В. Н. Геологическая карта Средней Азии. Лист VII-6 (Исфара), северная половина. Тр. Всесоюзн. геологоразвед. объедин. НКТП СССР, вып. 194, 1934.

Вебер В. Н. Геологическая карта Средней Азии, лист VII-6 (Аулиэ-Ата), северо-западная часть. Тр. Центр. научн.-исслед. геологоразвед. ин-та, вып. 7, 1935.

Виноградов П. Д. Памир. Геологическое строение СССР. Т. 3, ч. I. Госгеолтехиздат, 1958.

Виноградов П. Д., Довжиков А. Е., Зубцов Е. И., Огнев В. Н. Тянь-Шаньская складчатая область. Геологическое строение СССР. Т. 3, ч. I. Госгеолтехиздат, 1958.

Власов Н. Г. Триасовые и юрские отложения Юго-Западного Дарваза. Тезисы к совещанию по униф. стратигр. схем Средней Азии. Госгеолтехиздат, 1958.

Воскобойников М. Е., Волошинова Н. А. Стратиграфия мезо-кайнозойских отложений северных предгорий Кетменского хребта. Изв. АН КазССР, № 103, сер. геол., вып. 13, 1951.

Вялов О. С. О постпалеозойских фазах складчатости в Средней Азии. Акад. В. А. Обручеву, т. 1, 1938.

Габрильян А. М. Палеогеография мезо-кайнозоя Ферганской депрессии. Тр. Ин-та геол. АН УзССР, вып. 1, 1948.

Гаврилин А. А., Андреев Ю. Н. Неотектоника Абширской угленосной площади Кызыл-Кийского буроугольного месторождения. Тр. Упр. геологии и ОН при СМ КиргССР, сб. № 2. Госгеолтехиздат, 1962.

Гапеев А. А. Твердые горючие ископаемые. Госгеолиздат, 1949.

Гинзбург А. И. Химико-петрографическая характеристика углей северо-западной части Восточно-Ферганского каменноугольного бассейна. Тр. Геол.-иссл. бюро Главуглеразведки, 1947.

Гинзбург А. И., Кузичкина Ю. М., Мерхалев В. Н. Петрография углей Средней Азии. Уз. ГУ, 1956.

Гинзбург А. И. Условия углеобразования в Восточно-Ферганском (Узгенском) бассейне. Тр. ВСЕГЕИ, новая сер., 14, 1956.

Гинзбург А. И. Сульфидные конкреционные образования в угольных пластах Ангренского месторождения. Докл. АН СССР, т. 124, № 4, 1959.

Гинзбург А. И. Петрографическая характеристика сапропелитов и сапрогумолитов. «Сов. геол.», 1962, № 8.

Годин Ю. Н., Луппов Н. П., Сатин Ю. И., Чихачев П. К. Основные особенности тектонического строения территории Туркменской ССР. «Сов. геол.», 1958, № 1.

Годин Ю. Н. Глубинное геологическое строение Туркмении и его изучение геофизическими методами. Автореф. докт. дисс. М., 1959.

Горский И. И., Огнев В. И. Материалы к геологии Нарынского угленосного района. Тр. ГГРУ, вып. 9, 1930.

Губин И. Е. К стратиграфии и угленосности юрских песчано-сланцевых отложений Байсунского и Сары-Ассийского районов УзССР. Тр. Тадж.-Памир. эксп., вып. 66, 1936.

Дикенштейн Г. Х. Геология и нефтегазоносность Средней Азии. Госгеолтехиздат, 1963.

Дешалит Г. И. Угли Средней Азии и металлургия. «Уголь», 1945, № 10.

Дронов В. И., Андреева Т. Ф. Стратиграфия юрских отложений Центрального и Юго-Восточного Памира. Изд. АН ГрузССР, 1962.

Жемчужников Ю. А., Ергольская З. В. По поводу ягманского и туаркырского типов углей. «Химия твердого топлива», 1936, № 6.

Забрамный Д. Т. К вопросу о генетической классификации углей Средней Азии и основные факторы образования спекающихся гумусовых углей. Автореф. докт. дисс. АН УзССР, Ин-т химии. Ташкент, 1957.

Захаревич В. А. Условия формирования угленосной толщи Ангрена. Тр. треста Средазуглеразведка, вып. I, Ташкент, 1950.

Зикеев Т. А. Справочник по качеству ископаемых углей и горючих сланцев Советского Союза. Углетехиздат, 1951.

Зубцов Е. И. К условиям формирования Восточно-Ферганского каменноугольного бассейна. Мат-лы по геол. и полезн. ископ. Средней Азии, ВСЕГЕИ, новая сер., вып. 10, 1956.

Иванов Н. Б. Юго-восточный склон Чаткальского хребта от р. Чанач до западных отрогов Атойнакского хребта. Сб.: «Геология Узбекской ССР», т. 1. Комитет Наук УзССР, 1937.

Иванова А. И. и Гинзбург А. И. Условия осадконакопления юрских угленосных отложений Восточно-Ферганского (Узгенского) бассейна. Госгеолтехиздат, 1956.

Кассин Н. Г. Гидрогеологические исследования, произведенные в бассейне озера Иссык-Куль в 1914 г. Отд. зем. улучшений, 1915.

Кассин Н. Г. Гидрогеологический очерк Илийского бассейна. Тр. ГГРУ, вып. 3, 1930.

Карабалаев К. К. К фациально-петрографической и минералогической характеристике железорудных фаций угленосной свиты юры. Месторождение Нарын. Тр. Ин-та геол. АН КиргССР, вып. 9, 1957.

Каширин Ф. Т. Новый угленосный район в Кирг. ССР. Тр. Лабор. геол. угля АН СССР, вып. VII, 1957.

Коннов Л. П. Древняя кора гумидного выветривания мезозойских гумидов — континентальных бокситовых пород. Зап. Узбекистан, отдел Всесоюзн. минерал. об-ва, вып. IX, АН УзССР, 1956.

Крашенинников Г. Ф. Угленосные отложения в краевых прогибах. Сб., посвященный памяти акад. П. И. Степанова. Изд. АН СССР, 1952.

Крашенинников Г. Ф. Условия накопления угленосных формаций СССР. М., 1957.

Кузичкина Ю. М. и Николаева А. Ф. Петрографический и споровый состав пласта угля Ташкутанского месторождения. Геол. Ср. Азии, вып. 1, 1941.

Кузичкина Ю. М., Репман Е. А., Сикстель Т. А. Схема стратиграфии юрских отложений Средней Азии. Сб.: «Тезисы докладов к совещанию по унификации стратиграфических схем Средней Азии». Госгеолтехиздат, 1958.

Кузичкина Ю. М., Репман Е. А., Сикстель Т. А. Опыт стратиграфического расчленения нижнемезозойских континентальных отложений Средней Азии. Сб.: «Вопросы биостратиграфии континентальных толщ». (Тр. III сессии ВПО.) Госгеолтехиздат, 1959.

Кушнарь С. А. Предгорья Северной Ферганы. Геология Узбекской ССР, т. 1. Комитет Наук УзССР, 1937.

Левицкий С. И. Геологическое строение района каменноугольных месторождений Южно-Гиссарской группы. Тр. Тадж.-Памир. эксп., вып. 12, 1935.

Луппов Н. П. Северо-Западный Туркменистан и Южный Казахстан (район Туаркыра, Красноводского п-ова, Устюрта, Мангышлака и Северных Каракумов). Геологическое строение СССР, т. 3, ч. 1. Госгеолтехиздат, 1958.

Луппов Н. П. Центральные (низменные) Кара-Кумы. Геологическое строение СССР, т. 3, ч. 1. Госгеолтехиздат, 1958.

Луппов Н. П. Мезозойские и эпипалеозойские складчатые области и эпимезозойские и более молодые платформенные сооружения западной и южной частей Средней Азии. Копет-Даг и районы его западного (Западно-Туркменская равнина) и восточного сооружений. Геологическое строение СССР, т. 3, ч. 1, 1958.

Лурье А. А., Бойцова Т. Ф. Брикетирование бурого угля Ангренского месторождения. «За экономию топлива», 1949, № 5.

Марковский А. П. Основные черты геологического строения средней части Центрального Таджикистана. Тр. ТПЭ, вып. IV, 1934.

Марковский А. П. Зеравшано-Гиссарская горная область. Сб. ТПЭ, 1936.

Матвеев А. К. Геология угольных месторождений СССР. Госгортехиздат, 1960.

Миронов К. В. Геолого-промышленная оценка угольных месторождений. Госгортехиздат, 1963.

Михайлов В. В. Вопросы прогноза угленосности Средней Азии на примере Ферганы и других районов. Тр. Лабор. геол. угля АН СССР, вып. VI, 1956.

Михайлов В. В. К вопросу дальнейшего направления развития угольной промышленности в Средней Азии и обусловленной этим методики разведок. Бюлл. № 2. УЗНИТОгорное, 1958.

Михайловский С. Н. Геологическое исследование в Центральной Бухаре. Зап. Горн. ин-та, т. V, вып. 2—3, 1914.

Моисеева Х. М., Мевзос С. П. Отчет по теме: «Коксование углей месторождения Байсун». Хим. ин-т. Уз. фил. АН СССР, Ташкент, 1948.

Мушкетов И. В., Романовский Г. Д. Геологическая карта Туркестанского края, составленная в 1881 г. Изд. Главного штаба, 1884.

Мушкетов Д. И. Туркестан. Геологическое и орографическое описание по данным, собранным во время путешествия с 1874 по 1900 г. Т. II, ч. I, 1915.

Мушкетов Д. И. Геологическая карта Средней Азии. Листы VI-7 и VII-7 (Восточная Фергана). Тр. Геол. ком., нов. сер., вып. 109, 1928.

Наливкин Д. В. Очерк геологии Туркестана. Туркпечать, Ташкент, 1926.

Овчинников С. К. Западная часть Заалайского хребта. Тр. ВСЕГЕИ, 1937.

Огнев В. Н. Баубаш-Атинский горный узел и прилегающие части Атойнакского и Ферганского хребтов. Геология Узбекской ССР, т. 1. Комитет Наук УзССР, 1937.

Огнев В. Н. Таласо-Ферганский разлом. Изв. АН СССР, сер. геол., № 4, 1939.

Огнев В. Н. Структурно-фациальные особенности угленосных толщ Восточно-Ферганского каменноугольного бассейна. Кир. ФАН, 1946.

Огнев В. Н. Основные структурно-фациальные зоны Средней Азии. Решения по унификац. стратигр. схем Ср. Азии. Ташкент, 1959.

Пейве А. В. Принципы унаследованности в тектонике. Изв. АН СССР, сер. геол., № 6, 1956.

Петров Н. П. Фация юрских глинистых отложений в Ангренской долине и их полезные ископаемые. Изд. АН СССР, Ташкент, 1958.

Петров Н. П. К геологии солевых отложений на юге Средней Азии. АН УзССР «Узбек. геол. журнал», 1959, № 6.

Петрушевский Б. А. Палеогеография и тектоника Афганистана и Гаджикистана. Тр. Ин-та геол. наук АН СССР, вып. 8, сер. геол., № 3, 1940.

Петрушевский Б. А. Урало-Сибирская эпигерцинская платформа и Тянь-Шань. Тр. Геофиз. ин-та, АН СССР, 1955.

Плахута Н. И. Результаты поисковых работ на уголь в горах Байсунтау и Кугитангтау. «За недра Средней Азии», Ташкент, 1934, № 5—6.

Погребицкий Е. О. Генетическая классификация угленосных формаций. Зап. Ленингр. горного ин-та, т. XVII, вып. 2, 1964.

Подлипалин В. А. Ангренское буроугольное месторождение. Бюлл. Узб. респуб. Н. Т. Г. Р. Ташкент, 1957.

Познанская В. С. Коксование среднеазиатских углей в лабораторном и полупромышленном масштабах. АН УзССР, 1942.

Порфирьев В. Б. Условия образования нефти и нефтяных месторождений в республиках Средней Азии. Ташкент, 1941.

Принада В. Д. Материалы к познанию мезозойской флоры Средней Азии. Тр. Т. Г. Р., вып. 122, Л., 1932.

Репман Е. А. Фауна юрских отложений Юго-Западного Гиссара. Изд. УзФАН СССР, 1940.

Репман Е. А. Об изменении морфологии раковин некоторых юрских пелеципод в зависимости от экологических условий. Сб.: «Вопросы биостратиграфии континентальных толщ». (Тр. III сессии ВПО.) Госгеолтехиздат, 1959.

Романовский Г. Д. Материалы по геологии Туркестанского края. АН, т. I, 1878: т. II, 1884; т. III, 1890.

Русанова О. Д. К петрографической характеристике юрских углей Южно-Ферганской группы месторождений. Мат-лы по геол. Ср. Азии, вып. 3, 1935.

Русанова О. Д. Строение угольного комплекса Ангренского месторождения. Госиздат УзССР, Ташкент, 1959.

Рыжков О. А. Тектоническое развитие Ферганской депрессии в мезозое и кайнозое. Тр. Ин-та геол. АН УзССР, вып. 6, 1951.

Рыжков О. А. Некоторые черты новейшей тектоники Ферганы. Тр. Ин-та геол. АН УзССР, вып. 8, 1952.

Рябинин В. Н. Каменный уголь в урочище Кок-Майнак на р. Донгурме. «Поверхность и недра», т. II, 1917, № 4.

Самодуров В. И. Стратиграфия мезозойских отложений района низовьев Сыр-Дарьи. Бюлл. МОИП, т. XXX (3), 1955.

Скворцов Ю. А. Элементы новейших тектонических движений Узбекистана. Тр. САГУ, нов. сер., вып. 12, геол. геогр. науки, кн. 1, 1949.

Сикстель Т. А. К стратиграфии меловых и третичных отложений бассейна оз. Иссык-Куль. «За недра Средней Азии», 1934, № 4.

Сикстель Т. А. Юрская флора каменноугольного месторождения Фан-Ягноб. Тр. АН ТаджССР, т. II, 1952.

Сикстель Т. А. Некоторые данные о климатических зонах юрского периода. Тр. САГУ, вып. II, № 5, 1954.

Софиев И. С. и Забрамный Д. Г. Качество углей Узгенского района. Изв. АН УзССР, № 5, 1954.

Софиев И. С., Забрамный Д. Т., Семашева И. Н. Об отличительных особенностях бурых углей Средней Азии. «Узбекский химический журнал». Изд. АН УзССР, 1959.

Станкевич Ю. В. К вопросу о взаимоотношениях юрских и меловых отложений Южной Ферганы. Тр. САГУ, вып. XIII, 1955.

Станкевич Ю. В. Некоторые вопросы формирования юрских угольных месторождений Ферганы. Тр. Лаборат. геол. угля АН СССР, вып. VI, 1956.

Станкевич Ю. В. Краткий очерк палеогеографии Средней Азии в юрском периоде. Бюлл. САИГИМСа, 1959.

Станкевич Ю. В. Юрская тектоника центральной части Средней Азии. Тр. Главгеологии УзССР, ТашПИ, вып. 4, 1964.

Суворов А. И. К тектонике Ангренской долины. Изв. АН СССР, сер. геол., № 10, 1956.

Суворов А. И. Тектоническое районирование Ферганской впадины по генетическим признакам. Тр. ИГ АН СССР, вып. 158, 1954.

Теплов П. И., Данилов В. Г., Андреева А. С. Геологическое строение северо-западной части Каганской группы структур. Изд. 1959.

Турутанова-Кетова А. И. Материалы к познанию юрской флоры бассейна озера Иссык-Куль в Киргизской ССР. Тр. Геол. музея АН СССР, 1931.

Федорович Б. А. Некоторые данные по геохимии и полезным ископаемым верховьев р. Чу и гор. Кавак-Тау. СОПС. Тр. Первой конф. по изучению произв. сил КиргССР, 1934.

Федорович Б. А. Угольные месторождения в урочище Кок-Майнак и Кара-Киче в Джумгальском районе Тянь-Шаньской области. СОПС. Мат-лы по геол. и геохимии Тянь-Шаня, т. I, ч. IV, 1935.

Фейгельман Х. Е. Угли месторождения Кугитанг. Тр. Уз. ФАН СССР, Хим. ин-т., вып. 1, 1941.

Фейгельман Х. Е. Исследование углей Байсунского и Сары-Ассинского районов. Изв. АН УзССР, № 3, 1947.

Фейгельман Х. Е. Угли месторождения Шаргунь. Изв. АН УзССР, № 3, 1947.

Чернышев Б. И. О некоторых юрских пластинчатожаберных из Ферганы. Тр. Среднеаз. геол. треста, вып. 1, Ташкент, 1937.

Чикрызов Г. С., Рыскина Х. В. Геологический очерк части юго-западных отрогов Гиссарского хребта. Госгеолтехиздат, 1956.

Чикрызов Г. С. Прогноз угленосности в закрытом районе на основе геоморфолого-структурно-фациального анализа. Тр. Лаб. геол. угля АН СССР, вып. VII, 1957.

Чикрызов Г. С. Коксующиеся угли Южно-Узбекского каменноугольного бассейна. Тр. Лаб. геол. угля АН СССР, вып. VII, 1957.

Чистяков А. Н. Качество углей Средней Азии. Тр. треста Средазуглеразведка, вып. I, 1950.

Чихачев П. К. Юго-Западный Таджикистан и Южный Узбекистан (Таджикская виргация). Геологическое строение СССР, т. 3, ч. I. Госгеолтехиздат, 1958.

Чуенко П. П. Геологическая карта Средней Азии юго-западные отроги Гиссарского хребта, (р. 8, л. 4). Тр. Тадж.-Памир. эксп.

Чуенко П. П. Кызыл-Кумская эпипалеозойская платформа. Геологическое строение СССР, т. 3, ч. I, 1958.

Шабаров Н. В. Годовой отчет о геологических исследованиях на Шурабском буроугольном месторождении. Годовой отчет о деятельности Геол. ком. за 1926—1927 гг. Л., 1929.

Шабаров Н. В. Запасы углей и перспективы угольной промышленности Средней Азии и Ташкент-Каратауского района. Ташкент, 1931.

Шабаров Н. В. Ископаемые угли. Атлас энергетических ресурсов СССР, т. 2, вып. 16. Среднеазиатские республики, 1934.

Шабаров Н. В. Среднеазиатские угленосные районы. Изд. Минер. богатства Ср. Азии, 1935.

Шабаров Н. В. Запасы углей и перспективы угольной промышленности Средней Азии и Ташкент-Каратауского района. Средазгосплан, Ташкент, 1936.

Шабаров Н. В. Угольные ресурсы Средней Азии и Южного Казахстана (Итоги работ 1933—1935 гг.) Сб.: «Энергетические ресурсы СССР», т. I. Изд. АН СССР, 1937.

Шабаров Н. В. Мезозойские угленосные районы Средней Азии, доклад на XVII Межд. геол. конгрессе, 1937.

Шабаров Н. В. Новый (Восточно-Ферганский) каменноугольный бассейн в Киргизской ССР и его аналоги в Узбекской и Таджикской ССР. «Сов. геол.», т. 9, 1939, № 6.

Шабаров Н. В. Зональное распространение углей различных марок Киргизской, Узбекской и Таджикской ССР. Госиздат. Л., 1947.

Шабаров Н. В., Тыжнов А. В. (редакторы). Запасы углей и горючих сланцев СССР. Госнаучтехиздат, 1958.

Шульц С. С. Анализ новейшей тектоники и рельеф Тянь-Шаня. Зап. Географ. об-ва, нов. серия, т. 3, Географиздат, 1948.

ФОНДОВАЯ

Алесин Г. И. Отчет по подсчету запасов углей Таджикской ССР. Месторождение Назар-Айлок. Фонды УзГУ, 1955.

Алесин Г. И., Борисова Т. Отчет по подсчету запасов углей ТаджССР (Южно-Таджикская депрессия). Фонды УзГУ, 1956.

Алесин Г. И., Логачева А. Отчет по подсчету запасов углей ТаджССР. Южно-Гиссарская группа месторождений: Ташкутан, Суффа, Чашмасанг, Хакими, Пошмикуна. Фонды УзГУ, 1956.

Аспангельдин С. Н. Предварительный отчет о поисково-геофизических исследованиях Исфанинско-Карабулакской депрессии в Сулюктинском угленосном районе. Фонды УзГУ, 1952.

Аспангельдин С. Н. Предварительный отчет о поисково-геофизических работах в районе Шурабской группы буроугольных месторождений. Фонды УзГУ, 1952.

Ахметшин З. Х. Отчет по доразведке участка Кок-Янгак Южный № 2 и результатам разведочных работ на участке Ак-Чангыл по состоянию на 15/VIII 1953 г. Фонды САИГИМСа, 1954.

Бабаев А. Г. Литология и нефтегазоносность меловых отложений Султан-Санджарской площади Питнякского района (отчет по работам 1951 г.). Фонды Узбекнефтегазразведки, 1952.

Бабаев А. Г. Петрографическая характеристика меловых и юрских отложений Тюя-Муюнской площади Питнякского района и их нефтеносность. Фонды ИГ АН УзССР, 1952.

Байков А. З. Предварительный отчет о результатах поисково-съемочных работ на Восточной площади Шураб III Шурабского буроугольного месторождения по работам 1955 г. Фонды УзГУ, 1956.

Балашов А. П., Кочнев Е. А. Краткая геолого-промышленная характеристика основных месторождений Восточно-Ферганского каменноугольного бассейна. Фонды САИГИМСа, 1946.

Балашов А. П. Отчет по теме «Влияние погребенного рельефа на характер выклинивания угленосных свит и пластов угля». Фонды КирГУ, 1948.

Бельговский Г. Л. и др. (под общей редакцией Чикрызова Г. С.). Геолого-экономический обзор угольных месторождений Средней Азии. Фонды УзГУ, 1944.

Бельговский Г. Л. Зинданское каменноугольное месторождение. Фонды КирГУ, 1946.

Бельговский Г. Л., Василевская Н. Д. Сводный отчет по геологоразведочным работам на Бештерекском каменноугольном месторождении. Фонды КирГУ, 1946.

Березовская Г. К. Заключение по результатам поисково-структурного бурения на участке Уч-Коргонском Кызыл-Кийского б/у месторождения. Фонды КирГУ, 1953.

Бобкова Н. Н., Виноградов П. Д., Чихачев П. К. История геологического развития Таджикской депрессии в мезо-кайнозое. Фонды ТаджГУ, 1948.

Богатский Л. М. Предварительное заключение о структуре и угленосности Сайрам-Тогузской площади и Северного поля Ленгерского месторождения. Фонды б. треста Средазуглегеология, 1947.

Борисова Т. Дополнение к подсчету запасов угля по Зиддинскому каменноугольному месторождению. Фонды УзГУ, 1956.

Борисова Т. Отчет по подсчету запасов углей ТаджССР. Месторождение Саят. Фонды УзГУ, 1956.

Брик М. И. К вопросу о возрасте флоры угленосных отложений Кызыл-Кийского района. Фонды САИГИМСа, 1933.

Брик М. И. Отчеты о палеофитологических исследованиях Восточно-Ферганского каменноугольного бассейна в 1937—1945 гг. Фонды КирГУ, 1946.

Васильев А. П., Гинзбург А. И., Тимашева А. В. Отчет по геологоразведочным работам, проведенным на Центральной площади Кугитангского каменноугольного месторождения (поле шахты № 3). Фонды САИГИМСа, 1942.

Верхов В. И. Отчет о разведочных работах 1940—1941 гг. Ташкутанского месторождения каменного угля. Фонды ТаджГУ, 1942.

Виноградов П. Д., Ошурков Н. Н. Угленосные отложения на Восточном Памире. Фонды ТаджГУ, 1939.

Воробьев А. А., Аладатов В. М. Результаты разведки по отдельным площадям (Ак-Сарайской, Чангирской, Северо-Сохской, Северо-Риштанской). ЦАГЭ. Фонды объединения Средазнефть, 1951.

Воробьев А. А., Сафаралиев М. Т. Геологический отчет треста Ферганнефтеразведка (Чангарская площадь). ЦАГЭ. Фонды объединения Средазнефть, 1953.

Гаврилин А. А., Шелехов Н. П. Отчет о геологоразведочных работах на Тогузской площади участков № 1, 1-а, 2 Ленгерского буроугольного месторождения. Фонды ЮКГУ, 1952.

Гаврилин А. А., Андреев Ю. Н. Заключение о результатах поискового бурения на площади Тахтек и участке Кук-Карга Кызыл-Кийского буроугольного месторождения. Фонды КирГУ, 1961.

Гаврилин А. А., Андреев Ю. Н. Отчет о детальной разведке участка Абшир-Карьерный Абширской угленосной площади Кызыл-Кийского буроугольного месторождения по состоянию на 1/I 1962 г. Фонды КирГУ, 1963.

Гаврилин А. А., Текенов Ш., Морозова Т. П., Вострое М. П. Отчет о результатах поисковой и предварительной разведок и контрольного бурения на участке Караван Кызыл-Кийского буроугольного месторождения. Фонды КирГУ, 1963.

Гаврилин А. А., Текенов Ш. Отчет о результатах поисковой и предварительной разведок на Восточной площади Кызыл-Кийского буроугольного месторождения. Фонды КирГУ, 1963.

Газизов Х. Г., Егоров Б. Т., Шевелев В. В. Основные положения освоения и развития разведанных участков Узгенского каменноугольного бассейна. Фонды Узгипрошахта, 1956.

Газизов Х. Г., Егоров Б. Т. Основные положения освоения и развития Кара-Кичинского и Кок-Майнакского буроугольных месторождений. Фонды Узгипрошахта, 1957.

Гинзбург А. И. Петрографическая характеристика углей Джергалана. Фонды КирГУ, 1942.

Гинзбург А. И. Петрография углей Средней Азии. Фонды САИГИМСа, 1945.

Гинзбург А. И. и др. Петрография углей СССР (юрские угли Средней Азии). Фонды ВСЕГЕИ, 1957.

Гинзбург А. И. Петрографическая характеристика углей месторождения Кара-Кече. Фонды КирГУ, 1958.

Гончаренко А. И., Алимов К. А., Мерхалев Н. В. Отчет о поисково-съемочных работах, проведенных на Алдыярском каменноугольном месторождении в 1953—1954 гг. Фонды САИГИМСа, 1955.

Горбунов О. Ф. Отчет о результатах геологоразведочных работ на Кумурлинском каменноугольном месторождении, произведенных в 1939 г. Фонды УзГУ, 1939.

Губин И. Е. К стратиграфии и угленосности юрских песчано-сланцевых отложений Байсунского и Сарыассайского районов. Фонды УзГУ, 1936.

Губин И. Е. Юрские угольные отложения района Сиунского месторождения каменного угля в Таджикской ССР. Фонды САИГИМСа, 1939.

Губин И. Е. Стратиграфия юрских угленосных песчано-сланцевых отложений Байсунского, Яккобагского и других районов УзССР и Сталинабадского района ТаджССР. Фонды УзГУ, 1940.

Губин И. Е. Юрские отложения Ромитского, Оби-Гармского и Гармского районов Таджикской ССР. Фонды ТаджГУ, 1940.

Деляева Л. И., Калинин Е. А. Изучение физико-механических свойств углей и вмещающих пород Кара-Кичинского буроугольного месторождения. Фонды АН КиргССР, 1957.

Дмитрук Б. Е. Отчет о результатах разведочных работ, проведенных в 1955—1960 гг. на Северной площади Сулюктинского буроугольного месторождения, и пересчет запасов на участках № 8, 11, 6/18 по состоянию на 1/I 1962 г. Фонды КирГУ, 1963.

Дронов В. И. и др. Промежуточный отчет Бадахшанской стратиграфической партии за 1957 г. по теме: «Стратиграфия осадочных и метаморфических толщ Памира». Фонды ТаджГУ, 1958.

Елизаров Б. Отчет по пересчету запасов углей Таджикской ССР Шуроабад-Равноуской группы каменноугольных месторождений. Фонды УзГУ, 1956.

Замятин И. М. Отчет Джергесской геологоразведочной партии по работам 1946—1947 гг. Фонды КирГУ, 1948.

Захаревич В. А. Туаркырское буроугольное месторождение. Отчет о геологоразведочных работах. Фонды КирГУ, 1933.

Захаревич В. А. Угли Киргизии. Фонды САИГИМСа, 1940.

Захаров И. Е., Машадова В. Е. Геологический отчет по поисково-разведочному бурению на Дарганатинской площади за 1957—1958 гг. Фонды САИГИМСа, 1959.

Карабалаев К. К. Краткая характеристика фациально-петрографического и гранулометрического состава юрских угленосных отложений Кара-Кече. Фонды АН КиргССР, 1958.

Кашин Н. А., Перепелица А. Е., Воронова Т. А., Вохминцева Н. И. Месторождение основных видов нерудных полезных ископаемых, преимущественно строительных материалов, в Киргизской ССР. Справочник по состоянию изученности на 1/I 1963 г. Фонды КирГУ, 1964.

Каширина З. Е., Махрин Я. А. Объяснительная записка к дополнительному подсчету углей по закрытым впадинам Северной Киргизии. Фонды УзГУ, 1956.

Копаев В. А., Коновалов П. П. Отчет о детальной разведке участка Кок-Янгак Южный № 4б и пересчет запасов по остальной части южных площадей Кок-Янгакского месторождения. Фонды САИГИМС, 1955.

Копылов Б. В. Сводный отчет по площади Шураб II Шурабского буроугольного месторождения. Фонды САИГИМС, 1954.

Копылов Б. В. Сводный отчет о результатах доразведочных работ на участке Самаркандек Западный и предварительной разведки на участке Самаркандек Восточный Шурабского месторождения. Фонды САИГИМС, 1954.

Копылов Б. В., Аметбаев О. Сводный отчет по площади Шураб II по состоянию на 1/I 1960 г. Фонды КирГУ, 1960.

Копылов Б. В., Аметбаев О. Отчет по пересчету запасов бурого угля на площади Самаркандек Шурабского буроугольного месторождения по состоянию на 1/VII 1962 г. Фонды КирГУ.

Кочнев Е. А., Балашев А. П. Краткая геолого-экономическая характеристика Узгенского бассейна. Фонды УзГУ, 1946.

Кочнев Е. А., Баринков Ю. П. Отчет о разведочных работах на каменноугольных месторождениях Туюк, Каргаша и Кок-Кия. Фонды КирГУ, 1950.

Кочнев Е. А. Сводная геологическая характеристика основных месторождений каменного угля северо-западной части Узгенского бассейна. Фонды САИГИМСа, 1955.

Кочнев Е. А. Отчет по теме: «Карта прогноза угленосности Средней Азии». Узгенский каменноугольный бассейн (Восточная Фергана). Фонды САИГИМСа, 1958.

Кочетков В. Н., Козубеков Т. Д. Объяснительная записка к пересчету запасов угля на Южной площади Кок-Янгакского буроугольного месторождения по состоянию на 1/I 1963 г. Фонды КирГУ, 1963.

Кочетков В. Н. Сводный геологический отчет по Северной площади Кок-Янгакского каменноугольного месторождения по пересчету запасов на новые кондиции полей шахт № 40, Капитальная, Сары-Булак, № 45—46, Кок-Янгак и Сары-Булак глубокие на 1/I 1963 г. Фонды КирГУ.

Крамер В. А., Ильченко Н. В. Отчет о детальной разведке участка № 8 Сулюктинского буроугольного месторождения. Фонды УзГУ, 1951.

Крамер В. А., Коновалов П. П. Отчет о результатах детальной разведки участка № 12 Сулюктинского буроугольного месторождения на 1/I 1954 г. Фонды КирГУ, 1954.

Кузичкина Ю. М. Спорово-пыльцевые комплексы юрских отложений Северной Ферганы (Аркит, Каратут, Тегенек). Фонды УзГУ, 1956.

Кузьмин В. А., Еремина Г. А. Отчет по геологосъемочным и поисковым работам в районе Ходжаатинского каменноугольного месторождения (район Карасу, Ходжаата, Афлатун). Фонды УзГУ, 1954.

Курбатов В. С., Сукачева М. П., Людвиг В. Ф., Неронова Л. В. Геологическое строение и подземные воды Туаркыра. Фонды ТурГУ, 1951.

Левицкий С. И. Южно-Гиссарские каменноугольные месторождения Чашма-Санг, Суффа, Ташкутан, Хакими, Зиды. Отчет о геологоразведочных работах 1930—1931 гг. Фонды УзГУ.

Логачева А. Отчет по подсчету запасов углей ТаджССР, Лючобский район. Фонды УзГУ. 1956.

Лор-Ходкевич Ю. С., Уткин В. И. Отчет по результатам доразведки, проведенной на поле шахты № 6 Сулюктинского буроугольного месторождения. Фонды САИГИМСа, 1956.

Луговцова Е. Г. Петрографическая характеристика углей Кызыл-Кийского месторождения (шахты № 6, 4-бис и 11-бис). Фонды САИГИМСа, 1944.

Луговцова Е. Г. Петрографическая характеристика пластов угля А, В, С, Д, Е Восточной и западной площадей Сулюктинского буроугольного месторождения. Фонды УзГУ, 1944.

Луйк А. А., Гореловский В. М. Отчет Кара-Кичинской геологоразведочной партии по работам 1947—1948 гг., часть I. Фонды КирГУ, 1949.

Махрин Я. А. Отчет о предварительной разведке синклинального участка Шурабского буроугольного месторождения. Фонды САИГИМСа, 1951.

Махрин Я. А. Отчет о результатах детальной разведки участка намеченной карьерной разработки угля и состояние разведанности Кара-Кичинского месторождения на 1/VIII 1958 г. Фонды КирГУ.

Мельхановицкий И. М. Отчет о поисковых геофизических работах на Араванской (Иятанской) площади Кызыл-Кийского буроугольного месторождения за 1948 г. Фонды САИГИМСа, 1950.

Мерхалев Н. В. Петрографическая характеристика углей месторождений Кызыл-Кийского буроугольного района. Фонды САИГИМСа, 1951.

Мерхалев Н. В. Петрографическая характеристика углей Ак-Таука (Сев. Кок-Янгак). Фонды САИГИМСа, 1953.

Мерхалев Н. В., Луговцова Е. Г. Отчет по теме: «Петрографическое изучение угля каменноугольных месторождений Аркит, Падша-ата и Ходжа-ата». Фонды САИГИМСа, 1953.

Мерхалев Н. В. Объяснительная записка к карте предварительного прогноза угленосности. Фонды САИГИМСа, 1953.

Московченко Н. Т. Сводный отчет по работам на месторождении Кельте-Машат. Фонды САИГИМСа, 1943.

Никитина И. Л. Отчет по подсчету запасов углей Таджикской ССР. Фан-Ягнобское каменноугольное месторождение. Фонды УзГУ, 1955.

Николаев Н. Л. Углепромышленная карта Средней Азии. Фонды САИГИМСа, 1948.

Николаев Н. Л., Кретов В. И. Отчет о подсчете геологических запасов угля и горючих сланцев УзССР на 1/I 1955 г. Фонды УзГУ, 1956.

Нурметов М. Н. Отчет по результатам поисково-разведочных работ, проведенных на Западной площади Ташкумырского каменноугольного района и в Афлатуне. Фонды КирГУ, 1955.

Остахов А. В., Егоров Б. Т., Шевелев В. А. и др. Основные положения по развитию и освоению Фан-Ягнобского каменноугольного месторождения. Фонды Узгипрошахта, 1956.

Паськов И. А., Алесин Г. И. Отчет Назар-Айлокской геологоразведочной партии № 14. Фонды ТаджГУ, 1939.

Петров Н. П. Геология месторождений калийных солей юго-западных отрогов Гиссарского хребта. Фонды САИГИМСа, 1952.

Петров Н. П. Замечания к вопросу о возрасте солевых отложений, обнажающихся в юго-восточной части Южно-Таджикской депрессии. Фонды УзГУ, 1956.

Плахута Н. И. Отчет о геологосъемочных работах, выполненных на Кугитангском каменноугольном месторождении. Фонды УзГУ, 1938.

Плеско А. И. Отчет по подсчету запасов углей Таджикской ССР. Месторождение Тавасанг. Фонды УзГУ, 1955.

Плеско А. И. Отчет по подсчету запасов углей Таджикской ССР. Месторождение Миянаду (Миянаду, Гоу-Джур, Алисурхан, Ходжа-Тау). Фонды УзГУ, 1956.

Подлипалин В. А., Ильченко Н. В. Сводный отчет по площади реконструируемого разреза № 1 (Ангрен) по состоянию на 1/V 1956 г. Фонды УзГУ, 1957.

Познанский В. С. Коксование среднеазиатских углей в лабораторном и полупромышленном масштабах. Фонды АН УзССР, 1942.

Репман Е. А. Стратиграфия и палеогеография юрских отложений юго-западных отрогов Гиссарского хребта. Фонды УзГУ, 1951.

Репман Е. А. Материалы к стратиграфии верхнеюрских отложений юга Узбекистана. Отчет по работам за 1954—1955 гг. Фонды УзГУ, 1956.

Ромашенко П. Е., Гних Г. К. Отчет по результатам поисково-разведочных работ на площади Муян-Кызыл-Кийского месторождения. Фонды УзГУ, 1955.

Русанова О. Д. Микроскопическое исследование углей месторождений Кара-Киче, Кок-Майнак, Турпе-Су, Донгуз-Тау, Алдыяр. Фонды САГТ, 1936.

Русанова О. Д. К петрографической характеристике юрских углей Южно-Ферганских месторождений (Шураб I и Сулюкта). Фонды САИГИМСа, 1940.

Савинец И. А. Отчет о комплексных поисково-геофизических работах, произведенных в 1953 г. в районе Нанайской депрессии и участка Кара-Су. Фонды УзГУ, 1954.

Сасс М. Отчет по подсчету запасов углей Таджикской ССР. Район р. Комароу. Фонды УзГУ, 1956.

Сасс М. Отчет по подсчету запасов углей Таджикской ССР. Куртекинское месторождение. Фонды УзГУ, 1956.

Сасс М. Отчет по подсчету запасов углей Таджикской ССР. Месторождение Искагол. Фонды УзГУ, 1956.

Сикстель Т. А. Отчет по работам Байсунской партии. Фонды УзГУ, 1940.

Сикстель Т. А. Материалы к стратиграфии нижнемезозойских угленосных отложений Средней Азии. Фонды САИГИМСа, 1944.

Сикстель Т. А. К вопросу стратиграфии и условий накопления юрской толщи Юго-Западного Гиссара. Фонды УзГУ, 1945.

Софиев И. С. Исследование на обогатимость четырех проб угля месторождения Сулюкта. Фонды УзГУ, 1948.

Софиев И. С. Отчеты по опытному промышленному коксованию среднеазиатских углей. Фонды УзГУ, 1950.

Станкевич Ю. В., Филатова Л. И. и др. Литология юрских отложений Шураба. Фонды САИГИМСа, 1948.

Станкевич Ю. В. Литология юрских отложений Кызыл-Кийского буроугольного района. Фонды САИГИМСа, 1951.

Станкевич Ю. В. Палеография Ферганской впадины в юрский период. Фонды САГУ, 1955.

Станкевич Ю. В. Геология юрских отложений Южной Ферганы. Фонды САГУ, 1957.

Станкевич Ю. В., Троицкий В. И. Отчет по теме: «Палеография и прогноз угленосности юрских отложений юго-западных отрогов Гиссарского хребта». Фонды УзГУ, 1958.

Тихонов В. П., Белостоцкий И. И. Зиддинское месторождение каменного угля. (Отчет о работах геологоразведочной партии № 13 за 1940—1941 гг.) Фонды ТаджГУ, 1942.

Туркина И. С. Ангренский буроугольный район. Сводный отчет о геологоразведочных работах. Фонды САИГИМСа, 1955. .

Туркина И. С. Отчет о подсчете геологических запасов на угленосных площадях, тяготеющих к осваиваемым угольной промышленностью месторождениям Средней Азии. Фонды УзГУ, 1956.

Уманский И. М., Сизов К. И., Харьков С. М. Отчет Куртекинской геологоразведочной партии за 1958 г. Фонды САИГИМСа, 1959.

Усманов А. С., Ясковец М. И. Заключение о результатах доразведки участка № 12 под открытую разработку угля. Фонды КирГУ, 1962.

Чикрызов Г. С. (ред.). Геолого-экономический обзор угольных месторождений Средней Азии. Фонды САИГИМСа, 1944.

Чикрызов Г. С. Коксующиеся угли Средней Азии. Фонды УзГУ, 1952.

Чикрызов Г. С. Подсчет запасов угля Средней Азии. Фонды УзГУ, 1956.

Чистяков А. Н. Коксующиеся угли Средней Азии. Фонды УзГУ, 1946.

Шабаров Н. В. Зональность распределения углей различных групп в пределах Восточно-Ферганского каменноугольного бассейна. Фонды КирГУ, 1940.

Шебетовский И. В. Объяснительная записка к пересчету запасов угля по Ягманскому месторождению. Фонды УзГУ, 1956.

Шебетовский И. В. Объяснительная записка к пересчету запасов угля по Туаркырскому буроугольному месторождению. Фонды УзГУ, 1956.

Щепочкин В. Н., Нурметов М. Отчет о результатах детальной разведки участков Ташкумыр-Западный и Промежуточный Нарынского каменноугольного месторождения по состоянию на 1/IV 1954 г. Фонды САИГИМСа, 1955.

Яскович М. И., Мангельдин Р. С. Отчет о разведке участка № 5 и поисково-структурном бурении на участке Шалды Варле Сулюктинского буроугольного месторождения с пересчетом запасов поля шахты № 2—4. Фонды КирГУ, 1962.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Стр.

Предисловие. *А. А. Гаврилин* 5

Часть первая

Общая характеристика геологического строения и угленосности Средней Азии

Глава первая. История изучения и освоения угольных месторождений Средней Азии. *В. В. Михайлов* 11

Глава вторая. Стратиграфия отложений Средней Азии. *А. А. Гаврилин* . 18

Глава третья. Стратиграфия юрских отложений. *А. А. Гаврилин*, *Т. П. Морозова* 32

Глава четвертая. Геотектонические и палеогеографические условия угленакопления. *Ю. В. Станкевич* 46

Глава пятая. Основные области угленакопления Средней Азии. *В. В. Михайлов*, *А. А. Гаврилин* 68

Глава шестая. Угленосность. *А. А. Гаврилин* 85

Глава седьмая. Прогноз угленосности по областям угленакопления. *А. А. Гаврилин*, *В. В. Михайлов* 102

Глава восьмая. Петрографическая и генетическая характеристика углей. *А. И. Гинзбург* 111

Глава девятая. Характеристика качества углей. *А. А. Гаврилин* . . 136

Глава десятая. Горно-геологические условия. *А. А. Гаврилин* 156

Глава одиннадцатая. Строительные материалы угольных месторождений Средней Азии. *Н. А. Кашин* 165

Глава двенадцатая. Запасы углей Средней Азии. *И. А. Кузнецов*, *А. А. Гаврилин*, *Т. П. Морозова* 177

Глава тринадцатая. Геолого-экономическая оценка угольных ресурсов Средней Азии. *И. А. Кузнецов*, *А. А. Гаврилин* 187

Часть вторая

Описание основных областей, районов угленакопления и месторождений угля Средней Азии

Глава первая. Северо-Тянь-Шаньская область угленакопления. *Ф. Т. Каширин* 209

Южно-Иссык-Кульский угленосный район. *Ф. Т. Каширин* 210

Месторождение Джергалан 216

Месторождение Согуты (Каджи-Сай) 224

Месторождение Сют-Булак 230

Месторождение Джергес 231

Перспективные площади Южно-Иссык-Кульского района. *Н. К. Гильмитдинова* 231

Кок-Майнак-Кара-Кичинский угленосный район. *Ф. Т. Каширин* 232

Минкушская группа месторождений 248

Месторождение Минкуш-1 248

Месторождение Минкуш-3 252

Месторождение Минкуш-2 253

Месторождение Минкуш 256

Месторождение Кок-Майнак 258

Месторождение Кара-Кичe 261

Перспективные площади Кок-Майнак-Кара-Кичинского угленосного района. *Н. К. Гильмитдинова* 267

Джумгольская и Сусамырская перспективные площади 267

Глава вторая. Южно-Тянь-Шаньская область угленакопления. *Ю. В. Станкевич* 268

Южно-Ферганский угленосный район 268

Месторождение Сулюкта. *Ю. В. Станкевич, Б. В. Копылов, В. А. Копаев* 277

Месторождение Шураб. *Б. В. Копылов, В. А. Копаев* 289

Месторождение Шуран. *В. А. Копаев* 304

Месторождение Кызыл-Кия. *Ю. В. Станкевич*, *А. А. Гаврилин*, *Б. В. Копылов, В. А. Копаев* 309

Перспективные площади южной части Ферганской долины. *В. А. Захаревич, В. И. Уткин* 330

Стр.

Алайская перспективная площадь. *Ю. В. Станкевич* 333

Месторождение Норус-Куль 335

Северо-Ферганский угленосный район. *В. А. Крамер* 335

Месторождение Нарын (Ташкумыр). *В. А. Крамер* 346

Месторождение Тегенек. *А. А. Гаврилин* 356

Месторождение Ходжа-Ата 357

Месторождение Афлатун 359

Месторождение Падша-Ата 359

Месторождение Аркит (Сары-Челек) 360

Месторождение Майли-Су (Сары-Бия) 361

Восточно-Ферганский угленосный район. *Е. А. Кочнев, А. И. Иванова, А. И. Гинзбург* 362

Узгенский каменноугольный бассейн 362

Месторождение Кок-Янгак. *Е. А. Кочнев* 397

Месторождение Туюк 409

Месторождение Каргаша 415

Месторождение Кок-Кия 419

Месторождение Кара-Тюбе 421

Площадь Читты 424

Месторождение Беш-Терек 425

Месторождение Зиндан 426

Месторождение Кумбель 429

Месторождение Алдыяр 429

Алабуга-Нарынский и Чатыркульский угленосные районы. *Ф. Т. Каширин* . 433

Месторождение Ак-Сай (Алабуга) 433

Месторождение Турук 436

Месторождение Туругарт 437

Глава третья. Гиссаро-Алайская область угленакопления. *Г. И. Алесин, И. Л. Никитина* 439

Зеравшанский угленосный район. *Г. И. Алесин, И. Л. Никитина* 440

Месторождение Фан-Ягноб (Ягноб) 449

Месторождение Кштут-Зауран 460

Месторождение Зидды 465

Месторождение Назар-Айлок 470

Прочие месторождения и углепроявления Зеравшанского района . . 472

Гиссарский угленосный район. *И. С. Туркина* 473

Месторождение Кугитанг 489

Месторождение Байсун (Кетмень-Чапты) 492

Месторождение Шаргунь 496

Район Таджикской депрессии. *Г. И. Алесин, И. Л. Никитина* 500

Месторождение Мианаду 520

Прочие месторождения 523

Глава четвертая. Арало-Ташкентская область угленакопления. *В. А. Захаревич* 526

Месторождение Ангрен 528

Месторождение Каранкуль 547

Месторождение Чучук-Алмалы 547

Месторождение Кызылтал 547

Месторождение Ленгер. *Л. М. Богатский* 548

Глава пятая. Памирская область угленакопления. *Г. И. Алесин, И. А. Никитина* 559

Глава шестая. Туаркыро-Кара-Кумская и Балхано-Кугитангская области угленакопления. В. С. Курбатов 565

Месторождение Ягман 573

Месторождение Туаркыр 575

Глава седьмая. Арало-Бухарская (Приаму-Дарьинская) область угленакопления. *И. С. Туркина* 581

Литература 588

Приложения (вкладки)

1. Обзорная карта поверхности доюрских образований центральной части Средней Азии
2. Схематическая палеотектоническая карта центральной части Средней Азии
3. Схематическая карта прогноза угленосности юрских отложений Средней Азии

ГЕОЛОГИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ УГЛЯ
И ГОРЮЧИХ СЛАНЦЕВ СССР
Т. 6

Ведущий редактор *Л. М. Самарчян*
Технический редактор *В. И. Алексеева*
Корректор *Р. П. Нечаева*

Подписано к набору 29/VIII 1967 г.
Подписано к печати 26/III 1968 г.
Формат 70×108¹/₁₆. Бумага № 1 и офс.
Печ. л. 39,5 с 7 вкл.+3 офс. вкл. Усл. л. 67,9
Уч.-изд. л. 50,28+4,9 офс. карты
Т.-06020 Тираж 1000 экз. Зак. № 667/9496-4
Цена 4 р. 09 к. Индекс 3—4—1

Издательство «Недра». Москва К-12,
Третьяковский проезд, 1/19
Ленинградская картфабрика ВАГТ