

ПЕТРОГРАФИЯ

Действительный член АН Уз.ССР Х. М. АБДУЛЛАЕВ

**К ГЕНЕЗИСУ ТАС-КАЗЫГАНСКОГО ГРАФИТА  
(ЗАПАДНЫЙ УЗБЕКИСТАН)**

В горах Западного Узбекистана устанавливается региональная графитизация самых разнообразных по составу пород, позволяющих рассматривать данный район как крупную провинцию графита. Последний образует графитизированные зоны в кремнистых сланцах (Уйрыкты-тау, Алтын-тау, Шадым-тау и др.), вкрапленности в гранитах (Таушан-тау и др.), линзы и неправильные тела на контакте габбро и габбро-норитов с битуминозными известняками (Тас-Казыган) и гранодиоритов с мраморизованными известняками (Каратюбинские горы). Слабая графитизация отмечается также в некоторых участках Зерабулакских, Нуратинских и Зияэтдинских гор, причем и в этих горах графит приурочен к контактовой зоне мраморов и кристаллических сланцев с прорывающими их интрузивными породами.

В настоящей статье мы коснемся лишь условий образования графита Тас-Казыганского месторождения, являющегося крайней западной частью гор Кульжук-тау. Последние прослеживаются в широтном направлении на 200 км в самой южной части Кызылкумов и являются самым крайним западным продолжением Нуратинских и Зерабулакских гор. Графитоносность гор Кульжук-тау установлена И. М. Ефименко и А. Н. Чистяковым (1928—29 гг.). А. Н. Чистяков, руководивший разведкой Тас-Казыгана, опубликовал статью о генезисе этого месторождения (1). В этой статье автором приводится разбор возможных типов образования графита. А. Н. Чистяков считает, что в образовании графитовых месторождений Кульжук-тау существенное значение имели как пегматито-пневматолитовые процессы, так и метаморфизм органических остатков. Он подробно останавливается на возможности осаждения графита из углеводородов под воздействием железистых соединений.

Западная часть гор Кульжук-тау сложена верхнесилурийскими мраморизованными, доломитизированными и анкеритизированными известняками и кремнистыми сланцами (в северной части района), смятыми в крутые складки и прорванными интрузией габбро, габбро-норитов и диоритов. К востоку и северо-востоку развиты граниты (Шайдарас, Акташ и др.), диориты и кварцевые диориты (краевая часть Кульжуктауского массива). Разнообразие габброидных пород, повидимому, объясняется процессами ассимиляции известняков интрузивной породой. А. Н. Чистяков отмечает, что среди габбро-норитов встречаются меланократовые разновидности (результаты эндоконтактных изменений) с явным преобладанием диоксида, форстерита над лабрадором и энстатитом.

Известняки — битуминозные и сильно перекристаллизованы; в непосредственном контакте в отдельных участках они образуют скопления крупнокристаллического кальцита, по мере удаления от интрузивной породы они переходят в среднезернистые и дальше мелкозернистые мраморы.

моры и мраморизованные известняки. Что касается доломитизированных известняков, то в их пространственном распределении каких-либо закономерностей не установлено; наряду с участками с содержанием MgO до 20%, имеются слабо доломитизированные разности с MgO до 1—2%.

Графитовое оруденение приурочено к контакту габброидных пород с мраморами и образует пластообразные и линзообразные залежи; нередко оно встречается в виде гнезд и секущих жил в габброидных породах и мраморах среди зоны контактового оресла и морфологически связано с контактными залежами, в большинстве случаев являясь апофизами последних в зоне эндо- и экзоконтакта. В центральной части минерализованной зоны находится почти мономинеральная графитовая руда, а к краям содержание углерода падает. В сторону габброидных пород уменьшение содержания идет постепенно, контакт графитовых тел с мраморизованными известняками, как правило, резкий. В редких случаях в мраморах на контакте с графитовыми телами наблюдается слабая графитизация или по мельчайшим трещинам, или по плоскостям напластования.

Среди почти мономинеральных графитовых тел встречаются отдельные реликты незамещенного мрамора и габброидных пород самого различного размера: от нескольких кв. сантиметров до нескольких кв. метров в поперечном сечении. Реликты габброидных пород сильно изменены — серпентинизированы и каолинизированы.

Для всего месторождения можно дать следующую схему строения зоны графитизации:

1. Зона мрамора.
2. Зона слабо графитизированного мрамора (графит образует прожилки и линзы).
3. Зона графита (почти мономинеральная руда с реликтами незамещенной породы).
4. Зона графитизированных габброидных пород (графит образует линзы, прожилки и обогащенные участки).
5. Зона слабо графитизированных габброидных пород (графит образует вкрапленность).
6. Зона серпентинизированных, эпидотизированных, каолинизированных габброидных пород.
7. Зона габбро, габбро-норита.

Приведенная схема отражает строение рудной зоны для всего месторождения и может меняться на различных участках; в некоторых местах среди габброидных пород несколько раз повторяется зона графита, и среди графитизированных и слабо графитизированных пород сохраняются отдельные участки или неправильные реликты каолинизированного и серпентинизированного габбро, габбро-норита и габбро-диорита. В габброидных породах нередко диопсид амфиболитизирован, а по плагиоклазу развиваются цоизит, серицит и кальцит.

Образование графита на месторождении Тас-Казыган, несомненно, связано с интрузией габброидных пород и наличием битуминозных известняков.

Повидимому, значительное количество  $\text{CO}_2$ , высвободившееся при ассимиляции  $\text{CaO}$  известняка габброидными породами, явилось одним из решающих источников накопления свободного углерода.

Углекислота, возможно, частично восстановленная до окиси углерода, привносилась постмагматическими растворами, и распад окиси углерода с осаждением графита мог происходить по реакции Будуара\*. Для осаждения углерода также большое значение имела битуминозность известняков. При перекристаллизации последних выделя-

\* Реакция Будуара ( $2\text{CO} \rightleftharpoons \text{CO}_2 + \text{C}$ ) хорошо известна в металлургии. Отношение концентрации  $\text{CO}_2$  к  $\text{CO}$  не может снижаться ниже некоторого определенного предела, ниже которого наступает эта реакция.

лись какие-то соединения углерода (возможно, углеводородные типа  $\text{CH}_4$ ), которые вступали в химическую реакцию с кислородными соединениями углерода с осаждением графита и образованием водных растворов. Повидимому, последние создали на более поздних этапах мощные зоны каолинизации и серпентинизации в габброидных породах и доломитизации (?) в известняках.

Отложение графита идет после остывания верхней корки (апикальной части) габброидной породы, которая в зоне контакта подвергается сильной графитизации; последняя идет путем метасоматического замещения минералов габброидных пород графитом.

Восстановление углерода с образованием графита происходило в прогретой зоне контактового ореола еще до полного остывания интрузивного массива.

Благоприятными путями для проникновения постмагматических растворов оказались контакты габброидных пород с мраморизованными известняками. Контакт двух неоднородных по составу пород оказался легко доступным для тектонических подвижек, в результате которых были созданы благоприятные условия для проникновения растворов и отложения графита. Следовательно, графитизация происходила в тех местах контакта, где проявлялись тектонические подвижки. Графит отсутствует или встречается в незначительном количестве в участках, не тронутых или слабо охваченных дорудными тектоническими подвижками.

Необходимо отметить, что менее благоприятными оказались крутые контакты, что более мощные тела приурочены к местам с пологими залеганиями контакта. Наблюдается также уменьшение мощности графитовых тел и увеличение содержания углерода с глубиной (меридиональный участок).

В связи с образованием графита и в более поздние этапы происходит изменение габбро и габбро-норита — их эпидотизация, серпентинизация, каолинизация. Широко развиты процессы амфиболитизации диопсида, серицитизация плагноклаза; кроме того, в зоне графитизации отлагаются микроклин, кварц (северный участок), апатит и флюорит повсеместно. Нередко в известняковой части контакта с графитом ассоциируется волластонит, на северном участке и другие скарновые минералы (пироксен и др.). Наличие кварца и микроклина в зоне графита (северный участок) послужило основанием А. Н. Чистякову для отнесения образования графита на данном участке к пегматитовому типу.

Однако наблюдения показывают, что образование графита происходит до пегматитовой фазы и графитовые тела секутся пегматитовыми жилами.

Вышеописанные черты Тас-Казыганского месторождения во многом совпадают с таковыми типичных месторождений скарнового типа, имеющих широкое распространение в этом районе.

В силу этого мы склонны рассматривать накопление графита в Тас-Казыгане как своеобразные проявления скарнового процесса в широком смысле.

Наличие битумов (углеводородов) и углекислоты, частично восстановленной до окиси углерода, с одной стороны, и значительная глубина залегания интрузива (в связи с этим, существование повышенного давления) и высокотемпературные условия контактовой зоны, с другой, создали благоприятную обстановку для образования крупных скоплений графита в зоне контакта.

Геологический институт  
Академии наук Уз. ССР

Поступило  
11 XII 1948

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

<sup>1</sup> А. Н. Чистяков, Осведомит. бюлл. Средазгеоразведки, 1933.