

## Структура на Граматиковския плутон

И. Маляков

Висш минногеоложки институт, 1156 София

J. Malakov — *Structure of the Gramatikovo Pluton*. The Upper Cretaceous — Paleocene pluton crops out in the SE parts of Bulgarian Strandža. It is a small body (16,5 km<sup>2</sup>) elongated in NW direction. The pluton is multiple and comprises four phases — pyroxenites, gabbro, monzodiorites and quartz syenites. Each phase cuts the earlier rocks with intrusive contacts.

Flow structures are well expressed and dominantly planar. They follow the contact surfaces and as a result each phase shows independent conformable structure, discordant with respect to the structure of the other phases. The joints are in geometric relations to the flow structures. The present joint network reflects the primary jointing which is witnessed by the orientation of vein rocks.

The formation of the pluton occurred in epizonal conditions under insignificant lithostatic pressure. The intrusive chamber was formed at the expense of a fault with NW-SE direction in which the four phases were successively intruded.

The present structural pattern is influenced by faults. Some of them possibly mark the revival of those ruptures which controlled the emplacement of the pluton.

Граматиковският плутон е едно от многобройните горнокредно-палеоценски интрузивни тела, разкриващи се върху снагата на Българска Странджа планина. Плутоничното тяло е известно твърде отдавна. Както изглежда, пръв за него е съобщил още Viquésnel (1868). По-късно то е било много пъти предмет на общи петрографски описания (Hochstätter, 1872; Pfalz, 1927, 1942; Г. Бончев, 1923, и др.). Сложният наставен характер на плутона е установен от Янишевски (1946). По-обстойно той е изучен от Борисов (1956) и от Боджиян (1965, 1969).

Настоящата работа отразява резултатите от детайлното структурно изследване на плутоничното тяло. То бе извършено в хода на изучаване общата геологична направа на Граматиковския район и изясняване тектонската позиция на рудните находища в тази част на Странджа планина.

### Кратка геоложка характеристика на плутона

Граматиковският плутон се разкрива в северните склонове на долината на р. Велека южно от едноименното село. Той представлява неголямо интрузивно тяло, удължено в северозападна посока. Максималната му дължина достига 4,5—5 km, а ширината е 3—3,5 km (фиг. 2). Североизточният контакт има посока около 130—140°, потъва стръмно 60—75°/СИ или на места

е почти вертикален. Той е ясно разкрит, праволинеен и се следи без прекъсване. Западният контакт има меридионална посока, също е добре разкрит, стръмен или вертикален. Този контакт е сложно устроен, тъй като често се нарушава от апофиза, проникващи във вместиците скали паралелно на шистозните им повърхнини.

Между Сюрнешки дол и местн. Недялкова кория югозападният контакт има посока  $130^\circ$  и потъва стръмно  $55\text{--}70^\circ/\text{ЮЗ}$ . В местн. Недялкова кория той рязко повива на юг и е стръмен (към запад) или вертикален. Между св. Марина и вр. Тумбата контактната повърхнина е по-полегата и има елементи  $90\text{--}45^\circ/\text{Ю}$ . В тези граници плутоничното тяло обхваща площ от около  $16 \text{ km}^2$ . Според Б о р и с о в (1956) Граматиковският плутон е изграден от шест наставки. Първата наставка е от габра и пироксенити, последвани от внедряването на ашистни жилни скали — габропорфирити, които той схваща като втора интрузия. Съответно третата диоритова наставка е била последвана от внедряването на габро-диоритови порфирити, а аплитите (също самостоятелна наставка) — от лампрофири.

Б о я д ж и я н (1965, 1969) групира скалите, изграждащи Граматиковския плутон, в пет наставки. По реда на образуването им той е отделил пироксенитова, габрова, монцодиоритова, диоритова и аплитова. Многобройните и различни по състав дайки се разглеждат от него като продукт на самостоятелен и по-късен дайков магматизъм. В следващото по-долу изложение в общи линии се възприема схемата, предложена от Б о я д ж и я н с известни допълнения и уточнения. Дайките се отделят и разглеждат като самостоятелен и по-късен магматичен импулс. Установено бе, че габропорфиритови дайки процепват монцодиоритовата наставка, а габропорфирити и диоритови порфирити процепват аплитови жили, свързани с плутона.

Първата наставка на Граматиковския плутон е пироксенитова. Тя се разкрива под формата на силно нахъсана ивица около СИ контакт и е представена от четири неголеми самостоятелни пироксенитови тела. Най-северозападното е между с. Граматиково и Калугерската пътека, а най-югоизточното — в местн. Кромидов чукар западно от Кутльовица (фиг. 1). Три помалки тела са включени под формата на ксенолити в скалите на следващата наставка и се разкриват северно от местн. Недялкова кория.

Пироксенитите са черни до чернозелени скали, едрозърнести с масивна текстура. Изградени са почти изключително от пироксен — диопсидов ( $80\text{--}95\%$ ). Съдържат още базичен плагиоклаз, амфибол ( $8\text{--}10\%$ ) и много малко биотит.

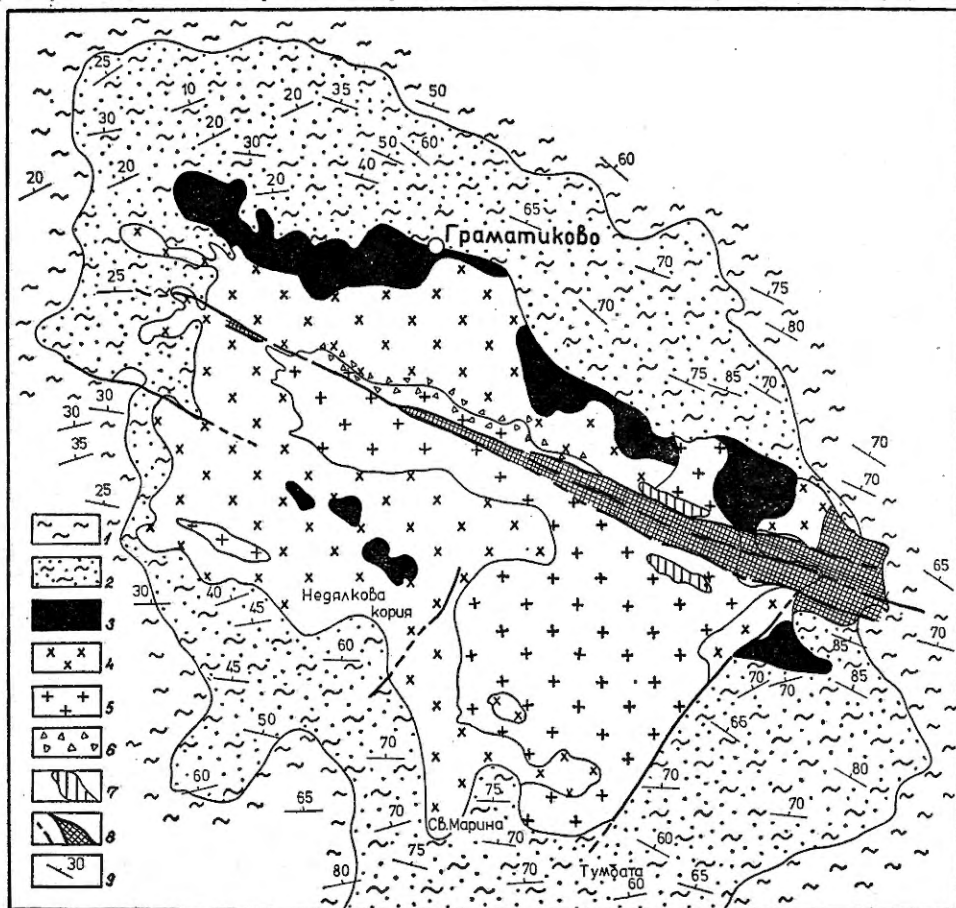
Втората наставка е габрова. Скалите ѝ имат значително по-широко разпространение и под формата на конвексна към СЗ подкова изграждат североизточната, северната и западната част от плутона.

Габровите скали са меланократни до мезократни, тъмнозелени, зърнести.

Главните скалообразуващи минерали са пироксен, амфибол, базичен плагиоклаз, срещат се още кварц, биотит, оливин, магнетит. Количеството се променя в широки граници, във връзка с което стои голямото петрографско разнообразие на скалите от наставката. Срещат се различни габра — амфиболово, амфибол-пироксеново и пироксен-амфиболово, оливин-пироксеново, кварцсъдържащо габро, уралитово габро. Разнообразието се усилва и от различните текстури. Освен равномерно и среднозърнесто габро срещат се още порфирни по пироксена или ивичести разновидности. Последните са особено характерни в Каменливия дол, западната част на плутона. Изградени са от закономерно редуващи се ивици с тъмен и светъл цвят

Тъмните ивици са пироксенови по състав, а светлите — плагиноклазови. Дебелината им варира между 0,5 и 2,5 см.

Третата наставка е монцодиоритова. Скалите ѝ също имат широко разпространение. Те изграждат предимно ЮИ част на плутона. Под формата



Фиг. 1. Геоложка карта на Граматиковския плутон (частично и по данни на Бояджиян и др.)

1 — сивозелени ивичести калкошести; 2 — контактно променени скали — скарни, скарниоиди и хорнфелзи; 3 — пироксенити; 4 — габра; 5 — монцодиорити, диорити и др.; 6 — магмени „брекчи“; 7 — кварцови сиенодиорити и диорити; 8 — разломи и тектонски зони; 9 — елементи на кливажа

на дълъг и тесен език те проникват и сред габровите скали, изграждащи неговата централна част. Много характерни за тази наставка са ясните интрузивните контакти с по-рано образувалите се магматити от габровата наставка и магмените „брекчи“ около тях. Последните са особено добре разкрити в централната част на плутона между Стайковски дол и Чешменски дол, където изграждат ивица с ширина 100—150 m и СЗ посока. Магмените „брекчи“ представляват силно раздробени скали от габровата наставка, споени с диоритова и монцодиоритова по състав магма. Големината на късовете варира от няколко десетки  $\text{cm}^3$  до няколко  $\text{m}^3$ .

Скалите на монцодиоритовата наставка са средно- до дребнозърнести, мезократни до левкократни, сивозеленикави. Главни скалообразуващи минерали са плагиноклаз, амфибол, биотит, калиев фелдшпат-микроклин. Квар-

цът и пироксенът са второстепенни минерали. Количеството им също варира в широки граници, което е причина за голямото петрографско разнообразие — монцонити, монцодиорити, диорити и кварцови диорити, кварцови монцонити и др.

Скалите на четвъртата наставка имат ограничено разпространение. Тук се отнасят няколкото левкократни и дребнозърнести жили от кварцови сиенодиорити. В горната част на Стайковски дол бе установено, че те процепват с ясни интрузивни контакти скалите на монцодиоритовата наставка. Както изглежда, тези скали досега не са били предмет на специални петрографски изследвания и ще бъдат описани другаде. Главни скалообразуващи минерали в тях са плагиоклаз, кварц, микроклин, а от мафитите — биотит и амфибол.

Магматитите, изграждащи Граматиковския плутон, са процепени от разнообразни по състав жили. С изключение на пироксенитовата наставка всяка следваща интрузия е била последвана от внедряване на жилни скали. Така например след габровата наставка идват габро-пегматити, процепващи както габрата, така и пироксенитите. Жилите рядко надминават дебелина 5 cm и са изградени от едрокристален амфибол и плагиоклаз. Монцодиоритовата наставка е била последвана от много тънки кварц-хлорит-епидотови прожилки, предизвикали значителна хидротермална промяна (албитизация) около залбандите си. В отделни участъци тази инжекция е много богата. След изветряне прожилките остават да стърчат като позитивни релефни образувания върху променените повърхнини. Дебелината им рядко надминава 1—2 mm, а заедно с промяната около залбандите достига 1—1,5 cm. Прожилките са процепени от розово обагрени аплитови жили. Тъй като последните процепват и кварцовите сиенодиорити и сиенити, това дава основание те да бъдат разглеждани като най-късна жилна фаза на плутона.

Аплитовите жили имат широко разпространение и се срещат сред скалите от всички наставки. Изградени са от дребнозърнести кварц, кисел плагиоклаз, микроклин. Съдържат и малко биотит. Дебелината им се колебае между 5—15 cm, но се срещат и такива, които достигат 50—60 cm.

В Граматиковския плутон се срещат разнообразни по форма, големина и размери включения. В зависимост от произхода им те могат да се поделят на две групи — автогенни и ксеногенни. Като автогенни включения тук се разглеждат шлировидните натрупвания на скалообразуващи минерали — главно мафити. Такива включения изобилствуват в габровата наставка и се оформят от струпвания на амфибол и пироксен. Имат дискоидална форма с диаметър до 10 cm. В периферните си зони се „разтварят“ във вместващата ги скала. По-рядко автогенни включения, оформени от шлировидно струпване на дребни биотитови люспици, се срещат сред скалите на монцодиоритовата наставка. Към описаните по-горе автогенни включения не следва да се отнасят късове пироксенити, с които изобилствуват габровите скали.

Към втората група се отнасят ксеногенните включения както от по-рано образувалите се магматити, така и от вместващите скали. По форма и размери те са изключително разнообразни. Срещат се поединично или групово. Особено богата на включения от вместващите скали е монцодиоритовата наставка. Последните обикновено са плочообразни. В пререз съотношенията между дължина и ширина се променят от 1:3 до 1:8.

Автогенните и ксеногенните включения са важен елемент за строежа на плутона. С ориентировката си те маркират структурите на течение.

Граматиковският плутон е внедрен сред т. нар. „сивозелени ивичести калкошисти“ (Б о я д ж и я н, 1965). Последните изграждат една от задру-

гите на мощен диабазово-филитоиден комплекс (М а л я к о в, 1976), за който напоследък се доказа, че има старопалеозойска възраст (С е р г е е - в а и др., 1979). Плутонът е променил контактнo тези скали. Контактните промени са сравнително добре изучени (В. И в а н о в а - П а н а й о т о в а в Д р а г о в и др., 1976). Установена е пъстра смесица от скарни и хорнфелзи, разположени зонално около магменото тяло. Скарните обикновено са по-близо до контактите, а хорнфелзите — по-далече. Последните имат по-широко разпространение. Изградени са от пироксен, базичен плагиоклаз, срещат се още епидот, апатит, магнетит. Текстурата е ивичеста.

Скарните имат по-масивен външен изглед. Освен пироксен и плагиоклаз като важни скалообразуващи минерали за тях са характерни още гранат и епидот.

До внедряването на Граматиковския плутон вместиците скали са били подложени на интензивни и многократни тектонски деформации. Повсеместно в тях се наблюдават разновъзрастни кливажи. Първият от тях е осова плоскост на разномащабни гънки. На фиг. 1 е показано пространственото положение на този кливаж. Около СИ контакт той има посока  $130^\circ$  и потъва стръмно  $65\text{--}80^\circ/\text{СИ}$ . Югоизточно и южно от плутона наклоните също са стръмни, но страната е към СЗ или ССЗ. Аналогично е и разположението на кливажните повърхнини северозападно от плутона (местн. Димова чука и Керемидото), но там наклоните са значително по-полегати. По този начин от запад и северозапад се оформя куполовидно подуване, което бе наречено Граматиковско (М а л я к о в в Д р а г о в и др., 1976).

Съвременният облик на Граматиковския плутон се оформя от няколко разломни нарушения. Най-личното между тях представлява разлом с посока около  $130^\circ$ , който пробягва между югоизточния и северозападния контакт. Разломната зона има ширина  $100\text{--}250$  m. Тя е добре разкрита в Стайковски дол западно от Казювата бърчина, където това нарушение бе установено за първи път. Тук се предлага то да бъде названо Стайковски разлом. В разломната зона скалите са силно тектонизирани — стрити, раздробени, хидротермално променени. По нея са внедрени и до  $2,5\text{--}3$  m дебели кварц-пиритни жили (ЮИ от местн. Тъпана).

По разлома са се извършили възседни движения към СИ, чиято амплитуда сега не може да се определи.

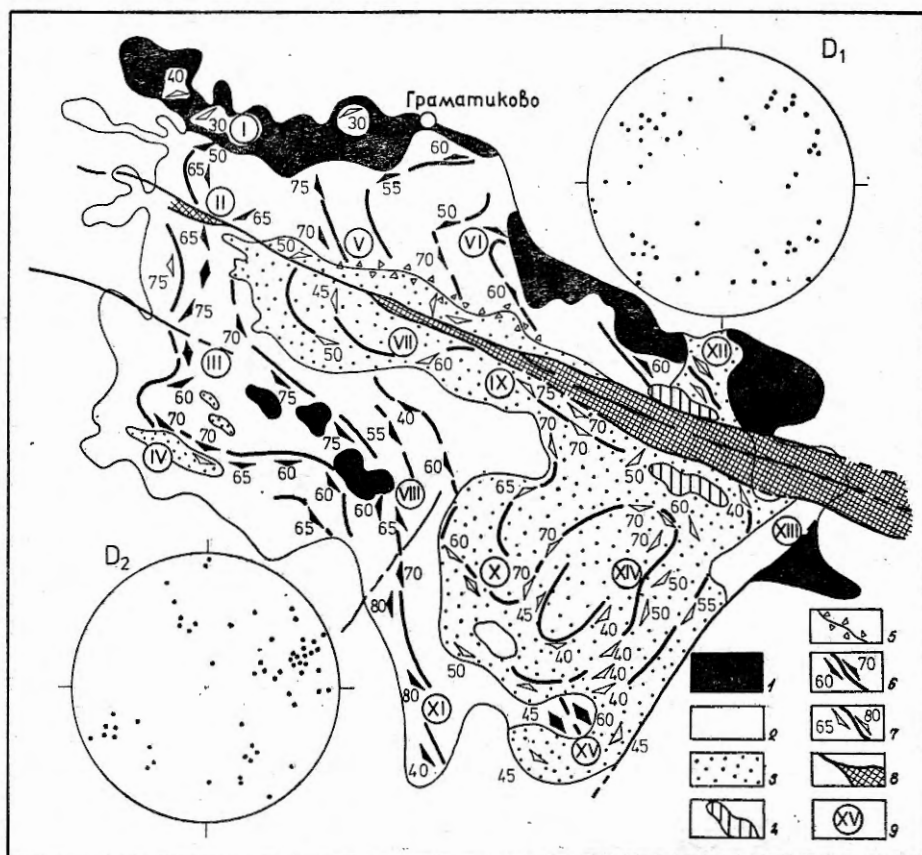
От ЮИ плутонът е ограничен от тектонско нарушение със СИ посока. Въпросното нарушение фактически представлява югозападно продължение на Скурийския разлом (М а л я к о в в Д р а г о в и др., 1976). По него са се извършвали резсед-отседни движения с пропадане на югоизточното крило. Точната амплитуда на разместване засега е невъзможно да се определи. Аналогично ориентирано нарушение със същата кинематика е установено източно от местн. Недалкова кория.

## Структура на плутона

### *Структури на течение*

В Граматиковския плутон структурите на течение са добре изразени във всички негови наставки с изключение на пироксенитовата. Пироксенитите, които са едро- до грубозърнести, фактически са почти безструктурни. Много отчетливи и разнообразни са структурите на течение в габровата наставка. Там те се моделират от скалообразуващи минерали, включения и слоеве. Те са ясни и отчетливи и в монцодиоритовата наставка, особено в близост до контактите на монцодиоритовото тяло с останалите скали.

Структурите на течение са предимно плоскостни. Очертават се от плоскопаралелното подреждане на мафитите — амфибол, пироксен, биотит. Ксеногенните и автогенните включения разполагат дългите си оси и плоски стени в една равнина — тази на плоскостния паралелизъм. Макроскопски



Фиг. 2. Структурна карта на Граматиковския плутон

1 — пироксенити; 2 — габра; 3 — монцодиорити; 4 — кварцови сиенодиорити и сиенити; 5 — магмени брекчи; 6 — плоскостен паралелизъм и конструираните му посоки в габровата наставка; 7 — същото в монцодиоритовата наставка; 8 — тектонски зони; 9 — място и номер на пукнатинните диаграми; D<sub>1</sub> — плоскостни структури в габровата наставка, D<sub>2</sub> — същото в монцодиоритовата наставка (тези и всички следващи диаграми са на долна полусфера)

по-рядко се наблюдава плоскостен паралелизъм по плагиоклазови индивиди, който се оформя по плоскостното подреждане на (010) в една равнина.

Степента на ориентировка на скалообразуващите минерали е висока и се наблюдава ясно макроскопски. Изключение правят вътрешните участъци на монцодиоритовото тяло, където плоскостният паралелизъм е отчетлив главно по включенията.

В габровата наставка много характерни са слоевете на течение. Те се оформят от алтерниращи помежду си ивици с различен цвят и състав. Светлите ивици са плагиоклазови. Вътре в тях плагиоклазовите индивиди разполагат (010) в една равнина. Тъмните ивици са пироксенови или амфибол-пироксенови, като в тях не се забелязва закономерна ориентировка на скалообразуващи минерали. Този морфологичен тип плоскостен паралелизъм

е широко развит в западните отдели на Граматиковския плутон — Сюрнешки дол, Каменливия дол, източно и западно от Радина тумба и др. Порядко се наблюдават слоеве на течение в монцодиоритовата наставка, където се моделират от биотит-амфиболови сегрегации.

Посоките на структурите на течение в общи линии следват ориентировката на контактните повърхнини на отделните наставки. Във връзка с това изпква една от много характерните особености на този плутон — всяка интрузивна наставка фактически се отличава с автономен вътрешен строеж и изгражда самостоятелна интрузивна структура. В габровата наставка преобладават структури предимно със ССЗ посока и стръмни наклони  $60-85^\circ/3ЮЗ$  (фиг. 2,  $D_1$ ). Отклонения се установяват само в югозападната част на плутона. Югоизточно от с. Граматиково структурите в тази наставка оформят асиметрична периформа, по-добре изразена в западна посока. Значително по-неспокойни, с променлива посока и наклон са структурите в монцодиоритовата наставка (фиг. 2,  $D_2$ ). За онази част от нея, която остава западно от Стайковски дол, са характерни СЗ посоки и наклон предимно към ЮЗ. В южната и югоизточната част на това тяло структурите оформят куполовидна структура, удължена в посока около  $45^\circ$ . Куполът се отличава и с асиметричност — плоскостният паралелизъм е значително по-стръмен в северозападната му част и по-полегат в югоизточната.

Данните за пространственото положение на плоскостните структури на течение в габровата и особено в монцодиоритовата наставка, както и взаимоотношенията им с контактните повърхнини дават основания да се приеме, че Граматиковският плутон е част от значително по-голямо интрузивно тяло. Последното остава неразкрито и продължава далеч към ЮЮИ.

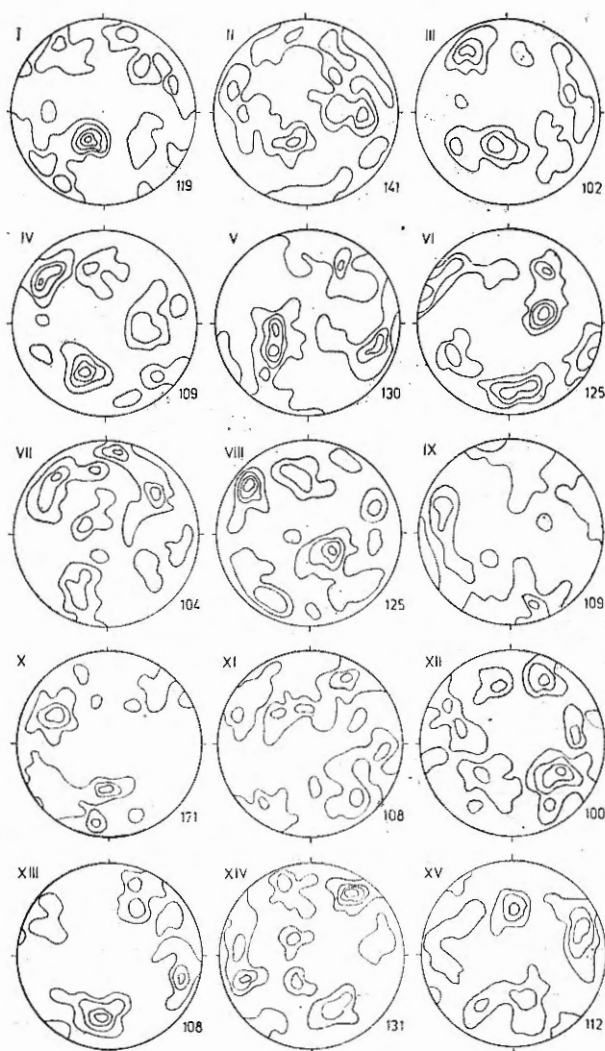
### *Пукнатинен строеж*

Съвременната разкритост предлага добри възможности за изучаване пукнатинния строеж на Граматиковския плутон. В повечето разкрития се наблюдава тясна геометрична връзка между пукнатините и пространственото положение на структурите на течение. В други участъци пукнатините носят явни белези на вторични тектонски образувания. Върху стените им се наблюдават стривания и сдробявания на скалообразуващите минерали, тектонски огледала, бразди на триене. Има и разкрития, в които ясно се установява тясна връзка между разломи и пукнатини, особено що се отнася до ориентировката и интензивността им. Всичко това намира съответно отражение върху структурните диаграми, част от които имат висока симетрия, а други са с ниска (фиг. 3). Последното стои в пряка връзка с тектонската преработка на плутона, довела до появата на пояси и максимуми, понижаващи симетрията.

Сравнително по-добър материал за анализ предлага синоптичната диаграма (фиг. 4). На нея се оформят няколко максимума, свидетелстващи за наличието на няколко главни групи пукнатини. Около всеки максимум се установяват колебания, които с едно изключение (фиг. 4, тах. Ia) са от порядъка на  $\pm 10^\circ$ .

Като се отчетат взаимоотношенията с преобладаващата ССЗ и СЗ посока на структурите на течение, главните групи пукнатини могат да се означат като напречни, надлъжни, полегати и диагонални и да се използват за тях символите, предложени от С l o s s (1922) —  $Q, S, L, D_1, D_2$ . В случая обаче са валидни изтъкнатите от Д а б о в с к и (1969) съображения за други горнокредно-палеоценски интрузиви. Поради това всички пукнатини ще се разглеждат като краен етап от руптурното развитие на

плутона. Като белези за отнасянето на едни или други пукнатини към първичните се използват следните критерии: 1. Пространствената връзка със структурите на първично магматично течение; 2. Запълване с жилин материал — габропегматити, аплити и др., генетически свързани с отделните наставки на плутона.

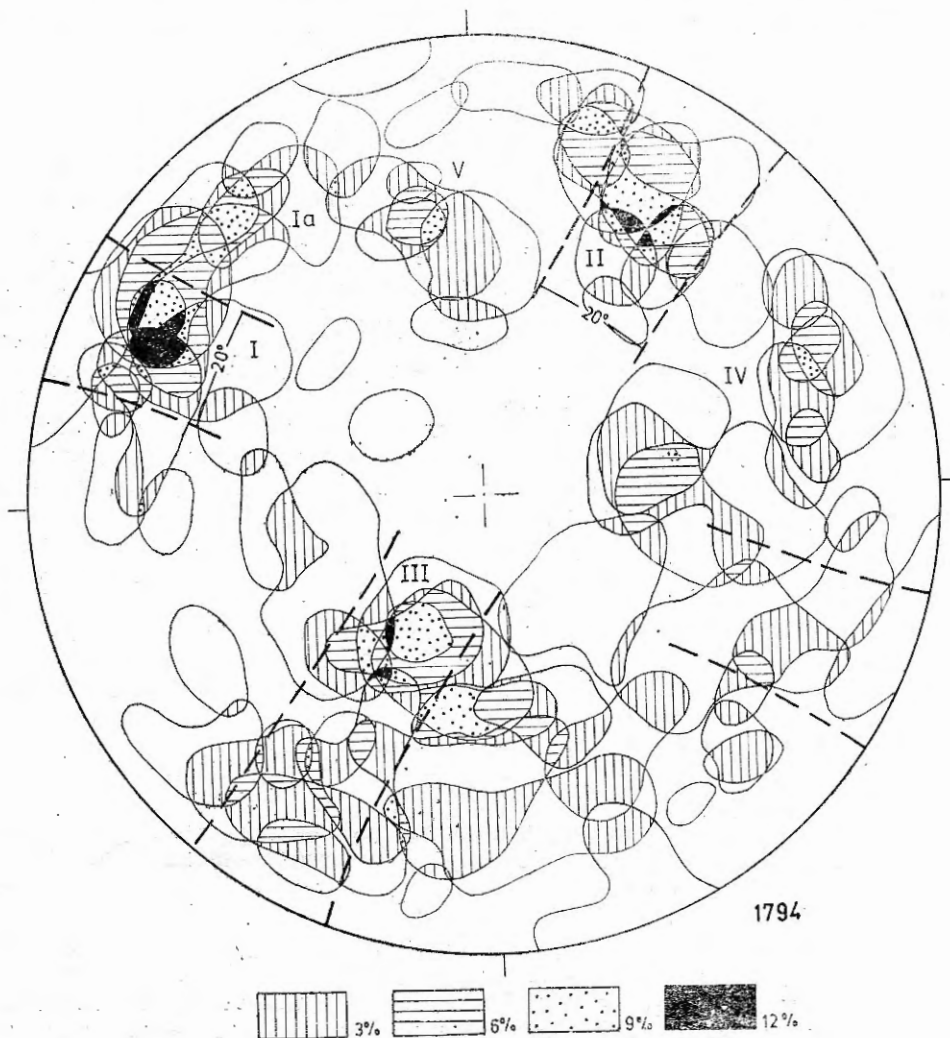


Фиг. 3. Диаграми на пукнатините (изолинии 1-3-5-7%)

*Q-пукнатини.* Те са широко развити в Граматиковския плутон. Имат средна посока  $30 \pm 10^\circ$  и наклон  $70^\circ$  ЮИ. Разполагат се перпендикулярно на преобладаващата посока на структурите на течение, а също и на удължението на магменото тяло. Малко по-различно е пространственото им положение в югозападната част на плутона, особено в габровата наставка. По тези места поради преобладаващата ССЗ посока на плоскостния паралел-



лизъм пукнатините се отклоняват от основното си пространствено положение. Те повиват леко към изток — посоката им става  $50-60^\circ$ , при стръмни наклони към Ю и ЮЮИ. Тези отклонения са намерили съответно отражение на диаграмата и довели до образуването на максимум Ia на фиг. 4.



Фиг. 4. Синоптическа диаграма по 3% контури от диаграмите на фиг. 5  
 Мах I и Ia — Q-пукнатини, II — S-пукнатини, III — L-пукнатини, IV —  $D_1$ -пукнатини, V —  $D_2$ -пукнатини

Морфологията на пукнатините е сравнително еднообразна. В повечето разкрития те са широко отворени, имат неравни и грапави стени, понякога вълновидни. В ЮИ част на плутона (монодиоритовата наставка) по стените им често се наблюдават тектонски огледала и бразди. Плътноста на Q-пукнатините е от порядъка на 2—3 на лин. метър, рядко повече.

**S-пукнатини.** Тези пукнатини също са широко разпространени в Граматиковския плутон. Те имат средни елементи  $120 \pm 10^\circ / 60-65^\circ$  ЮЗ. Разполагат се паралелно или почти паралелно на удължението на плутона и

на структурите със СЗ посока. Заедно с Q-пукнатините оформят две от стените на паралелопипедни блокове. Те са равни и гладки, често със следи от движение по стените. Гъстотата им варира от 2—3 на лин. метър до 10—12 в близост с тектонски нарушения.

*L-пукнатини.* Това са третата голяма група пукнатини, широко развити в плутона. Те имат предимно елементи  $120 \pm 10^\circ/30^\circ$  СИ и се разполагат тафтозонално на надлъжните пукнатини. Оформят третата стена на паралелопипедните блокове. Стените им са грапави, неравни, често вълновидни. В ЮИ част на плутона те са по-добре развити и плътността им достига 3—5 на лин. метър.

*D-пукнатини.* В Граматиковския плутон се установяват две групи диагонални пукнатини. И двете групи образуват отчетливи субмаксимуми на синоптичната диаграма (фиг. 4, IV и V). Разполагат се под остър ъгъл спрямо Q- или S-пукнатините и имат съответно елементи  $D_1 — 80 \pm 10^\circ/60^\circ$  ЮЮИ, и  $D_2 — 160 \pm 15^\circ/3ЮЗ$ . Двете групи не са еднакво разпространени. В западната и югозападната част на плутона преобладават  $D_2$ -пукнатините, а южно и югоизточно от с. Граматиково —  $D_1$ . В монцодиоритовата наставка двете групи са по-широко развити. Отбелязват се случаи, когато  $D_1$  и  $D_2$  оформят стени на паралелопипедни блокове.

По морфологията това са типични пукнатини на срязване. Отличават се сравни и гладки стени, върху които се наблюдават често следи от движения. Гъстотата им е променлива — от 1—2 до 5—6 на лин. метър, като в тектонизираните участъци е значително по-голяма.

### *Жилни скали*

Жилните скали, процепващи магматитите на Граматиковския плутон, могат да се поделят на две групи. Към първата се отнасят габропегматитите, кварц-хлорит-епидотовите прожилки и аплитите, генетически свързани с отделните му наставки. Втората група обединява дайките и хидротермалните жили, внедрени значително по-късно след окончателното му застиване.

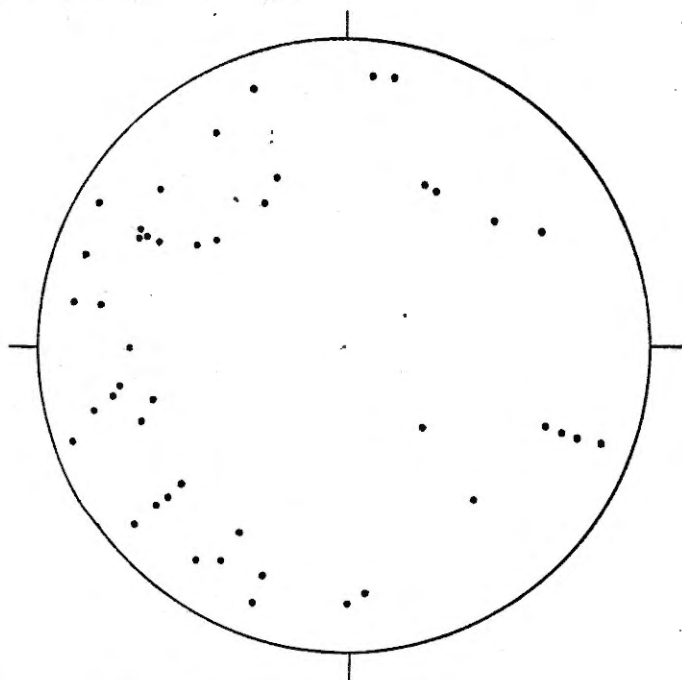
Поради неголемия брой измерени габропегматитови жили от диаграмата на фиг. 5 трудно могат да се направят определени изводи. Разпределението на точките върху цялото ѝ поле показва, че главните групи пукнатини са се зародили още след внедряването на габровата наставка.

Добър материал за анализ предлага фиг. 6,  $D_1$ , на която са показани кварц-епидот-хлоритовите прожилки. Последните са локализирани предимно в диагоналните пукнатини  $D_2$  и по-малко в Q- и S-пукнатините. Аплитовите жили показват тясна привързаност към Q и S и рядко се срещат в полегати или диагонални пукнатини (фиг. 6,  $D_2$ ). От сравнението на двете диаграми изпъква следната особеност: кварц-епидот-хлоритовите прожилки са внедрени по S-пукнатини с наклон към СИ, докато аплитите идват по същата група пукнатини, но предимно с ЮЗ наклон. Разновъзрастните жилни скали обаче са локализирани по еднакво ориентирани напречни пукнатини. Като се имат пред вид и съотношенията между тях, може да се направи изводът, че S-пукнатините са се образували след застиването на монцодиоритовата магма, но са се отворили широко едва след внедряването на последната наставка на плутона.

Изложените по-горе данни за тясна пространствена връзка между пукнатини и жилни скали свидетелствуват, че съвременната пукнатинна мрежа се е зародила още в началните етапи на руптурно развитие на плутона. Очевидно погъстяването ѝ е станало за сметка на аналогично ориентирани

пукнатини, чието образуване е било контролирано от първичните структурни анизотропии.

Втората група жилни скали са локализирани предимно по  $Q$ - и  $S$ -пукнатините. В плутона не се наблюдават локални концентрации на дайки или хидротермални жили.



Фиг. 5. Габропегматитови жили

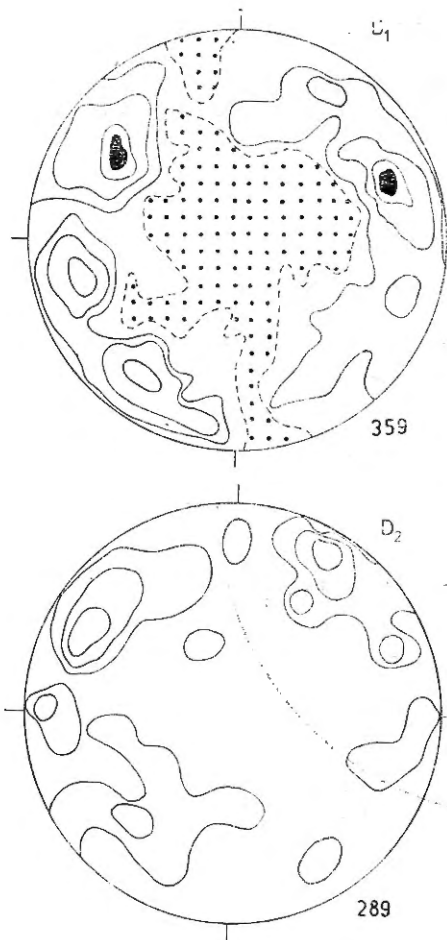
### *Руптурна преработка на плутона*

С руптурната преработка са свързани многочислени дребни тектонски нарушения и харнишови повърхнини.

Най-младият структурен елемент в Граматиковския плутон са многобройните дребни тектонски нарушения. Обикновено това са маломощни тектонски зони с дебелина 5—6 cm (рядко до 1,0—1,5 m), по които се установяват дребно амплитудни отмествания. Придружават се от стрити зони, запълнени с тектонска глина, а когато са по-мощни — и от тектонска брекча. Според пространственото положение и кинематичната характеристика дребните нарушения могат да се поделят на две групи. Първата група имат издържана СЗ посока и постоянен наклон към ЮЗ. Именно те образуват ясен максимум на структурната диаграма (фиг. 7). Представяват стръмни североизточно вергентни възседи.

Втората група са значително по-променливи по посока и наклон. Преобладават нарушенията със североизточна ориентировка. Съсредоточени са предимно в най-югоизточната част на монцоидоритовата наставка. Върху стените им са запечатани следи от разседни движения с пропадане на висящото крило към ЮИ.

Преки възрастови съотношения между двете групи тектонски нарушения не са наблюдавани. Характерните им особености показват, че те



вероятно са свързани с описаните по-горе регионални нарушения и отразяват различни етапи от тектонската преработка на плутона.

Руптурната преработка на плутона отразяват и многочислени харнишови повърхнини. Срещат се главно кварц-хлоритови и кварц-хлорит-епидотови, по-рядко кварц-карбонатни харниши. Върху свежи повърхнини се установяват много добре изразени тектонски огледала с бразди на триене. Преобладават харнишите по диагоналните пукнатини, по-малко разпространени са тези по S- и Q-пукнатините. Най-рядко се срещат по полегатите пукнатини. Установяват се дребно амплитудни премествания, главно отседни и по-рядко разседни (фиг. 7).

### Изводи

Резултатите от структурното изследване на Граматиковския плутон показват, че формирането му е стана-

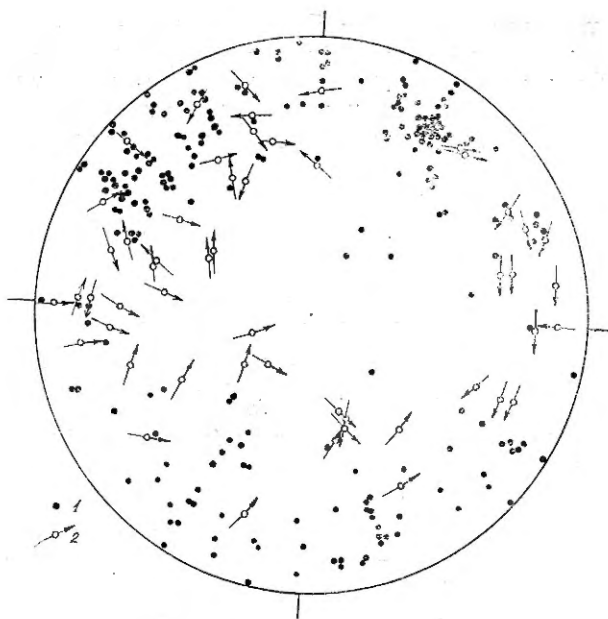
Фиг. 6. Сборна диаграма на кварц-епидот-хлоритови прожилки в монцодиоритите ( $D_1$ ), изолинии 1-2-3-4%, и сборна диаграма на аплитовите жили от плутона ( $D_2$ ), изолинии 1-2-3-4%

ло при епизодални условия и незначителен всестранен натиск. Интрузивната камера вероятно се е зародила за сметка на руптура, като на няколко последователни етапа в нея са били внедрявани различни по състав и количество порции магма.

Първият етап се бележи от внедряването на пироксенитова магма. Броеницоподобно разположените пироксенитови тела около СИ контакт на плутона подсказват, че магмовместващата руптура е имала посока  $130-140^\circ$ .

Вторият етап се е предшествовал от тектонски движения, раздробили първоначално монолитното пироксенитово тяло. Пониженото налягане в зоната на магмопроводящата руптура е предизвикало внедряването на нова, значително по-голяма порция магма с габров състав. Движението на последната е било насочено встрани и нагоре към северозапад, при което пироксенитовото тяло се е разкъсало на отделни по-малки тела. Едновременно с това магмата е разширила и оформила интрузивната камера към запад и югозапад.

Тектонски движения са предшествовали и внедряването на монцодиоритовата наставка през третия етап. Разломяването е било предшествовано от пълното затвърдяване на габровата магма, за което свидетелствуват широко разпространените магмени „брекчи“ около контактите на разновъзраст-



Фиг. 7. Диаграма на дребнотектонските нарушения (1) и харниши с бразди на триене върху тях (2) в плутона

ните наставки. Като се имат пред вид особеностите в строежа на монцодиоритовото тяло, не бива да се изключва възможността внедряването на монцодиоритовата магма да се е контролирало от разломявания със СИ посока. Указание за това е асиметричното удължение на купола към североизток, както и неговият вътрешен строеж. Очевидно по същото време са оживели и северозападните нарушения. В резултат основното количество монцодиоритова магма се е локализирано в най-отслабената зона към ЮЮИ и само част от нея под формата на дълъг и тесен език е проникнала сред скалите на габровата наставка.

През следващия четвърти етап са били внедрени незначителни порции сиенодиоритова магма. Ограниченото разпространение и неголемият обем свидетелствуват за запълване на магмената камера и за по-слаб интензитет на тектонските движения.

Структурите на течение в габровата, монцодиоритовата, кварц-сиенодиоритовата наставка следват ориентировката на съответните контактни повърхнини. В резултат всяка наставка оформя самостоятелна вътрешноплутонична структура, която се отличава с конформен вътрешен строеж, но с дискордантни контакти спрямо останалите. Това е най-характерната особеност на Граматиковския плутон.

Зараждането на пукнатинната мрежа вероятно е станало още след внедряването на пироксенитовата магма. Тя се е доформила след внедряването и застиването на останалите магмени порции донякъде в геометрична връзка с пространственото положение на структурите на течение. Съвременната пукнатинна мрежа ясно отразява първичните структурни анизотропии на магматитите, за което свидетелствува разположението на жилните скали.

Съвременният тектонски облик на Граматиковския плутон се е оформил от няколко последователни и по-късни руптурни деформации. Не е изключено Стайковският и Скурийският разлом да маркират оживяването именно на онези руптури, които са контролирали внедряването на Граматиковския плутон и са предопределили множеството особености в неговия вътрешен строеж.

## Л и т е р а т у р а

- Бончев, Г. 1923. Скалите в Малкотърновска и Василиковска околии. — *Сп. БАН*, 1—44.
- Борисов, Ив. 1956. Младият интрузивен магматизъм в района на селата Граматиково и Заберново, Малкотърновско. — *Год. Соф. у-т*, 50, 2, 1—76.
- Бояджиян, О. 1965. Върху тектонските и стратиграфски особености на района около с. Граматиково, Бургаско. — *Изв. НИГИ*, 2, 111—130.
- Бояджиян, О. 1969. Магмените и рудни формации при с. Граматиково, Бургаско, и съседните страни. — *Изв. Геол. инст., сер. рудни и неруд. пол. изкоп.*, 18, 24—38.
- Дабовски, Хр. 1969. Някои общи закономерности в строежа на неоплутоните от южната ивица на Средногорието между София и Пловдив. — *Изв. Геол. инст., сер. геотект.*, 18, 61—72.
- Драгов, П., Г. Чаталов, В. Иванова-Панайотова, Й. Малаков, А. Кунов. 1976. Граматиковското рудно поле. — *Год. Соф. у-т, ГГФ*, 1, *Геол.*, 68, 233—277.
- Малаков, Й. 1976. Тектонско положение на нискокристалинните метаморфити от Югоизточна Странджа. — *Геотект., тектонофиз. и геодинам.*, 5, 57—78.
- Сергеева, Л., Ив. Начев, Й. Малаков. 1979. Върху палеозойската възраст на метаморфитите в Странджа. — *Сп. Бълг. геол. д-во*, 40, 1, 10—17.
- Cloos, H. 1922. Über Ausbau und Anwendung der granittektonischen Methode. — *Preuss. Geol. Landesant. Abh., N. F.*, 89, 2—4.
- Hochstätter, F. V. 1872. Die geologischen Verhältnisse des östlichen Teiles der europäischen Türkei. — *Jhb. dkk. geol. R. Akad.*, 22, 4, 331—388.
- Pfalz, R. 1927. Die nutzbaren Lagerstätten Südost-Bulgariens. — *Zeitschr. f. prakt. Geol.*, 35, 4, 49—64.
- Pfalz, R. 1942. Tektonisch-Lagerstättenkundliche Untersuchungen im bulgarisch-türkischen Grenzgebiet des Strandscha-Gebirges. — *Zeitschr. f. prakt. Geol.*, 50, 6, 67—78; 8, 82—86.
- Viquesnel, Au. 1868. *Voyage dans la Turquie d'Europe. Description physique et géologique de la Thrace*, Paris.

(Постъпила на 8. IV. 1980 г.)