

Н. И. Безбородько

## К петрогенезису темноцветных пород Подолии и соседних районов

(Представлено академиком А. Е. Ферсманом)

### I. Общая часть

В литературе относительно темноцветных пород Украинской кристаллической полосы не было сделано достаточного размежевания двух близко расположенных областей—Волыни и Подолии. Наоборот, можно в некоторых случаях наблюдать склонность сопоставить их и свести в одно целое (В. И. Лучипкий, 8<sup>1</sup>). В иностранной литературе внимание останавливается на Волыни как на примерной области чарнокито-анортозитовой серии без крайнего члена—гиперстенового гранита (Rosenbusch, 21). Однако эти две области петрографически могут быть обособлены и противопоставлены друг другу. Кроме того область Подолии имеет свои индивидуальные черты, которые противопоставляют ее также общепринятому типу—так называемой чарнокито-норитовой и чарнокито-анортозитовой серии пород.

На приложенной карте видно, что, географически, основные породы Волыни обособлены от подолевских темноцветных пород сплошной полосой гранита чудново-бердичевского типа, а также частично полосой житомирского типа гранита (вне площади карты).

В петрогенетическом отношении характерно, что эти темноцветные породы сосредоточивают свое развитие в области распространения древнейших осадочных метаморфических пород известково-силикатовых гнейсов, силифицированных мраморов и в особенности же наиболее развитого сочлена этих осадочных пород—пироксено-плагноклазового гнейса, т. е. в области развития пород 3-й, 4-й, 9-й и 10-й групп Грубенмана (Безбородько, 1). Эти осадочные породы встречаются среди темноцветных магматических пород, то в коренном залегании (с. Шелудьки, мест. Ямполь,

<sup>1</sup> Ссылки на помещенный в конце статьи список цитированной литературы.

с. Дзыговка, с. Потуша, с. Вилы Яружские), то в виде ксенолитов. Характерным является упоминавшееся мною уже ранее обстоятельство (Безбородько, 6, стр. 31), заключающееся в том, что восточная граница, отмеченная описываемую серию от розового аплито-гранита днепровского типа, отмечается значительным развитием ксенолитов известково-силикатовых гнейсов и силифицированного мрамора среди темноцветных магматических пород, какими являются месторождения с. Медовки, Белашек, Липовца с окрестностями. Наоборот эти ксенолиты известково-силикатовых гнейсов исчезают и не наблюдаются к востоку от границы в области развития розового аплито-гранита днепровского типа.<sup>1</sup> В минералогическом отношении главный член серии — пироксено-плагиоклазовый гнейс сближается с минералогическим составом прочих членов осадочной серии и в то же время аналогичен с составом магматических плагиоклазовых темноцветных пород, отличаясь от последних своей мелкозернистостью и обычно роговикоподобной текстурой (1, стр. 146—147). Пироксен является связывающим звеном обеих генетических противоположных серий, характеризуя собой как сочленов осадочного, так и сочленов магматического комплексов.

Упомянутое обстоятельство, указывающее на генетическую и минералогическую связь пород магматических и пород древнейших, осадочных служит для предположения о более глубокой их петрогенетической зависимости. Эта петрогенетическая зависимость возможна в виде предполагаемой ассимиляции и синтектики при эруптивных процессах и при явлениях,

<sup>1</sup> Характерно, что аналогичные наблюдения осадочных известково-силикатовых и карбонатных пород в ассоциации с породами так называемый чарнокито-мангерито-анортозитовой серии других областей встречаются многократно в литературе. Ср. напр. I. Dana (13, p. 194), Reusch (20, pp. 33—41), Holland (15, p. 191), Kolderup (18, p. 92), Rogers (22, pp. 50—54), Свитальский (9). Мысль последнего автора об образовании анортозито-пироксеновых пород путем переплавления осадочного комплекса повторяет то же суждение, впервые высказанное для этого типа провинций I. Dana (13, p. 219), позднее же для того же типа пород Норвегии Reusch (20, pp. 33—41). Между тем заслуживает проверки, не представляется ли указание Н. И. Свитальского на: 1) „неравномерность сложения, т. е. участки крупнозернистые сменяются тонкозернистыми, массивные—слоистыми“ (стр. 1001); также 2) „странный вид породы под микроскопом... наряду с гипидиоморфно-зернистой структурой весьма часто встречается... панидиоморфно-зернистая“ (там же); и наконец 3) „вероятнее, что она (порода) размягчалась и плавилась сперва лишь в некоторых пунктах... разделяясь на глыбы; возможно, что некоторые из глыб не успевали расплавиться... и порода затвердевала, проявляя высшую степень неоднородности“ (стр. 1039) — с нашей точки зрения ничем иным, как примерами ксенолитообразования магматитов, обусловленных активной изверженной магмой. Подобные примеры на Украинской кристаллической полосе многократно расшифровывались мною как ксенолиты магматиты (ср. гранат, мигматиты 1928 и др.). Повидимому, югозападное Прибайкалье представляет довольно типичный пример чарнокито-мангерито-анортозитовой провинции в смысле Rosenbusch (21, p. 361) с наличием всех трех указанных представителей.

аналогичных батолитовому обрушению кровли. Она имеет свое пояснение в ряде примеров, изложенных в предыдущих работах (1, 2 и др.).

Нижеследующее описание касается лишь темноцветных разновидностей из ранее обозначавшихся так называемых чарнокито-норитовых пород.<sup>1</sup>

Главная особенность этого типа провинций, отмеченная еще Holland (15, p. 150) заключается в замечательном свойстве давать непрерывную цепь промежуточных пород при незаметном переходе друг в друга рядом стоящих сочленов серии. Для Подолии анализы показывают наличие кислотности от 50% до 75%.

Многие месторождения имеют почти полную серию пород разной кислотности (см. ниже список месторождений, стр. 155), то в одной и той же, то в рядом расположенных каменоломнях. В других же случаях месторождение сохраняет кислотность своих пород, замкнутую в некоторых пределах внутри кислой, средней или основной разновидностей. На пространстве территории Подолии и соседних районов не было обнаружено среди указанной серии ни одного примера основной магматической породы ниже 50%  $\text{SiO}_2$ . Равным образом отсутствуют анортозиты.<sup>2</sup> Отсутствие последних, а также отсутствие пород пироксенито-перидотитового клана придает одну из наиболее индивидуальных черт для пород Подолии.

Описанное обстоятельство служит указанием на наличие одной общей первоначальной магмы, которая на почве предполагаемых ассимиляционно-синтектических процессов получила к известному моменту склонность к дифференциации и обособлению своих сочленов, принадлежащих к трем вышеуказанным группам: кислой, средней и основной.

Вторая отличительная и характерная черта общего комплекса темноцветных пород, заключается в химизме магмы, создавшей данный комплекс. Оценка этого химизма может быть правильно произведена после обособления самостоятельной доли магмы от ее сателлита, представляющего отжигочную часть, часто малохарактерную для самого комплекса пород. Обстоятельство это, неоднократно отмечавшееся в моих работах (3 и 7) трактовалось в отношении к гранитным и грано-диоритовым магмам Украинской кристаллической полосы, но тот же самый петрогенетический подход должен быть применен и к чарнокиту и иным темноцветным породам Подолии. Понятие собственно „чарнокита“ как породы, характеризующейся наличием ортоклаза или же микропертита даже в основных сочленах серии (Holland, 15, p. 147 и Rosenbusch, 21, pp. 326—27) и относительно большим количеством щелочей (Washington, 24, p. 337) может быть обычно

<sup>1</sup> Участие розового гранита и петрогенетическое значение его, как показателя происшедших здесь ассимиляционно-синтектических процессов, было описано в предыдущих упоминавшихся работах.

<sup>2</sup> См. 1, стр. 146.

приурочено лишь к *несамостоятельной* (близкой к сателлитовой разновидности) магме этих темноцветных пород. Последняя—чарнокит, при своем темном цвете имеет многие отличительные черты, свойственные сателлитовой, отжимочной магме: 1) она преобладает в верхних горизонтах темноцветных пород; 2) она часто неравнозерниста и в ней среднезернистость легко сменяется крупнозернистостью, давая переход в типичные пегматиты с величиной ортоклаза до 4 см; 3) содержит много ксенолитов (Безбородько, 7, стр. 16). Преобладающее количество ксенолитов, которыми так богата Подолия, преимущественно ксенолитов пироксено-плагиоклазовых гнейсов, сосредоточивается внутри этой периферической части темноцветных пород, которая часто по своей структуре и текстуре может быть приравнена к аплито-пегматитовой фации отмеченных пород; 4) порода эта отличается большой подвижностью и богатством агентов минерализаторов, вследствие чего здесь ксенолиты обнаруживают на себе инъекционное действие ее магмы и ассимиляцию с образованием промежуточных пород, аналогичных более основным сочленам серии, что в меньшей степени характерно для еще более периферической части серии—розового аплито-гранита.

Описанная периферическая темная разновидность, которая при своей среднезернистости (Сабарово, Брацлав, Первомайск и др.) дает в других местах (Гнивань и др.) часто переход к аплито-пегматитовой структуре, заслуживает своего наименования „чарнокита“ (=гиперстеновый гранит) в виду его минералогического состава.

Упомянутое наличие ксенолитов помимо указания на активный характер собственно чарнокита, свойственный сателлитовой магме, имеет также геологическое значение; очевидно, эта самостоятельная, периферическая часть магмы представляла собою фронтальную часть батолитового тела в непосредственном соприкосновении его с кровлей древнейших пород, выступающих теперь в виде преимущественно пироксено-плагиоклазовых гнейсов. Часто этот чарнокит выступает в форме жил, которые, то резко обособлены от среднезернистой части того же чарнокита, то связаны с ним незаметными переходами.

Темноцветные породы более глубокого горизонта магмы—породы *самостоятельной* магмы—имеют среднезернистую структуру и часто характерный стеклянный блеск на изломе, отмечаемый Washington (24, p. 324), однако, лишь для собственно чарнокита. Они однородны в своей зернистости, как это обычно свойственно породам самостоятельной (не аплито-пегматитовой) магмы (Безбородько, 7, стр. 35 и др.). Они не обнаруживают подвижности своей магмы, которая свойственна магме чарнокита. Так же точно они обычно содержат незначительное количество ксенолитов; иногда же эти ксенолиты обнаруживаются лишь с трудом вследствие их почти полной ассимиляции. Минералогически и химически эти темноцвет-

ные породы резко обособляются от своей периферической части, каковой является собственно чарнокит. В противоположность последнему они характеризуются почти полным отсутствием ортоклаза или микропертита и могут быть отнесены к разряду бедных щелочами.<sup>1</sup> Даже в наиболее кислых сочленах серии количество калия бывает 1—1.5  $K_2O$ . Для пород самостоятельной магмы (как кислых, так и основных) характерно присутствие антипертита.<sup>2</sup> Формы антипертита весьма характерны и выступают здесь на фотографиях. Они напоминают своей внешностью пертит,<sup>3</sup> но отличаются от последнего разницей показателей преломления, более высокого у хозяина, нежели у включений и оптическими свойствами ортоклаза, часто аноклаза<sup>4</sup> у включений. Очевидно, та невысокая доля  $K_2O$ , которая имеется в этих породах, относится к ортоклазовым включениям в антипертитах и к биотиту, в случае его наличности.

Приведенные отличительные черты пород самостоятельной магмы служили для противопоставления ее породам ранее описанной самостоятельной, периферической магмы, которая на Подолии отвечает собственно чарнокиту. Подобное противопоставление ограничивает возможность применения наименования „чарнокитовой серии“ в отношении ко всей совокупности темноцветных пород Подолии.<sup>5</sup>

Сохраняя в Подолии наименование „чарнокит“ лишь для упомянутого ортоклазо-микроклинового сочлена темноцветной серии, можно отдельно перейти к характеристике и наименованию тех сочленов серии, которые отвечают самостоятельной части магмы. Главная характеристика, как упомянуто, заключается в почти полном исчезновении ортоклаза как индивида в типичных членах самостоятельной магмы, начиная от самых кислых. Вторая особенность структурного и минералогического характера заключается в широком распространении антипертита, что имеет также значение для указания на средоточие в породе ортоклазовой молекулы. Следующей чертой является уже упоминавшаяся тесная генетическая связь между собой всех членов самостоятельной магмы от самых кислых до самых основных; эта связь отражается не только на тесных переходах минералогического и химического состава, но и на почти постоянном присутствии кварца как в кислых, так и в основных сочленах серии, а также на микроструктуре, которая нигде не наблюдалась переходящей

<sup>1</sup> В противоположность указанию Washington (24, p. 387).

<sup>2</sup> О развитии антипертита в составе так называемой чарнокито-воритовой серии Подолии как характеристичной особенности см. Безборолько (2, стр. 48).

<sup>3</sup> Ср. напр. микропертит в изображении Koldeup (17, p. 104).

<sup>4</sup> См. мою статью. Попередній звіт польовоскалинцевої партії про роботу влітку 1928 року. М. Укр. район геол. разв. Упр. 1930, стр. 20.

<sup>5</sup> Неточность наименования „чарнокитовой серии“ в применении к Подолии указывается мною (4, стр. 101).

в габбровую, но всюду остается гипидиоморфно-зернистой, гранитной структурой. К разряду тех же индивидуальных черт Подольской серии темноцветных пород самостоятельной магмы принадлежит также упоминавшееся отсутствие анортозитов, также отсутствие пироксенитов и наконец отсутствие оливина в минералогическом составе серии, что в свою очередь служит для характеристики кислотного состава магмы, приступившей к предполагаемым ассимиляционно-синтектическим процессам в вышеупомянутом порядке.

Все эти качества темноцветных пород самостоятельной магмы служат не только для обособления данной серии пород на Подолии в индивидуальную группу, но и дает основание для введения нового наименования, каким здесь может послужить наименование „бугита“, ввиду приуроченности пород к Бугу и к его бассейну. В пользу такого наименования является также обширная площадь распространенности серии, сохранение типа серии на указываемой площади и замкнутость территории. Термин этот имеет прежде всего местное и притом практическое значение, в пределах площади Украинской кристаллической полосы: отдельные сочлены, часто далеко отстоящие друг от друга в отношении кислотности и минерального состава, обычно неотличимы при полевом осмотре. Катабугит указывает собой переход к более основным членам серии, мезобугит, или просто бугит, отвечает породам средней кислотности, тогда как эпибугит характеризует собою группу более кислых пород серии. В состав этой обозначаемой здесь „бугитовой“ серии чарнокит входит как подчиненный, добавочный сочлен, как несамостоятельная доля магмы, как порода, близкая к сателлиту главной бугитовой магмы.

В остальных своих качествах, породы темноцветной серии Подолии и соседних районов, именуемые здесь бугитовой серией, повторяют черты так называемой чарнокито-мангерито-анортозитовой серии, к каковым принадлежат: наличие пироксена, преимущественно гиперстена в сочленах кислых, средних и основных, относительная редкость роговой обманки; что же касается биотита, то в противоположность указанию Washington (24, p. 337), биотит не является редким минералом, хотя появление его часто может быть поставлено в связь с предположением о происшедших процессах ассимиляции древнейших пород.

Остановимся более подробно на отдельных сочленах бугитовой магмы с чарнокитом, как периферической разновидности этой магмы.

## II. Собственно чарнокит (периферическая разновидность бугитовой серии)

Темная, среднезернистая, обычно равномернозернистая порода, на многих месторождениях переходящая в неравнозернистую разновидность, часто аплито-пегматитовую; среднезернистая разновидность

обнаруживает на свежем изломе стекланный отлив (Washington, 24, p. 324). Макроскопически можно наблюдать, что участки, свободные от ассимиляции, бедны темными минералами; однако это количество темных минералов значительно увеличивается на местах ассимиляции ксенолитов.

Под микроскопом при гилидиоморфно-зернистой структуре наблюдается следующий минералогический состав в порядке убывания количеств отдельных минералов: ортоклаз с микроклином, часто с пертитовым проращением (см. табл. I, фиг. 1), плагиоклаз, нередко антипертит, кварц, пироксен, биотит, апатит, циркон. Плагиоклаз обычно содержит двойниковую штриховку.<sup>1</sup> Он относится к разряду олигоклазов с уклоном в сторону олигоклазов-андезинов.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЯ ПЛАГИОКЛАЗОВ ФЕДОРОВСКИМ МЕТОДОМ

с. Перепеличье по р. Бугу	с. Черневцы по р. Мурафе	с. Марьяновка у Гайсина по р. Соби	с. Гнивань по р. Бугу	с. Осолинка по р. Згарок
g - 6° m - 87° 2V = - 80° p - 89°	g - 5° m - 84° 2V = - 86° p - 89°	g - 76° m - 11° 2V = - 87° p - 88°	g - 15° m - 76° 2V = - 83° p - 87°	g - 16° m - 72° 2V = - 84° p - 87°
Альб. зак. № 22	Альб. зак. № 23	Манебах. зак. № 23	Периклий. зак. № 30	Альб. зак. № 33
Ab <sub>8,5</sub> An <sub>1</sub> олигокл.	Ab <sub>3,4</sub> An <sub>1</sub> олигокл.	Ab <sub>2,6</sub> An <sub>1</sub> олигокл.	Ab <sub>2,3</sub> An <sub>1</sub> олиг.- андезин	Ab <sub>2</sub> An <sub>1</sub> олиг.- андезин

Кварц обычно с сильным волнистым погасанием и без признаков волосоподобных включений, отмечавшихся Holland (15, p. 138) для этого типа пород. Биотит имеет темнокоричневую или темнокрасную окраску по g. Пироксен отвечает гиперстену обычно с довольно отчетливым плеохроизмом: g — серый или зеленоватосерый, m и p бледнорозовый; отрицательный оптический характер при низком двойном лучепреломлении.

Гнивань по р. Бугу 2V = - 59°; n<sub>g</sub> - n<sub>p</sub> = 0.013  
 Брацлав по р. Бугу 2V = - 64°; n<sub>g</sub> - n<sub>p</sub> = 0.014

Изредка встречается диосид при высоком двойном лучепреломлении у Забужья по р. Бугу: 2V = + 60°; n<sub>g</sub> - n<sub>p</sub> 0.029.

<sup>1</sup> Ср. Н. Washington (24, p. 336) о частом отсутствии двойниковой штриховки у плагиоклазов этого типа пород.

Для характеристики химического состава породы из разряда собственно чарнокитов могут послужить анализы В. А. Сельского (10, стр. 9) из месторождения Гнивани, отличающиеся высоким содержанием  $K_2O$  и следовательно с заметным содержанием ортоклаза.

$SiO_2$ — 68.73	70.99	71.21	74.59
$Al_2O_3$ — 13.57	14.53	13.91	13.27
$Fe_2O_3$ — 3.75	3.78	4.18	2.87
$CaO$ — 3.14	2.31	2.13	1.21
$MgO$ — 1.78	1.03	1.21	2.07
$K_2O$ — 4.73	5.48	4.79	3.21
$Na_2O$ — 2.25	1.37	1.31	2.69
$H_2O$ — 0.06	0.35	0.14	0.04
	98.52	99.85	98.88
			99.89

Пересчет цифр анализов в виду отсутствия определений закиси железа является затруднительным.

Подробная характеристика образцов, взятых для анализов В. А. Сельским, не приводится; однако знакомство с Гниваньскими карьерами позволяет говорить о том, что эти образцы отвечают примерам одной и той же периферической, отчасти сателлитовой магме чарнокита, различно обогащенной ассимилированным материалом пироксено-плагиоклазового гнейса. Обогащение  $MgO$  обуславливается примесью к образцу контакт-метаморфического пироксена. Наиболее же общей и характерной особенностью анализа является большое количество  $K_2O$ .

Для сравнения приведем химические анализы соответствующих пород из месторождений аналогичных петрографических провинций.<sup>1</sup>

	I	II	III	IV
$SiO_2$ — 77.47	75.54	73.47	71.85	
$TiO_2$ — 0.26	—	0.12	0.58	
$Al_2O_3$ — 11.00	13.75	15.42	15.25	
$Fe_2O_3$ — 1.04	4.99	0.26	1.04	
$FeO$ — 2.02	—	0.67	2.56	
$CaO$ — 1.02	0.94	1.35	2.46	
$MgO$ — 0.43	0.69	0.20	0.63	
$K_2O$ — 4.14	3.34	3.64	3.04	
$Na_2O$ — 2.86	1.55	5.57	3.18	
$H_2O$ — 0.25	0.28	—	0.17	
	100.59	101.08	100.79	
			100.76	

<sup>1</sup> Приведены также у Washington (24, p. 325).



Числа „norm“ к анализу I (Washington)

Q	— 41.22
Or	— 24.46
Ab	— 24.10
An	— 5.00
гиперстен	— 3.34
магнетит	— 1.62
ильменит	— 0.61

I. Чарнокит Н. Washington (24, p. 325) Индия, Мадрас (амер. класс. I. 3. 2. 3).

II. Чарнокит Т. Н. Holland (15, p. 142) Индия, Мадрас.

III. Гиперстеновый гранит С. Kolderup (17, p. 98) Birkrem Soggendal. Norwegen (амер. класс. I. 3. 2. 4).

IV. Гиперстеновый адамеллит Bugge (12, p. 18) Ellesmereland, Jones Sound P. Schei analyst. (амер. класс. I. 3. 2. 3).

Сравнение показывает авалогичное гниваньским анализам высокое содержание  $K_2O$  при аналогичных высоких числах  $SiO_2$ . Незначительное содержание  $MgO$  и одновременно низкое содержание гиперстена (3.34% в ан. I) позволяет предполагать большую чистоту от ассимиляционных примесей образцов, использованных для анализа.

К этому же чарнокиту относится образец, взятый из каменоломни с. Сабарово (лев. берег Буга); порода темного цвета равномернозернистая, иногда же неравнозерниста (3—10 мм диаметр зерна), содержит ортоклаз с микроклином в пертитовой структуре, плагиоклаз (иногда антипертит), кварц, пироксен, апатит, немного биотита, магнетит. Анализ произведен по моей просьбе проф. К. И. Тимофеевым.

Анализ 1	Пересчет по методу Osann (см. фиг. 1, ан. 1)
$SiO_2$ — 74.86	S = 80.84    A = 5.96    C = 1.34    F = 3.92
$Al_2O_3$ — 12.50	$s_{80.84}$ $a_{16}$ $c_{3.5}$ $f_{10.5}$
$Fe_2O_3$ — 1.50	n = 6.8 (β)    k = 1.91
FeO — 2.15	
CaO — 1.16	
MgO — 0.47	Пересчет по методу Левинсон-Лессинга
$K_2O$ — 2.74	1.2 RO : 1 $R_2O_3$ : 9.5 $SiO_2$ ; $\alpha = 4.5$ ; $R_2O : RO = 1.8 : 1$
$Na_2O$ — 3.90	
$H_2O$ — 0.44	
99.72	

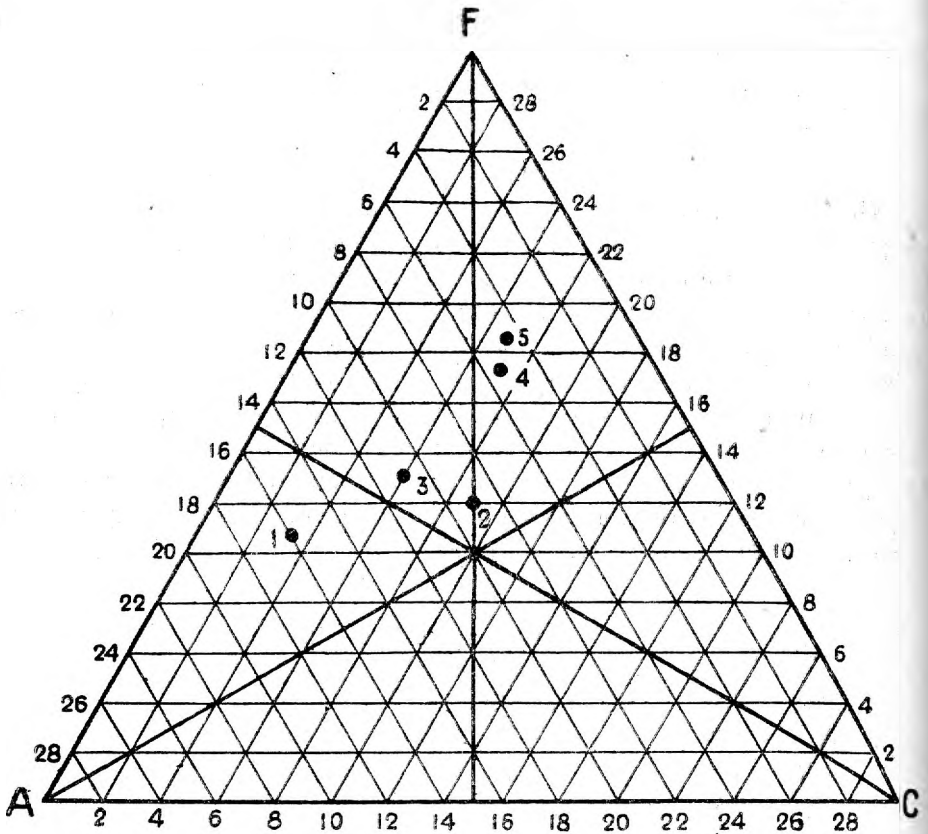
Числа „погт“ к этому анализу

Q — 37.58	
Or — 16.32	
Ab — 33.20	} 39.00 Ab <sub>6.0</sub> An <sub>1</sub>
An — 5.80	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> — 0.99	
магнетит — 2.19	
MgSiO <sub>3</sub> — 1.19	} гиперстен 3.92
FeSiO <sub>3</sub> — 2.73	
100.00	

Пересчет по методу американских петрографов  
I. 3. 2. 4.

Peralane	Columbare
$\frac{Sal}{Fem} = \frac{93.89}{6.11} > \frac{7}{1}$	$\frac{Q}{F} = \frac{37.58}{55.32} < \frac{5}{3} > \frac{3}{5}$

Alsbachase	Alsbachase
$\frac{K_2O + Na_2O}{CaO} = \frac{6.00}{1.35} < \frac{7}{1} > \frac{5}{3}$	$\frac{K_2O}{Na_2O} = \frac{1.90}{4.10} < \frac{3}{5} > \frac{1}{7}$



Фиг. 1. (Объяснение см. на стр. 157).

Сравнение приведенных цифр анализа 1 с анализами иностранных месторождений показывает значительную аналогию, как в отношении кислотности и содержания окислов, так и в отношении приведенных чисел „погт“ и сравнения формул пересчета по методу американских

петрографов.<sup>1</sup> Несколько низкая цифра  $K_2O$  свидетельствует о переходной стадии от сателлита к нормальному типу магмы. Незначительное содержание  $MgO$  также и здесь говорит о чистоте магмы и ее относительной свободе от ассимиляционных примесей.

Приведенное описание и соответствующие анализы ставят описываемый крайний щелочно-кислый член темноцветных пород Подолии как самостоятельную часть бугитовой магмы в один ряд с тем типом собственно чарнокита, который под таким названием впервые был обрисован Holland. Наименование чарнокита для этой породы Подолии является заслуженным.

### III. Эпибугит (кислая разновидность бугитовой серии)

Темная, плотная, иногда стеклоподобная, в изломе среднезернистая порода, содержащая большое количество кварца и относительно малое количество гиперстена, однороднозернистая. Под микроскопом минералы в порядке убывания их количества следующие: плагиоклаз с плагиоклазом-антипертитом, кварц, пироксен (от 0 до 8<sup>0</sup>/<sub>0</sub>), реже биотит, изредка роговая обманка; второстепенные минералы: апатит, железные руды, циркон. Ортоклаз и микроклин в самостоятельных индивидах обычно отсутствуют, сохраняясь лишь во вростках антипертита. Размер зерен обычно невелик, пребывая в пределах 2—4 мм диаметра; часто наблюдается порода с размером зерна 1—2 мм, иногда же в некоторых месторождениях размер зерна у эпибугитов испадает до 0,5—1 мм диаметра зерен. Структура гранитная, гипидиоморфно-зернистая. Габбровая не встречается. Динамические явления часто сильно выражены, создавая ленточную катклазу, волнистое погасание кварца, изогнутость плагиоклазовых двойников (Безбородько, 1). Милонитовые образования, наблюдаемые в природе макроскопически в виде черных тяжей и пятен,<sup>2</sup> под микроскопом дают распыленную темную массу. Кварц по прежнему не обнаруживает волосовидных включений. Плагиоклазы дают обычные примеры двойниковой штриховки в обычном количестве (Washington, 24, p. 325).

Измерение плагиоклазов федоровским микроскопом показывает принадлежность последних к олигоклазу с небольшим уклоном в сторону олигоклаз-андезина.

Антипертитовые вростки равномерно рассеяны по телу плагиоклаза и часто в разрезе имеют прямоугольные контуры (см. табл. I, фиг. 2). Показатель преломления их меньше показателя преломления плагиоклаза. Оптический знак вростков отрицательный. Угол оптических осей

<sup>1</sup> „Subaluminous granit“ при  $Ab > Or > An$  по терминологии Shand (23, p. 162) с небольшим уклоном в сторону „metaluminous type“ в случае появления биотита.

<sup>2</sup> Ср. Holland (15, p. 181, 199 и. а.) обращает внимание на милонитовые участки такого же рода в породах чарнокитовой серии в Индии.

## ИЗМЕРЕНИЕ ПЛАГИОКЛАЗОВ ФЕДОРОВСКИМ МЕТОДОМ

Белашки у ст. Погребнице	Марьяновка у Гайсина по р. Соб	Марьяновка у Райгорода по р. Буг	Каменка у Липовца по р. Соб
g — 85° m — 6° 2V = — 84° p — 88°	g — 10° m — 82° 2V = — 85° p — 89°	g — 78° m — 11° 2V = — 82° p — 86°	g — 11° m — 79° 2V = — 84° p — 85°
Манебах, зак. № 24	Альбит, зак. № 25	Манебах, зак. № 26	Переклин, зак. № 27
Ab <sub>3.2</sub> An <sub>1</sub> олигоклас	Ab <sub>3</sub> An <sub>1</sub> олигоклас	Ab <sub>2.9</sub> An <sub>1</sub> олигоклас	Ab <sub>2.7</sub> An <sub>1</sub> олигокл. андезин

2V = — 50° (Черневцы); там же на другом образце 2V = — 40°; это указывает на принадлежность вростков к анортоклазу. Пироксен принадлежит в преобладающем большинстве случаев к гиперстену:

Тыров по Бугу лев. бер.	2V = — 46	$n_g - n_p = 0.013$	g (беспв.) $\angle$ m, p (бледно-роз.)
Михайловка по Бугу	2V = — 56	$n_g - n_p = 0.014$	плеохроизм не заметен
Черневцы по Мурафе	2V = — 50	$n_g - n_p = 0.014$	g (серый) $\angle$ m, p (розоватый)
Сабарово по Бугу лев. бер.	2V = — 66	$n_g - n_p = 0.013$	g (серозел.) $\angle$ m, p (розоватый)
Осолинка по Згарку	2V = — 68	$n_g - n_p = 0.014$	g (беспв.) $\angle$ m, p (бледно-роз.)

Реже встречается диопсид с высоким двойным лучепреломлением и положительным знаком минерала. Зерна гиперстена округлые, гапидиоморфные. Двойниковатость встречается редко. Размеры пироксенов обычно малые 0.5—2 мм. Биотит имеет темнокрасную окраску по п<sub>г</sub>. Роговая обманка, встречающаяся редко, имеет обычный плеохроизм:

Марьяновка у Гайсина р. Соб: g (темнозеленый) > m (зеленый) > p (желтый).

Химический анализ, произведенный по моей просьбе проф. К. И. Тимофеевым, относится к эпибугиту с Марьяновки у Гайсина по р. Соб (прав. берег).

Анализ 2	
SiO <sub>2</sub> —	67.80
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> —	17.18
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> —	1.60
FeO —	2.98
CaO —	4.44
MgO —	1.50
K <sub>2</sub> O —	0.98
Na <sub>2</sub> O —	0.01
H <sub>2</sub> O —	0.61
	100.55

Пересчет по методу Osann  
(см. фиг. 1, ан. 2)

S = 72.83	A = 4.81	C = 5.11	F = 6.39
s <sub>72.83</sub>	a <sub>9</sub>	c <sub>9</sub>	f <sub>12</sub>
	n = 8.7 (α)		k = 1.69

Пересчет по методу Левинсон-Лессинга

$$1.3 \overline{RO} : R_2O_3 : 6.3 SiO_2; \alpha = 4.2; R_2O : RO = 1:1.6$$

Числа „погт“ к этому анализу		Пересчет по методу американских петрографов I. 4. 4. 4.	
Q — 27.19		Persalane	Britannare
Or — 5.46		Sal = $\frac{89.83}{10.17} > \frac{7}{1}$	Q = $\frac{27.19}{61.15} < \frac{3}{5} > \frac{1}{7}$
Ab — 33.77	} 55.69 Ab <sub>1.6</sub> An <sub>1</sub>		
An — 21.92			
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> — 1.49			
магнетит — 2.31			
MgSiO <sub>3</sub> — 3.73	} гиперстен 7.86	$\frac{K_2O + Na_2O}{CaO} = \frac{3.07}{5.14} < \frac{3}{5} > \frac{1}{7}$	$\frac{K_2O}{Na_2O} < \frac{3}{5} > \frac{1}{7}$
FeSiO <sub>3</sub> — 4.13			
<hr/> 100.00			

Химический состав породы приближается согласно формуле Левинсон-Лессинга к адамеллитам, однако такое наименование для нее неуместно, ввиду отсутствия индивидов ортоклаза или микропертита. Обращает на себя внимание высокое содержание свободной SiO<sub>2</sub> в виде кварца, ортоклаз сохраняется лишь в антипертите; его количество (Or = 5.46) должно быть уменьшено в виду игнорирования при расчете количеств биотита; последний должен уменьшить также цифру гиперстена (7.86). Таким образом, химический анализ в связи с минералогическим составом относит породу — эпибугит в разряд кислых разновидностей кварцевого гиперстенового диорита.<sup>1</sup>

Этот же самый тип эпибугита может давать крайние кислые члены своей дифференциации. Такова темная среднезернистая (2—4 мм диаметра отдельных зерен) гиперстеново-кварцевая порода того же месторождения с. Сабарово в каменоломне левого берега, которая в своем минералогическом составе не обнаруживала индивидов ортоклаза и микроклина. Под микроскопом порода сильно измята. Плагноклаз часто отвечает антипертиту, столь характерному для бугитовой магмы. Измерение плагноклаза федоровским микроскопом указывает на олигоклаз отчасти в сторону олигоклаза-андезина.

Измерение плагноклазов федоровским методом:

Сабарово у Винницы левый берег Буга

g — 8°	g — 10°
m — 79° 2V = —83°	m — 83° 2V = —88°
p — 88°	p — 88°

Альбит. зак. № 26

Альбит. зак. № 27

Ab<sub>3</sub>An<sub>1</sub> олигоклаз

Ab<sub>2.7</sub>An<sub>1</sub> олигоклаз-андезин

<sup>1</sup> Согласно Sband (23, pp. 152, 165, 170) данный тип породы на основании формулы Ab > An > Or и наличие свободной кварца относится к разряду тоналитов в широком смысле слова (Na — тоналит), в частности довольно редкой разновидности „Subaluminous tonalite“ (до „metaluminous type“ на местах частичной встречи роговой обманки и биотита).

Пироксен отвечает гиперстену

$$2V = -64^\circ \quad n_g - n_p = 0.013 \quad g \text{ (зеленоватый)} \angle m, p \text{ (розоватый)}$$

$$2V = -66^\circ \quad n_g - n_p = 0.014 \quad g \text{ (зеленоватый)} \angle m, p \text{ (розоватый)}$$

Химический анализ породы, выполненный по моей просьбе проф. К. И. Тимофеевым следующий:

Анализ 3	
SiO <sub>2</sub> —	71.69
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> —	13.72
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> —	2.10
FeO —	2.90
CaO —	2.50
MgO —	1.21
K <sub>2</sub> O —	1.20
Na <sub>2</sub> O —	4.48
H <sub>2</sub> O —	0.55
<hr/>	
	100.35

Пересчет по методу Osann  
(см. фиг. 1, ан. 3)

$$S = 76.79 \quad A = 5.46 \quad C = 2.87 \quad F = 6.23$$

$$s_{76.79} \quad a_{11} \quad c_0 \quad f_{13}$$

$$n = 8.5 (\approx) \quad k = 1.72$$

Пересчет по методу Левинсон-Лессинга

$$1.35 \text{ RO} : \text{R}_2\text{O}_3 : 8.09 \text{ SiO}_2; \quad \alpha = 3.7; \quad \text{R}_2\text{O} : \text{RO} = 1.13 : 1$$

Числа „погт“ к этому анализу

Q —	32.37	
Or —	7.13	
Ab —	37.91	} 50.33 Ab <sub>3</sub> . <sub>2</sub> An <sub>1</sub>
An —	12.42	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> —	0.50	
магнетит —	3.05	
MgSiO <sub>3</sub> —	3.03	} гиперстен 6.62
FeSiO <sub>3</sub> —	3.59	
<hr/>		
	100.00	

Пересчет по методу американских петрографов  
I. 4. 2. 4.

Persalane		Britannare	
Sal	$\frac{90.33}{9.67} > \frac{7}{1}$	Q	$\frac{32.33}{57.46} < \frac{3}{5} > \frac{1}{7}$
Fem		F	
Toskanase		Lassenose	
$\frac{\text{K}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}}{\text{CaO}} = \frac{5.51}{2.89} < \frac{7}{1} > \frac{5}{3}$		$\frac{\text{K}_2\text{O}}{\text{Na}_2\text{O}} = \frac{5.51}{4.85} < \frac{8}{5} > \frac{1}{7}$	

Наиболее характерным для данного анализа является несоответствие между высоким содержанием SiO<sub>2</sub> и одновременно низким содержанием K<sub>2</sub>O. Наличие ортоклазовой молекулы, попрежнему относительно низкое, снова может быть отнесено на счет антипертитового прорастания; это число (7.13) должно быть уменьшено в виду игнорирования при подсчете биотита, изредка встречающегося в породе. В соответствии с низким содержанием щелочноземельных элементов и большим количеством кварца порода относится к разряду гранитов, от которых она отличается видимым отсутствием индивидов ортоклаза и наличием пироксена. Это же отсутствие индивидов ортоклаза препятствует отнести породу к гранодиоритам.<sup>1</sup> Наиболее точная описательная формулировка породы является: „плагиоклазовый гранит с пироксеном в качестве темного минерала“.

<sup>1</sup> Ср. S. J. Shand (23, pp. 152, 165, 170). Согласно Shand данный тип породы относится к „subaluminous tonalite“ до „metaluminous type“ при характеристике Ab > An > Or. В то же время нельзя не обратить внимания на высокое содержание SiO<sub>2</sub>.

Порода эта находится в разряде эпибугитов в качестве крайнего кислого сочлена; поэтому данный „плагиоклазовый гранит с пироксеном в качестве темного минерала“ заслуживает отдельного наименования; я предлагаю породе наименование „сабаровита“ в соответствии с месторождением его у села Сабарово.

Описанный „сабаровит“ имеет не только местное значение, но по видимому развит среди иных районов чарнокито-норито-анортозитовых оруд и притом в аналогичной петрогенетической обстановке, например западной Норвегии (Kolderup, 17, p. 19), где он является кислым продуктом дифференциации норито-анортозитовых пород. Анализ этой породы Kolderup, 18, p. 110) почти совпадает с приведенным анализом сабаровита.

Пересчет по методу Osann

SiO <sub>2</sub> — 70.33	S = 76.27	A = 5.61	C = 3.54	F = 4.64
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> — 15.59	s <sub>76.27</sub>	a <sub>12</sub>	c <sub>ε</sub>	f <sub>10</sub>
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> — 1.40	n = 8.4 (α)		k = 1.68	
FeO — 1.54				
CaO — 3.05				
MgO — 1.80				
K <sub>2</sub> O — 1.29				
Na <sub>2</sub> O — 4.50				
<hr/> 99.00				

Пересчет по методу Левинсон-Лессинга

$$1.2 \bar{R}O : R_2O_3 : 7.3 SiO_2; \alpha = 3.5; R_2O : RO = 1 : 1$$

Числа „пошт“ к этому анализу

Q — 30.32	
Or — 7.73	
Ab — 38.43	} 53.71 Ab <sub>2.7</sub> An <sub>1</sub>
An — 15.28	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> — 1.24	
гнесит — 2.04	
MgSiO <sub>3</sub> — 3.27	} гиперстен 4.96
FeSiO <sub>3</sub> — 1.69	
<hr/> 100.00	

Пересчет по методу американских петрографов I. 4. 3. 4.

	Persalane		Britannare
	Sal = 98.00	> 7	Q = 30.32
	Fem = 7.00	> 1;	F = 61.44
			< 3
			> 5
			> 7;
	Coloradase		Jellowstonose
	K <sub>2</sub> O + Na <sub>2</sub> O = 5.65	< 5	K <sub>2</sub> O = 0.90
	CaO = 3.56	> 3	Na <sub>2</sub> O = 4.75
		> 5;	< 3
			> 5
			> 7

Порода эта, обозначаемая Kolderup (1896) в качестве гиперстенового адамеллита (Natronadamellit 1903, p. 110), описывается им в качестве обогащенной микропертитом; однако из описания Kolderup следует, что этот микропертит по крайней мере частично принадлежит антипертиту: Or<sub>1</sub> (Ab<sub>7</sub>An<sub>1</sub>) Or<sub>1</sub> (Ab<sub>7</sub>An<sub>1</sub>)<sub>2.4</sub> (17, p. 19). Несмотря на указанную неясность, описываемая порода Кольдерупа имеет полную аналогию с породой, обозначенной здесь под наименованием сабаровита как крайнего кислого члена бугитовой серии.

Характерным для кислой разновидности бугитовой серии — эпибугита является:

- а) количество  $\text{SiO}_2$  в пределах 66%—72% и более, при одновременном низком содержании  $\text{K}_2\text{O}$ , не более 2.00%  
 б) количество пироксена в пределах 0%—8%.

#### IV. Собственно бугит или мезобугит (средняя разновидность бугитовой серии)

Темная, плотная, иногда стеклоподобная, в изломе гиперстеновокварцевая порода, однороднозернистая. Под микроскопом обнаруживается прежняя гипидиоморфнозернистая структура, никогда, повидимому, не переходящая в габбровую; размер зерен аналогичен эпибугиту и отвечает 2—4 мм в диаметре. Нередко встречаются мелкозернистые разновидности 0.5—1 мм диаметра зерен. Динамические явления в виде ленточной катаклазы и пр., очень часты; милонитовые участки полевых наблюдений, аналогичные описанным при эпибугитах, выступают под микроскопом в виде темного распыленного и раздробленного материала. Минералогический состав в последовательности убывания количеств отдельных компонентов следующий: плагиоклаз, часто с антипертитовой структурной разновидностью, пироксен, кварц, реже биотит; второстепенные минералы: апатит, циркон, железные руды. Ортоклаз встречается лишь изредка. Плагиоклаз дает двойниковатость в нормальном количестве.<sup>1</sup>

Плагиоклазы мезобугитов относятся к олигоклаз-андезинам до андезинов, с повышением их основности по сравнению с эпибугитами.

#### ИЗМЕРЕНИЯ ПЛАГИОКЛАЗОВ ФЕДОРОВСКИМ МЕТОДОМ

Гнивань по р. Буг	Осолинка по р. Згарок	Брацлав по р. Буг	Брацлав по р. Буг
$g - 80^\circ$	$g - 78^\circ$	$g - 74^\circ$	$g - 74^\circ$
$m - 11^\circ \quad 2V = -82^\circ$	$m - 11^\circ \quad 2V = -85^\circ$	$m - 13^\circ$	$m - 14^\circ \quad 2V = -84^\circ$
$p - 88^\circ$	$p - 89^\circ$	$p - 86^\circ$	$p - 88^\circ$
Манебах. зак. № 27	Манебах. зак. № 29	Манебах. зак. № 30	Манебах. зак. № 32
$\text{Ab}_{2.7}\text{An}_1$ олигокл.- андезин	$\text{Ab}_{2.4}\text{An}_1$ олигокл.- андезин	$\text{Ab}_{2.8}\text{An}_1$ олигокл.- андезин	$\text{Ab}_{2.1}\text{An}_1$ олигокл.- андезин

<sup>1</sup> По Washington (24, p. 327) плагиоклазы здесь в весьма значительной пропорции не заштрихованы, отчего могут быть приняты за ортоклаз.



Шкуринцы по р. Буг	Забужье по р. Буг	Тывров по р. Буг	Бушинцы по р. Буг
g — 16° m — 76° 2V = — 82° p — 88°	g — 72° m — 18° 2V = — 82° p — 87°	g — 71° m — 19° p — 87°	g — 19° m — 71° 2V = — 82° p — 87°
Альбит. зак. № 32	Манебах. зак. № 33	Манебах. зак. № 34	Альбит. зак. № 36
Ab <sub>2,1</sub> An <sub>1</sub> олигокл.- андезин	Ab <sub>2</sub> An <sub>1</sub> олигокл.- андезин	Ab <sub>2</sub> An <sub>1</sub> олигокл.- андезин	Ab <sub>1,8</sub> An <sub>1</sub> андезан

Антипертитовые вростки в мезобугите также как и в эпибугите равномерно рассеяны по телу плагиоклаза и часто имеют прямоугольные контуры (см. табл. I, фиг. 3). Показатель преломления меньше такового же у их хозяина, оптический знак минерала отрицательный. Угол оптических осей 2V = — 48° (Брацлав); 2V = — 40° (Соколыницы); также и здесь, как и при эпибугитах, измеренные вростки принадлежат аноктоклазу.

Пироксен преимущественно принадлежит к гиперстенам.

Тывров по Бугу лев. бер.	2V = — 55°	n <sub>g</sub> — n <sub>p</sub> = 0.013	g (беспв.) ∠ m <sub>1</sub> p (бледно-роз.)
Вивнипа " " "	2V = — 59°	n <sub>g</sub> — n <sub>p</sub> = 0.013	g (беспв.) ∠ m <sub>1</sub> p (бледно-роз.)
Шкуринцы " прав. бер.	2V = — 60°	n <sub>g</sub> — n <sub>p</sub> = 0.014	g (беспв.) ∠ m <sub>1</sub> p (бледно-роз.)
Забужье " лев. бер.	2V = — 62°	n <sub>g</sub> — n <sub>p</sub> = 0.013	без плеохроизма

Местами однако встречается диопсид с высоким двойным лучепреломлением, нередко в одном шлифе с гиперстеном.

Забужье по Бугу лев. бер.	2V = + 59°	n <sub>g</sub> — n <sub>p</sub> = 0.029	без плеохроизма
Степашки " " "	2V = + 58°	n <sub>g</sub> — n <sub>p</sub> = 0.029	без плеохроизма

Зерна пироксена гипидноморфные, округлые. Двойники встречаются редко. Размеры пироксенов обычно малые 0.5—2 мм в диаметре.

Химический анализ, произведенный проф. К. И. Тимофеевым, относится к мезобугиту каменоломни с. Шкуринец на правом берегу Буга против селения.

Анализ 4.

Пересчет по методу Osann

SiO <sub>2</sub> — 59.61
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> — 18.64
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> — 3.02
FeO — 6.32
CaO — 4.84
MgO — 3.04
K <sub>2</sub> O — 0.82
Na <sub>2</sub> O — 3.30
H <sub>2</sub> O — 0.78
<hr/> 100.37

(см. фиг. 1, ан. 4)

$$S = 65.08 \quad A = 4.06 \quad C = 5.66 \quad F = 13.23$$

$$s_{65.08} \quad a_{4.5} \quad c_{7.5} \quad f_{17}$$

$$n = 8.6 (\alpha) \quad k = 1.33$$

Пересчет по методу Левинсон-Лессинга

$$1.55 \text{ RO} : \text{R}_2\text{O}_3 : 4.9 \text{ SiO}_2; \alpha = 2.15 \quad \text{R}_2\text{O} : \text{RO} = 1 : 2.6$$

Числа „пошт“ к этому анализу.

Пересчет по методу американских петрографов

Q — 18.19					II. 4. 3. 4.
Or — 4.84					
Ab — 27.76	} 51.68 Ab 1.2 An <sub>1</sub>				
An — 23.92					
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> — 4.32					
магнетит — 4.35					
MgSiO <sub>3</sub> — 7.57	} гиперстен 16.62				
FeSiO <sub>3</sub> — 9.05					
100.00					

		Dosalane		Austrare	
		Sal = $\frac{79.03}{20.97}$	$< \frac{7}{1} > \frac{5}{3}$	Q = $\frac{18.19}{56.52}$	$< \frac{3}{5} > \frac{1}{7}$
		Tonalase		Tonalose	
		$\frac{K_2O + Na_2O}{CaO} = \frac{4.11}{5.73}$	$< \frac{5}{3} > \frac{3}{5}$	$\frac{K_2O}{Na_2O} = \frac{0.58}{3.53}$	$< \frac{3}{5} > \frac{1}{7}$

Порода обнаруживает попрежнему высокое содержание кварца (Q=18.19) и низкое количество ортоклаза (4.84), отвечающего, очевидно, примеси антипертитовых вростков в плагиоклазе. Количество гиперстена значительно увеличилось (16.62%).

Приведенные числа относят породу к разряду гиперстеновых кварцевых диоритов. Согласно Shand (23, p. 166) порода, подобно эпибугиту, относится к разряду „Subaluminous tonalite“ при характеристике  $Ab > An > Or$  и  $Q > 10\%$ . По номенклатуре Holland (15, p. 151) и Washington (24, p. 326) порода отвечает группе intermediate charnokite. Все это тесно приурочивает описываемую породу собственно бугита (или мезобугита) к ранее приведенному эпибугиту, в отношении которого мезобугит представляет ближайший более основной по химическому составу сочлен.

Для сравнения приводятся анализы иностранных месторождений, где имеется развитие аналогичной, так называемой чарнокито-мангерито-анортозитовой магмы (Rosenbusch, 21, p. 361; Washington, 24, p. 328).

	I	II	III	IV	V
SiO <sub>2</sub> —	68.85	63.77	64.35	63.22	59.50
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> —	14.87	16.30	15.46	17.46	18.71
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> —	2.32	7.49	7.50	1.35	2.32
FeO —	5.07	—	—	3.40	3.96
CaO —	4.48	6.33	3.58	4.91	5.10
MgO —	3.29	2.49	0.50	2.05	3.49
K <sub>2</sub> O —	1.09	1.21	3.54	1.31	1.18
Na <sub>2</sub> O —	3.72	3.68	3.28	5.12	3.82
H <sub>2</sub> O —	0.11	—	—	0.60	0.60
TiO <sub>2</sub> —	0.83	—	1.68	0.74	1.68
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> —	0.08	—	—	0.07	0.07
S —	0.15	—	—	FeS <sub>2</sub> 0.04	—
MnO —	0.05	—	—	—	—
SrO —	0.04	—	—	—	—
	99.95	101.27	99.94	100.67	100.48

Числа „погт“ к анализу I

Q —	20.95
Or —	6.67
Ab —	31.44
An —	20.57
диопсид —	1.36
гиперстен —	13.74
магнетит —	3.25
ильменит —	1.52

I. Кварцево-гиперстеновый диорит. Мадрас (амер. класс. II. 4. 3. 4) Washington (24, p. 328).

II. „Intermediate charnokit“ Holland (15, p. 151) (анализ Walker) Мадрас.

III. Банатит, Норвегия, Фарзунд. Kolderup (17, p. 123).

IV. Гиперстено-кварцевый диорит (амер. класс. II. 4. 3. 4) Bugge (12, p. 18). (анализ Schei).

V. Гиперстеновый гранит (амер. класс II. 4. 3. 4) Lacroix (19, p. 21).

Приведенные анализы дают числа, аналогичные нашему (ан. 4); в то же время „погт“ для анализа I, при кажущейся высокой кислотности (63.85) по сравнению с кислотностью нашего анализа (59.61) дает аналогичные цифры с приведенным на предыдущей странице „погт“ нашего анализа 4.

Характерным для средней разновидности бугитовой серии — мезобугита является:

а) количество  $\text{SiO}_2$  в пределах 58% — 66% при одновременном низком содержании  $\text{K}_2\text{O}$  (менее 2.00%).

б) количество пироксена в пределах 5% — 20%.

## V. Катабугит (Основная разновидность бугитовой породы).

Порода темного цвета, обычно более мелкозерниста, нежели предыдущие разновидности, часто даже мелкозернистая, но с обособляющимися для невооруженного глаза отдельными составными частями, без признаков роговикоподобности, свойственной ксенолитам пироксено-плагиоклазового гнейса. Отличается от предыдущей разновидности (от мезобугита) большим количеством пироксена и уменьшением количества кварца, изредка до полного его исчезновения.

Микроскоп показывает гипидиоморфно-зернистую (гранитовую) структуру катабугита; габбровая структура не встречалась. Величина зерна редко доходит до 3—4 мм, обычно же находится в пределах 1—2 мм, снижаясь до 0.5—1 мм.

Динамические явления у катабугита те же, что и у мезобугита. Минералогический состав в порядке убывания количеств минерала следующий: плагиоклаз, часто со структурной разновидностью антипертита,

пироксен, кварц, реже биотит, изредка роговая обманка; второстепенные минералы: апатит, циркон, железные руды. Ортоклаз, как индивид, встречается редко.

Плагиоклаз при довольно часто обнаруживаемой двойниковой штриховке (Washington, 24, p. 329) обычно обнаруживает основные сочлененные олигоклазо-андезиновые ряды, связываясь тем самым с предшествующей разновидностью мезобугита.

#### ИЗМЕРЕНИЕ ПЛАГИОКЛАЗОВ ФЕДОРОВСКИМ МЕТОДОМ

Марьяновка у Брацлава по р. Буг	Винница по р. Буг	Гнивань по р. Буг
$g - 13^\circ$ $m - 76^\circ 2V = -86^\circ$ $p - 87^\circ$	$g - 75^\circ$ $m - 17^\circ 2V = -80^\circ$ $p - 87^\circ$	$g - 74^\circ$ $m - 17^\circ 2V = -86^\circ$ $p - 84^\circ$
Манебах. зак. № 32	Манебах. зак. № 33	Манебах. зак. № 35
$Ab_2 An_1$ олигокл.- андезин	$Ab_2 An_1$ олигокл.- андезин	$Ab_{1-9} An_1$ андезин

Антипертитовые вроски при более низком показателе преломления нежели у хозяина обладают свойствами ортоклаза. Вроски часто имеют прямоугольные контуры (см. табл. I, фиг. 4). Оптический знак минерала отрицательный. Угол оптических осей:  $2V = -35^\circ$  (Гнивань); там же другой образец:  $2V = -44^\circ$ . Оба примера также и в катабугите относятся к анортоклазу. Там же встречаются вроски, принадлежащие по углу оптических осей к ортоклазу:  $2V = -88^\circ$ . Пироксен в преобладающих случаях отвечает гиперстену.

Печара на Буге	$2V = -58^\circ$	$n_g - n_p = 0.013$	$g$ (бесцв.) $\angle$ $m, p$ (бледно-розов.)
Гнивань „ „	$2V = -58^\circ$	$n_g - n_p = 0.013$	$g$ (серый) $\angle$ $m, p$ (розоватый)
Винница „ „	$2V = -66^\circ$	$n_g - n_p = 0.014$	без плеохроизма

Иногда среди гиперстена встречается диопсид, причем преимущественно на местах ассимиляции ксенолитов.

Марьяновка у Брацлава на Буге:  $2V = +68^\circ$ ;  $n_g - n_p = 0.027$  без плеохроизма.

Диаллаг не обнаруживается в тех характерных формах двойников, отдельности по 001 и идиоморфности зерен, как это наблюдается в габбро-анортозитовых районах Волыни (Тарасенко, 11) и окрестностей Новомир-

города (Безбородько, б). Наоборот, для пироксенов бугитовой магмы характерным является бедность двойников, округлая гипидиоморфная структура и обычно незначительные размеры.

Химический анализ катабугита был произведен проф. К. И Тимофеевым над образцом из каменоломни Гнивани (промежуточная каменоломня, глубокий горизонт). Образец темный, мелкозернистый (вел. зерна 0.5—1.5 мм), состоит из плагиоклаза, гиперстена, немного кварца, биотита, железной руды, апатита.

Анализ 5.	Пересчет по методу Osann (см. фиг. 1, ан. 5)
SiO <sub>2</sub> — 51.73	S = 56.69    A = 4.75    C = 6.97    F = 18.87
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> — 19.73	<sup>856.63</sup> <sup>44.5</sup> <sup>67</sup> <sup>f18.5</sup>
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> — 5.25	n = 8.1 (α)                                    k = 0.92
FeO — 8.15	
CaO — 5.94	
MgO — 4.30	Пересчет по методу Левинсон-Лессинга
K <sub>2</sub> O — 0.99	1.76 RO : 1 R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : 2.16 SiO <sub>2</sub> ; α = 0.80; R <sub>2</sub> O : RO = 1 : 4.52
Na <sub>2</sub> O — 3.83	
H <sub>2</sub> O — 0.87	
<u>100.79</u>	

Пересчет по методу американских петрографов  
II. 5. 3. 5

Dosalane	Germanare	Andase	Beerbachose
$\frac{Sal}{Fem} = \frac{71.00}{29.00} < \frac{7}{1} > \frac{5}{3}$	$\frac{Q}{S} = \frac{1.71}{71.0} < \frac{1}{7}$	$\frac{K_2O + Na_2O}{CaO} = \frac{4.86}{7.13} < \frac{5}{3} > \frac{3}{5}$	$\frac{K_2O}{Na_2O} = \frac{0.71}{4.15} < \frac{7}{4}$

Числа „norm“ приведенного анализа

Q — 1.71	
Or — 5.88	
Ab — 32.37	} 61.88 Ab <sub>1.2</sub> An <sub>1</sub>
An — 29.51	
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> — 1.53	
магнетит — 7.63	
MgSiO <sub>3</sub> — 10.76	} гиперстен 21.37
FeSiO <sub>3</sub> — 10.61	
<u>100.00</u>	

Свободная SiO<sub>2</sub> в виде кварца (1.71) сохраняется, хотя и в малом количестве. Ортоклаз выступает с той же малой цифрой (5.88), какая встречалась у других представителей самостоятельной бугитовой магмы и обуславливается антипертитовыми вростками. Эта цифра должна быть еще более снижена, так как при перечислении не принят во внимание биотит, имеющийся в малом количестве. Количество гиперстена значительно увеличено. Порода отвечает в обычной классификации кварцевому

нориту. Также и здесь наблюдается преемственность состава данного анализа (5) по отношению к предыдущим (ан. 2, 3, 4). Это видно из диаграммы Osapp (фиг. 1). В то же время порода отвечает прежней формуле:  $Ab > An > Or$ , так что по классификации Shand (23, p. 165) по прежнему относится к разряду магм, насыщенных  $SiO_2$ , относительно невысокого цветного индекса, так называемым субальюминиевым диоритам, отчасти же к разряду магм, пересыщенных  $SiO_2$ <sup>1</sup> и к той же группе тоналитов в широком смысле (ibid., p. 166; очевидно, „гиперстеновый тоналит“). Порода в последнем случае относится к мало распространенной группе „субальюминиевых тоналитов“, с местными уклонами в сторону „металлюминиевой“ разновидности. По номенклатуре Holland и Washington порода отвечает группе „basic charnokite“.

Для сравнения приведены анализы родственных пород из аналогичной так называемой чарнокито-анортозитовой серии среди иностранных территорий.

	I	II	III	IV	V	VI	VII
SiO <sub>2</sub> —	50.04	53.38	52.21	53.48	54.33	51.49	50.74
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> —	11.65	19.38	19.24	23.30	11.43	20.72	20.30
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> —	2.63	15.39	10.46	7.55	6.10	1.80	1.23
FeO —	15.76						
CaO —	7.89	7.68	7.28	5.01	4.25	6.71	7.28
MgO —	5.58	2.79	2.36	3.02	11.70	3.82	3.78
K <sub>2</sub> O —	0.89	—	1.09	1.51	0.59	2.14	2.21
Na <sub>2</sub> O —	3.08	—	3.48	3.90	3.52	3.70	3.82
H <sub>2</sub> O —	0.19	—	—	—	0.60	0.41	0.41
TiO <sub>2</sub> —	1.93	—	3.12	1.87	0.13	2.26	2.31
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> —	0.20	—	1.21	—	0.06	0.15	0.15
S —	—	—	—	—	—	0.11	0.12
MnO —	—	—	—	—	—	0.13	0.13
	99.64	98.62	100.45	99.44	100.18	100.72	99.75

Числа „погт“ к анализу I.

Or —	5.00
Ab —	26.20
An —	15.29
диопсид —	19.43
гиперстен —	20.27
оливин —	5.63
магнетит —	3.71
ильменит —	3.65
апатит —	0.34

} пироксен 39.70

<sup>1</sup> Расчеты Osapp и Левинсон-Лессинга не принимают во внимание количества магнетита, отчего числа кислотности являются сниженными. Обычно катабугит всегда содержит некоторую долю кварца.

- I. Роговообманковый норит Мадрас Washington (24, p. 330) (амер. класс. III. 5. 3. 4)  
 II. Basic charnokite Holland (15, p. 156)  
 III. и IV. Кварцевый норит Soggdal (III) и Ekersund (IV) Kolderup (17, p. 16)  
 V. Норит Lasroix (19, p. 21) [амер. класс. III. 5. 3. (4). 5]  
 VI. Норит Rogers (22, p. 61) (амер. класс. II. 5. 3. 4)  
 VII. Биотито-авгитовый норит Rogers (22, p. 62)

Приведенные анализы показывают в общей совокупности числа, аналогичные нашему (ан. 5), что позволяет говорить о родственности бугитовой серии с приведенными петрографическими провинциями иностранных территорий. Можно отметить несколько большую основность отдельных анализов (Salfemane) по сравнению с анализом 5. Количество пироксена „norm“ I анализа (39.70) аналогично тем числам, которые получались при изучении ряда образцов катабугита отдельных месторождений под микроскопом, что делает в таких случаях катабугит породой, близкой к норитам.

Что касается обособления катабугита от прочих разновидностей бугитовой серии (мезобугита и эпибугита), то на основании изложенного эти признаки следующие:

- а) степень кислотности лежит в пределах 50—58%  $\text{SiO}_2$  и ниже,
- б) количество пироксена (подчиненный признак) лежит в пределах 15—40% и более.

## VI. Выводы

На приложенной карте показана площадь распространения бугитовой магмы с ее периферическими, близкими к сателлитовым, разновидностями, какими являются, с одной стороны, чарнокит как равномерно-зернистый (Первомайск, карьер Киселева, Винница и др. месторождения), так и неравномернозернистый аплито-пегматитовый (Гнивань и др.); с другой же стороны, розовый аплито-гранит, тесно связанный с чарнокитом.<sup>1</sup> За исключением бугитовой магмы иные типы самостоятельных магм наблюдались в незначительных количествах. Что же касается не-самостоятельных, сателлитовых магм, то кроме сателлитов бугитовой магмы встречаются преимущественно на контактах с соседними магматическими районами соответствующие им сателлиты: в первую очередь заметно распространенный сателлит Чудново-Бердичевской магмы, далее розовый аплито-гранит днепровского типа гранита (при возможной

<sup>1</sup> Здесь же широко развита в особенности у северной и северо-восточной границы площади бугитовой магмы, но не показана в тексте, своеобразная смешанная комплексная порода „гранатовый мигматит“ (см. указанные выше работы), обозначаемый мною именем „винницита“ как продукт той же бугитовой магмы.

сателлитовой зависимости последнего от житомирского типа гранита) и, наконец, сателлит зинovieвского типа гранита. Таким образом площадь распространения бугитовой серии очень значительна. При этом наименьшее влияние бугитовой магмы на указанную площадь замечается в юго-восточном крае, где по течению р. Буга наблюдается перерыв от с. Семенивки до Ахмечети (карьер на востоке села).

Самостоятельная магма бугитовой серии, будучи родственна так называемой чарнокито-мангерито-анортозитовой серии (Rosenbush, 21, p. 361), имеет свои отличительные черты, в отношении которых порода, собственно чарнокит, представляет здесь разновидность подчиненного значения. Чарнокит по Shand (23, p. 162) отвечает составу гранита и грано-диорита, согласно формуле  $Ab > Or > An$  и принадлежит преимущественно к субалюминиевому типу. В химическом отношении наблюдаемое количество  $K_2O$  превышает 2%, переходя иногда за пределы 4%.

Что же касается пород самостоятельного ряда той же бугитовой магмы, то все ее три представителя (эпибугит, мезобугит и катабугит) представляют все ранее упомянутые признаки самостоятельной магмы, отвечая по Shand (23, p. 152) ряду тоналитов субалюминиевых, гиперстеновых, с переходами к диориту и наконец к нориту. Магматическая формула:  $Ab > An > Or$  при наличии  $K_2O$  обычно ниже 2%, почти полном отсутствии индивидов ортоклаза и замене микропертита на антипертит, у которого вростки согласно измерениям отвечают во многих случаях анортоклазу. Все члены бугитовой серии тесно связаны между собой. Эта связь отмечается частым наличием всех представителей серии в одном обнажении, одной общей под микроскопом гипидиоморфно-зернистой (так наз. гранитной) структуры, наличием антипертита, преемственностью состава полевых шпатов. Последнее обстоятельство обнаруживается из схемы:

Эпибугит и сабаровит		Мезобугит			Катабугит	
№№ плагиоклазов		№№ плагиоклазов			№№ плагиоклазов	
24	27	27	32	36	32	35
25	27	29	32		33	
26		30	33			
26			34			
олигоклаз ол.-андезин		олиг.-андезин андезин			ол.-андез. андезин	

Плагиоклазы, как видно из схемы, не отличаются высокой основностью, находясь в пределах от олигоклаза до андезина и связывая одинаковыми разновидностями рядом стоящих представителей бугитовой серии.

При прочих общих петрографических особенностях представителей бугитовой серии обособление их друг от друга можно поставить в нижеследующие рамки содержания  $SiO_2$  и количества пироксена:



	Эпибуггит	Мезобуггит (собств. буггит)	Катабуггит
Количество SiO <sub>2</sub> . . .	66 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> —72 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> (и выше)	58 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> —66 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	50 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> (и ниже) — 58 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
Количество пироксена	0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> — 8 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> —20 <sup>0</sup> / <sub>0</sub>	15 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> —40 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> (и выше)

Тем самым описываемые „темноцветные“ породы буггитовой серии не отличаются высоким индексом цветных минералов, находясь в пределах „лейкократовых“ и „мезотипов“ Shand.<sup>1</sup> Катабуггиты с количеством более 60<sup>0</sup>/<sub>0</sub> окрашенных минералов („меланократовые“ по Shand (23, p. 132), не встречались. Наиболее основные разновидности буггитовой серии отвечают бескварцевому гиперстеновому диориту, а также нориту (кварцевому, иногда же бескварцевому). Габбровая структура не наблюдалась, Эпибуггит в кислых своих разновидностях при увеличении SiO<sub>2</sub> переходит по своим качествам к гранодиоритам,<sup>2</sup> но сохраняя прежнюю формулу  $Ab > An > Or$  и при видимом отсутствии индивидов ортоклаза. Подобная порода, как не укладывающаяся в общепринятую номенклатуру („плагноклазовый гранит с гиперстеном в качестве темного минерала“), обозначена была особым наименованием „сабаровита“. Последний представляет крайний кислый член тоналитового (Shand) ряда субалюминиевого типа и генетически тесно связан с буггитовой серией, являясь кислой разновидностью эпибуггита.

В целях характеристики взаимоотношений между представителями буггитовой серии ниже приводится вариационная диаграмма;<sup>3</sup> на ней содержание железа представлено в виде FeO.

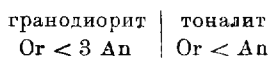
Диаграмма показывает следующее:

а) Кривые окислов Ca, Mg и Fe дают почти неизменную тенденцию к постепенному снижению от основных членов к кислым,<sup>4</sup> такую же тенденцию обнаруживает кривая Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; преобладающее нарушение этой тенденции наблюдается в области крайних кислых сочленов серии — сабаровита и чарнокита.

б) Элемент Na показывает ту же непрерывность и преемственность между соседями, но в обратном порядке, преимущественно повышая свое количество от основных членов к кислым.

<sup>1</sup> (23, p. 132) „лейкократовые“ 0—30<sup>0</sup>/<sub>0</sub> окрашенных минералов; „мезотипы“ 30—60<sup>0</sup>/<sub>0</sub> окрашенных минералов.

<sup>2</sup> Различие между гранодиоритами и тоналитами по Shand следующее:



Поэтому-то кислая разновидность эпибуггита — сабаровит относится не к гранодиоритам, но к тоналитам Shand.

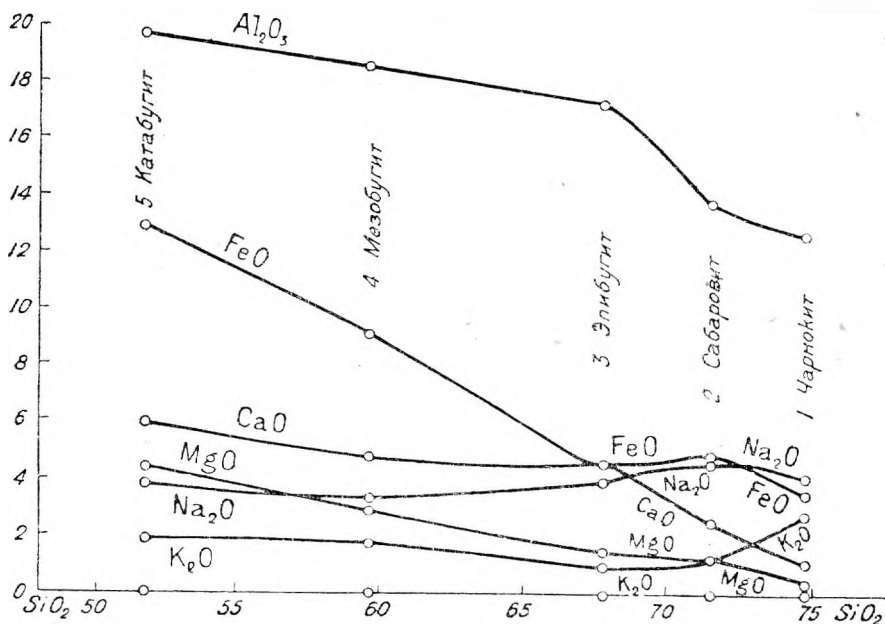
<sup>3</sup> Ср. A. Holmes (16, p. 441).

<sup>4</sup> Ср. A. Harker (14, p. 118).

в) Что же касается элемента К, то его количество остается почти на одном уровне у самостоятельных членов бугитовой серии и дает резкий скачок при переходе к чарнокиту.

Выводы из этих замечаний и общего осмотра диаграммы следующие:

1. Вариационные кривые ввиду относительной равномерности переходов между сочленами серии указывают на генетическую связь последних и принадлежность к общему магматическому очагу.



Фиг. 2.

2. Чарнокит из схемы выступает как прямой дифференциационный продукт той же бугитовой магмы, но в то же время он находится в обособленном положении вследствие чрезмерного обогащения  $K_2O$ .

3. Наибольшая равномерность вариационных кривых наблюдается в отношении наиболее основных членов серии (катабугит, мезобугит, эпибугит), где вариационные кривые принимают вид прямых линий. Здесь очевидно лежит центр тяжести состава магмы темноцветных пород, которая в момент дифференциации, после предположительно пережитого ассимиляционно-синтектического процесса, обособила всех сочленов бугитовой серии вместе с чарнокитом. В то же время из диаграммы выступает с очевидностью, что магма к моменту дифференциации отвечала составу мезобугита (или собственно бугита), как на то уже указывалось ранее.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> К такому выводу пришел также Holland (15, p. 150); его „intermediate charnokite“ являются исходным материалом для дифференциации и образования как

4. Нарушение прямолинейности кривых, преимущественно наблюдаемое в области крайних кислых членов серии — сабаровита и чарнокита, — служит указанием на степень их отдаленности вследствие дифференциации от первоначального (бугитового) состава магмы; это в особенности касается чарнокита, чрезмерно обогащенного  $K_2O$ , что служит одним из доказательств его сателлитового характера.

Помимо того, вариационная диаграмма подтверждает то главное суждение, что в основу характеристики темноцветных пород Подолии должны быть положены члены *самостоятельной* бугитовой магмы (катабугит, мезобугит, эпибугит), а не чарнокит, крайний до сателлитового, обычно кислый сочлен дифференциационной группы, чрезмерно обогащенный  $K_2O$ .

Приведение к одной схеме (см. отд. табл. стр. 155) месторождений бугитовой серии указывает на то, что одно и то же месторождение, часто включает представителей всех разновидностей этой серии. Таковы месторождения Винницы, Гнивани, Бушинцы, Первомайска, также Торговицы (р. Синюха). Часто встречаются месторождения с тремя или двумя представителями бугитовой серии, при незаметных переходах их друг к другу. Все это указывает на тесную связь их между собою. Можно также думать, что пропуски отдельных сочленов серии для ряда месторождений будут пополнены дальнейшей исследовательской работой. Отдельные сочлены в месторождении при полевых наблюдениях с трудом могут быть обособлены друг от друга.<sup>1</sup>

Заслуживает замечания и отдельной характеристики тот ряд химических анализов иностранных месторождений, который приведен был для сравнения с бугитовой серией. Эти анализы, с одной стороны, позволяют говорить об аналогии между породами иностранных петрографических провинций и темноцветными породами Подолии. С другой же стороны, рассматривая анализы иностранных месторождений под углом зрения такого же противопоставления магм самостоятельных и магм сателлитовых,<sup>1</sup>

более основных сочленов серии, так и собственно чарнокита. Однако: 1) химический состав пород типа эпибугита Holland не показан; 2) им же не было обращено внимание на петрогенетическое различие между чарнокитом и „intermediate charnokite“, которое, повидимому, существует и в отношении пород Индии, отражаясь на различии в содержании  $K_2O$ . Здесь указывается на близкий к сателлитовому характер чарнокитов Подолии и на непригодность отсюда наименования „чарнокит“ для всей серии пород в отношении к Подолии. Петрогенетические причины побуждают провести характеристику Подольской (бугитовой) серии по направлению, отличному от того, которое принято было исследователями аналогичных петрографических провинций в иных частях света (Holland, Washington, Kolderup и др.).

<sup>1</sup> Ср. о том же Holland (15, p. 150), также Rogers (22, p. 12) „it is seldom, that the rocks can be distinguished in the field“.

нельзя не заметить той же обособленности, которая выступает между анализами <sup>1</sup> наиболее кислых сочленов серии, обогащенных  $K_2O$  (собств. чарнокиты, см. стр. 134), и анализами прочих более основных сочленов серии (см. стр. 141, 144, 148). Тем самым кислые разновидности (собств. чарнокиты) преимущественно отражают сателлитовый в широком смысле слова характер магмы, являясь неполноправными представителями главного ядра магмы и не будучи в состоянии его сполна характеризовать. Подобное обстоятельство выставляет наименование „чарнокитовой серии“ в ином освещении. Наименование это создано при введении в основу его того сочлена, который петрогенетически имеет второстепенное значение.

Очевидно, что значение ортоклаза и микроклина, как руководящих признаков „чарнокитовой серии“, является несколько преувеличенным. (Rosenbusch, 21, p. 361).

Приведенный обзор служит для характеристики наиболее существенных петрогенетических черт серии темноцветных пород Подолии и соседних районов. К менее значительным петрогенетическим особенностям относится наличие особой ветви, здесь не описываемой, которая условно могла бы быть названа адамеллито-монцонитовой ветвью, где при относительной основности породы наблюдается развитие ортоклаза (Бушинцы, Варваровка, и ряд других месторождений). Эти побочные дифференциационные процессы не должны затушевывать той их главной линии, которая ведет за собою созидание стержневой оси в виде описанной бугитовой серии пород.

<sup>1</sup> Я имею ввиду предложить читателю для сравнения между собою анализы наиболее кислых сочленов серии, обогащенных  $K_2O$  — собственно чарнокиты (см. стр. 134)

	I	II	III	IV
$SiO_2$ . . . . .	77.47	75.54	73.47	71.85
$K_2O$ . . . . .	4.14	3.34	3.64	3.04

с анализами прочих более основных сочленов серии — (см. стр. 141)

$SiO_2$  — 70.33  
 $K_2O$  — 1.29

см. стр. 144)

	I	II	III	IV	V
$SiO_2$ . . . . .	63.85	63.77	64.35	63.22	59.50
$K_2O$ . . . . .	1.09	1.21	3.51	1.31	1.18

(см. стр. 148)

	I	II	III	IV	V	VI
$SiO_2$ . . . . .	50.04	53.38	52.21	53.48	54.33	51.49
$K_2O$ . . . . .	0.89	—	1.09	1.51	0.59	2.14

ПРЕДСТАВИТЕЛИ ВУГИТОВОЙ СЕРИИ, НАБЛЮДАВШИЕСЯ В ОТДЕЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ <sup>1</sup>

	Черногит	Эпибугит и сабаронит	Мезобугит	Катабугит		Черногит	Эпибугит и сабаронит	Мезобугит	Катабугит
р. Буг					Мачуха-Степашки . . .	+			+
Русановка . . . . .	+	+			Степашки . . . . .	+	+	+	+
Головч. хут. . . . .	+	+	+		Между Степашками и Ладыжино . . . . .		+	+	
Вянница . . . . .	+	+	+	+	Кошаринцы . . . . .		+		
Сабарово . . . . .	+	+	+		Кошара-Алекс. . . . .		+	+	+
Шкуринцы . . . . .			+	+	Витульт. Брод.-Алек- сандровка . . . . .	+	+		
Гнивань . . . . .	+	+	+	+	Александровка . . . . .	+		+	
Сутиски . . . . .		+			Долгая пристань . . . . .		+	+	+
Тыбров . . . . .	+	+	+	+	Токаровка . . . . .			+	
Михайловка . . . . .	+	+			Подгуры . . . . .	+		+	+
Клещево . . . . .	+				Первомайск . . . . .	+	+	+	+
Соколинцы . . . . .		+	+		Выше Семеновки . . . . .	+	+		
Банава . . . . .	+				Ахмечеть . . . . .		+	+	+
Стричинцы . . . . .	+		+		р. Волк				
Печара . . . . .			+	+	Снитовка . . . . .		+	+	+
Бупинцы . . . . .	+	+	+	+	р. Згар				
Забужье . . . . .	+	+	+		Литин . . . . .	+			
Шелудьки . . . . .		+			От Литина на Вин- ницу . . . . .	+	+	+	
Остаповцы-Перепе- личье . . . . .	+	+	+		Вонячин . . . . .	+	+		
Перепеличье . . . . .	+	+			Сосны . . . . .		+		+
Брацлав . . . . .	+	+	+		р. Згарок				
Марьяновка у Райго- рода . . . . .		+		+	Осолинка . . . . .	+	+	+	
Райгород . . . . .	+	+							
Семенки . . . . .	+								

<sup>1</sup> Обозначение + указывает на наличие соответствующей разновидности бугитов в том или ином месторождении.

(Продолжение)

	Чернокит	Эписугит и сабаровит	Мезобугит	Катабугит		Чернокит	Эписугит и сабаровит	Мезобугит	Катабугит
р. Ров					Покотилово . . . . .		+	+	+
Браилов . . . . .	+				Когутовка . . . . .	+			
р. Соб					р. Черный Ташлык				
Славное . . . . .	+				Вороново . . . . .	+			
Липовец . . . . .	+	+	+		р. Корабеловка				
Каменка . . . . .	+	+	+		Мал. Помощная . . . . .	+	+	+	
Гордеевка . . . . .		+			Розмарицyno . . . . .		+		
Марьяновка у Гайсина	+	+			Благодатное . . . . .		+		
р. Синица					р. Костовата				
Трояны . . . . .	+		+	+	Варваровка . . . . .	+		+	
р. Синюха					Ново-Федоровка . . . . .	+			
Торговица . . . . .	+	+	+	+	Штейнфильд . . . . .	+	+		
Бураковка . . . . .		+	+	+	Гапское . . . . .			+	
Терновка . . . . .	+				Рось с прит.				
Добрянка . . . . .		+	+	+	Жидовцы . . . . .	+	+	+	
р. Ятрань					Белашки . . . . .	+	+		
Дубовое . . . . .		+	+	+	Медовка . . . . .	+			
Ольшанка . . . . .	+		+	+	Днестр				
Островец . . . . .	+		+	+	Ямполь . . . . .	+	+		
Роговая . . . . .				+	р. Лозовая				
Переогоновка . . . . .	+		+	+	Сербы . . . . .	+			
Полонистое . . . . .			+		р. Мурафа				
Давыдовка . . . . .			+		Черневцы . . . . .	+	+	+	
Табаково . . . . .	+	+		+	Мервинцы . . . . .	+			
Лебединка . . . . .			+		р. Мурашка				
Лещевка . . . . .			+	+	Роскошь . . . . .		+		
Орлово . . . . .	+	+	+						

## Объяснение к фиг. 1

Диаграмма химических анализов по Osann (ан. К. И. Тимофеев)

Анализ 1. Чарнокит; Сабарово у Винницы	$s_{80.84}$	$a_{16}$	$c_{8.5}$	$f_{10.5}$	$n = 6.8(\beta)$	$k = 1.91$
Анализ 2. Эпидугит; Марьяновка у Гайсина	$s_{72.88}$	$a_9$	$c_9$	$f_{12}$	$n = 8.7(\alpha)$	$k = 1.69$
Анализ 3. Сабаровит; Сабарово у Винницы	$s_{76.79}$	$a_{11}$	$c_6$	$f_{13}$	$n = 8.5(\alpha)$	$k = 1.72$
Анализ 4. Мезобугит; Шкуринцы у Винницы	$s_{65.08}$	$a_{5.5}$	$c_{7.5}$	$f_{17}$	$n = 8.6(\alpha)$	$k = 1.83$
Анализ 5. Катабугит; Гнивань	$s_{56.69}$	$a_{4.5}$	$c_7$	$f_{18.5}$	$n = 8.1(\alpha)$	$k = 0.92$

## СПИСОК ЦИТИРОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Безбородько Н. И. Явления ассимиляции и инъекционного метаморфизма на Подолии. И. Урал. политех. инст., 1924, 1.
2. Безбородько Н. И. Значение ассимиляции для образования некоторых типов петрографических провинций. Т. Мин. муз. Акад. Наук СССР, 1924, 3.
3. Безбородько Н. И. Терен мігматизації на лівобережжі України та ортітовий граніт Салтичій на Маріупільщині. Т. Укр. н. досл. инст., 1928, 2, 18—19.
4. Безбородько Н. И. Гранатовые мигматиты Подолии и гибридные граниты юга Волыни и т. д. З. Киевск. общ. ест., 1928, 101.
5. Безбородько Н. И. Отчет по исследованию кристаллических пород. В. Укр. від. Геол. ком., 1928.
6. Безбородько Н. И. Дослідження польових скалинців Правобережжя. В. Укр. від. Геол. ком., 1929, № 1—2, 31.
7. Безбородько Н. И. Граниты Волыни и их пегматиты. В. Укр. від. Геол. ком., 1929.
8. Лучицкий В. И. Курс петрографии, 1922, 245.
9. Свитальский Н. И. Анортозитовые породы и пироксеновые кристаллические сланцы Ю.-З. Прибайкалья. И. Геол. ком., 1915.
10. Сельский В. А. Химико-петрографическое исследование гранитов окр. Гнивань Подольск. губ. Е. мин. и геол. России, 1912, 14, 9.
11. Тарасенко В. Е. О горных породах семейства габбро. З. Киевск. общ. ест., 1895.
12. Bugge. Rep. 2nd Fram Exped., № 22, 1910, 18, Ellesmerland, Jones Sound.
13. Dana J. Geological Relation of the Limestone Belts. Am. J. Sci., 1880, 20, 194.
14. Harker A. Natural History of igneous Rocks, 1909, 118.
15. Holland S. The Charnockite Series. Mem. Ind. Geol. Surv., 1900, 191.
16. Holmes A. Petrographic Methods and Calculation. 1921, 441.
17. Kolderup C. Die Labradorfelse d. Westl. Norwegen. I. Bergens Museums Aarbog, 1896, p. 19.
18. Kolderup C. Die Labradorfelse d. Westl. Norwegen. II. Bergens Museums Aarbog, 1903.

19. Lacroix. — C. R., 1910, 21.
20. Reusch. Silurfossiler og pressede konglomerater, 1882, 33—41.
21. Rosenbusch H. Mikroskopische Physiographie, 2, H. 1.
22. Rogers. Cortlandt Series. Ann. New-York. Acad. Sci, 21, 1911.
23. Shand. Eruptive Rocks, 1927.
24. Washington H. Charnockite Series of Igneous Rocks. Am. J. Sci., 1916, 41.

## N. Bezborodiko. Sur la pétrogenèse des roches foncées de la Podolie et des régions voisines

### Résumé

La carte ci-jointe représente le territoire d'expansion des roches de coloration foncée et en définit la situation géographique comprise au milieu des granits de types divers (types de Tchoudново — Berditchev, du Dniepr, d'Ouman, de Zinovievsk).

Ces roches de coloration foncée de la Podolie sont à distinguer au point de vue pétrogénétique de la série charnockite-manguerite-anorthosite de Rosenbusch, et on leur donne le nom de „série bouguite“, dérivé de leur territoire de localisation, longeant le cours du fleuve Boug. Le charnockite (anal. I, ici, p. 134) est considéré comme une partie périphérique, non indépendante du magma bouguite, ayant le caractère de variété satellite. Quant aux représentants indépendants du magma bouguite ce sont: l'épibouguite, le mézobouguite (proprement bouguite), le katabouguite, dont les caractères distinctifs sont:

	épibouguite (anal. 2)	mézobouguite (anal. 4)	katabouguite (anal. 5)
SiO <sub>2</sub>	68—72% (et au dessus)	53—66%	50—58% (et au-dessous)
pyroxène (de préférence hypersthène) . . . . .	0—8%	5—20%	15—40% (et au-dessus)

Le trait caractéristique des épi-mézo-katabouguites, par rapport au charnockite, est la rareté ou l'absence complète des cristaux de l'orthoclase: la molécule de l'orthoclase ne se trouve que dans l'antiperthite; le plus fréquemment en forme d'anorthoclase (avec  $2V = -35^\circ, -40^\circ, -44^\circ, -46^\circ, -50^\circ$ ).

Cet antiperthite, par opposition au perthite du charnockite (pl. I, fig. 1), caractérise d'une manière générale les roches du magma indépendant (pl. I, fig. 2, 3, 4). L'antiperthite se retrouve aussi dans le charnockite. L'extrême variété acide de l'épibouguite (anal. 3) répond au „granit plagioclase avec l'hypersthène“; elle est analogue à la roche de Kolderup (ici, p. 141), que ce



savant a improprement désigné par le nom de Na-adamellite. Cette extrême variété acide de l'épibouguite ne tient donc pas dans la classification contemporaine, et on lui donne la dénomination nouvelle de sabarovite. Le charnockite, en qualité de membre subalterne à caractère de variété satellite de la série bouguite, s'exprime par la formule:  $Ab > Or > An$  et correspond „subaluminous granite“ de Shand. D'autres représentants indépendants de la série bouguite, (épi-mézo-katabouguites) à la formule  $Ab > An > Or$  correspondent au groupe des „tonalites“ et des diorites de Shand, contenant ordinairement du quartz. Le „variation-diagramme“ de A. Harker (ici, p. 152) indique le mouvement rectiligne des courbes dans les limites des membres indépendants de la série et la plus grande courbure parmi les extrêmes membres acides de la différenciation (sabarovite et charnockite). Évidemment, la substance principale de la composition du magma est représentée par le mézobouguite (bouguite en propre) Le schème d'Osann (fig. 1, p. 136) montre que la composition de la série bouguite se retrouve dans les limites du diorite à quartz et du norite à quartz (plus rarement du norite sans quartz). Les analyses des gisements étrangers de la série soi-disant charnockite-manguérite-anorthosite (pp. 134, 141, 144, 148) font voir leur analogie avec les membres correspondants de la série bouguite et le charnockite.

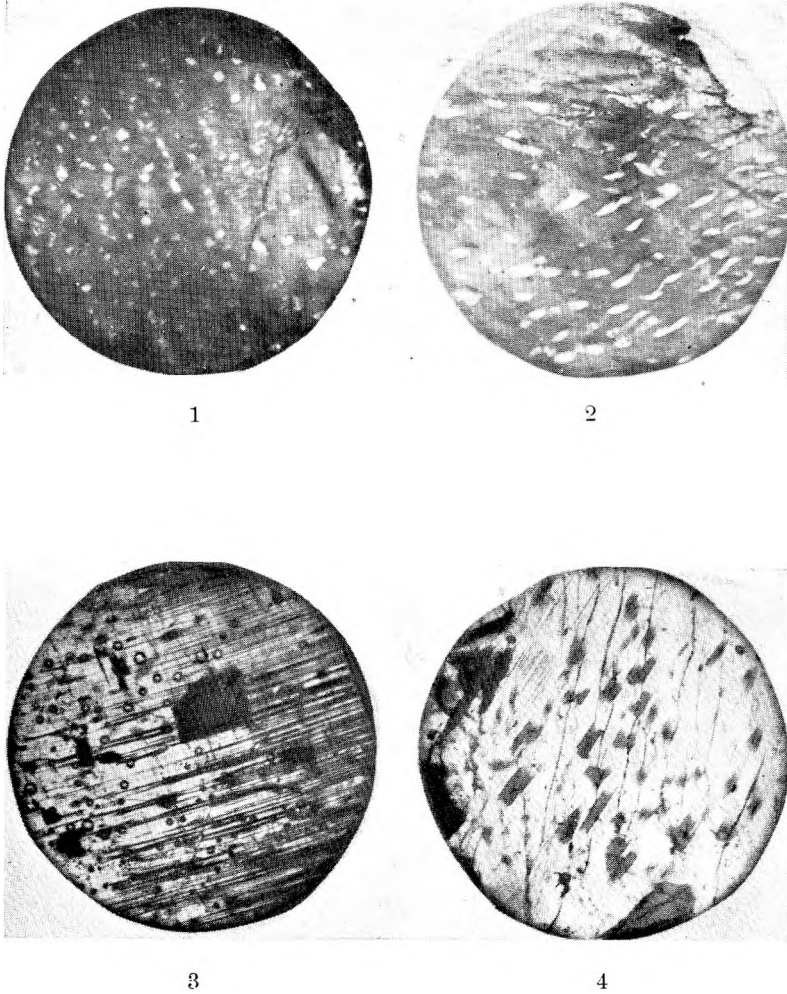
Il est à croire que la signification de l'orthoclase comme minéral caractéristique pour les membres de la série charnockite-manguérite-anorthosite se trouve quelque peu exagérée.

Quant à la dénomination de „série charnockite“ („Charnockite Series“ Holland et Washington), elle nous paraît abusive, vu que la dénomination de la roche de signification subalterne, en partie satellite, est appliquée à toute la série.

L'existence sur le même terrain de Podolie des roches bouguites de la branche adamellite-monzonite, dont nous ne donnons pas la description ici, ne saurait atténuer la signification de la ligne principale de différenciation allant dans le sens de la branche fondamentale, constituant la série essentielle de roches bouguites.

---

Н. И. Безбородько. К петрогенезису темноцветных пород Подолии и соседних районов



1. Чарнокит. Гнивань, пертитовое прорастание ортоклаза. Увел. 50. — 2. Эпидугит. Черневы на Мурафе. Антипертит. Вростки в плагиоклазе отвечают анортоклазу ( $2V = -50^\circ$ ). Увел. 50. — 3. Мезобугит. Соколинды на Буге. Антипертит. Квадратные вростки в плагиоклазе отвечают анортоклазу ( $2V = -40^\circ$ ). Увел. 50. — 4. Катабугит. Гнивань на Буге. Полисинтетический плагиоклаз с антипертитовой структурой. Квадратные вростки антипертита отвечают анортоклазу ( $2V = -35^\circ$ ). Увел. 50.

