

Труды Геологическаго Музея имени Петра Великаго Императорской Академіи Наукъ. Томъ IV. 1910 года.

Travaux du Musée Géologique Pierre le Grand près l'Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg. Tome IV. 1910.

Базальтъ изъ Большеземельской тундры.

О. О. Баклундъ.

(Доложено въ засѣданіи Физико-Математическаго Отдѣленія 27 октября 1910 г.).

При просмотрѣ коллекціи горныхъ породъ, доставленной въ Геологическій Музей Императорской Академіи Наукъ ветеринарнымъ врачомъ С. В. Керцелли изъ Большеземельской тундры осенью 1909 года, обратило на себя вниманіе нѣсколько штуфовъ замѣчательно свѣжаго на видъ базальта. Поверхность штуфовъ въ изломѣ показываетъ бурю кору вывѣтриванія, толщиной лишь въ 2—3 миллиметра; подъ ней порода совершенно свѣжа. Къ штуфу, помѣченному № 34, приложена этикетка, гласящая: «гора Тальбей, на лѣвомъ берегу р. Адзвы (92 версты отъ устья); длина горы около 100 метровъ [по рѣкѣ?], высота 45 м. Весь склонъ къ р. Адзвѣ — осыпь изъ громадныхъ глыбъ, часть которыхъ обнажена водой».

Просмотръ обширной коллекціи А. В. Журавскаго сбора 1909 года обнаружилъ шесть штуфовъ подобнаго вида, помѣченныхъ: № 1—«выше Бурь-Щели $\frac{1}{4}$ версты», № 2—4—«Тальбей второй», № 5—«Тальбей, лѣвый берегъ» и № 6—«Тальбей, правый берегъ». Изъ этихъ штуфовъ № 5 и 6, подобно штуфу № 34, показываютъ ясно-, хотя очень мелко-кристаллическое сложеніе, штуфы же № 1—4 на видъ совершенно плотны, лишь мѣстами отраженныя блестки указываютъ на болѣе крупныя недѣлимые полевого шпата.

По любезному словесному сообщенію С. В. Керцелли, непосредственно ниже Тальбея по р. Адзвѣ залегаетъ красная глина

[или мергель] съ большимъ количествомъ ископаемыхъ, среди которыхъ Д. Н. Соколовъ опредѣлилъ *Cardioceras alternans* v. Buch и *Aucella Bronni* Lohus., устанавливаюція юрскій возрастъ этихъ отложений, ближе опредѣляя ихъ секванскими¹⁾. Н. А. Куликъ, сотрудникъ А. В. Журавскаго въ 1909 году, командированный Императорскимъ Минералогическимъ Обществомъ въ Большеземельскую тундру лѣтомъ 1910 года для производства дополнительныхъ изслѣдованій, въ ноябрѣ того же года доставилъ слѣдующія свѣдѣнія²⁾, сообщеніемъ которыхъ авторъ обязанъ любезности академика Ѳ. Н. Чернышева³⁾: Возвышенность Тальбей распадается на 3 массива, изъ которыхъ южный расположенъ на лѣвомъ берегу р. Адзвы, слагается породой бѣдной сфероидальными включениями и показываетъ столбчатую отдѣльность (діаметръ столбовъ отъ 0,25 до 0,75 м.). Вершина этого массива возвышается надъ уровнемъ р. Адзвы на 28 м. и покрыта остроугольной розсышью *in situ*, а также небольшимъ количествомъ желтаго суглинка. Верхняя треть образуетъ вертикальную къ рѣкѣ стѣну, ниже — сплошная почти осыпь. Югозападный край массива слагается той же вулканической породой, разбитой неправильной отдѣльностью и образующей покатуку къ рѣкѣ площадку.... На востокъ отъ этого массива, на лѣвомъ же берегу, развиты тонкослойные песчанистые, сѣрые рухляки съ прослойками угольныхъ сланцевъ [артинскія отложения? авторъ]⁴⁾.

Западный массивъ, на правомъ берегу, слагается той же породой, что и южный. Съ запада массивъ ограниченъ ложбиной ручья; правый (западный) берегъ его сложенъ суглинками, на лѣвомъ, у самой воды, выступаетъ вулканическая порода съ призматической отдѣльностью.

1) Обработка обильнаго палеонтологическаго матеріала, привезеннаго С. В. Керцелли съ этого мѣста, а также сборовъ А. В. Журавскаго, составляетъ предметъ статьи Д. Н. Соколова.

2) Получены уже послѣ набора настоящей статьи.

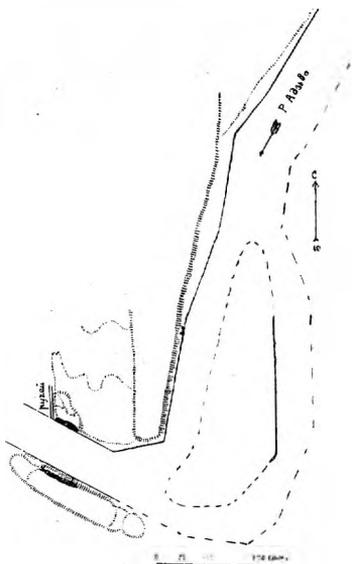
3) Слѣдующее за этимъ изложеніе представляетъ описаніе Н. А. Кулика въ сокращенномъ видѣ.

4) Съ этого массива взять образецъ Керцелли.

Восточный массивъ, расположенный также на правомъ берегу, своими размѣрами значительно превосходитъ предыдущіе. На югозападномъ концѣ онъ слагается породой, изобилующей сферидальными включениями, расположенными въ ней неправильными скопленіями. Къ сѣверовостоку включенія, повидимому, сосредоточены въ верхнихъ горизонтахъ. Въ $1\frac{1}{2}$ верстахъ къ сѣверовостоку, отъ массива отдѣляется быстро выклинивающійся покровъ, налегающей на тонкослоистые песчанистые, сѣрые рыхляки [артинскія отложения? авторъ], въ свою очередь налегающіе на сѣрые крупнозернистые, слоистые песчаники. Сверху покровъ покрытъ грязносѣрыми валунными глинами.

Описанныя соотношенія представлены на прилагаемомъ рисункѣ — схемѣ Н. А. Кулика ¹⁾.

Но не исключительно свѣжестью обратили на себя вниманіе эти породы: часть ихъ (№ 1—4 Журавскаго) имѣютъ пузыристое строеніе, и гладкостѣнные на видъ, совершенно круглыя пустоты ея, въ большинствѣ случаевъ не превышающія 6 мм. въ діаметрѣ, но часто меньшихъ размѣровъ, разбросаны неправильными группами по поверхности штуфовъ. На свѣжемъ изломѣ эти пустоты оказываются цѣликомъ заполненными чернымъ веществомъ, иногда со слабымъ радіально - лучистымъ строеніемъ (въ большихъ пустотахъ), иногда же съ концентрическими тре-



1) Присланные вновь Н. А. Куликомъ 7 штуфовъ ничѣмъ не отличаются отъ имѣющихся раньше. Валунъ найденный въ 2 верстахъ ниже р. Пымъ-ва-ю содержитъ необыкновенно большія сферидальныя выдѣленія; всѣ остальные штуфы взяты изъ большого восточнаго массива; одинъ изъ нихъ покрытъ корой безцвѣтнаго халцедона [$n_n = 1.54 (+0.01)$].

щинами, и тогда радиально-лучистаго строенія не видно. Блескъ шелковій, твердость 2—3¹⁾). Шары эти легко выдѣляются изъ пустотъ, и тогда на поверхности ихъ можно наблюдать морщинистую, зернистую скульптуру, вѣроятно, отпечатокъ вдающихся въ вакуолю кристалловъ. При вывѣтриваніи шары принимаютъ землистый цвѣтъ, шелковій блескъ при изломѣ исчезаетъ, и появляется краснобурая окраска — процессъ окисленія. Мѣстами (около первичныхъ трещинъ) эта бурая масса цѣликомъ или частью вытѣсняется кальцитомъ, образующимъ одно недѣлимое. На самой же поверхности породы шары (и кальцитъ) совершенно вымываются, и получается тотъ пузыристый на видъ базальтъ, который имѣетъ упомянутый выше столь оригинальный видъ.

Микроскопическое изслѣдованіе породы съ замѣтно кристаллическимъ сложениемъ (№ 5, 6 Журавскаго, № 34 Керцелли) и почти афанитовой разности (№ 1—4 Журавскаго) показало, что между ними существенной разницы нѣтъ: во второй разности стекло и аморфное бурое вещество, съ виду тождественное съ веществомъ пустотъ, играютъ большую роль чѣмъ въ первой; различіе, повидимому, чисто фаціальное, афанитовыя породы, безъ сомнѣнія, залегаютъ ближе къ первичной поверхности охлажденія.

Базальтъ оказался плагіоклазовымъ. Среди интерсертальнаго расположенія микролитовъ полевого шпата расположены болѣе (5, 6, 34) или менѣ частые, все еще микроскопическихъ размѣровъ, вкрапленники плагіоклаза со слабо выраженнымъ зональнымъ строениемъ. Оптическое опредѣленіе ихъ дало слѣдующіе результаты:

1) Сѣченіе \perp α	+ 26.8 = 55%	анортит. вѣщ.	
	27.3 = 56 »	»	»
	29.0 = 59 »	»	» (2 опредѣленія).
	31.7 = 64 »	»	»
2) Сѣченіе \perp MP (α)	+ 27.0 = 50 »	»	»
	30.0 = 55 »	»	»
	32.0 = 57 »	»	»

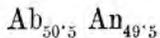
1) При высыханіи твердость приближается къ послѣднему числу

- 2) Сѣченіе \perp МР (а) + 32.5 = 58⁰/₀ анортит. вѣществ.
 33.0 = 59 » » » (4 опредѣленія).
 33.3 = 60 » » »
 34.0 = 61 » » » (3 опредѣленія).
 34.1 = 61 » » »
 3) Сѣченіе \perp γ къ слѣду М. — 32° = 60 » » »

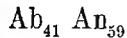
4) Симметричное погасаніе двойниковъ по карлсбадскому п альбитовому законамъ дало:

1. 1' . . .	19.5,	2. 2' . . .	8.1 = 43 ⁰ / ₀	анортитоваго вещества
	32.0,		17.6 = 50 »	» »
	32.9,		13.6 = 60 »	» »
	28.5,		13.0 = 61 »	» »
	28.0,		11.5 = 62 »	» »
	34.7,		14.5 = 63 »	» »
	33.0,		13.0 = 64 »	» »
	30.0,		10.0 = 65 »	» »
	32.5,		9.8 = 70 »	» »

Микролиты плагиоклаза, въ большинствѣ случаевъ альбитовые двойники, были опредѣлены по максимальному погасанію въ симметрической зонѣ, такъ какъ въ силу микроскопическихъ размѣровъ ихъ провѣрка въ сходящемся свѣтѣ расположенія случайныхъ плоскостей сѣченія оказалась весьма сомнительной. Здѣсь цѣлый рядъ (№ 1, 2 Жур.) опредѣленій далъ углы колеблющіеся между 23° и 31°, въ среднемъ (изъ 9-ти опредѣленій) — 26°, что соответствуетъ плагиоклазамъ въ предѣлахъ $Ab_{57} An_{43}$ и $Ab_{45} An_{55}$, въ среднемъ — $Ab_{53} An_{47}$. Другой рядъ (№ 3 Жур.) далъ величину погасанія въ 29° (= $Ab_{48} An_{52}$) и 31° (= $Ab_{45} An_{55}$), въ среднемъ — 30° (= $Ab_{46} An_{54}$). Третій рядъ (№ 4 Жур.) далъ 26° (= $Ab_{53} An_{47}$), 30° (= $Ab_{46} An_{54}$) и 31° (= $Ab_{45} An_{55}$), въ среднемъ — 29° (= $Ab_{48} An_{52}$). Микролиты замѣтно кристаллической породы (№ 5 Жур.) дали соответственную величину въ 31° (= $Ab_{45} An_{55}$). Беря среднее изъ всѣхъ опредѣленій микролитовъ, придавая отдѣльнымъ группамъ соответствующій количеству опредѣленій вѣсъ, получаютъ микролиты состава



Для четырехъ группъ опредѣленій, касающихся вкрапленниковъ и вообще кристалловъ измѣримыхъ, получается слѣдующее среднее содержаніе анортитоваго вещества: 1) 58.6%, 2) 58.5%, 3) 60% и 4) 59.8, и беря изъ нихъ среднее по вышеуказанному шаблону, получается плагіоклазъ



Изъ числа опредѣленій, произведенныхъ надъ кристаллами измѣримыми, 36% относится къ ясно-кристаллической породѣ, надъ микролитами въ этой же породѣ произведено 7% измѣреній.

Микролиты вытянуты по зонѣ симметріи, имѣютъ обычную для подобныхъ породъ длинно-призматическую форму и часто виллообразно расщеплены на концахъ; контуры ихъ не всегда совѣтъ гладкіе. Болѣе крупныя же по размѣрамъ кристаллы имѣютъ рѣзкія очертанія и нерѣдко показываютъ таблитчатое развитіе по плоскости М.

Плагіоклазы того и другого типа, безъ видимаго порядка, по всѣмъ направленіямъ лучами просѣкаютъ черную, въ тонкихъ мѣстахъ шлифа просвѣчивающую бурымъ цвѣтомъ основную массу—стекло. Количество стекла преобладаетъ въ породахъ афанитовыхъ, но постепенно убываетъ и свѣтлѣетъ по мѣрѣ развитія кристаллизаціи. Въ болѣе замѣтно кристаллической породѣ (№ 34 Керц.) оно уже играетъ подчиненную роль, и здѣсь, какъ и въ болѣе тонкихъ шлифахъ остальныхъ породъ, видно, что темная окраска стекла находится въ причинной связи съ великолѣпно образованными дендритами и другими формами роста магнетита.

Авгитъ желтоватаго цвѣта встрѣчается также въ двухъ колѣніяхъ: микроскопическіе вкрапленники, хорошо образованные, вытянутые по оси *c*, ограниченные плоскостями, изъ которыхъ хорошо можно опредѣлить (100), (010), (110), (001) и $\bar{1}11$. Количественно эти вкрапленники распределены въ породахъ обоого типа подобно микровкрапленникамъ плагіоклаза. Они часто сдвойникованы по (100), но ясно-кристаллическая порода нерѣдко показываетъ группы звѣздообразно проросшихъ кристалловъ авгита,

похожихъ, и по оптической ориентировкѣ входящихъ на двойники по (101) и (122). Вообще авгитъ имѣетъ стремленіе скучиваться; въ такихъ скопленіяхъ трехъ или болѣе недѣлимыхъ кристаллы или слегка соприкасаются другъ съ другомъ, причемъ обращенныя кнаружи грани всегда лучше образованы; или же недѣлимья неправильно проростають другъ друга, и въ этомъ случаѣ недѣлимья, занимающія большиіи секторы, отличаются лучшимъ ростомъ наружныхъ граней: онѣ ступенчато выступаютъ надъ гранями сосѣднихъ недѣлимыхъ. Августы также нерѣдко сгруппированы около призмочекъ плагіоклаза, замѣтно нарушая правильныи ихъ ростъ.

Оптическія свойства, насколько онѣ доступны изученію, указываютъ на то, что въ авгитѣ группа окисловъ FeO, MgO преобладаетъ надъ CaO.

$$c\gamma = 42^{\circ}0 \text{ (предѣлы наблюденій } 41^{\circ}0 \text{ и } 42^{\circ}5)$$

$$\gamma - \beta = 0.022(6)$$

$$2 V\gamma = 43^{\circ}$$

$$\text{Дисперсія осей около } \gamma: \begin{array}{l} A - \rho \leq \nu \\ B - \rho > \nu. \end{array}$$

Авгитъ нерѣдко имѣетъ слабое зональное строеніе; въ такомъ случаѣ уголь оптическихъ осей и двупреломленіе убываютъ къ центру. Плеохроизмъ въ большинствѣ случаевъ незамѣтный; иногда желтый цвѣтъ авгита даетъ зеленоватый оттѣнокъ. И авгитъ и плагіоклазъ содержатъ каплевидныя включенія стекла, въ которыхъ замѣтны кристаллиты магнетита; въ авгитѣ эти включенія имѣють стремленіе расположиться рядами по (001).

Авгитъ второго поколѣнія въ афанитовой породѣ количественно весьма мало выступаетъ; при скрещенныхъ николяхъ на черномъ фонѣ стекла онъ выдѣляется въ видѣ ярко свѣтящихся точекъ. Въ замѣтно-кристаллической породѣ онъ имѣетъ видъ округленыхъ и угловатыхъ зеренъ, которыя по размѣру постепенно приближаются къ микровкрашенникамъ и мѣстами имѣють стремленіе, вытѣсняя стекло, занимать промежутки между призмами плагіо-

клаза. Оптическими свойствами онъ, повидимому, не отличается отъ авгита перваго поколѣнія.

Оливинъ, повидимому, выкристаллизовался только въ явно-кристаллической породѣ. Но и здѣсь онъ въ видѣ мельчайшихъ округленныхъ зеренъ играетъ весьма подчиненную роль (№ 6 Жур., № 34 Керц.). Въ большинствѣ случаевъ онъ совершенно псевдоморфизованъ, и оливковое вещество псевдоморфозы, показывая волокнистое строеніе, не даетъ погасанія вовсе между скрещенными николями: агрегаціонная поляризація; отдѣльные волокна по длинѣ оптически отрицательны и обладаютъ сравнительно высокимъ двупреломленіемъ. Въ этомъ веществѣ, выполняющемъ рѣзко ограниченную типичную форму оливина, ясно выступаетъ первичная спайность минерала-хозяина. Мѣстами въ такихъ псевдоморфозахъ осталось немного неизмѣненнаго оливина. Въ этой же породѣ въ авгитѣ встрѣчаются многоугольныя включения, своей формой иногда напоминающія оливинъ; они состоятъ изъ желтоватобураго, иногда красноватаго вещества изотропнаго, которое, теряя правильные контуры и приобрятая зеленоватый отѣнокъ, даетъ постепенные переходы къ описанному ниже веществу. Признать въ этихъ включенияхъ авгита измѣненіе по оливину едва ли во всѣхъ случаяхъ вѣрно. Мѣстами эти включения похожи на то, что Hamberg¹⁾ и др. авторы до него назвали гуллитомъ. — Въ афанитовой породѣ оливина или не подверженныхъ сомнѣнію его производныхъ нѣтъ.

Въ замѣнокристаллической породѣ (№ 34 Керц.) рѣдко встрѣчаются тончайшія иглы апатита, пронизывающія болѣе свѣтлыя части стекла; можетъ быть апатитъ и присутствуетъ въ другихъ образцахъ, но въ такомъ случаѣ онъ скрывается въ стеклѣ. Въ породѣ съ яснымъ, видимымъ апатитомъ магнетитъ имѣетъ немного другой обликъ: сложныя скелетныя формы роста играютъ подчиненную роль, постепенно уступая мѣсто болѣе простымъ формамъ и даже простымъ октаэдрамъ.

1) A. Hamberg, Die Basalte des König Karls Landes. Geol. Föhr. i Sthlm. Förh. 1899. 21. стр. 509.

Въ породахъ встрѣчаются троякаго рода чуждыя магмѣ включенія:

1) Большія оплавленные, неправильной формы недѣлимые плагіоклаза, величиной во много разъ превышающія самыя большіе изъ вкрапленниковъ. Они отличаются отъ микровкрапленниковъ мутными поляризационными цвѣтами, имѣютъ систему неправильныхъ трещинъ и содержатъ сѣтъ желтоватыхъ изотропныхъ включеній, отличающихся отъ стекла породы тѣмъ, что въ нихъ незамѣтно дендритовъ магнетита. Широкія полосы альбитоваго двойника и сѣрый цвѣтъ въ обыкновенномъ свѣтѣ придаютъ имъ чуждый породѣ характеръ. По оптическимъ свойствамъ они близки къ олиоклазу ($\perp \alpha \dots \pm 12^\circ = 10 - 28^\circ \text{ An}$). Иногда въ нихъ замѣтно образованіе безцвѣтной слюды, чего нѣтъ въ автигенныхъ плагіоклазахъ. Кайма вновь образованнаго, болѣе основнаго, плагіоклаза обыкновенно окружаетъ ихъ.

2) Большія недѣлимые авгита, имѣющаго болѣе ясный характеръ діоксида. Происхожденіе его внѣ магмы не столь очевидно, хотя и онъ пронизанъ сѣтью тѣхъ же желтыхъ включеній. Въ отличіе отъ автигеннаго авгита онъ, кромѣ мутнаго вида, показываетъ хорошо выраженную спайность по (110). Зеленоватый тонъ у него болѣе ясный, $2 V\gamma = 56^\circ$.

3) Продолговатыя зернистыя включенія, состоящи изъ кварца и кальцита. На поверхности ихъ насажена сплошная щетка безцвѣтныхъ призмочекъ, часть которыхъ состоитъ изъ сдвойникова наго по альбитовому закону плагіоклаза, часть же не сдвойникова на и имѣетъ прямое погасаніе. Эти включенія чрезвычайно мелки, и нерѣдко видна только одна щетка безъ ядра: въ такомъ случаѣ ядро, вѣроятно, лежитъ внѣ плоскости шлифа. Щетка напудрена тончайшей магнетитовой пылью, и въ ядрѣ видны тѣ же желтыя изотропныя включенія, убывающія по количеству по направленію къ центру. — По всей вѣроятности, эти послѣднія включенія слѣдуетъ отнести къ мергелю, и къ тому же мергелю слѣдуетъ отнести угловатыя включенія кальцита среди совершенно свѣжаго стекла, иногда по близкому сосѣдству съ желтоватобурымъ ве-

ществомъ. Видѣтъ въ нихъ продукты измѣненія или инфильтраціи совершенно нѣтъ основаній.

Существенную роль въ породахъ играютъ тѣ шаровидныя образованія, о которыхъ упомянуто выше, или скорѣе вещества ихъ. Цвѣтъ вещества показываетъ всѣ переходы отъ лимонно-желтаго къ темнобурому, и соотвѣтственно этому можно и оптически отличить нѣсколько группъ.

1) Свѣтло- или лимонножелтое вещество, со слабымъ или среднимъ двупреломленіемъ, безъ постороннихъ включеній. Появляется около первичныхъ трещинъ и при скрещенныхъ николяхъ показываетъ параллельно-лучистое сложеніе: лучи поставлены перпендикулярно къ направленію трещины. По длинѣ волокна эти имѣютъ положительный оптический знакъ. Подобнаго цвѣта вещество съ прямоугольными или ромбическими контурами встречается и въ широксенѣ, но здѣсь оно при скрещенныхъ николяхъ не показываетъ микроструктуры, и, повидимому, оно здѣсь имѣетъ нѣкоторое отношеніе къ псевдоморфозамъ по оливину. Вещество съ микроструктурой показываетъ нѣкоторое сходство съ хризотиломъ.

2) Оранжево- до буроватожелтаго цвѣта вещество; образуетъ почковидныя массы мельчайшихъ размѣровъ. Микростроеніе радіально лучистое, состоящее изъ отдѣльныхъ слоевъ; пучки показываютъ по длинѣ знакъ оптически отрицательный. Слабое двупреломленіе. Включеній нѣтъ.

3) Красноватобурое вещество, также образующее почковидныя агрегаты; по структурѣ весьма походитъ на предыдущее. Радіальнолучистыя пучки расположены отдѣльными слоями или около наружнаго края образованія, или же отдѣльными лентами параллельно наружному контуру. Промежуточное вещество, повидимому, имѣетъ спутанно-волокнистое строеніе. Оптический знакъ волоконъ отрицательный, двупреломленіе весьма слабое. Включеній нѣтъ.

4) Оливковаго цвѣта вещество, иногда съ оттѣнкомъ желтоватымъ или буроватымъ, выполняетъ промежутки между призмами плагиоклаза, или же оно занимаетъ центръ болѣе обширнаго поля чернаго стекла; граница со стекломъ въ этомъ случаѣ рѣзкая.

Оно въ большинствѣ случаевъ изотропно, но когда эти образованія принимаютъ большіе размѣры, то на нихъ замѣтны трещины высыханія, и около нихъ появляется слабое дупреломленіе. Микроструктуры на нихъ не замѣтно.

Отъ этихъ образованій, имѣющихъ случайныя формы очертаній, встрѣчаются всевозможные переходы къ горошинамъ идеальныхъ контуровъ, т. е. къ шарамъ, имѣющимъ слабое радіально-лучистое строеніе. По цвѣту эти шары приближаются къ описанному подъ 4) веществу, можетъ быть въ связи съ веществомъ 3); иногда преобладаетъ оливковый тонъ, иногда красноватобурый. Часто стѣнка вакуолей, выполненныхъ бурымъ веществомъ, образована изъ тангенціально поставленныхъ призмочекъ плагіоклаза, соприкасающихся другъ съ другомъ и при скрещенныхъ николяхъ дающихъ впечатлѣніе полного кольца. Если часть стѣнки лишена призмочекъ плагіоклаза, то шаръ нерѣдко принимаетъ неправильную форму, и получаются односторонне образованныя горошины. Горошины малыхъ размѣровъ часто изотропны, безъ видимой микроструктуры; большихъ размѣровъ горошины обычно имѣютъ радіально-лучистое строеніе, выступающее только при скрещенныхъ николяхъ. По длинѣ лучи имѣютъ оптическій знакъ отрицательный. Большинство горошинъ имѣетъ трещины какъ бы высыханія, особенно рѣзко выступающія на образованіяхъ большихъ размѣровъ и разсѣкающія шары на отдѣльные сегменты или скорлупы.

Чтобы установить химическую природу этихъ горошинъ и связь ихъ съ материнской породой, были произведены анализы: 1) породы замѣтно кристаллической (№ 6 Жур.), въ которой вещество горошинъ играетъ совсѣмъ подчиненную роль, но которое еще сравнительно богато стекломъ, и 2) анализъ выдѣленныхъ изъ породы шариковъ. По оптическому подсчету порода анализируемая состоитъ изъ 32% плагіоклаза, 20% пироксена, 47% стекла и 1% оливковобураго вещества изотропнаго.

Первый анализъ далъ слѣдующія числа:

	I	a	b	c	d
SiO ₂	51.60	51.46	0.8577	52.79	49.12
TiO ₂	0.70	0.70	.0087	0.54	0.80
Al ₂ O ₃	14.89	14.85	.1456	8.96	13.82
Fe ₂ O ₃	4.32	4.31	.0269	1.65	6.76
FeO	9.50	9.47	.1315	8.09	12.53
MgO	6.09	6.08	.1520	9.36	3.19
CaO	6.77	6.75	.1205	7.43	8.70
Na ₂ O	2.78	2.77	.0447	2.75	2.49
K ₂ O	1.39	1.38	.0147	0.90	1.26
H ₂ O < 110°	0.87	0.87	.1222	7.52	0.78
H ₂ O > 110°	1.33	1.33			
P ₂ O ₅	0.03	0.03	.0002	0.01	[MnO]0.08
	100.27	100.00	1.6247	100.00	99.53

I. Вѣсовые проценты анализа (анал. Баклундъ).

a. Анализъ, перечисленный на сумму 100.

b. Молекулярныя числа.

c. Молекулярные проценты.

d. Базальтъ съ земли Короля Карла (анал. N. Sahlbom у Hamberg l. c.).

Послѣдній анализъ приведенъ для сравненія; и порода, и анализъ показываютъ нѣкоторыя сходства съ большеземельскимъ базальтомъ.

Для подсчета изъ анализа количественнаго минеральнаго состава базальта были взяты въ расчетъ и количественныя и качественныя оптическія опредѣленія. При этомъ вычисленія велись въ молекулярныхъ процентахъ, какъ болѣе удобный способъ, несмотря на то, что количественныя опредѣленія были объемныя (по способу Rosiwal). Возникшая при этомъ ошибка не столь значительна въ томъ случаѣ, когда въ химическомъ составѣ минераловъ принимаютъ участіе почти все окислы, имѣющіеся на лицо, какъ, напр., въ пироксенѣ (и въ стеклѣ). Наиболѣе всего

эта ошибка отзывается на группѣ плагиоклаза. Въ другомъ мѣстѣ было указано на величину этой ошибки¹⁾.

Исходными точками при этомъ вычисленіи послужили: опредѣленный средній плагиоклазъ $Ab_{45} An_{55}$ и опредѣленные выше количественныя (объемныя) отношенія: 32% плагиоклаза, 20% пироксена и 48% стекла; незначительное количество (1%) оливковобураго, изотропнаго вещества оставлено безъ вниманія, а также малое количество апатита; оливинъ почти отсутствуетъ въ этой породѣ, поэтому и онъ не принятъ во вниманіе при общемъ расчетѣ. Результаты сведены въ слѣдующую таблицу:

SiO_2	20.18	}	32.04% пла-	гноклаза.	{	12.64 Ab	} 39Ab48An13Or ²⁾
Al_2O_3	5.93					15.40 An	
CaO	3.85					4.00 Or	
Na_2O	1.58						
K_2O	0.50						

SiO_2	9.33	}	20.04%	пироксена	{	8.56 $MgSiO_3$	} 42 $MgSiO_3$	
Al_2O_3	1.38					5.40 $FeSiO_3$		27 $FeSiO_3$
FeO	2.70					1.94 $CaSiO_3$		10 $CaSiO_3$
MgO	4.28					2.01 $CaAl_2SiO_6$		10 $CaAl_2SiO_6$
CaO	1.64					1.59 $NaAlSi_2O_6$		8 $NaAlSi_2O_6$
Na_2O	0.53					0.54 $KAlSi_2O_6$		2 $KAlSi_2O_6$
K_2O	0.18							

1) Cp. H. Backlund, Die Diabase der Kusjkin Insel. Mém. de l'Acad. Imp. des Sciences. St.-Petersbourg 1910. T. XXI № 6.

2) Содержаніе 13% Or въ плагиоклазѣ $Ab_{45} An_{55}$ можетъ показаться слишкомъ высокимъ; но просмотръ анализовъ ряда лабрадора въ Hintze, Handbuch f. Min. II стр. 1526 — 1531, показываетъ, что плагиоклазъ состава $Ab_{50} An_{50}$ можетъ содержать до 21% Or (диабазъ съ Monzoni, анализъ LI); далѣе, повидимому, содержаніе Or быстро падаетъ: плагиоклазъ изъ диабаза съ Tannbergstal (анализъ XI), имѣя составъ примѣрно $Ab_{40} An_{60}$, содержитъ всего 7% Or.

Fe ₂ O ₃ ...	1.65	} 4.38% титано-магнетита.	} 47.91% стекла.	
FeO.	2.19			
TiO ₂	0.54			
SiO ₂	23.28			
TiO ₂	0.54			
Al ₂ O ₃	1.65			
FeO	3.20			
MgO	5.08			
CaO	1.94			
Na ₂ O	0.64			
K ₂ O	0.22			
H ₂ O	7.52			
<hr/>				
	99.99			

При этомъ вычисленіи не выдѣленъ въ особую группу титаномагнетитъ, такъ какъ онъ находится въ столь тѣсной связи со стекломъ, что его выдѣлить статистическимъ методомъ оказалось совершенно невозможнымъ, и поэтому онъ включенъ въ сумму стекла и въ томъ и въ другомъ случаѣ. При вычисленіи компонентовъ также однимъ изъ опорныхъ пунктовъ было предположеніе, что, послѣ выкристаллизаціи полевыхъ шпатовъ, періодъ кристаллизаціи которыхъ только слегка захватывалъ начало періода кристаллизаціи пироксена, въ моментъ этого еачала зачатки пироксена находились въ равновѣсіи съ остаточной магмой, которое нарушалось только по мѣрѣ охлажденія магмы. Раздѣлительнымъ моментомъ пироксена отъ стекла въ этой стадіи физическаго состоянія магмы служило процентное содержаніе въ породѣ пироксена, опредѣленное статистическимъ методомъ.

Химическій составъ пироксена, который быть можетъ не лишне повторить, перечисленный на 100 въ молекулярныхъ процентахъ, поражаетъ своимъ высокимъ содержаніемъ Al₂O₃¹⁾.

1) ср. Н. Backlund l. с.

Здѣсь должна была быть введена поправка на высокое содержаніе Al_2O_3 бурога вещества, но опредѣлить величину этой поправки трудно при безъ того весьма шаткихъ основанійхъ вычисленія вообще. Кромѣ того высокое содержаніе въ пироксенѣ щелочей также мало соотвѣтствуетъ породѣ вообще, и можетъ быть сравнено лишь съ авгитомъ изъ траппа съ Rocky Hill (New Jersey)¹⁾; и здѣсь и тамъ группировка окисловъ типа RO не противорѣчитъ оптическимъ признакамъ, хотя здѣсь столь рѣзкое преобладаніе FeO + MgO надъ CaO не ожидалось бы. Содержаніе SiO_2 тоже сравнительно низко. TiO_2 при вычисленіи въ составъ пироксена не вводился, хотя навѣрное въ немъ присутствуетъ; для введенія его нѣтъ количественной опоры.

Составъ пироксена въ мол. %.

SiO_2	46.56
Al_2O_3	6.89
FeO	13.47
MgO	21.36
CaO	8.18
Na_2O	2.65
K_2O	0.89
	100.00

Второму анализу, произведенному надъ выдѣленнымъ изъ породы веществомъ горошинъ, слѣдуетъ предпослать нѣсколько словъ. Вещество легко растворяется въ кислотахъ соляной, сѣрной, выдѣляя при этомъ кремнекислоту хлопьями. Послѣ прокаливанія оно становится бурымъ и не растворяется въ кислотахъ. При обыкновенной температурѣ въ эксикаторѣ выдѣляетъ различное количество воды; послѣ $1\frac{1}{2}$ сутокъ храненія была

1) Ср. A. Osann, Beiträge zur chemischen Petrographie II, стр. 257. № 126 ($Na_2O + K_2O = 3.10\%$ въ вѣсовыхъ частяхъ).

опредѣлена потеря въ эксикаторѣ — 10.87% (H₂O). При смачиваніи съ водой даетъ слабокислую реакцію. Сравнительно легко окрашивается метиленовою синью. Анализъ самъ по себѣ оставляетъ многое желать, потому что ни при обыкновенной температурѣ, ни при 100° не могъ быть достигнутъ постоянный вѣсъ; очевидно, вода постепенно выдѣляется пропорціонально температурѣ и времени просушки, такъ что постоянный вѣсъ достигается только послѣ прокаливанія. Поэтому были взяты навѣски изъ свѣжеистертаго порошка, причемъ нѣтъ гарантій того, что всѣ навѣски для различныхъ опредѣленій равноцѣнны, т. е. содержатъ одинаковое количество H₂O.

Анализъ далъ слѣдующія числа (II, анал. Баклундъ):

	II	a	b	c	d	e
SiO ₂	39.55	44.65	49.94	38.59	35.99	52.29
TiO ₂	0.18	0.20	3.84	—	—	—
Al ₂ O ₃	17.20	19.42	8.87	17.34	10.49	5.14
Fe ₂ O ₃	2.41	2.72	21.96	} 15.97	11.89	—
FeO	6.39	7.22	—		1.63	15.71
MgO	8.00	9.03	2.22	8.65	10.52	18.11
CaO	2.24	2.53	0.21	3.94	5.15	2.59
Na ₂ O	0.37	0.42	0.11	—	0.76	—
K ₂ O	0.19	0.21	0.21	0.67	0.34	—
H ₂ O ¹⁾	10.87	—	—	MnO 1.56	MnO 0.08	MnO 0.23
H ₂ O ²⁾ < 110° . . .	5.01	5.66	—	(8.04)	(14.16)	} 6.29
H ₂ O > 110°	7.03	7.94	12.66	13.48	23.20	
	99.44	100.00	100.00	100.20	100.05	100.36

- a. Перечисленный на 100 анализъ безъ перваго опредѣленія воды.
- b. Палагонитъ изъ долерита съ Londorf³⁾.
- c. Гуллитъ изъ базальта съ Kinkell, Шотландія⁴⁾.

1) Послѣ 11½ суточного храненія въ эксикаторѣ.
 2) Приблизительная потеря при указанной температурѣ.
 3) S. Streng, Über den Dolerit v. Londorf. N. J. f. M. 1888. II, стр. 222.
 4) ср. Heddle. Transact. Roy. Soc. Edinb. 1879, 29, 89, цит. у Hintze, Handbuch, стр. 756, ан. II.

- d. Хлорофeитъ изъ базальта съ Giants Causeway, Ирландія¹⁾.
e. Нигресцитъ изъ базальта долины Майна²⁾.

Приведенный для сравненія анализъ Streng (l. c.) имѣеть мало сходства съ II, но за то физическія свойства вещества анализированнаго имѣють много общаго съ веществомъ горошинъ (м. пр. теряетъ всего 20.76% H_2O при прокаливаніи). Но «палагонитъ» Streng образовался на поверхности стекловатаго долерита, и поэтому и по происхожденію имѣеть мало общаго съ веществомъ горошинъ изъ базальта Большеземельской тундры. Если сравнить приведенные выше анализы съ собраніемъ анализовъ «палагонита», приведенныхъ въ критической статьѣ Penck³⁾, то еще болѣе рѣзко выступаетъ разница ихъ между собой и съ приведенными выше анализами. Streng подчеркиваетъ, что «палагонитъ», какъ продуктъ измѣненія различныхъ основныхъ стекловатыхъ породъ, долженъ имѣть химическій составъ, зависимый отъ материнской породы.

Значительно больше сходства анализированное вещество имѣеть съ «гуллитомъ», выполняющимъ пустоты въ базальтѣ; физическія свойства также совпадаютъ; Heddle⁴⁾ считаетъ гуллитъ идентичнымъ съ хлорофeитомъ (см. анализъ d), отъ котораго онъ отличается потерей воды и приобрѣтенной вслѣдствіе этого темной окраской. Hintze⁵⁾ смотритъ на гуллитъ и на хлорофeитъ какъ на вторичныя выполненія; первый онъ относитъ къ группѣ хлорита (лептохлориты), второй считаетъ близкимъ къ серпентину и продуктамъ его измѣненія. Hornstein⁶⁾ подчеркиваетъ, что минералъ, названный имъ нигресцитомъ (ср. анализъ e), и имѣющій по физическимъ свойствамъ много общаго съ хлорофeитомъ (напр.,

1) Ср. Heddle l. c.

2) Ср. F. Hornstein, Über die Basaltgesteine des unteren Maintales. Z. d. d. geol. Ges. 19 (1867), стр. 297.

3) A. Penck, Über Palagonit- und Basalttuffe. Z. d. d. geol. Ges. 31 (1879), стр. 504.

4) l. c.

5) in Hintze l. c., стр. 756, 798.

6) F. Hornstein, l. c., стр. 342.

темнѣть на воздухѣ), играетъ роль выполняющей промежутки между минералами массы и встрѣчается также въ видѣ вкрапленниковъ и выполненій газовыхъ поръ. Rosenbusch¹⁾, наконецъ, смотритъ на гуллитъ и нигресцитъ, какъ на продукты измѣненія богатаго желѣзомъ базальтического стекла и не имѣющихъ ничего общаго съ «палагонитомъ» въ узкомъ смыслѣ слова. Hamberg²⁾ же только указываетъ, что гуллитъ генетически связанъ со стекломъ.

Вышеприведенное краткое сопоставленіе даетъ нѣкоторое представленіе о томъ, насколько взгляды въ этой области разнообразны. Что вещество, анализированное для настоящей работы, т. е. продукты, описанные подъ 4) на стр. 72 [или смѣсь его съ 3)]³⁾, не представляетъ собой ни продуктъ измѣненія стекла, ни продуктъ выполненія, видно изъ слѣдующихъ соображеній: 1) стекло, встрѣчающееся совместно съ этимъ веществомъ, совершенно свѣжо и нигдѣ не имѣетъ наклонности къ вывѣтриванію и измѣненію. 2) Граница между стекломъ и «веществомъ» рѣзкая, отчетливая, «вещество» не содержитъ микролитовъ — включеній, пронизывающихъ стекло во всѣхъ направленіяхъ; даже магнетита въ немъ нѣтъ. 3) «Вещество» выполняетъ круглыя вакуоли, явно вліяя при этомъ на расположеніе призмочекъ плагиоклаза; за стекломъ стремленія къ такому расположенію нигдѣ не замѣтно. 4) Стекло содержитъ включенія «вещества», но никогда наоборотъ. Последнее наблюденіе даетъ право высказать, что «вещество» или маточное его соединеніе, если въ немъ дѣйствительно видѣтъ продуктъ измѣненія, обособилось раньше полнаго застыванія стекла.

1) ср. Physiographie 4-te Auflage. II. 2. стр. 1315, Замѣчаніе: «Hullit... ein Umwandlungsprodukt von eisenreicher Basaltglasbasis, das sich nicht nur im Gestein selbst, sondern auch in den Blasenräumen findet und etwa dem Nigrescit Hornsteins in den Basalten des Maintals entspricht. Mit dem Palagonit s. str. hat diese Substanz nichts zu tun, entspricht ihm auch nicht im mikroskopischen Habitus und physikalischen Verhalten...».

2) l. c. стр. 514: «genetisch nahe verbunden...».

3) Разновидности, отличающіяся главнымъ образомъ по окраскѣ, могутъ быть, возникли вслѣдствіе дѣйствія на нихъ воздуха, ср. хлорофенитъ.

Противъ предположенія объ инфильтраціи извнѣ въ существующія раньше пустоты — вакуоли газовыя и міаролитовыя — говоритъ то, что занимающіе центральную часть большихъ полей стекла участки бурога вещества нерѣдко слегка повторяютъ внѣшнія контуры поля; такого вида міаролитовыя пустоты трудно себѣ представить.

Чтобы подчеркнуть отличіе бурога вещества отъ стекла и этимъ указать, что едва ли оно можетъ произойти изъ измѣненнаго обыкновеннаго стекла, въ слѣдующей таблицѣ сопоставлены анализы I (породы, почти лишенной бурога вещества), I A (вычисленнаго состава стекла) и II (бураго вещества) въ молекулярныхъ процентахъ.

	I	IA	II
SiO ₂	52.79	48.59	36.24
TiO	0.54	1.13	0.12
Al ₂ O ₃	8.96	3.44	9.27
Fe ₂ O ₃	1.65	3.44	0.83
FeO	8.09	11.25	4.88
MgO	9.36	10.60	10.99
CaO	7.43	4.05	2.20
Na ₂ O	2.75	1.34	0.33
K ₂ O	0.90	0.46	0.11
H ₂ O	7.52	15.70	35.03
	99.99	100.00	100.00

Кромѣ довольно правильнаго увеличенія количества воды (и MgO) и уменьшенія количества SiO₂, CaO и R₂O по порядку анализовъ видно неправильное колебаніе въ содержаніи другихъ окисловъ, какъ будто магма послѣ выдѣленія полевыхъ шпатовъ (и авгита) раздѣлилась на двѣ части, не смѣшивавшіяся, причемъ одна часть отвердѣла въ видѣ стекла, выдѣливъ сначала или одновременно магнетитъ въ видѣ скелетовъ, другая же часть, впитывая въ себя бѣольшую часть паровъ, содержащихся въ жидкой магмѣ, получила аномальный составъ и остыла въ коллоидаль-

номъ состояніи, образуя смѣсь гидрогелей съ адсорбированными окислами. Различіе въ составѣ въ вышеприведенной таблицѣ еще ярче выступаетъ, если перечислить анализы на безводное вещество.

	I.	IA.	II.
SiO ₂	57.09	57.64	55.78
TiO ₂	0.58	1.34	0.18
Al ₂ O ₃	9.69	4.08	14.27
Fe ₂ O ₃	1.78	4.08	1.28
FeO.....	8.75	13.35	7.51
MgO.....	10.12	12.57	16.92
CaO.....	8.04	4.80	3.39
Na ₂ O.....	2.97	1.59	0.50
K ₂ O.....	0.97	0.55	0.17
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	99.99	100.00	100.00

И здѣсь особенно ярко выступаетъ то обстоятельство, что приросту количества FeO, TiO₂ и Fe₂O₃ въ IA соответствуетъ уменьшеніе количества тѣхъ же окисловъ въ II. Для Al₂O₃ замѣчается явленіе какъ разъ обратное.

Какія основанія имѣются назвать то вещество, которое было выдѣлено для анализа II, коллоидальнымъ гидрогелемъ? Основанія имѣются слѣдующія: во-первыхъ, вещество, образовавшееся въ сходныхъ породахъ, повидимому, имѣетъ различный, колеблющійся химическій составъ. Во-вторыхъ, содержаніе воды въ немъ, по всей вѣроятности, одного типа, такъ какъ ни при обыкновенной температурѣ, ни при 100° не достигается постояннаго вѣса вещества, т. е. этимъ температурамъ не соответствуетъ определенное количество воды, определеннымъ образомъ связанное. Въ третьихъ, аморфное строеніе вещества, которое, повидимому, разбухаетъ подъ вліяніемъ адсорбціи, и возникшее вслѣдствіе этого слабо-радіальнолучистое строеніе съ двойнымъ лучепреломленіемъ, отрицательнымъ отъ натяженія при увеличеніи объема, соответ-

ствуется тому, что считается типичнымъ для гидрогелей¹⁾. Слабокислая реакція и способность легко окрашиваться также со стороны Cornu²⁾ считается типичнымъ признакомъ гидрогелей. Способность легко терять воду на воздухъ, измѣненіе окраски при этомъ, которое, по изслѣдованію Heddle³⁾, не сопровождается химическимъ измѣненіемъ вещества (для хлорофеита), напоминаетъ и какъ бы аналогично измѣненію цвѣта гіалита или водной окиси желѣза и др.⁴⁾. Отъ типичнаго палагонита, въ смыслѣ Streng'a, описанное вещество отличается тѣмъ, что оно съ настоящимъ стекломъ вступаетъ какъ бы въ антагонизмъ, а, быть можетъ, и представляетъ отчасти продуктъ коагуляціи при повышенной температурѣ послѣдняго, не смѣшивающагося со стекломъ, остатка жидкой магмы, богатой парами воды, съ настоящимъ стекломъ; палагонитъ же, по всей вѣроятности, нужно считать гидрогелемъ вывѣтриванія⁵⁾, химическій составъ котораго находится въ болѣе тѣсной связи съ породой, изъ которой онъ образовался.

Отвѣтить на вопросъ, почему остаточная послѣ кристаллизаціи полевого шпата и авгита магма не остыла цѣликомъ въ видѣ стекла, т. е. вещества «гіалиннаго», а частью также въ видѣ гидрогеля, т. е. вещества «породиннаго», трудно. Быть можетъ, благодаря обилію водяныхъ паровъ въ остаточной магмѣ, произошло нѣчто вродѣ дифференціаціи, аналогичной кристаллизаціонной, причемъ въ части, получившей аномальный химическій составъ, концентрировалась вода, и она воспрепятствовала остыванію въ стекловидной формѣ. Быть можетъ, сюда слѣдуетъ отнести продукты магматическаго измѣненія оливина и нѣкоторыхъ другихъ

1) ср. F. Cornu, Über Schrumpfung, der inverse Vorgang der Quellung und das Gesetz der Homoisochemite. Kolloid-Zeitschr. IV (1909), стр. 189.

2) ср. F. Cornu — цѣлый рядъ статей въ Kolloid-Zeitschr. IV (1909).

3) ср. Heddle у Hintze l. ст. стр. 798.

4) Ср. H. Stremme, Zur Kenntnis der wasserhaltigen und wasserfreien Eisenoxydbildungen in den Sedimentgesteinen. Zeitschr. f. prakt. Geol. XVIII (1910) стр. 18.

5) ср. F. Cornu, Die heutige Verwitterungslehre im Lichte der Kolloidchemie. Koll.-Zeitschr. IV (1909), стр. 291.

минераловъ; при высокой температурѣ и послѣдующемъ затѣмъ быстромъ застываніи, кристаллы, поглотившіе во время быстрого роста нѣкоторые соединенія, не имѣющія прямого отношенія къ изоморфной смѣси и входящія въ кристаллы въ видѣ твердаго раствора, затѣмъ при прекращеніи доставки матеріала для дальнѣйшаго роста (застываніи стекла) представляютъ неустойчивое равновѣсіе, которому водяные пары даютъ толчекъ къ распаду въ аморфные гидрогели; имѣются въ виду здѣсь нѣкоторые аморфные, изотропные или слабо анизотропные, продукты измененія оливина, которые, по анализамъ и качественнымъ реакціямъ, содержатъ цѣлый рядъ окисловъ, несвойственныхъ оливину. Уже затѣмъ, смотря по случайной или закономерной близости и сочетанію этихъ окисловъ къ химическому составу опредѣленнаго минеральнаго вида¹⁾, изъ «продуктовъ измененія» оливина образуются вторичные минералы самые разнообразныя, какъ то: группы хлорита, группы серпентина, группы слюды (напр., разнаго рода «иддингситы»), группы пироксена, амфибола, и др. Это превращеніе, если составъ коллоидальнаго вещества этому благопріятствуетъ, можетъ совершиться непосредственно, пока магма еще не вполне остыла, можетъ произойти во время послѣ-вулканической жизни магмы, а въ особо для образованія минераловъ неблагопріятныхъ случаяхъ, какъ то ненормальный, не подходящій къ химическому составу опредѣленнаго минеральнаго вида составъ коллоиднаго гидрогеля, или же въ зависимости отъ чисто физическихъ условій, этотъ послѣдній можетъ сохранить физическое состояніе коллоида, пока частичнымъ выщелачиваніемъ или какимъ либо другимъ способомъ не достигается нормальныя для образованія минерала условія.

Въ предстоящемъ случаѣ можно этимъ путемъ объяснить псевдоморфозы какъ бы по оливину (многоугольныя включения аморфнаго вещества въ авгитѣ) аморфнаго бурого вещества. Отношенія

1) Который въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ является предѣломъ известнаго сочетанія.

FeO:MgO въ немъ благоприятствуютъ образованію оливина, и можетъ быть, въ моментъ начала остыванія магмы онъ былъ на лицо, но затѣмъ, благодаря завлеченнымъ имъ вслѣдствіе быстрого остыванія магмы постороннимъ соединеніямъ, оливинъ сдѣлался неустойчивымъ и произошелъ распадъ въ смѣсь гидrogелей. При болѣе медленномъ остываніи (въ породахъ 5, 6, 34) оливинъ пріобрѣлъ болѣе нормальный составъ, но все еще равновѣсіе въ немъ неустойчивое, и почти непосредственно изъ геля образуется серпентинное вещество.

. Круглую форму горошинъ и поръ быть можетъ можно объяснить тѣмъ, что моментъ распада (стекла или намѣтившагося минерала) сопровождался увеличеніемъ объема, которое въ свою очередь раздвинуло стекло и минералы вязкой еще породы.

Бѣгло резюмируя результаты краткаго изслѣдованія, можно сопоставить ихъ слѣдующимъ образомъ:

Юные и свѣжіе на видъ базальты типа плагіоклазоваго, повидимому, покрываютъ осадочныя толщи артинскаго возраста; отношенія базальта къ юрѣ неясны. Экзоконтакты ихъ неизвѣстны, но включенные въ базальты обрывки мергеля имѣютъ нѣкоторое сходство съ юрскими. Другія включенія отдѣльныхъ чуждыхъ магмъ минераловъ (олигоклаза, діоксида) не даютъ опредѣленныхъ указаній. Съ базальтами, быть можетъ, стоятъ въ связи горячіе источники Пымва-шоръ¹⁾.

Среди составныхъ частей базальта, крайне богатаго темнымъ стекломъ, играетъ большую роль зеленоватобурое аморфное вещество, которое, по химическому составу близко примыкая къ *гуллиту*, по различнымъ признакамъ и соображеніямъ считается за смѣшанный гидrogель.

1910.
Октябрь.

Геологическій Музей Император-
ской Академіи Наукъ.

1) Ср. Н. Куликъ, Источники «Пымъ-ва-шоръ». Изв. Арханг. Общ. Изуч. Русск. Сѣвера. 1909. № 12, стр. 22.