XXIII

MINISTERSTVO ZAHRANIČNÍCH VĚCÍ
SLOVANSKÁ KNIHOVNA
V PRAZE

150744

КЪ ГЕОЛОГІИ КРЫМА.

I.

О нѣкоторыхъ массивныхъ горныхъ породахъ Крыма
И ИХЪ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ РОЛИ.

А. Е. ЛАГОРІО.

(СЪ ДВУМЯ ТАБЛИЦАМИ РИСУНКОВЪ).

Одною изъ самыхъ важныхъ и интересныхъ задачъ современной геологіи является изученіе кряжеобразовательныхъ процессовъ и разясненіе роли, которую играли при этомъ такъ называемыя породы массивныя (изверженныя). Послѣдній вопросъ лежитъ въ основѣ всей ородинамики. Онъ сводится къ тому, была-ли ихъ роль активная или пассивная при образованіи хретовъ и вообще возвышенностей. *Гумбольтъ* и *Леопольдъ фонъ-Бухъ*, въ свое время лучшіе знатоки вулкановъ и вулканическихъ явленій, въ теоріи поднятыхъ кратеровъ (Erhebungskratere), приписываютъ активному дѣйствію извергаемой магмы нетолько образованіе вулкановъ, но и горныхъ кряжей складокъ на поверхности земли, вообще коры ея, т. е. давленію идкой, расплавленной массы снизу вверхъ или силѣ, дѣйствующей въ радіальномъ направленіи. Воззрѣніе это основывается главнымъ образомъ на видѣ и формѣ вулканическихъ конусовъ куполовъ и на предположеніи симметричнаго, въ геологическомъ мыслѣ, строенія горныхъ цѣпей и массивовъ, въ центральныхъ тяхъ которыхъ всегда должны быть расположены, по этому

3 55
3 59

воззрѣнію, изверженныя и кристаллическія породы. Теорія эта была развита далѣе послѣдователями Гумбольта и имѣла между русскими геологами въ лицѣ *Абиха*, изслѣдовавшаго кавказскіе вулканы и вулканы Армянскаго плоскогорья, одного изъ самыхъ вѣскихъ представителей. Она до новѣйшаго времени не только преобладала въ геологіи, но считалась чуть-ли не доказанной теоріей, между тѣмъ какъ ей принадлежитъ только степень въ свое время хорошей гипотезы. Всѣ геотектоническія объясненія, отчасти и рѣшеніе стратиграфическихъ задачъ приводились въ связь съ этими воззрѣніями на вулканизмъ и нетолько научная геологія всегда пользовалась ими, но они легли въ основу тѣхъ скудныхъ геологическихъ и космогоническихъ свѣдѣній, которыя проникли въ публику и сдѣлались такимъ образомъ достояніемъ всего образованнаго міра. Съ тѣхъ поръ, какъ выяснилось однако, что большая часть горныхъ хребтовъ и кряжей построены въ отношеніи орографическомъ и еще болѣе въ геологическомъ *несимметрично*, указано было на связь между значительными береговыми возвышенностями и горными кряжами и соотвѣтствующею большою глубиной сосѣднихъ морей, вообще на геологическую связь дислокаціонныхъ линій съ рельефомъ (первоначальнымъ, не денудаціоннымъ и размывнымъ) поверхности, гипотеза радіальнаго давленія и поднятія стала не состоятельной для объясненія всѣхъ этихъ фактовъ и требовала нетолько дополненій, но и радикальнаго преобразованія въ принципѣ. Давленіе радіальное было замѣнено давленіемъ боковымъ, тангенціальнымъ, съёживаніемъ коры или поверхностныхъ частей земнаго шара. Роль горныхъ породъ изверженныхъ или расплавленно жидкой магмы активная смѣнилась ролью пассивною, т. е. изверженія стали считаться не причиною, а слѣдствіемъ образованія складокъ, изломовъ и осиданія поверхностныхъ частей. На явленіе въ настоящее время несомнѣнно доказаннаго бокового движенія и давленія пластовъ впервые указалъ *Маллетъ* [1]),

---

[1]) *Mallet*, On volcanic energy. Philos Transact. CLXIII, p. 147.

до него, но не совсѣмъ еще ясно, *Прево* [1]), но въ стройную теорію всѣ собранныя факты, стратиграфическія и петрографическія данныя были соединены *Зюссомъ* [2]), обобщившимъ и примѣнившимъ ихъ къ объясненію вообще образованія горныхъ кряжей и материковъ, современнаго рельефа земнаго шара, но по возможности воздержавшимся отъ односторонняго увлеченія. Болѣе спеціальные вопросы были разработаны *Геймомъ* [3]), *Бальцеромъ* [4]) и *Рейеромъ* [5]) и американскими геологами, послѣдними при изученіи грандіозныхъ геологическихъ явленій въ Скалистыхъ горахъ и плоскогорья Колорадо. Здѣсь впервые былъ открытъ и установленъ особенный и своеобразный типъ изверженныхъ массивовъ, названныхъ *Джильбертомъ* [6]) „Лакколитами". Въ настоящее время благодаря дальнѣйшимъ изслѣдованіямъ существованіе лакколитовъ, какъ особеннаго типа изверженныхъ массивовъ, несомнѣнно доказано, въ особенности многочисленными и точными изслѣдованіями американцевъ. Такъ *Шиль* [7]), *Эндличъ* [8]), *Голмсъ* [9]) и *Клэренсъ*

---

[1]) *Prévost*, Quelques propositions relatives à l'état originaire et actuel de la masse terrestre. Comp. rend. XXXI, p. 461.

[2]) *Suess*, Die Entstehung der Alpen 1875 и его-же Das Antlitz der Erde. Bd. I, 1883.

[3]) *Heim*, Untersuchungen über den Mechanismus der Gebirgsbildung. Basel. 1878.

[4]) *Baltzer*, Der mechanische Contact von Gneiss und Kalk im Berner Oberland. Bern, 1880.

[5]) *Reyer*, Beitrag zur Fysik der Eruptionen und Eruptivgesteine. Wien, 1877.

[6]) *Gilbert*, Rep. on the Geol. of the Henry Mountains, 1877, въ J. W. Powell, U. S. Geogr. and Geol. Surv.

[7]) *Peale*, On a peculiar type of eruptive Mountains in Colorado (*Hayden*, Bull. U. S. Geol. and Geogr. Surv. territ. 1877, III, p. 551—564.

[8]) *Endlich*, On the erupted Rocks of Colorado (*Hayden*, X Ann. rep. of the U. S. Geol. and Geogr. surv. territ. for 1876, 1878, p. 199—272).

[9]) *Holmes*, Geol. Rep. on the San Juan District; IX Ann. Rep. U. S. surv. for 1875, 1877.

Кингъ [1]) изучилъ въ подробности эти любопытные массивы и выяснилъ вполнѣ какъ ихъ геологическій возрастъ, такъ и петрографическій характеръ и воздѣйствіе на окружающія осадочныя образованія; Зюссъ относитъ къ нимъ и Евганеи около Падуи въ Италіи. Лакколиты представляютъ, какъ видно изъ приведенныхъ наблюденій, часто незначительныя, иногда же громадныя (основаніе около 6 километровъ, вышина до 2000 метр.) чечевицеобразныя массы, хлѣба, какъ ихъ называетъ *Джильбертъ*, изъ трахита, андезита и рѣже ріолита (липарита), вторгнувшіяся въ сланцы и мергели мѣловой формаціи въ періодъ „послѣ-мѣловой". Однако нѣкоторыя изъ нихъ застряли ниже, начиная отъ верхнихъ горизонтовъ угольной формаціи и кончая верхне-мѣловыми пластами. Всѣ надъ ними лежащіе слои приподняты лакколитами, такъ, что образуютъ куполообразный сводъ тамъ, гдѣ они уцѣлѣли отъ размыва и часто въ этотъ осадочный сводъ проникла въ видѣ ходовъ и жилъ, исходящихъ отъ центральнаго массива во всѣхъ направленіяхъ, расплавленная магма. Лакколиты расположены обыкновенно группами, а иногда идутъ по направленію излома или дислокаціонной трещины (Табл. II, фиг. 5 и 6). Изъ этой краткой характеристики видно, что извергаемая магма не всегда относится пассивно къ осадочнымъ пластамъ, какъ это наблюдается у большей части насыпныхъ конусовъ подвоздушныхъ дѣйствующихъ и потухшихъ вулкановъ, а способна вліять на сверху лежащіе пласты и активно, т. е. приподнимая и иногда прорывая ихъ. Лакколиты доказываютъ однако, что эта активная ихъ работа сравнительно не велика, ибо извергаемая или вѣрнѣе поднимающаяся расплавленно-жидкая магма въ большей части случаевъ не была въ состояніи преодолѣть сопротивленіе всей толщи пластовъ, а только вторгнувшись въ нихъ, застряла въ большей или меньшей глубинѣ, не достигнувъ поверхности. Тѣмъ не менѣе первая причина изверженія или вторженія маг-

---

[1]) *Clar. King*, U. S. Geogr. Explor. of the 40 Parall., 1878, I, p. 694.

мы, не смотря на мѣстный активный характеръ, заключается, какъ это видно изъ всѣхъ наблюденій, въ большихъ и общихъ дислокаціонныхъ явленіяхъ. Дѣйствительно, всё плато Колорадо представляетъ грандіозную картину изломовъ, осѣвшихъ глыбъ, проваловъ и сдвиговъ, образованіе которыхъ и представляетъ побудительную причину появленія лакколитовъ. Опускающіяся глыбы и цѣлыя области осядающіяся, производя давленіе на расплавленную массу, заставляли ее подниматься въ трещинахъ и втиснули ее, если трещина не достигала поверхности и сопротивленіе и упругость сверху лежащихъ пластовъ были значительны, въ тѣ отложенія, которыя оказывали наименьшее сопротивленіе. По моему мнѣнію, не слѣдуетъ однако приписывать однимъ лакколитамъ такого рода характеръ, такъ какъ всякая извергаемая масса, не достигшая поверхности и застрявшая въ глубинѣ, должна была воздѣйствовать на окружающія ее пласты. Если глубина была значительная, то на поверхностныхъ пластахъ активное ея дѣйствіе можетъ и не отразится. Это должно наблюдаться на тѣхъ массахъ, которыя застыли въ видѣ полнокристаллическихъ породъ, какъ граниты, діориты и т. д. Такъ какъ онѣ застыли и окристаллизовались въ глубинѣ, то и должны быть находимы главнымъ образомъ въ области палэозойскихъ отложеній. И въ самомъ дѣлѣ новѣйшія изслѣдованія показали, что раздѣленіе изверженныхъ породъ на древнія и юныя не вполнѣ соотвѣтствуетъ существу ихъ, а что гораздо справедливѣе смотрѣть на нихъ, какъ на породы глубины или въ глубинѣ застывшія [1]). Фактъ этотъ всё болѣе и болѣе выяснявшійся въ послѣднее время, былъ справедливо оцѣненъ и смѣло поставленъ въ основу всей классификаціи горныхъ породъ массивныхъ *Розенбушемъ* во второмъ изданіи его микроскопической петрографіи [2]). Теперь стало понятнымъ существованіе тре-

---

[1]) Я ихъ далѣе буду называть по примѣру Розенбуша и др. интрузивными породами или породами глубины.

[2]) *Rosenbusch*, Mikroskopische Physiographie der massigen Gesteine. I Abth., 1886.

тичныхъ породъ съ несомнѣннымъ типомъ „древнихъ", какъ граниты острова Эльбы и третичныя габбро Тосканы и др. Также точно, какъ магма, застывшая въ глубинѣ, магма, достигшая поверхности, не будетъ вліять активно, или только очень рѣдко, на окружающіе пласты, ибо она въ большей части случаевъ свободно могла подниматься черезъ трещину или щель до подвоздушнаго пространства и выливаться на поверхность, не встрѣчая сопротивленія со стороны окружающихъ слоевъ. Вулканы и области „юныхъ" изверженныхъ породъ служатъ доказательствомъ этому предположенію. Очевидно, что самое энергичное активное воздѣйствіе на окружающія и покрывающія осадочныя породы будетъ имѣть мѣсто тамъ, гдѣ извергаемая масса встрѣтила въ сравнительно не большой глубинѣ препятствіе и, не будучи въ состояніи преодолѣть его, застыла— въ этомъ случаѣ поверхностныя отложенія будутъ приподняты (лакколиты)—или, преодолѣвши это препятствіе, прорвала сверху расположенныя пласты — въ такомъ случаѣ они будутъ выведены изъ первоначальнаго положенія и вмѣстѣ съ тѣмъ покрыты извергнутою массою. Второй случай встрѣчается рѣже. И такъ активное вліяніе вторгающейся магмы будетъ принадлежать главнымъ образомъ тѣмъ случаямъ, въ которыхъ она достигнетъ средней глубины. Средней же глубинѣ по геологическому возрасту соотвѣтствуютъ отложенія мезозойскаго періода. Поэтому слѣдуетъ ожидать въ тѣхъ мѣстахъ — такихъ мѣстъ вообще немного — гдѣ горныя породы массивныя находятся между пластами и въ пластахъ мезозойскаго возраста, и активнаго вліянія этихъ изверженныхъ породъ на выше лежащія отложенія. Въ настоящей работѣ, я между прочимъ постараюсь выяснить это предположеніе на Крымскихъ массивныхъ породахъ и показать на сколько оно примѣнимо къ объясненію на первый взглядъ довольно простого, но въ сущности очень сложнаго геологическаго строенія Таврической горной цѣпи. Въ одной изъ прежнихъ моихъ работъ [1]) я впервые

[1]) Vergleichend-petrographische Studien über die massigen Gesteine der Krym, 1880.

указалъ на особенный интересъ и почти рѣшающее значеніе какъ для систематики, такъ и для выясненія геологической роли вообще массивныхъ породъ, изученія горныхъ породъ, изверженныхъ въ мезозойскій періодъ или, правильнѣе сказать, вторгнувшихся въ мезозойскія отложенія, породъ сравнительно рѣдкихъ и представляющихъ переходныя типы отъ породъ такъ называемыхъ древнихъ къ „юнымъ", приближающихся однако болѣе къ типу „древнихъ", т. е. интрузивныхъ. Также было указано мною на то, что онѣ дѣйствительно представляютъ смѣшанные типы, которые нельзя съ полною увѣренностью отнести ни къ одной, ни къ другой изъ главныхъ категорій. Это видно изъ того обстоятельства, что воззрѣнія различныхъ изслѣдователей противурѣчатъ другъ другу. Такъ *Романовскій* [1]) и *Чермакъ* [2]) относятъ ихъ къ палэозойскимъ, древнимъ, *Штукенбергъ* [3]) къ третичнымъ андезитамъ и трахитамъ. Таже участь постигла подобныя же массивныя породы въ другихъ мѣстностяхъ, и онѣ представляли долгое время и нѣкоторыя еще и теперь представляютъ спорные вопросы относительно причисленія ихъ къ тѣмъ или другимъ; такъ н. пр. офиты Пиринеи, граниты и т. д. Баната, тешениты подножія Карпатъ. Къ этимъ слѣдуетъ еще прибавить породы, изверженныя въ мѣловыхъ и юрскихъ пластахъ береговой кордильеры Эквадора и Калифорніи, которыя по моему сличенію ничѣмъ не отличаются отъ Крымскихъ [4]) и нѣкоторыхъ Кавказскихъ. Сюда же принадлежитъ и пропилитъ *Рихтгофена* [5]), типъ несомнѣнно

---

[1]) *Романовскій*, Геологическій очеркъ Таврической губ. Горн. журн. 1878.

[2]) *Tschermak*, Felsarten aus dem Kaukasus. Min. und petr. Mitth. 1872.

[3]) *Штукенбергъ*, Геологическій очеркъ Крыма. Мат. для геол. Россіи, Т. V, 1875.

[4]) *Семирадскій*, Neues Jahrb. f. Miner. Beilage-Bd. IV, 1885, p. 195.

[5]) *Richthofen*, Führer für Forschungsreisende, Berlin, 1886, p. 561.

самостоятельный, „лакколитовый“, который *Беккеромъ* [1]) причислялся къ древнимъ породамъ, между тѣмъ какъ въ настоящее время *Хагомъ* и *Иддингсомъ* [2]) доказали его болѣе юный, вѣроятно мѣловой, возрастъ. Они причисляютъ его однако къ третичнымъ породамъ.

Такъ какъ классификація основывалась на искуственномъ принципѣ возраста, то, понятно, что иногда приходилось дѣлать сильныя натяжки для того, чтобы причислить данную породу, возрастъ которой геологически не удавалось опредѣлить точно, къ одной или другой изъ главныхъ двухъ группъ.

Вся несостоятельность ея стала выясняться съ тѣхъ поръ, какъ сдѣлались извѣстными породы, которыя имѣя признаки юныхъ, геологически несомнѣнно принадлежали къ древнимъ, какъ напримѣръ палэоандезиты въ Тиролѣ [3]), или на оборотъ, какъ граниты остр. Эльбы и зеленокаменные трахиты и пропилиты Венгріи. Кромѣ того въ послѣднее время было сдѣлано много изслѣдованій, показавшихъ что медленное остываніе, давленіе и присутствіе въ расплавленной магмѣ паровъ имѣютъ существенное вліяніе на структуру, которую получаетъ расплавленная магма при застываніи. Другими словами, стало извѣстнымъ, что магма эта въ глубинѣ можетъ застыть въ видѣ зернистой породы, при движеніи изъ глубины въ болѣе близкія къ поверхности области и при изверженіи на поверхность въ видѣ порфирической и стекловидной. На основаніи всѣхъ этихъ данныхъ, поколебленный принципъ дѣленія массивныхъ породъ на древнія и юныя, т. е. возраста, былъ

---

[1]) *Becker*, Geology of the Comstocks Lode and the Washoe District. Monogr. of the U. S. Geol. Survey, vol III, 1882.

[2]) *Hague* and *Iddings*, On the development of crystallization in the igneous rocks of Washoe Nevada. Bull. U. S. Geol. Survey N. 17, 1885.

[3]) *Stache* und *John*, Geolog. Beiträge zur Kenntniss der älteren Eruptiv-und Massengesteine der Mittel-und Ostalpen. Jahrb. d. k. k. Geol. Reichsanst., 1877, XXVII, 143, 1879, XXX, 130.

замѣненъ болѣе естественнымъ, хотя отчасти гипотетическимъ принциномъ, структурно генетическимъ. Гипотетичнымъ я его считаю потому, что связь вышеприведенныхъ агентовъ съ структурою не вполнѣ и не безупречно еще выяснена. Подготовкою къ этой реформѣ служили результаты изученія механическаго метаморфизма и развѣдки американскихъ геологовъ [1]), практическое примѣненіе этой идеи было проведено *Розенбушемъ* во второмъ изданіи его микроскопической петрографіи.

Послѣдній раздѣляетъ всѣ породы на три большія группы: 1° глубокія породы (Tiefengesteine)—полнокристаллическія, зернистыя, какъ гранитъ, діоритъ и т. д.; 2° жильныя породы (Ganggesteine) — порфировидныя и порфирическія [2]), какъ гранитовый порфиръ, ламброфиры и т. д. и 3° вылившіяся на поверхность (Effusivgesteine)—порфирическія и стекловатыя, напр. фельзитовый порфиръ, пехштейнъ и т. п. Эта классификація несомнѣнно примѣнима къ породамъ, изверженнымъ въ періоды геологическіе самые юные, къ неуспѣвшимъ еще измѣниться и являющимся поэтому въ томъ видѣ, въ какомъ они застыли; главнымъ же и весьма вѣскимъ доводомъ противъ простого и непринужденнаго примѣненія ея ко всѣмъ является измѣненное состояніе ихъ, метаморфизація, которой подверглись всѣ породы, застываніе (т. е. переходъ изъ расплавленно-жидкого, магматическаго состоянія въ твердое, массивное) которыхъ относится къ болѣе отдаленнымъ геологическимъ періодамъ. Возстановленіе первоначальнаго типа, какъ это пытался сдѣлать *Иностранцевъ* [3]), съ точностью невозможно, ибо мы еще не въ состояніи прослѣдить послѣдовательно химическій ходъ процессовъ при вывѣтриваніи и преобразованіи даже простыхъ

---

[1]) *Hague* and *Iddings*, l. c. и другихъ.

[2]) Порфирическими я называю всѣ тѣ, въ которыхъ составные минералы выдѣлялись періодически, не обращая вниманія на присутствіе или отсутствіе основной аморфной массы (Basis).

[3]) *Иностранцевъ*, Геолог. описаніе Повѣнецкаго уѣзда Олонецкой губ. Мат. для Геологіи Россіи, 1877 и *его-же* Studien über metamorphosirte Gesteine im Gouv. Olonez. Leipz., 1879.

породообразующихъ минераловъ, не говоря уже о сложныхъ силикатахъ. Кромѣ того, одно изъ самыхъ большихъ препятствій къ такому возстановленію первоначальнаго типа и состава массивныхъ, вообще силикатныхъ породъ кроется въ томъ, что всѣ минералы, входящіе въ составъ ихъ, способны образовываться двоякимъ путемъ, т. е. изъ расплавленной магмы и путемъ воднымъ, при посредствѣ растворовъ, за исключеніемъ, конечно, минераловъ, содержащихъ воду, гидратовъ. Внести свѣтъ въ эту самую важную, но еще совсѣмъ темную область геологіи удастся только со временемъ посредствомъ дальнѣйшихъ изслѣдованій, а главнымъ образомъ при помощи геологическаго опыта, сопряженнаго съ такими большими трудностями и требующаго продолжительнаго времени и многихъ тщетныхъ предварительныхъ попытокъ. Въ генетической классификаціи *Розенбуша* нѣтъ мѣста для одного генетическаго типа, а именно для тѣхъ породъ, которыя являются въ видѣ штоковъ или массивовъ, достигшихъ при застываніи средней глубины или даже поверхностныхъ частей коры, но не излившихся наружу, вторгнувшихся въ пласты средней глубины (главнымъ образомъ мезозойскіе) не въ видѣ жилъ и дейковъ, а въ видѣ значительныхъ скопленій, типомъ которыхъ могутъ служить лакколиты. Поэтому мнѣ кажется, что необходимо было бы прибавить къ главнымъ типамъ Розенбуша еще одинъ, какъ видно, хорошо характеризованный. Кромѣ того я предложилъ бы замѣнить названія главныхъ этихъ категорій общепонятными терминами такъ, что получились бы слѣдующія группы: 1. *Батолиты* (Tiefengesteine Розенбуша). 2. *Лакколиты* (породы средней глубины, главнымъ образомъ мезозойскія) и *дейкиты* (Ganggesteine) и 3. *Лавы* (Erguss-или Effusivgesteine). Породы мезозойскаго времени, т. е. средней глубины, лакколиты, имѣютъ всѣ одну общую черту и свойство, на которое я уже указывалъ прежде [1]), это ихъ склонность

---

[1]) Massige Gest. der Krym. 1870 и Отчетъ о командировкѣ съ научною цѣлью въ Крымъ въ 1885 г. Варш. Универс. Извѣстія, N. 4, 1885, стр. 14.

къ метаморфизаціи и къ вывѣтриванію. Эту особенность можно прослѣдить какъ на породахъ Крымскихъ, такъ и на другихъ, принадлежащихъ къ этой эпохѣ вторженія. Офиты Пириней измѣнены до неузнаваемости, затканы актинолитомъ, хлоритомъ и другими продуктами разложенія; пропилиты, стоящія на границѣ между періодомъ мѣловымъ и третичнымъ, подвержены тому же; такъ называемые тешениты (діабазовыя породы по Рорбаху [1]) содержатъ анальцимъ, породы Андесовъ и Мексики (Grünsteinporphyre Гумбольта) измѣнены подобнымъ же образомъ, какъ пропилиты въ Венгріи и въ Америкѣ. Онѣ представляютъ не чистые типы, а смѣшанные, переходные. Это видно и изъ того, что до сихъ поръ еще, не смотря на многочисленныя изслѣдованія, ихъ мѣсто въ системѣ горныхъ породъ по большей части спорное.

Для меня несомнѣнно, что эти породы представляютъ на столько же самостоятельный типъ, на сколько и породы жильныя (Ganggesteine). Если Розенбушъ считаетъ пропилитъ только вывѣтрившеюся андезитовою или діоритовой породой, то онъ при этомъ смотритъ съ узкой точки зрѣнія чисто-микроскопической петрографіи, изслѣдованія *Хага* и *Иддингса* [2]) въ Америкѣ противурѣчатъ этому. *Рихтгофенъ* [3]) съ успѣхомъ отстаиваетъ въ своемъ послѣднемъ сочиненіи самостоятельность пропилита. Принимая въ соображеніе геологическую точку зрѣнія, она несомнѣнна. Что массивныя горныя породы мезозойскаго времени вообще сравнительно рѣдки и не достигаютъ поверхности, то это объясняется характеромъ этого періода, въ особенности же послѣдней части его, мѣловой эпохи, во время которой дислокаціонные и кряжеобразовательные процессы были сравнительно незначительны, поэтому и напоръ на расплавленно-жидкую магму долженъ былъ

---

[1]) *Rohrbach*, Ueber die Eruptivgesteine im Gebiete der schlesisch-mährischen Kreideformation. Tschermak's Miner. Mitth., 1885, VII, p. 1.

[2]) *Hague* and *Iddings*, l. c.

[3]) Richthofen, l. c.

быть незначительнѣе, чѣмъ, напримѣръ, въ послѣдовавшій за тѣмъ періодъ третичный съ его большими дислокаціями (образованіе всѣхъ значительныхъ хребтовъ: Альпъ, Кордильеръ, Гималайскихъ горъ) и, въ слѣдствіи этого, громадными изверженіями на самую поверхность. Еще одно различіе можно прослѣдить между лакколититами и дейкитами [1]). Къ первымъ будутъ принадлежать преимущественно породы, происшедшія изъ магмы трудноплавкой, тягучей, густой, т. е. болѣе или менѣе кислой, богатой кремнеземомъ. Сюда относится магма соотвѣтствующая липаритамъ, трахитамъ и андезитамъ. Она будетъ скучиваться въ видѣ куполовъ, штоковъ и лакколитовъ и неспособна впрыскиваться въ щели и трещины и образовывать ходы и жилы незначительной толщины или разливаться въ видѣ скатертей и покрововъ. Ко вторымъ принадлежатъ породы темныя, основныя, легкоплавкія и вслѣдствіи этого подвижныя— часть андезитовъ, базальты [2]) и т. д. Такая магма будетъ очевидно заполнять легко всѣ скважины и неохотно скопляться въ видѣ большихъ штоковъ, а между пластами и на поверхности она будетъ расплываться и образовывать обширные и тонкіе скатерти, покровы и прослойки.

Изъ всего вышеприведеннаго мы можемъ заключить слѣдующее о мѣстныхъ дислокаціонныхъ явленіяхъ, которыя сопряжены съ изверженіемъ или вторженіемъ различныхъ массивныхъ породъ. Батолититы, остановившіеся и изверженные въ глубинѣ вообще не произведутъ на поверхности или вѣрнѣе въ положеніи поверхностныхъ слоевъ значительныхъ измѣненій, если же такія отразятся на нихъ, то измѣненія эти должны простираться на сравнительно обширное пространство.

Активное дѣйствіе лавъ, какъ свободно изливающихся изъ трещинъ на поверхность, также будетъ не велико, какъ это и на

---

[1]) См. также: *Suess*, Antlitz der Erde, I, pp. 190 и 202.

[2]) Въ смыслѣ магмы, т. е. также точно и порфириты, мелафиры и т. д.

Digitized by Google

самомъ дѣлѣ видно изъ того, что напластованное основаніе вулкановъ, на которомъ насажены насыпные и лавовые конусы, которые стали извѣстными, въ большинствѣ случаевъ, не выведено изъ своего положенія извергаемой магмой, а если представляетъ складки, то онѣ находятся въ связи съ общими дислокаціонными линіями и явленіями всей страны, которыя были причиною изверженія, а не слѣдствіемъ активнаго напора магмы. Очевидно, что самое большое измѣненіе произведутъ вторженія въ пласты средней глубины, такъ какъ, находясь неглубоко отъ поверхности и не будучи въ состояніи преодолѣть препятствіе сверху нагроможденныхъ слоевъ, они должны оказать на нихъ болѣе или менѣе энергичное воздѣйствіе, которое выразится въ приподнятіи, сдвигѣ и т. д. Притомъ магма, богатая кремнеземомъ, кислая, слѣдовательно тягучая, мало подвижная, должна дѣйствовать энергичнѣе, чѣмъ основная, болѣе жидкая. Мы видимъ дѣйствительно, что такіе явленія связаны съ изверженіемъ или вторженіемъ липаритовъ, трахитовъ и андезитовъ. До сихъ поръ найдены только эти или подобныя породы въ видѣ лакколитовъ. Итакъ при изслѣдованіи роли, которую играли изверженныя горныя породы въ геологическомъ рельефѣ данной области, необходимо будетъ выяснить двѣ стороны: *Общія дислокаціонныя* явленія, послужившія причиною изверженія или вторженія массивной породы или магмы, и *мѣстное вліяніе*, т. е. активное воздѣйствіе тѣснимой кряжеобразовательными процессами магмы на окружающіе ее и сверху лежащіе пласты.

Установивши такимъ образомъ общую точку зрѣнія, съ которой я смотрю, перейду къ изслѣдованіямъ, произведеннымъ мною надъ массивными породами Крыма, и къ изложенію наблюденій, собранныхъ мною на неоднократныхъ поѣздкахъ и въ особенности во время моей послѣдней командировки въ 1885 г. Въ вышеприведенной моей работѣ о массивныхъ породахъ Крыма, подробно были изучены въ микроскопическомъ и химическомъ отношеніяхъ выходы у монастыря Св. Георгія, въ долинахъ рѣки Альмы и Бодрака, около Сабловъ и Курцовъ. Къ приведеннымъ тамъ наблюденіямъ мнѣ остается только при-

совокупить, что въ кислыхъ породахъ у монастыря Св. Георгія, принадлежащихъ къ типу до-третичныхъ, мезозойскихъ липаритовъ, названныхъ мною *мезо-липаритами* [1]), полевой шпатъ, выделенный порфирически, *анартоклазъ* [2]). На основаніи химическаго анализа и оптическихъ свойствъ я опредѣлилъ его тогда какъ натровый ортоклазъ, походящій или тожественный съ найденнымъ Фёрстнеромъ [3]) въ лавахъ острова Пантелляріи. Такъ какъ въ послѣдствіи оказалось, что натровые ортоклазы, не смотря на ортокластическій характеръ, принадлежатъ къ триклиническимъ полевымъ шпатамъ, но оптически и химически (примѣсь K_2O) отличаются отъ альбита и олигоклаза, то я подвергъ его новому изслѣдованію и онъ оказался тожественнымъ съ анартоклазомъ Розенбуша. Этотъ полевой шпатъ, какъ будетъ показано далѣе, весьма распространенъ въ кислыхъ порфирическихъ породахъ Крыма. Остановимся теперь на нѣкоторыхъ мѣстностяхъ и породахъ, представляющихъ особенный интересъ.

1. Породы около г. *Балаклавы.* Къ С. отъ ущелья, въ которомъ находится Балаклавская бухта, возвышенности разступаются и образуютъ холмистую равнину, около 5 в. шириною и 10 в. длиною, ограниченную съ запада крутымъ берегомъ третичныхъ пластовъ Херсонесскаго полуострова (Сапунъ-гора), съ сѣвера не большимъ кряжемъ средне-мѣловыхъ отложеній, отдѣляющихъ ее отъ долины рѣки Черной, съ юга и востока юрскими образованіями. Поперекъ этой равнины но болѣе къ сѣверу тянется съ З. на В. цѣпь незначительныхъ холмовъ изъ неокомскаго песчаника, по которымъ въ настоящее время проходитъ дорога, ведущая изъ Севастополя въ Четалъ-Каю (см. приложенную карту Таб. I). Въ сѣверо-восточномъ углу этой равнины, подъ пластами неокома, начиная съ 13-ой вер-

---

[1]) Ортоклазовый порфиръ Чермака. Miner. Mitth. herausg. v. Tschermak, 1872.

[2]) *Rosenbusch*, Mikrosk. Physiogr. d. Miner., 1885, p. 549.

[3]) *Förstner*, Natronorthoklas von Pantellaria. Zeitschr. f. Krystallographie, 1877, p. 547.

сты отъ Севастополя къ сѣверу отъ шоссе, мнѣ удалось открыть довольно обширный выходъ массивныхъ породъ. Не смотря на то, что это мѣсто весьма часто посѣщалось, такъ какъ, черезъ него пролегаетъ главный трактъ на Южный берегъ изъ Севастополя, нигдѣ въ литературѣ не упоминается объ изверженныхъ породахъ въ этой мѣстности. Это объясняется тѣмъ, что слабо покатый къ р. Черной склонъ, на которомъ выходятъ ко дню породы, рельефомъ своимъ не отличается отъ окружающей мѣстности и кромѣ того, поросъ кустарникомъ; хотя выходы въ нѣкоторыхъ пунктахъ находятся только въ нѣсколькихъ шагахъ отъ дороги, но они скрыты отъ глаза этими зарослями. Характеръ породъ, выступающихъ здѣсь, весьма разнообразный, хотя всѣ онѣ принадлежатъ къ кислымъ. На 13 верстѣ приблизительно, выступаетъ настоящій *гранитъ*. Это единственное мѣсто въ Крыму изъ всѣхъ мнѣ до селѣ извѣстныхъ, гдѣ является эта порода и первый случай открытія гранита на Таврическомъ полуостровѣ. Палласъ говоритъ въ своемъ „Краткомъ физическомъ и топографическомъ описаніи Таврической Области 1795" стр. 21: „Но въ сей самой странѣ нѣтъ ни малыхъ слѣдовъ ни настоящаго гранита и т. д."

Съ тѣхъ поръ всѣ изслѣдователи Крыма, Дюбуа де Монперё, Гюо, Романовскій, Штукенбергъ, держались того-же мнѣнія. Такъ какъ склонъ, гдѣ находятся выходы, весь изрытъ ямами и старыми трнашеями (здѣсь находился въ Крымскую кампанію Сардинскій лагерь) то въ одномъ мѣстѣ удалось опредѣлить отношеніе гранита къ осадочнымъ породамъ совершенно точно. Онъ находится въ соприкосновеніи съ юрскими конгломератами, прорывая ихъ. Такъ какъ онъ лежитъ ниже неокомскихъ пластовъ и моложе конгломератовъ, то время изверженія или вторженія его нужно отнести къ концу юрской или къ началу мѣловой эпохѣ. Гранитъ этотъ относится слѣдовательно также къ мезозойскимъ породамъ, какъ и всѣ остальныя до-селѣ изслѣдованныя породы Крыма. Произведенный мною анализъ I далъ:

	I.	II.	III.	IV.
SiO_2	72.60	74.57	76.05	66.52
Al_2O_3	15.48	12.58	10.24	19.42
Fe_2O_3	1.52	2.77	3.19	1.04
CaO	1.71	0.35	0.23	0.56
MgO	1.50	0.30	0.38	0.19
K_2O	2.32	3.70	4.10	1.11
Na_2O	3.46	3.98	3.96	9.83
H_2O	0.92	1.04	1.23	0.81
	99.51	99.29	99.38	99.48
Уд. вѣсъ	—	2.604	2.612	2.596.

Порода съ виду свѣтлая, довольно крупно-зернистая, свѣжая. Ортоклазъ въ кристаллахъ, скорѣе кристаллическихъ зернахъ, до 1 сантиметра величины; кромѣ того плагіоклазъ, слюда (біотитъ), много сѣроватыхъ зеренъ кварца. Подъ микроскопомъ порода состоитъ изъ тѣхъ же минераловъ, но кромѣ того можно различить кое-гдѣ небольшія иглы апатита и зернышки магнитнаго желѣзняка. *Ортоклазъ* является въ неправильно очерченныхъ, удлиненныхъ зернахъ, прозраченъ безцвѣтенъ; они загрязнены неопредѣлимою пылью, расположенною полосками, чуть изгибающимися. Въ этомъ же самомъ направленіи расположены въ нихъ не одинаковой толщины волокна плагіоклаза, принадлежащаго по углу угасанія къ альбиту или близкому къ нему олигоклазу. Вслѣдствіи этого прорастанія образуется микроклиновая структура. Всѣ волокна оріентированы одинаково, что видно изъ одновременнаго угасанія всѣхъ, находящихся въ одномъ и томъ-же кристаллѣ, при новоротѣ препарата между скрещенными николями. Но интересно то, что общее направленіе этихъ включеній въ разныхъ и всѣхъ кристаллахъ ортоклаза въ породѣ почти параллельное, т. е. ортоклазы расположены всѣ приблизительно одинаковымъ образомъ, и расположеніе волоконъ соотвѣтствуетъ во всѣхъ одной и тойже плоскости, а именно: M (010) и ребру M : l (010 : 110).

Плагіоклазъ является въ кристаллахъ меньшихъ по величинѣ, но лучше образованныхъ и содержащихъ гораздо менѣе включеній, съ отличною двойниковою штриховатостью. Разрѣзы указываютъ на одинаковое развитіе по всѣмъ тремъ осямъ. По оптическимъ свойствамъ и удѣльному вѣсу (2,635—21°5 Ц.) его нужно причислить къ олигоклазу, близко стоящему къ альбиту ($Ab_6 An_1$, + 3° на P и + 12° на M). Нѣкоторые кристаллы олигоклаза въ периферіи переходятъ въ ортоклазъ безъ пертитовой структуры. *Біотитъ*, бураго цвѣта въ шести-угольныхъ табличкахъ и зернахъ, скудно разбросанъ въ породѣ. *Кварцъ* со всѣми свойствами гранитнаго кварца, въ полисинтетическихъ зернахъ, очертанія которыхъ обусловливаются очертаніями другихъ минераловъ (allotriomorph по Розенбушу). Онъ содержитъ включенія жидкости, по видимому, воды. Послѣдовательность выдѣленій: апатитъ и магнетитъ, біотитъ, плагіоклазъ, ортоклазъ и кварцъ вмѣстѣ. Періодичнаго повторенія выдѣленій нѣтъ. Порода слѣдовательно чисто зернистая. Изъ этой характеристики видно, что она относится къ *біотитовымъ гранитамъ*. Необходимо присовокупить, что уровень, на которомъ находятся здѣсь породы массивныя, лежитъ не выше 200 — 250 футовъ надъ морскимъ, т. е. породы лежатъ глубже, чѣмъ въ другихъ мѣстахъ Крыма, за исключеніемъ, конечно, выходовъ по берегу моря. Кромѣ гранита, котораго сравнительно немного, главное распространеніе здѣсь имѣютъ породы порфирическія, кислыя. Но распространены также: роговообманковый гранитъ, гранититъ, гранитовый порфиръ, скудно встрѣчается еще кварцевый діоритъ. По предложенному мною обозначенію эти всѣ породы принадлежатъ къ мезо-невадитамъ (зернистымъ липаритамъ), мезо-липаритамъ и мезо-дацитамъ. *Порфирическія породы* распространены немного ближе къ рѣкѣ Черной и къ 15-ой верстѣ. Между ними встрѣчаются образцы, походящіе совершенно на фельзитовый или кварцевый порфиръ (мезолипаритъ). Въ кускѣ сѣроватаго, буроватаго или зеленоватаго цвѣта, они включаютъ въ однородной основной массѣ желтоватые или красноватые, четырехъугольные ортоклазы до 4 мм. величины и закругленныя зерна

сѣраго кварца. Въ тонкихъ пластинкахъ подъ микроскопомъ ортоклазы переполнены пылью, характеристичною для полевыхъ шпатовъ гранитовъ и фельзитовыхъ порфировъ; иногда они сильно разложены и обладаютъ аггрегатною поляризаціей. Кристаллы съ правильными очертаніями (идіоморфные), иногда съ слабо закругленными углами. Плагіоклазы (олигоклазъ и апартоклазъ) страннымъ образомъ свѣжѣе ортоклазовъ. Тѣ и другіе содержатъ, какъ продуктъ разложенія, иглы и микролиты эпидота, явленіе во всѣхъ подобныхъ породахъ вообще весьма обычное [1]). Кварцъ, въ закругленныхъ зернахъ (до 5 мм.), иныхъ включеній кромѣ частицъ основной массы не содержитъ. Слюда (біотитъ), въ листкахъ и малыхъ зернахъ, зеленоватаго и буроватаго цвѣта, а также авгитъ, въ крупинкахъ, превращенныхъ бо́льшею частью въ хлоритъ, въ нѣкоторыхъ образцахъ совершенно отсутствуютъ, вообще скудны. Основная масса состоитъ во всѣхъ породахъ изъ вполнѣ зернистаго аггрегата довольно крупныхъ (въ микроскопическомъ смыслѣ) крупинокъ кварца и полеваго шпата, при чемъ въ нѣкоторыхъ преобладаетъ кварцъ, въ другихъ же полевой шпатъ; авгитъ также является составною частью основной массы и почти всегда превращенъ въ хлоритъ. Ни въ одной породѣ не встрѣтилось микрофельзитоваго или стекловиднаго базиса въ основной массѣ [2]). Эти породы соотвѣтствуютъ очевидно той группѣ кварцеваго порфира, которой Розенбушемъ [3]) присвоено

[1]) См. *Штукенбергъ*, Геолог. очеркъ Крыма. Мат. для геол. Россіи, V, 1875.

[2]) Основную массу (Grundmasse, pâte) и базисъ (Basis, base) слѣдуетъ строго различать. Здѣсь употреблено понятіе базиса въ смыслѣ аморфнаго стекловиднаго и микрофельзитового вещества, остатка отъ кристаллизаціи. Основная же масса можетъ состоять изъ различныхъ минераловъ и содержать кромѣ того базисъ. Составныя части основной массы могутъ даже по величинѣ кристалловъ и зеренъ превосходить порфирическія выдѣленія, т. е. минералы перваго поколѣнія, какъ на пр. въ нѣкоторыхъ гранофирахъ. Понятія базиса и основной массы совпадаютъ только тогда, когда *вся* основная масса состоитъ изъ стекла или микрофельзита.

[3]) *Rosenbusch*, Mikrosk. Physiogr. d. Mass. Gest. 2 Aufl. Abth. I, p. 380.

названіе *микрогранита*. Къ самымъ интереснымъ изъ всѣхъ, развитыхъ въ этой мѣстности породъ, принадлежитъ порода, выходы которой находятся на 15-ой верстѣ неподалеку отъ дороги въ Севастополь. Съ виду этотъ порфиръ желтовато-грязнаго цвѣта, съ желтыми кристаллами и табличками полеваго шпата. Эта порода состоитъ подъ микроскопомъ изъ довольно правильныхъ *сферолитовъ*, до 0,2 мм. величиною (Табл. II, фиг. 1). Интересна она потому, что, далѣе въ глубь отъ периферіи, эти сферолиты, вѣроятно въ слѣдствіи болѣе медленнаго остыванія успѣли дифференцироваться и распались на гранофирическій аггрегатъ полевыхъ шпатовъ и кварца. Различные препараты позволяютъ прослѣдить всѣ переходы отъ чисто сферолитовой къ гранофирической структурѣ, при одинаковомъ химическомъ составѣ. Въ породѣ, анализъ которой выше приведенъ (анал. II), выдѣлены полевые шпаты съ правильными очертаніями; они безцвѣтны, включаютъ мѣстами мельчайшую пыль; спайность ортокластическая, двойниковая штриховатость очень нѣжна и замѣтна только въ тончайшихъ препаратахъ. По этимъ признакамъ, по оптическимъ свойствамъ, химическому анализу (анал. IV) и удѣльному вѣсу, они тождественны съ натровымъ ортоклазомъ или *анортоклазомъ*. Микропорфирически выдѣлены также кварцы въ правильныхъ шестигранныхъ дигексаэдрахъ, безъ всякихъ включеній, кромѣ того очень рѣдко слюда грязнозеленоватаго цвѣта и крупинки магнетита. Основная масса состоитъ изъ сферолитовъ, показывающихъ между скрещенными николями четырехъ-или пятибалочный темный крестъ, несовпадающій съ главными сѣченіями николей. Строеніе ихъ радіально-волокнистое, иногда по краямъ микропегматитовое или гранофирическое. Изъ оптическихъ свойствъ видно, что волокна состоятъ вѣроятно изъ кварца и триклиническаго полеваго шпата, на что указываетъ и анализъ основной массы, отдѣленной отъ кварца и полеваго шпата (см. анал. III). Здѣсь мѣсто замѣтить, что всѣ отдѣленія производились посредствомъ электромагнита (отлично примѣнимъ для совершенно чистаго отдѣленія полевыхъ шпатовъ и кварца отъ другихъ составныхъ

частей) и тяжелыхъ жидкостей *Туле* или *Клейна* [1]), опредѣленія же удѣльныхъ вѣсовъ сдѣланы посредствомъ пикнометра при температурѣ 21°,5 Ц. Оставшіеся между сферолитами промежутки заполнены кварцемъ или смѣсью кварца, зеленоватой слюды, въ маленькихъ листикахъ, и крупинокъ магнетита. Далѣе въ глубь порода переходитъ въ гранофирическую. Порфирически выдѣленные кварцъ, анортоклазъ и слюда остались безъ измѣненія, сферолиты же распались на удлиненные, небольшіе плагіоклазы внутри и на гранафирическую, рѣжѣ микропегматитовую, смѣсь кварца и полеваго шпата по краямъ, такъ, что едва можно узнать, что порода первоначально состояла изъ сферолитовъ (Таб. II, фиг. 2). Въ поляризованномъ свѣтѣ у бывшихъ сферолитовъ темный крестъ исчезъ, вмѣсто него появилась аггрегатная поляризація. Химическій составъ не измѣнился. Порода принадлежитъ къ *сферолитовымъ мезодацитамъ.*

2. *Породы около Судака.* Въ оврагѣ, у сѣвернаго подножія известковой скалы, на которой стоятъ развалины древняго генуэзскаго укрѣпленія въ близи моря, мною найдены были два значительные валуна породъ, которыя въ другихъ мѣстностяхъ Крыма мнѣ не удалось встрѣтить. Къ сожалѣнію я не могъ, по недостатку времени, отыскать кореннаго выхода ихъ, но нужно полагать, что онъ находится въ верховьяхъ упомянутаго оврага, а именно, на южныхъ и юго-восточныхъ склонахъ горы Перчемъ-Оба. Вообще вѣроятно, что около Судака, къ юго-западу отъ мѣстечка, въ горахъ между Судакскою долиной и долиной рѣчьки Багларъ-Узень, а можетъ быть и рѣкою Воронью, въ небольшомъ разстояніи отъ берега (нѣсколько верстъ), существуютъ выходы весьма разнообразныхъ массивныхъ породъ; на это указываютъ по крайней мѣрѣ многочисленные валуны на морскомъ берегу въ соотвѣтствующихъ бух-

[1]) Къ сожалѣнію методы эти у насъ, въ Россіи, еще не примѣняются, между тѣмъ какъ они, при нѣкоторомъ навыкѣ, даютъ отличные результаты. О необходимыхъ предосторожностяхъ я высказался въ другомъ мѣстѣ. См. Tschermak's Miner. Mitth., 1887, p. 421.

тахъ. Въ кускѣ обѣ породы совершенно черныя, плотныя и трудно-ломки.

Изъ выдѣленій замѣтны только, до 5 мм. и болѣе величиною, совершенно прозрачные, цвѣта конопляннаго масла оливины, неправильно вкрапленные въ породѣ, и черные авгиты. Произведенный мною анализъ обѣихъ этихъ породъ далъ:

	V.	VI.
SiO_2	46.20	47.51
Al_2O_3	14.54	11.01
Fe_2O_3	3.39	3.45
FeO	7.00	7.56
CaO	6.69	12.42
MgO	10.37	9.63
K_2O	2.44	1.85
Na_2O	4.65	2.78
H_2O	4.01	3.14
	99.31	99 61

Порода V. состоитъ подъ микроскопомъ изъ порфирическихъ выдѣленій авгита, оливина и мелкозернистой основной массы. По количеству преобладаетъ *авгитъ*, въ отлично образованныхъ кристаллахъ зеленаго до желтоватаго цвѣта; плеохроизмъ замѣтный, но слабый; спайность хорошо развита, въ видѣ грубыхъ трещинъ; часто скорлуповатая структура; двойники по ∞ P ∞ (100) и по — P ∞ (101); уголъ угасанія 48°; кристаллы имѣютъ величину около 2—4 мм.; включенія: зерна магнетита, оливинъ, клочки буроватаго базиса и безцвѣтнаго стекла. *Оливинъ*, въ кристаллахъ, удлиненныхъ по вертикальной оси, окаймленъ желтовато-бурымъ змѣевикомъ и пронизанъ широкими струйками того-же вещества особенно параллельно OP (001). Свѣжій безцвѣтенъ или чуть желтоватъ; включенія: магнетитъ и пикотитъ въ краснобурыхъ зернахъ, вообще рѣдки. *Магнетитъ* распространенъ въ большихъ неправильныхъ зернахъ. *Основная* масса окружаетъ всѣ эти минералы и состоитъ изъ пироксена, темнобуроватаго и зеленаго цвѣта, полеваго шпата, въ длинныхъ игольчатыхъ, скудно распространен-

ныхъ кристаллахъ, титанистаго желѣзняка и небольшого количества изотропнаго базиса. Пироксеновый минералъ принадлежитъ, по оптическимъ свойствамъ (уголъ угасанія 4—6°) и по призматической формѣ, къ акмиту или къ авгиту съ значительнымъ содержаніемъ акмитовой (эгериновой) частицы; полевой шпатъ относится къ лабрадору; между ними въ промежуткахъ скудное, буроватое стекло. Эта смѣсь заткана грубою сѣтью правильно сросшихся, вѣтвистыхъ аггрегатовъ ильменита, какъ таковые часто встрѣчаются въ базальтовыхъ породахъ. *Послѣдовательность выдѣленій*: первое поколѣніе—магнетитъ, оливинъ, авгитъ, второе поколѣніе (въ основной массѣ)—титанистый желѣзнякъ, пироксенъ (акмитъ), лабрадоритъ и базисъ. Кали, на которое указываетъ анализъ VI, находится вѣроятно главнымъ образомъ въ стекловидномъ базисѣ. Въ другомъ мѣстѣ я доказалъ, что въ базисѣ изверженныхъ породъ всегда накопляется кали [1]). Такъ какъ санидина или ортоклаза нѣтъ въ этой породѣ, то калій и долженъ принимать значительное участіе въ составѣ стекла [2]). Порода VI представляетъ ту же комбинацію минераловъ, только въ меньшихъ размѣрахъ. Въ основной массѣ вмѣсто акмитоваго пироксена въ бо́льшемъ количествѣ авгитъ въ мелкихъ зернахъ, но иной какъ порфирически выдѣленный. Полевой шпатъ, въ очень малыхъ иголочкахъ, по оптическимъ свойствамъ принадлежитъ къ андезину ($Ab_1 An_1$). Изъ этого видно, что часть натра, употребленная въ первой породѣ (V.) на постройку акмитовой частицы, вошла здѣсь въ составъ плагіоклаза болѣе богатаго натромъ, чѣмъ лабрадоръ. Обѣ породы, какъ видно изъ описанія, принадлежатъ къ типу базальтовыхъ и приближаются именно къ тѣмъ изъ нихъ, которыя извѣстны подъ названіемъ *лимбургитовъ* [3]). Видъ этотъ,

---

[1]) Въ публикуемой въ настоящее время въ Tschermak's Miner. Mitth. работѣ, которая посвящена главнымъ образомъ природѣ базиса въ породахъ массивныхъ.

[2]) См. также выше анал. III и IV.

[3]) *Bücking*, Jahrb. der preuss. geol. Landesanstalt, 1881, p. 156. Лимбургиты перваго типа (dunkle Magmabasalte).

установленный *Розенбушемъ*, характеризуется отсутствіемъ или крайне скуднымъ содержаніемъ полеваго шпата при общемъ базальтовомъ характерѣ породы. Такъ какъ нѣкоторые изъ лимбургитовъ содержатъ значительное количество щелочей (на пр. лимбургитъ изъ Кирхейпа [1]), а иногда, въ основной массѣ и полевой шпатъ, то типъ этотъ не хорошо характеризованъ отсутствіемъ полево-шпатовыхъ минераловъ и часто приходится недоумѣвать, отнести-ли данную породу къ типичному базальту или къ лимбургиту. Дѣло становится весьма простымъ, если отличительнымъ признакомъ считать иное обстоятельство. Я предложилъ бы называть лимбургитами всѣ тѣ базальты, въ которыхъ, при существованіи двухъ послѣдовательныхъ поколѣній однихъ и тѣхъ же минераловъ, на пр. авгита, въ первомъ поколѣніи не выдѣлился полевошпатовый минералъ (плагіоклазъ, нефелинъ). Это различіе основано на генетическомъ принципѣ и вполнѣ естественно. Съ этой точки зрѣнія, судакскія породы принадлежатъ къ *мезо-лимбургитамъ*.

3. Изслѣдованіе породъ развитыхъ на *Карадагѣ* около *Ѳеодосіи* послужитъ предметомъ отдѣльной работы. Здѣсь я только упомяну о томъ, что едва-ли существуетъ мѣстность въ Крыму, которая представляла бы столь разнообразные и интересные образцы массивныхъ породъ, какъ Карадагъ. По моимъ наблюденіямъ всѣ онѣ принадлежатъ къ порфирическимъ породамъ съ среднимъ содержаніемъ кремнезема (какъ андезитовыя) и не къ лакколититамъ, а къ дейкитамъ, ибо являются въ жилахъ и ходахъ. Необходимо однако сказать нѣсколько словъ о залеганіи одной изъ этихъ жилъ, ибо оно имѣетъ рѣшающее значеніе для *выясненія геологическаго возраста*. Порода (анал. VII), являющаяся въ видѣ такой жилы, относится къ мезо-андезитовому пехштейну или смоловику. Въ кускѣ черная, съ жирнымъ блескомъ, съ вкрапленными желтоватыми плагіоклазами, она состоитъ подъ микроскопомъ главнымъ образомъ изъ темнобураго стекла (анал. VIII), въ которомъ выдѣлены порфирически магнетитъ, авгитъ и плагіоклазъ (анал. IX); оливина въ ней нѣтъ. Порода совершенно свѣжа.

[1]) *Sommerlad*, Neues Jahrb. f. Miner. Beilagebd. II, 1883, p. 183.

	VII.	VIII.	IX.
SiO_2	59.45	63.85	51.98
Al_2O_3	18.08	11.74	30.02
Fe_2O_3	5.30	8.69	1.03
CaO	6.15	3.53	12.99
MgO	1.78	1.19	0.03
K_2O	0.91	1.19	0.62
Na_2O	3.46	3.00	3.56
H_2O	5.31	6.20	0.22
	100.44	99.39	100.45
Удѣльн. вѣсъ:	2.6196.	2.4485.	2.7136.

Выходъ ко дню находится въ верховьяхъ оврага, спускающагося съ Карадага, на югъ по направленію къ устью рѣки *Отузъ*. *Порода прорываетъ верхнеюрскій известнякъ* (онъ лежитъ выше развитыхъ далѣе въ низу сланцевъ) и *въ мѣстѣ соприкосновенiи измѣнила его.* Онъ сдѣлался по сосѣдству съ ней пористымъ, твердымъ, получилъ красноватый цвѣтъ, наполненъ микроскопическими зернами кварца и содержитъ отдѣльные кристаллы плагіоклаза. Выходъ этотъ важенъ потому, что несомнѣнно доказываетъ, что *массивныя породы выступили послѣ отложенія известняковъ*, чего до сихъ поръ не удавалось доказать такъ несомнѣнно. Ниже выходы находятся въ сланцахъ. Присутствія конгломератовъ я здѣсь не могъ замѣтить.

4. *Породы, развитыя на Кастель, Уракъ, Чамлы-Бурунъ и Айю-Дагъ*, въ особенности Кастельскія, часто служили предметомъ изслѣдованія и еще недавно ими занимался *Прендель* [1]). Такъ какъ въ то время, къ которому относятся изслѣдованія Романовскаго, Гюо, Дюбуа, петрографія была еще въ зародышномъ состояніи, то опредѣленія ихъ не имѣютъ того значенія, какъ работы *Штукенберга* и *Чермака*, пользовавшихся микроскопическимъ методомъ. Штукенбергъ, не обращая вни-

[1]) *Прендель*, Кристаллическія породы горы Кастель. Одесса, 1886.

манія на возрастъ, относитъ ихъ къ трахитамъ, липаритамъ и андезитамъ, Чермакъ къ древнимъ представителямъ тѣхъ же рядовъ. *Прендель* находитъ, что они сходны съ липаритами и андезитами. Въ дѣйствительности всѣ породы, развитыя въ означенныхъ мѣстностяхъ, по общему типу приближаются наиболѣе къ древнимъ, но всё-таки отличаются отъ нихъ, какъ это и выразилось въ разнорѣчивыхъ опредѣленіяхъ различныхъ изслѣдователей. Въ моей прежней работѣ [1]) я указалъ на причину этого разногласія, заключающейся съ самомъ характерѣ породъ въ слѣдствіи ихъ мезозойскаго возраста. Противъ воззрѣніи *Яковлева* [2]) я не считаю нужнымъ полемизировать, ибо достаточно указанія на то, что онъ могъ счесть любую изъ породъ, развитыхъ на Кастелѣ, за „слюдо-сіэнитовый порфиръ". Дѣло однако не въ мезозойскомъ возрастѣ, а во вторженіи породъ въ отложенія мезозойскаго періода, т. е. въ пласты средней глубины. Прежде чѣмъ я постараюсь подробнѣе остановиться на этомъ обстоятельствѣ, необходимо будетъ сдѣлать нѣкоторыя дополненія къ существующимъ опредѣленіямъ. Съ описаніемъ *Пренделя* этихъ породъ мои изслѣдованія вообще сходятся, хотя во многомъ я не могу согласиться съ нимъ. Приведу сперва произведенныя мною анализы:

	X.	XI.	XII.	XIII.	XIV.	XV.
SiO_2	56.61	55.69	56.11	54.85	22.81	56.17
Al_2O_3	15.55	14.20	17.92	17.88	20.82	16 50
Fe_2O_3	12.66	11.52	8.13	7.97	15.86	10.60
CaO	5.90	8.14	7.67	6.12	7.68	6.97
MgO	2.07	1.62	4.27	4.50	3.25	2.21
K_2O	1.07	1.00	0.44	следы	2.85	0.75
Na_2O	3.15	4.01	2.59	3.51		2.94
H_2O	3.50	3.15	3.22	5.03	22.81 [3])	3.01
	99.51	99.34	100.35	99.86	100.00	99.15.

[1]) Massige Gesteine der Krym, 1880.
[2]) Горн. журн. 1881, N. 7 и 8.
[3]) Въ этомъ количествѣ 5.89% CO_2. Вода изъ потери.

X. Порода съ Айю-Дага, съ восточной стороны, на второй трети вышины горы. XI. У подошвы съ восточной стороны Біюкъ-Ураги. XII. Кастель, порода, въ которой находится жила известковаго шпата, въ свѣжемъ видѣ. XIII. Та-же самая порода, послѣ дѣйствія на нее концентрированной морской воды. XIV. Составъ неразложимой части глины [1]), залегающей рядомъ и подъ известковымъ шпатомъ. XV. Съ самой вершины Чамлы-Буруна.

Другія видоизмѣненія Кастельской породы были анализованы *Пренделемъ*. Всѣ анализы, доселѣ извѣстные, имѣютъ одно общее: это значительное преобладаніе натра надъ содержаніемъ кали. Породы всѣхъ этихъ массивовъ (сюда принадлежитъ и гора Ай-Тодоръ) относятся къ болѣе или менѣе кислымъ (75—56% SiO_2). Перехожу къ опредѣленію минералогическаго состава породъ, развитыхъ на горѣ *Кастель*. Центральный массивъ, южный и юго-восточный склоны горы состоятъ главнымъ образомъ изъ очень кислыхъ породъ (болѣе 70% SiO_2). Въ кускѣ они сѣроватаго, зеленоватаго, бѣлесоватаго и голубоватаго цвѣта, порфирическаго и фельзитоваго вида. Подъ микроскопомъ состоятъ изъ мелкозернистой основной массы, состоящей изъ мельчайшихъ зеренъ кварца и полеваго шпата, неправильно проросшихъ другъ друга; кромѣ того въ ней зерна ильменита, хлопья хлорита и микролиты эпидота. Хлоритъ и эпидотъ образовались изъ микролитовъ авгита, который въ свѣжихъ образцахъ еще уцѣлѣлъ. Стекловиднаго и микрофельзитоваго базиса нигдѣ я не встрѣчалъ въ основной массѣ. Въ этой основной массѣ выдѣлены порфирически *анортоклазы*, рѣдко свѣжіе, но болѣе или менѣе измѣненные, такъ что въ поляризованномъ свѣтѣ они обнаруживаютъ аггрегатную поляризацію, или подернуты мутью и мѣстами только прозрачны. Оптически они принадлежатъ къ триклиническимъ полевымъ шпатамъ, типъ же ихъ ортокластическій, спайность по M (010) и P (001) прямоугольная. Удѣльный вѣсъ, изолированныхъ кру-

[1]) Послѣ 8-дневнаго дѣйствія на глину горячей концентрированной соляной кислотой разлагается 54.45%.

пинокъ 2.59. Въ очень тонкихъ шлифахъ замѣтна весьма нѣжная штриховатость. Поляризаціонные цвѣта ярче чѣмъ у санидина въ одинаково тонкихъ пластинкахъ. Разрѣзы продолговатыя по оси с, углы по большей части закруглены. *Санидина я ни въ одномъ препаратѣ не нашелъ*, хотя изслѣдовалъ нѣсколько десятковъ шлифовъ съ различныхъ мѣстъ. При сравнительно большомъ количествѣ полевыхъ шпатовъ въ нѣкоторыхъ препаратахъ и ничтожномъ количествѣ кали, какъ видно изъ анализовъ Пренделя и моихъ, онъ и быть не можетъ. Зато *во всѣхъ образцахъ очень много кристалликовъ кварца*. Вообще мнѣ не встрѣчалась ни одна порода изъ этой группы, которая не содержала бы кварца въ томъ или другомъ видѣ. Я не имѣлъ случая видѣть препараты г. Пренделя, но изъ его описанія [1]) разрѣзовъ санидина и изъ того обстоятельства, что онъ говоритъ, что кварцъ рѣдокъ или отсутствуетъ, слѣдуетъ, что это именно тѣ, которые принадлежатъ кварцу. Разрѣзы эти представляютъ ромбы, четыреугольники и шестиугольники, иногда совершенно правильные, величиною рѣдко до 1 мм. Включенія: поры съ подвижнымъ пузырькомъ, т. е. съ жидкостью, газовыя, иглы апатита, непрозрачныя крупинки. Часто поры имѣютъ отрицательную форму кристалла (гексагональной призмы съ пирамидой), по бо́льшей же части неправильно очерчены. Спайныхъ трещинъ въ этихъ совершенно прозрачныхъ кристаллахъ нѣтъ, за-то иногда включенія расположены прямо-линейно, такъ что при слабомъ увеличеніи производятъ эффектъ трещины. Ромбическіе разрѣзы погашаютъ по діагонали, шестиугольные (конечно не всѣ) изотропны, но послѣдніе даютъ съ присобленіемъ Бертрана-Лазо постоянный темный крестъ, слѣдовательно принадлежатъ къ оптически одноосным кристалламъ. Двупреломленіе значительнѣе, чѣмъ у санидина. Восьмиугольные разрѣзы, рѣдкіе впрочемъ, слѣдуетъ отнести къ весьма рѣдкой комбинаціи съ базисомъ, о чемъ упоминаетъ Леманнъ [2]). Если бы *Прендель* опредѣлилъ показателя прело-

---

[1]) *Прендель*, l. c., стр. 9 и 10.

[2]) *Lehmann*, Verh. des naturhist. Ver. der preuss. Rheinlande u. Westfalens, 887, XXXIV, 203.

мленія, то онъ убѣдился бы, что всѣ мнимые санидины принадлежатъ кварцу. Кромѣ того, при травленіи фтористо-водородистой кислотой, дѣйствія на эти разрѣзы не замѣчается, на санидинъ же она дѣйствуетъ быстро. Реакція Божицкаго не даетъ характеристичныхъ для калія кристалликовъ. Наконецъ удѣльный вѣсъ изолированныхъ крупинокъ = 2.64 по нѣсколькимъ опредѣленіямъ (въ растворѣ $JK + HgJ_2$). Я бы не приводилъ всей этой характеристики, если бы не былъ убѣжденъ, что въ опредѣленія *Пренделя* вкралась ошибка. При большомъ количествѣ этихъ кристалловъ во всѣхъ препаратахъ (приблизительно до $^1/_3$ всего вещества) содержаніе калія, вообще щелочей, въ породахъ изъ мѣстностей, приведенныхъ Пренделемъ, должно бы было быть гораздо значительнѣе; большое содержаніе кремнезема (болѣе 70%) и нерастворенный кварцъ при разложеніи порошка плавиковой кислотой прямо указываютъ на присутствіе значительнаго количества кварца [1]). Этимъ объясняется и то обстоятельство, что *Прендель* (l. c., стр. 14) находилъ въ совершенно разложенныхъ породахъ совсѣмъ свѣжіе „санидины“. Въ такихъ я видѣлъ только кварцъ. Кромѣ анортоклаза попадается еще и другой плагіоклазъ, но скудно и въ бо́льшихъ кристаллахъ; онъ разложенъ и, какъ кажется, принадлежитъ къ ряду олигоклаза. Кромѣ того скудно встрѣчаются неправильно распредѣленныя скопленія волокнистой, зеленой роговой обманки и листики буроватой слюды; оба минерала являются вѣроятно продуктомъ разложенія свѣтлаго, почти безцвѣтнаго авгита, по всѣмъ свойствамъ принадлежащаго къ діопсиду (салиту). Послѣдними результатами разложенія являются хлоритъ, эпидотъ, а иногда, въ болѣе основныхъ породахъ, серпентинъ. Съ образованіемъ первыхъ двухъ идетъ рука объ руку выдѣленіе вторичнаго кварца безъ правильныхъ очертаній. Въ нѣкоторыхъ бѣловатыхъ и голубоватыхъ видоизмѣненіяхъ этихъ породъ, около Карабаха и около дачи проф. Головкинскаго, встрѣчается гранатъ, прозрачный свѣтло-красноватымъ цвѣтомъ. Это не *пиропъ*, а обыкновен-

[1]) Какъ извѣстно пирамидальные кристаллы кварца характеристичны для липаритовъ и фельзитовыхъ порфировъ.

ный гранатъ, близкій къ альмандину, и не даетъ ни слѣда реакціи на хромъ. Породы, въ которыхъ я наблюдалъ гранатъ, ничего общаго съ пехштейномъ не имѣютъ. Вообще мнѣ не удалось найти такой породы въ этихъ мѣстахъ [1]). Порода, (анал. XII) въ которой залегаетъ жила известковаго шпата, имѣетъ болѣе крупное зерно; она темнѣе и состоитъ изъ двухъ поколѣній однихъ и тѣхъ же минераловъ, немного отличныхъ другъ отъ друга по величинѣ. Порфирическія выдѣленія: разложенный, мутный плагіоклазъ въ кристаллахъ и зернахъ, большіе, почти безцвѣтные авгиты (спайный уголъ 87°) и небольшіе, бипирамидальные, скудные кварцы, наконецъ псевдоморфозы титономорфита (титанита) по кристалламъ ильменита; выдѣленія второго поколѣнія: удлиненные плагіоклазы и небольшіе авгиты, кварцъ вторичнаго происхожденія, въ скопленіяхъ неправильно заполняющихъ промежутки. Какъ продукты разложенія: серпентинъ, эпидотъ, хлоритъ слюда, кальцитъ, каолинъ. Принадлежность плагіоклазовъ невозможно опредѣлить; авгитъ, въ призматическихъ простыхъ зернахъ, съ призматическою только спайностью, блѣдно-зеленоватаго цвѣта, нужно отнести къ діопсиду (салиту); на это указываетъ и переходъ его въ серпентинъ [2]), а также и уголъ угасанія, не превышающій 40°. Эта порода и подобныя ей, болѣе темныя какъ кислыя породы главнаго массива, залегаютъ въ видѣ значительныхъ жилъ въ послѣднихъ. На самомъ дѣлѣ это не ходы или жилы, т. е. позднѣйшія вторженія магмы въ сперва изверженный массивъ, но одновременно со всею массою извергнутые части ея, шлиры (Schlieren), какъ таковые наблюдаются почти вездѣ, гдѣ встрѣчаются мощныя скопленія массивныхъ породъ въ видѣ штоковъ и интрузивныхъ массъ, а также и въ потокахъ лавъ. На это явленіе указалъ впервые *Рейеръ* [3]) и этимъ просто объяснилъ постоянные и иногда незамѣтные, иногда же рѣзкіе переходы въ составѣ и строеніи породъ, при-

---

[1]) См. *Пренделъ*, l. c., стр. 11.

[2]) Rosenbusch, Mikrosk. Physiogr. d. Miner. 2 Aufl. p. 446.

[3]) *Reyer*. Beitrag zur Fysik der Eruptionen. Wien. 1877.

надлежащихъ къ одному и тому же періоду изверженія въ одномъ и томъ же массивѣ. Эти рѣзкіе и незамѣтные переходы наблюдаются и на Кастелѣ, а также и на Айю-Дагѣ и другихъ сосѣднихъ горахъ одинаковаго происхожденія. Въ только что описанной породѣ залегаетъ значительная жила известковаго шпата, разбитаго на иногда большіе ромбоэдры. Подъ кальцитомъ и въ соприкосновеніи съ нимъ, порода превращена въ желтоватую и бѣлесоватую глину, пропитанную углекислою известью. Анализъ части, разложимой въ соляной кислотѣ послѣ восьмидневнаго дѣйствія ею на водяной банѣ, приведенъ выше (XIV'). Какъ видно она состоитъ главнымъ образомъ изъ каолина, гидрокиси желѣза, кальцита и должно быть какого-нибудь зеолита (натръ). Можно прослѣдить всѣ переходы свѣжей породы въ эту глину. Нерастворимая часть представляетъ главнымъ образомъ смѣсь кварца и незначительнаго количества каолина; качественный анализъ даетъ только слѣды желѣза, CaO и MgO. Подъ микроскопомъ полеваго шпата не видно, за то много кварца. Образованіе въ этомъ мѣстѣ жилы известковаго шпата объясняется просто дѣйствіемъ морской воды на массивную сверху и вокругъ лежащую породу. Залежь эта находится какъ разъ на сторонѣ, прямо обращенной къ морю, притомъ не высоко надъ площадкою у подошвы горы. Во время бурь съ моря, тяга уноситъ пыль морской воды на значительную высоту по склону хребта [1]). Растворенный хлористый натрій и сѣрнокислая магнезія морской воды, при испареніи воды, концентрируются и должны дѣйствовать энергично на силикатную породу, въ особенности на полевой шпатъ, содержащій какъ видно изъ анализовъ довольно большое количество извести. Что такое дѣйствіе должно происходить, то въ этомъ сомнѣнія быть не можетъ послѣ извѣстныхъ многочисленныхъ опытовъ *Лемберга*. Онъ подвергалъ продолжительному дѣйствію хлористыхъ щелочей въ растворахъ различные полевые

[1]) По сообщенію *Н. А. Головкинскаго* виноградъ, растущій по склону горы, на вышинѣ болѣе 1000 ф. надъ уровнемъ моря, послѣ сильныхъ вѣтровъ съ моря, бываетъ совершенно соленый.

шпаты въ порошкѣ, при обыкновенной комнатной температурѣ, при 100° Ц. и при высшей, подъ давленіемъ. Результатомъ всѣхъ опытовъ былъ обмѣнъ извести на щелочь, при чемъ глиноземъ и желѣзо не вытѣсняются. Если дѣйствовать растворомъ хлористаго натрія на лабрадоръ, то кальцій замѣщается натріемъ и кромѣ того присоединяется вода. Для подтвержденія этого предположенія о происхожденіи известковаго шпата на Кастелѣ, я произвелъ слѣдующій опытъ. Мельчайшій порошокъ, часть котораго употреблена была для анализа (XII) породы, былъ подвергнутъ дѣйствію раствора NaCl и сѣрнокислой магнезіи (10 NaCl : 1 $MgSO_4$) [1]) при 180° въ запаянной трубкѣ въ продолженіи 6 часовъ. Послѣ открытія трубки порошокъ былъ промытъ до исчезновенія реакціи на хлоръ горячею водою и подвергнутъ анализу. Кремнеземъ и щелочи опредѣлены, какъ и вездѣ, въ отдѣльныхъ порціяхъ того-же порошка. Результатъ его представленъ въ анал. XIII. Фильтратъ даетъ значительный осадокъ извести. Изъ анализовъ XII и XIII видно, что вошелъ въ силикатъ натрій, вытѣснивъ калій и часть кальція, а также вошла и вода, т. е. полевой шпатъ началъ зеолитизироваться. Другіе минералы, входящіе въ составъ породы, вѣроятно не тронуты, ибо опыты *Лемберга* показываютъ, что авгитъ, роговая обманка, слюда, хотя и разлагаются со временемъ при дѣйствіи на нихъ хлористыми щелочами, но чрезвычайно медленно. Изъ опыта видно во всякомъ случаѣ направленіе процесса, т. е. вытѣсненіе CaO. Для того чтобы довести реакцію до конца, требовалось бы, конечно, гораздо болѣе продолжительнаго времени. Можно возразить, что опытъ производился подъ условіями, не встрѣчающимися въ природѣ. На это можно замѣтить, что опыты *Лемберга* [2]) и другихъ надъ разложеніемъ силикатовъ доказываютъ, что высокая температура, концентрація раствора и давленіе вліяютъ на окончатель-

---

[1]) Это отношеніе солей почти соотвѣтствуетъ, по существующимъ анализамъ, ихъ отношенію въ водѣ Чернаго моря.

[2]) *Lemberg*, Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch., 28, 1876, стр. 537.

ный результатъ: получаются при различныхъ температурахъ различныя степени гидратизаціи и иное содержаніе кремнезема продукта, но направленіе процесса остается однимъ и тѣмъ же т. е. замѣщеніе происходитъ болѣе или менѣе полное вслѣдствіи дѣйствія массы, какъ при обыкновенной, такъ и при возвышенной температурѣ. Вытѣсняемый $CaCl_2$ встрѣчаетъ сѣрнокислыя соли и переходитъ въ гипсъ, который въ свою очередь подъ дѣйствіемъ углекислоты даетъ $CaCO_3$, да кромѣ того извѣстно, что растворъ $CaCl_2$ притягиваетъ самъ по себѣ углекислоту изъ воздуха. Такимъ образомъ видно, что опытъ объясняетъ просто и безъ натяжки происхожденіе кальцита на Кастелѣ дѣйствіемъ морской воды на массивную породу.

Породы, развитыя на *Айю-Даѣ* представляютъ различныя, по бо́льшей части довольно крупнозернистыя видоизмѣненія одного и того же типа. Подъ микроскопомъ онѣ походятъ на только что описанную болѣе темную породу Кастеля. Анализъ доказываетъ также ихъ большое сходство, если не тождественность. Анализованная порода (X) представляетъ видоизмѣненіе изъ котораго состоитъ главный массивъ горы. Мелкозернистое и порфирическое видоизмѣненія (въ микроскопическомъ смыслѣ) развиты по преимуществу въ части горы, понижающейся и вдающейся мысомъ въ морѣ. На склонѣ, обращенномъ къ Яйлѣ, она грубозерниста, хотя у подошвы встрѣчается порода болѣе свѣтлая, порфирическая, болѣе кислая, походящая на породу главнаго массива Кастеля. Минералогическій составъ: авгитъ, плагіоклазъ, кварцъ, магнетитъ; титанистаго желѣзняка очень мало. Продукты разложенія и микроструктура тѣ-же, что и въ „жильной" Кастельской. Въ мелкозернистыхъ видоизмѣненіяхъ можно съ точностью установить два поколѣнія выдѣленій, въ таковыхъ съ болѣе крупнымъ зерномъ труднѣе. Въ первыхъ плагіоклазы имѣютъ удлиненную по оси c, пластинчатую форму, авгиты призматическіе, кварцы иногда пирамидальные, въ послѣднихъ всѣ минералы являются въ видѣ зеренъ и кристаллы рѣдки. Относительное количество составляющихъ минераловъ колеблется, даже въ небольшихъ кускахъ: то преобладаетъ полевой шпатъ, то бисиликаты, но *вездѣ* при-

сутствуетъ *кварцъ, ортоклазъ* же и стекловидный базисъ *ни въ одномъ* образцѣ мною не найдены. У подошвы горы съ З. около Артека встрѣчается видоизмѣненіе, состоящее на первый взглядъ подъ микроскопомъ изъ сферолитовъ. Ближайшее изслѣдованіе показываетъ, что это псевдосферолиты, проявляющіе аггрегатную поляризацію. Ихъ строеніе не радіально волокнистое, какъ настоящихъ сферолитовъ (фельзосферитовъ) [1]), а гранофирическое, а иногда эти сростки обнаруживаютъ микропегматитовое срощеніе кварца и плагіоклаза. Такая же точно порода встрѣчается и на Кастелѣ [2]), а также и на Серагосѣ. Настоящей сферолитовой породы я нигдѣ не встрѣчалъ.

Массивы *Ураги* и *Чамлы Буруна* состоятъ изъ породъ, совершенно схожихъ съ породами Айю-Дага и Кастеля. Хотя преобладаютъ породы полнокристаллическія, зернистыя, подобныя Айю-Дагскимъ, тѣмъ не менѣе однако на сѣверо-восточномъ и восточномъ склонахъ, у подошвы развиты болѣе кислыя, сходныя съ Кастельскими, порфирическія. Послѣднія преобладаютъ на отдѣльно выступающихъ изъ сланцевъ и расположенныхъ далѣе другихъ на востокъ, ближе къ Алуштинской долинѣ, незначительныхъ массивовъ *Ай-Іорги* и *Серагоса*. Порода, съ вершины *Чамлы-Буруна*, самой высшей точки, которую образуютъ вторгнувшіяся массивныя породы во всемъ Крыму, состоитъ изъ грубозернистой, полнокристаллической смѣси слѣдующихъ минераловъ: плагіоклаза, авгита, біотита, кварца, магнетита и апатита. *Плагіоклазъ* является въ довольно большихъ зернахъ, рѣдко въ продолговатыхъ кристаллахъ, онъ свѣжъ, прозраченъ; уголъ угасанія на P 13°, на M 26°, удѣльный вѣсъ 2,695.

По этимъ признакамъ онъ представляетъ смѣсь, соотвѣтствующую $Ab_1 An_2$. *Авгитъ*, чуть зеленовато-желтый, съ хо-

---

[1]) *Rosenbusch*, Mass. Gest. I Abth., 2 Aufl., стр. 384, 392.

[2]) *Прендель* считаетъ породу съ Кастеля сферолитовой. Это гранофиръ, а не сферолитовая порода. Между ними существенное различіе, такое же какъ между микрогранитомъ и фельзофиромъ, l. c. стр. 12. См. *Rosenbusch*, l. c., стр. 380.

рошо развитою спайностью, въ большихъ зернахъ, образующихъ часто двойники принадлежитъ къ *діопсидамъ* (уг. угасанія 41°). На немъ появляется иногда волокнистая штриховатость, напоминающая діаллагъ, но она встрѣчается только при начинающемся разложеніи, при чѣмъ въ авгитѣ появляются тончайшія прослойки біотита, которыя переходятъ въ значительныя скопленія этого минерала, такъ что получаются псевдоморфозы желтовато-бураго біотита по цѣлымъ кристалламъ авгита; иногда метаморфизована только часть кристалла. Все количество біотита вторичнаго происхожденія. Вообще *діаллага* ни въ одной изъ здѣсь развитыхъ породъ я не встрѣчалъ. *Кварцъ* въ полисинтетическихъ зернахъ, съ общими признаками гранитнаго, содержитъ большія включенія жидкости. *Апатитъ* въ большихъ иглахъ. Составные минералы выдѣлились послѣдовательно въ одинъ періодъ: структура породы зернистая. Послѣдовательность выдѣленій: магнетитъ и апатитъ, авгитъ, плагіоклазъ и кварцъ. Продукты разложенія: біотитъ и очень мало хлорита. Такая же порода развита и на *Урапъ*. У подошвы этой горы она менѣе крупнозерниста (отдѣльныя зерна до 0,5 мм. величины, на Чамлы-Бурунѣ до 3 мм. и болѣе). Плагіоклазы удлиненные, въ формѣ хорошо образованныхъ кристалловъ съ грубою штриховатостью, болѣе разложены. Авгитъ безцвѣтенъ, въ зернахъ; кромѣ того магнетитъ, апатитъ, кварцъ, біотитъ, какъ продуктъ разложенія. Порода также полнокристаллическая и зернистая. Зерна кварца по величинѣ меньше и почти безъ включеній. Ортоклазъ мною нигдѣ не былъ найденъ. По внѣшнему виду, всѣ эти породы походятъ на древніе кварцевые діориты и діабазы.

Слѣдуетъ еще замѣтить, что подобныя же или тождественныя по минералогическому составу породы выступаютъ въ отдаленныхъ отъ этой мѣстности мѣстахъ Крыма. Такъ около Эски-Орды и Мамутъ-Султана, въ долинѣ Салгиря, развиты такія-же породы, какъ только-что описанныя. Точно также около Карасу-Базара (около д. Карасу-баши и Сартаны), къ востоку отъ водораздѣла. Къ западу отъ него у Бешуя въ долинѣ

Альмы и еще далѣе къ верховьямъ этой рѣки; кромѣ того около Курцовъ, Юхары-Саблы и около Коккоза. Порода изъ послѣдней мѣстности имѣетъ порфирическое строеніе, при чѣмъ основная масса состоитъ изъ небольшихъ болѣе кислыхъ плагіоклазовъ, кварца и авгита, безъ стекловиднаго базиса; тѣ-же минералы выдѣлены порфирически; она сильно хлоритизована, но біотитъ въ ней не образовался. Порода изъ Курцовъ имѣетъ подобное же строеніе, только въ ней встрѣчаются анортоклазы. Здѣсь же встрѣчаются и совершенно зернистыя видоизмѣненія. Кварцъ въ бо́льшемъ или меньшемъ количествѣ находится во всѣхъ. На выходахъ около Карасу-Базара (Карасу-Баши) налегаютъ пласты неокома, но они находятся въ сланцахъ. Породы эти во всѣхъ названныхъ мѣстностяхъ вляются не въ видѣ ходовъ или жилъ, а въ куполообразныхъ скопленіяхъ, или въ видѣ болѣе или менѣе значительныхъ массивовъ. Напротивъ того породы основныя, темныя [1]), развитыя въ долинѣ р. Альмы, Бодрака, у Сабловъ и описанныя мною раньше въ вышеприведенной моей работѣ, а также на южномъ берегу, у Фороса, Меласа, Кикенеиза [2]) и т. д., всегда залегаютъ въ формѣ, иногда мощныхъ, по бо́льшей же части незначительныхъ ходовъ и гдѣ онѣ встрѣчаются вмѣстѣ съ свѣтлыми, болѣе кислыми, содержащими кварцъ, тамъ онѣ образуютъ выходы, расположенные болѣе къ переферіи всей вторгнувшейся въ данной мѣстности массы. Такіе ходы можно наблюдать прекрасно въ долинѣ рѣки Альмы, неподалеку отъ Кабазы и еще лучше около Меласа, гдѣ, отъ высоко пролегающей шоссейной дороги до половины крутаго склона, на протяженіи нѣсколькихъ сотъ футовъ, выступаетъ ходъ темной породы, въ направленіи почти перпендикулярномъ къ направленію берега моря. Такъ какъ сланцы, въ которыхъ онъ залегаетъ, размыты, то ходъ этотъ торчитъ изъ нихъ сплошною, живописно зазу-

---

[1]) Соотвѣтствующія вообще базальтовой магмѣ.

[2]) Изслѣдованіе этихъ породъ составитъ предметъ особой работы.

бренною плитою, толщиною въ нѣсколько метровъ, съ почти отвѣсными стѣнами, поднимающимися до нѣсколькихъ десятковъ метровъ надъ сланцами. Всѣ породы темныя и основныя имѣютъ строеніе порфирическое и содержатъ въ основной массѣ стекловидный базисъ, болѣе или менѣе разложенный. Эти то породы жильныя, хотя и находятся главнымъ образомъ въ области юрскихъ сланцевъ, вторглись въ нѣкоторыхъ мѣстахъ въ юрскій известнякъ (на Кара-Дагѣ) и даже въ неокомъ (Донгузъ-Коба), лакколититы же выше конгломератовъ нигдѣ въ Крыму не встрѣчаются и наибольшіе ихъ массивы являются тамъ, гдѣ сланцы получили мощное развитіе. Примѣрами могутъ служить массивы Айю-Дага, Ай-Тодора, Кастеля, Ураги и Чамлы-Буруна. Сколько мнѣ извѣстно, жильныя породы достигаютъ только въ одномъ мѣстѣ значительной высоты надъ уровнемъ моря. Это около Кикенеиза, гдѣ довольно значительный ходъ тянется отъ почтовой станціи до уровня Яйлы, которая здѣсь (Кикенеизъ-Богазъ) понижается немного. Онъ находится въ сланцахъ и не входитъ въ юрскій известнякъ, который образуетъ въ этомъ мѣстѣ незначительную толщь, въ нѣсколько десятковъ футовъ, надъ сланцами, между тѣмъ, какъ съ обѣихъ сторонъ отъ этого хода онъ получаетъ значительную мощность, каковая вообще присуща ему. Второй ходъ, достигающій значительной вышины, о которомъ я однако имѣю только свѣдѣнія отъ другихъ лицъ и существованіе котораго я не имѣлъ возможности провѣрить, находится будто-бы около водопада Учанъ-Су, въ близи Ялты.

Такимъ образомъ мы пришли къ вопросу о геологическомъ значеніи и роли породъ массивныхъ при образованіи Таврической цѣпи и о томъ участіи, которое онѣ принимали въ ея постройкѣ. Если мы обратимъ вниманіе на юрскіе сланцы, окружающіе значительные изверженные массивы южнаго берега, то насъ поражаетъ ихъ крайне разнообразная и запутанная сланцеватость. Направленіе этой сланцеватости постоянно мѣняется; отдѣленіе то происходитъ по ровной плоскости, то по искривленной, волнообразной или соотвѣтствующей куполу. Эти иногда очень многочисленныя, но часто по размѣрамъ неболь-

шія складки и быстрыя перемѣны направленія, невозможно объяснить напластованіемъ, т. е. отложеніемъ различнаго по составу илистаго матеріала въ тонкихъ слояхъ, ибо онъ вездѣ оказывается какъ въ химическомъ, такъ и въ микроскопическомъ отношеніяхъ одинаковымъ, а гдѣ онъ измѣняется, тамъ это измѣненіе происходитъ совершенно независимо отъ сланцеватости. Несомнѣнно однако послѣдняя должна иногда совпадать съ напластованіемъ. На первый взглядъ кажется будто-бы иногда очень грубая эта сланцеватость ничто иное, какъ изогнутые и сложенные въ складки, часто изломанные слои. Этотъ обманъ еще болѣе поддерживается тѣмъ обстоятельствомъ, что въ нѣкоторыхъ мѣстахъ между расколами сланцевъ циркулирующія воды отложили кремневый и кварцевый цементъ, чѣмъ еще рѣжче отдѣлили ихъ другъ отъ друга и придали видъ пластовъ. О напластованіи юрскихъ сланцевъ въ Крыму намъ еще почти ничего неизвѣстно, ибо оно можетъ выясниться только тогда, когда будетъ подробно изученъ палеонтологическій характеръ различныхъ горизонтовъ, идущій рука объ руку съ ихъ первоначальнымъ петрографическимъ составомъ. Независимость петрографическаго состава и внѣшняго вида ихъ (цвѣта, твердости, содержанія смолистаго вещества) отъ кажущагося напластованія (сланцеватости) можно наблюдать въ различныхъ мѣстахъ по южно-бережской шоссейной дороги, въ особенности же между Меласомъ и Кикенеизомъ; на сѣверномъ склонѣ горъ, около Коккулуза, Янджу, у Фоцъ-Салы, у Гавры, на Бельбекѣ, въ верховьяхъ Альмы, а къ востоку отъ главнаго водораздѣла, въ мѣстности между Куру-Узенемъ и Кутлакскою долиной. Что касается микроструктуры сланцевъ, то она вообще мало отличается отъ микроструктуры подобныхъ горныхъ породъ юрской формаціи и не походитъ на строеніе настоящихъ метаморфическихъ сланцевъ, преимущественно палеозойскаго періода. Послѣдніе, какъ извѣстно изъ наблюденій *Циркеля* [1]), ***Кальковска-***

---

[1]) *Zirkel*, Pogg. Ann., 1871, CXLIV, 319 и Mikrosk. Beschaff. d. Min., 1873, p. 490.

го [1]), *Катрейна* [2]), *Зауера* [3]) и др., содержатъ большое количество малѣйшихъ иголочекъ, принадлежащихъ къ рутилу, а также и къ турмалину; зернышки кварца и вообще всѣ автоторфные и ксеноморфные элементы пичтожныхъ размѣровъ; рѣдко встрѣчаются въ такихъ сланцахъ, какъ составная часть, значительные, въ микроскопическомъ смыслѣ, осколки и обломки кварца. Крымскіе же сланцы, какъ и вообще всѣ юные, мезозойскіе и кэнозойскіе, состоятъ изъ болѣе или менѣе крупныхъ обломковъ кварца, скрѣпленныхъ глинистымъ цементомъ, скудныхъ зеренъ кальцита, пирита, кромѣ того многочисленныхъ листковъ бѣлой или желтоватой слюды (изъ ряда мусковитовъ). Ни въ одномъ сланцѣ я не нашелъ иголокъ рутила, вообще игольчатаго составнаго элемента, характеристичнаго для метаморфическихъ и кровельныхъ сланцевъ. О нихъ упоминаетъ *Прендель* [4]), не приводя однако никакихъ признаковъ, которые бы позволили провѣрить его діагнозъ. Вообще эти сланцы носятъ характеръ песчаникообразный, и дѣйствительно переходятъ въ нѣкоторыхъ мѣстахъ въ песчаникъ съ глинистымъ цементомъ (гора Цюцюль и т. д.), пропитанный иногда желѣзною окисью и смолистымъ веществомъ. Не всегда примѣшаны зернышка зеленоватого цвѣта какого-то минерала изъ группы хлорита. Крайне скудное распространеніе ископаемыхъ организмовъ указываетъ также на такой характеръ Крымскихъ нижнеюрскихъ сланцевъ, въ то время какъ настоящіе глинистые сланцы изобилуютъ послѣдними. Такъ какъ юго-восточный склонъ горной цѣпи крутой, то понятно, что вообще южная и юго-восточная стороны возвышенностей, состоящихъ изъ массивныхъ породъ, обнажены, въ слѣдствіи размыва сланцевъ, изъ которыхъ состоитъ этотъ склонъ, болѣе, чѣмъ сѣверная и сѣверо-западная. Айю-Дагъ выступаетъ почти всею своей массой изъ сланца, хотя сѣверо-западная его подошва и прикрыта до сравни-

---

[1]) *Kalkowsky*, Neues Jahrb. f. Miner., 1879, 382.
[2]) *Cathrein*, ibid., 1881, I, p. 169.
[3]) *Sauer*, ibid., 1879, 569 и 1881, I, p. 227.
[4]) l. c., стр. 17.

тельно незначительной высоты имъ. Нѣтъ сомнѣнія, что это обнаженіе его результатъ размыва, ибо при восхожденіи на гору съ сѣверо-восточной и восточной стороны, можно замѣтить до двухъ третей всей высоты горы карнизы сланца, приклеенные къ изверженной породѣ. Они уцѣлѣли, такъ какъ являются сильно измѣненными и мѣстами совершенно прекращенными въ кварцитъ. Это одно изъ немногихъ мѣстъ въ Крыму, гдѣ замѣтно воздѣйствіе метаморфическаго свойства силикатной породы на осадочную. Кастель также сильно обнаженъ, между тѣмъ какъ выше, Урага, Серагозъ, Ай-Іори и въ особенности Чамлы-Бурунъ выглядываютъ только верхушками изъ сланцевъ, окружающихъ ихъ со всѣхъ сторонъ (см. Таб. II, фиг. 3). Вершина Чамлы-Буруна съ западной стороны подступаетъ близко, и почти на одномъ уровнѣ въ этомъ мѣстѣ съ Яйлою, къ известняку, но отдѣлена отъ него перешейкомъ въ нѣсколько метровъ, состоящимъ изъ сланца. Паденіе отдѣльныхъ слоевъ (отдѣльностей въ слѣдствіи сланцеватости) сланцевъ соотвѣтствуетъ вообще крутымъ склонамъ изверженныхъ массивовъ; между Кастелемъ и Карабахомъ, въ особенности въ близи первой горы, оно перпендикулярно къ горизонту и къ направленію берега моря, конечно не въ строгомъ смыслѣ слова. Тоже самое замѣчается и на сѣверо-западномъ склонѣ цѣпи, около Коккоза и въ другихъ мѣстахъ. Туфовъ нигдѣ нѣтъ по близости кислыхъ лакколититовыхъ породъ, за исключеніемъ только выходовъ у Георгіевскаго монастыря, которые однако по способу изверженія или вторженія существенно отличны отъ всѣхъ поименованныхъ. Образованіе туфовъ сопряжено обыкновенно съ изверженіемъ на поверхность, т. е. подвоздушнымъ. Все выше приведенное характеризуетъ *массивы Айю-Дага, Кастеля, Ураги, Чамлы-Буруна* и другіе менѣе значительные, являющіеся не въ видѣ ходовъ и состоящіе изъ породъ, принадлежащихъ къ выше описанному лакколититовому, кислому типу, какъ болѣе или менѣе значительные *лакколиты*, совершенно схожіе съ сѣверо-американскими. Они вторглись какъ и тамъ въ породы, оказывавшія наименьшее сопротивленіе, породы рыхлыя и сравнительно упругія какъ сланцы. Что давленіе при

ихъ вторженіи было значительное, то на это указываетъ развившаяся сланцеватость и складчатость сланцевъ, зависящая впрочемъ не отъ одной этой причины, но также и отъ болѣе общей, слѣдствіемъ которой было самое вторженіе массивныхъ породъ, т. е. отъ кряжеобразовательныхъ процессовъ. *Всѣ эти породы не достигли поверхности, а вторглись въ слапцевую толщь или въ пустоты, образовавшіяся въ ней.* Ни одна изъ нихъ не носитъ признаковъ изверженной лавовой породы (Effusivgestein), всѣ же обнаруживаютъ строеніе интрузивныхъ. На значительное давленіе, которому была подвергнута застывающая магма, указываютъ также и расколы и отдѣльности въ породахъ, на которые обратилъ мое вниманіе *Н. А. Головкинскій* изучавшій ихъ въ подробности. Эти отдѣльности представляютъ вездѣ значительные болѣе или менѣе правильныя глыбы, а на Кастелѣ, на склонѣ обращенномъ къ Яйлѣ, т.е. по направленію наибольшаго сопротивленія, они обхватываютъ крутой, почти отвѣсный, представляющій кривую поверхность склонъ скорлупою. Впрочемъ вопросъ о расколахъ здѣсь развитыхъ изверженныхъ породъ служитъ въ настоящее время предметомъ детальныхъ изслѣдованій Н. А. Головкинскаго и составитъ продолженіе сообщенныхъ имъ уже наблюденій относительно крымскихъ юрскихъ известняковъ [1]). Интересно также то обстоятельство, что на значительныхъ массивахъ, какъ Айю-Дагъ, Чамлы-Бурунъ и т. д. одна и таже первоначальная магма (въ химическомъ смыслѣ) получила вообще болѣе крупно-зернистое и полнокристаллическое строеніе, чѣмъ на меньшихъ, какъ около Коккоза, Курцовъ, гдѣ породы имѣютъ строеніе порфирическое, но безъ основнаго стекловиднаго базиса. Также точно выходы на Альмѣ, около Эски-Орды и Мамутъ-Султана, Карасу-Баши и Сартаны по объему меньше, на болѣе низкомъ уровнѣ, хотя полнокристалличны, но болѣе мелкозернисты, чѣмъ на Айю-Дагѣ и Чамлы-Бурунѣ. Сравненіе анализовъ породъ Айю-Дага, Чамлы-Буруна и восточной переферіи Ураги съ микро-

---

[1]) *Головкинскій*, Къ геологіи Крыма. Одесса, 1883 г., стр. 17.

структурой этихъ породъ показываетъ, что на переферіи онѣ обладаютъ болѣе мелкимъ зерномъ. Части Айю-Дага и Кастеля, обращенныя къ морю, бывшія покрытыми менѣе значительною толщью сланцевъ, подтверждаютъ это наблюденіе. Что касается сравнительнаго возраста мезо-дацитовъ болѣе кислыхъ, порфирическихъ (липаритъ Пренделя) и содержащихъ меньшее количество кремнезема (андезитовъ его-же), зернистыхъ, то я не раздѣляю мнѣніе *Пренделя* [1]), будто бы послѣдніе старше первыхъ, ибо являются жилами и включеніями въ нихъ, такъ какъ это не настоящія жилы и включенія и признаковъ таковыхъ не имѣютъ, а мѣстныя видоизмѣненія извергавшійся магмы, шлиры (Schlieren) [2]), какъ таковыя наблюдаются въ каждомъ лавовомъ потокѣ, вообще въ извергаемой магмѣ, которая никогда вполнѣ однородной въ сколько-нибудь значительныхъ скопленіяхъ не бываетъ. Все указываетъ на одновременность вторженія и образованія лакколитовъ въ различныхъ мѣстностяхъ Крыма. Лакколиты расположены здѣсь отчасти группами, отчасти-же по трещинамъ. Примѣромъ для первыхъ могутъ служить группа Ай-Тодоръ, Чамлы-Бурунъ, Кастель, для вторыхъ Айю-Дагъ, Кастель и долины Салгиря. Кромѣ того существуетъ еще значительное количество отдѣльныхъ, какъ около Курцовъ, на Альмѣ, въ близи Балаклавы; послѣдніе можно однако свести и на общія трещины, также какъ и у Кокоза, Карасу-Базара и т. д. Появлѣніе изверженныхъ породъ въ Крыму и въ другихъ мѣстахъ слѣдуетъ приписать, какъ мы видѣли, кряжеобразовательнымъ процессамъ. Образованіе большой складки или излома вслѣдствіи боковаго давленія параллельно теперешнему юго-восточному берегу Крыма и осиданіе мѣстности, занимаемой теперь Чернымъ моремъ къ югу отъ Крыма, было причиною вторженія магмы въ уже отложенные юрскіе пласты. При этомъ складка или изломъ простирались далеко за предѣлы Крымскаго берега, до верховьевъ Марицы на Бал-

---

[1]) l. c., стр. 13 и 31.

[2]) *Reyher*, l. c.

канскомъ полуостровѣ и на юго-востокъ параллельно Кавказскому берегу и теченію Ріона. Ходъ кряжеобразовательныхъ процессовъ, а въ связи съ этимъ и геологическое строеніе Крыма, станутъ вообще только тогда вполнѣ ясными, когда будутъ изучены въ подробности какъ строеніе Добруджи, Балканскихъ горъ и юго-западной части Кавказа, такъ и роль и распространеніе массивныхъ породъ въ этихъ мѣстностяхъ. При подъемѣ теперешняго Таврическаго кряжа вслѣдствіи дислокаціи пластовъ, произошла вѣроятно трансгрессія поднятой части на югъ или юго-востокъ, черезъ осадавшія части. На это указываетъ и несимметричность хребта въ геологическомъ и орографическомъ отношеніяхъ. Трансгрессіи юныхъ пластовъ замѣчаются впрочемъ и въ другихъ мѣстахъ, такъ между Чамлы-Езенбашикомъ и Коккулузомъ (въ западной части полуострова, къ сѣверу отъ склона главной цѣпи), гдѣ неокомъ и верхнеюрскій известнякъ соприкасаются почти на одномъ уровнѣ и первый лежитъ даже выше послѣдняго. Мѣстное вліяніе втиснутой, вторгающейся магмы, выразилось въ усложеніи и дальнѣйшемъ развитіи складчатости и сланцеватости нижнеюрскихъ сланцевъ и въ выведеніи изъ первоначальнаго положенія на образующейся складкѣ или изломѣ верхнеюрскихъ известняковъ или коралловыхъ рифовъ. Что такія огромныя вторгающіяся массы, какъ Айю-Дагъ, Чамлы-Бурунъ, должны были воздѣйствовать на окружающіе и съ верху лежащіе пласты, то это не можетъ подлежать сомнѣнію. Верхне-юрскій известнякъ былъ уже отложенъ во время вторженія массивныхъ породъ; прямымъ доказательствомъ служатъ соотношенія его съ массивными породами на востокѣ—на Карадагѣ, на западѣ — въ Каранской (мраморной) балкѣ и къ сѣверо-востоку отъ Балаклавы. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, такъ напримѣръ, около Коккоза, лакколитъ расторгнулъ сплошной рифовый известнякъ, такъ что онъ образуетъ съ обѣихъ сторонъ верховьевъ ручья Коккозъ два выдающіяся на сѣверъ, почти отвѣсные мыса известняка, имѣющаго слабое кажущееся паденіе на юго-востокъ и югъ. Весьма вѣроятно, что лакколиты группы Айю-

Дагъ, Чамлы-Бурунъ, около Корбекловъ [1]), верховьевъ Альмы и долины Салгиря, достигшія высшаго уровня, нежели всѣ другіе, распространенные въ Крыму, изломали существовавшій сплошной коралловый покровъ между Бабуганъ-Яйлой, Чатыръ-Дагомъ, Демерджи-Яйлой, горой Тырке и известняками, идущими далеко на СЗ почти параллельно теченію Салгиря. Размывъ и денудація, циркулирующія въ образовавшихся трещинахъ въ глубинѣ воды выработали потомъ современный рельефъ, такъ что приведенныя горы нужно считать уцѣлѣвшими остатками сплошной гряды рифовъ. Изъ сопоставленія того обстоятельства, что наибольшая абсолютная высота лакколитовъ совпадаетъ съ водораздѣломъ всего полуострова, имѣющимъ въ гористой части приблизительно направленіе Айю-Дагъ, Симферополь, видно, что въ этихъ мѣстахъ кряжеобразовательные процессы были энергичнѣе и значительнѣе, чѣмъ гдѣ-либо на Таврическомъ полуостровѣ На это указываетъ также и положеніе толщи известняковъ и сланцевъ, достигающихъ въ этой части цѣпи наибольшей абсолютной средней высоты надъ уровнемъ моря. Можетъ быть и причина образованія котловинъ *Варнутки* и *Байдарской* со сланцевымъ дномъ, окруженныхъ со всѣхъ сторонъ верхнеюрскимъ известнякомъ, кроется во вторженіи лакколитовъ, глубже сидящихъ и еще не обнаженныхъ размывомъ, судя въ особенности по аналогіи съ долиной Кадыкойской къ С. отъ Балаклавы (см. карту на Таб. I). Разрѣшенію этого вопроса могли бы способствовать точныя и многочисленныя наблюденія надъ отклоненіемъ отвѣса и сравненіе съ нимъ геологическаго строенія. Этотъ методъ съ успѣхомъ былъ примѣняемъ къ выясненію подобныхъ вопросовъ *Лоссеномъ* на Гарцѣ [2]). *Н. А Головкинскому* принадлежитъ заслуга выясненія настоящей природы верхнеюрскихъ известняковъ въ Крыму. Онъ впервые высказалъ мнѣніе, что это не пласты съ извѣстнымъ паденіемъ, какъ полагали прежде, а сплош-

[1]) Здѣсь находится также выходъ изверженной породы.

[2]) *Lossen*, Ueber den Zusammenhang der Lothablenkungswerthe auf und vor dem Harze mit dem geologischen Bau dieses Gebirges. Mitth. der Ges. naturforschender Freunde. Berlin, 1881, p. 19—32.

ные коралловые рифы [1]) съ расколами. Всѣ мои наблюденія подтверждаютъ только это воззрѣніе и я, лично, вполнѣ убѣжденъ въ справедливости его, не смотря на довольно шаткія возраженія *Леваковскаго* [2]), основанныя на микроскопическихъ и химическихъ изслѣдованіяхъ известняковъ. Микроскопическій методъ едва-ли примѣнимъ въ этомъ случаѣ и микроструктура не можетъ дать положительныхъ показаній, не вызывающихъ сомнѣнія, уже потому, что нѣтъ известняка, который бы былъ въ бо́льшей мѣрѣ склоненъ къ перекристаллизаціи, какъ коралловый; слѣдуетъ только напомнить о доломитовыхъ рифахъ Тироля. Известняки другаго происхожденія гораздо менѣе подлежатъ этому, какъ доказываютъ во многихъ мѣстахъ древніе не коралловые известняки силурійскіе и девонскіе. Менѣе всего склонны къ перекристаллизаціи известняки, образовавшіеся изъ глобигериноваго ила, чему лучшей иллюстраціей можетъ служить верхній мѣлъ, почти совершенно неизмѣненный въ долгіе періоды. Причину этого явленія нужно искать въ томъ обстоятельствѣ, что коралловыя постройки сильнымъ прибоемъ морскихъ волнъ сейчасъ же послѣ образованія своего разрушаются поверхностно и растираются въ мельчайшую пыль, которая заполняетъ всѣ пустоты вмѣстѣ съ скорлупами раковинъ, уцѣлѣвшими обломками и т. д., и этотъ-то порошокъ особенно легко окристаллизовывается [3]). Наблюденія *Томсона* (Wyville Thomson), *Муррея* [4]), *Рейна* [5]) и другихъ, произведенныя въ новѣйшее время доказываютъ, что даже рифъ, одна часть котораго находится надъ водою, другая-же еще погружена и растетъ въ настоящее время, почти на нашихъ глазахъ

---

[1]) *Головкинскій*, l. c.

[2]) Труды общества естествоисп. природы при Харьковскомъ Университетѣ. XVIII, 1884 г., стр. 1.

[3]) Кокколиты мѣла защищены вѣроятно тоньчайшей плевой органическаго вещества.

[4]) *Murray*, The structure and origine of coral reefs and islands. Edinburgh, 1880.

[5]) *Rein*, Die Bermudas-Inseln und ihre Korallenriffe. Verhandl. d. I deutschen Geographentages. Berlin, 1882.

превращается въ кристаллическій известнякъ, который не обнаруживаетъ совершенно первоначальной своей структуры и происхожденія изъ полипняковъ, части которыхъ только уцѣлѣваютъ иногда по краямъ, въ переферической полосѣ. Но нетолько происходитъ такая быстрая перекристаллизація умирающихъ частей коралловыхъ построекъ — какъ извѣстно живетъ только тонкій внѣшній слой рифа—но происходитъ процессъ, способный еще болѣе ввести въ заблужденіе относительно настоящей природы даннаго известняковаго отложенія, принадлежащаго прошедшимъ періодамъ. По наблюденіямъ приведенныхъ изслѣдователей, на Бермудскихъ островахъ мельчайшая известковая пыль, происходящая отъ разрушенія и растиранія полипняковъ, выбрасываемая волнами на берегъ, уносится вѣтромъ въ глубь острова и образуетъ дюны на подобіе песчаныхъ. Эти дюны перекристаллизоваются также чрезвычайно быстро, такъ что, между тѣмъ какъ нижняя и старшая часть перешла въ кристаллическій известнякъ съ ложною слоистостью (съ паденіемъ до 30°) и параллелопипедическими расколами и отдѣльностями, верхняя и обращенная къ морю, представляетъ еще скопленіе рыхлаго, сыпучаго. навѣяннаго матеріала. Такія образованія имѣютъ совершенно видъ мраморовиднаго известняка съ наклоннымъ наслоеніемъ. Понятно, что микроскопическое изслѣдованіе рифоваго известняка (Riffstein) не можетъ дать прямыхъ указаній на происхожденіе его, напротивъ такой известнякъ будетъ имѣть и подъ микроскопомъ строеніе мраморовидное и содержать небольшое количество обломковъ раковинъ, мшанокъ а также нѣжныхъ формъ, обитающихъ часть рифа, защищенную отъ дѣйствія волнъ. Химическій анализъ и содержаніе бо́льшаго или меньшаго количества нерастворимаго остатка въ слѣдствіи той-же причины, не могутъ служить критеріями. Такъ кусокъ полипняка, вполнѣ сохранившаго свое строеніе, далъ 5,25% нерастворимаго въ соляной кислотѣ осадка (съ Кушъ-Каи, Бабуганъ-Яйла). Иногда-же известнякъ съ Яйлы, безъ признаковъ коралловаго происхожденія, почти не содержитъ постороннихъ примѣсей. То-же самое показали многочисленные анализы породъ доломитовыхъ рифовъ южнаго Тироля. *Лева-*

ковскій имѣетъ совершенно ложное представленіе о коралловыхъ известнякахъ, ежели полагаетъ, что они представляютъ массу, въ которой сохранился какъ-бы весь оставъ росшаго полипняка, заполненный и засыпанный известняковымъ detritus'омъ и обломчатымъ матеріаломъ. Не говоря уже о древнихъ рифахъ, даже еще живущіе, по свидѣтельству всѣхъ наблюдателей, только въ переферіи представляютъ доказательства своего происхожденія, вся же остальная часть является сплошнымъ, окристаллизованнымъ известнякомъ безъ сохраненія, въ слѣдствіи постояннаго разрушенія и скрѣпленія, своей первоначальной структуры, и на *юныхъ* рифахъ, походитъ на известняки *палеозойскихъ* формацій, а не на только-что образованный известнякъ. Они на изломѣ *сѣраго* цвѣта, какъ и далеко бо́льшая часть известняка, изъ котораго состоитъ Яйла и Крымскіе рифы (см. у Леваковскаго l. c.). Какъ извѣстно, скорлупы мягкотѣлыхъ состоятъ почти изъ совершенно чистой углекальціевой соли, между тѣмъ изъ нихъ образующіяся раковинные известняки очень рѣдко бываютъ такими чистыми. То же самое и примѣнимо къ коралловымъ постройкамъ и рифовому известняку. Впрочемъ это вещи уже извѣстныя изъ изслѣдованій вышеприведенныхъ ученыхъ, а также въ примѣненіи къ геологіи изъ работъ *Мойсисовича* [1]). Послѣдній изобразилъ въ рисункѣ образованія, подобныя известнякамъ съ ложнымъ наслоеніемъ Бермудскихъ острововъ, т. е. современныхъ рифовъ, на Пардойіохѣ (Pardoijoch) изъ Шлернъ-доломита, которыя онъ назвалъ переливнымъ напластованіемъ (Uebergusschichtung). На плато́ Яйлы и Чатыръ-Дага распространены совершенно подобныя образованія и только такъ можно объяснить постоянно мѣняющееся направленіе и паденіе расколовъ и ложной слоистости известняка, и крутые склоны этихъ грядъ, походящихъ на груды колотаго сахара, обращенные по бо́льшей части лицомъ внутрь Яйлы и отъ главныхъ склоновъ горъ. *Рихтгофенъ* [2]) указываетъ на склонность находящихся уже на сушѣ коралловыхъ известняковъ къ образованію пещеръ и гротовъ. Юрскій

[1]) *Mojsisovics*, Die Dolomitriffe von Südtirol und Venetien. Wien, 1879, cap. V—XVI.

[2]) *v. Richthofen*, Führer f. Forschungsreisende, 1866, p. 408—412.

известнякъ Крыма, какъ извѣстно, изобилуетъ ими. Рѣдкость ископаемыхъ также представляетъ характеристичную черту рифоваго известняка. Наконецъ по спускамъ съ Яйлы и на границѣ между юрскимъ известнякомъ и третичными пластами въ Каранской балкѣ, т. е. въ переферическихъ частяхъ известняковой толщи, я находилъ обломки полипняковъ въ нѣсколько футовъ величиною. Все это доказываетъ несомнѣнную справедливость воззрѣнія *Головкинскаго* относительно происхожденія верхнеюрскихъ известняковъ Крыма. Погрузились-ли эти коралловыя постройки въ слѣдствіи увеличенія тяжести въ рыхлую глинистую (въ настоящее время сланцевую) подкладку, на которой онѣ покоились, какъ полагаетъ *Рихтгофенъ* [1]) относительно доломитовыхъ рифовъ Тироля, или нѣтъ, то на этотъ вопросъ въ настоящее время трудно дать отвѣтъ. Необходимы дальнѣйшія изслѣдованія. Можетъ быть на это указываетъ запутанное соотношеніе конгломератовъ и известняковъ въ Крыму, а также нахожденіе *известняковыхъ конгломератовъ* въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, на пр. между Чамлы-Буруномъ и Яйлой.

И такъ мы видимъ, что кряжеобразовательнымъ процессамъ, т. е. причинѣ общей, нужно приписать образованіе складки или излома въ нижнеюрскихъ сланцахъ, съ послѣдовавшей трансгрессіей. На этой постепенно поднимающейся [2]) сланцевой толщи отлагались конгломераты и поселились рифообразующіе кораллы. Дальнѣйшее поднятіе ихъ, въ связи съ осяданіемъ области къ югу (Черное море) заставило подняться расплавленную магму и послѣдняя вторглась въ сравнительно рыхлые пласты сланцевъ. Мѣстное воздѣйствіе вторгающихся лакколитовъ выразилось въ усложненіи сланцеватости и въ выведеніи, хотя сравнительно незначительномъ, изъ положенія своего рифовыхъ известняковъ. На вѣроятность этого предположенія указываетъ то, что наибо́льшая абсолютная высота

---

[1]) *v. Richthofen*, l. c., p. 410.

[2]) Коралловые рифы образуются не только на опускающемся днѣ, какъ полагалъ Дарвинъ, а также и на поднимающемся, какъ доказали Муррей и Рейнъ.

какъ известняковъ, такъ изверженныхъ породъ, соотвѣтствуетъ наибо́льшей глубинѣ сосѣдняго дна морскаго, что тамъ, гдѣ дно моря у берега менѣе глубоко, какъ на востокъ къ Ѳеодосіи, тамъ и рифы достигаютъ уровня моря (Судакъ) и лакколиты вовсе у берега исчезаютъ и являются только ходы, врѣзывающіеся иногда въ юрскій известнякъ (Карадагъ). Послѣднее обстоятельство доказываетъ несомнѣнно, что вторженіе изверженныхъ породъ послѣдовало послѣ отложенія известняковъ.

Слѣдующая статья будетъ посвящена породамъ Кара-Дага.

Варшава, въ Маѣ 1887 г.

ОБЪЯСНЕНІЕ ТАБЛИЦЪ.

Таб. I. Литологическая Карта мѣстности между Балаклавой и Чоргунью.

Таб II. *Фиг. 1.* Сферолитовая порода на 15 верстѣ по шоссе между Севастополемъ и Четалъ-Кая; *a.* анартоклазъ; *b.* кварцъ перваго выдѣленія; *c.* кварцъ основной массы. *Фиг. 2.* Та-же порода, но съ дальнѣйшею дифференцировкою сферолитовъ; *a.* при увеличеніи въ 50 разъ; *b.* при 150 ×. *Фиг. 3.* Разрѣзъ черезъ Кастель и Яйлу; *a.* Кастель; *b.* Урага; *c.* Чамлы-Бурунъ; 1. сланецъ; 2. известнякъ. *Фиг. 4.* Разрѣзъ черезъ Чатыръ-Дагъ и Яйлу; *a.* Чатыръ-Дагъ; 1. сланецъ; 2. известнякъ. *Фиг. 5 и 6.* Лакколиты (по Джильберту).

ЗАМѢЧЕННЫЯ ОПЕЧАТКИ:

На стр. 1 строка 12 снизу читай *хребтовъ* вмѣсто *хретовъ*.
„ „ 7 „ 7 „ „ *другимъ*, „ *другимъ*;
„ „ 15 „ 11 „ „ *траншеями* „ *трнашеями*.
Должно читать: анализъ V сумма—99.29; VI. 99.35; X. 100.59; XI. 99.33; XIV. SiO_2—26.83.



Рис. А. Лагоріо.

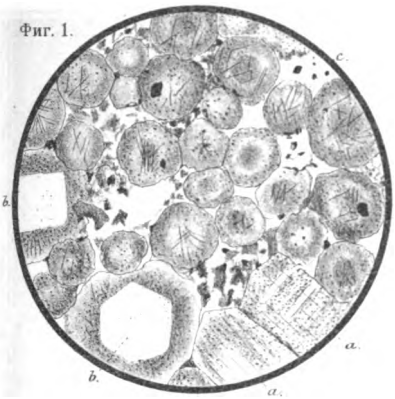
Лит. В. Глувчевскаго въ Варшавѣ.

ЮРСКІЕ

Средній мѣлъ.	Неокомъ.	Известняки.	Конгломераты.	Сланцы.	Изверж. пор.	Наносы.

Маасштабъ 0 0,5 1 2 верста въ дюймѣ

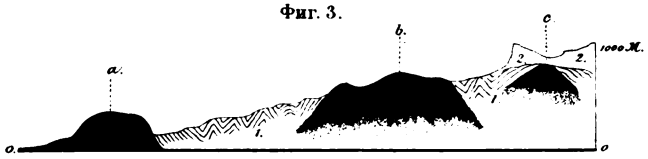
Фиг. 1.



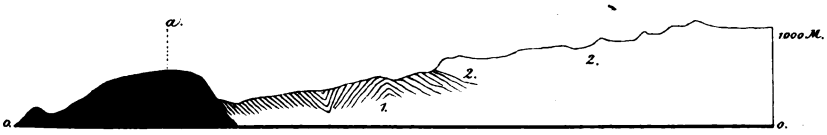
Фиг. 2.



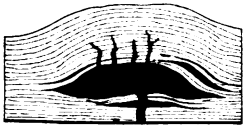
Фиг. 3.



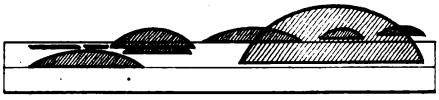
Фиг. 4.



Фиг. 5.



Фиг. 6.



Маасштабъ.

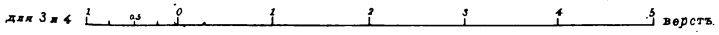


Рис. А. Лагорio.

Лит. К. Гурвичевскаго въ Варшавѣ