

# ЗАПИСКИ

КИЕВСКАГО ОБЩЕСТВА ЕСТЕСТВОИСПЫТАТЕЛЕЙ.

Томъ XXIV.

Выпускъ 4.

---

---

## СОДЕРЖАНИЕ:

	Стр.
1. М. М. Воскобойниковъ. Очерки по бранхіомеріи позвоночныхъ. Ш. . . . .	1—82
2. Б. Л. Личковъ. Hoplites (Desmoceras) pseudoauritus Sem. верхне-альбскихъ отложеній Мангышлака (съ 1 таблицей).	83—94
3. М. В. Чернояровъ. Новыя данныя въ эмбриологіи <i>Myosurus minimus</i> L. (съ 3-мя таблицами) . . . . .	95—170
4. П. І. Грищинскій. Явленія скольженія на кальцитахъ горы Кара-Дагъ (съ 1 таблицей) . . . . .	171—187

---

Коммиссіонеромъ Киевскаго Общества Естествоиспытателей состоитъ книжный магазинъ Эггерса и К<sup>о</sup> въ Петроградѣ.



THE LIBRARY OF THE

AUG 3 1928

UNIVERSITY OF ILLINOIS

К І Е В Ъ.

Типографія Императорскаго Университета св. Владиміра. Акц. Общ.  
Н. Т. Корчакъ-Новицкаго, Меринговская ул., № 6.

1915.

Цѣна 1 р. 50 коп.

# Явленія скольженія на кальцитахъ горы Кара-Дагъ (Крымъ).

П. І. Грищинскаго.

(Съ 1 таблицей).

Лѣтомъ 1907 года Кіевское Об-во Естествоиспытателей командировало меня въ Крымъ. Все лѣто я прожилъ въ дер. Коктебель и экскурсировалъ почти ежедневно на гору Кара-Дагъ. Главное вниманіе было обращено на сборъ минераловъ. Кромѣ цеолитовъ (гейландита, анальцима и натролита) и разновидностей кварца (горнаго хрустала, аметиста, халцедона, сердолика), мною было привезено въ Минералогическій кабинетъ Университета Св. Владиміра очень много экземпляровъ кальцита изъ жилы, описанной и открытой проф. П. Н. Чирвинскимъ (см. Ежег. по Геол. и Минер. Россіи томъ ІХ, кн. 3. Новое мѣсторожденіе исландскаго шпата въ Крыму, на Кара-Дагѣ). По моей просьбѣ Д. П. Тренинъ (тогда студентъ Петроградскаго Ун-та) прислалъ всѣ собранныя нами обоими и сохраненныя глыбы кальцита изъ той же жилы. Весной 1910 года и лѣтомъ 1913, будучи на Кара-Дагѣ, я имѣлъ возможность взять еще нѣсколько образцовъ. Всего въ настоящее время изъ этого мѣсторожденія въ минералогическомъ кабинетѣ Ун-та имѣется 98 большихъ <sup>1)</sup> и малыхъ глыбъ и много спайныхъ обломковъ кальцита. Часть обломковъ была

<sup>1)</sup> Нѣкоторыя изъ нихъ достигаютъ по вѣсу 1—2 пудовъ.

отдана въ 1909 году хранителю минералогическаго музея Уральскаго Об-ва Любителей Естествознанія въ обмѣнъ на нѣкоторые уральскіе минералы и 2 глыбы были посланы въ музей Императорской Академіи Наукъ<sup>1)</sup>)

Описаніе кальцитовъ изъ этого мѣсторожденія и нѣкоторыя данныя, выясненныя мною при ихъ изученіи, составляютъ предметъ настоящей работы.

Почти всѣ образцы кальцита представляютъ неправильныя глыбы, на которыхъ наблюдаются только отдѣльныя плоскости основнаго ромбоэдра, большею частью покрытыя бороздами; въ остальномъ поверхность ихъ неровная, испещренная массой такихъ же бороздъ, идущихъ въ опредѣленныхъ направленіяхъ; въ сбитыхъ мѣстахъ, тамъ, гдѣ обнажается спайность, видно, что глыба состоитъ изъ отдѣльныхъ индивидуумовъ, находящихся другъ къ другу въ двойниковомъ положеніи. Опредѣленіе направленія бороздъ, идущихъ на поверхностяхъ отдѣльныхъ индивидуумовъ глыбы, показываетъ, что онѣ являются слѣдствіемъ механической деформациі по плоскости (110), слѣдовательно, каждый индивидуумъ представляетъ полисинтетическій двойникъ по (110). Отдѣльные же индивидуумы глыбы соединены въ двойники по (111). Такимъ образомъ, мы имѣемъ здѣсь комплексныя двойники второй степени.

### Двойники по (110).

Чтобы разобраться въ сложномъ строеніи этихъ комплексныхъ двойниковъ, я началъ изученіе съ простыхъ на видъ формъ, которыя были найдены мною въ небольшомъ числѣ. Изъ нихъ только одна представляетъ геометрически почти идеальный ромбоэдръ (рис. 3). На этихъ формахъ и на всѣхъ глыбахъ наблюдаются системы бороздъ, идущихъ то въ одномъ, то въ двухъ, то даже въ трехъ направленіяхъ.

---

<sup>1)</sup> Я позволяю себѣ подробно говорить о числѣ глыбъ изъ этой жилы, такъ какъ къ этому меня вынуждаетъ открытое письмо въ редакцію Ежег. по Геол. и Минер. Россіи г. А. Юнге (см. Ежег. по Г. и Мин. Россіи, томъ XI, кн. 1—3).

При этомъ важно отмѣтить, что во многихъ глыбахъ (напр. №№ 24, 31, 41, 60, 86) замѣчается преобладаніе одной изъ этихъ системъ такимъ образомъ, что борозды преобладающей системы на первомъ индивидуумѣ глыбы совершенно параллельны преобладающей системѣ бороздъ третьяго индивидуума, находящагося въ комплексномъ двойникѣ, на второмъ къ бороздамъ четвертаго и т. д. Часто можно видѣть, что борозды идутъ не черезъ всю плоскость, а выражены только на отдѣльныхъ ея участкахъ. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ двѣ системы бороздъ выражены очень ясно и полно; тогда плоскость представляется разбитой въ косомъ шахматномъ порядкѣ на ряды маленькихъ ромбовъ. Если при этомъ наблюдается и третья система, то протяженіе ея бороздъ большею частью прерывается и идетъ съ промежутками въ видѣ отдѣльныхъ насѣчекъ. Не рѣдки случаи, когда борозды выражены ясно только на одной или на двухъ плоскостяхъ простой съ виду формы, а на остальныхъ совсѣмъ слабо.

Измѣряя углы между направленіями бороздъ, сразу можно было замѣтить, что они являются постоянными не только на простыхъ съ виду кристаллахъ, но и на комплексныхъ образованіяхъ. Углы эти при измѣреніи прикладнымъ гониометромъ всегда оказывались близкими къ  $100^{\circ}$ — $102^{\circ}$ , другіе къ  $79^{\circ}$ — $80^{\circ}$  и наконецъ къ  $38^{\circ}$ — $40^{\circ}$  и  $140^{\circ}$ — $141^{\circ}$ . Какъ извѣстно, плоскостные углы основного ромбоэдра равны  $101^{\circ}55'$  и  $78^{\circ}5'$ . Такъ какъ двѣ системы бороздъ параллельны ребрамъ основного ромбоэдра, то между ними будутъ углы, близкіе къ первымъ двумъ; третья система параллельна длинной діагонали, дѣлящей пополамъ углы ромба, слѣдовательно третій уголъ долженъ быть равенъ  $39^{\circ}2'30''$  и дополнительному къ этому, что и даютъ два послѣднія измѣренія. Нужно замѣтить, что углубляясь борозды направляются параллельно плоскости (110), т. е. идутъ не перпендикулярно къ плоскости (100), а образуютъ наклонъ къ ней. Я употребляю терминъ „борозды“, такъ какъ онъ кажется мнѣ болѣе подходящимъ въ данномъ случаѣ; дѣйствительно, глубина ихъ доходитъ часто до 3—4 м. м.; (рис. 2); рѣдко, впрочемъ,

наблюдается замѣчательно тонкая двойниковая штриховка (№№ 15 и 39).

Такимъ образомъ, несомнѣнно мы имѣемъ здѣсь ясные слѣды двойниковой бороздчатости и штриховки параллельно (110), и простая на видъ форма (100) представляетъ полисинтетическій двойникъ по (110) (см. рис. 3). При опытахъ Ваишауера и Мюгге, гдѣ скольженіе вызывалось въ одномъ направленіи, основная форма при перемѣщеніи оставалась той же. Въ данномъ случаѣ, не смотря на скольженіе въ нѣсколькихъ направленіяхъ, имѣетъ мѣсто тотъ же законъ (см. Neues Jahrb. f. Min. u. st. Jahrg. 1883 B. I. O. Mügge. Beiträge zur Kenntniss der Structurflächen u. st. стр. 40). П. Н. Чирвинскій первый констатировалъ механическіе двойники по (110) изъ этого же мѣсторожденія (см. вышеупомянутую замѣтку въ Еж. по Геол. и Мин. Р. Т. IX кн. 3). Я позволяю себѣ сдѣлать подробное ихъ описаніе потому, что въ замѣткѣ П. Н. Чирвинскаго оно очень кратко.

### Фарфоровидная окраска.

На многихъ экземплярахъ кальцита, выбитыхъ по спайности, внутри прозрачной массы кристаллическаго вещества часто ясно замѣтны мутныя полосы, идущія въ различныхъ направленіяхъ. Появленіе ихъ можно объяснить присутствіемъ массы поръ, образовавшихся при механической деформациі. По расчету О. Мюгге кальцитъ можетъ содержать въ одномъ кубическомъ миллиметрѣ (=2,7 m. gr.) три милліона въ высшей степени тонкихъ поръ, идущихъ въ трехъ направленіяхъ, и это прежде всего является причиной бѣлой фарфоровидной окраски известковыхъ шпатовъ (см. N. Jahrb. f. Min. u. st. Jahrg. 1913. B. I. Ueber deformierte Kalkspäte aus dem Devon des Sauerlandes). Дѣйствительно, такая окраска имѣется у многихъ кальцитовъ изъ этого мѣсторожденія, а особенно она подходит къ опредѣленію—фарфоровидная—у сильно деформированныхъ образцовъ. Можно увѣренно сказать, что тамъ, гдѣ деформациа больше, кальциты гораздо мутнѣе и совсѣмъ непрозрачны, тамъ же, гдѣ она меньше, болѣе свѣтлы и прозрачны.

Въ работѣ проф. В. И. Вернадскаго „Явленія скольженія кристаллическаго вещества“ (Ученыя записки Имп. Моск. Ун. Вып. 13. 1897 г.) указывается, что выбитые по спайности и затѣмъ деформированные куски кальцита легко окрашиваются, если ихъ положить въ растворы красокъ (розанилина, метиль—віолета). Мною былъ поставленъ слѣдующій опытъ. Шестъ спайныхъ кусочковъ кальцита вѣсомъ отъ 0,5 гр. до 4, 5 гр. были опущены въ растворъ розанилина въ спирту (на 75 куб. сент. спирта было взято 0,2 гр. розанилина). Изъ всѣхъ шести спайныхъ кусковъ только въ одномъ передъ опытомъ была ясно замѣтна бѣлая муть, идущая отъ поверхности глубоко внутрь кусочка въ направленіи приблизительно параллельномъ (110). Остальные были совершенно прозрачны. Черезъ 102 дня всѣ образцы вынуты изъ раствора, и только въ томъ, который былъ съ мутной пеленой, послѣдняя оказалась окрашенной въ розовый цвѣтъ. Слѣдовательно, красящее вещество проникло въ поры этого куска, деформированнаго повидимому болѣе значительно, чѣмъ другіе.

Кромѣ того, прозрачные спайные кусочки часто пронизаны тонкими каналами, идущими приблизительно параллельно (110); присутствіе ихъ объясняется также явленіями скольженія (объ этомъ см. въ работѣ проф. В. И. Вернадскаго „Явленія скольженія и т. д.).

### Разломъ (сдвигъ) по (110).

Кромѣ того, на глыбахъ кальцита (№№ 22, 45, 49, 96), тамъ, гдѣ обнажена спайная поверхность, въ нѣкоторыхъ мѣстахъ можно видѣть, что ребро спайнаго ромбоэдра притупляется симметрично матовой и ровной плоскостью (110), являющейся здѣсь дѣйствительной поверхностью сдвига, по которой произошло передвиженіе и отдѣленіе частицъ. Въ работѣ О. М ü g g e (Ueber deformierte u. st. 1883. В. I. Neues. Jahrb. f. M. u. st. стр. 34.) имѣется указаніе на то, что при короткомъ и сильномъ ударѣ или введеніи остраго ножа по плоскости скольженія въ входящее ребро обѣихъ плоскостей спайности (въ работѣ М ü g g e рис. 1), часть, находящаяся

въ двойниковомъ положеніи, вызванномъ искусственно, отдѣляется отъ главнаго индивидуума параллельно плоскости (110). Объ этомъ раньше писалъ еще Dav. Brewster (Edinburgh Journal of Science. 1828. NO. XVIII), на что Mügge указываетъ. По Mügge эта плоскость обладаетъ очень сильнымъ блескомъ; плоскость (110), наблюдающаяся у кальцитовъ Кара-Дага обыкновенно матовая и, конечно, появилась благодаря естественнымъ явленіямъ скольженія. У нѣкоторыхъ спайныхъ обломковъ обнажилась она потому, что на глыбу кальцита при раскалываніи ея, ударъ молоткомъ былъ произведенъ, вѣроятно, въ направленіи, близкомъ къ указанному Mügge. Только на одномъ небольшомъ спайномъ обломкѣ плоскость сдвига (110) оказалась сильно блестящей.

Такимъ образомъ, полисинтетическое двойниковое строеніе кальцитовъ по (110) является слѣдствіемъ механической деформациі. Къ такому заключенію приводитъ еще одно наблюденіе. При внимательномъ осмотрѣ кальцитовъ я замѣтилъ, что нѣкоторыя глыбы его покрыты съ одной стороны темно-зеленоватою корой, близкой по цвѣту къ вулканической брекчии, въ которой проходитъ жила. Эта кора съ наружной стороны оказалась сглаженной и покрытой тонкими штрихами, какъ поверхность скольженія (№№ 24, 40, 75).

### Разломъ (сдвигъ) по (111).

Проф. В. И. Вернадскій въ упомянутой уже мною работѣ (Явленія скольженія и т. д.) считаетъ, что «для кальцита единственной формой скольженія является форма  $(0\bar{1}\bar{1}2)$ ..... этому не противорѣчитъ находеніе многочисленныхъ плоскостей разлома, аналогичныхъ плоскостямъ не спайности, а скольженія». Однимъ изъ слѣдствій скольженія по (110) является разломъ по (111). Среди привезенныхъ мною образцовъ оказалось пять (№№ 22, 34, 62, 66, 96), на которыхъ совершенно ясно наблюдается естественная поверхность разлома, параллельная (111). Можно сразу сказать увѣренно, что это не кристаллическая плоскость, такъ какъ надъ ней возвышается сбитый спайный ромбоэдръ. Поверхность разлома по (111) матовая и довольно ровная; при увеличеніи въ 30—40 разъ

на ней замѣтна неясно выраженная тригональная штриховка. О. Mügge въ своихъ работахъ „Beiträge zur Kenntniss der Structurflächen u. st.“ и „Structurflächen am Kalkspath“ (объ въ N. Jahrb. f. Min. Jahrg. 1883. B. I.) ясно указываетъ, что онъ получилъ искусственно плоскость (111) совершенно матовой, хотя и достаточно ровной. Достигнуть этого удалось слѣдующимъ образомъ (см. цитированную работу стр. 39): получаютъ плоскость сдвига (110) способомъ, приведеннымъ мною раньше, (см. стр. 5, внизу) и производятъ молоткомъ болѣе сильный ударъ, чѣмъ требуется для отдѣленія частей двойника, тогда плоскость (110) не притупляетъ всего ребра спайнаго куска, и ножъ скользитъ параллельно (111) къ мѣсту, до котораго дошелъ клинокъ при опытѣ Baumhauer'a. Кромѣ того, Mügge наблюдалъ у двухъ спайныхъ кусковъ изъ Ауэрбаха плоскости базиса, по виду не кристаллическія, совершенно гладкія и блестящія. Послѣднее, конечно, не даетъ права считать, что онѣ всегда должны быть таковыми. Mügge называетъ плоскость (111) структурной плоскостью (Structurfläche).

На двухъ образцахъ кальцита съ Кара-Дага виденъ какъ бы не полный разломъ по (111); объ этомъ можно судить по маленькой щелкѣ, идущей параллельно плоскости (111), причемъ въ нее проходитъ вглубь листъ бумаги; дальше эта щель суживается и исчезаетъ, оставляя тонкій штрихъ на обнаженной спайной поверхности.

Образцы кальцита, показывающіе разломъ по (111), совершенно непрозрачны и имѣютъ фарфоровидную окраску, о которой говоритъ Mügge (см. выше); у нихъ скольженіе по плоскости (110), какъ мнѣ кажется, происходило въ нѣсколькихъ направленіяхъ, на что и указываютъ наблюденія надъ штрихами. Вообще можно съ увѣренностью сказать, что глыбы кальцита съ очень густой системой бороздъ и штриховъ въ нѣсколькихъ направленіяхъ всегда при раскалываніи оказываются непрозрачными, а тѣ, въ которыхъ съ поверхности явленія скольженія выражены слабо, почти совершенно прозрачны; часто можно видѣть, что глыба кальцита

сильно деформирована въ одной части, а въ другой-совсѣмъ мало. Но вообще даже и прозрачные образцы едва ли могутъ служить для николей, такъ какъ въ связи съ самой незначительной деформациею стоятъ нѣкоторыя оптическія явленія въ этихъ кальцитахъ (радужные цвѣта, кольца), не дающія возможности получить безукоризненно чистый спайный кусочекъ, годный для оптическихъ приборовъ. Высшей степенью разлома по (111) является отдѣльность по этому направленію, при чемъ, какъ разломъ, такъ и отдѣльность находятся въ прямой зависимости отъ полисинтетическаго двойниковаго строенія по (110), а слѣдовательно и отъ явленій скольженія. Чѣмъ интенсивнѣе скольженіе, тѣмъ больше проявляется разломъ и отдѣльность.

На отдѣльность въ направленіи параллельномъ (111) имѣются литературныя указанія. Изъ нихъ особенный интересъ представляетъ наблюденіе G. Friedel'я надъ кальцитомъ изъ Cornillon'a, который имѣлъ полисинтетическое двойниковое строеніе по (110) и отдѣльность по (111) настолько совершенную, что она затемняла спайность по (100). Авторъ говоритъ слѣдующее объ этомъ явленіи: «..... la variété de calcite en question se distingue du spath par les caractères suivans:.... surtout par l'absence complète malgré l'état parfaitement cristallin de la substance, des clivages rhomboédriques  $p$ , et la presence d'un clivage facile et net, suivant la base  $a$ . (Bulletin de la société française de minéralogie. 1896. Tome XIX).

O. Mügge въ работѣ уже упоминавшейся мною (см. N. Jahrb. f. Min. Geol. u. Pal. Jahrg. 1913. В. I) описываетъ наблюдавшіяся имъ таблички кальцита по базису шириной, 10 с. м., толщиной отъ 1—10 м. м. Каждая табличка прорѣзана множествомъ двойниковыхъ пластинокъ и изогнута, но базисъ даже при сильномъ изгибѣ легко узнается по тригональной штриховкѣ. Авторъ не указываетъ, является ли здѣсь (111) формой отдѣльности и скорѣе говоритъ о (111), какъ о кристаллической плоскости, но обратное заключеніе вполне вѣроятно, такъ какъ по описанію Mügge этотъ кальцитъ деформированъ при давленіи, таблички, лежавшія

одна на другой смѣстились такъ, что между ними образовались щели и, кромѣ того, на нихъ наблюдается сильная двойниковая штриховка.

### Раковистый изломъ.

Въ связь съ явленіями скольженія я считаю возможнымъ поставить наблюдающійся на кальцитахъ этого мѣсторожденія раковистый изломъ. Къ такому заключенію приводятъ слѣдующія соображенія. Раковистый изломъ, въ противоположность разлому по (111) замѣчается только на болѣе прозрачныхъ экземплярахъ, гдѣ явленія скольженія были менѣе интенсивны или совсѣмъ слабы. Кромѣ того, поверхность раковистаго излома идетъ въ направленіи почти параллельномъ (111) (рис. 1) или близкомъ къ (110). Вполнѣ возможно предположить, что въ кальцитахъ, гдѣ скольженіе имѣло мѣсто не во всѣхъ возможныхъ направленіяхъ, получается не идеальная форма разлома по (111), а близкій по положенію къ (111) раковистый изломъ, или такой же изломъ въ направленіи близкомъ къ (110), какъ слѣдствіе не полного сдвига по этому направленію.

### Основной ромбоэдръ, какъ преобладающая форма ограниченія.

Не только на простыхъ съ виду кристаллахъ, являющихся полисинтетическими двойниками, но и на комплексныхъ двойникахъ второй степени преобладающей формой является основной ромбоэдръ. Мнѣ кажется, что такъ какъ здѣсь происходило накопленіе значительныхъ массъ кристаллическаго вещества, то при такомъ условіи послѣднее имѣло возможность выразить наиболѣе ясно и полно плоскости съ максимальной плотностью молекулярной сѣтки. Кромѣ того, однимъ изъ условій преобладанія формы (100) является вѣроятно также чистота воднаго раствора (H. Sredner, Vater). Объ этомъ говоритъ въ своей замѣткѣ и П. Н. Чирвинскій. Произведенный мною въ 1909 году анализъ обнаружилъ присутствіе Sr въ количествѣ до  $\frac{1}{2}$  ‰. (см. Зап. Кіевск. Об. Ест. томъ XXI. Кристаллограф. и химич. изслѣд. и т д.).

Но повторные, болѣе тщательные анализы показали, что при навѣскѣ кальцита въ 2 грамма,  $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$ , нерастворимый въ спирто-эфирномъ растворѣ, замѣтенъ въ видѣ тонкой мути; при отстаиваніи въ теченіе ночи, на днѣ сосуда можно было видѣть едва замѣтный налетъ осадка  $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$ . Слѣдовательно, Sr несомнѣнно присутствуетъ, но не въ количествѣ  $1/2$  ‰, а только лишь въ видѣ ясныхъ слѣдовъ. Кромѣ того, нѣкоторые, (не всѣ) растворы кальцита даютъ очень незначительные слѣды осадка отъ  $\text{NH}_3$ . Такимъ образомъ, кальцитъ этой жилы является почти чистымъ  $\text{Ca CO}_3$ .

Что касается другихъ плоскостей, наблюдающихся иногда на кальцитахъ, то весьма вѣроятно, что нѣкоторыя изъ нихъ являются просто плоскостями соприкосновенія однихъ глыбъ съ другими, и положеніе ихъ случайное; такъ какъ въ жилѣ глыбы кальцита находились въ тѣсномъ соприкосновеніи другъ съ другомъ и плотно ее выполняли, то при ростѣ глыбъ нѣкоторыя некристаллическія плоскости могли сдѣлаться плоскостями ограниченія. Это тѣмъ болѣе возможно, что онѣ являются иногда выпуклыми, хотя и гладкими, а другія вогнутыми, появляются же въ одиночку на нѣкоторыхъ кристаллахъ и глыбахъ.

### Форма (553) (0887).

На многихъ простыхъ кристаллахъ (№№ 3, 4, 6, 7, 8, 13, 43) наблюдается плоскость, соответствующая по положенію одному изъ отрицательныхъ ромбоэдровъ. У нѣкоторыхъ образцовъ плоскость этого ромбоэдра сильно разѣдена, рѣже такая же гладкая и ровная, какъ кристаллическія плоскости основного ромбоэдра, и является, такъ же какъ и послѣднія, кристаллической. Особенный интересъ представляетъ замѣченная на двухъ спайныхъ кускахъ маленькая площадка (см. табл. рис. 1, внизу), соответствующая по своему положенію такому же ромбоэдру. Здѣсь она матовая, безусловно не кристаллическая и по виду напоминаетъ поверхность сдвига на плоскости (110). Ясно такимъ образомъ, что по этой плоскости, кристаллографически возможной и встрѣ-

Явленія скольженія на кальц. горы Кара-Дагъ (Крымъ). 181  
чающейся самостоятельно на кристаллахъ Кара-Дага, проис-  
ходитъ сдвигъ или разломъ. Въ виду интереса, который пред-  
ставляетъ эта плоскость, я насколько возможно тщательнѣе  
измѣрилъ прикладнымъ гониометромъ всѣ замѣченные реб-  
ровые углы этой формы. Получились слѣдующія данныя:

		X: X <sup>1</sup>	
Крист. №	3 . . . . .	97°	+
„	№ 4 . . . . .	102	+
„	№ 7 . . . . .	95	—
„	№ 13 . . . . .	100	*
„	№ 43 . . . . .	100	*

Ближе всего эти углы подходят къ ромбоэдру со знакомъ (553̄)  
(0887), для котораго ребровой уголъ = 99° 14′.

F. Scharff въ работѣ „Ueber die milchige Trübung  
auf der Endfläche u. st.“ (N. Jahrb. f. M. 1860. Jahrg.) указываетъ

на отдѣльность въ направленіи близкомъ  $-\frac{4}{5}$  R (0554) (332̄); для

этой формы ребровой уголъ = 95° 28′. При одномъ изъ моихъ  
измѣреній получился  $\angle 95^\circ$ , но этотъ образецъ для измѣренія  
является самымъ неудачнымъ, поэтому я считаю, что пло-  
скость сдвига на кальцитахъ Кара-Дага, а также кристал-  
лическая плоскость ей соотвѣтствующая — (553̄).

Замѣчательно также еще то, что на нѣкоторыхъ спайныхъ  
ромбоэдрахъ и на нѣкоторыхъ другихъ образцахъ наблюдается  
нѣсколько туманныхъ полосъ, идущихъ совершенно парал-  
лельно плоскости (553̄); получается строеніе подобное зонар-  
ной структурѣ. Полосы эти образуются благодаря массѣ поръ,  
ориентированныхъ опредѣленнымъ образомъ (объ этомъ см.  
вышеупомянутую работу Scharff'a). Благодаря присутствію  
поръ обглегчается и разрывъ въ этомъ направленіи.

### Разломъ по (100).

Слѣдуетъ упомянуть еще одно явленіе, вызванное также  
давленіемъ, имѣвшимъ здѣсь мѣсто. На нѣкоторыхъ комплекс-  
ныхъ двойникахъ (№ 74, 81) можно наблюдать трещины,

идуція довольно глубоко въ направленіи спайности. Несмотря на то, что онѣ достаточно глубоки, связь между отдѣльными частями глыбъ сохранилась.

### Комплексные двойники.

Что касается комплексныхъ двойниковъ второй степени, то къ изученію ихъ я могъ перейти только послѣ разсмотрѣнія простыхъ двойниковъ второй степени. Такихъ имѣется нѣсколько (№№ 22, 27, 62, 93). Разбирая ихъ какъ простые, обыкновенные двойники, можно замѣтить слѣдующее: ясно видно, что мы имѣемъ срастаніе двухъ ромбоэдровъ по опредѣленному закону. Отдѣльные индивидуумы никогда не прорастаютъ другъ друга, а скорѣе прирастаютъ, причемъ оси третьяго порядка обоихъ индивидуумовъ параллельны (рис. 4). Если представить себѣ, что одинъ индивидуумъ продолжаетъ проникать въ другой, сохраняя свое положеніе и очертанія, то оси третьяго порядка обоихъ совпадутъ, и надъ плоскостями перваго будутъ симметрично выступать трехгранные экваторіальныя углы втораго. Все говоритъ за то что здѣсь передъ нами двойникъ по плоскости  $(111)$ . Ласгоіхъ въ своемъ трудѣ „Minéralogie de France“, въ третьемъ томѣ, дѣлитъ двойники по этому закону на четыре типа: 1) двойники соединенія (accolement), 2) проникновенія (penetration), 3) перекрещиванія (entrecroisement) и 4) перекрытія (recouvrement). При первомъ типѣ можетъ быть соединеніе по  $(111)$ , или рѣже по  $(\bar{2}11)$ . Здѣсь мы имѣемъ двойники именно этого рода, при чемъ соединеніе происходитъ по  $(\bar{2}11)$ . Кромѣ такихъ двойниковъ, гдѣ два индивидуума, представляющихъ въ свою очередь полисинтетическое двойниковое строеніе по  $(110)$ , прирастаютъ другъ къ другу, подобное соединеніе наблюдается и во многихъ спайныхъ обломкахъ. Для того, чтобы быть увѣреннымъ въ этомъ я измѣрилъ цѣлый рядъ входящихъ угловъ, образованныхъ плоскостями  $(100)$  на первыхъ и спайными—на вторыхъ. Не только у этихъ обоихъ видовъ срастанія, но и во многихъ большихъ глыбахъ, тамъ, гдѣ имѣются двѣ плоскости основнаго  $(100)$ , образующія входящій уголъ, при измѣреніи всегда получались величины  $138^{\circ}$ — $141^{\circ}$ .

Такимъ образомъ, совершенно выяснилось и строеніе глыбъ. Онѣ представляютъ, какъ уже не разъ упоминалось, многократные двойники соединенія по  $(2\bar{1}1)$ , при чемъ двойниковой плоскостью будетъ  $(111)$ , съ ясно замѣтнымъ укорачиваніемъ отдѣльныхъ индивидуумовъ, представляющихъ въ свою очередь полисинтетическіе двойники по  $(110)$ . На многихъ глыбахъ можно отчетливо видѣть извилистыя двойниковыя границы между отдѣльными частями. Къ границамъ подходятъ съ обѣихъ сторонъ борозды, указывающія на полисинтетическое двойниковое строеніе отдѣльныхъ индивидуумовъ.;

Остается еще рѣшить вопросъ: при какихъ условіяхъ могли образоваться вышеописанные комплексные двойники?

Форма  $(111)$ , также какъ и  $(110)$ , по Mügge является структурной; по плоскостямъ этихъ формъ легче всего происходитъ двойниковое образованіе. Слѣдовательно, вполне понятна склонность калъцитовъ къ полисинтетическому двойниковому строенію по этимъ законамъ.

Въ литературѣ имѣется цѣлый рядъ указаній на то, что деформация въ калъцитахъ подъ вліяніемъ давленія происходитъ очень легко (Cesaro, Mügge, Вернадскій). Rinne получилъ искусственно двойники повсѣмъ тремъ направленіямъ; объ этомъ онъ говоритъ: „sie (Zwillingslamellen) haben sich nach allen drei Flächen von  $-\frac{1}{2}R. (10\bar{1}2)$  entwickelt“ (см. N. Jahrb. f. Min. Geol. und Pal. 1903. Jahrg. V. I. Beitrag zur Kenntniss der Umformung von Kalkspathkrystallen und Marmor unter allseitigem Druck. стр. 168).

Принимая во вниманіе эти наблюденія, а также имѣя въ виду то, что явленія скольженія и слѣдствія ихъ выражены на калъцитахъ Кара-Дага такъ ясно,—становится вѣроятнымъ предположеніе, что полисинтетическое двойниковое образованіе по  $(110)$  происходило благодаря механической деформации. Что же касается многократнаго двойниковаго строенія по  $(111)$ , то оно является, повидимому, болѣе раннимъ; двойники по этому закону образовались во время кристаллизаціи, а затѣмъ уже благодаря давленію, вызвав-

шему молекулярную перегруппировку въ веществѣ кальцита, получилось полисинтетическое двойниковое строеніе по (110).

Резюмируя данныя, полученные мною, можно выдѣлить нѣсколько положеній:

I. Кальциты Кара-Дага отличаются полисинтетическимъ двойниковымъ сложеніемъ по (110).

II. Группы полисинтетическихъ двойниковъ по (110), образуя простые на видъ кристаллы, сростаются въ свою очередь многократно по (111).

III. Двойники перваго типа вызваны механической деформацией, втораго — кристаллизационные, слѣдовательно, болѣе ранніе.

IV. Скольженіе вещества по (110) подготовило разломъ по (111), (110),  $(\bar{5}\bar{5}\bar{3})$ , раковистый изломъ и вызвало фарфоровидную окраску.

Заканчивая работу, считаю долгомъ выразить искреннюю признательность, Кіевскому Об-ву Естествоиспытателей за содѣйствіе въ командировкѣ на Кара-Дагъ, давшей мнѣ возможность собрать значительный и интересный въ минералогическомъ отношеніи матерьялъ, а также за напечатаніе этой работы въ Запискахъ Об-ва.

Кромѣ того, пользуюсь случаемъ высказать благодарность В. Д. Поспѣхову за разрѣшеніе поставить опытъ окрашиванія въ химическомъ отдѣленіи городской санитарной станціи, гдѣ я могъ просить В. И. Цытовича оказать мнѣ дружескую помощь наблюденіемъ за растворомъ и кальцитами во время моего отъѣзда лѣтомъ изъ Кіева.

Кіевъ. 20 Сентября 1914 года.

Минералогическій кабинетъ  
Императорскаго Ун-та Св. Владимира

# Phénomènes qui se produisent dans le glissement des calcites de la montagne Kara-Dagh. (Crimée, environs de Théodosie).

par **P. Gristchinsky.**

## Résumé.

L'auteur étudie les cristaux et les macles complexes du calcite provenant de la veine dans la brèche volcanique, décrite par M-r P. Tchirwinsky (voir Annuaire géologique et minér. de la Russie, vol. IX. l. 3). Sur tous les cristaux et les macles on remarque avant tout des faces (100), couvertes de raies et de sillons, (voir fig. 2) qui s'entrecroisent et forment des angles, indiquant, que ces sillons se sont formés grâce à des glissements exécutés dans trois directions différentes, parallèlement aux faces (110). Par conséquent un cristal représente un macle polysynthétique à (110) (voir fig. 3). A leur tour ces cristaux, simples à première vue, adhèrent à plusieurs reprises à (111) et forment une masse complexe. Ces derniers macles ont été désignés par Lacroix dans son ouvrage «Minéralogie de France» (vol. 3) sous le nom de «macles par accollement suivant  $e^2$  (1010)» (Macle par rotation autour de l'axe ternaire) (voir fig. 4).

L'auteur constate toute une suite de phénomènes intéressants, provenant directement des glissements à (110). C'est tout d'abord le clivage à (111). Beaucoup d'écrivains ont indiqué ce phénomène. M-r W. J. Vernadsky, par exemple, dans son ouvrage «Phénomènes des glissements qui se produisent sur la matière cristallisée» (voir «Les notes scientifiques de l' Université de Moscou» 1907); puis M-r G. Friedel

dans «Bulletin de la société française de minéralogie» dit que le calcite de Cornillon «se distingue du spath... par l'absence complète, malgré l'état parfaitement cristallin de la substance, des clivages rhomboédriques  $p$ , et la présence d'un clivage facile et net suivant la base  $a$ ». (1896. t. XIX) O. Mügge décrit les lamelles de calcite qu'il a observées par la base. (voir Neues Jahrb. f. Min. u. ct. Jahrg. 1913. B. I. Ueber deformierte Kalkspäte aus dem Devon des Sauerlandes).

En outre, l'auteur attribue la teinte de porcelaine de calcite à leur masse de pores provenant des phénomènes de leur glissement. M-r Mügge a cité ce phénomène avant l'auteur dans son ouvrage «Ueber deformierte Kalkspäte u ct.» (voir N. Jahrb. u. ct. Jahrg. 1913. B. I). L'expérience qu' a faite l'auteur dans le but de teindre des morceaux de calcite, a été entièrement concluante. Une dissolution de rosaniline a pénétré le morceau de calcite, dans lequel se trouvaient des pores.

L'auteur cite encore des fractures rugueuses apparaissant assez souvent sur ces calcites et considère, qu'on peut les rattacher aux phénomènes du glissement. (voir fig. 1).

Il arrive souvent de rencontrer des faces, qui, selon la place qu' elles occupent, correspondent à  $(110)$  et présentent une sorte de clivage et de séparation des molécules

En outre l'auteur a observé que les faces  $(5\bar{5}\bar{3})$  peuvent être cristalliques, de même que des faces, suivant lesquelles se produit le clivage (voir fig. 1, en bas).

Le glissement de l'écorce qui recouvre certains calcites, ainsi que le clivage à  $(100)$  prouvent les phénomènes de leur extrême déformation.

En ce qui concerne la provenance des calcites, l'auteur incline à penser, que lors de leur cristallisation ils s'est formé des macles à  $(111)$ , et après la cristallisation, sous l'effet de la pression, il a pu survenir des macles mécaniques à  $(110)$ .

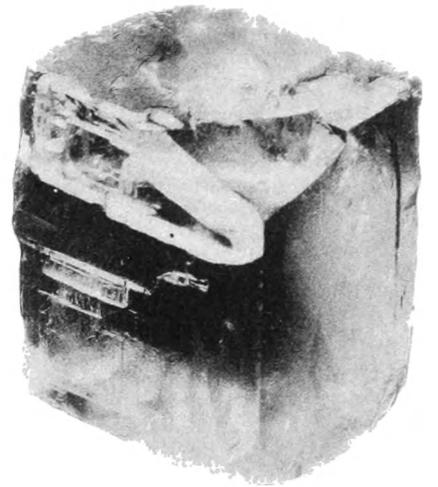
Kiew. Institut minéralogique  
de l'Université S-t Vladimir.

## Описание рисунковъ.

- Рис. 1. Спайный ромбоэдръ; въ верхней части его наблюдается раковистый изломъ, поверхность котораго приблизительно параллельна (111); внизу маленькая плоскость сдвига, соответствующая по положенію  $(\bar{5}5\bar{3})$ . (естеств. велич.).
- Рис. 2. Борозды, параллельныя (110) глубиною до 3-4 м. м. на полисинтетическомъ двойникѣ. Эти же борозды являются преобладающими (немного меньше естеств. велич.)
- Рис. 3. Отдѣльный ромбоэдръ кальцита; замѣтны борозды въ нѣсколькихъ направленіяхъ, но одно преобладаетъ (естеств. велич.)
- Рис. 4. Двойникъ двухъ ромбоэдровъ кальцита по (111); на обоихъ индивидуумахъ въ свою очередь замѣтна двойниковая штриховка въ двухъ направленіяхъ, параллельно (110), особенно на правомъ (немного меньше естеств. велич.).
-



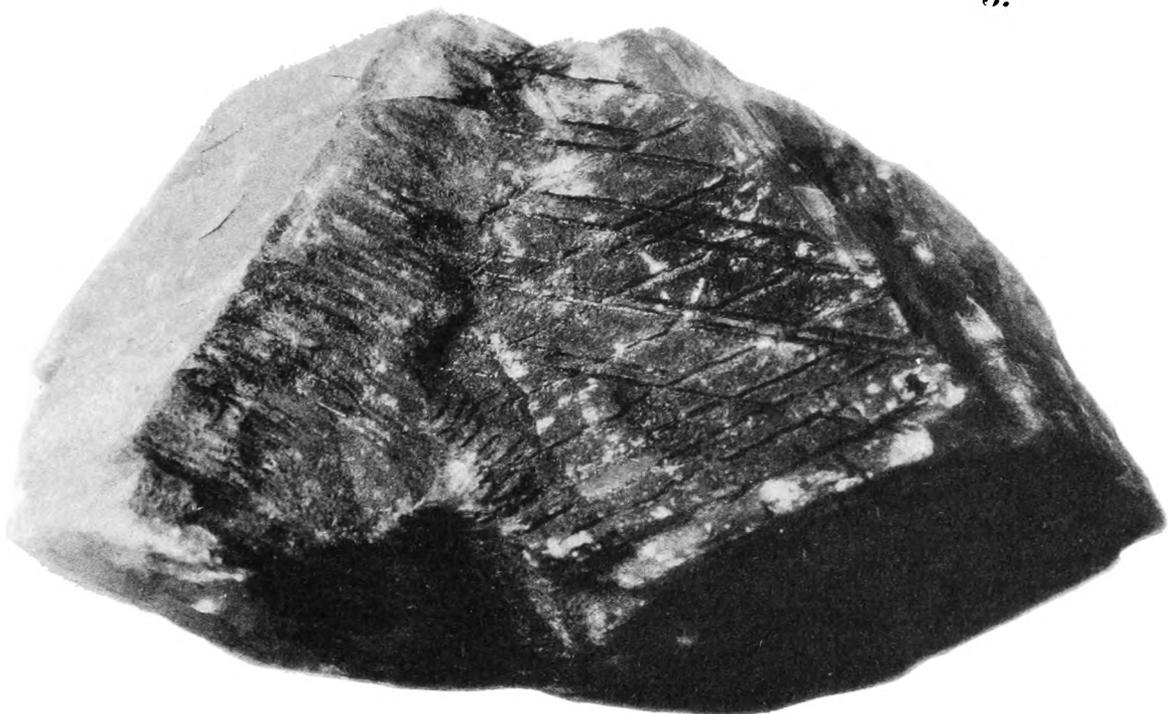
2.



1.



3.



4.

# MÉMOIRES

de la SOCIÉTÉ des NATURALISTES de KIEW

TOME XXIV.

LIVRAISON 4.

---

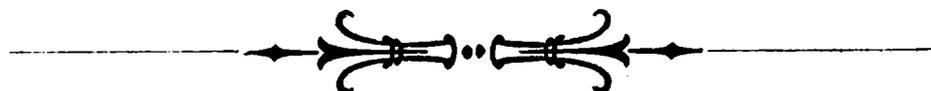
---

TABLE DES MATIÈRES:

	P a g
1. <b>M. Woskobochnikow.</b> Studien zur Kenntniss der Wirbeltiere. III.	1—82
2. <b>B. Litchkow.</b> Hoplites (Desmoceras) pseudoauritus Sem. de l'albien supérieur de Manghychlak (avec 1 planche) . . . . .	83—94
3. <b>M. Tchernoyarow.</b> Les nouvelles données dans l'embryologie du <i>Myosurus minimus</i> L. (avec 3 planches) . . . . .	95—170
4. <b>P. Gristchinsky.</b> Phénomènes qui se produisent dans le glissement des calcites de la montagne Kara-Dagh (Crimée) (avec 1 planche) . . . . .	171—187

---

Commissionnaire de la Société Libraire **Eggers et C-ie** à  
Pétrograde.



*Prix: 4 fr.*