1865.

ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ,

2162
XV

ИЗДАВАЕМЫЙ

УЧЕНЫМЪ КОМИТЕТОМЪ

КОРПУСА

ГОРНЫХЪ ИНЖЕНЕРОВЪ.

№ 6.

Санктпетербургъ.
Въ типографіи Н. П. Рейхельта.
1865.

СОДЕРЖАНІЕ КНИЖКИ.

I. ОФИЦІАЛЬНЫЙ ОТДѢЛЪ.

стр.
Узаконенія и распоряженія правительства 15
Приказы по корпусу горныхъ инженеровъ 18

II. ГОРНОЕ И ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

Объ употребленіи сыраго каменнаго угля для выплавки чугуна, ст. А. Эрбрейха 311

III. ФИЗИКА.

Молекулярная физика профессора Нортона. 355

IV. ГЕОЛОГІЯ, ГЕОГНОЗІЯ И ПАЛЕОНТОЛОГІЯ.

Матеріалы для составленія геологическихъ картъ казеннымъ горнозаводскимъ округамъ хребта Уральскаго, ст. генералъ-маіора *Гофманна* 383
Поѣздка на Тарбагатайскій хребетъ въ 1864 году, ст. подполковника *А. Татаринова* 422
О послѣднихъ развѣдкахъ каменнаго угля въ Новгородской губерніи, произведенныхъ горнымъ вѣдомствомъ въ 1854—1857 годахъ и о необходимости продолженія ихъ, ст. капитана *Соколова* 480

w 6

ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ,

2162
XV

ИЗДАВАЕМЫЙ

УЧЕНЫМЪ КОМИТЕТОМЪ

КОРПУСА

222

ГОРНЫХЪ ИНЖЕНЕРОВЪ.

2044
2049

ЧАСТЬ II.

САНКТПЕТЕРБУРГЪ.
Въ типографіи Н. П. Рейхельта.
1865.

ОГЛАВЛЕНІЕ
ВТОРОЙ ЧАСТИ ГОРНАГО ЖУРНАЛА
ЗА 1865 ГОДЪ.

I. ОФИЦІАЛЬНЫЙ ОТДѢЛЪ.

Стр.

Узаконенія и распоряженія правительства. . . . . 1 и 15.

Приказы по корпусу горныхъ инженеровъ . . . . . 4, 13 и 18.

II. ГОРНОЕ И ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

Объ отливкѣ и охлажденіи чугунныхъ орудій по американскому способу, на Александровскомъ заводѣ Олонецкаго округа, ст. поручика *Перловскаго* . . . . . 1.

О свинцовыхъ рудахъ земли войска Донскаго, въ Міускомъ округѣ, ст. горнаго инженеръ-поручика *Носова 2*. . . 115.

Выдѣлка бессемеровой стали въ Германіи. . . . . 119.

Извлеченіе изъ рапорта поручика Лопатина, отъ 29 января 1865 г., о рудныхъ мѣсторожденіяхъ Приморской области . . . . . 123.

Азотъ въ стали и чугунѣ . . . . . 130.

Свѣтъ отъ магнія въ рудникахъ. . . . . 134.

Опыты надъ порохострѣльною бумагою. . . . . 134.

О водоснабженіи Москвы и проектъ устройства въ ней артезіанскаго колодца, ст. *В. Бабина*. . . . . 139.

О результатахъ опытовъ надъ приборомъ Жиффара, какъ водоподъемнымъ механизмомъ, и о степени примѣнимости этаго прибора къ осушенію Грушевскаго рудника, ст. штабсъ-капитана *П. Горлова*. . . . . 175.

Отношеніе сѣрноватистаго натрія къ солямъ нѣкоторыхъ платиновыхъ металовъ, ст. *К. Лисенко*. . . . . 285.

Приготовленіе наковаленъ . . . . . 300.

Стр.

Плиты изъ шлаковъ коксовыхъ доменныхъ печей, выдѣлываемыя на заводѣ Кенигсгютте, въ Пруссіи . . . . . 300.
Бумага изъ желѣза . . . . . 301.
Вагранки . . . . . 303.
Объ употребленіи сыраго каменнаго угля для выплавки чугуна, ст. А. Эрбрейха. . . . . 311.

III. ФИЗИКА.

Молекулярная физика профессора Нортона. . . . . 355.

IV. ГЕОЛОГІЯ, ГЕОГНОЗІЯ И ПАЛЕОНТОЛОГІЯ.

Результаты геогностическаго осмотра мѣстностей въ западной части Донецкаго каменноугольнаго бассейна, ст. подполковника *Носова 1* и поручика *Носова 2* . . . . . 39.
Ущелье Хингана и формація рудныхъ известняковъ въ Амурскомъ краѣ, ст. *Н. Аносова 1* . . . . . 60.
Краткій геогностическій обзоръ сѣверной части Коканскаго ханства, занятой войсками Зачуйскаго отряда въ 1864 г. . . . . 191.
Матеріалы для составленія геологическихъ картъ казеннымъ горнозаводскимъ округамъ хребта Уральскаго, ст. генералъ-маіора *Гофмана* . . . . . 204 и 383.
Поѣздка на Тарбагатайскій хребетъ въ 1864 г., ст. подполковника *А. Татаринова* . . . . . 422.
О послѣднихъ развѣдкахъ каменнаго угля въ Новгородской губерніи, произведенныхъ горнымъ вѣдомствомъ въ 1854—1857 годахъ и о необходимости продолженія ихъ, ст. капитана Соколова. . . . . 480.

V. ГОРНАЯ ИСТОРІЯ И СТАТИСТИКА.

Современное положеніе солеваренія въ сѣверныхъ губерніяхъ и будущность ихъ по отношенію къ горной промышленности, ст. *К. Скальковскаго* . . . . . 75 и 245.
Кассы вспомоществованія горнозаводскимъ рабочимъ въ Бельгіи, ст. *Н. Колюпанова* . . . . . 98.

Стр.
Соляной промыселъ въ землѣ войска Донскаго, ст. войсковаго старшины, *Л. Желтоножкина* . . . . . 267.
Александровскій каменноугольный рудникъ . . . . . 499.
Роль серебра въ международныхъ отношеніяхъ. . . . . 501.
О добычѣ сѣры въ Сициліи . . . . . 503.

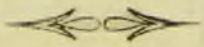
VI. ИЗВѢСТІЯ И СМѢСЬ.

Петроль въ Валахіи . . . . . 129.
Графитъ на Цейлонѣ. . . . . 133.
Библіографическое извѣстіе . . . . . 135.
Объявленіе . . . . . 137.
Опечатка. . . . . 138.
Несогласія между владѣльцами и рабочими на Англійскихъ желѣзныхъ заводахъ, ст. *И. П.* . . . . . 290.
Золотоносные пески въ El Molar и Guardamar, въ Провинціи Аликанте въ Испаніи . . . . . 295.
Новѣйшія открытія на островѣ Ванкуверѣ. . . . . 298.
Объ учрежденіи Русскаго Техническаго Общества . . . . 304.

VII. ПРИЛОЖЕНІЕ.

Библіографія. . . . . 1 и 7.

(Къ сей части приложено шесть таблицъ чертежей.)



ОФИЦІАЛЬНЫЙ ОТДѢЛЪ.

Узаконенія и распоряженія правительства.

1865 года мая 17-го. — Указъ правительствующаго сената (по 1-му департаменту).—*О разрѣшеніи добывать глауберову и горькія соли безъ акциза.*

По указу Его Императорскаго Величества, правительствующій сенатъ слушали рапортъ министра финансовъ, отъ 8-го мая сего года, за № 612-мъ, слѣдующаго содержанія: Въ слѣдствіе представленія въ комитетъ министровъ, объ освобожденіи отъ оплаты акцизомъ глауберовой и горькихъ солей, обращаемыхъ въ кормъ скоту, Государь Императоръ, по положенію того комитета въ 29-й день минувшаго апрѣля, Высочайше повелѣть соизволилъ: 1) Впредь до утвержденія вновь проектируемаго солянаго устава, разрѣшить въ видѣ опыта добывать изъ казенныхъ источниковъ Одесскихъ, Крымскихъ и Астраханскихъ глауберову и другія горькія соли безъ платежа акциза, для обращенія ихъ исключительно для приправы корма скоту. 2) Безакцизный отпускъ глауберовой и горькихъ солей изъ озеръ или лиманов, предоставленныхъ въ пользованіе частныхъ лицъ, допускать не иначе, какъ съ согласія сихъ содержателей. 3) Добычу таковой соли производить съ разрѣшенія мѣстныхъ соляныхъ управленій, примѣняясь въ семъ случаѣ къ 461 ст. сол. уст. т. VII св. зак. и съ тѣмъ, чтобы за производство добычи горькихъ солей безъ разрѣшенія, а равно и за добываніе, подъ видомъ горькой, поваренной соли, подвергать виновныхъ взысканіямъ, установленнымъ въ уложеніи о наказаніяхъ за корчемство

солью. и 4) Разрѣшеніе вопросовъ, какіе по сему предмету возникать могутъ, равно какъ опредѣленіе порядка и количества добычи и отпуска горькой соли и обязанности какъ добывателей соли, такъ и мѣстныхъ управленій предоставить ближайшему усмотрѣнію министерства финансовъ. О таковомъ Высочайшемъ повелѣніи онъ, министръ финансовъ, доноситъ правительствующему сенату, присовокупивъ, что объ исполненіи онаго по министерству финансовъ будетъ сдѣлано надлежащее распоряженіе. Приказали: О такомъ Высочайшемъ повелѣніи, для общаго свѣденія, и должнаго, въ чемъ до кого касаться будетъ, исполненія, увѣдомить Его Императорское Высочество намѣстника кавказскаго, министровъ и главноуправляющихъ отдѣльными частями, однихъ указами, а другихъ чрезъ передачу къ оберъ-прокурорскимъ дѣламъ копій съ опредѣленія сената, а равно послать указы всѣмъ губернскимъ, войсковымъ и областнымъ правленіямъ, казеннымъ палатамъ, военнымъ генералъ-губернаторамъ, генералъ-губернаторамъ, губернаторамъ и градоначальникамъ; въ святѣйшій правительствующій сѵнодъ, во всѣ департаменты правительствующаго сената и общія оныхъ собранія сообщить вѣденія, а въ контору сенатской типографіи, для припечатанія въ установленномъ порядкѣ, извѣстіе.

(Подписалъ: *Оберъ-Секретарь Потѣхинъ*).

1865 года іюня 8-го. — Указъ правительствующаго сената (по 1-му департаменту).—*Объ обращеніи вывозимаго безпошлинно изъ за границы желѣза на выдѣлку телеграфной проволоки.*

По указу Его Императорскаго Величества, правительствующій сенатъ слушали рапортъ министра финансовъ, за № 3705-мъ, въ коемъ изъяснено: Государь Императоръ, по всеподданнѣйшему докладу министра финансовъ, въ 12-й день мая сего года, Высочайше повелѣть соизволилъ: разрѣшить

машиностроительнымъ заводамъ безпошлинно получаемое ими изъ за границы, на основаніи Высочайше утвержденнаго 8-го мая 1861 года мнѣнія государственнаго совѣта, желѣзо обращать, между прочимъ, на выдѣлку телеграфной проволоки. О таковомъ высочайшемъ повелѣніи, онъ, министръ финансовъ, доноситъ правительствующему сенату для зависящаго со стороны онаго распоряженія къ обнародованію. *И справку*, по которой оказалось, что Высочайше утвержденное 8-го мая 1861 года мнѣніе государственнаго совѣта о мѣрахъ къ поощренію машиностроительнаго дѣла въ Россіи распубликовано при указахъ сената 6 іюня 1861 года. Приказали: О таковомъ Высочайшемъ повелѣніи для свѣденія и должнаго, въ чемъ до кого касаться будетъ, исполненія, увѣдомить Его Императорское Высочество Намѣстника Кавказскаго, министровъ и главноуправляющихъ отдѣльными частями, однихъ указами, а другихъ чрезъ передачу къ оберъ-прокурорскимъ дѣламъ копій съ опредѣленія сената, и дать знать указами всѣмъ губернскимъ, войсковымъ и областнымъ правленіямъ, казеннымъ палатамъ, военнымъ генералъ-губернаторомъ, генералъ-губернаторамъ и губернаторамъ; въ святѣйшій правительствующій сѵнодъ, во всѣ департаменты правительствующаго сената и общія оныхъ собранія сообщить вѣдѣнія, а въ контору сенатской типографіи, для припечатанія въ установленномъ порядкѣ, дать извѣстіе.

(Подписалъ: *Исправляющій должность*
Оберъ-Секретаря Колчинъ.)

ВЫСОЧАЙШІЕ
ПРИКАЗЫ

ПО КОРПУСУ ГОРНЫХЪ ИНЖЕНЕРОВЪ.

№ 5. *11 іюня 1865.*

Производятся по экзамену:

Воспитанники и вольнослушатели старшаго класса института корпуса горныхъ инженеровъ:

въ поручики.

Першке, Сушинъ, Іосса 1-й, Андреевскій, Іорданъ, Карпинскій 1-й, Лалетинъ, Карпинскій 2-й, Герасимовъ 1-й.

въ подпоручики.

Орловъ, Бастрыгинъ, Деви 1-й, Фрезе, Черкасовъ, Арсеньевъ 1-й, Мостовенко 2-й, Мостовенко 1-й, Якимовъ, Халатовъ, Зубаревъ.

въ прапорщики.

Хлѣбовскій, Никольскій, Соймоновъ.

№ 6. *11 іюня 1865.*

Назначаются:

Состоящій по главному управленію корпуса полковникъ *Арсеньевъ*—горнымъ начальникомъ Воткинскаго завода; совѣтникъ 1-го департамента Уральскаго горнаго правленія полковникъ *Бурнашевъ* — старшимъ совѣтникомъ того же департамента, а на мѣсто его горный начальникъ Воткинскаго завода полковникъ *Давидовичъ-Нащинскій* (всѣ трое съ 22 мая сего года).

Увольняются:

ВЪ ОТПУСКЪ, ЗА ГРАНИЦУ, ДЛЯ ИЗЛЕЧЕНІЯ БОЛѢЗНИ.

Помощникъ управителя Березовскихъ золотыхъ промысловъ, Екатеринбургскаго округа, капитанъ *Ивановъ 7-й*, въ Германію, Италію и Францію, на 4 мѣсяца.

ОТЪ СЛУЖБЫ, НА ОСНОВАНІИ ПРИКАЗА ПО КОРПУСУ, ОТЪ 17 МАРТА 1860 Г. ЗА № 7.

Состоящій по корпусу поручикъ *Гертовъ*, штабсъ-капитаномъ (съ 16 мая сего года.)

№ 7. *18 іюня 1865.*

ПРОИЗВОДЯТСЯ: ЗА ОТЛИЧІЕ ВЪ ДѢЛАХЪ ПРОТИВЪ ГОРЦЕВЪ И КОКАНЦЕВЪ.

Состоящій въ распоряженіи Кутаисскаго генералъ-губернатора штабсъ-капитанъ *Валбергъ*—въ капитаны; помощникъ управляющаго Локтевскимъ заводомъ, въ Алтайскомъ округѣ, поручикъ *Фрезе 2-й*—въ штабсъ-капитаны.

Подписалъ: *Министръ Финансовъ,*
Статсъ-Секретарь Рейтернъ.

ПРИКАЗЫ

ПО КОРПУСУ ГОРНЫХЪ ИНЖЕНЕРОВЪ.

№ 8. *12 іюня 1865.*

1.

Приказомъ военнаго министра по иррегулярнымъ войскамъ мая 2-го дня сего года за № 39-мъ, состоящій при командующемъ войсками Оренбургскаго края, штабсъ-капитанъ *Васильевъ 2-й*, назначенъ младшимъ помощникомъ инспектора горнаго промысла въ землѣ войска Донскаго.

2.

Увольняются въ отпускъ:

За границу: Членъ совѣта и ученаго комитета корпуса, генералъ-маіоръ *Гернгросъ 2-й*, въ Германію, Францію и Италію, на 28 дней; чиновникъ особыхъ порученій горнаго департамента полковникъ *Семянниковъ 1-й*, въ Германію, Францію и Англію, до 4 мѣсяцевъ, оба для излеченія болѣзни; репетиторъ и преподаватель горнаго института и исправляющій должность бібліотекаря подполковникъ *Тиме*—въ Германію, съ ученою цѣлію, сверхъ каникулярнаго времени, на 28 дней; въ губерніи: Оренбургскую, Уфимскую и Самарскую, начальникъ С. Петербургскаго монетнаго двора полковникъ *Ольховскій*, для излеченія болѣзни, на 28 дней.

3.

Назначаются по главному управленію корпуса.

Управляющій отъ казны поссессіонными заводами наслѣдниковъ маіора Мосолова, въ Вятской губерніи, подполковникъ *Романовскій 1-й*, съ 9 марта; старшій помощникъ управляющаго лабораторіею раздѣленія золота отъ серебра на С. Петербургскомъ монетномъ дворѣ, поручикъ *Отто*, съ 1 апрѣля и командированный по Высочайшему повелѣнію за границу, смотритель Верхнетуринскаго завода въ Гороблагодатскомъ округѣ, штабсъ-капитанъ *Холостовъ 2-й*, съ 1-го мая сего года, всѣ трое съ содержаніемъ по чинамъ; но изъ нихъ Холостовъ съ 1-го марта 1866 г.

4.

Государь Императоръ, по всеподданнѣйшему докладу моему, въ 4 день апрѣля сего года, Всемилостивѣйше назначилъ члену совѣта и ученаго комитета корпуса, генералъ-лейтенанту *Гельмерсену*, денежное, вмѣсто аренды, производство по 2 т. руб. въ годъ, на двѣнадцать лѣтъ.

5.

Государь Императоръ, по всеподданнѣйшему докладу моему ходатайства Его Императорскаго Высочества командующаго Кавказскою арміею, въ 4 день сего іюня Всемилостивѣйше пожаловать соизволилъ, состоящаго въ распоряженіи начальника Кубанской области горнаго инженеръ капитана *Пиленко*—кавалеромъ ордена Св. Станислава 2-й ст., съ мечами.

6.

Отчисляется по корпусу, на основаніи приказа по оному, отъ 17 марта 1860 г. за № 7, помощникъ управляющаго мѣдиплавильнею и соровымъ заведеніемъ С. Петербургскаго монетнаго двора, капитанъ *Соколовъ*, съ 12 сего іюня, съ жалованьемъ по чину.

№ 9. *18 іюня 1865.*

1.

Состоящій по главному управленію корпуса, членъ отъ горнаго вѣдомства въ пермскомъ губернскомъ по крестьянскимъ дѣламъ присутствіи, подполковникъ *Антиповъ 1-й*,—увольняется въ отпускъ, за границу, къ Карлсбадскимъ минеральнымъ водамъ, на три мѣсяца,—съ отчисленіемъ отъ настоящей должности и съ оставленіемъ по главному управленію корпуса.

2.

Назначаются:

Состоящій по главному управленію корпуса, подполковникъ *Егоровъ*—помощникомъ горнаго начальника Луганскаго завода, бергмейстеромъ рудниковъ и первымъ членомъ главной конторы сего завода, на мѣсто исправляющаго сіи должности капитана *Харьковцева*, который зачисляется по главному

управленію корпуса; управитель Луганскаго завода и второй членъ главной конторы сего завода капитанъ *Фелькнеръ 3-й*— управителемъ Петровскаго завода Луганскаго округа,—и состоящій по корпусу штабсъ-капитанъ *Покровскій 1-й*—по главному управленію сего корпуса, съ назначеніемъ въ распоряженіе Оренбургскаго генералъ-губернатора; послѣдній съ 1-го мая сего года.

Объявляю о семъ по корпусу для надлежащаго свѣденія и распоряженія.

Подписалъ: *Министръ Финансовъ,*
Статсъ-Секретарь Рейтернъ.

№ 10. *19 Іюня 1865.*

1.

Выпущенные изъ института корпуса горныхъ инженеровъ Высочайшимъ приказомъ въ 11-й день сего іюня, инженеръ-поручики, подпоручики и прапорщики, распредѣляются на службу, по списку на стр. 23 помѣщенному, съ назначеніемъ на годъ къ практическимъ занятіямъ, на основаніи 123 ст. Св. Зак. тома VII Уст. Горнаго.

2.

Выпущенныхъ въ 1864 году изъ того же института и состоящихъ при практическихъ занятіяхъ поручиковъ: *Зеленцова, Афросимова, Риппаса, Износкова, Карпинскаго 3-го, Вейденбаума, Жуковскаго, Мышенкова 2-го* и *Древинга 1-го*, подпоручиковъ: *Бартенева. Карпинскаго 4-го,* и *Воинова 2-го* и прапорщика *Деви 3-го*, предоставляется начальствамъ ихъ употребить на дѣйствительную службу.

Объявляю о семъ по корпусу для надлежащаго свѣденія и распоряженія.

Подписалъ: *Управляющій Министерствомъ,*
Статсъ-Секретарь К. Гротъ.

СПИСОКЪ

ГОРНЫМЪ ИНЖЕНЕРАМЪ, ВЫПУЩЕННЫМЪ ИЗЪ ГОРНАГО ИНСТИТУТА И НАЗНАЧАЕМЫМЪ НА СЛУЖБУ.

№	ЧИНЪ И ФАМИЛІЯ.		Куда назначаются.
1	Поручики:	*Сушинъ 2* . . .	Въ распоряженіе главнаго начальника Уральскихъ заводовъ.
2		*Іосса 6*	
3		*Андреевскій 2* .	
4		*Карпинскій 5* .	
5		*Лалетинъ 2* . .	
6		*Герасимовъ 2* .	
7	Подпоручики:	*Деви 4*	
8		*Черкасовъ 2* . .	
9		*Арсеньевъ 2* . .	
10		*Мостовенко 1* .	
11		*Мостовенко 2* .	
12		*Зубаревъ*	
13	Прапорщики:	*Никольскій 2* .	
14		*Соймоновъ* . . .	
15	Поручики:	*Першке*	Горнаго начальника Луганскаго завода.
16		*Іорданъ*	
17		*Карпинскій 6* .	Директора горнаго департамента.
18	Подпоручики:	*Якимовъ*	
19		*Орловъ*	Кабинета ЕГО ИМПЕРАТОРСКАГО ВЕЛИЧЕСТВА.
20		*Бастрыгинъ 2* .	
21		*Фрезе*	
22		*Халатовъ* . . .	Управляющаго дѣлами Кавказскаго комитета.
23	Прапорщикъ:	*Хлѣбовскій* . .	Министра статсъ-секретаря царства Польскаго.

Подписалъ: *въ должности дежурнаго штабъ-офицера, подполковникъ Татариновъ 2.*

СПИСОКЪ

ГОСПОДЪ ИНЖЕНЕРАМЪ, ЗАНЕСЕННЫМЪ ВЪ ТОМЪ ЧИСЛѢ ОФИЦЕРОВЪ И ПОДЧИНЕННЫХЪ ИМЪ ЧИНОВЪ.

№	ЧИНЪ И ФАМИЛІИ.	Куда назначены.
1	Подполковникъ: Сумма 2.	
2	Іосса 6.	
3	Андреевскій 2.	Въ распоряженіе
4	Корниловъ 5.	
5	Дитриксъ 2.	
6	Гриценко 2.	Главнаго инженера.
7	Поручики: Іосса 4.	
8	Черевковъ 2.	
9	Пресняковъ 2.	Инженеръ округа.
10	Ивановскій 1.	
11	Мословскій 2.	
12	Гербуръ.	Инженеръ.
13	Прапорщики: Ивановскій 2.	
14	Сивашевъ.	
15	Подпоручики: Корсунскій.	Старшій инженеръ Главнаго Штаба.
16	Гнѣдовъ.	
17	Корсунскій 2.	Инженеръ корпуса.
18	Поручики: Ковалевъ.	Въ распоряженіе.
19	Орловъ.	Главнаго Кн. Инженеръ Генералъ-Фельдцейхмейстера.
20	Ковалевскій 2.	
21	Ерасовъ.	
22	Ковалевскій.	Инженеръ отдѣльнаго Кавказскаго корпуса.
23	Прапорщики: Ковалевскій.	Инженеръ отдѣльнаго корпуса Польскаго.

Полковникъ Ковалевскій исключенъ изъ списковъ по смерти.

Подполковникъ Гриценко 2.

ГОРНОЕ и ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО.

ОБЪ УПОТРЕБЛЕНІИ СЫРАГО КАМЕННАГО УГЛЯ ДЛЯ ВЫПЛАВКИ ЧУГУНА.

Статья Адольфа Ербрейха *).

(Переводъ съ нѣмецкаго штабсъ-капитана Холостова.)

Когда въ Англіи, по причинѣ дороговизны лѣса, была прекращена плавка на древесномъ углѣ и обратились къ плавкѣ на минеральномъ топливѣ, то сначала старались употреблять въ доменныхъ печахъ каменный уголь въ естественномъ (сыромъ) его видѣ и, когда эти опыты не увѣнчались успѣхомъ, плавка была установлена на коксѣ.

Къ сожалѣнію, положительно ничего не извѣстно въ печати о тѣхъ препятствіяхъ, которыя испытывались въ началѣ, при употребленіи сыраго каменнаго угля въ Англіи. Извѣстно только то, что эти препятствія не могли совсѣмъ удержать отъ преслѣдованія этой идеи, такъ какъ съ одной стороны осуществленіе ея могло повести къ сбереженію большихъ расходовъ, потребныхъ на коксованіе угля, съ другой же стороны—должно было способствовать употребленію неспекаю-

*) Заключающіяся въ этой статьѣ мѣры и монетныя единицы, напр. центнеры, фунты, талеры и пр.—прусскія. Переводчикомъ не сдѣлано это перечисленіе и редакція Горнаго Журнала, не смотря на то, приняла статью, такъ какъ перечисленіе таблицъ затруднительно, а прусскія мѣры очень извѣстны.

Ред.

щихся сортовъ каменнаго угля при доменной плавкѣ. Результатъ настойчиваго преслѣдованія этой мысли былъ тотъ, что въ началѣ 30-хъ годовъ удалось наконецъ въ Южномъ Валлисѣ установить плавку на сыромъ каменномъ углѣ. Нѣсколько лѣтъ спустя начали употреблять сырой каменный уголь при сильно нагрѣтомъ дутьѣ въ шотландскихъ доменныхъ печахъ, и это оказалось до такой степени выгоднымъ, что въ короткое время, во всѣхъ окружныхъ заводахъ, плавка на коксѣ была остановлена. Эта новая метода плавки скоро привилась и къ нѣкоторымъ заводамъ *Дербишира* и *Стаффордшира*; здѣсь однако она не приняла тѣхъ размѣровъ, какъ въ Шотландіи.

Благопріятные результаты, достигнутые въ Великобританіи, преимущественно же въ Шотландіи, при употребленіи въ плавку сыраго каменнаго угля, не преминули отозваться и на континентѣ, породивъ здѣсь цѣлый рядъ опытовъ. Еще въ первой половинѣ тридцатыхъ годовъ опыты эти начались въ *Кенигсгютте*, въ Верхней Силезіи, и въ *Decazeville*, во Франціи. Другіе заводы скоро послѣдовали этому примѣру и вообще можно сказать, что тогда не было ни одного завода, который бы, имѣя свой собственный каменный уголь, не производилъ этихъ опытовъ. Участь опытовъ была та, что они, продолжавшись на нѣкоторыхъ заводахъ довольно долгое время, прекращались и опять снова начинались.

Не смотря однако на все это, нигдѣ на материкѣ не ведется правильная и продолжительная плавка на сыромъ каменномъ углѣ, и вездѣ этотъ способъ плавки встрѣчаетъ, какъ кажется, одни и тѣже затрудненія. Эти затрудненія, повидимому, заключаются въ томъ, что при употребленіи каменнаго угля происходитъ охлажденіе доменной печи, уменьшеніе суточной выплавки, иногда даже ухудшеніе качества чугуна и относительно-большое употребленіе горючаго матеріала. Это почти повсемѣстное сходство въ затрудненіяхъ, испытываемыхъ при этомъ способѣ плавки, могло бы наконецъ, послѣ тако-

го значительнаго числа опытовъ, привести къ положительному раскрытію причинъ такихъ неблагопріятныхъ результатовъ плавки на сыромъ каменномъ углѣ и указать настоящія условія этой плавки, и если этаго не случилось, то исключительно по недостаточнымъ свѣденіямъ о мѣстныхъ условіяхъ доменной плавки въ Англіи и малому знакомству съ теоріею ея.

На основанія только двухъ этихъ данныхъ можетъ быть рѣшенъ этотъ затруднительный вопросъ, какъ научно, такъ и практически, что мы и постараемся изложить въ предлагаемой статьѣ.

Теорія доменнаго процесса.

Принципъ всей этой теоріи основывается на слѣдующемъ основномъ законѣ, выведеномъ изъ законовъ сожиганія тѣлъ и изъ опытовъ.

Углеродъ горючаго матеріала сожигается непосредственно около самыхъ фурмъ, обращаясь постепенно въ углекислоту, которая въ извѣстномъ разстояніи отъ фурмъ, въ прикосновеніи съ нисходящимъ углемъ, превращается въ углеродную окись, такъ что конечный продуктъ горѣнія есть окись углерода.

Часть этой окиси, дѣйствуя на окисленныя руды, отнимаетъ у нихъ кислородъ, превращаясь въ углекислоту. Газы, поднимающіеся изъ колошника, состоятъ поэтому главнѣйше изъ:

1) Избытка вдуваемаго воздухомъ кислорода.

2) Той части окиси углерода, которая осталась неупотребленною для возстановленія рудъ.

3) Изъ углекислоты, образовавшейся вслѣдствіе возстановленія рудъ.

4) Изъ газовъ, заключающихся въ самой шихтѣ, какъ напр. углекислота изъ известняка и углекислыхъ рудъ, водяные пары и проч.

Процессъ, происходящій въ доменной печи, вслѣдствіе тождества результатовъ, получаемыхъ вычисленіемъ на основаніи вышеприведеннаго основнаго закона, съ результатами прямаго анализа газовъ, можетъ быть объясненъ слѣдующимъ образомъ:

Въ коксовой доменной печи употребляется при плавкѣ бурыхъ желѣзняковъ, дающихъ отъ 33 до 36% чугуна, на 100 фунт. сѣраго чугуна среднимъ числомъ 150 фунт. кокса, содержащаго около 135 фунт. углерода. Вычитая отсюда около 3 фунт. углерода, необходимаго для обуглероживанія желѣза, остается еще свободнымъ 132 фунт.; это количество углерода, соединяясь съ кислородомъ вдуваемаго воздуха, по раскисленіи образовавшейся около фурмъ углекислоты, сгараетъ въ 308 фунтовъ CO *).

Изъ этого количества окиси углерода—72,6 фунта соединяются при возстановленіи рудъ съ 41,5 фунт. кислорода, содержащагося въ рудѣ, образуя 114,1 фунт. углекислоты, такъ что остается лишнихъ еще 235,4 фунт. Къ вычисленному вѣсу углекислоты слѣдуетъ прибавить еще то количество ея, которое выдѣляется изъ флюса и составляетъ до 36 фунт., если принять, что для 100 фунт. чугуна употреблено 90 ф. известняка. Слѣдовательно, не принимая въ расчетъ водяныхъ паровъ, на 100 ф. чугуна получатся слѣдующаго состава колошниковые газы:

595,9	фунт.	азота
235,4	»	окиси углерода.
150,1	»	углекислоты.
981,4	фунт.	

Что составляетъ въ процентахъ:

60,72 азота.

---

*) 132 фунта C, соединяясь съ 176 фунт. O, образуютъ 308 фунт. CO; 176-же фунт. O были соединены въ атмосферномъ воздухѣ съ 595,9 ф. N.

23,99 окиси углерода.
15,29 углекислоты.

100

По опытамъ, произведеннымъ *Эбельменомъ* надъ доменною печью въ Серенѣ, оказалось, что газы, отведенные съ глубины одного фута отъ колошника, имѣютъ слѣдующій составъ:

55,45	фунт.	азота.
27,21	»	окиси углерода.
17,6	»	углекислоты.
0,17	»	водорода.
0,11	»	углеродистаго водорода.
100		

Отведенные же съ глубины $3\frac{3}{4}$ фунт., слѣдующій составъ:

57,79	фунт.	азота.
26,62	»	окиси углерода.
14,71	»	углекислоты.
0,07	»	водорода.
0,81	»	углеродисто водорода.
100	фунт.	

204 91

Если принять въ соображеніе, что при подобнаго рода анализахъ разница въ нѣсколькихъ процентахъ не можетъ имѣть никакого значенія и что азотъ въ анализахъ Эбельмена опредѣленъ потерею, то мы найдемъ такое сходство въ составахъ газовъ, опредѣленныхъ вычисленіемъ и опытами, что не можемъ сомнѣваться въ вѣрности вышеупомянутой теоріи доменнаго процесса.

Потому же необходимо отличать въ каждой доменной печи два пояса, которые имѣютъ существенно различное вліяніе на составъ и свойства газовъ, а именно:

1) Поясъ вблизи фурмъ, заключающій въ себѣ атмосферный воздухъ и углекислоту, слѣдовательно одни окисляющіе газы.

2) Остальное пространство доменной печи, содержащее въ себѣ окись углерода, азотъ, углекислоту, образовавшуюся вслѣдствіе возстановленія рудъ и выдѣленія изъ флюса. Углекислота остается неразложенною до самаго колошника, какъ это видно изъ вышеупомянутыхъ анализовъ и вычисленій, такъ что вслѣдствіе этого въ колошникѣ нѣтъ вовсе окисляющихъ газовъ.

Первый поясъ поэтому носитъ названіе пояса углекислоты, а послѣдній—пояса окиси углерода.

Отъ относительной величины этихъ обоихъ поясовъ зависитъ ходъ доменной плавки.

Если поясъ углекислоты распространится высоко надъ фурмами, то возстановленное и обуглероженное въ верхнихъ поясахъ желѣзо отчасти снова окислится дѣйствіемъ окисляющихъ газовъ и вмѣстѣ съ тѣмъ обезуглеродится, такъ что результатомъ будетъ половинчатый или бѣлый чугунъ въ сопровожденіи темнаго или чернаго цвѣта шлака.

Если-же какимъ нибудь образомъ попадутъ въ поясъ углекислоты руды, не вполнѣ возстановленныя, то онѣ возстановятся или на счетъ углерода чугуна, здѣсь находящагося, или же ошлакуются, вслѣдствіе существующей здѣсь высокой температуры, и поэтому разстроятъ плавку.

На этомъ основаніи при доменной плавкѣ нужно стараться, чтобы поясъ углекислоты находился по возможности ниже.

Этого достигаютъ всѣми тѣми средствами, которыя способствуютъ быстрому сгаранію атмосфернаго воздуха передъ фурмами и быстрому возстановленію образовавшейся тутъ углекислоты.

Такъ какъ происхожденіе отдѣльныхъ физическихъ и химическихъ процессовъ въ доменной печи находится въ тѣсной связи съ распредѣленіемъ теплоты, то прежде чѣмъ перейти къ объясненію вліянія на процессъ отъ употребленія въ плавку сыраго каменнаго угля, не худо будетъ сдѣлать

нѣкоторыя замѣчанія о распредѣленіи тепла вообще въ доменной печи.

Извѣстно, что самая высокая температура въ домнѣ существуетъ передъ фурмами, тамъ, гдѣ черезъ соединеніе углерода горючаго матеріала съ кислородомъ воздуха, образуется углекислота. Часть происходящей здѣсь теплоты употребляется на плавленіе чугуна и шлаковъ, другая же часть поднимается къ верху вмѣстѣ съ газами. Въ какомъ количествѣ поглощаютъ въ себя чугунъ и шлаки эту теплоту, видно изъ испытаній, произведенныхъ инженерами *Буланже* и *Дюле*. Изъ опытовъ ихъ, произведенныхъ на заводѣ *Hourpes* въ Бельгіи, оказывается, что 1 фунтъ литейнаго чугуна поглощаетъ 337 единицъ теплоты, а 1 фунтъ передѣльнаго— 309 единицъ, между тѣмъ какъ шлакъ, при той же плавкѣ полученный, отъ 492 до 433 единицъ.

Количество теплоты, поглощаемой 1 фунтомъ шлака въ доменной печи, въ 1,4 раза болѣе того количества, которое поглощаетъ въ себя тоже количество по вѣсу чугуна, и чѣмъ болѣе получается шлаковъ на извѣстное количество чугуна, тѣмъ менѣе передается теплоты верхнимъ частямъ доменной печи при одинакомъ количествѣ употребленнаго горючаго матеріала. Температура подымающихся газовъ не находится однако въ прямомъ отношеніи съ удаленіемъ ихъ отъ мѣста образованія, но, напротивъ того, она мѣняется отъ различнаго рода химическихъ и физическихъ процессовъ. Значительное измѣненіе претерпѣваетъ она на границѣ пояса углекислоты, вслѣдствіе перехода углекислоты въ окись углерода. При сожиганіи каждаго фунта углерода, около фурмъ отдѣляется 8080 единицъ теплоты, между тѣмъ, какъ при переходѣ углекислоты въ окись углерода температура понижается, при чемъ теряется до 3120 единицъ теплоты, которые обращаются въ скрытый теплородъ. Вслѣдствіе этого происходитъ въ поясѣ окиси углерода пониженіе температуры, которое отзывается и въ верхнихъ частяхъ печи.

Пониженіе температуры, съ начатіемъ пояса окиси углерода, составляетъ одно изъ важныхъ обстоятельствъ доменной плавки, ибо вслѣдствіе этого возстановленіе руды происходитъ въ такомъ мѣстѣ доменной печи, гдѣ температура недостаточно высока, чтобы способствовать плавленію и шлакованію окиси желѣза.

Въ поясѣ окиси углерода собственно происходитъ вторичное сожиганіе, при чемъ часть окиси углерода превращается, при возстановленіи рудъ, въ углекислоту. Это сожиганіе нужно разсматривать какъ второй источникъ теплоты, такъ какъ вслѣдствіе выдѣленія кислорода изъ руды поглощается такое же количество теплоты, какое выдѣляется при сожиганіи газа окиси углерода.

Такъ какъ газы, какъ сказано было выше, въ поясѣ окиси углерода, не содержатъ въ себѣ болѣе свободнаго кислорода и другихъ окисляющихъ газовъ, то для всѣхъ химическихъ и физическихъ процессовъ, совершающихся въ доменной печи, нѣтъ другаго источника теплоты, кромѣ сожиганія горючаго матеріала передъ фурмами, и теплоты, заключающейся въ вдуваемомъ въ печь нагрѣтомъ воздухѣ.

Вліяніе сыраго каменнаго угля на ходъ доменной плавки.

Сырой каменный уголь можетъ вліять на ходъ доменной плавки не одинаково въ сравненіи съ коксомъ, развѣ только вслѣдствіе различнаго въ нихъ содержанія сѣры и газообразныхъ составныхъ частей, ибо только этимъ коксъ и отличается отъ угля.

Что касается до содержанія сѣры въ углѣ, то оно не въ такой степени превосходитъ содержаніе кокса, какъ это до сихъ поръ полагали, и потому главнѣйше, что удаленіе сѣры изъ колчеданистаго угля путемъ коксованія бываетъ всегда весьма несовершенно. Поэтому мнѣніе, что содержаніе сѣры въ чугунѣ, выплавленномъ на сыромъ каменномъ углѣ, за-

виситъ отъ употребленнаго угля—несправедливо. Если нельзя предохранить чугунъ, выплавленный сырымъ каменнымъ углемъ, отъ сѣры обыкновенными средствами, прибавленіемъ извести и марганцовыхъ рудъ въ шихту, то чугунъ этотъ будетъ содержать въ себѣ почти такое же количество ея, какъ и выплавленный на коксѣ, полученномъ изъ того же угля, а потому подобный уголь необходимо предварительно очищать отъ колчедана.

Существенная-же разница плавки на каменномъ углѣ отъ плавки коксомъ заключается въ большомъ содержаніи летучихъ веществъ въ каменномъ углѣ.

Каменный уголь не можетъ достигнуть фурмъ, не измѣняясь въ своемъ составѣ, потому что, дойдя до того пояса печи, гдѣ достаточно высокая температура, онъ подвергается перегонкѣ, вслѣдствіе сего и теряетъ заключающіяся въ немъ летучія части. Такъ какъ при переходѣ твердыхъ или капельно-жидкихъ тѣлъ въ газообразное состояніе поглощается извѣстное количество теплоты, то и перегонка каменнаго угля въ доменной печи не только требуетъ извѣстной температуры, но и влечетъ за собою поглощеніе значительнаго количества тепла.

Это послѣднее количество до сихъ поръ не опредѣлено положительно, но о немъ можно судить по количеству употребляемаго горючаго при полученіи свѣтильнаго газа. Подъ газовыми ретортами сожигаютъ среднимъ числомъ, на 100 фунтовъ употребляемаго въ перегонку каменнаго угля, отъ 30 до 33% кокса, остающагося въ ретортахъ по выдѣленіи газовъ. Если принять содержаніе газообразныхъ веществъ въ употребляемомъ для полученія газовъ углѣ до 35%, то 35 фунт. газовъ потребуютъ для улетучиванія своего около 20 фунт. кокса, который при несовершенномъ сгараніи выдѣляетъ до 4400 единицъ теплоты на каждый фунтъ. Количество теплоты, поглощаемой каменно-угольными газа-

ми, простирается на каждый фунтъ до $\frac{20.4400}{35} = 2515$ единицъ.

Хотя это число и не совершенно точно, но тѣмъ не менѣе, оно приводитъ къ заключенію, что отъ перегонки каменнаго угля, домна претерпѣваетъ значительное охлажденіе, увеличивающееся съ увеличиваніемъ содержанія газообразныхъ веществъ. И такъ какъ для перегонки угля необходима высокая температура, то и поясъ, въ которомъ она можетъ начаться, будетъ зависѣть отъ температуры доменной печи; очевидно, что онъ будетъ выше въ печахъ, имѣющихъ высокую температуру, и ниже въ печахъ съ низкой температурой.

На положеніе пояса, въ которомъ совершается коксованіе, имѣетъ вліяніе количество летучихъ веществъ въ каменномъ углѣ, ибо большое содержаніе этихъ послѣднихъ влечетъ за собою большое поглощеніе теплоты, а это обстоятельство въ свою очередь понижаетъ поясъ коксованія. Такое же значеніе имѣютъ и физическія свойства шихты, главнѣйше рудъ.

Если руда лежитъ неплотными, скважистыми слоями, такъ что газы свободно могутъ проходить черезъ нее, то шихта легко будетъ прогрѣваться въ верхней части печи и вмѣстѣ съ тѣмъ перегонка каменнаго угля будетъ быстрая и правильная, въ особенности въ сравненіи съ плотно лежащей рудой, гдѣ газы очевидно будутъ проходить тамъ, гдѣ имъ удобнѣе; въ этомъ послѣднемъ случаѣ теченіе газовъ будетъ совершаться или въ видѣ отдѣльныхъ струй, или только по краямъ шахты, что большею частію и бываетъ въ такихъ обстоятельствахъ.

Для изслѣдованія объема, занимаемаго поясомъ коксованія, *Бунзенъ* и *Плейферъ* дѣлали опыты на заводѣ *Alfreton* въ Дербиширѣ и нашли, что при вышинѣ доменной печи въ $42\frac{1}{2}$ фута коксованіе продолжается до глубины 23 футовъ, слѣд. ниже половины всей вышины печи; самая же значи-

тельная перегонка совершается на 13,4 футахъ, слѣдов. на двухъ третяхъ всей вышины печи. При аналогіи, существующей между обугливаніемъ дерева и коксованіемъ угля, опыты, произведенные *Эбельменомъ* на доменныхъ печахъ завода *Vellexon*, гдѣ плавка ведется на сухихъ дровахъ и углѣ, могутъ служить доказательствомъ вышеизложеннаго.

Эбельменъ нашелъ, что дрова въ печи этаго завода, имѣющей вышину въ 34 фута, опустившись на глубину отъ 13 до 14 футовъ, не претерпѣвали никакихъ измѣненій, исключая потери гигроскопической влажности; что только на этой высотѣ начиналось обугливаніе и притомъ съ такою силою, что въ пространствѣ, въ 3 фута высотою, оно совершенно оканчивалось, при чемъ колоши прошли эти 3 фута въ какихъ нибудь $1\frac{1}{2}$ часа. Поэтому можно съ увѣренностью сказать, что охлажденіе печи, происходящее вслѣдствіе перегонки каменнаго угля, отзывается во всей верхней половинѣ печи и что при извѣстнаго рода обстоятельствахъ оно обнаруживается и ниже, простираясь иногда даже до нижняго предѣла пояса окиси углерода.

Такъ какъ процессы, совершающіеся въ верхней части доменной печи, какъ то: выдѣленіе влажности и углекислоты, возстановленіе рудъ, также какъ и перегонка каменнаго угля, требуютъ извѣстной температуры и вмѣстѣ съ тѣмъ, исключая возстановленія рудъ, поглощаютъ значительное количество теплоты, то очевидно, что охлажденіе, происходящее отъ коксованія сыраго угля, должно замедлять вышеупомянутые процессы, понижая горизонтъ ихъ или не позволяя имъ совершиться въ совершенной полнотѣ, какъ при плавкѣ на коксѣ.

На какомъ горизонтѣ начинается возстановленіе рудъ при плавкѣ каменнымъ углемъ, до сихъ поръ не изслѣдовано; извѣстно только изъ опытовъ *Эбельмена*, произведенныхъ на заводѣ *Vellexon*, гдѣ плавка велась на смѣси угля съ полупрожаренными и сырыми дровами, что на глубинѣ $13\frac{1}{2}$ футовъ

отъ колошника, руды претерпѣваютъ также мало измѣненій, какъ и дрова. Лишь на высотѣ отъ 14 до 17 футовъ начиналось одновременно съ обугливаніемъ дерева возстановленіе руды и притомъ такъ медленно, что изъ руды успѣло всего выдѣлиться 11% кислорода. Выдѣленіе остальнаго количества 89% кислорода могло лишь совершиться ниже того пространства, гдѣ происходило обугливаніе дерева.

Условія плавки на каменномъ углѣ должны быть совершенно сходны съ этими; здѣсь возстановленіе большей части руды должно также происходить по окончаніи коксованія. Если коксованіе совершится окончательно въ верхнихъ частяхъ печи, то для возстановленія рудъ остается, при достаточной вышинѣ печи, значительное мѣсто въ поясѣ окиси углерода; если же коксованіе произойдетъ значительно ниже, то для возстановленія рудъ остается весьма малое пространство въ поясѣ окиси углерода, въ которомъ могутъ быть совершенно возстановлены только легко возстановляемыя руды, между тѣмъ какъ трудно возстановимыя достигнутъ нижней границы пояса окиси углерода или несовершенно или вовсе не возстановленныя, гдѣ онѣ по необходимости ошлакуются, вслѣдствіе высокой температуры.

Въ послѣднемъ случаѣ въ верхней части горна образуются кремневокислыя соединенія желѣза, совершенное возстановленіе которыхъ произойдетъ отчасти отъ дѣйствія окиси углерода, частью-же, и то при весьма высокой температурѣ, черезъ прямое соединеніе кислорода съ углеродомъ. Чугунъ, полученный такимъ образомъ, при большомъ употребленіи горючаго, будетъ одновременно бѣденъ углеродомъ и богатъ кремніемъ. Большое содержаніе кремнія зависитъ отъ возстановленія кремневой кислоты изъ кремневокислыхъ соединеній, вслѣдствіе высокой температуры; оно, очевидно, тѣмъ больше, чѣмъ менѣе остается свободныхъ основаній, имѣющихъ сродство съ кремнеземомъ, большое же потребленіе горючаго зависитъ отъ потери теплоты, происходящей вслѣд-

ствіе соединенія кислорода руды съ углеродомъ. Эта потеря теплоты простирается на каждый фунтъ углерода, употребленнаго на возстановленіе, до 5600 единицъ, и на каждый фунтъ возстановленнаго углемъ желѣза—1201 единица, что соотвѣтствуетъ теплородному дѣйствію $\frac{1}{2}$ фунта кокса. Это и есть причина большаго употребленія угля въ доменныхъ печахъ при проплавкѣ въ нихъ кремневокислыхъ соединеній желѣза (кричныхъ шлаковъ) въ большомъ количествѣ.

Если послѣдуетъ образованіе кремневокислыхъ соединеній въ доменной печи отъ употребленія сыраго каменнаго угля, то одновременно съ этимъ произойдетъ и пониженіе температуры въ печи, которое ни въ какомъ случаѣ нельзя устранить прибавленіемъ угля, такъ какъ газы этаго послѣдняго дѣйствуютъ именно охлаждающимъ образомъ и способствуютъ образованію силикатовъ. Если для устраненія этаго охлажденія и встрѣтится необходимость въ прибавленіи горючаго матеріала, то это долженъ быть коксъ или другой, мало содержащій въ себѣ газообразныхъ веществъ горючій матеріалъ.

Въ справедливости вышесказаннаго убѣждаютъ опыты, произведенные въ началѣ 1863 года надъ плавкой каменнымъ углемъ въ *Кенигсгютте*; результатъ ихъ слѣдующій:

При продолжительномъ употребленіи сыраго каменнаго угля было замѣтное уменьшеніе температуры въ горну, которое нельзя было устранить уменьшеніемъ сыпи; между тѣмъ какъ отъ прибавленія небольшаго количества кокса тотчасъ же увеличилась температура его. Совершенно несправедливо довольно еще распространенное мнѣніе, что выдѣляющійся изъ каменнаго угля углеродисто-водородный газъ содѣйствуетъ возстановленію рудъ и вслѣдствіе этаго уменьшаетъ количество употребляемаго горючаго матеріала. Это опровергается вышедоказаннымъ, что возстановленіе совершается преимущественно послѣ окончанія коксованія, слѣдовательно углеродисто-водородный газъ и не можетъ находится въ поясѣ воз-

становленія, а съ другой стороны возстановленіе рудъ едва только начинается въ поясѣ коксованія.

Тоже самое доказываютъ и опыты Бертье надъ дѣйствіемъ возстановляющихъ веществъ. Бертье говоритъ слѣдующее о возстановляющемъ дѣйствіи смолъ и жирныхъ маслъ, по химическому составу своему почти однородныхъ съ продуктами перегонки каменнаго угля:

«Хотя эти вещества (смолы и жирныя масла) требуютъ и значительнаго количества кислорода для своего сожиганія, тѣмъ не менѣе они не могутъ служить для совершеннаго возстановленія металическихъ окисловъ, вслѣдствіе своей летучести; они улетучиваются вообще при температурѣ болѣе низкой, нежели та, какая необходима для возстановленія.»

При перегонкѣ каменнаго угля въ ретортѣ, продукты перегонки улетучиваются, судя по произведеннымъ опытамъ, имѣя температуру отъ 100°—150°, между тѣмъ какъ уголь подвергается температурѣ, простирающейся до 1000°.

Далѣе Бертье говоритъ:

«Разсматривая различныя обстоятельства, при коихъ предлагали прежде употреблять жирныя масла и смолы, какъ возстановляющія средства, легко убѣдиться, что они были почти излишни, ибо во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, когда происходитъ совершенное возстановленіе, оно совершается отъ тѣснаго соприкосновенія окисловъ съ углемъ, остающимся по разложеніи этихъ тѣлъ.»

Въ практикѣ оказывается, что потребленіе горючаго въ печахъ, дѣйствующихъ на углѣ, нисколько не менѣе противъ печей, дѣйствующихъ на коксѣ, если принимать въ расчетъ только одинъ углеродъ, заключающійся въ коксѣ или углѣ. Въ Таблицѣ I показаны количества горючаго, употребляемаго на 100 фунтовъ чугуна въ печахъ, дѣйствующихъ какъ углемъ, такъ и коксомъ.

Изъ этой таблицы видно, что шотландскія каменно-угольныя домны требуютъ даже болѣе углерода, и именно при

шихтѣ отъ 37—47$\frac{1}{2}$% содержаніемъ чугуна, употребляютъ онѣ отъ 99—101 фунта углерода, между тѣмъ какъ коксовыя печи въ *Ulverstone*, при шихтѣ въ 46,5% содержаніемъ, расходуютъ только 88 фунтовъ углерода. Въ доменной печи №: XIII, дѣйствующей на углѣ въ заводѣ *Dowlais*, количество употребляемаго углерода простирается, при шихтѣ въ 31,4% содержаніемъ, до 135 фунтовъ; между тѣмъ какъ бельгійская доменная печь въ заводѣ *Hourpes*, выплавляющая, какъ и вышепомянутая, литейный чугунъ, при шихтѣ только въ 22,2%, потребляетъ всего 124 фунта углерода. Для того же, чтобы объяснить характеристическія явленія, происходящія при употребленіи въ плавку сыраго каменнаго угля, достаточно указать на различіе въ продуктахъ перегонки угля въ особыхъ для того устроенныхъ печахъ и въ домнахъ. Если продукты перегонки не могутъ въ доменной печи дѣйствовать химически, то различіе состава ихъ обнаруживается большимъ или меньшимъ пониженіемъ температуры домны, зависящимъ отъ теплоемкости этихъ продуктовъ. Но еще важнѣе свойство кокса, получаемаго въ домнѣ.

Коксъ этотъ, очевидно, долженъ быть плотнѣе и крѣпче сравнительно съ полученнымъ обыкновеннымъ способомъ, такъ какъ коксованіе въ домнѣ, какъ выше было изложено, начинается только съ половины высоты ея, слѣд. происходитъ подъ давленіемъ 20-ти футоваго столба засыпи.

При употребленіи каменнаго угля оказываются тѣже явленія, что и при употребленіи плотнаго и крѣпкаго кокса.

Сожиганіе происходитъ передъ фурмами гораздо продолжительнѣе, вслѣдствіе того превращеніе образовавшейся здѣсь углекислоты въ окись совершается медленно и оканчивается лишь на весьма значительномъ разстояніи отъ фурмъ.

Поэтому при всѣхъ одинаковыхъ обстоятельствахъ должна уменьшиться, при употребленіи каменнаго угля, выплавка въ извѣстный періодъ времени, сравнительно съ плавкою на коксѣ, и по необходимости нужно будетъ, для предупрежденія раз-

стройства плавки, принять мѣры противъ чрезмѣрнаго расширенія пояса углекислоты.

На нѣкоторыхъ заводахъ Южнаго Валлиса, употребляющихъ въ плавку смѣсь угля съ коксомъ, стараются для увеличенія выплавки увеличить количество кокса въ колошѣ. Тощіе, содержащіе въ себѣ много газовъ каменные угли, при обыкновенномъ способѣ коксованія, даютъ плотный и крѣпкій коксъ; поэтому, при употребленіи такого угля въ домнѣ, изъ него получается коксъ еще болѣе крѣпкій и плотный; примѣромъ этаго могутъ служить шотландскія доменныя печи, употребляющія, при нагрѣтомъ дутьѣ, тощіе, много летучихъ веществъ содержащіе въ себѣ угли. На этихъ печахъ, проплавляющихъ богатыя шихты, содержаніе коихъ простирается, какъ видно изъ таблицы I, до $47\frac{0}{0}$, еженедѣльная выплавка доходитъ до 4000 центнеровъ, между тѣмъ какъ въ коксовыхъ печахъ *Ulverstone*, проплавляющихъ такія-же богатыя руды, выплавка простирается до 7800 центнеровъ чугуна; печи же Южнаго Валлиса, дѣйствующія на смѣси кокса съ каменнымъ углемъ и проплавляющія шихты содержаніемъ только отъ 35 до $35\frac{10}{100}$, еженедѣльно выплавляютъ отъ 4000 до 5000 центнеровъ чугуна.

Если теперь совокупить все сказанное о вліяніи каменнаго угля на доменную плавку, не обращая вниманія на незначительно большее содержаніе сѣры въ чугунѣ, выплавленномъ на углѣ, то оказывается что:

1) Отъ поглощенія теплоты, происходящаго при перегонкѣ каменнаго угля въ доменной печи, верхняя часть печей претерпѣваетъ большее или меньшее охлажденіе, вслѣдствіе чего возстановленіе рудъ начинается послѣ окончанія коксованія. Вмѣстѣ съ охлажденіемъ понижается и поясъ коксованія и иногда до такой глубины, что полное возстановленіе рудъ дѣлается невозможнымъ въ поясѣ окиси углерода, вслѣдствіе чего руды шлакуются, не успѣвъ окончательно возстановиться; дѣйствіемъ же углерода, находящагося въ горну, онѣ возста-

новляются и, при большомъ употребленіи горючаго, даютъ чугунъ, бѣдный углеродомъ, но зато съ большимъ или меньшимъ содержаніемъ кремнія.

2) Полученный въ доменныхъ печахъ коксъ отличается большею плотностію сравнительно съ коксомъ полученнымъ изъ того же угля обыкновеннымъ способомъ; онъ сгараетъ вслѣдствіе этаго гораздо медленнѣе передъ фурмами, уменьшаетъ выплавку, способствуетъ вялому возстановленію образовавшейся передъ фурмами углекислоты и бываетъ причиной значительнаго расширенія пояса углекислоты.

(*См. таблицу I.*)

Обстоятельства, способствующія употребленію каменнаго угля.

Свойства каменнаго угля.

Такъ какъ вообще горючій матеріалъ въ мелкомъ (пылеобразномъ) видѣ, съ одной стороны, препятствуетъ теченію газовъ въ доменной печи, съ другой же стороны способствуетъ образованію настылей, то каменный уголь обыкновенно употребляется въ плавку въ видѣ большихъ кусковъ, при чемъ обращается вниманіе, чтобы они обладали достаточною крѣпостію и не могли при засыпкѣ и проходѣ въ домнѣ превращаться въ пыль.

Также дѣйствуетъ дурно на качество чугуна значительное содержаніе сѣры въ горючемъ матеріалѣ. Употребленіе колчеданистаго каменнаго угля возможно лишь въ томъ случаѣ, если плавка ведется на полученіе не высокаго достоинства продукта, въ которомъ, кромѣ того, содержаніе сѣры не можетъ быть вредно.

Послѣ всего сказаннаго о процессѣ перегонки каменнаго угля въ доменной печи, употребленіе при этомъ процессѣ можетъ получить только такой уголь, который содержитъ въ себѣ весьма незначительное количество газообразныхъ ве-

ТАБЛИЦА I.

НАЗВАНІЕ ДОМЕННЫХЪ ПЕЧЕЙ.	Содержаніе желѣза въ шихтѣ въ процентахъ.	Количество горючаго употребл. на 100 фунтовъ чугуна. Камен. уголь Въ фунтахъ.	Коксъ. Въ фунтахъ.	Опредѣленное вычисленіемъ количество горючаго на 100 фунтовъ чугуна. Камен. уголь Въ фунтахъ.	Коксъ. Въ фунтахъ.	Еженедѣльная выплавка домны. Въ центнерахъ.	СВОЙСТВА ЧУГУНА И ШЛАКОВЪ.	Количество шлаковъ на 100 фунт. чугуна. Въ фунтахъ.	Содержаніе летучихъ веществъ въ каменномъ углѣ. Въ процентахъ.	Количество содержащихся въ калошѣ газовъ, расчитанное на 100 фунтовъ чугуна. Въ кам. углѣ. Въ фунтахъ.	CO^2 руды и известняка. Въ фунтахъ.	Итого. Въ фунтахъ.	Количество углерода горючаго матеріала, за исключеніемъ 3—4%, служащихъ для насыщенія желѣза. Въ фунтахъ.	Температура нагрѣтаго воздуха. Въ градусахъ Цельзія.	ПРИМѢЧАНІЕ.
Шотландія.															
Gartsherrie	44,9	220	—	280	114,40	3200	сѣрый № II и III.	77,24	48	105,60	21,79	127,39	100	360	На каменномъ углѣ.
Shottsworks. . . .	40	206,25	—	206,25	124,26	4000	тоже № I и II.	94	39¼	80,95	19,99	100,94	111	360	тоже.
Goranworks. . . .	38,3	205,50	—	205,50	108,90	3800	тоже № III и IV.	94,68	47	96,60	26,64	123,24	99	360	тоже.
тамъ-же	36,9	207,30	—	207,30	109,87	3800	тоже, плотный и бѣлый.	104,18	47	97,34	31,52	128,86	100	360	тоже.
Glengarnock . . .	47,8	192	—	192	115,20	3800	тоже № I до III.	67,30	40	76,50	8,60	85,10	102	360	тоже.
Южный-Валлисъ.															
Blaina и Cwn Celyn.	35,3	41,25	89,10	160,05	115,24	4000	бѣлый съ чернымъ шлакомъ.	145,93	28	11,55	8,42	19,97	107	350	тоже и спек. коксъ.
Ebbw-Vale	32,5	50,33	88,09	164,75	123,54	5000	половинчатый съ темнозеленымъ шлакомъ.	141,87	23	11,57	32,46	44,03	115	350	тоже.
Dowlais № XIII	31,4	171,35	—	171,35	143,90	3400	сѣрый № I до III.	118,68	16	24,67	17,63	42,30	135	350	На каменномъ углѣ.
— № XII	32,5	148,30	—	148,30	124,57	3800	бѣлый съ чернымъ шлакомъ.	150,18	16	21,35	20,27	41,62	117	350	тоже.
— № XVII	35,9	94,46	48,13	153,15	128,64	5200	тоже.	139,08	16	13,60	5,16	18,76	121	350	тоже и спек. коксъ.
— № I	28,6	187	27,54	220,56	185.27	3000	тоже.	174,58	16	26,92	30,78	57,70	175	25	тоже и тоже.
Aberdare	35,8	—	151,27	216,10	151,27	6500	тоже.	142,78	—	—	5,47	5,47	141	350	На спек. коксѣ.
Pentypool.	29,1	—	240	352,90	240	1700	сѣрый № I и II мелкозернистый, вязкій, плотный.	155,74	—	—	49,37	49,37	225	25	тоже.
Istalifera	25,9	266,86	—	266,86	242,66	1400	сѣрый № III.	214,57	9	23,99	38,26	62,25	226	440	На антрацитѣ.
тамъ-же	28,4	158,23	52,74	233,57	180,90	1650	бѣлый съ чернымъ шлакомъ.	184,31	9	14,24	35,98	50,22	168	400	тоже и спек. коксъ.
Стаффордширъ.															
Rowfield	32,5	186,6	40	243,70	170,62	2000	сѣрый № II и III.	144,83	30	55,98	32,80	88,78	160	330	На кам. уг. и пл. кок.
Parkfield	33,9	150	53	225,70	158	2100	— № IV.	138,65	30	45	28,70	73,70	148	350	тоже и тоже.
Клевеландъ.															
Clevelandworks . .	32,4	—	151,70	216,7	151,70	3800	сѣрый № I и II.	147,33	—	—	28,28	28,28	137	330	На спекающ. коксѣ.
тамъ-же	33	—	148,80	212,60	148,80	4000	— № IV.	143,7	—	—	26,50	26,50	134	330	тоже.
Ланкаширъ.															
Ulverstone	46,5	—	98	140	98	7800	тоже № II и III.	56,32	—	—	13,53	13,53	88	350	тоже.
Бельгія.															
Chatelet	27,12	—	112,85	161,2	112,85	5050	бѣлый съ зеленымъ шлакомъ.	151,93	—	—	32,85	32,85	97	250	тоже.
Hourpes	22,2	—	141,81	202,6	141,81	3300	сѣрый № I до II.	212,54	—	—	59,86	59,86	124	250	тоже.
Верхняя Силезія.															
Koenigshütte . . . печь III шихта I	26,6	169,53	96,87	318,56	207,06	1400	тоже № III мелкозернистый неплотный.	175,77	35	59,33	32,66	91,99	182	280	На кам. углѣ и коксѣ.
— печь IV	29,4	173,80	99,31	326,58	212,28	1190	тоже № I и III неплотный.	178,13	35	60,83	5,29	66,12	196	280	тоже и тоже.
— печь V	28,9	176,25	100,71	331,18	215,27	1260	— № I и III.	173,33	35	61,68	5,22	66,90	200	280	— —
обыкновенная плавка на коксѣ печь III.	24,2	—	187,13	287,89	187,12	1500	тоже № II и III.	158,73	—	—	40,28	40,28	173	280	На коксѣ.

ществъ и, вслѣдствіе того, приближается къ коксу по своему химическому составу. Сюда принадлежатъ разные сорта каменнаго угля Южнаго Валлиса, преимущественно изъ *Dowlais* и *Rhymney*, которые при перегонкѣ даютъ всего отъ 15—16% летучихъ веществъ. При такомъ незначительномъ содержаніи летучихъ веществъ, коксованіе сопровождается весьма незначительнымъ охлажденіемъ печи и ходъ плавки мало отличается, въ этомъ случаѣ, отъ плавки коксомъ. Вслѣдствіе этого легко можно было достигнуть въ Южномъ Валлисѣ благопріятныхъ результатовъ при употребленіи въ плавку каменнаго угля, не измѣняя никакихъ устройствъ, приспособленныхъ къ плавкѣ на коксѣ, и не употребляя нагрѣтаго дутья: между тѣмъ какъ въ Шотландіи и Стаффордширѣ пришлось долго бороться съ большими затрудненіями, происходящими отъ свойствъ каменнаго угля, прежде чѣмъ установить плавку на немъ. Всѣ техническія средства, которыя имѣли чрезвычайную важность и составляли существенную необходимость для каменно-угольныхъ печей Шотландіи и Стаффордшира, хотя и оказались дѣйствительными въ Валлисѣ, но не принесли однако ожидаемыхъ отъ нихъ выгодъ. Большая часть каменно-угольныхъ печей Южнаго Валлиса дѣйствовала еще нѣсколько лѣтъ на холодномъ дутьѣ, между тѣмъ какъ въ Шотландіи повсемѣстно было уже употребляемо нагрѣтое дутье, почитаемое для плавки на каменномъ углѣ существенно необходимымъ; въ настоящее время существуетъ еще на заводѣ *Dowlais* каменно-угольная печь, дѣйствующая на холодномъ дутьѣ, между тѣмъ какъ остальныя дѣйствуютъ въ одно время на холодномъ и горячемъ дутьѣ *).

---

*) Англійскія доменныя печи имѣютъ обыкновенно нѣсколько воздухонагрѣвательныхъ приборовъ и именно особенный приборъ на каждой фурменной сторонѣ печи. Такъ какъ старыя доменныя печи въ Dowlais не вездѣ имѣли нужное для установки приборовъ помѣщеніе, то у нѣсколькихъ печей выстроены приборы только у одной или у двухъ фурменныхъ сторонъ, а чрезъ остальныя фурмы вдувается холодный воздухъ.

Надобно замѣтить, что есть сорта каменнаго угля, бѣдные содержаніемъ летучихъ веществъ, употребленіе коихъ въ доменныхъ печахъ однако сопряжено съ большими затрудненіями; примѣромъ этого можетъ служить антрацитъ, содержащій въ себѣ отъ 7—9% летучихъ веществъ и имѣющій весьма большую плотность, вслѣдствіе чего онъ трудно сгараетъ передъ фурмами.

Это обстоятельство, также какъ и свойство его трескаться въ жару и распадаться на мелкіе куски, проходящіе мимо фурмъ частью безполезно, причиняетъ, при большомъ употребленіи его въ колошу, весьма трудную плавку, вслѣдствіе чего антрацитъ и имѣетъ весьма ограниченное употребленіе.

Съ другой стороны, при извѣстныхъ обстоятельствахъ, могутъ быть употребляемы съ пользою для доменной плавки не бѣдные летучими веществами сорты каменнаго угля; примѣромъ чего могутъ служить шотландскія домны, употребляющія каменный уголь отъ 35—50% содержаніемъ летучихъ веществъ. Охлажденіе, происходящее въ шотландскихъ печахъ, вслѣдствіе значительнаго содержанія въ каменномъ углѣ летучихъ веществъ, дѣйствуетъ, по причинѣ извѣстнаго рода свойствъ тамошнихъ рудъ, о коихъ объяснено будетъ ниже, скорѣе полезно, нежели вредно: вотъ почему и можно сказать, что вообще бѣдные летучими веществами сорта угля съ большею выгодою могутъ быть употребляемы въ плавку, въ сравненіи съ богатыми по содержанію этихъ веществъ; но вмѣстѣ съ тѣмъ однако бываютъ случаи, гдѣ и послѣдніе съ выгодою могутъ быть употребляемы въ плавку.

Свойства рудъ.

При разсматриваніи распредѣленія тепла въ доменной печи оказалось, что чѣмъ болѣе получается шлаковъ на извѣстное количество чугуна, тѣмъ менѣе передается тепла верхнимъ частямъ печи, поэтому невыгоды, происходящія отъ охлажденія печи вслѣдствіе большаго содержанія летучихъ веществъ

въ каменномъ углѣ, дѣлаются менѣе ощутительны при полученіи небольшаго количества шлаковъ.

Отсюда слѣдуетъ, что при проплавкѣ богатыхъ рудъ разстройства, производимыя каменнымъ углемъ съ богатымъ содержаніемъ летучихъ веществъ, уменьшаются. При такихъ-то обстоятельствахъ и дѣйствуютъ шотландскія доменныя печи, проплавляющія руды отъ 45 — 65% содерж. желѣза.

Изъ таблицы I видно, что доменныя печи завода *Gartsherrie* на 100 фунт. чугуна (при содержаніи летучихъ веществъ до 48%) даютъ 77 ф. шлаковъ; доменныя печи *Glengarnock* (при содержаніи летучихъ веществъ въ каменномъ углѣ 40%) —67 фунт. шляковъ; доменныя печи *Shottsworks* (при содержаніи летучихъ веществъ въ каменномъ углѣ до 39$\frac{1}{10}$%)— 94 фунта шлаковъ; между тѣмъ въ округѣ Южнаго Валлиса, на заводѣ *Dowlais* доменныя печи, при содержаніи летучихъ веществъ въ каменномъ углѣ до 16%, даютъ отъ 118— 150 ф. шлаковъ, и наконецъ антрацитовыя печи *Ystalifera* даютъ до 209 фунт. шлаковъ.

Если руды бѣдныя, то богатые содержаніемъ летучихъ веществъ сорта угля употребляются въ примѣсь къ коксу.

Означенныя въ таблицѣ I доменныя печи заводовъ *Rowfield* и *Parkfield* въ Стаффордширѣ употребляютъ смѣсь изъ 25% кокса и 75% каменнаго угля съ 30% летучихъ веществъ и даютъ на 100 фунт. чугуна 144 и 138 фунт. шлаковъ, такъ что содержаніе летучихъ веществъ въ горючемъ матеріалѣ составляетъ на 100 фунт. чугуна отъ 56—46 фунт.; это отношеніе почти въ половину менѣе того, какъ выше показано для Шотландіи.

Изъ сказаннаго явствуетъ, что охлажденіе, причиняемое летучими веществами, дѣйствуетъ, при извѣстнаго рода обстоятельствахъ, благопріятно. Это бываетъ именно въ такомъ только случаѣ, когда печь даетъ мало шлаковъ и вмѣстѣ съ тѣмъ температура верхнихъ частей печи такъ высока, что руды могутъ шлаковаться, не успѣвъ окончательно возстано-

виться. Вслѣдствіе этого происходятъ тѣ же явленія, которыя обнаруживаются при подобнаго рода разстройствахъ плавки, а именно большое потребленіе горючаго, сопровождаемое полученіемъ чугуна бѣднаго содержаніемъ углерода и богатаго кремніемъ.

Затрудненія, обнаруживающіяся при проплавкѣ очень богатыхъ рудъ, зависятъ главнѣйше отъ малаго поглощенія тепла шлаками и происходящаго вслѣдствіе того сильнаго нагрѣванія верхней части печи. Въ коксовыхъ доменныхъ печахъ устраняютъ эти затрудненія искуственнымъ увеличиваніемъ количества шлаковъ, прибавляя въ шихту не содержащихъ желѣза примѣсей, именно сланцеватую глину или доменные шлаки.

Сама природа дала возможность шотландскимъ печамъ безъ особыхъ примѣсей и затрудненій проплавлять руды, отъ 45—65% содерж., на каменномъ углѣ, богатомъ содержаніемъ летучихъ веществъ. Для опредѣленія степени возможности употреблять различные сорта рудъ для проплавки на каменномъ углѣ, необходимо, кромѣ процентнаго въ нихъ содержанія желѣза, обратить вниманіе и на другія обстоятельства. Къ этимъ послѣднимъ главнѣйше принадлежитъ большая или меньшая способность возстановленія ихъ. Выше было сказано, что перегонка каменнаго угля препятствуетъ вообще возстановленію рудъ, совершающемуся въ ограниченномъ пространствѣ доменной печи, которое, находясь вблизи пояса углекислоты и имѣя высокую температуру, не допуститъ совершенно нормальное возстановленіе рудъ. Поэтому, при употребленіи сыраго каменнаго угля, возстановленіе рудъ должно быть тѣмъ легче, чѣмъ болѣе содержится въ немъ летучихъ веществъ, такъ какъ эти послѣднія ограничиваютъ поясъ, въ которомъ происходитъ возстановленіе рудъ. Изъ многочисленныхъ опытовъ надъ степенью возстановляемости рудъ оказывается, что чистая окись желѣза легко возстановляется въ присутствіи большаго количества окиси углерода,

даже при температурѣ отъ 400—500 градусовъ; но что однако, при возстановленіи углекислой или водной окиси, предварительно выдѣляется изъ нея кислота и вода. Но такъ какъ для испаренія 1 фунта воды, при температурѣ 100°, необходимо до 540 единицъ теплоты; для выдѣленія углекислоты изъ известняка, начинающагося лишь при температурѣ отъ 900 до 1000°—206,7 единицъ, и такъ какъ, вслѣдствіе этого поглощенія тепла, понижается поясъ возстановленія, то, чтобы предупредить дальнѣйшее охлажденіе верхней части доменной печи и воспрепятствовать пониженію пояса возстановленія, необходимо удалять изъ шихты содержащуюся въ ней воду и углекислоту, т. е. сушить окисленныя руды и обжигать известнякъ и углекислыя руды, которыя дѣлаются вслѣдствіе этого пористыми, а потому легко и скоро возстановимыми. Поэтому, если возстановленіе рудъ происходитъ ближе къ нижней части печи и при высокой температурѣ, то свободная окись кальція облегчаетъ шлакообразованіе, выдѣляя изъ рудъ кремній и соединяясь съ нимъ. Вмѣстѣ съ этимъ предупреждается преждевременное шлакованіе рудъ и облегчается возстановленіе ихъ въ нагрѣтой части печи. Дѣйствіе обожженнаго известняка тѣмъ сильнѣе, чѣмъ тѣснѣе онъ соприкасается съ тѣми составными частями рудъ, которыя способствуютъ образованію шлаковъ. На этомъ и основывается легкая возстановимость обожженныхъ известковыхъ рудъ при плавкѣ каменнымъ углемъ.

Сравнивая обстоятельства плавки каменно-угольныхъ печей Великобританіи, легко найти совершенное согласіе съ вышесказаннымъ, такъ какъ при каменныхъ угляхъ, богатыхъ летучими веществами, могутъ быть съ большою выгодою употребляемы не только богатыя, но и легко возстановимыя руды.

Шотландія.

Такъ называемые *blackband* и *clayband* (углекислая окись желѣза изъ каменно-угольной формаціи, проникнутая болѣе

или менѣе углистыми и смолистыми веществами), проплавляемые въ шотландскихъ доменныхъ печахъ, претерпѣваютъ при обжиганіи своемъ такое сильное возстановленіе, что пріобрѣтаютъ вслѣдствіе этого магнитныя свойства; при этомъ содержаніе въ нихъ извести такъ велико, что большая часть сортовъ этихъ рудъ содержитъ вполнѣ достаточное для образованія шлаковъ количество извести, поэтому известь прибавляется здѣсь больше для устраненія сѣры, нежели для легчайшаго образованія шлаковъ.

На 100 частей по вѣсу кремнезема и глинозема содержитъ, напримѣръ, *blackband* изъ *Gartsherrie*—80% CaO и 28% MgO; изъ *Glengarnock*—25% CaO; другая руда изъ графства *Airsherie* даже 160% CaO и 80% MgO; наконецъ *clayband* изъ *Shottsworks* 57% CaO и 34% MgO.

Поэтому нисколько не удивительно, что въ Шотландіи известковый флюсъ употребляютъ въ необожженномъ видѣ и въ весьма маломъ количествѣ, а именно на 100 фунт. чугуна отъ 20—60 фунт., что зависитъ отъ значительнаго и притомъ такого содержанія извести въ обожженныхъ рудахъ, какое необходимо для образованія шлаковъ. Другія руды, кромѣ этихъ легко возстановимыхъ, не могутъ быть употребляемы въ большихъ количествахъ въ тамошнихъ доменныхъ печахъ при плавкѣ мѣстнымъ, богатымъ летучими веществами каменнымъ углемъ. При чувствуемомъ, въ настоящее уже время, недостаткѣ въ мѣстныхъ рудахъ, употребляютъ въ плавку на нѣкоторыхъ шотландскихъ заводахъ красные желѣзняки Кумберланда, близко подходящіе по богатому содержанію своему къ *blackband*. Руда эта, кромѣ богатства своего, отличается отъ англійскихъ рудъ главнѣйше тѣмъ, что не содержитъ въ себѣ сѣры и фосфора и потому даетъ при плавкѣ отличнаго качества чугуны. Не смотря однако на это, никакъ не удается употреблять ее въ шихту болѣе 10%; при большемъ прибавленіи ея, чугунъ получается мелкозернистый, плотный, бѣлый, и вообще плавка дѣлается сырою. При плавкѣ же коксомъ, руда эта

оказывается весьма хорошею, такъ что доменныя печи *Ulverstone*, въ *Ланкаширѣ*, выплавляютъ изъ этой содержащей отъ 55—57% желѣза руды еженедѣльно отъ 7500—8000 центнеровъ сѣраго чугуна, при весьма небольшомъ употребленіи горючаго, а именно отъ 95—100 фунтовъ на 100 фунт. чугуна.

Не смотря однако на это, всѣ обстоятельства плавки новыхъ шотландскихъ печей и доменныхъ печей *Ulverstone* совершенно тождественны; въ обоихъ этихъ мѣстахъ работаютъ на сильно-нагрѣтомъ дутьѣ и при однихъ и тѣхъ же внутреннихъ размѣрахъ доменныхъ печей.

Это и доказываетъ, что употребленіе каменнаго угля въ плавку обусловливается не только богатствомъ рудъ, но и химическимъ составомъ ихъ. Можетъ быть со временемъ и удастся въ Шотландіи достигнуть болѣе благопріятныхъ результатовъ, употребляя обожженный известнякъ при плавкѣ красныхъ желѣзняковъ.

Южный Валлисъ.

Каменные угли Южнаго Валлиса, употребляемые въ доменныхъ печахъ безъ прибавленія кокса, содержатъ въ себѣ до 16% летучихъ веществъ; другіе же сорта его, употребляемые въ плавку вмѣстѣ съ коксомъ, содержатъ до 25% летучихъ веществъ.

Поэтому здѣсь могутъ быть проплавляемы болѣе бѣдныя разности рудъ до 27% содерж. желѣза; при выборѣ же рудъ здѣсь не встрѣчаютъ тѣхъ затрудненій, какъ въ Шотландіи.

Кромѣ обожженныхъ шпатоватыхъ желѣзняковъ каменноугольной формаціи, составляющихъ главную руду, на Валлійскихъ доменныхъ печахъ проплавляютъ въ большомъ количествѣ кричные шлаки, бурые и красные желѣзняки, послѣдніе преимущественно въ видѣ примѣси въ шихту, составляя 33% ея.

Шпатоватые желѣзняки обжигаются предварительно передъ

плавкой; здѣсь также употребляютъ на нѣкоторыхъ заводахъ обожженный известнякъ.

Стаффордширъ.

Каменно-угольныя печи Стаффордшира по свойствамъ проплавляемыхъ въ нихъ матеріаловъ приближаются болѣе къ шотландскимъ, нежели валлійскимъ печамъ. Здѣсь также большею частью проплавляются желѣзняки каменно-угольной формаціи (blackband и clayband), но не столь богатые какъ шотландскіе; они требуютъ сравнительно большаго количества известковаго флюса, такъ что на 100 фунт. чугуна получается отъ 135—145 фунт. шлаковъ; мѣстные каменные угли содержатъ въ себѣ до 35% летучихъ веществъ и употребляются въ плавку съ примѣсью отъ $\frac{1}{4}$ до $\frac{1}{3}$ кокса, такъ что, вслѣдствіе этого, количество летучихъ веществъ, въ смѣшанномъ такимъ образомъ горючемъ матеріалѣ, простирается на 100 фунт. чугуна отъ 45—46 фунт.

Изъ сравненія обстоятельствъ плавки всѣхъ каменно-угольныхъ округовъ Великобританіи явствуетъ, что при употребленіи каменнаго угля въ плавку необходимо, чтобы содержаніе рудъ и степень возстановимости соотвѣтствовали бы количеству летучихъ веществъ въ углѣ.

Свойства рудъ и угля вѣрнѣе всего могутъ указать возможность употребленія въ доменныхъ печахъ каменнаго угля. Хотя техника и можетъ указать, какимъ образомъ избѣгнуть нѣкоторыхъ разстройствъ въ плавкѣ при употребленіи каменнаго угля, но она остается безсильною тамъ, гдѣ руды и уголь не соотвѣтствуютъ условіямъ плавки на каменномъ углѣ.

Нагрѣтое дутье.

При употребленіи сыраго, богатаго летучими веществами каменнаго угля въ плавку, какъ выше было сказано, являются два главныхъ затрудненія, во 1-хъ, охлажденіе печи и, во 2-хъ, большое распространеніе пояса углекислоты.

Эти затрудненія легко избѣгаются употребленіемъ нагрѣтаго дутья, которое съ одной стороны представляетъ новый источникъ теплоты, независимый отъ горючаго матеріала, а съ другой стороны облегчаетъ, какъ доказалъ Бертье, химическое соединеніе кислорода съ углеродомъ; вслѣдствіе этого послѣдняго обстоятельства ускоряется сгараніе горючаго матеріала, такъ какъ оно совершается ближе къ фурмамъ, а потому также и уменьшается поясъ углекислоты.

Такъ какъ оба вышеупомянутыя затрудненія могутъ быть иначе устранены только большимъ употребленіемъ горючаго матеріала и первое изъ нихъ не иначе какъ употребленіемъ кокса или бѣднаго летучими веществами угля, а послѣднее болѣе сильнымъ насыщеніемъ углеродомъ чугуна, подверженнаго окисленію, то въ этихъ случаяхъ употребленіе нагрѣтаго дутья принесетъ значительныя выгоды, въ смыслѣ сбереженія горючаго матеріала, примѣромъ чего и могутъ служить доменныя печи Шотландіи, Стаффордшира и Южнаго Валлиса, гдѣ съ введеніемъ нагрѣтаго дутья достигали значительнаго сбереженія въ горючемъ матеріалѣ.

Воздухъ нагрѣваютъ здѣсь отъ 360 до 400° Цельзія и сберегаютъ до 40% горючаго; между тѣмъ, какъ при употребленіи въ плавку менѣе плотнаго угля и при нагрѣвѣ воздуха отъ 200—250° Цельз., достигаютъ сбереженія, простирающагося до 25%.

Конструкція печей.

Конструкція доменныхъ печей играетъ также весьма важную роль при плавкѣ сырымъ каменнымъ углемъ. Такъ какъ отъ перегонки каменнаго угля зачастую замедляется возстановленіе рудъ, то для устраненія этого увеличиваютъ поперечное сѣченіе и вышину шахты, съ цѣлью продолжить время нахожденія рудъ въ прикосновеніи съ углемъ, а для равномѣрнаго теченія газовъ въ домнѣ придаютъ шахтѣ цилиндрическую форму.

Новѣйшія шотландскія печи имѣютъ вышину отъ 48—55 фут. и внутреннюю вмѣстимость отъ 6000 — 6500 куб. фут. Средняя цилиндрическая часть ихъ, составляющая $\frac{1}{3}$ всей вышины печи, имѣетъ въ поперечникѣ отъ 15—16 футовъ. Эта часть переходитъ немного криволинейнымъ наклономъ прямо въ горнъ, который на горизонтѣ фурмъ имѣетъ въ діаметрѣ отъ $7\frac{1}{2}$—9 футовъ, такъ что при этихъ печахъ не существуетъ вовсе распара; вверху цилиндрическая часть оканчивается колошникомъ въ 9 футовъ шириною.

Широкій горнъ влечетъ за собою увеличеніе числа фурмъ, которыя, при большомъ внутренномъ объемѣ печи и при при плотномъ горючемъ матеріалѣ, способствуютъ увеличенію суточной выплавки.

Слѣдующая таблица II показываетъ, что съ увеличеніемъ плотности горючаго матеріала, уменьшается употребленіе его на каждую фурму и что вслѣдствіе этого, для увеличиванія суточной выплавки при плавкѣ плотнымъ горючимъ матеріаломъ, необходимо увеличивать число фурмъ.

Малое употребленіе горючаго матеріала каждой фурмой и наибольшее число фурмъ представляютъ собою антрацитовыя печи *Ystalifera*. При одиннадцати фурмахъ еженедѣльно сожигается на каждой фурмѣ 309 центнеровъ кокса (заключающагося въ антрацитѣ).

Употребленіе горючаго возвышается нѣсколько въ шотландскихъ каменно-угольныхъ доменныхъ печахъ, которыя на каждую фурму, при восьми фурмахъ, употребляютъ въ недѣлю отъ 450—620 центнеровъ кокса. На пяти фурменныхъ доменныхъ печахъ Стаффордшира, дѣйствующихъ на тощемъ каменномъ углѣ и плотномъ коксѣ, сожигается одной фурмой въ недѣлю — 646 центнеровъ кокса.

Гораздо значительнѣе потребленіе горючаго при употребленіи пористаго, неплотнаго горючаго матеріала, будь это спекающійся коксъ, или мягкій, дающій болѣе или менѣе

спекающійся коксъ и бѣдный содержаніемъ летучихъ веществъ каменный уголь.

Такъ, напримѣръ, коксовыя печи *Cleveland*'а, дѣйствующія на 4 фурмахъ, употребляютъ еженедѣльно па одну фурму 1488 центнеровъ кокса, на трехъ фурмахъ—на каждую фурму 1900 центнеровъ кокса, и наконецъ печи Южнаго Валлиса, дѣйствующія на четырехъ фурмахъ, на спекающемся коксѣ и углѣ, бѣдномъ содержаніемъ летучихъ веществъ, 1600 центнеровъ кокса.

При пористомъ горючемъ матеріалѣ можно увеличить суточную выплавку, увеличивая число фурмъ, но однако не въ такой мѣрѣ, какъ при плавкѣ плотнымъ углемъ. Доменная печь за № XVII на заводѣ *Dowlais*, дѣйствующая на 7 фурмахъ на каменномъ углѣ и коксѣ, употребляетъ въ недѣлю, при сожиганіи каждой фурмой 955 центнеровъ, 6685 центн. кокса, между тѣмъ какъ одинаковая съ ней по величинѣ доменная печь *Ebbw-Vale*, дѣйствующая па 4-хъ фурмахъ и на такомъ же горючемъ матеріалѣ, какъ и вышеупомянутая, потребляетъ — 6177 центнеровъ кокса.

Самое большое употребленіе горючаго при большомъ числѣ фурмъ представляетъ доменная печь *Aberdare*, которая, дѣйствуя на 7-ми фурмахъ на пористомъ и спекающемся коксѣ, потребляетъ на каждую фурму въ недѣлю—1405 центнеровъ кокса.

Абсолютно большое потребленіе горючаго на каждую фурму представляютъ коксовыя печи *Charleroi*, въ Бельгіи. На этихъ печахъ, дѣйствующихъ на 2-хъ фурмахъ, на пористомъ, но крѣпкомъ коксѣ, еженедѣльно употребляется отъ 4679—5698 центнеровъ кокса, смотря по тому ведется ли плавка на литейный или передѣльный чугунъ, такъ что каждой фурмой сожигается отъ 2339—2849 центн. кокса. Это значительное употребленіе здѣсь горючаго поражаетъ тѣмъ болѣе, что бельгійскія доменныя печи дѣйствуютъ при нагрѣтомъ отъ 200—250° дутьѣ; между тѣмъ какъ вышеупомя-

ТАБЛИЦА II.

НАЗВАНІЕ ДОМЕННЫХЪ ПЕЧЕЙ.	Свойства горючаго матеріала.	Число фурмъ.	Діаметръ горна около фурмъ. Въ футахъ.	Поперечное сѣченіе горна. Въ кв. фут.	На каждую фурму приходится площади поперечнаго сѣченія. Въ кв. фут.	ЕЖЕНЕДѢЛЬНАЯ ВЫПЛАВКА. Въ центнерахъ.	Горючій матеріалъ. Каменный уголь. Въ центн.	Горючій матеріалъ. Коксъ. Въ центн.	Еженедѣльно употребляемое количество горючаго, расчитанное на коксъ. Въ центнер.	Количество сожигаемаго каждой фурмой горючаго, расчитанное на коксъ. Въ центнер.
Ystalifera . . . . . (Южный-Валлисъ)	Очень плотный антрацитъ.	11	7	38,485	3,498	1400 сѣрый № I.	3733	—	3397	309
Gartsherrie . . . . . (Шотландія)	тощій уголь съ содержаніемъ 48% летучихъ веществъ.	8	$7\frac{1}{2}$ 7′ шир., 8′ дл.	44,179	5,552	3200 сѣрый № I и II.	7040	—	3660	458
Shottsworks . . . . . (Шотландія)		8	9	63,617	7,952	4000 сѣрый № I и II.	8250	—	5011	626
Dowlais № XIII	полуспекающійся коксъ съ 16% газовъ.	3 2 съ горяч. 1 холод.	$6\frac{1}{2}$	33,183	11,061	3400 сѣрый № I и III.	5825	—	4893	1631
— № XVIII	каменный уголь съ 16% летуч. веществъ.	3	8	50,265	16,755	3700 сѣрый № I и II.	5735	—	4817	1606
— № XVII	каменный уголь и коксъ.	7	8	50,265	7,180	5200 бѣл. съ черн. шлак.	4911	2502	6689	955
Ebbw-Vale . . . . . (Южный-Валлисъ)	спекающійся каменный уголь съ 23% лет. вещ. и коксъ.	4 1 въ темп.	7	38,485	9,621	5000 половинчатый.	2516	4404	6177	1544
Parkfield . . . . . (Стаффордширъ)	тощ. крѣп. кам. уг. съ 30% лет. вещ. и коксъ изъ этого угля.	5	$6\frac{1}{2}$	33,183	6,636	2100 сѣрый № IV.	3365	903	3228	646
Aberdare . . . . . (Южный-Валлисъ)	менѣе крѣпкій спек. коксъ.	7 1 въ темп.	$8\frac{1}{2}$	56,745	8,106	6500 бѣлый.	—	9832	9832	1405
Clevelandworks . . . . . (Cleveland)	плотный спекающійся коксъ изъ Ньюкастля.	4 1 въ темп.	$6\frac{1}{2}$	33,183	8,295	4000 бѣлый и половин.	—	5952	5952	1488
Clarence Works. . . . . (Cleveland)		3	$5\frac{3}{4}$	25,967	8,656	3600 сѣрый № I и II	—	5461	5461	1820
Claylane Works . . . . . (Cleveland)		3	$6\frac{1}{2}$	33,183	11,061	3800 сѣрый № IV.	—	5700	5700	1900
Ulverstone . . . . . (Ланкаширъ)		6	$8\frac{1}{2}$	56,745	9,457	7800 сѣрый № I и III.	—	7644	7644	1274
Hourpes. } Шарлероа . . .	плотный спекающійся коксъ изъ Шарлероа.	2 250°Ц.	$3\frac{1}{2}$	9,621	4,810	3300 сѣрый № I и II.	—	4679	4679	2339
Chatelet. }		2 250°Ц.	$3\frac{1}{2}$	9,621	4,810	5050 бѣлый.	—	5698	5698	2849
Koenigshütte. . . . . печь III на коксѣ. (Верхняя Силезія)	плотный коксъ.	6 250°Ц.	4	12,566	2,094	1500 сѣрый № II и III.	—	2806	2806	468

нутыя печи Великобританіи работаютъ воздухомъ, нагрѣтымъ отъ 330—360° Цельзія.

Такъ какъ цѣль употребленія большаго числа фурмъ заключается собственно въ раздѣленіи вдуваемаго воздуха на тонкія струи, способствующія быстрому сгаранію, то ясно, что съ увеличиваніемъ числа фурмъ, размѣры сопелъ должны быть уменьшаемы.

(*См. таблицу II.*)

Поэтому доменныя печи *Charleroi*, напримѣръ, имѣютъ два сопла, отъ $4\frac{1}{2}$—5 дюйм. каждое, между тѣмъ, какъ шотландскія печи при семи фурмахъ имѣютъ сопла съ поперечникомъ отъ $2\frac{1}{2}$—$2\frac{3}{4}$ дюйм. и наконецъ 11-ти фурменныя антрацитовыя печи снабжены соплами отъ $1\frac{1}{2}$—2 дюйм. въ діаметрѣ.

Большаго поперечнаго сѣченія сопла, при употребленіи плотнаго горючаго матеріала, увеличиваютъ поясъ углекислоты, а потому чтобы избѣгнуть сырой плавки, нужно весьма осторожно увеличивать размѣры сопелъ; лучше всего для увеличиванія количества воздуха увеличивать число фурмъ.

Въ заключеніе нужно сказать, что вообще каменно-угольныя домны требуютъ большаго давленія воздуха, вслѣдствіе полученія въ этихъ печахъ болѣе плотнаго кокса.

Во всѣхъ каменно-угольныхъ и коксовыхъ печахъ Великобританіи, исключая печей, дѣйствующихъ на антрацитѣ, давленіе воздуха измѣняется у самыхъ воздуходувныхъ цилиндровъ на каждый квадратный дюймъ отъ 3—$3\frac{1}{2}$ фунт., а около сопелъ отъ $2\frac{1}{2}$—3 фунт. Поэтому, если взять въ соображеніе, что фурмы имѣютъ обыкновенно діаметръ отъ $4\frac{1}{2}$—6 дюймовъ, между тѣмъ какъ сопла, недоходящія отъ 4—8 дюйм. до фурменнаго очка, имѣютъ ширину отъ 2—$3\frac{3}{4}$ дюйм., то весьма понятно, что давленіе въ фурменномъ очкѣ бываетъ ниже $2\frac{1}{2}$ и 3 фунтовъ.

До начала 30-хъ годовъ, въ Шотландіи давленіе вдуваемаго воздуха измѣнялось отъ 1—$4\frac{1}{2}$ фунт. Попробовавъ по-

томъ уменьшить давленіе на 1 фунтъ, достигли не только большей суточной выплавки, но и значительнаго сбереженія въ содержаніи воздуходувныхъ машинъ; однимъ словомъ, съ уменьшеніемъ давленія воздуха, плавка пошла гораздо выгоднѣе.

Если принять въ соображеніе, что самый плотный, спекающійся коксъ можетъ горѣть отъ одной только тяги трубы въ 30 и 40 фут. вышиною, то давленіе въ $2\frac{1}{2}$ фунта, употребляемое всюду на коксовыхъ печахъ, вполнѣ достаточно для надлежащаго сгаранія газовъ, образующихся въ доменной печи. Болѣе сильное давленіе, удаляя фокусъ горѣнія далѣе отъ фурмъ, будетъ способствовать увеличиванію пояса углекислоты и, вмѣстѣ съ тѣмъ, будетъ невыгодно дѣйствовать какъ на ходъ доменной печи, такъ и на количество употребляемаго матеріала.

Единственныя доменныя печи, дѣйствующія при давленіи отъ $3\frac{1}{2}$—4 фунт , суть антрацитовыя печи южнаго Валлиса. Можетъ быть и на послѣднихъ печахъ выгодно было бы вести плавку при болѣе умѣренномъ давленіи; замѣчательно большое употребленіе горючаго этими печами.

Экономическія выгоды при употребленіи сыраго каменнаго угля.

Выгода плавки на каменномъ углѣ, сравнительно съ коксомъ, имѣетъ главнѣйше тамъ мѣсто, гдѣ уголь, будучи тощъ, заставляетъ употреблять для коксованія кусковый каменный уголь.

Это происходитъ потому, что если спекаемость каменнаго угля дозволитъ употреблять въ коксованіе мелкій уголь, то употребленный въ доменной печи горючій матеріалъ самъ по себѣ былъ бы дороже, чѣмъ сырой матеріалъ, пущенный въ коксованіе, такъ какъ, по объясненнымъ выше причинамъ, для плавки на сыромъ углѣ можно было бы употреблять только куски. Изъ этаго явствуетъ, что расходъ отъ коксо-

ванія будетъ менѣе потери, происходящей отъ употребленія крупнаго угля. Если же, напротивъ того, свойство неспекаемости угля заставляетъ подвергать коксованію только крупный уголь, то цѣнность горючаго матеріала въ доменной печи будетъ равна цѣнности матеріала, употребляемаго на коксованіе.

Здѣсь при самыхъ выгодныхъ обстоятельствахъ, т. е. при употребленіи рудъ и угля, особенно благопріятствующихъ условіямъ плавки на каменномъ углѣ, сбереженіе выразится разностью цѣнностей потребнаго количества каменнаго угля и соотвѣтственнаго количества кокса, которое легко можетъ быть вычислено, такъ какъ въ обоихъ случаяхъ количество углерода, потребное для даннаго количества чугуна, одинаково. Для примѣра сдѣлаемъ расчетъ для Кенигсгютте въ Верхней Силезіи: 100 фунтовъ каменнаго угля на казенномъ рудникѣ (*Königsgrube*) въ Кенигсгютте стоятъ 2 зильбергроша и 6 пфеннинговъ. Такъ какъ при нагрузкѣ коксовальной печи получается до 10% каменно-угольной мелочи, стоющей 10 пфеннинговъ за 100 фунтовъ, то 100 фунтовъ, дѣйствительно поступающихъ въ коксованіе, стоятъ 2 зильбергроша и 8,22 пфеннинга. При самомъ тщательномъ коксованіи въ закрытыхъ печахъ можно получить maximum 57% хорошаго, годнаго для плавки кокса.

Слѣдовательно 100 фунтовъ кокса стоятъ:

1) Уголь	1	зильбергр.	8,50	пфен.
2) Жалованье людямъ . .	»	—	6	—
3) Содержаніе печи, проценты и погашеніе капитала.	1	—	»	—
Итого. . .	6	—	2,5	—

При среднемъ употребленіи на 100 фунтовъ чугуна 180 фунтовъ кокса, на каждый центнеръ его падетъ расходовъ отъ горючаго матеріала 14 зильбергр. 2,1 пфен. (около 11 коп. на пудъ). При употребленіи сыраго каменнаго угля въ до-

менную плавку, не можетъ имѣть мѣсто возвышеніе цѣны кусковаго каменнаго угля отъ его измельченія, если принять за правило, каменный уголь прямо съ добычи, безъ прегрузки, доставлять на доменную печь; при коксованіи въ доменной печи тоже нѣтъ потери въ коксѣ, потому что въ видѣ кокса получается все количество углерода, заключающагося въ каменномъ углѣ и составляющаго 65%. Потребное на 100 фунтовъ чугуна количество кокса, соотвѣтствующее въ настоящемъ случаѣ 277 фунтамъ каменнаго угля, стоитъ только 6 грошей 11,08 пфен. (около 7 коп. на пудъ), такъ что отъ употребленія каменнаго угля на каждый центнеръ чугуна сберегается 4 зильбегр. 3 пфен. (4 коп. на пудъ). Подобное сбереженіе достигается только въ шотландскихъ доменныхъ печахъ и на нѣкоторыхъ заводахъ Южнаго Валлиса. Въ другихъ мѣстахъ, гдѣ свойства рудъ и угля не благопріятствуютъ плавкѣ на каменномъ углѣ, сбереженіе это уменьшается расходами, необходимыми для преодолѣнія встрѣчающихся затрудненій, или же оно парализуется дурнымъ качествомъ получаемаго чугуна и иногда въ такой степени, что является уже чистый убытокъ. Затрудненія эти, какъ выше было упомянуто, состоятъ: въ охлажденіи печи, въ значительномъ расширеніи пояса углекислоты, въ неполномъ возстановленіи рудъ, въ ухудшеніи качества чугуна, въ уменьшеніи выплавки. Они могутъ быть преодолѣны: увеличеніемъ количества горючаго матеріала, увеличеніемъ прибавки кокса, болѣе сильнымъ нагрѣвомъ воздуха, употребленіемъ богатыхъ рудъ, дорогостоющей подготовкой ихъ.

Всѣ эти мѣры влекутъ лишніе расходы и въ нѣкоторыхъ случаяхъ, какъ напримѣръ: когда свойства рудъ и угля не благопріятствуютъ условіямъ плавки на каменномъ углѣ, эти расходы возвышаются до такой степени, что, помимо ухудшенія качества чугуна и уменьшенія выплавки, плавка дѣлается убыточною.

Опыты плавки на каменномъ углѣ въ Кенигсгютте.

Такъ какъ этотъ заводъ для полученія кокса можетъ употреблять только крупный уголь, 100 фунтовъ котораго стоятъ 2 зильбергр. 6 пфен., то послѣ всего вышесказаннаго, это былъ первый заводъ, на которомъ нашли необходимымъ произвести въ Силезіи опыты плавки на сыромъ каменномъ углѣ. Кромѣ того, по бѣдности и дурнымъ свойствамъ тамошнихъ рудъ, можно было расчитывать, установивъ плавку на каменномъ углѣ, достигнуть большаго сбереженія въ горючемъ, такъ какъ при плавкѣ тамъ употреблялось, сравнительно съ другими округами, весьма большое количество кокса (а именно, на 100 фунтовъ чугуна отъ 170—220 фунтовъ кокса).

Уголь, употребляемый въ Кенигсгютте, какъ сказано было выше, тощій, съ довольно значительнымъ содержаніемъ летучихъ веществъ и малою примѣсью колчедана.

При коксованіи каменнаго угля, который содержитъ въ себѣ отъ 50—60% кусковъ, и при производствѣ этой операціи или въ кучахъ, или въ открытыхъ либо закрытыхъ печахъ, получается, смотря по ходу процесса и свойству угля, отъ 50 до 57% по вѣсу кокса, 100 фунтовъ котораго стоятъ 2 зильбергр. и 2,5 пфен.

Химическій составъ каменнаго угля изъ Königsgrube, составляющаго здѣсь главный горючій матеріалъ, слѣдующій:

Составныя части.	Съ западной части рудника. По изслѣдованію Грундмана.	Составныя части.	Съ западной части. По изслѣдованію автора этой статьи Эрбрейха.	Съ южной части.
C. . .	76,938		Высушен. при 100°	Просохш. на воздухѣ
H. . .	5,349			
N. . .	1,119	летучія составныя части.		
O . .	14,142		34	37,50
S. . .	0,369	углер. } въ коксѣ	62,70	62,50
зола . .	2,083	зола }	3,30	
	100		100	100

Самая важная руда для Верхне-Силезскихъ печей есть бурый желѣзнякъ формаціи раковистаго известняка; она содержитъ въ себѣ отъ 27—31% желѣза и, имѣя по добычѣ видъ глины, рѣдко встрѣчается въ видѣ штуфовъ. Кромѣ того въ каменно-угольной формаціи находится еще глинистый желѣзнякъ отъ 28—40% содержаніемъ, попадающійся около каменно-угольныхъ пластовъ въ видѣ гнѣздъ и рѣже въ видѣ неправильныхъ пластовъ въ нѣсколько дюймовъ толщиною. Сравнительно съ бурымъ желѣзнякомъ, главной рудой Верхней Силезіи, глинистый желѣзнякъ, не смотря на легкоплавкость свою и относительно большее содержаніе желѣза, играетъ второстепенную роль, такъ какъ онъ рѣже встрѣчается, добыча его сопряжена съ большими расходами и только нѣкоторые заводы, отдаленные отъ мѣсторожденія бураго желѣзняка, употребляютъ его въ болѣе или менѣе значительномъ количествѣ.

Химическій составъ этихъ рудъ слѣдующій:

(*См. таблицу*)

Среднее содержаніе обожженнаго глинистаго желѣзняка простирается до 30%.

Отсюда слѣдуетъ, что каменный уголь Верхней Силезіи самъ по себѣ могъ быть годенъ для употребленія въ плавку въ сыромъ видѣ, ибо, какъ выше было доказано, и богатые содержаніемъ летучихъ веществъ угли, при извѣстныхъ обстоятельствахъ, могутъ быть употребляемы въ доменной печи. Напротивъ, бѣдность и трудновозстановимость здѣшнихъ рудъ, вмѣстѣ съ большимъ содержаніемъ летучихъ веществъ въ каменномъ углѣ, преимущественно же плотное и землистое сложеніе, а также значительное содержаніе воды въ нихъ заставляли сомнѣваться въ выгодѣ примѣненія каменнаго угля для доменной плавки въ Кенигсгютте. Эти затрудненія, на которыя разумѣется было обращено вниманіе до начатія опытовъ, надѣялись отстранить обжиганіемъ рудъ и известняка.

Составныя части.	Бурый желѣзнякъ *) изъ Neubeuthen.		Бурый желѣзнякъ *) изъ Rudepieker.		Глинистый желѣзнякъ изъ каменно-угольной формаціи. Карстенъ.	
	сырой.	обожжен.	сырой.	обожжен.	сырой.	обожжен.
FeO	—	—	—	—	50,80	—
Fe_2O_3	43,15	62,62	41,08	59,92	—	76,30
MnO	—	—	—	—	1,65	2,23
Mn_2O_3	0,72	1,04	3,12	4,55	—	—
CaO	0,60	0,87	1,65	2,47	0,54	0,73
SiO_3	21,93	31,82	13,35	19,48	11,87	16,10
Al_2O_3	2,40	3,44	5,76	8,34	2,80	3,79
CO_2	слѣды	—	3,86	—	31,71	—
Химич. соедин. вода.	23,00	—	22,34	—	—	—
Гигроскопич. вода.	8,05	—	6,25	—	—	—
ZnO	—	—	2,49	3,63	—	—
	100	100	100	100	100	100
Содерж. желѣза.	30,20	43,83	28,75	41,94	39,5	53,41

*) Разложенія эти были произведены въ лабораторіи Кенигсгютте. Составъ же обожженныхъ рудъ выведенъ по вычисленію.

Обжиганіе должно было не только выдѣлить изъ рудъ содержащуюся въ нихъ воду, а изъ известняка углекислоту, но вмѣстѣ съ тѣмъ сплавить глинистую руду и тѣмъ достигнуть во 1-хъ болѣе быстраго возстановленія и во 2-хъ возможности дѣлать засыпь болѣе рыхлою.

Отъ этаго послѣдняго обстоятельства, вслѣдствіе равномѣрнаго прохода газовъ черезъ засыпь, ускорился бы процессъ коксованія угля.

Доменная печь, избранная для этихъ опытовъ, имѣла вышину въ $48\frac{1}{2}$ футовъ, ширину колошника въ $8\frac{1}{2}$ футовъ, ширину распара въ 14 футовъ 10 дюймовъ и, при 6 фурмахъ, ширину горна на горизонтѣ фурмъ въ 4 фута. Давленіе воздуха, нагрѣтаго до 280°, было у сопелъ отъ $2\frac{1}{2}$ до $2\frac{3}{4}$ фунтовъ.

Такъ какъ въ началѣ не было устроено печей для обжога известняка и бураго желѣзняка, то въ шихту употреблялся обожженный глинистый желѣзнякъ съ небольшимъ количествомъ кричныхъ шлаковъ и необожженнаго известняка, при чемъ на 100 фунтовъ чугуна употреблялось:

291,7	фунта	каменнаго угля съ . . .	3,5°	земл.	вещ.
218,75	—	обожж. глинист. желѣзняка въ 39° содерж. желѣза и .	44°	—	—
31,25	—	кричныхъ шлаковъ 47,° жел.	42,0°	—	—
100,0	—	известняка съ	59,0°	—	—

Шихта эта, въ 28,5° содержаніемъ, давала 179,33 фунтовъ шлаковъ и заключала въ горючемъ матеріалѣ 102,09 фун. летучихъ частей и до 189,6 фунтовъ кокса.

Прежде чѣмъ начато употребленіе этой шихты, въ колошу прибавляли постепенно въ продолженіе нѣсколькихъ дней каменный уголь, и уже въ такой короткій промежутокъ времени замѣчено вліяніе каменнаго угля по значительному уменьшенію скорости схода колошъ. Въ первые дни послѣ начатія засыпки приведенной выше шихты, въ которой горючій матеріалъ состоялъ исключительно изъ сыраго угля, сходъ колошъ уменьшился отъ 20°—25°, а по прошествіи трехъ

или четырехъ дней, скорость схода колошъ уменьшилась почти на половину противъ прежняго.

Въ горну замѣтно было охлажденіе, чугунъ и шлакъ были густы; не смотря на это, фурмы были свѣтлы и около очка ихъ господствовала высокая температура. Чугунъ, сначала сѣрый, зернистый, началъ постепенно терять зерно и принялъ плотное сложеніе, превратившись даже въ половинчатый, съ бѣлыми краями; при этомъ онъ имѣлъ незначительную крѣпость и, при охлажденіи, даже трескался, имѣя красно-бурый цвѣтъ. При обработкѣ въ пудлинговой печи, чугунъ этотъ трудно плавился, садился потомъ скоро въ крицу; желѣзо получалось изъ него весьма слабое, съ весьма малою жилковатостью въ изломѣ; только при пудлинговании подъ шлаками и при большомъ угарѣ отъ 20—24%, можно было получить изъ этаго чугуна крѣпкое, жилковатое желѣзо хорошаго качества. Красноломкости не было въ немъ замѣтно, а потому надобно было предполагать отсутствіе сѣры.

По анализу, во 100 частяхъ этаго чугуна оказалось:

2,280 механически примѣшаннаго углерода
0,420 химич. соедин. углерода
4,017 кремнія
0,071 сѣры.

Дурное качество чугуна зависѣло отъ большаго содержанія кремнія и малаго содержанія углерода; какъ то, такъ и другое произошло отъ вреднаго дѣйствія перегонки каменнаго угля.

Послѣ четырехъ-недѣльной плавки на сыромъ каменномъ углѣ, не только не удалось улучшить качество чугуна, но печь пошла такъ дурно, что по необходимости нужно было обратиться опять къ коксу. Вслѣдствіе охлажденія, постепенно охватившаго всю печь, не только выплавка уменьшилась на половину, но даже начали, вслѣдствіе незначительной температуры чугуна и шлаковъ, образоваться настыли на лещади и на стѣнкахъ горна, заставлявшія опасаться, при

продолженіи опытовъ, совершеннаго охлажденія печи. Здѣсь нужно замѣтить, что затрудненіе это нельзя было преодолѣть болѣе сильнымъ, до 330°, нагрѣвомъ воздуха.

Убѣдившись этимъ опытомъ въ невозможности плавки на одномъ сыромъ каменномъ углѣ, даже при употребленіи самыхъ богатыхъ и, по свойствамъ своимъ, благопріятствующихъ этой плавкѣ рудъ, пришли къ тому предположенію, что не будутъ ли достигнуты болѣе благопріятные результаты при употребленіи въ плавку только извѣстной части каменнаго угля, какъ это дѣлается въ Стаффордширѣ.

При возобновленіи опытовъ имѣлось въ виду употреблять преимущественно бурые желѣзняки, такъ какъ отъ дорого стоющихъ глинистыхъ желѣзняковъ нельзя было въ Кенигсгютте ожидать выгодъ даже въ томъ случаѣ, если бы, при употребленіи ихъ, установить плавку на каменномъ углѣ вмѣстѣ съ коксомъ. Имѣя это въ виду, пробовали обжигать бурые желѣзняки для того, чтобы сдѣлать ихъ болѣе пригодными для плавки на каменномъ углѣ. Первые опыты обжиганія, произведенные въ обыкновенной известково-обжигательной печи, дали весьма неблагопріятные результаты. Вслѣдствіе плотнаго наслоенія руды въ этой печи, тяга была недостаточно велика, чтобы сжечь весь каменный уголь, переслоенный съ рудой. Пламя постоянно направлялось книзу, къ выгребнымъ отверстіямъ, черезъ которыя только и могъ поступать въ печь атмосферный воздухъ и, вслѣдствіе этаго, черезъ нѣсколько дней, печь совершенно потухла.

Послѣ этаго рѣшились приступить къ устройству особой обжигательной печи такой конструкціи, чтобы, не смотря на плотное наслоеніе засыпи, происходило совершенное сожиганіе каменнаго угля. Эта печь была устроена на подобіе англійскихъ рудообжигательныхъ печей, съ тою только разницею, что на противуположныхъ продольныхъ сторонахъ ея были сдѣланы выгребныя отверстія и почти $\frac{2}{3}$ вышины шихты выложены огнепостояннымъ кирпичемъ такимъ образомъ, что между

кирпичами оставлены были каналы или отверстія для притока воздуха, необходимаго для сожиганія угля внутри печи.

Хотя дѣйствіе этой особой конструкціи печи нельзя было не цѣнить, такъ какъ въ ней сгораніе каменно-угольной мелочи, по крайней мѣрѣ, происходило довольно оживленно по краямъ шахты и печь, при обжиганіи глинистаго желѣзняка, дѣйствовала гораздо выгоднѣе сравнительно съ подобнаго рода печами старой конструкціи, тѣмъ не менѣе однако опыты обжиганія въ ней бураго желѣзняка не увѣнчались вполнѣ благопріятными результатами. При обжиганіи этой послѣдней руды, часть ея обыкновенно получалась въ видѣ сплавленныхъ кусковъ, которые были или ошлакованы или до такой степени рыхлы, что при выгрузкѣ изъ печи распадались на мелкіе куски или же превращались въ пыль, между тѣмъ какъ остальная часть имѣла видъ песка. Для того, чтобы сдѣлать эту послѣднюю часть руды, составляющую $\frac{2}{3}$ всей нагрузки печи, годною для употребленія въ доменной печи, смачивали ее известковымъ молокомъ и давали провѣтриваться на воздухѣ.

Вслѣдствіе возвышенія цѣны рудъ отъ этой необходимой, по непредвиденной операціи, составляющей на центнеръ обожженной руды 5,4 пфен. или на 1 центнеръ чугуна 1 зильбергр. 6 пфен., оказалось невозможнымъ достигнуть экономическихъ выгодъ при употребленіи въ плавку обожженныхъ рудъ, а потому и стали употреблять при слѣдующихъ опытахъ сырой бурый желѣзнякъ.

При этихъ опытахъ колоша составлялась по объему изъ половины, а по вѣсу изъ $\frac{2}{3}$ каменнаго угля съ коксомъ. Сначала употребляли преимущественно обожженыя руды, потомъ постепенно прибавляли въ колошу сырой руды и замѣняли понемногу сырой известнякъ обожженнымъ. Каждая шихта употреблялась въ доменной печи до тѣхъ поръ, пока не устанавливался нормальный ходъ плавки. При нѣкоторыхъ шихтахъ плавка шла совершенно нормально и правильно, при другихъ-же обнаруживались тѣже явленія, что и при

прежнихъ опытахъ, т. е. являлась необходимость измѣнять условія плавки. Въ этомъ послѣднемъ случаѣ уменьшеніе рудной засыпи оказывало существенное дѣйствіе; охлажденіе же печи легко устранялось холостыми колошами кокса.

Изъ шихтъ, при которыхъ плавка была нормальная, особенно замѣчательны слѣдующія:

Шихта № 1. На 100 фунтовъ чугуна употреблялось:

165,53 фун.	камен. угля	. . . . .	съ 3%	земл.	вещ.
96,87 —	кокса				
215,28 —	обожж. глинистаго желѣзняка и бураго желѣзняка въ . .	39% сод. и	съ 44,3%	—	—
32,30 —	кричн. шлаковъ. . . .	45% сод. и	съ 42,4%	—	—
79,65 —	известн.		съ 59%	—	—
8,61 —	обожжен. известняка (употребленъ для связи мелкой руды; къ этой смѣси прибавлялось около 12,9 фунтовъ воды)		съ 100%	—	—

Эта шихта содержала въ себѣ 28,6 желѣза, давала 175,77 фунтовъ шлаковъ и заключала въ каменномъ углѣ 59,32 фунтовъ газовъ. Количество употребляемаго горючаго простиралось, считая на коксъ, до 207,06 фунтовъ.

Полученный изъ этой шихты чугунъ имѣлъ мелкозернистое сложеніе, сѣрый цвѣтъ и обладалъ тѣми же свойствами какъ и выплавленный на одномъ каменномъ углѣ, хотя не въ такой степени. Ежедневная выплавка простиралась до 200 центнеровъ.

При проплавкѣ другой шихты № IV, употреблялся исклю-

чительно обожженный известнякъ и небольшое количество необожженнаго бураго желѣзняка.

На 100 фунт. чугуна употреблялось:

			Землистыхъ веществъ.
173,80	фунт.	каменн. угля	
99,31	»	кокса . . .	. . . . . съ $3\frac{0}{0}$
148,06	»	обожж. глин. желѣзн. въ $35\frac{0}{0}$ содер. и	съ $44,3\frac{0}{0}$
91,11	»	сыраго бураго желѣзн. » $29,5\frac{0}{0}$ » »	» 27
34,17	»	кричныхъ шлаковъ » $45\frac{0}{0}$ » »	» 42,4
66,06	»	обожж. известняка . . . . . » »	» 92

Эта шихта давала, при содержаніи желѣза въ $29,4\frac{0}{0}$, 178,13 фунт. шлаковъ, и заключала въ каменномъ углѣ 60,83 фунт. летучихъ веществъ. Количество употребляемаго кокса простиралось до 212,28 фунтовъ. Чугунъ получался обыкновенно крупнозернистый, сѣрый, съ такими же недостатками, какъ и выплавленный изъ предъидущей шихты. Ежедневная выплавка простиралась до 175 центнеровъ.

Третья шихта № V, въ составъ которой входилъ необожженный бурый желѣзнякъ въ большемъ количествѣ, чѣмъ въ предъидущей шихтѣ.

На 100 фунт. чугуна было употребляемо:

			Землистыхъ веществъ.
176,25	ф.	каменнаго угля	
100,00	»	кокса	. . . . . съ $3,5\frac{0}{0}$
126,83	»	обожж. глинист. желѣзн. въ $39,0\frac{0}{0}$ сод. и	съ 44
117,97	»	сыраго бураго желѣзняка » 29,5 » »	» 26
34,97	»	кричныхъ шлаковъ . . » 45,0 » »	» 42,4
65,28	»	обожж. известняка	» 92,0

Шихта эта, при содержаніи желѣза $28,9\frac{0}{0}$, давала 173,33 фунт. шлаковъ и заключала въ каменномъ углѣ 61,68 фунт. газовъ. Количество употребляемаго кокса простиралось до 215,27 фунт. Чугунъ получался сѣрый, крупнозернистый, съ такими же недостатками какъ выплавленный изъ двухъ

предъидущихъ шихтъ. Ежедневная выплавка простиралась до 170 центнеровъ.

Полученный при этомъ послѣднемъ опытѣ чугунъ близко подходитъ какъ по своему химическому составу, такъ и по отношенію къ пудлингованію, къ чугуну, выплавленному на одномъ каменномъ углѣ.

По анализу, произведенному въ лабораторіи Кенигсгютте, во 100 частяхъ по вѣсу чугуна, выплавленнаго изъ шихты № V, заключалось:

2,450 свободнаго углерода.
0,510 химически соединеннаго углерода.
4,568 кремнія.
1,900 марганца.
0,442 фосфора.
слѣды сѣры.

Этотъ чугунъ отличался также большимъ содержаніемъ кремнія и небольшимъ содержаніемъ химически соединеннаго углерода. Только послѣ предварительнаго отбѣливанія или путемъ мокраго пудлингованія удавалось получать изъ этого чугуна, и то при большомъ угарѣ, годное для употребленія желѣзо.

По анализу, отбѣленный чугунъ содержитъ во 100 частяхъ по вѣсу:

0,596 свободнаго углерода.
0,764 химически соединеннаго углерода.
0,595 кремнія.
0,264 марганца.
0,712 фосфора.

Хотя при производствѣ послѣднихъ плавильныхъ опытовъ, ходъ плавки и былъ болѣе или менѣе нормальнымъ, но тѣмъ не менѣе результаты были также неблагопріятны, а именно: суточная выплавка уменьшилась, количество употребляемаго горючаго увеличилось, качество чугуна ухудшилось и плавильные расходы увеличились.

Увеличеніе расходовъ произошло отъ употребленія въ плавку дорого-стоющаго глинистаго желѣзняка и отъ уменьшенія суточной выплавки. Большее же употребленіе горючаго само по себѣ не увеличивало плавильныхъ расходовъ, такъ какъ каменный уголь, будучи дешевле кокса, умѣрялъ среднюю цѣну горючаго.

Самая большая выплавка 200 центн. въ день была достигнута при проплавкѣ въ 28,9% содержаніемъ шихты, состоящей только изъ однихъ обожженныхъ глинистыхъ и бурыхъ желѣзняковъ съ небольшою примѣсью кричныхъ шлаковъ; съ прибавленіемъ же сырой руды, выплавка замѣтно уменьшалась, такъ что при проплавкѣ шихты въ 27,7% содержаніемъ, состоящей изъ 60% сырой руды, она достигла до 140 центн. въ день, между тѣмъ какъ количество употребляемаго горючаго матеріала (считая на коксъ) доходило отъ 205 — 225 фунт. При неблагопріятныхъ результатахъ обжога бурыхъ желѣзняковъ и при высокой цѣнѣ глинистаго желѣзняка, оставалось единственное средство для увеличенія выплавки и уменьшенія плавильныхъ расходовъ, употреблять въ плавку кричные шлаки въ ущербъ качеству получаемаго чугуна.

Если сравнить составъ шихтъ Кенигсгютте съ шихтами каменно-угольныхъ печей Великобританіи, то между ними нельзя найти никакого сходства; ближе всего къ первымъ подходятъ шихты доменныхъ печей Стаффордшира. Но вообще въ Верхней Силезіи многіе обстоятельства препятствуютъ употребленію въ плавку каменнаго угля; вотъ отчего и опыты оказались неуспѣшными. Въ тѣхъ доменныхъ печахъ Стаффордшира, которыя дѣйствуютъ на смѣси каменнаго угля съ коксомъ, не только шихта богаче, количество шлаковъ меньше, содержаніе летучихъ веществъ въ каменномъ углѣ меньше, не смотря на относительно большую примѣсь угля, но и вообще свойства рудъ совсѣмъ другія. Въ тамошнихъ доменныхъ печахъ проплавляютъ для полученія сѣраго чу-

гуна штуфообразные blackbands и глинистые желѣзняки, отличающіеся легковозстановимостію своею, вслѣдствіе содержанія смолистыхъ веществъ и извести; къ нимъ прибавляютъ кричные шлаки только въ случаѣ полученія передѣльнаго (пудлинговаго) чугуна.

Результаты опытовъ въ Кенигсгютте приводятъ къ тому заключенію, что бурые желѣзняки Верхней Силезіи не могутъ быть проплавляемы на одномъ каменномъ углѣ или на смѣси каменнаго угля съ коксомъ пополамъ (по объему), и что вообще невозможно при этихъ рудахъ увеличивать количество каменнаго угля въ колошѣ. Однакоже ничего нельзя сказать противъ возможности плавки обожженнаго глинистаго или обожженнаго бураго желѣзняковъ вмѣстѣ съ обожженною известью на коксѣ, съ небольшою примѣсью каменнаго угля въ колошу.

По нѣкоторымъ обстоятельствамъ нельзя было вести опытную плавку такимъ образомъ, чтобы, согласно свойствамъ рудъ, опредѣлить предѣлъ прибавленія каменнаго угля въ колошу.

Какъ не интересно было бы съ одной стороны продолженіе этихъ опытовъ для техники, но съ другой стороны отъ дороговизны глинистаго желѣзняка и отъ употребленія большихъ расходовъ на подготовку бураго желѣзняка, нельзя бы было ожидать отъ этого какихъ нибудь выгодъ для завода. Нельзя однакоже отрицать, что съ измѣненіемъ нѣкоторыхъ устройствъ, употребленныхъ при этихъ опытахъ, въ особенности съ установомъ другаго воздухонагрѣвательнаго аппарата, способнаго нагрѣть воздухъ отъ 350—400° Цел., и съ приданіемъ большей ширины горну, можно было бы достичь болѣе благопріятныхъ результатовъ.

ФИЗИКА.

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА ПРОФЕССОРА НОРТОНА.

Въ сентябрской книжкѣ 1864 г. англійскаго ученаго журнала «Philosophical Magazine» началось печататься сочиненіе профессора Американскихъ Соединенныхъ Штатовъ Нортона, «О молекулярной физикѣ». Въ этомъ сочиненіи г. Нортонъ излагаетъ свою физическую теорію молекулярныхъ явленій и объясняетъ на основаніи ея явленія, происходящія въ природѣ. Теорія эта была въ главныхъ чертахъ изложена авторомъ въ разныхъ засѣданіяхъ академіи наукъ и искуствъ, въ теченіи послѣднихъ шести лѣтъ.

Сочиненіе это имѣетъ столь высокій интересъ для всей читающей публики, что я считаю за честь предложить его въ русскомъ переводѣ моимъ соотечественникамъ.

Задача, предпринятая авторомъ, выражена имъ въ слѣдующихъ словахъ: «Принявъ наши основанія, открывается новый взглядъ на явленія природы. Мы постараемся изобразить этотъ взглядъ на тѣ явленія, которыя намъ представляются наиболѣе ясными, въ главахъ «О молекулярномъ устройствѣ тѣлъ и ихъ механическихъ свойствахъ»; «О теплотѣ»; «Объ электричествѣ»; «О магнетизмѣ» и «О химическомъ дѣйствіи». Изъ основныхъ понятій, нами принятыхъ, мы увидимъ ту связь, которая существуетъ между этими разнородными явленіями и отдѣльными агентами, которые ихъ производятъ; мы выведемъ изъ нихъ «соотношеніе физическихъ силъ». Мы увидимъ, что всѣ эти разнообразныя явленія суть различныя слѣдствія дѣйствій начальныхъ силъ: притя-

женія эфирныхъ атмосферъ къ ихъ центральнымъ атомамъ и взаимнаго отталкиванія между атомами этихъ атмосферъ; мы увидимъ также, что эти силы первоначально оказываютъ свое дѣйствіе движеніемъ атмосферъ, отъ которыхъ происходятъ эфирныя волны, движеніе молекюль и массъ».

Къ сожалѣнію, авторъ въ началѣ сочиненія часто повторяется; нѣкоторыя его выраженія можно ясно понять только прочитавъ значительную часть его труда; нѣкоторыя мѣста только затемняютъ общую теорію. Поэтому я счелъ полезнымъ начало сочиненія изложить отъ себя, включивъ нѣкоторыя мѣста текста въ особыя примѣчанія, выпустивъ нѣкоторыя встрѣчающіяся повторенія и вообще не стѣсняя себя буквою текста. Въ концѣ статьи помѣщены относящіяся къ ней примѣчанія, обозначенныя послѣдовательными цыфрами.

Лейтенантъ Рыкачевъ.

Г. Нортонъ, въ своемъ сочиненіи «Молекулярная физика», излагаетъ физическую теорію молекулярныхъ явленій (1), основанную на тѣхъ обобщеніяхъ и знаніяхъ, которыя представляетъ въ настоящее время наука. Мы намѣрены передать нашимъ читателямъ въ главныхъ чертахъ эту теорію, вмѣстѣ съ тѣми соображеніями, которыя она возбудила. «Для изысканія упомянутой теоріи» говоритъ авторъ «необходимо будетъ войти въ подробный разборъ нѣкоторыхъ частныхъ явленій, подвергая ихъ при всякомъ удобномъ случаѣ строгой оцѣнкѣ численными вычисленіями. Но прежде мы должны изложить принятыя нами основанія и вывести изъ нихъ законы молекулярныхъ силъ».

Основанія, принятыя Нортономъ, заключаются въ слѣдующемъ.

1) Всѣ явленія въ матеріальной природѣ происходятъ отъ дѣйствія силы на матерію.

2) Всѣ силы, дѣйствующія въ природѣ, приводятся къ двумъ начальнымъ силамъ: притяженія и отталкиванія.

3) Каждое матеріальное тѣло состоитъ изъ отдѣльныхъ недѣлимыхъ частицъ, называемыхъ атомами.

4) Матерія представляется въ природѣ въ трехъ, существенно одинъ отъ другаго отличныхъ видахъ: a) Обыкновенная или грубая (gross) матерія составляетъ или исключительно, или главнымъ образомъ всѣ тѣла, ощущаемыя непосредственно нашими чувствами. b) Въ соединеніи съ грубою матеріею находится весьма рѣдкая жидкость или эфиръ; посредствомъ эфира производятся всѣ электрическія явленія; атомы его притягиваются обыкновенною матеріею и въ тоже время взаимно отталкиваются одинъ отъ другаго. Эту жидкость мы назовемъ собственно *электрическимъ эфиромъ*. c) Еще болѣе рѣдкій видъ эфира наполняетъ все пространство и всѣ промежутки между атомами обыкновенной матеріи и электрическаго эфира. Черезъ его посредство распространяется свѣтъ; мы называемъ этотъ эфиръ *свѣтовымъ* или *универсальнымъ*. Атомы или «атомсты» этого эфира взаимно отталкиваютъ другъ друга и притягиваются обыкновенною матеріею, поэтому онъ имѣетъ большую плотность внутри тѣлъ нежели въ пространствѣ.

5) Теплота во всѣхъ ей приписываемыхъ дѣйствіяхъ обнаруживается какъ отталкивательная сила.

Изъ этихъ положеній г. Нортонъ выводитъ понятіе объ устройствѣ молекюли тѣла, которое служитъ основаніемъ всѣхъ его разсужденій о молекулярныхъ явленіяхъ. Подъ словомъ молекюля, онъ разумѣетъ отдѣльную частицу матеріи, снабженную свойствомъ притягивать и отталкивать другія молекюли.

Мы приняли, что электрическій и универсальный эфиръ притягиваются грубою матеріею, а слѣдовательно и отдѣльными атомами этой матеріи; поэтому каждый атомъ обыкновенной матеріи долженъ быть окруженъ атмосферами электрическаго и универсальнаго эфира. Г. Нортонъ назвалъ эти атмосферы: первую—*электрическою*, вторую—*эфирною*.

Такой атомъ съ его двумя атмосферами составляетъ молекулю. Универсальный эфиръ, какъ болѣе рѣдкій, наполняетъ промежутки между атомами электрическаго эфира. Можно принять, или что обѣ жидкости не оказываютъ никакого дѣйствія одна на другую, или что атомы электрическаго эфира притягиваютъ атомы универсальнаго эфира и въ такомъ случаѣ окружены эфирными атмосферами. Въ послѣднемъ предположеніи можно причину взаимнаго отталкиванія атомовъ электрическаго эфира приписать дѣйствію эфирныхъ атмосферъ этихъ атомовъ, и такимъ образомъ основное свойство взаимнаго отталкиванія эфирныхъ атомовъ распространить только на универсальный эфиръ. Теорія г. Нортона допускаетъ любое изъ этихъ предположеній; но послѣднее онъ считаетъ болѣе правдоподобнымъ. Принявъ послѣднее предположеніе, читатель долженъ подъ словомъ электрическій атомъ понимать атомъ электрическаго эфира, вмѣстѣ съ его эфирною атмосферою.

По составленному понятію о молекули, въ ней дѣйствуютъ двѣ силы: сила притяженія атомовъ обоихъ атмосферъ къ центральному или грубому атому и сила взаимнаго отталкиванія атомовъ каждой изъ двухъ атмосферъ. Эти двѣ силы суть *начальныя силы* природы, отъ которыхъ происходятъ всѣ прочія силы.

Дѣйствія этихъ силъ необходимо должны ослабѣвать съ увеличеніемъ разстояній между атомами, на которые онѣ дѣйствуютъ, и увеличиваться при уменьшеніи этихъ разстояній. Положимъ, что при нѣкоторомъ положеніи слоя электрической атмосферы, ближайшаго къ центральному атому, притягательная сила, стремящаяся приблизить каждый атомъ къ центру молекули, превосходитъ равнодѣйствующую силу взаимнаго отталкиванія атомовъ этого слоя, которыя стремятся его удалить отъ центра молекули; каждый атомъ этого слоя будетъ двигаться къ центру молекули съ возрастающею скоростью, до тѣхъ поръ, пока не сравняются упомянутыя силы

отталкиванія и притяженія; затѣмъ, атомъ нѣкоторое время будетъ продолжать двигаться къ центру съ замедлительною скоростью, пока скорость не уменьшится до нуля; тогда отталкивательная сила будетъ имѣть перевѣсъ надъ притягательною, атомъ начнетъ двигаться отъ центра; такимъ образомъ, внутренній слой электрической атмосферы находится въ постоянномъ движеніи, попеременно сжимаясь и расширяясь Смежный наружный слой, подъ вліяніемъ силы отталкиванія перваго слоя и своей собственной, а также подъ вліяніемъ силы притяженія центральнаго атома, будетъ тоже попеременно сжиматься и расширяться; но, вслѣдствіе вліянія перваго слоя, колебанія атомовъ втораго слоя будутъ отставать отъ колебаній перваго. Всѣ прочіе слои придутъ въ подобное же движеніе; однако сила притяженія центральнаго атома ослабѣваетъ съ увеличеніемъ радіуса слоя, такъ что наружный слой атмосферы находится въ попеременномъ сжиманіи и расширеніи, исключительно подъ вліяніемъ колебательнаго состоянія внутреннихъ слоевъ. И такъ вся электрическая атмосфера, подъ вліяніемъ двухъ начальныхъ силъ, должна находиться въ постоянномъ движеніи, попеременно сжимаясь и расширяясь.

Еслибы атомы внутренняго слоя электрической атмосферы достигли центральнаго атома, прежде нежели сила притяженія этого послѣдняго сравнялась съ силою отталкиванія, то первый слой электрическаго эфира прильнулъ бы на поверхность центральнаго атома. Тогда мы могли бы разсматривать второй слой атмосферы какъ прежде разсматривали первый; дѣйствіе на него притягателной силы центральнаго атома уменьшились бы вліяніемъ электрическаго слоя, лежащаго на немъ, и вся атмосфера была бы въ такомъ же движеніи, какъ и въ первомъ случаѣ (2).

Послѣдовательныя сжиманія и расширенія электрической атмосферы будутъ сообщать колебанія электрическимъ атомамъ смежныхъ слоевъ; колебанія эти будутъ распростра-

няться волнообразно чрезъ электрическій эфиръ наружу, на неопредѣленное пространство и, при встрѣчѣ съ другою молекюлею, чрезъ посредство электрической атмосферы, будутъ дѣйствовать на центральный атомъ попеременно какъ отталкивательная и притягательная сила. Такія дѣйствія одной молекюли на другую г. Нортонъ назвалъ силами *электрическаго притяженія* и *электрическаго отталкиванія*. Г. Нортонъ при этомъ замѣчаетъ, что сіи двѣ силы не должно смѣшивать съ электричествомъ, которое обнаруживается, когда измѣняется количество электрическаго эфира, окружающаго атомъ, или когда этотъ эфиръ сгущается на нѣкоторыхъ частяхъ центральнаго атома.

Совершенно подобными разсужденіями мы придемъ къ заключенію, что эфирная атмосфера молекюли также находится въ постоянномъ движеніи и производитъ въ окружающемъ универсальномъ эфирѣ рядъ колебательныхъ волнъ, которыя, встрѣчая молекюли, чрезъ посредство эфирной атмосферы дѣйствуютъ на центральный атомъ. Эти волны г. Чаллисъ (Challis) называетъ волнами тяготѣнія.

При каждомъ сжиманіи электрической атмосферы, вытѣсняется часть универсальнаго эфира, сгущеннаго на поверхности центральнаго атома, по нормальному направленію отъ этой поверхности наружу. Это отталкиваніе универсальнаго эфира мы должны приписать новой молекулярной силѣ, возбуждаемой сжиманіемъ электрической атмосферы. Эту новую молекулярную силу г. Нортонъ называетъ *теплотнымъ отталкиваніемъ* (heat repulsion). Эта сила распространяется волнообразно чрезъ универсальный эфиръ до другой молекюли, на которую чрезъ посредство эфирной атмосферы будетъ дѣйствовать какъ отталкивательная сила (3).

Многіе физики отвергаютъ существованіе электрическаго эфира; они принимаютъ только два вида матеріи, обыкновенную или грубую матерію и универсальный эфиръ. Но всѣ теоріи молекулярныхъ явленій, основанныя на этихъ нача-

лахъ, замѣчаетъ г. Нортонъ, неудовлетворительны; онѣ не могутъ объяснить явленій электричества и магнетизма, тогда какъ теорія г. Нортона объясняетъ эти явленія (4).

Всѣ разсмотрѣнныя молекулярныя силы ослабѣваютъ, съ увеличеніемъ разстояній, обратно пропорціонально квадратамъ этихъ разстояній.

Г. Нортонъ недостаточно опредѣленно выражается объ эфирныхъ атмосферахъ молекюль; онъ ничего не говоритъ о силахъ притяженія и отталкиванія, которыя должны распространяться чрезъ универсальный эфиръ, вслѣдствіе сжиманій и расширеній эфирныхъ атмосферъ; эти силы мы могли бы, согласно номенклатурѣ г. Нортона, назвать силами *эфирнаго притяженія и отталкиванія*. Разсматривая молекулярныя силы, дѣйствующія между двумя молекюлями, онъ принимаетъ только три силы: электрическаго притяженія, электрическаго отталкиванія и теплотнаго отталкиванія. Мы можемъ исправить этотъ пробѣлъ напр. тѣмъ, что подъ названіемъ электрическаго притяженія будемъ понимать сумму электрическаго и эфирнаго притяженія; точно также подъ названіемъ электрическаго отталкиванія будемъ подразумѣвать сумму электрическаго и эфирнаго отталкиванія. Примемъ, согласно съ г. Нортономъ, что: 1) сила электрическаго отталкиванія распространяется отъ поверхности одной молекюли до поверхности другой; 2) сила электрическаго притяженія распространяется отъ центральнаго атома одной молекюли до поверхности другой и 3) отталкивательная сила теплоты распространяется отъ поверхности центральнаго атома одной молекюли до поверхности центральнаго атома другой. Если примемъ при этомъ, что радіусъ эфирной атмосферы = радіусу электрической и что радіусъ центральнаго атома чрезвычайно малъ въ сравненіи съ радіусомъ его атмосферы, тогда читателямъ не представится затрудненія при дальнѣйшемъ чтеніи сочиненія г. Нортона. Сдѣлавъ эти объясненія, мы предлагаемъ читателямъ въ переводѣ продолженіе сочиненія г. Нор-

тона, предоставивъ себѣ право включать нѣкоторыя части этого сочиненія въ особыя примѣчанія, а именно тѣ мѣста, которыя по нашему мнѣнію или излишни, или подвержены возраженіямъ.

Принявъ, что молекулярныя силы состоятъ изъ двухъ отталкивательныхъ и одной притягательной, какъ было выше сказано, разсмотримъ какія измѣненія будутъ происходить въ дѣйствіяхъ двухъ одинаковыхъ молекюль при измѣненіи разстояній между ними. Пусть x будетъ разстояніе между двумя молекулярными атмосферами; r — радіусъ каждой атмосферы, m—постоянный коэфиціентъ электрическаго отталкиванія, то есть сила электрическаго отталкиванія, дѣйствующая на атомъ при $x = 1$; n—подобный же коэфиціентъ для электрическаго притяженія, онъ же будетъ коэфиціентомъ для теплотнаго отталкиванія. Пусть u будетъ сила электрическаго отталкиванія; v — избытокъ притягательной силы предъ теплотнымъ отталкиваніемъ. Всѣ эти силы разсматриваются какъ дѣйствующія на центральный атомъ.

Общее дѣйствіе, производимое одной молекюлей на другую, выразится разностью количествъ u и v. Назовемъ эту разность f; тогда $f = v - u$. Если вычисленная величина f будетъ положительная, то дѣйствіе молекюли будетъ притягательное; когда же эта величина будетъ отрицательною, то дѣйствіе молекюли будетъ отталкивательное. Сила притяженія выразится формулою $\frac{n}{(r+x)^2}$; для теплотнаго отталкиванія будемъ имѣть $\frac{n}{(2r+x)^2}$ и для электрическаго отталкиванія $\frac{m}{x^2}$. Слѣдовательно

$$v = \frac{n}{(r+x)^2} - \frac{n}{(2r+x)^2} = \frac{n\,(3r^2+2rx)}{(r+x)^2\,(2r+x)^2} \quad . \; . \; . \; (1)$$

$$u = \frac{m}{x^2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (2)$$

$$f = v - u = \frac{n\,(3r^2 + 2rx)}{(r + x)^2\,(2r + x)^2} - \frac{m}{x^2} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (3)$$

Такъ какъ силы электрическаго притяженія и отталкиванія совершенно различнаго происхожденія, то нѣтъ причины предполагать, что $n = m$; мы не намѣрены a priori указывать на численныя отношенія этихъ величинъ. Но мы можемъ предположить, что $u = v$ для нѣкотораго значенія x, опредѣлить отношеніе n къ m при этомъ предположеніи и вычислить значенія f для различныхъ значеній x, большихъ и меньшихъ того значенія, которое онъ имѣетъ при $f = 0$.

(*См. таблицу*).

Предложенная здѣсь таблица заключаетъ въ себѣ результаты многихъ подобныхъ вычисленій; въ ней $k = \frac{m}{r^2}$.

Изъ этой таблицы мы видимъ, что для значенія $\frac{n}{m}$, большаго 4,938, или около этого числа, *при увеличеніи разстоянія между молекулярными атмосферами отъ нуля до безконечности, сила f два раза мѣняетъ свой знакъ*; первый разъ, когда сила отталкиванія измѣняется въ притягательную; второй разъ, при переходѣ силы изъ притягательной въ отталкивательную. Отталкиваніе, получаемое за предѣлами притяженія при увеличеніи x, сначала увеличивается, потомъ уменьшается и, при $x =$ безконечности, дѣлается $= 0$. Если же отношеніе $\frac{n}{m}$ менѣе 4,938 (приближенно), то взаимное дѣйствіе двухъ молекюль одной на другую будетъ всегда отталкивательное, каково бы то ни было разстояніе между ними. Изъ этой таблицы мы видимъ также, что чѣмъ болѣе численное значеніе отношенія $\frac{n}{m}$,

Къ стр. 363.

$f=0$ при $x=20$ *r.*		$f=0$ при $x=10$ *r.*		$f=0$ при $x=5$ *r.*		$f=0$ при $x=3$ *r.*		$f=0$ при $x=2$ *r.*	
$n=12{,}410$ *m*		$n=7{,}576$ *m.*		$n=5{,}428$ *m.*		$n=4{,}938$ *m.*		$n=5{,}143$ *m.*	
x.	*f.*	*x.*	*f.*	*x.*	*f.*	*x.*	*f.*	*x.*	*f.*
0,5 *r*	—0,470 *k*	0,5 *r*	—1,8450 *k*	0,5 *r*	—2,4560 *k*	2,0 *r*	—0,00996 *k*	1,8 *r*	—0,00881 *k*
0,6	+0,2341	0,7	—0,4586	1	—0,2461	2,5	—0,00075	1,9	—0,00361
0,7	+0,5510	0,9	—0,0368	1,5	—0,01906	2,7	—0,00001	1,95	—0,00164
0,9	+0,7275	1,0	+0,0522	1,672	0,00000	2,8	+0,00009	2,0	0,00000
1,0	+0,7236	1,2	+0,1310	1,7	+0,00207	2,9	+0,00008	2,1	+0,00246
1,3	+0,6146	1,3	+0,1447	2,0	+0,01386	3,0	0,00000	2,2	+0,00408
1,4	+0,5709	1,4	+0,1497	2,2	+0,01576	3,2	—0,00034	2,3	+0,00508
1,5	+0,5360	1,5	+0,1492	2,25	+0,01585	3,5	—0,00102	2,4	+0,00563
2,0	+0,3533	1,7	+0,1398	2,3	+0,01584	4,0	—0,00215	2,5	+0,00586
5,0	+0,0514	2,0	+0,1183	2,5	+0,01506	5,0	—0,00360	2,7	+0,00568
10,0	+0,0064	4,0	+0,0301	2,75	+0,01322	6,0	—0,00416	3,0	+0,00460
15,0	+0,00109	5,0	+0,0158	3,0	+0,01102	7,0	—0,00421	4,0	+0,00036
20,0	0,00000	7,0	+0,00444	4,0	+0,00384	8,0	—0,00404	4,1	+0,00003
25,0	—0,000265	10,0	0,00000	5,0	0,00000	9,0	—0,00377	4,5	—0,00109
30,0	—0,000317	15,0	—0,00107	6,0	—0,00181	10,0	—0,00349	5,0	—0,00211
35,0	—0,000306	20,0	—0,00097	7,0	—0,00280	15,0	—0,00224	7,0	—0,0036
40,0	—0,000280	30,0	—0,00061	8,0	—0,00289	20,0	—0,00150	8,0	—0,0036
80,0	—0,000110	40,0	—0,000413	9,0	—0,00292	40,0	—0,000487	10,0	—0,0032
		80,0	—0,000128	10,0	—0,00283	80,0	—0,000138	15,0	—0,00215
				15,0	—0,00202			20,0	—0,00146
				20,0	—0,00141			40,0	—0,00481
				40,0	—0,00047			8,00	—0,000137
				80,0	—0,000136				

тѣмъ длиннѣе рядъ съ положительнымъ значеніемъ силы f, и что сила эта почти $= 0$ при $\frac{n}{m} = 4{,}938$; а также, что во всѣхъ случаяхъ, когда между двумя молекюлями бываетъ дѣйствительное притяженіе (5) на какомъ либо разстояніи между ними (то есть, во всѣхъ извѣстныхъ твердыхъ и жидкихъ тѣлахъ), дѣйствительное отталкиваніе между двумя молекюлями начинается при разстояніи между ними менѣе трехъ радіусовъ молекулярной атмосферы. Для болѣе точнаго опредѣленія наименьшаго значенія $\frac{n}{m}$, при которомъ двѣ молекюли могутъ притягиваться одна къ другой, мы получили слѣдующіе результаты.

Для $f = 0$, при $x = 3\,r$, $\frac{n}{m} = 4{,}93827$;

Для $f = 0$, при $x = 2{,}9\,r$, $\frac{n}{m} = 4{,}93449$;

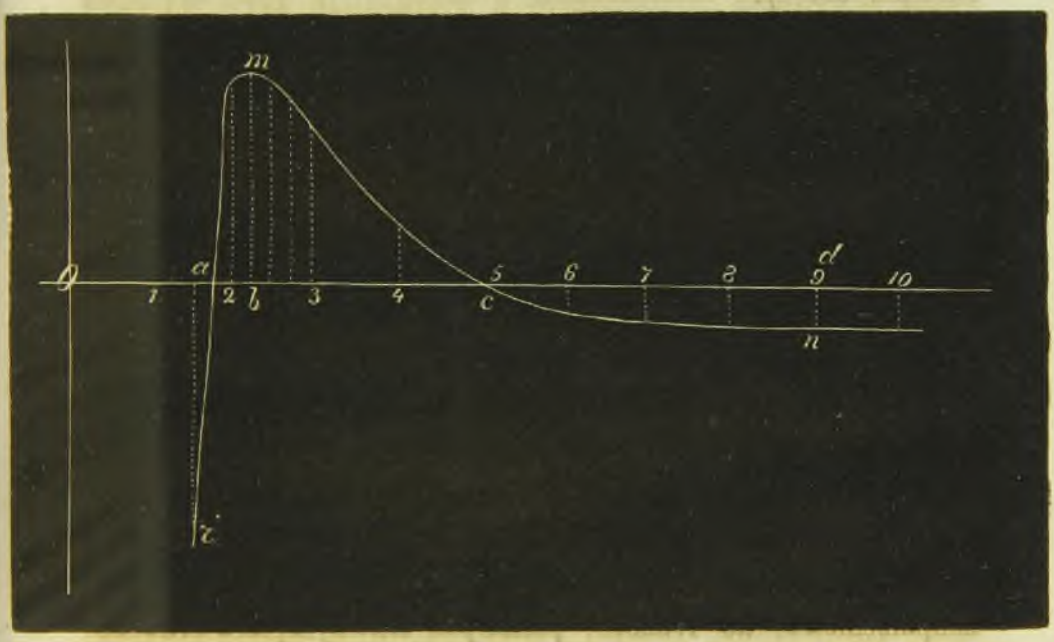
Для $f = 0$, при $x = 2{,}8\,r$, $\frac{n}{m} = 4{,}934409$;

Для $f = 0$, при $x = 2{,}7\,r$, $\frac{n}{m} = 4{,}93847$.

Въ предъидущихъ вычисленіяхъ мы предполагали, что таже поверхность электрической атмосферы распространяетъ наружу электрическое отталкиваніе и въ тоже время принимаетъ притягательное или отталкивательное дѣйствіе, передаваемое отъ другой молекюли чрезъ посредство электрическаго эфира. Но легко видѣть, что эти поверхности могутъ различествовать въ нѣкоторыхъ предѣлахъ, не измѣняя того результата, что начиная съ нѣкотораго значенія $\frac{n}{m}$, въ равнодѣйствующей силѣ f, при измѣненіи x, произойдутъ двѣ вышеупомянутыя перемѣны (6).

Общій законъ измѣненія равнодѣйствующей молекулярныхъ силъ въ двухъ молекуляхъ изображенъ на фиг. 1 кривою *ramcn*. Абсцисы изображаютъ разстоянія между электрическими атмосферами двухъ молекюль, а ординаты–напряженія равнодѣйствующей притягательныхъ и отталкивательныхъ силъ, соотвѣтствующія этимъ разстояніямъ. Когда ордината лежитъ выше оси абсцисъ, то равнодѣйствующая сила будетъ притягательною; когда же ордината ниже оси абсцисъ, то сила будетъ отталкивательною. Обѣ оси будутъ ассимптотами

Фиг. 1.



кривой. Кривая была построена по числамъ, полученнымъ при предположеніи, что $f = o$, при $x = 5r$. Въ этой кривой есть четыре замѣчательныя точки: a и c, для которыхъ $f = o$; онѣ представляютъ положенія молекюль, когда онѣ находятся въ равновѣсіи; изъ нихъ a соотвѣтствуетъ устойчивому равновѣсію, а c неустойчивому. Когда разстояніе между атмосферами $= Ob$, притяженіе получаетъ наибольшее значеніе, изображенное ординатою bm, при разстояніи Ob между атмосферами, отталкиваніе, послѣ

второй перемѣны знака f, получаетъ наибольшее значеніе, которое изображено ординатою dn.

Чтобы молекюли могли сближаться подъ вліяніемъ только собственныхъ силъ, необходимо, чтобы разстояніе между ихъ атмосферами было менѣе Oc. Но если на нихъ дѣйствуетъ внѣшнее давленіе, которое стремится ихъ сблизить, то для этого достаточно, чтобы давленіе, при разстояніяхъ большихъ Od, было болѣе maximum отталкиванія An.

Чтобы отдѣлить двѣ молекюли одну отъ другой, необходимо употребить силу, большую maximum молекулярнаго притяженія bm *).

Если двумъ разсматриваемымъ частицамъ будемъ сообщать теплоту, то она очевидно будетъ стремиться понизить всю кривую молекулярнаго дѣйствія и уменьшить протяженіе ac, на которомъ равнодѣйствующая сила будетъ притягательною. Если будемъ продолжать нагрѣваніе частицъ f, то разстояніе между двумя положеніями равновѣсія a и c уменьшится наконецъ до нуля, и вся кривая будетъ лежать ниже оси абсцисъ, или равнодѣйствующая молекулярныхъ силъ одной частицы относительно другой будетъ отталкивательною, каково бы ни было разстояніе между этими частицами. Таково будетъ необходимое слѣдствіе введенія новой отталкивательной силы въ систему молекюль, даже въ томъ случаѣ, еслибы начальныя силы продолжали дѣйствовать съ прежнимъ напряженіемъ; но теплота, расширяя молекулярныя атмосферы, стремится въ тоже время уменьшить отношеніе $\frac{n}{m}$, и

*) Во избѣжаніе недоразумѣнія, считаемъ полезнымъ замѣтить, что сила сопротивленія, оказываемая сцѣпленіемъ при разрывѣ тѣла, не всегда пропорціональна *maximum* силы притяженія между двумя молекюлями, потому что вышеупомянутая сила зависитъ не только отъ этого притяженія, но также и отъ взаимнаго разстоянія, относительнаго положенія и числа тѣхъ частицъ, которыя оказываютъ сопротивленіе разрыву. Случайное перемѣщеніе этихъ частицъ можетъ произойти отъ дѣйствія разрывающей силы. (*Прим. автора.*)

чрезъ то понизить еще болѣе кривую молекулярнаго дѣйствія. Легко видѣть, что подобная же кривая можетъ служить для изображенія взаимнаго дѣйствія двухъ неодинаковыхъ молекюлей, что случается, когда два различные состава находятся въ химическомъ соединеніи. Но въ этомъ случаѣ приходитъ въ дѣйствіе новая, еще не разсмотрѣнная сила электрическаго притяженія.

Выведенное нами изъ теоріи общее правило, о двухъ перемѣнахъ равнодѣйствующей молекулярныхъ силъ, подтверждается фактомъ въ трехъ различныхъ состояніяхъ тѣлъ—въ молекулярномъ притяженіи и отталкиваніи, обнаруживаемомъ въ твердыхъ и капельныхъ тѣлахъ, и во взаимномъ отталкиваніи между тѣми же молекюлями въ газообразномъ состояніи, когда онѣ удалены другъ отъ друга на большія разстоянія. Ниже мы увидимъ, что законъ молекулярнаго дѣйствія, изображенный кривою *ramcn* (фиг. 1), объясняетъ различными значеніями $\frac{n}{m}$ общую причину различія молекулярныхъ дѣйствій, обнаруживаемыхъ въ различныхъ веществахъ. Этотъ законъ даетъ весьма удовлетворительное объясненіе многихъ физическихъ и химическихъ явленій, происходящихъ на поверхностяхъ прикосновенія; онъ объясняетъ также зависимость этихъ явленій отъ температуры и другихъ обстоятельствъ, какъ напримѣръ онъ объясняетъ окисленіе, горѣніе и проч.

Принявъ наши основанія, открывается новый взглядъ на явленія природы. Мы постараемся изобразить этотъ взглядъ на тѣ явленія, которыя намъ представляются наиболѣе ясными въ главахъ «о молекулярномъ устройствѣ и механическихъ свойствахъ тѣлъ»; «о теплотѣ»; «объ электричествѣ»; «о магнетизмѣ» и «о химическомъ дѣйствіи».

Изъ основныхъ понятій, нами принятыхъ, мы увидимъ ту тѣсную связь, которая существуетъ между этими разнородными явленіями и отдѣльными агентами, которыя ихъ

производятъ; мы выведемъ «соотношеніе физическихъ силъ». Мы увидимъ, что всѣ эти разнообразныя явленія суть различныя слѣдствія дѣйствій начальныхъ силъ: притяженія атмосферъ къ ихъ центральнымъ атомамъ и взаимнаго отталкиванія между атомами этихъ атмосферъ; что эти силы первоначально оказываютъ свое дѣйствіе движеніемъ въ атмосферахъ, отъ которыхъ происходятъ эфирныя волны, движеніе молекюль и массъ.

Молекулярное устройство тѣлъ и ихъ механическія свойства.

Каждое матеріальное тѣло состоитъ изъ отдѣльныхъ частицъ или молекюль, которыя находятся въ равновѣсіи подъ дѣйствіемъ собственныхъ и внѣшнихъ силъ. Промежутки между молекулями мы предполагаемъ наполненными электрическимъ и универсальнымъ эфиромъ; эти жидкости вѣроятно въ различныхъ веществахъ имѣютъ различныя плотности. Равновѣсіе каждой частицы вещества требуетъ, чтобы силы, дѣйствующія на эту частицу съ противуположныхъ сторонъ, были равны и прямо противуположны, или чтобы эти силы порознь равнялись нулю.

Различіе въ механическихъ свойствахъ тѣлъ можно приписать, во-первыхъ, различному значенію отношенія постоянныхъ коэфиціентовъ электрическаго притяженія и отталкиванія $\left(\frac{n}{m}\right.$ въ таблицѣ 1$\left.\right)$ и, во-вторыхъ, въ нѣкоторыхъ предѣлахъ, различію въ размѣрахъ молекулярныхъ атмосферъ, отъ которыхъ частью зависитъ коэфиціентъ k. Вслѣдствіе предполагаемаго различія значеній $\frac{n}{m}$, каждое вещество будетъ имѣть свою собственную кривую молекулярнаго дѣйствія. Естественно предположить, что коэфиціентъ n притягательной силы увеличивается съ увеличеніемъ массы центральнаго атома, такъ что сила сцѣпленія будетъ болѣе въ

тѣхъ веществахъ, въ которыхъ атомическій вѣсъ болѣе. Но мы не можемъ утверждать, что вѣсъ атома долженъ быть пропорціоналенъ силѣ притяженія электрической атмосферы къ этому атому, и такъ какъ коефиціентъ m также можетъ имѣть различныя значенія, то вещества, имѣющія почти одинаковый атомическій вѣсъ (какъ напримѣръ золото, платина, висмутъ, свинецъ) могутъ имѣть различныя свойства.

Въ твердомъ состояніи вещества молекюли могутъ быть соединены или въ однородную массу или группами.

Механическія свойства вещества измѣняются, смотря по виду группировки молекюль. При процессѣ отвердѣнія тѣлъ, видъ группировки молекюль зависитъ отъ различныхъ обстоятельствъ, сопровождающихъ отвердѣніе, какъ напримѣръ отъ способа охлажденія, отъ давленія и пр.

Тѣ же обстоятельства будутъ оказывать неодинаковое дѣйствіе на вещества различныхъ свойствъ относительно теплоты.

Различныя состоянія, принимаемыя тѣмъ же веществомъ, при различныхъ обстоятельствахъ, мы должны приписать, какъ характеристической чертѣ физическихъ явленій, тому, что отдѣльныя молекюли подвержены физическимъ измѣненіямъ.

Молекюли расширяются подъ вліяніемъ теплоты и сжимаются отъ дѣйствія внѣшнихъ давленій; отъ этихъ измѣненій атмосферъ происходятъ различныя явленія и измѣненія въ свойствахъ вещества (какъ напримѣръ измѣненіе свойствъ при переходѣ изъ твердаго состоянія въ жидкое, или обратно; установившееся перемѣщеніе частицъ, произведенное временнымъ дѣйствіемъ силы на тѣло).

Различныя состоянія матеріи суть не что иное, какъ три вида равновѣсія, существенно отличающіеся одинъ отъ другаго. Въ *твердомъ* состояніи матеріи частицы, ближайшія между собою, находятся въ устойчивомъ равновѣсіи, подъ дѣйствіемъ ихъ собственныхъ молекулярныхъ силъ; если на нихъ дѣйствуютъ и болѣе удаленныя частицы, то

дѣйствіе ихъ притягательное и нейтрализуется подобнымъ же дѣйствіемъ по другую сторону разсматриваемой частицы. Или, говоря точнѣе, каждая молекюля окружена другими, удаленными отъ нея на разстоянія различнаго порядка. Каждыя двѣ ближайшія между собою молекюли, или молекюли перваго порядка, находятся въ устойчивомъ равновѣсіи подъ вліяніемъ собственныхъ силъ, то есть разстояніе между ихъ атмосферами есть то самое, которое изображено абсциссою Oa на фиг. 1. Для разстояній втораго порядка дѣйствіе молекюль будетъ притягательное; но легко можетъ случиться, что въ то время, когда устанавливалось въ массѣ устойчивое равновѣсіе, атмосферы молекюль этого порядка подъ дѣйствіемъ взаимнаго притяженія до того расширились по направленію линіи ихъ центровъ, что, при уменьшившемся, по этой причинѣ, отношеніи $\frac{n}{m}$, разстояніе между атмосферами этихъ молекюль будетъ опять соотвѣтствовать Oa въ новой кривой съ новымъ значеніемъ $\frac{n}{m}$. Согласно съ такимъ предположеніемъ, каждая частица будетъ находиться въ равновѣсіи порознь со всѣми смежными частицами, удаленными отъ нея на разстоянія перваго и втораго порядка. Ниже мы увидимъ, что такое состояніе молекюль съ большимъ или меньшимъ вѣроятіемъ подтверждается при различныхъ обстоятельствахъ отвердѣнія. Что же касается до дѣйствія болѣе удаленныхъ молекюль, то замѣтимъ, во-первыхъ, что если молекюли находятся въ равновѣсіи подъ вліяніемъ ихъ собственныхъ силъ, то отталкивательное и притягательное дѣйствіе каждой молекюли на центральный атомъ другой молекюли равны между собою, и слѣдовательно, эта вторая молекюля не будетъ передавать дальнѣйшимъ ни притяженія, ни отталкиванія первой. Такимъ образомъ одна молекюля, находясь подъ вліяніемъ другой, *преграждаетъ* ея дѣйствіе на другія дальнѣйшія частицы. Большею частью дѣйствія

молекюль, удаленныхъ на разстоянія выше втораго порядка, будутъ преграждены промежуточными молекюлями.

Все, что мы говорили о твердомъ состояніи, относится только къ однородной массѣ. Мы не можемъ въ этомъ общемъ очеркѣ разсматривать того случая, когда молекюли собраны по группамъ.

Въ *капельномъ* состояніи вещества, смежныя частицы взаимно отталкиваются одна отъ другой; частицы, болѣе удаленныя, не оказываютъ чувствительнаго вліянія одна на другую, или оказываютъ весьма слабое притягательное дѣйствіе. Здѣсь также какъ и въ твердыхъ тѣлахъ чувствительное дѣйствіе одной молекюли на другую оказывается преимущественно между частицами, отдаленными на разстоянія перваго и втораго порядка. Молекулярныя атмосферы, подъ вліяніемъ теплоты жидкости, находятся въ расширенномъ состояніи, и этому обстоятельству мы приписываемъ особенныя свойства жидкаго состоянія. По мѣрѣ приближенія къ поверхности жидкости, атмосферы ея молекюль находятся все въ болѣе и болѣе расширенномъ состояніи, вслѣдствіе процесса плавленія; вмѣстѣ съ тѣмъ притягательное дѣйствіе этихъ молекюль становится все слабѣе и слабѣе. Отъ этой причины каждая молекюля, лежащая близь поверхности, подвержена большему притягательному дѣйствію со стороны молекюль выше перваго порядка, лежащихъ ниже ея, чѣмъ тѣхъ, которыя лежатъ выше ея; поэтому каждый слой молекюль прижимается къ смежному нижнему; тому способствуетъ до нѣкоторой глубины также то, что число частицъ, притягивающихъ этотъ слой книзу, болѣе числа частицъ, которыя притягиваютъ его кверху. Отсюда слѣдуетъ, что плотность жидкости должна отъ поверхности до нѣкоторой, незначительной глубины увеличиваться и на всю массу жидкости будетъ дѣйствовать сжимательная сила; эта сила уравновѣшивается взаимнымъ отталкиваніемъ частицъ жидкости. Вслѣдствіе существеннаго свойства жидкости (о которомъ сей-

часъ будемъ говорить), это взаимное отталкиваніе частицъ, возрастающее съ увеличеніемъ глубины, передается отъ каждой молекюли по всѣмъ направленіямъ и составляетъ сопротивленіе притягательному дѣйствію двухъ частицъ, удаленныхъ па разстоянія втораго порядка; такъ что, начиная съ той глубины, далѣе которой плотность жидкости не увеличивается, и взаимное дѣйствіе двухъ молекюль втораго порядка будетъ или весьма слабое притягательное, или даже совсѣмъ уничтожается *). Изложенныя разсужденія даютъ опредѣленное понятіе о вѣроятномъ состояніи молекюль въ капельныхъ жидкостяхъ. Если состояніе равновѣсія таково, какъ мы его изобразили, то частицы должны быть расположены совершенно симметрично по всей массѣ.

Существенное различіе въ механическихъ свойствахъ твердаго тѣла и капельной жидкости заключается въ томъ, что въ твердомъ тѣлѣ внѣшнее давленіе на какую нибудь молекюлю распространяется или исключительно, или большею частью по направленію давленія; тогда какъ давленіе на молекюлю жидкости распространяется отъ нея по всѣмъ направленіямъ. Физическая причина такого различія въ распространеніи силъ можетъ быть приписана тому явленію, что электрическія атмосферы, подъ вліяніемъ теплоты жидкости, значительно отдаляются отъ центральныхъ атомовъ и чрезъ то внутри этихъ атмосферъ увеличивается объемъ универсальнаго эфира, которому сообщаются распространяемыя въ эфирѣ притягательныя и отталкивательныя волны (7).

Въ *газообразномъ* состояніи вещества, частицы такъ удалены одна отъ другой, что, въ предѣлахъ взаимнаго дѣйствія

---

*) Юнгъ и Пуассонъ изложили теорію существованія на поверхности жидкости сжимательной силы, образующейся подъ вліяніемъ молекулярныхъ дѣйствій. Съ помощью этой теоріи они объясняютъ явленія волосности. Эта теорія подтверждена и пояснена многими остроумными опытами профессора Гапри (Henry).

(*Прим. автора.*)

частицъ, каждая изъ нихъ отталкивается всѣми прочими и равновѣсіе обусловливается внѣшними давленіями. Свойства газовъ и паровъ и законы ихъ расширенія и сжиманія могутъ быть выведены изъ формулы (3) стр. 363.

Паръ, образовавшійся при извѣстной температурѣ, достигаетъ наибольшей упругости, когда разстояніе между частицами $x =$ величинѣ od (фиг. I), соотвѣтствующей *maximum* молекулярнаго отталкиванія dn; величина dn измѣняется съ измѣненіемъ температуры пара, потому что съ возвышеніемъ температуры отношеніе $\frac{n}{m}$ уменьшается (см. различныя значенія maximum отталкиванія, соотвѣтствующія различнымъ значеніямъ отношенія $\frac{n}{m}$ въ таблицѣ).

Процессъ перехода изъ твердаго въ жидкое состояніе происходитъ на поверхности массы. Когда теплота сообщается тѣлу, то молекюли близь его поверхности начинаютъ удаляться одна отъ другой; когда такое расширеніе массы достигаетъ нѣкотораго предѣла, то вслѣдствіе меньшаго препятствія промежуточныхъ молекюль начинаютъ дѣйствовать молекулярныя силы притяженія между частицами втораго и высшихъ порядковъ. Въ тоже время, подъ вліяніемъ теплотпаго отталкиванія атмосферы, молекюль расширяются и притягательная сила каждой молекюли ослабѣваетъ. Такимъ образомъ поверхностныя молекюли будутъ удаляться одна отъ другой, но въ то же время удерживаются дѣйствіемъ притягательной силы нижнихъ молекюль. Это дѣйствіе будетъ распространяться отъ поверхности внутрь и окончательно приведетъ нѣсколько верхнихъ словъ въ капельное состояніе, въ которомъ, какъ мы видѣли, частицы взаимно отталкиваютъ другъ друга, сопротивляясь тѣмъ сжимательной силѣ на поверхности жидкости. Въ тѣхъ случаяхъ, когда плавленіе сопровождается образованіемъ паровъ, мы должны

предположить, что общее дѣйствіе всѣхъ нижнихъ частицъ на поверхностныя будетъ отталкивательнымъ, и что оно уравновѣшивается давленіемъ пара на поверхность.

Теплота жидкости употребляется на расширеніе молекулярныхъ атмосферъ. Результатомъ плавленія будетъ то, что эти атмосферы останутся въ расширенномъ состояніи. Вслѣдствіе этого расширенія, значеніе v въ уравненіи (1) должно уменьшиться. а разстоянія Oa увеличатся. Настоящее разстояніе между смежными атмосферами будетъ менѣе чѣмъ увеличившееся разстояніе Oa, вслѣдствіе упомянутой сжимательной силы, дѣйствующей на всю массу жидкости. Уменьшенное значеніе v объясняетъ намъ уменьшеніе силы сцѣпленія въ капельномъ состояніи. Отношеніе плотностей въ твердомъ и жидкомъ состояніи, также зависитъ отъ значенія v. Мы сейчасъ видѣли, что разстояніе между двумя смежными атмосферами молекюль жидкости менѣе нежели Oa; но это разстояніе, смотря по величинѣ притягательной силы v, можетъ быть или болѣе, или менѣе, чѣмъ первоначальное значеніе Oa, которое представляетъ разстояніе между атмосферами тѣхъ же частицъ въ твердомъ состояніи. Поэтому, жидкость можетъ быть большей или меньшей плотности нежели твердое тѣло, изъ котораго оно образовалось.

Переходъ изъ жидкаго состоянія въ твердое состоитъ въ совершенно обратныхъ дѣйствіяхъ тѣмъ, которыя мы сейчасъ разсмотрѣли и потому мы разскажемъ только общій ходъ этого процесса. Въ послѣднемъ процессѣ массы молекюль и ихъ отдѣльныя атмосферы сжимаются, тогда какъ въ первомъ онѣ расширяются; окончательное дѣйствіе отвердѣнія будетъ то, что смежныя молекюли займутъ положенія, свойственныя ихъ собственнымъ силамъ. Во время всѣхъ этихъ дѣйствій, молекулярныя атмосферы сжимаются и испускается теплота.

Изъ всего, что было сказано о состояніи поверхности жидкости, мы легко можемъ вывести объясненіе процесса

испаренія. Неустойчивое равновѣсіе частицъ на поверхности можетъ быть нарушено или малѣйшимъ возвышеніемъ температуры, или ослабленіемъ давленія пара на поверхность. Охлажденіе, замѣчаемое при испареніи жидкости, можно приписать расширенію электрическихъ атмосферъ молекюль, когда онѣ освобождаются отъ сжимательныхъ силъ, которыя прежде на нихъ дѣйствовали *).

Въ процессѣ *кипѣнія* отталкивательное дѣйствіе теплоты, поглощенной нижними слоями, увеличивается до того, что наконецъ преодолѣваетъ внѣшнее давленіе, силу сцѣпленія между сосудомъ и жидкостью и силу взаимнаго притяженія между частицами (изображаемую на фиг. I ординатами между *a* и *b*). Когда въ какомъ нибудь мѣстѣ поверхности дѣйствіе теплоты достигло этой степени, то отдѣльныя частицы быстро расширяются и образуютъ паровые пузырьки, которые окажутъ сопротивленіе давленію атмосферы и уменьшающейся силѣ притяженія (изображаемой на фиг. I ординатами между *b* и *c*). Они будутъ удаляться другъ отъ друга, пока разстояніе между атмосферами не достигнетъ величины *Od*, при которой отталкиваніе получитъ maximum своего значенія; или, говоря точнѣе, разстояніе между смежными пузырьками будетъ увеличиваться, пока они не достигнутъ нѣсколько большаго значенія нежели *od*, а именно такого, при которомъ теплотное отталкиваніе + молекулярное отталкиваніе будутъ равны внѣшнему давленію.

---

*) Вмѣсто сдѣланнаго предположенія, что давленіе пара на поверхностныя частицы жидкости уравновѣшивается отталкивательнымъ дѣйствіемъ нижнихъ частицъ, можно было бы принять, что эти частицы находятся подъ вліяніемъ упомянутыхъ силъ въ постоянномъ движеніи, что онѣ подымаются съ нѣкоторыхъ точекъ поверхности и опять возвращаются въ жидкое состояніе въ другихъ мѣстахъ поверхности, предполагая при этомъ, что количество испаряющейся жидкости постоянно равно количеству паровъ, обращающихся въ капельное состояніе.

(*Примѣч. редакціи* Phil. Mag.)

Дальнѣйшее расширеніе необходимо повлечетъ за собою испусканіе теплоты, которая возвыситъ температуру пара. Такъ называемая скрытая теплота тратится на расширеніе жидкости и на побѣжденіе притягательной силы центральныхъ атомовъ и всѣхъ сжимательныхъ силъ, дѣйствующихъ на атмосферы. Общая работа теплоты въ ея дѣйствіяхъ на атмосферы обнаруживается расширеніемъ жидкости. Когда не вся теплота тратится на эту работу, то часть ея переходитъ въ молекулярныя атмосферы и возвышаетъ температуру жидкости. Если давленіе на свободную поверхность жидкости болѣе давленія атмосферы, молекулярныя атмосферы сожмутся, значеніе m увеличится и отношеніе $\frac{n}{m}$ уменьшится, вслѣдствіе чего предѣльное разстояніе Od, (фиг. I), при которомъ отдѣляются частицы, уменьшится, а maximum отталкиванія dn увеличится (см. таблицу); поэтому образующійся паръ будетъ большей упругости и большей плотности.

ПРИМѢЧАНІЯ.

(1) Слово molecule до сихъ поръ не имѣетъ точнаго соотвѣтствующаго названія на русскомъ языкѣ; иногда его замѣняютъ словомъ *частица* (particle), но это послѣднее имѣетъ болѣе общее значеніе. Я буду употреблять слово molecule и его производныя, не переводя на русскій языкъ, какъ это уже дѣлали многіе ученые и переводчики.

(2) Наши разсужденія, здѣсь изложенныя, о динамическомъ состояніи молекюли, какъ необходимомъ слѣдствіи изъ принятыхъ основаній, нѣсколько отличаются отъ текста г. Нортона; поэтому мы приводимъ здѣсь въ переводѣ все, что говоритъ г. Нортонъ объ этомъ предметѣ:

«Для изысканія молекулярныхъ дѣйствій, которыя должны происходить отъ начальныхъ силъ, можно избрать два различные пути. Мы можемъ вообразить, что атмосферы, окружающія каждый атомъ въ естественномъ состояніи, находятся въ статическомъ равновѣсіи, и что начальныя силы, свойственныя

каждой молекулѣ, дѣйствуютъ на всякомъ разстояніи, безъ посредства какой нибудь среды и безпрепятственно, сквозь всякую встрѣчающуюся матерію; или мы можемъ предположить, что естественное состояніе молекулярныхъ атмосферъ есть динамическое равновѣсіе, откуда, какъ необходимое слѣдствіе, мы должны допустить, что періодическіе импульсы *), какъ притягательные, такъ и отталкивательные, распространяются отъ каждой молекюли чрезъ окружающій эфиръ и такимъ образомъ дѣйствуютъ на другія молекюли. Здѣсь, какъ и прежде, мы будемъ слѣдовать указаніямъ науки, въ которой, по общепринятому мнѣнію, предполагается динамическое состояніе молекулярныхъ атмосферъ. И такъ мы примемъ, что электрическое отталкиваніе состоитъ изъ періодическихъ импульсовъ, которые волнами распространяются чрезъ окружающій электрическій эфиръ».

«Притягательное дѣйствіе центральнаго атома молекюли на окружающій его эфиръ производитъ рядъ послѣдовательныхъ сжиманій электрической атмосферы, или внутрь дѣйствующихъ импульсовъ, которые распространяются и за атмосферу и образуютъ рядъ притягательныхъ волнъ. Изъ предположенія послѣдовательныхъ сжиманій и расширеній атмосферы не слѣдуетъ заключать, чтобы дѣйствіе производящей ихъ силы необходимо было перемежающееся, ибо каждое сжиманіе развиваетъ сопротивленіе, которое должно произвесть расширеніе, и въ тоже время періодическія расширенія атмосферы будутъ происходить отъ подобныхъ же импульсовъ, получаемыхъ отъ окружающихъ молекюлей.

И такъ, электрическія атмосферы, окружающія атомы тѣлъ, могутъ быть въ безпрерывномъ движеніи, хотя бы начальныя силы, дѣйствующія на эти атомы, были постоянны» (стр. 194—195. Phil Mag.).

Далѣе, на стр. 197 г., Нортонъ говоритъ:

«Замѣтимъ, что разсматриваемое нами динамическое состояніе атмосферъ есть дѣйствительно необходимое слѣдствіе дѣйствія

---

*) Здѣсь авторъ даетъ слову импульсъ болѣе обширное значеніе, нежели оно имѣетъ въ механикѣ, гдѣ подъ этимъ названіемъ разумѣютъ произведеніе изъ силы на элементъ времени. Общее же значеніе слова импульсъ есть: начальное дѣйствіе силы.

притягательной силы атома на окружающій его эфиръ, если только эфиръ совершенно упругъ.»

(3) Объ этой силѣ въ сочиненіи г. Нортона говорится:

«Если мы будемъ разсматривать дѣйствіе только одного атома на электрическую атмосферу, мы увидимъ, что расширенія, необходимо слѣдующія послѣ каждаго сжиманія, будутъ происходить въ меньшихъ размѣрахъ, чѣмъ эти сжиманія, потому что часть сжимающей силы тратится на вытѣсненіе количества универсальнаго эфира, сгущеннаго на поверхности центральнаго атома, по нормальному направленію наружу отъ этой поверхности. Пока происходятъ эти перемѣщенія эфира, сжиманія будутъ превосходить расширенія, непосредственно за ними слѣдующія, и чрезъ окружающій электрическій эфиръ будетъ распространяться дѣйствительная притягательная сила. Такимъ образомъ, мы принуждены признать существованіе третьей молекулярной силы, а именно, отталкивательной силы, возбужденной дѣйствіемъ притягательной силы атома на его электрическую атмосферу».

«И такъ третья молекулярная сила состоитъ изъ ряда отталкивательныхъ, или наружу дѣйствующихъ импульсовъ, сообщаемыхъ универсальному эфиру на поверхности атома молекюли, вслѣдствіе сжимательнаго дѣйствія электрической атмосферы, производимаго притягательною силою атома. Это отталкиваніе на поверхности центральнаго атома равно притяженію, которое его возбуждаетъ. Оно распространяется волнами чрезъ универсальный эфиръ. Если бы за каждымъ сжиманіемъ не слѣдовало расширеніе, то эти волны имѣли бы характеръ *поступательныхъ волнъ* и производили бы только наружу дѣйствующіе импульсы; въ дѣйствительности же онѣ суть колебательныя волны, въ которыхъ наружу дѣйствующіе импульсы преобладаютъ надъ дѣйствующими внутрь.

Силу, такимъ образомъ возбуждаемую, мы можемъ разсматривать какъ начальную силу теплоты и назовемъ ее *теплотнымъ отталкиваніемъ*» (стр. 195—196).

(4) Мы выпустили другіе аргументы, приводимые авторомъ въ опроверженіе теоріи двухъ видовъ матеріи, для того, чтобы длинныя отступленія не повредили ясности изложенія его собственной теоріи; но считаемъ полезнымъ привести здѣсь въ

переводѣ ту часть сочиненія г. Нортона, въ которой говорится объ этомъ предметѣ.

«Физики, какъ кажется, стараются опровергнуть предположеніе о существованіи электрической жидкости, отличной отъ эфира, наполняющаго пространство. Чаллисъ, Тиндаль и другіе пытались создать теорію молекулярныхъ силъ и явленій, основанную на предположеніи, что матерія существуетъ въ двухъ видахъ: грубая матерія и универсальный эфиръ».

«Основное положеніе, принятое этими знаменитыми физиками, состоитъ въ томъ, что молекулярныя силы, въ томъ числѣ и теплота, распространяются колебательными волнами и происходятъ отъ сотрясательнаго движенія малѣйшихъ частицъ тѣла. Не смотря на кажущееся правдоподобіе такого понятія, не смотря на удивительное остроуміе и искуство, съ которымъ оно было поддерживаемо, противъ него можно сдѣлать нѣкоторыя важныя возраженія.

a) Защитники этой теоріи до сихъ поръ не показали возможности объяснить явленія электричества и магнетизма. Они отвергли существованіе электрической жидкости, которая до сихъ поръ имѣла такое обширное значеніе; но всѣ ихъ попытки замѣнить ее оказывались несостоятельными.

b) Въ этой теоріи предполагается, что сотрясательное движеніе атомовъ производитъ тѣ силы, которыя первоначально собрали эти атомы въ массу; между тѣмъ для того, чтобы такія сотрясенія были возможны, необходимо, чтобы смежные атомы взаимно дѣйствовали одинъ на другой, то есть, чтобы атомы уже прежде были сгруппированы. Слѣдовательно, для объясненія происхожденія силъ отъ сотрясательнаго движенія атомовъ, мы принуждены предположить существованіе другой, первоначальной силы, которая бы собрала эти атомы; то есть силы, происходящія отъ сотрясательнаго движенія атомовъ, возможны только тогда, когда уже въ нихъ нѣтъ надобности. Мы видѣли, что такія сотрясательныя волны могутъ быть приписаны другой причинѣ, не представляющей физической невозможности, чего съ трудомъ могутъ избѣгнуть тѣ, которые ищутъ объясненія всѣхъ молекулярныхъ явленій въ движеніи грубыхъ атомовъ.

c) Тиндаль, въ его прекрасномъ сочиненіи «Теплота, разсматриваемая какъ родъ движенія», защищаетъ положеніе, что теплота и свѣтъ происходятъ отъ сотрясательнаго движе-

нія обыкновенныхъ атомовъ, при чемъ предполагается, что эти атомы способны двигаться съ чрезвычайною скоростью, дѣлая 600 трильоновъ сотрясеній въ секунду, тогда какъ при самыхъ быстрыхъ, до сего времени замѣченныхъ колебаніяхъ атомовъ или группъ атомовъ, производящихъ звукъ, число сотрясеній въ секунду не превосходитъ 24000. Эту огромную разницу между числомъ сотрясеній, доступнымъ для измѣреній, и воображаемымъ въ отдѣльныхъ атомахъ, стараются объснить *) тѣмъ, что атомы тѣлъ неизмѣримо малы въ сравненіи съ такимъ собраніемъ атомовъ, какъ тѣла, производящія звукъ; и такъ какъ сотрясенія струны происходятъ тѣмъ быстрѣе, чѣмъ струна короче, то отдѣльная частица, будучи чрезвычайно малою, можетъ сотрясаться съ непостижимою скоростью. Но такой аналогіи въ дѣйствительности нѣтъ; быстрота сотрясеній струны зависитъ отъ разстоянія между двумя неподвижными точками; нельзя допустить, чтобы двѣ частицы, между которыми находится третья, такъ были утверждены, что не могли бы принять движенія, сообщаемаго средней частицѣ. Напротивъ того, перемѣщаемая частица можетъ колебаться только подъ вліяніемъ колебанія смежныхъ частицъ. Если же примемъ, что частицы колеблются независимо отъ другихъ частицъ, то напрасно будемъ искать причину происхожденія столь изумительно быстрыхъ колебаній». (Стр. 197—199 Phil Mag.).

(5) Подъ словами «дѣйствительное притяженіе», авторъ подразумѣваетъ равнодѣйствующую притягательной и отталкивательной силъ, дѣйствующихъ на молекюлю, когда эта равнодѣйствующая окажется притягательною силою. Подобное же значеніе онъ придаетъ словамъ «дѣйствительное отталкиваніе».

(6) Мы выпустили изъ текста слѣдующій параграфъ:

«Если двѣ частицы находятся въ большомъ разстояніи одна отъ другой, какъ напр. въ томъ случаѣ, когда частицы кометной матеріи отталкиваются солнцемъ, тогда, по нашему пред-

---

*) Мы не видимъ причины, почему необходимо считать предположеніе, что атомы дѣлаютъ 600 трильоновъ сотрясеній въ секунду, болѣе удивительнымъ, чѣмъ предположеніе, что атомы колеблются, совершая напр. только одно сотрясеніе въ секунду или даже въ нѣсколько лѣтъ. Поэтому не видимъ нужды въ приводимомъ здѣсь объясненіи, на которое справедливо нападаетъ авторъ.

положенію, пространство между этими частицами и солнцемъ наполнено только универсальнымъ эфиромъ. Слѣдовательно, въ этомъ случаѣ между частицами не будетъ ни электрическаго притяженія, ни электрическаго отталкиванія, останется только *эфирное* или *теплотное отталкиваніе*, которое распространяется на безконечныя разстоянія, по закону, обратно пропорціонально квадратамъ разстояній *). Чтобы придти къ заключенію, до какого разстоянія дѣйствуетъ сила *электрическаго* отталкиванія въ процессѣ изверженія кометной матеріи изъ ядра кометы, мы должны имѣть изслѣдованія явленій, касающихся движенія кометной оболочки и истеченія туманной матеріи изъ нѣкоторыхъ частей ядра кометы **)».

(7) Мы полагаемъ, что распространеніе давленій на молекюли въ жидкости по всѣмъ направленіямъ можетъ быть выведено какъ непосредственное слѣдствіе взаимнаго отталкиванія всѣхъ смежныхъ частицъ между собою, дѣйствій сопротивленія стѣнокъ сосуда и внѣшняго давленія.

---

*) Недоразумѣніе, которое здѣсь можетъ возникнуть относительно силы тяготѣнія, можетъ быть устранено приведенною самимъ же авторомъ, прежде упомянутою гипотезою Чаллиса.

**) Въ мемуарахъ автора статьи «Теоретическое опредѣленіе размѣровъ кометы, Донати», которая напечатана въ № 87, vol. XXX и въ № 94, vol. XXXII, Siliman American Journal, было выведено слѣдующее заключеніе, какъ результатъ вычисленій: «отталкивательное дѣйствіе, обнаруживаемое солнцемъ, а также и ядромъ (кометы), не представляетъ, подобно силѣ тяготѣнія, общаго свойства для всѣхъ частицъ массы; поэтому весьма вѣроятно, что эта отталкивательная сила истекаетъ отъ поверхности тѣлъ или изъ нѣкоторой части этихъ тѣлъ». Мы видимъ, что существованіе такой силы есть непосредственный выводъ изъ нашей теоріи, и что это отталкиваніе есть эфирное отталкиваніе, названное нами теплотнымъ отталкиваніемъ. (Прим. автора).

ГЕОЛОГІЯ, ГЕОГНОЗІЯ и ПАЛЕОНТОЛОГІЯ.

МАТЕРІАЛЫ ДЛЯ СОСТАВЛЕНІЯ ГЕОЛОГИЧЕСКИХЪ КАРТЪ КАЗЕННЫМЪ ГОРНОЗАВОДСКИМЪ ОКРУГАМЪ ХРЕБТА УРАЛЬСКАГО.

Генералъ-маіора Гофманна.

(Окончаніе.)

Хотя дальнѣйшую поѣзду по Ваграну, и именно вверхъ по рѣкѣ, мы сдѣлали по возвращеніи съ Сосьвы, но, для удержанія связи, описаніе поѣздки этой я представляю сейчасъ, выписывая изъ дневника въ обратномъ порядкѣ сдѣланныя наблюденія.

Августа 4-го. Известнякъ, на которомъ лежитъ Петропавловскъ, тянется съ версту ниже параллели вышеупомянутой пещеры, и потомъ чередуется съ граувакковой, которая то весьма характерна, то кристалична, даже часто содержитъ мелкіе кристалы полевошпатоваго минерала. Тотчасъ немного повыше крутаго высокаго утеса, въ лѣвомъ берегѣ рѣки, называемаго Струнинымъ Камнемъ, крутой берегъ до того покрытъ обломками, что только въ нѣкоторыхъ мѣстахъ можно усмотрѣть коренную породу. Внизу, какъ въ утесѣ на Турьѣ у Богословска, выступаетъ отличнѣйшій порфиръ, въ черной плотной основной массѣ своей содержащій бѣлыя пятна правильнаго очертанія, но безъ замѣтной спайности. На этомъ порфирѣ залегаетъ большая толща весьма грубозернистаго, но слоистаго граувакковаго песчаника.

Самъ же Струнинъ Камень состоитъ изъ сплошнаго известняка, въ которомъ, непосредственно надъ уровнемъ Ваграна, вода вымыла цѣлый рядъ пещерообразныхъ углубленій. Лѣвый берегъ, болѣе ста футовъ высотою, ниже по рѣкѣ покрытъ обломками. Обломки эти то состоятъ главнѣйше изъ діоритоваго порфира, въ сѣрой зернистой основной массѣ котораго сидятъ мелкіе кристалы олигоклаза, показывающіе явственную спайность съ двойниковою струйчатостью и мелкія, округленныя, темныя почки вѣроятно хлорофеита(?); то обломки эти представляются главнѣйше грауваккой, такъ что ясно, что тутъ первая порода прорвала послѣднюю, но мѣста, гдѣ произошло это, я не могъ отыскать, потому что весь высокій берегъ сильно загроможденъ обломками. Далѣе внизъ по рѣкѣ порфиръ, кромѣ желтоватобѣлыхъ кристаловъ олигоклаза и хлорофеита, содержитъ еще известковый шпатъ, такъ какъ нѣкоторыя бѣлыя пятна его вскипаютъ съ кислотою весьма сильно.

При устьѣ Крутой, впадающей слѣва въ Вагранъ, выступаетъ отличнѣйшая грауваккa, за которой слѣдуетъ явственная брекчія съ угловатыми обломками; потомъ является опять грауваккa съ бѣлыми пятнами известковаго шпата; грауваккa эта, у устья Тюкачевой, также впадающей слѣва въ Вагранъ, переходитъ въ чистый песчаникъ. Немного пониже устья этой рѣчки, на противоположномъ правомъ берегѣ, показывается длинный утесъ, порода котораго сначала есть грауваккa съ извѣстной уже шаровой отдѣльностію. Грауваккoвые черепки облекаютъ собою ядро и мы видѣли одинъ шаръ, распавшійся до половины и показывающій свою внутренность. Черепки до самаго центра состояли въ немъ изъ той же грауваккi и отъ внѣшней поверхности къ этому центру радіусообразно тянулись тонкіе слои или жилки яшмовидной, но мягкой породы; нельзя однакожъ было рѣшить, были-ль это выполненія прежнихъ трещинъ, или же выдѣленія изъ окружающей породы.

Въ томъ же утесѣ ниже по рѣкѣ эта шаровая отдѣльность изчезаетъ и являются слои сѣрой, занозистой граувакки, и нижній конецъ утеса состоитъ изъ глинистаго сланца, слои котораго падаютъ подъ 25° на NO h. 4. Вскорѣ затѣмъ, у устья Листвяницы, въ лѣвомъ берегѣ слои известняка въ два дюйма толщиною перемежаются съ толстыми слоями сланцеватой глины, также склоняющимися на NO h. 4 подъ 20°. Каменные берега по временамъ перерываются прекрасными лугами и плоскими лѣсными мѣстностями, и если гдѣ встрѣчается порода, то она постоянно состоитъ изъ глинистаго сланца, слои котораго въ скалѣ, называющейся Чипуринской, ясно падаютъ на NO h. 4 подъ угломъ въ 20°. Съ этимъ же направленіемъ и угломъ паденія глинистый сланецъ продолжался до мѣста, избраннаго нами для ночлега.

Августа 3-го. Глинистый сланецъ продолжается еще далѣе до того мѣста, гдѣ дорога, ведущая на Денешкино зимовье, пересѣкаетъ Вагранъ; затѣмъ встрѣчается тонкозернистый свѣтлосѣрый песчаникъ, слои котораго также падаютъ на NO h. 4. Потомъ обнаженій нѣтъ почти до устья рѣки Найзанки, гдѣ выступаетъ тонкозернистый яшмовидный сланецъ, тонкіе слои котораго сначала падаютъ на западъ, а потомъ на югъ. Черезъ версту далѣе въ обоихъ берегахъ чередуются крутые утесы сплошнаго известняка; въ правомъ берегѣ въ известнякѣ этомъ находится большая пещера, отстоящая сухимъ путемъ отъ Петропавловска въ двадцати верстахъ. Она нѣсколько часовъ служила намъ убѣжищемъ отъ дождя, сопровождавшагося сильнѣйшимъ громомъ и молніей; пребываніе въ пещерѣ мы раздѣляли съ множествомъ летучихъ мышей, вылетавшихъ отъ разведеннаго нами огня. Далѣе на большомъ протяженіи идетъ тонкослоистый известнякъ; онъ темнѣе сплошнаго известняка Струнина Камня; слои его падаютъ на NO и на вершинѣ высокаго берега часто согласно покрыты известнякомъ болѣе свѣтлымъ. За этими крутыми береговыми утесами, послѣ небольшаго перерыва, въ лѣвомъ

берегѣ слѣдуетъ скала, въ верхнемъ концѣ своемъ представляющая перемежаемость такихъ же тонкихъ темныхъ известняковыхъ слоевъ съ слоями кремнистаго сланца, не вскипающаго съ кислотою; всѣ слои эти подъ угломъ 26° склоняются на NO h. 4. Нижній, считая по рѣкѣ, конецъ скалы этой состоитъ лишь изъ изогнутыхъ тонкихъ известняковыхъ слоевъ, которые вообще также падаютъ на NO h. 4. Въ этихъ известняковыхъ слояхъ находится цѣлая масса угловатыхъ и округленныхъ известняковыхъ обломковъ; они представляются какъ бы выполненіями трещинъ, что и въ самомъ дѣлѣ можетъ быть было такъ. За этимъ утесомъ слоистаго известняка опять слѣдуетъ высокій выступъ известняка бѣлаго сплошнаго, носящаго названіе Вагранскихъ Печекъ. Такое названіе происходитъ отъ ряда довольно широкихъ и глубокихъ пещеровидныхъ вымывовъ, которые одинъ за другимъ тянутся надъ горизонтомъ Ваграна. Тутъ такое же явленіе, какъ въ Струниномъ Камнѣ, только вымывовъ больше и они большихъ размѣровъ.

Сдѣлавъ 2—3 версты среди низменныхъ луговъ, въѣзжаешъ въ плёсъ, называющійся Чернымъ по причинѣ весьма высокихъ утесовъ, покрытыхъ густымъ темнымъ сосновымъ лѣсомъ. Въ верхнемъ началѣ этаго Чернаго плёса выступаетъ чистый известнякъ высокими скалами; онъ бѣлъ, сплошнаго сложенія, сильно пахнетъ смолою, но вовсе не содержитъ окаменѣлостей. Подъ одной изъ этихъ скалъ вытекаетъ бойкій ключь, въ $9\frac{1}{2}$ часовъ утра показавшій намъ температуру въ 1,25° R, при температурѣ воздуха въ 16,5°. Въ нижнемъ концѣ этого Чернаго плёса, въ правомъ берегѣ, также находится высокій утесъ, у подножія котораго лежитъ множество отвалившихся кусковъ. Большая часть изъ нихъ принадлежитъ грауваккѣ, содержащей пятна бѣлаго запозистаго минерала. Минералъ этотъ въ нѣкоторыхъ мѣстахъ находится въ столь большомъ количествѣ, что породу можно бъ было принять за діоритъ, если бъ масса ея по прежнему не

оставалась сѣрой и занозистой и если бъ постоянно не отсутствовала роговая обманка. Эта сѣрая, занозистая, кристаличная основная масса, не кипящая сама съ кислотою, между бѣлыми пятнами содержитъ еще пятна зеленоватобѣлыя, вовсе не вскипающія, и совершенно бѣлыя, равно какъ и красноватобѣлыя, которыя кипятъ сильно и потому указываютъ на известковый шпатъ. Чтобъ составить себѣ ясное понятіе, я поднялся наверхъ скалы къ коренной породѣ; она оказалась шаровой граувакой. Сѣрые, занозистые, кристаличные черепки шаровъ съ кислотою вскипали слабо. Самое же ядро былъ діоритовый порфиръ; зеленоватобѣлый олигоклазъ его, правильнаго очертанія, съ явственною спайностью и на ней съ слабой струйчатостью, не вскипалъ вовсе, а другія бѣлыя пятна, безъ правильныхъ очертаній, безъ замѣтной спайности и струйчатости, кипѣли сильно. Далѣе, между Чернымъ плёсомъ и Березовкой, впадающей въ Вагранъ слѣва, одинъ утесъ въ нижнихъ частяхъ своихъ состоитъ изъ діоритоваго порфира, показывающаго прямочерепковую отдѣльность. Кристаллическо-зернистая основная масса содержитъ тутъ множество темныхъ игольчатыхъ кристаловъ роговой обманки и мелкія бѣлыя зерна триклиническаго полеваго шпата; сверху лежатъ слои безъ иголъ роговой обманки, но съ бѣлыми вскипающими пятнами. Пластованіе какъ нижнихъ, такъ и верхнихъ слоевъ согласное, поэтому можетъ быть и нижніе слои ничто иное какъ метаморфизованная граувакка. Съ версту ниже этого мѣста, между устьями двухъ одноименныхъ рѣчекъ Березовокъ, мы разбили наши палатки.

Августа 2-го. Тотчасъ ниже нашей ночной стоянки, все еще между устьями двухъ Березовокъ, граувакка снова получаетъ шаровую отдѣльность. Большіе шары около центра имѣютъ видъ порфира, но содержатъ известковый шпатъ въ видѣ большихъ, вскипающихъ съ кислотами пятенъ. Черепки, окружающіе ядро это, также порфировидны, но чистый самостоятельно встрѣчающійся порфиръ нигдѣ не видѣнъ. Да-

лѣе, въ обоихъ берегахъ, до впаденія Ваграна въ Сосьву, граувакка остается одною коренною породою, большею частію неявственно наслоенною; но тамъ, гдѣ пластованіе можно опредѣлить, пласты падаютъ на NO.

Геогностическое строеніе береговъ Сосьвы далѣе внизъ по рѣкѣ, до наносной почвы у Денишкина зимовья, будетъ изложено потомъ, при описаніи плаванія изъ Воскресенска къ помянутому зимовью; при плаваніи этомъ мы еще разъ проплыли мимо устьевъ Ваграна, но прежде отправленія нашего изъ Петропавловска въ Воскресенскъ, мы изъ завода этого сдѣлали еще экскурсію на Сосьву, результаты экскурсіи этой я и хочу теперь представить.

Верховая поѣздка изъ Петропавловска черезъ Масловскъ и Марсятину въ Волчанскъ и обратно въ Петропавловскъ.

Восточнѣе Петропавловска, на р. Сосьвѣ лежитъ Масловское зимовье, а на югъ отъ этого послѣдняго лежитъ зимовье Марсятское. Къ этимъ зимовьямъ есть верховая дорога, и я хотѣлъ ихъ посѣтить для изученія геогностическаго строенія страны на востокъ отъ Петропавловска; для этой цѣли я отправился въ нихъ съ г. Грасгофомъ.

Іюля 26-го мы выѣхали изъ Петропавловска. Петропавловскій известнякъ тянется до рѣчки Палишной, какъ это видно по его кускамъ, кое гдѣ высовывающимся изъ подъ дерна. Далѣе дорога проходитъ болотистымъ лѣсомъ, вовсе не показывая породы, до лежащей въ шести верстахъ отъ Петропавловска Воронковой горы; на вершинѣ этой послѣдней изъ дерна показываются куски кремнистаго сланца, который однакожъ по ту сторону горы снова скрывается подъ дерномъ. Далѣе дорога идетъ по обгорѣлому и поваленному бурею лѣсу, не показывая и слѣдовъ горной породы до рѣчки Бѣлой, за которой почва нѣсколько повышается и гдѣ, верстахъ въ десяти отъ Петропавловска, выходитъ грубозернистая граувакка съ не-

явственнымъ однакожъ пластованіемъ. Порода эта верстъ черезъ пять снова показывается у рѣчки Сосенки въ получшихъ однакожъ обнаженіяхъ, такъ что и здѣсь нельзя было опредѣлить пластованіе. Потомъ мы ѣхали то болотистымъ, то сухимъ лѣсомъ, не видя породы, до рѣчки Атьюсъ, въ руслѣ которой лежатъ большія глыбы бѣлаго известняка, котораго однакожъ не видно въ берегахъ. У первой Каменки, протекающей отсюда верстахъ въ двухъ и крутоберегая долина которой низывается Крутымъ Логомъ, на дернѣ лежитъ огромная глыба авгитоваго порфира, черная основная масса котораго содержитъ явственные черные кристалы авгита и большое число бѣлыхъ точекъ. Такъ какъ къ сѣверу отсюда совершенно подобная порода залегаетъ по Сосьвѣ, то очень вѣроятно, что она и здѣсь встрѣчается въ коренномъ мѣстонахожденіи. Далѣе до самой Сосьвы не видно уже никакой породы. Передъ самымъ Масловскомъ дорога идетъ по обгорѣлому лѣсу и такому сильному бурелому, что г. Грасгофъ, проѣзжавшій здѣсь первый разъ нѣсколькими днями ранѣе, дѣлалъ въ теченіе 6 часовъ одну версту. Онъ тогда же приказалъ находившимся съ нимъ людямъ нѣсколько расчистить дорогу, а въ зимовьѣ распорядился, чтобъ расчистка эта какъ слѣдуетъ была сдѣлана работниками, бывшими на сѣнокосахъ; вслѣдствіе этого теперь полосу эту мы могли проѣхать всего въ часъ съ четвертью.

Въ двухъ верстахъ выше отъ Масловскаго зимовья небольшой хребетъ тянется съ сѣвера къ Сосьвѣ и проходитъ за рѣку эту далѣе на югъ. Онъ состоитъ изъ того авгитоваго порфира, изъ котораго состояла большая глыба въ Крутомъ Логу. Каменистый берегъ въ этомъ мѣстѣ есть единственный на всемъ теченіи Сосьвы ниже Денешкина зимовья, такъ какъ берега этой рѣки, по крайней мѣрѣ въ предѣлахъ Богословскаго округа, состоятъ лишь изъ наноса. Денешкино зимовье лежитъ отсюда въ 16 верстахъ выше по рѣкѣ. По другую сторону лежитъ зимовье Марсятино, въ восьми вер-

стахъ по рѣкѣ внизъ. Верховая дорога къ этому послѣднему идетъ по пространнымъ отличнымъ лугамъ, на которыхъ теперь какъ разъ косили сѣно. Въ двухъ верстахъ повыше Марсятиной лежитъ вогульская деревня Петровы; въ ней есть жители и изъ русскихъ, но они какъ и вогулы платятъ ясакъ. Здѣсь сѣютъ и хлѣбъ.

Іюля 27-го. Дорога изъ Марсятиной въ Волчанскъ нѣсколько лучше противъ другихъ лѣсныхъ дорогъ Богословскаго округа, такъ какъ ведетъ къ сѣнокосамъ и въ Петровы. Первыя четыре версты она идетъ по болотистой, но не низменной, покрытой травой почвѣ; потомъ слѣдуетъ каменистая площадь, состоящая изъ твердой зеленоватосѣрой граувакки, вскорѣ дѣлающейся сланцеватой и переходящей въ настоящую граувакку. Черезъ сотню шаговъ далѣе, на дорогѣ лежатъ черныя глыбы змѣевика. Сначала онѣ однѣ покрываютъ всю мѣстность, но вскорѣ къ нимъ присоединяются еще обломки зеленаго плотнаго кремнистаго сланца. Сдѣлавъ полверсты въ сопровожденіи обломковъ этихъ двухъ породъ, встрѣчаешъ низменный округленный холмъ, сосцевидно возвышающійся футовъ на 10 надъ окрестностью. Въ четырехъ шагахъ отъ подножія холма все еще залегаетъ змѣевикъ, но самый холмъ состоитъ изъ занозистой, зеленой, кремнистой породы, которая, происходя изъ граувакки, встрѣчалась намъ вообще часто. Далѣе по дорогѣ обломки обѣихъ породъ обыкновенно перемѣшаны между собою, или же смѣняются быстро, такъ что видно, что породы эти часто приходятъ во взаимное прикосновеніе, и это продолжается до Холодной рѣчки, у которой змѣевиковыя глыбы исчезаютъ, и за болотистыми берегами ея встрѣчаются лишь обломки зеленой занозистой породы, бѣлаго кварцита и зеленой яшмы. Обломки эти однакожъ скоро уступаютъ мѣсто глыбамъ явственной неизмѣненной граувакки, которыя и тянутся до Крутаго Лога. Логъ этотъ не должно смѣшивать съ вышеописанной ложбиной того же имени у Каменки. Граувакка залегаетъ здѣсь

безъ явственнаго наслоенія и содержитъ зеленый минералъ, можетъ быть, везувіанъ.

За Крутымъ Логомъ между кусками граувакки попадаются также куски авгитоваго порфира, подобнаго встрѣчающемуся у Богословска, и это продолжается до Волчанки. При слѣдованіи внизъ по этой рѣчкѣ правымъ берегомъ, сначала встрѣчается небольшой утесъ, состоящій изъ брекчіи; основная грауваккова масса ея содержитъ большіе куски порфира. Далѣе на западъ, внизъ по рѣчкѣ, за породой этой слѣдуетъ характеристическая граувакка, слои которой падаютъ на N. Вслѣдствіе непроницаемой чащи, теченіе рѣчки нельзя было прослѣдить далѣе и я долженъ былъ продолжать путь въ Волчанскъ. Версты полторы за Волчанкой, на вершинѣ одного холма является діоритъ, и порода эта, судя по высовывающимся изъ подъ дерна кускамъ, тянется версты двѣ, послѣ чего уступаетъ мѣсто опять граувакке, которая тянется почти до самаго Волчанскаго зимовья, лежащаго на Волчанкѣ, а у зимовья снова выходитъ известнякъ. Вверхъ по помянутой рѣчкѣ пробиты шурфы для поиска золота, не давшіе однакожъ хорошаго результата; нѣкоторые изъ шурфовъ достигаютъ коренной породы, именно въ первомъ шурфѣ видна явственная граувакка съ бѣлыми жилками; въ шурфѣ 29-мъ та же порода, но до того порфировидная, что въ другой мѣстности, гдѣ метаморфизмъ не такъ силенъ, ее можно-бъ было счесть за порфиръ. Бѣлыя жилки стягиваются тутъ въ округленныя зерна и правильные четыреугольники бѣлаго полевошпатоваго минерала, между тѣмъ какъ песчаниковидная основная масса остается совершенно подобною отвердѣлой граувакке шурфа № 1. Вѣроятно здѣсь по близости выступаетъ порфиръ, который и произвелъ это метаморфизующее дѣйствіе.

Волчанскъ лежитъ на большой дорогѣ, ведущей изъ Петропавловска въ Богословскъ и Турьинскъ; по дорогѣ этой мы теперь слѣдовали до Петропавловска. Известнякъ вскорѣ

скрывается подъ дерномъ и по дорогѣ видѣнъ лишь щебень, о которомъ нельзя сказать, встрѣчается ли онъ по близости въ коренномъ положеніи или же привезенъ сюда для поправки дороги. Щебень состоитъ изъ мелкихъ кусковъ діоритоваго порфира. У восьмой версты показывается явственная обломочная порода, вѣроятно измѣненная граувакка; за нею слѣдуетъ грубозернистый конгломератъ, по всей вѣроятности также принадлежащій этой породѣ, такъ какъ онъ постепенно развивается изъ граувакки и снова переходитъ въ явственную граувакку, продолжающуюся до Теплой горы. На вершинѣ своей гора эта показываетъ породу, которой вѣроятно и обязана своимъ поднятіемъ. Это именно авгитовый порфиръ, который прорвалъ граувакку и известнякъ точно такъ, какъ у Богословска. Доказательства этому можно найти и въ самой горѣ, именно если съ дороги свернешь въ сторону по направленію на западъ, то вскорѣ встрѣчаешь такой же известняковый конгломератъ, какъ при впаденіи Коссьи въ Вагранъ; куски известняка лежатъ тутъ въ граувакковой основной массѣ, часто содержащей кристалы олигоклаза, такъ что ее можнобъ было счесть за порфиръ, если бы она не вскипала съ кислотами. По сѣверному склону Теплой горы снова выступаетъ граувакка, тянущаяся до петропавловскаго известняка. Въ Петропавловскъ мы пріѣхали, когда уже стемнѣло; на другой день заводъ этотъ оставили, отправляясь въ деревню Воскресенскую, лежащую насупротивъ Денешкина Камня, на правомъ берегѣ Сосьвы.

Іюля 28-го. Верховая поѣздка въ Воскресенскъ. До седьмой версты все еще обнажается петропавловскій известнякъ, потомъ черезъ полверсты выходитъ порфировидный гиперстенитъ съ преобладающимъ гиперстеномъ и бѣлымъ просвѣчивающимъ лабрадоромъ. Между восьмою и девятою верстою эта же порода является снова и чрезъ полверсты показывается желтоватобурый тонкозернистый неизмѣненный песчаникъ. Между девятой и десятой верстой находится за-

нозистый зеленоватый сланецъ съ слоями яшмы. На одиннадцатой верстѣ, на небольшомъ холмѣ лежитъ множество кусковъ грауваккового сланца; между ними попадаются и куски порфировидной породы, но они до того разбиты трещинами, что нельзя получить свѣжаго излома. Трещины покрыты тонкими примазками бураго желѣзняка или марганца. На двѣнадцатой верстѣ сначала самостоятельно встрѣчается измѣненная граувакка, а потомъ порода порфировидная, именно порфировидный діоритъ, тянущійся до деревни Калья, лежащей на рѣчкѣ того же имени. По ту сторону этой новой деревни, по дорогѣ попадаются куски песчаника, но сейчасъ подъ ними въ одномъ шурфѣ видны большія глыбы известняка. Песчаникъ сланцеватъ и содержитъ небольшія бѣлыя округленныя пятна, какъ бы поперечные разрѣзы энкринитовыхъ столбиковъ, но которыя не кипятъ однакоже съ кислотою. Въ верстѣ далѣе кристалическіе обломки граувакки лежатъ вмѣстѣ съ глыбами порфира. Наконецъ на семнадцатой верстѣ видна коренная порода, именно отвѣсно стоящіе слои яшмы и граувакки, простирающіеся съ SO на NW, и подлѣ нихъ лежатъ глыбы порфира.

Между двадцатой и двадцать первой верстой отъ Петропавловска подъѣзжаешь къ маленькой рѣчкѣ Караулкѣ, и отъ нея приходится подниматься на гору того же имени; по вершинѣ горы, вправо отъ дороги, выступаетъ порфиръ, но до того вывѣтрѣлый, что нельзя получить свѣжаго куска; на поверхности его видны однакожъ очертанія большихъ бѣлыхъ кристаловъ полевошпатоваго минерала. Вскорѣ затѣмъ, на склонѣ же горы, снова попадаются куски граувакки. Потомъ, за сторожевымъ домомъ опять встрѣчается порфиръ, а за нимъ тонкозернистый желтоватобурый сланцеватый песчаникъ, изчезающій лишь за версту передъ Мостовскимъ золотымъ промысломъ. За песчаникомъ опять является порфиръ, черезъ 25 шаговъ снова смѣняющійся известнякомъ, который продолжается по дорогѣ и за Мостовую, до 29-й версты отъ

Петропавловска; тутъ онъ на нѣкоторое время перерывается діоритомъ, но въ берегѣ Сосьвы, у Воскресенска, обнажается снова.

Іюля 29-го. Въ Воскресенскѣ мы встрѣтили г. Кошкуля, который пріѣхалъ сюда ранѣе насъ изъ Петропавловска и нанялъ здѣсь гребцовъ и лодки для нашего плаванія внизъ по Сосьвѣ до Денешкина зимовья. Отъ него мы узнали, что діоритъ вверхъ по рѣкѣ тянется до самаго Урала, гораздо дальше предѣловъ Богословскаго округа. Поэтому я предпринялъ экскурсію въ эту сторону къ кряжу, отправившись берегомъ вверхъ по Сосьвѣ до устья впадающей въ нее Тонги, гдѣ уже начинается діоритъ. У Воскресенска въ Сосьву съ лѣвой стороны впадаетъ Шарпъ, вытекающій изъ Денешкина Камня, и тотчасъ выше этого устья по правому берегу Сосьвы тянется длинный рядъ холмовъ, сопровождая рѣку вверхъ въ разстояніи полверсты отъ берега и отдѣляясь отъ нея плоскимъ лѣсистымъ болотомъ. Сейчасъ выше впаденія Шарпа холмы въ одномъ мѣстѣ подходятъ къ берегу Сосьвы и состоятъ изъ измѣненнаго грауваккового сланца, разсѣченнаго жилой діорита; потомъ онѣ опять удаляются отъ рѣки и только передъ устьемъ Тонги снова приближаются къ рѣкѣ, состоя сплошъ изъ грубозернистаго діорита съ преобладающимъ олигоклазомъ, горькоземистой слюдой и небольшимъ количествомъ роговой обманки; на плоскостяхъ трещинъ выдѣляется ортоклазъ. Въ такомъ видѣ діоритъ тянется пятнадцать верстъ за границу Богословскаго округа; вездѣ разбитъ онъ трещинами, которыя идутъ такъ правильно, что придаютъ породѣ слоеватость. Преобладающій бѣлый олигоклазъ сообщаетъ породѣ свѣтлый видъ и, судя по этому цвѣту, должно полагать, что всѣ видимыя горы Урала состоятъ изъ этой породы.

Г. Кошкуль до прибытія нашего поднимался на южную вершину Денешкина Камня и передалъ мнѣ собранные имъ образцы горной породы. Судя по этимъ образцамъ, южная

вершина состоитъ изъ той же породы, какъ и сѣверная, на которую я всходилъ два года передъ этимъ *). Порода эта, гиперстенитъ, смѣшеніе стекловатаго бѣлаго лабрадора, не показывающаго однакоже струйчатости на спайныхъ плоскостяхъ, съ черновато-зеленымъ гиперстеномъ, имѣющимъ весьма блестящія поперечныя плоскости. Гиперстеновые кристалы расположены и тутъ по опредѣленному направленію. Въ породѣ мѣстами разсѣяны также зерна оливина.

Воскресенскъ лежитъ на правомъ берегѣ Сосьвы, едва возвышаясь на 35 футовъ надъ ея уровнемъ, и на склонѣ горы, состоящей изъ кварцита, разсѣченнаго широкой жилой діорита.

Ниже деревни, у послѣднихъ домовъ ея, съ горы спускается къ Сосьвѣ сухая ложбина и такимъ образомъ раздѣляетъ гору на двѣ части; западная часть, на которой лежитъ деревня, есть вмѣстѣ съ тѣмъ и болѣе высокая. Лѣвый склонъ помянутой ложбины у верхняго конца своего состоитъ изъ неявственно слоистой породы особеннаго вида. Тонкіе пласты твердаго зеленоватаго глинистаго сланца, содержащаго тонкіе прожилки эпидота, чередуются тутъ съ нетолстыми слоями известняка, и такъ какъ сланецъ тверже известняка, то, сильнѣе противясь вывѣтриванію, онъ на поверхности въ видѣ уступовъ выдается подъ известнякомъ. Въ свѣжемъ изломѣ сланецъ кипитъ съ кислотою, на поверхностяхъ же, гдѣ вслѣдствіе изчезновенія известковыхъ частицъ онъ сдѣлался шлакообразнымъ, кипѣнія уже вовсе не замѣчается. Порода эта напоминаетъ собою породу изъ *Gillebaeck* въ Норвегіи, описанную г. Кейльхау въ его *Lethaea Norvegia*. Недалеко отъ этой породы, ближе къ Сосьвѣ, выступаетъ порода неслоистая, порфировидная, походящая на діоритовый порфиръ; она, приближаясь къ извест-

*) Der nördliche Ural und das Küsten-Gebirge Pae-Choi. p. 189.

няку, содержитъ куски его, а приближаясь къ Сосьвѣ, она все болѣе и болѣе походитъ на діоритъ. Далѣе, внизъ по Сосьвѣ, она постепенно становится мелкозернистою, походящею на песчаникъ, и заключаетъ явственные слои яшмовидной породы, подобно тому, какъ это замѣчается въ Богословскѣ и другихъ мѣстахъ. Слои эти на трещинахъ и плоскостяхъ наслоенія показываютъ налеты мѣдной зелени, которая замѣчается и въ черной желѣзистой породѣ, подчиненной песчанику. Здѣсь прежде дѣлали развѣдки на мѣдную руду и отвалы лежатъ по всему склону горы. Кромѣ слоевъ яшмы, въ грауваккoвомъ песчаникѣ замѣчаются еще мѣста, въ которыхъ порода весьма походитъ на описанный выше діоритовый порфиръ.

Іюля 30-го. На нанятыхъ лодкахъ мы отправились изъ Воскресенска. Почти въ полверстѣ отъ него, ниже старой выработки, въ берегѣ Сосьвы господствуетъ неслоистый известнякъ, нерѣдко состоящій изъ сцементованныхъ известняковыхъ обломковъ, какъ это уже разъ было описано мною, именно на Вагранѣ выше Петропавловска. Въ двухъ верстахъ далѣе, тотчасъ ниже оставленнаго Пѣтуховскаго золотаго промысла, известнякъ принимаетъ явственную слоеватость въ лѣвомъ берегѣ. Толщина слоевъ мѣняется отъ трехъ дюймовъ до фута и слои падаютъ подъ угломъ 15° NO h. 3. Одинъ изъ нижнихъ слоевъ, кромѣ множества члениковъ энкринитовъ, содержитъ еще *Calamopora polymorpha*, *Pentamerus* и нѣкоторыя другія неясныя окаменѣлости. Утесъ этотъ тянется почти 200 саженъ и потомъ, версты черезъ двѣ, такой же утесъ встрѣчается въ правомъ берегѣ.

Порфиръ, которымъ перерывается известнякъ между Мостовой и Воскресенскомъ, повидимому протягивается къ Пѣтуховой, такъ какъ верстахъ въ двухъ ниже ея онъ является въ берегѣ Сосьвы. По крайней мѣрѣ здѣсь выступаетъ порфировая порода съ большими кристалами триклиническаго полеваго шпата и черноватозелеными мелкими кристалами ав-

гитоваго или же роговообманковаго минерала. Полевошпатовые кристалы бѣлы, въ нѣкоторыхъ же кускахъ имѣютъ цвѣтъ красноватобѣлый. Основная масса сплошь не вскипаетъ съ кислотою, но, дѣлаясь постепенно красноватою, она нѣсколько вскипаетъ и въ этомъ случаѣ содержитъ въ себѣ немного едва замѣтныхъ кристаловъ. Черезъ десять саженъ опять встрѣчается утесъ, также состоящій изъ порфира. Въ темной основной массѣ порфира сидятъ тутъ большіе явственные кристалы лабрадора, но мелкіе авгитовые или же роговообманковые кристалы, замѣченные въ предыдущемъ утесѣ, здѣсь не находятся; присутствіе лабрадора ясно указываетъ однакоже на то, что порода тутъ авгитовый порфиръ, и такъ какъ порфиръ этотъ весьма походитъ на порфиръ предыдущей скалы, то и этотъ послѣдній также вѣроятно порфиръ авгитовый Въ основной массѣ здѣсь лежатъ еще шары и гнѣзда известковаго шпата, и основная масса также вскипаетъ съ кислотою, такъ какъ вѣроятно проникласъ углекислой известью. Сверху на порфирѣ этомъ лежатъ сланцеватые слои, подобные яшмѣ и песчанику, кипящіе съ кислотою и болѣе или менѣе кристаличные. Въ верстѣ далѣе, въ другомъ лѣвомъ берегѣ, выступаетъ слоистый известнякъ съ кораллами и слои его подъ угломъ 50° падаютъ на NW h. 8; одинъ изъ слоевъ совершенно наполненъ кораллами краснаго цвѣта. Въ верстѣ еще ниже по рѣкѣ, въ томъ же лѣвомъ берегѣ, выступаетъ подобный же известнякъ, но слои его подъ угломъ 15° падаютъ на O. Мѣста эти составляютъ верхній и нижній конецъ такъ называемаго «мрамора». Версты черезъ двѣ, на коихъ породы не показываются, выступаетъ Дренкинъ-Камень въ томъ же лѣвомъ берегѣ. Въ верхнемъ концѣ онъ состоитъ изъ конгломерата и песчаника грубо-и тонко-зернистаго. Посрединѣ скалы порода эта прорывается мощной жилой авгитоваго порфира. Нижній конецъ скалы также состоитъ изъ весьма грубаго конгломерата съ кусками известняка. Въ нѣсколькихъ саженяхъ ниже,

въ другомъ, правомъ берегѣ рѣки, тоже является конгломератъ, пласты котораго покрыты песчаникомъ; потомъ въ породѣ этой замѣчаются шары, какъ въ Богословскѣ, которые и здѣсь, какъ тамъ, окружены черепками граувакки, радіусообразно разсѣченными яшмой. Ядро шаровъ съ поверхности выглядитъ яшмой и мало отличается отъ окружающихъ черепковъ, если удастся добыть кусокъ не вывѣтрѣлый. Вскорѣ затѣмъ самостоятельно развивается авгитовый порфиръ, но на небольшое лишь полуверстное разстояніе, послѣ чего опять слѣдуетъ граувакка съ черепковато-шаровою отдѣльностью и съ большими шарами, отъ 7 до 8 футовъ діаметромъ. Такая граувакка обнажается много разъ до Дренкина зимовья, лежащаго на дорогѣ, ведущей изъ Петропавловска въ Заозерскъ, главное мѣсто южныхъ золотыхъ промысловъ Всеволожскаго. Въ двухъ верстахъ ниже этого зимовья встрѣчается неслоистый бѣлый известнякъ, содержащій мѣстами кораллы. Такой известнякъ образуетъ множество скалъ до устья Шевелтана, гдѣ мы ночевали.

Іюля 31-го. Съ этимъ же характеромъ известнякъ удерживается много верстъ далѣе. При устьѣ средней Талой онъ принимаетъ слоеватость, и слои его, около 3 дюймовъ толщиною, падаютъ на SO h. 7, подъ угломъ 30°, издаютъ сильный смолистый запахъ, но окаменѣлостей не содержатъ. Немного ниже устья помянутой рѣки, въ известнякѣ появляются еще другія слои, представляющіе перемежаемость слоевъ яшмовидныхъ и мягкихъ съ слоями зеленоватыми, занозистыми, состоящими изъ обломковъ и конечно принадлежащими граувакке.

Слои эти разсѣчены небольшими жилами гиперстенита, за которыми слѣдуетъ подъ конецъ мощная жила этой породы. Изъ скалъ известняка лѣваго берега вытекаетъ небольшой ключъ, температура котораго въ полдень была = +3,5° R, при температурѣ воздуха въ 13,75°R. Здѣсь встрѣчается вообще множество ключей и многія рѣчки, впадающія здѣсь

въ Сосьву, зимою не замерзаютъ, почему и называются Талыми. Известнякъ сплошной или же слоистый тянется до Кандинскаго плёса, находящагося въ верстѣ выше устья Канды; слои большею частью падаютъ на O или SO h. 7. Высокій правый берегъ этого плёса состоитъ изъ граувакки, но сейчасъ передъ устьемъ Канды въ лѣвомъ берегѣ опять появляется известнякъ, а за нимъ слѣдуютъ два пласта, толщиною около полуторыхъ футовъ, весьма грубозернистаго конгломерата, и потомъ зеленоватосѣрая отвердѣлая граувакка. Всѣ эти пласты простираются съ S на N. За Кандой снова чередуются известнякъ съ грауваккой, потомъ слѣдуетъ известняковая брекчія, какъ выше Петропавловска на Вагранѣ, а затѣмъ крѣпкій известнякъ, тонкіе слои котораго склоняются на SW. Тотчасъ за этимъ известнякомъ опять выступаетъ граувакка, изъ которой развиваются яшмовидный и черный глинистый сланецъ. Слои эти удерживаются версты полторы, съ паденіемъ то на западъ, то на востокъ, и смѣняются потомъ тонкими слоями известняка, падающими на востокъ; эти послѣдніе вскорѣ однакоже обрѣзываются слоями граувакки, и въ такомъ родѣ известнякъ, граувакка и глинистый сланецъ много разъ чередуются до устья Вагранa, гдѣ мы и ночевали.

Августа 1-го. На Вагранѣ при его устьѣ обнажается граувакка, но противъ этого устья въ лѣвомъ берегѣ Сосьвы выходитъ известнякъ, между тѣмъ какъ правый берегъ тоже состоитъ изъ граувакки. Вскорѣ, при поворотѣ рѣки на сѣверъ, известнякъ переходитъ и на правый берегъ, и версты двѣ господствуетъ на обоихъ берегахъ, послѣ чего встрѣчается граувакка съ извѣстными уже, подчиненными ей слоями; всѣ они или стоятъ на головахъ, простираясь съ SO на NW, или же круто падаютъ на NO. Версты черезъ 2—3 снова показывается известнякъ, въ видѣ крутыхъ скалистыхъ обрывовъ, продолжающійся почти до впаденія Каменки, гдѣ мѣсто его заступаетъ глинистый сланецъ, у устья

Каменки смѣняющійся граувакковой. Эта послѣдняя удерживается дольшее время, хотя и чередуется много разъ съ известнякомъ, который составляетъ собою послѣдніе утесы передъ Денешкинымъ зимовьемъ; послѣ чего на Сосьвѣ совсѣмъ изчезаютъ выходы горныхъ породъ, за исключеніемъ единственнаго обнаженія въ двухъ верстахъ отъ Масловска, о которомъ уже было говорено.

Августа 2-го. Въ Петропавловскъ изъ Денешкина зимовья мы отправились обратно различными путями. Грюневальдтъ поѣхалъ верхомъ по дорогѣ, имѣющей около 35 верстъ протяженія, для того чтобъ еще собрать окаменѣлостей въ пещерѣ. Г. Кошкуль отправился къ заводу вмѣстѣ со мной въ лодкѣ по Ваграну; мы употребили $2\frac{1}{2}$ дня на это плаваніе, уже описанное выше.

Августа 5-го. Верховая поѣздка изъ Петропавловска къ горѣ Кумбѣ, лежащей въ двадцати верстахъ на западъ.

Дорога скоро входитъ въ лѣсъ и смѣняется небольшой конной тропой, по которой лишь обломки, высовывающіеся изъ подъ дерна, указываютъ на горную породу, залегающую въ глубинѣ. Такимъ образомъ за кусками известняка, на которомъ стоитъ Петропавловскъ, версты черезъ двѣ слѣдуютъ куски кристалической граувакки, а за ними опять куски известняка, который вскорѣ является конгломератовиднымъ, какъ у западнаго склона Теплой горы, а потомъ перемежается съ тонкими слоями зеленоватаго глинистаго сланца, какъ въ сухой ложбинѣ у Воскресенска, причемъ, какъ и тамъ, отвердѣлый глинистый сланецъ также на поверхности представляетъ выступы. Съ подобными кусками встрѣчаются также куски кристалической граувакки и діоритоваго порфира, которые заставляютъ предполагать, что порфиръ тутъ прорвалъ граувакку и привелъ ее въ отвердѣлое состояніе. Она, въ различной степени отвердѣнія, тянется до береговъ Золотухи,

гдѣ въ коренномъ положеніи являются діоритъ и гиперстенитъ. Породы эти мы отбили у подножія горы Золотой и на берегѣ Золотухи расположились для ночлега. Золотая и Кумба показываются изъ Петропавловска сопками одной длинной горы, но на самомъ дѣлѣ голыя сопки эти раздѣлены глубокой долиной, покрытой высокимъ лѣсомъ, такъ что каждую изъ нихъ можно считать за особую гору, при чемъ сѣверная, именно Кумба, есть наиболѣе высокая.

Августа 6-го. Дорога къ Золотой сначала вела насъ густымъ лѣсомъ, который подходитъ къ самой сопкѣ и сплошь состоитъ изъ здороваго молодаго березника. Черезъ часъ мы подъѣхали уже къ Золотой сопкѣ, стѣнообразно возвышающейся надъ лѣсомъ и сложенной изъ грубозернистаго діорита, который состоитъ изъ бѣлаго олигоклаза и черноватозеленыхъ призмъ роговой обманки, иногда въ нѣсколько дюймовъ величиною. На самую сопку мы не поднимались, но повернули на сѣверъ къ Кумбѣ; мы перешли черезъ кряжъ, лежащій между обѣими сопками и покрытый березникомъ, и спустились въ долину, въ которой однакоже не нашли воды для утоленія сильно томившей насъ жажды. Кумбинская сопка также представляетъ крутую каменную стѣну, состоящую однакожъ не изъ діорита, а изъ гиперстенита съ вкрапленнымъ, полярно-магнитнымъ желѣзнякомъ. На стѣнѣ лежитъ нѣсколько громадныхъ глыбъ; мы поднялись на одну изъ нихъ и повѣсили барометръ для опредѣленія высоты сопки. Съ сопки открывается пространный видъ на плоскую лѣсистую страну, примыкающую съ востока и въ которой можно было насчитать до двѣнадцати озеръ. Кумба принадлежитъ къ предгорьямъ Урала, отъ котораго она лежитъ восточнѣе чѣмъ Денешкинъ Камень. Водораздѣльныя горы или собственно Уралъ, въ видѣ стѣны, тянутся съ юга на сѣверъ, но сильно понижаются въ проходахъ, особенно за камнями Конжаковскимъ и Денешкинымъ. Жажда принудила насъ обратный путь къ ночлегу направить прямо, для того, чтобъ возможно

скорѣе достигнуть Золотухи; однакожъ прежде чѣмъ мы до ней достигли, намъ удалось утолить жажду прекрасной чистой холодной водой, которая собралась въ одномъ мѣстѣ подъ камнемъ и была отыскана одной изъ сопровождавшихъ насъ собакъ. Ранѣе перваго часа мы были уже въ палаткѣ, закусили, отдохнули и къ семи часамъ вечера вернулись въ Петропавловскъ. На другой день, 7 августа, мы оставили заводъ этотъ и къ вечеру прибыли на извѣстную уже намъ Волчанскую дорогу.

Августа 8-го. Верховая поѣздка изъ Волчанска къ золотому промыслу на Чапь и обратно.

Шесть верстъ до Волчанки мы ѣхали по описанной уже дорогѣ, ведущей въ Марсятину, и затѣмъ тотчасъ повернули на сѣверъ. До золотаго промысла исключительно попадаются куски граувакки. Выработки не были углублены до коренной породы. Золотоносный пластъ имѣетъ до двухъ аршинъ толщины и содержитъ мелкія гальки граувакки и бѣлаго известняка, равно какъ и въ большомъ количествѣ большія угловатыя глыбы этой послѣдней породы; чѣмъ далѣе углубляются при работахъ, тѣмъ глыбы эти попадаются чаще и большихъ размѣровъ. Въ одномъ шурфѣ, который $3\frac{1}{2}$ аршинами былъ глубже самаго разрѣза, по словамъ штейгера былъ достигнутъ плотикъ, именно известнякъ.

Ближе къ вершинамъ Чапы, подъ золотоноснымъ пластомъ встрѣченъ бурый уголь или смолистое дерево и черная, глинистая, углистая земля. Такой уголь былъ находимъ на протяженіи двухъ верстъ во всѣхъ шурфахъ, пробитыхъ вдоль рѣчки по одной линіи, но его не оказалось въ шурфахъ, заложенныхъ внѣ этой линіи. Уголь встрѣчали до глубины 30 футовъ ниже поверхности. Съ углемъ вмѣстѣ, равно какъ и въ углистой землѣ, попадался граувакковый и кварцевый щебень. Уголь встрѣчается большими кусками и та-

кого строенія, что нельзя сомнѣваться на счетъ происхожденія его изъ дерева.

Не встрѣтивъ далѣе ничего замѣчательнаго, мы возвратились въ Волчанскъ.

Августа 9-го. Верховая поѣздка въ Турьинскъ.

Вся дорога отъ Волчанска до горы у Турьинска, называющейся Камешкомъ и уже описанной выше, состоитъ изъ разнаго рода граувакки, проявляющейся главнѣйше въ видѣ щебня, но въ одномъ мѣстѣ въ горѣ, черезъ которую идетъ дорога, граувакка встрѣчается и въ коренномъ положеніи. Объ интересныхъ отношеніяхъ порфира, выказывающихся въ Камешкѣ, было уже говорено раньше.

Изслѣдованія, предпринятыя г. Менье изъ Турьинска.

Въ то время, когда мы производили изслѣдованія въ Петропавловской дачѣ, г. Менье, остававшійся въ Богословскѣ, по просьбѣ моей сдѣлалъ двѣ экскурсіи, которыя я не могъ предпринять самъ, вслѣдствіе приближающейся осени. Г. Менье отправился въ Турьинскъ, который онъ избралъ исходнымъ пунктомъ для обѣихъ поѣздокъ. Первая экскурсія была сдѣлана по прямой дорогѣ изъ Турьинска къ золотому промыслу на Чапѣ, который мы посѣтили изъ Волчанска. Первыя пять верстъ, до часовни у устья Звозной, онъ ѣхалъ по Подносовской дорогѣ, уже описанной нами, потомъ свернулъ на сѣверъ, и тутъ известнякъ смѣнился граувакой, которая часто прорывается порфиромъ, многоразлично ее измѣнившимъ. Черезъ версту далѣе попадаются глыбы діоритоваго порфира, вѣроятно находящагося тутъ и въ коренномъ залеганіи; глыбы эти встрѣчались на протяженіи двухъ верстъ, а потомъ опять явились глыбы настоящей неизмѣненной граувакки, высовывающіяся мѣстами изъ подъ дерна на разстояніи трехъ верстъ. Послѣ этого промежутка, начинаютъ попадаться глыбы змѣевика, который въ одномъ мѣстѣ видѣнъ и въ обнаженіи, хотя и дурномъ. Глыбы эти встрѣчались на протяженіи версты, послѣ чего снова явились глыбы грау-

вакковыя и около 10 верстъ тянулись почти до самаго золотаго промысла на Чапѣ, гдѣ въ глубокихъ шурфахъ встрѣчены большія глыбы известняка.

Вторую экскурсію г. Менье сдѣлалъ къ Еловскому минеральному источнику. Дорога шла сначала на югъ до Желѣзнаго рудника, потомъ сдѣлала поворотъ на востокъ и направленіе это удерживала до конца. Діоритъ, который мы раньше наблюдали въ помянутомъ рудникѣ, тянется еще съ полверсты на востокъ; потомъ на протяженіи двухъ съ половиною верстъ попадаются куски граувакки; куски эти смѣняются далѣе кусками змѣевика, которые являются мѣстами на протяженіи почти восьми верстъ и въ свою очередь уступаютъ мѣсто опять глыбамъ граувакки; эти послѣднія изчезаютъ наконецъ за полверсты отъ Еловскаго, гдѣ вовсе не видно горной породы и гдѣ начинается наносная почва долины Сосьвы, тянущаяся до берега этой рѣки и далѣе на востокъ.

Южная граница Богословскаго горнозаводскаго округа опредѣляется теченіемъ Каквы; южнѣе же слѣдуютъ земли государственныхъ крестьянъ, снова ограниченныя съ юго-запада казенной заводской Николае-Павдинской дачей, которая составляетъ такимъ образомъ отдѣльный участокъ Богословскаго округа. Чтобъ познакомиться съ геогностическимъ строеніемъ этой промежуточной части, прорѣзанной рѣкою Лобвой, я рѣшился спуститься по этой рѣкѣ отъ Верхне-Лобвинской станціи, лежащей на дорогѣ изъ Богословска въ Павдинскъ, до деревни Коптяковой, также лежащей на Лобвѣ. Отъ Коптяковой до Нижне-Лобвинской станціи 12 верстъ, но рѣкою конечно раза въ три болѣе.

Для этой цѣли я отправилъ изъ Богословска въ Лобвинское зимовье двѣ небольшихъ лодки, по гребцу при каждой, и рѣшился на нихъ ѣхать съ Грюневальдтомъ. До Каквинска мы ѣхали уже извѣстной дорогой, переправились черезъ

Какву, тотчасъ за рѣкой оставили влѣвѣ большую верхотурскую дорогу и повернули на Павдинскъ.

Каквинскій известнякъ и по этой дорогѣ держится съ версту, какъ это показываютъ часто высовывающіеся изъ-подъ дерна куски этой породы; затѣмъ слѣдуютъ куски граувакки, попадающіеся почти до Доты, въ берегахъ которой опять видѣнъ известнякъ свѣтлосѣрый, занозистый и содержащій много коралловъ, указывающихъ на его верхне-силурійскій характеръ. При ударѣ куски эти издаютъ сильный смоляный запахъ. Потомъ опять являются куски граувакки и тянутся до 13 версты. Между 13 и 14 верстами отъ Каквинска, въ одномъ шурфѣ у дороги были усмотрѣны куски авгитоваго порфира Въ плотной, сѣрой основной массѣ сидятъ тутъ мелкіе кристалы чернаго авгита и нѣсколько большіе кристалы бѣлаго лабрадора. Между этими порфировыми обломками было также нѣсколько кусковъ красивой зеленой яшмы, которая вѣроятно образовалась изъ глинистаго сланца граувакки, измѣненной дѣйствіемъ порфира. По близости, какъ по дорогѣ такъ и въ лѣсу, отдѣльно лежатъ большія глыбы такого же порфира, только въ нихъ авгитовые кристалы встрѣчаются рѣже, а кристалы лабрадора красноваты. Изъ подобнаго порфира сложены горы, чрезъ которыя проходитъ дорога до Лобвы, гдѣ мы оставили экипажи и сѣли въ лодки. Высокій лѣвый берегъ Лобвы, сейчасъ ниже зимовья, состоитъ ужъ не изъ чистаго порфира, а изъ шаровой граувакки. Шары этой послѣдней содержатъ ядро вывѣтрѣлой порфировидной породы съ бѣлыми, отъ вывѣтриванія матовыми, кристалами олигоклаза или лабрадора. Черепки состоятъ изъ вывѣтрѣлой граувакки съ гнѣздами известковаго шпата и кромѣ того содержатъ еще красный минералъ. Минералъ этотъ въ видѣ пластинокъ или же въ землистомъ видѣ входитъ въ трещины порфировой массы ядра, гдѣ и образуетъ кристалы; но они такъ малы и не ясны, что нельзя опредѣлить ихъ формы. Изслѣдованіе передъ паяльной трубкой показало, что

минералъ этотъ состоитъ изъ воднаго кремнекислаго соединенія; въ колбѣ онъ отдѣляетъ много воды, причемъ чернѣетъ; на углѣ онъ сначала вспучивается, а потомъ легко сплавляется въ бѣлую эмаль; въ соляной кислотѣ онъ растворяется совсѣмъ, но, будучи прокаленъ, теряетъ это свойство. Съ фосфорною солью онъ сплавляется въ чистое стекло, оставляя скелетъ кремнезема, а потому вѣроятно принадлежитъ къ цеолитамъ *).

Далѣе внизъ по рѣкѣ грауваккa, за небольшимъ перерывомъ, не представляющимъ въ берегахъ породы, становится песчаниковою и принимаетъ слоеватость. Слои ея въ $\frac{1}{2}$ фута толщиною перемежаются съ разноцвѣтными слоями сланцеватой глины и падаютъ на востокъ подъ угломъ 20°. Въ концѣ цѣлаго ряда утесовъ грауваккa снова получаетъ черепковато-шаровую отдѣльность, но не содержитъ известковаго шпата и цеолитовъ. Затѣмъ является слоистый известнякъ, смѣняющійся грубоконгломератовой грауваккой, тянущейся саженъ 200. Въ четырехъ верстахъ ниже Лобвинскаго зимовья возвышается утесъ, носящій имя Бѣлаго Камня и состоящій изъ неслоистаго твердаго известняка, который на границѣ съ грауваккой обращается въ конгломератъ. Затѣмъ на разстояніи трехъ верстъ тянутся плоскіе берега безъ камня; потомъ они возвышаются постепенно, дѣлаются скалистыми и снова состоятъ изъ грауваккi. Грауваккa эта слоиста, не смотря на свою шаровую отдѣльность; слои ея падаютъ на NO У устья Елвы, впадающей въ Лобву съ правой стороны, мы также встрѣтили грауваккy съ шаровою отдѣльностью. За ней слѣдуетъ діоритовый порфиръ, представляющій сѣрую, тонкозернистую основную массу; въ пор-

*) Г. магистръ Ерофѣевъ предпринялъ въ С.-Петербургѣ разложеніе этого минерала, но не могъ окончить его. Онъ нашелъ 16,5% воды и 57% кремнезема. Обстоятельство это, вмѣстѣ съ краснымъ цвѣтомъ, заставляетъ минералъ съ вѣроятностью считать за десминъ.

фирѣ этомъ являются бѣлые кристалы, не представляющіе явственной спайности, и рѣдко разсѣянные, мелкіе кристалы роговой обманки. Шаговъ 100 ниже по рѣкѣ, съ той же стороны въ Лобву впадаетъ Талица. Противъ ея устья обнаженъ діоритовый порфиръ, за которымъ тотчасъ же слѣдуетъ шаровая граувакка; черепки, окружающіе твердое порфировое ядро, хотя и мягче его, но все таки содержатъ еще мелкіе бѣлые кристалы вѣроятно олигоклаза, зеленыя яшмовидныя пластинки, идущія отъ наружной поверхности внутрь, и миндалины известковаго шпата. Въ трехъ верстахъ ниже, въ лѣвомъ берегѣ опять встрѣчается утесъ, состоящій вѣроятно изъ діоритоваго порфира, но порфиръ этотъ весьма вывѣтрѣлъ. Онъ представляетъ зеленую яшмовидную массу, рѣжущуюся ножемъ, и въ массѣ этой мѣстами усматриваются явственныя порфировыя части, содержащія бѣлые кристалы. Черезъ версту мы достигли стараго оставленнаго зимовья, подлѣ котораго въ правомъ берегѣ также находится утесъ. Тутъ слои твердаго яшмовиднаго известняка, толщиною въ $\frac{1}{2}$ — 3 дюйма, падаютъ на SO подъ 10°, едва кипятъ съ кислотою и перемежаются съ слоями уже не вскипающаго песчаника.

Далѣе слѣдовали низменные лѣсистые берега и послѣ нихъ опять явился утесъ шаровой граувакки съ множествомъ миндалинъ известковаго шпата. Версты черезъ двѣ такая же порода снова выступаетъ скалою. Шары, внутреннія ядра которыхъ тутъ не обнажаются, сначала тверды, имѣютъ видъ занозистой граувакки, но ниже по рѣкѣ въ тѣхъ же утесахъ шаровая отдѣльность изчезаетъ, порода дѣлается зеленоватосѣрою, кварцитовою, получаетъ занозистый изломъ и содержитъ мелкіе кубы сѣрнаго колчедана; эти послѣдніе вскорѣ однакожъ изчезаютъ и порода становится бѣлѣе. Такая граувакка переходитъ и на лѣвый берегъ, гдѣ образуетъ высокій утесъ, въ которомъ является сплошною, твердою и съ занозистымъ изломомъ, но на другомъ, правомъ берегѣ въ породѣ видна слоеватость и слои падаютъ на сѣверъ. Такая граувакка

длится до избушки и покоса Попова, за которымъ въ лѣвомъ берегѣ показывается неслоистый известнякъ съ множествомъ коралловъ и краснымъ цеолитомъ. Этотъ послѣдній въ землистомъ видѣ выполняетъ трещины и пустоты отъ кристаловъ, точно такъ какъ это было раньше замѣчено въ шаровой граувакке. Известнякъ вскорѣ смѣняется грауваккой и шаговъ черезъ сто въ плёсѣ, называющемся *длиннымъ* и тянущемся съ NW на SO, является діоритъ, по крайней мѣрѣ я долженъ такъ назвать породу, содержащую въ большомъ количествѣ олигоклазъ, хотя основная масса ея и остается подобною занозистой граувакке. Въ концѣ длиннаго плёса, тамъ, гдѣ онъ болѣе поворачиваетъ на востокъ, олигоклазъ изчезаетъ и порода опять обращается въ занозистую, кварциту подобную граувакку, мѣстами сланцеватую и которая въ этомъ видѣ продолжается до устья Шайтанки; тутъ порода весьма кристалична, принимаетъ много олигоклаза и кромѣ того черныя пятна роговой обманки, однимъ словомъ она опять обращается въ діоритъ. Порода эта сѣра, плотна, тонкозаноза, трудно рѣжется ножемъ и содержитъ помянутые олигоклазъ и роговую обманку. Почти сейчасъ за этимъ мѣстомъ, на протяженіи 50—100 шаговъ, видна скала отличнѣйшаго авгитоваго порфира, бывшаго можетъ быть причиною измѣненія породы; послѣ чего по другую сторону рѣки снова показывается порода свѣтлая, зернистая и въ которой мѣстами разсѣяны кристалы бѣлаго олигоклаза и тонкія иглы роговой обманки. Изъ этой породы постепенно развивается граувакка и тянется до избушки Орлова то въ одномъ, то въ другомъ берегѣ Лобвы; она является то болѣе мягкою и слоистою, то болѣе твердою и сплошною.

Потомъ рѣка дѣлаетъ большой поворотъ на югъ и образуетъ Перестрѣлый мысъ. Онъ футовъ 150 высотою, крутъ и на вершинѣ шириною лишь въ нѣсколько саженъ. Такъ какъ гребцы сообщили намъ, что противоположное подножіе мыса тотчасъ омывается Лобвой и что до него надобно сдѣ-

лать водою четыре версты, то мы вышли на берегъ и перешли пѣшкомъ черезъ эту возвышенность.

Перестрѣлый мысъ состоитъ, какъ сказано выше, изъ граувакки различнаго сложенія и твердости; граувакка эта тянется до Лобвинской станціи, лежащей на большой дорогѣ, ведущей изъ Богословска въ Верхотурье. У станціи снова выходитъ діоритовый порфиръ съ бѣлыми кристалами олигоклаза, показывающаго явственно-струйчатыя спайныя плоскости, и съ зелеными зернами и прожилками фистацита; послѣдній отчасти проростается олигоклазовыми кристалами. Діоритовый порфиръ является также утесами и въ правомъ берегѣ Лобвы у станціи, какъ это еще описано профессоромъ Розе въ *Reise nach dem Ural etc. I. 393*. Порода скалъ этихъ въ различныхъ мѣстахъ нѣсколько различна. Въ общемъ видѣ она мнѣ представилась діоритовымъ порфиромъ, состоящимъ изъ ровной, сѣрой основной массы съ вросшими черными кристалами роговой обманки и зеленоватобѣлаго олигоклаза, болѣе или менѣе выдѣляющимися въ различныхъ мѣстахъ утесовъ. Что и здѣсь діоритовый порфиръ прорвалъ и измѣнилъ граувакку, то это, мнѣ кажется, доказывается тѣмъ обстоятельствомъ, что порода часто становится занозистою, почти песчаниковидною и конгломератовою, какъ это описываетъ еще Густавъ Розе, равно какъ и тѣмъ, что въ такихъ мѣстахъ изчезаютъ вросшіе кристалы. Уже стемнѣло, когда мы окончили наши изслѣдованія и мы остались тутъ ночевать.

Августа 15-го. Въ одной верстѣ отъ станціи, ниже по рѣкѣ, въ правомъ берегѣ снова видѣнъ діоритовый порфиръ съ вросшими зернами фистацита, вскорѣ обращающійся однакожъ въ сѣрую, твердую, діоритовидную породу съ занозистымъ изломомъ и съ вросшими зернами олигоклаза. Такая порода длится не только до устья Островочной, впадающей слѣва въ Лобву, но и далѣе. Она раздѣлена на чрезвычайно правильныя пластины, стоящія вертикально и простирающіяся

съ SO на NW h. 7. Въ длинномъ плёсѣ, поворачивающемъ на NO, діоритъ принимаетъ въ себя гнѣзда кристаловъ роговой обманки, зерна фистацита и сѣрнаго колчедана. Потомъ обнаженія прекращаются и берега состоятъ изъ наноса до 6 версты ниже вогульской деревни Чарки. Тутъ, при остромъ изгибѣ рѣки на югъ, выступаетъ буроватожелтый змѣевикъ съ черными пятнами и жилками тонкочешуйчатаго хлорита. Змѣевикъ весьма вывѣтрѣлъ и тянется версты $1\frac{1}{2}$, потомъ снова является діоритъ, въ которомъ, на протяженіи нѣсколькихъ сотенъ шаговъ, какъ бы пластомъ залегаетъ толща граувакковаго песчаника, весьма щелистаго; на плоскостяхъ щелей видны желѣзистыя примазки, но на свѣжихъ плоскостяхъ порода оказывается настоящимъ песчаникомъ. Песчаникъ этотъ, при прорывѣ діорита, можетъ быть былъ вынесенъ наверхъ и остался заключеннымъ въ діоритѣ. Вскорѣ затѣмъ снова показывается змѣевикъ, который и тянется до деревни Коптяковой. Берега рѣки по большей части плоски и песчаисты и лишь мѣстами высоки и скалисты, именно на послѣднихъ верстахъ передъ деревней Коптяковой, въ которую мы прибыли уже въ сумеркахъ.

Августа 16-го. Въ деревнѣ берега рѣки состоятъ изъ змѣевика и въ породѣ этой я нашелъ діоритовую жилу, шириною шаговъ въ 20 и косвенно прорѣзывающую змѣевикъ, такъ что этотъ послѣдній ниже по рѣкѣ залегаетъ подъ жилой, а выше по рѣкѣ покрываетъ жилу. На плоскостяхъ прикосновенія змѣевикъ болѣе твердъ и содержитъ мелкіе призматическіе кристалы роговой обманки и мелкія точки сѣрнаго колчедана. Я привезъ отсюда кусокъ, въ которомъ обѣ породы являются сросшимися. Змѣевикъ содержитъ мелкіе призматическіе кристалы роговой обманки, а діоритъ заключаетъ явственные, плотные, въ краяхъ просвѣчивающіе бѣловатые кристалы олигоклаза съ черноватозелеными, легко спаящимися кристалами роговой обманки.

Достигнувъ такимъ образомъ предположенной цѣли, мы

оставили лодки, сѣли верхами на лошадей и отправились на Лобвинскую станцію, отстоящую въ 12 верстахъ. Дорога проходитъ лѣсомъ, вовсе не показывая обнаженій горныхъ породъ, и только на послѣднихъ четырехъ верстахъ передъ Лобвинскомъ, начинаютъ изъ подъ дерна показываться глыбы; онѣ состоятъ сначала изъ граувакки, а потомъ у самой станціи и изъ діоритоваго порфира.

Геогностическое строеніе изслѣдованнаго промежуточнаго участка, какъ видно изъ описанія, весьма сходно съ строеніемъ Богословскаго округа. Верхнесилурійскіе пласты известняка и граувакки и тутъ прорваны и различно измѣнены авгитовымъ и діоритовымъ порфирами и діоритомъ, Особенно сильно отразилось измѣненіе на граувакке, вслѣдствіе чего произошли такія промежуточныя между граувакком и порфиромъ породы, для которыхъ нѣтъ особеннаго названія. Въ этомъ случаѣ при описаніи породъ этихъ я облегчалъ себя тѣмъ, что, не смотря на различный видъ ихъ, я постоянно называлъ ихъ граувакком, именно по той породѣ, изъ которой, полагать надобно, онѣ образовались. Вотъ также причина, почему я ихъ описывалъ кратко. Метаморфизмъ былъ тутъ особенно дѣятеленъ, какъ объ этомъ упоминаетъ и Мурчисонъ на стр. 400 большаго труда своего объ Уралѣ. Образовался-ли тутъ змѣевикъ также изъ силурійскихъ сланцевъ, на то я не получилъ здѣсь никакого указанія. Въ другихъ же мѣстахъ Урала я часто наблюдалъ его развитіе при посредствѣ зеленаго сланца изъ сланцевъ хлоритоваго и глинистаго, но здѣсь мнѣ не удалось доказать такое образованіе.

Николае-Павдинская дача.

Августа 18-го мы снова пріѣхали въ Богословскъ; къ 22 числу совсѣмъ приготовились къ отъѣзду, въ этотъ же день вечеромъ доѣхали до Каквинска и 23 августа прибыли въ Павдинскъ. Дорога отъ Лобвинскаго зимовья до Елвы вовсе

не показываетъ обнаженій горныхъ породъ, даже не попадаются отдѣльныя глыбы, по которымъ можно-бъ было дѣлать заключенія о строеніи почвы. Только на Елвѣ выходитъ известнякъ, въ которомъ однакоже намъ не удалось найти окаменѣлостей. Известнякъ скоро скрывается подъ дерномъ и изъ этого послѣдняго мѣстами также показываются куски граувакки, именно до 16-ой версты отъ Лобвинскаго зимовья; потомъ является гиперстенитъ и тянется до Павдинска. Онъ грубозернистъ и показываетъ смѣшеніе чернаго, на спайныхъ плоскостяхъ сильно блестящаго гиперстена, снѣжнобѣлаго лабрадора и отдѣльныхъ зеренъ оливина.

Павдинская дача лежитъ на юго-западъ отъ Богословскаго округа, которому она принадлежитъ въ видѣ отдѣльнаго участка. Наибольшая длина ея, отъ истоковъ Кушвы до истоковъ большой Нясьмы, составляетъ около 75 верстъ, а ширина отъ западной до восточной границы, или отъ истоковъ Павды до истоковъ Ярборовки, впадающей въ Лялю, около 40 верстъ. Сѣверная граница лежитъ сѣвернѣе истоковъ Кушвы, но неподалеку отъ нихъ. Западная граница тянется вдоль предгорій Урала отъ горы Кельпы, лежащей сѣвернѣе Павдинскаго Камня, до истоковъ Большой Нясьмы, берущей начало у восточнаго подножія Камня Магдалинскаго. Потомъ межа подъ острымъ угломъ поворачиваетъ на NO и до Ключевскаго увала обозначаетъ юговосточную границу; далѣе она идетъ прямо на сѣверъ до старой Богословской дороги, образуя восточную границу, послѣ чего отступаетъ на NW, обозначая сѣверовосточную грань, пересѣкаетъ новую Богословскую дорогу и наконецъ протягивается къ вершинамъ Кушвы, примыкая къ сѣверной границѣ.

Павдинское селеніе, представляющее упраздненный желѣзный заводъ, лежитъ на рѣкѣ Павдѣ, обращенной тутъ въ прудъ. Павдинская дача имѣетъ теперь значеніе лишь по золотымъ промысламъ, дававшимъ однакожъ въ прежнее время большую производительность; впрочемъ при насъ было въ

дѣйствіи лишь нѣсколько пріисковъ. Дача эта лежитъ близь восточныхъ высокихъ предгорій Урала, изъ которыхъ двѣ горы, болѣе восточныя, именно Камни Павдинскій и Магдалинскій, находятся въ самой дачѣ. Мы поднимались на обѣ горы эти и на первую изъ нихъ отправились даже на другой день по прибытіи въ Павдинскую дачу.

Августа 24-го. Мы поѣхали изъ Павдинска верхами сначала по Соликамской дорогѣ, которая была прежде почтовымъ трактомъ черезъ Уралъ, но которая теперь посѣщается рѣдко, именно съ тѣхъ поръ какъ оживились лучше содержащіеся тракты Пермско-Екатеринбургскій и Серебрянскій.

По Соликамской дорогѣ коренная порода встрѣчается лишь въ нѣсколькихъ мѣстахъ. Тутъ по прежнему видѣнъ гиперстенитъ, продолжающійся и за этой дорогой, послѣ того какъ мы повернули на сѣверъ. По переѣздѣ черезъ Павду, порода оставалась тою же до самаго подножія горы. На Павдинскій Камень поднимаются съ западной стороны, такъ какъ западный склонъ до того пологъ, что по нему можно ѣхать верхомъ почти до самой вершины. У подножія горы вытекаетъ источникъ, температура котораго была + 2,25° R въ 11 часовъ, при температурѣ воздуха въ 2,8° R.

Гора покрыта осыпью, состоящею изъ различныхъ сланцевъ. Тутъ являлись вмѣстѣ: зеленый сланецъ, содержащій мелкіе кристалы полеваго шпата, роговообманковый сланецъ, содержащій хлоритъ, сланцеватый песчаникъ и глыбы гиперстенита. Ближе къ вершинѣ горы, обманки представляли чистый зеленовато-сѣрый, толстослоистый роговообманковый сланецъ, происшедшій вѣроятно изъ сланца глинистаго; потомъ глыбы гиперстенита указывали на то, что гиперстенитъ прорвалъ и измѣнилъ помянутые сланцы. Только на самой вершинѣ усматривается порода въ коренномъ залеганіи; она образуетъ тутъ двѣ пирамидальныя сопки и тоже состоитъ изъ роговообманковаго сланца, слои котораго стоятъ вертикально, простираясь съ юга на сѣверъ.

Павдинскій Камень представляетъ въ здѣшней сторонѣ самую восточную возвышенность между предгорьями центральной цѣпи, которая одна несетъ на себѣ имя Урала и протягивается верстахъ въ 15—20 западнѣе. Она тянется въ видѣ невысокаго меридіановаго кряжа, надъ хребтомъ котораго, покрытымъ лишь травою, холмообразно воздымаются голыя сопки.

На сѣверъ и сѣверо-западъ отъ Павдинскаго Камня возвышаются отдѣльныя горы, превосходящія его высотою; между ними я различилъ уже видѣнныя мною Камни Косвинскій и Конжаковскій, вершины которыхъ были покрыты облаками. Рядъ предгорій этихъ продолжается также и на югъ, но ни одна изъ горъ не достигаетъ тутъ высоты Павдинскаго Камня; на ровномъ хребтѣ его отдѣльно стояли уродливыя сосны, выходя изъ моховаго покрова, заваленнаго каменными обломками.

25-го августа, въ сопровожденіи г. Саларева, я отправился верхомъ черезъ Банный золотой промыселъ на Магдалинскій Камень, находящійся въ южномъ концѣ Павдинской дачи, верстахъ въ 40 отъ Павдинскаго селенія. Г. Грюневальдтъ же направился къ другимъ пунктамъ, которые мнѣ нельзя уже было посѣтить, ибо наступающая зима принуждала насъ закончить изслѣдованія Богословскаго округа.

Отправясь на Магдалинскій Камень, мы съ версту слѣдовали по верхотурскому тракту, потомъ круто повернули на югъ, переправились черезъ р. Лялю, которая немного ниже завода принимаетъ въ себя Павду; потомъ ѣхали черезъ низменныя болотистыя мѣста, покрытыя хвойнымъ лѣсомъ и чрезъ лежащіе не въ дальнемъ одинъ отъ другаго разстояніи увалы, и такимъ образомъ прибыли въ Банный промыселъ. Такъ какъ дорога эта прежде посѣщалась часто, сначала потому, что на Магдалинскомъ Камнѣ разработывался желѣзный рудникъ, а потомъ вслѣдствіе разработки богатаго золотаго промысла, то на ней стоятъ еще верстовые столбы,

которые и позволяютъ съ точностью обозначать мѣста, въ которыхъ были наблюдаемы горныя породы.

Гиперстенитъ, обнажающійся въ заводѣ въ берегѣ Павды, тянется къ Лялѣ и далѣе образуетъ собою первый увалъ, черезъ который проходитъ дорога и который называется Башмаковскимъ. Далѣе дорога слѣдуетъ лѣсомъ, не показывая горной породы до Шуравлинскаго увала, лежащаго между 10-й и 11-й верстами, гдѣ снова выступаетъ гиперстенитъ, который является и на 17 верстѣ въ Мурзинскомъ увалѣ. Переѣхавъ черезъ Мурзинку, а потомъ черезъ Собаченку, на 20 верстѣ встрѣчаешь Собачинскій увалъ, который по вершинѣ своей также показываетъ глыбы гиперстенита, которыя видны и на двухъ верстахъ далѣе. На 22-й верстѣ переѣзжаешь черезъ первый Безъимянный увалъ, въ которомъ до самой вершины встрѣчаются еще глыбы гиперстенита, но на южномъ склонѣ котораго попадаются уже куски хлоритоваго сланца; эти послѣдніе видны и на остальной части дороги, идущей то въ гору, то подъ гору до самаго Боннаго золотаго промысла.

Августа 26-го. Версты двѣ за Боннымъ промысломъ все еще встрѣчается хлоритовый сланецъ, дѣлающійся сильно кварцеватымъ и подъ конецъ обращающійся въ зеленый кварцевый сланецъ. Сланецъ этотъ на сѣверномъ склонѣ Магдалинскаго Камня, двѣ версты не доѣзжая Магдалинской казармы, образуетъ каменную стѣну, показывающую слоеватость, но слоеватость эту нельзя опредѣлить, такъ какъ стѣна сильно покрыта мхомъ. Переѣхавъ черезъ истоки Малой Нясьмы, встрѣчаешь старую, оставленную Магдалинскую казарму, и наконецъ выѣзжаешь на вершину горы, высоту которой я опредѣлилъ барометромъ. Вершина эта представляетъ плоскую равнину, на которой стоитъ много невысокихъ, но и не уродливыхъ березъ и нѣсколько хвойныхъ деревьевъ. Трава была теперь покрыта глубокимъ снѣгомъ, упавшимъ дня за два передъ симъ. На самой вершинѣ лежитъ оставленный

желѣзный рудникъ, и тутъ является глинистый сланецъ, переходящій въ сланецъ слюдяный, въ которомъ слюда часто замѣщена желѣзнымъ блескомъ. Кварцевая жила, подчиненная сланцамъ, содержитъ много желѣзнаго блеска, который и добывался для проплавки. На сѣверѣ и югѣ открывался хорошій видъ вдаль. Магдалинскій Камень также лежитъ восточнѣе центральной цѣпи и въ одномъ рядѣ съ Камнями Павдинскимъ, Косвинскимъ и Конжаковскимъ. Отсюда я возвратился по той же дорогѣ и 27-го августа прибылъ въ Павдинскъ.

Изслѣдованія г. Грюневальдта направлены были въ это время, какъ уже сказано выше, къ тѣмъ мѣстностямъ, которыя по позднему времени года я не могъ посѣтить самъ. Онѣ состояли въ трехъ экскурсіяхъ.

Первая экскурсія была предпринята для изслѣдованія соликамской дороги до заводской грани. Первыя пять верстъ этой дороги были уже осмотрѣны при поѣздкѣ на Павдинскій Камень. Гиперстенитъ продолжается до 12 версты и затѣмъ слѣдуетъ роговообманковый сланецъ; онъ хотя и находится въ коренномъ залеганіи, но нельзя опредѣлить его пластованіе. Черезъ версту является хлоритовый сланецъ, переходящій въ сланецъ тальковый, къ которому иногда присоединяется сланецъ роговообманковый и въ одномъ мѣстѣ встрѣчается сланцеватая порода, подобная змѣевику. Далѣе встрѣчается болѣе или менѣе кварцеватый тальковый сланецъ, тянущійся до Поперечной Павды, на которой снова является гиперстенитъ, удерживающійся до западной грани дачи.

Вторая экскурсія была направлена къ золотому промыслу на Каменкѣ, на юго-западъ отъ Павдинска. Первыя четыре версты, которыя надобно было сдѣлать по верхотурской дорогѣ, показываютъ также лишь гиперстенитъ, содержащій вросшіе кристалы олигоклаза. На 5 верстѣ дорога поворачиваетъ на югъ и черезъ версту встрѣчаешь увалъ, называющійся Шестиверстнымъ. Возвышенность эта состоитъ изъ

отвердѣлой граувакки, по миновавъ ее встрѣчаешь діоритовый порфиръ безъ явственной однакожъ роговой обманки. Порфиръ этотъ прорываетъ граувакку и она снова является далѣе то отвердѣлою и занозистою, то мягкою и землистою, и тянется до 8 версты, гдѣ такъ называемая Восьмиверстная рѣчка течетъ у подножія увала такого же названія. Увалъ этотъ также состоитъ изъ діоритоваго порфира, представляющаго тонкозернистую основную массу, въ которой сидятъ желтые кристалы олигоклаза со струйчатостью на спайныхъ плоскостяхъ, и которые сопровождаются отдѣльными темными зернами роговой обманки. Затѣмъ опять появляется граувакка, которой въ двухъ мѣстахъ подчинены небольшія толщи мягкаго темносѣраго известняка, сильно кипящаго съ кислотою и который добывался для Павдинска. Граувакка, то болѣе, то менѣе отвердѣлая, тянется до Велички, на которой также заложенъ золотой промыселъ; на немъ въ настоящее время вторично перемывались откидные пески. Остающійся отъ промывки щебень, также какъ и щебень Велички, состоитъ большею частію изъ гиперстенита. Золотой промыселъ этотъ находится въ 10 верстахъ отъ Павдинска. Далѣе на протяженіи трехъ верстъ до Ожеговскаго золотаго промысла не видно горной породы. Отмытый щебень состоитъ здѣсь изъ гиперстенита и діоритоваго порфира и отчасти изъ граувакки и зеленаго сланца. Отъ Ожеговскаго золотаго промысла до рѣчки Крутой, впадающей въ Мурзинку, которая послѣ Ляли есть самая большая рѣка въ Павдинской дачѣ, переѣзжаешь черезъ четыре увала. Первые три увала, судя по лежащимъ на нихъ глыбамъ, состоятъ изъ отвердѣлой граувакки; четвертый же увалъ, раздѣляющій воды Крутой и Мурзинки, на сѣверномъ склонѣ своемъ состоитъ изъ зеленаго сланца, а на южномъ изъ діоритоваго порфира безъ явственной роговой обманки и изъ гиперстенита, представляющаго среднезернистое смѣшеніе чернаго гиперстена и бѣловатосѣраго лабрадора. Дальнѣйшій путь на югъ до золотаго

промысла по Каменкѣ идетъ густымъ лѣсомъ, не показывая ни кореннаго залеганія породы, ни обломковъ, по которымъ бы можно было судить о геогностическомъ строеніи почвы.

Третья экскурсія была предпринята на золотые промыслы Благодатный и Истокскій, лежащіе въ 4 и 6 верстахъ на NO отъ Павдинска на истокѣ изъ Байковскаго озера. Сначала надобно ѣхать по новой Богословской дорогѣ, по которой мы уже слѣдовали и которая показываетъ лишь гиперстенитъ; послѣ поворота же дороги къ золотымъ промысламъ, передъ Благодатнымъ встрѣчается діоритовый порфиръ, основная масса котораго состоитъ изъ смѣшенія зеленоватыхъ и желтоватыхъ зеренъ, къ которымъ присоединяются большіе кристалы бѣлаго олигоклаза, имѣющаго стекляный блескъ и на которыхъ замѣтна слабая струйчатость. Потомъ въ видѣ отдѣльныхъ обломковъ попадается роговообманковый сланецъ, потомъ опять гиперстенитъ, который кажется и тянется до Истокскаго промысла и изъ котораго главнѣйше состоитъ также галька на обоихъ промыслахъ.

28-го августа мы закончили изслѣдованіе Павдинской дачи экскурсіей по верхотурской дороги до восточной границы, гдѣ сѣли въ лодки и на нихъ спустились по Лялѣ до Богословско-верхотурской дороги. Павдинскъ мы оставили во время сильнаго дождя, который почти непрерывно шелъ въ теченіе двухъ дней, проведенныхъ нами на Лялѣ, и который сильно мѣшалъ изслѣдованію береговъ ея. Поэтому я опишу строеніе Павдинской почвы лишь до Ляли и только въ общихъ чертахъ представлю неполное геогностическое изображеніе береговъ рѣки этой.

До четвертой версты тянется гиперстенитъ, потомъ слѣдуетъ авгитовый порфиръ, представляющій сѣрую зернистую основную массу съ зеленоватобѣлыми кристалами лабрадора и черными кристалами авгита. Эта же порода большими глыбами является и до девятой версты отъ Павдинска, гдѣ видѣнъ известнякъ въ Ключевскомъ увалѣ, а потомъ слѣ-

дуетъ отвердѣлая граувакка. Чрезъ нѣкоторый промежутокъ является горная порода, до сихъ поръ не наблюдавшаяся въ Богословскомъ округѣ — именно кварцевый порфиръ. Въ сѣрой, зернистой основной массѣ лежатъ тутъ кристалы свѣтло-кирпично-краснаго олигоклаза, показывающіе явственную струйчатость, и также зерна кварца неправильныхъ очертаній. Въ двѣнадцати верстахъ отъ Павдинска, у такъ называемыхъ *юртъ*, являются большія глыбы діоритоваго порфира, въ которыхъ среди сѣрой, зернистой основной массы, въ свѣжемъ изломѣ не видно кристаловъ ни олигоклаза, ни роговой обманки; но эти послѣдніе показываются на поверхностяхъ вывѣтрѣлыхъ, въ видѣ бѣлыхъ и темныхъ пятенъ неправильнаго очертанія. Такія глыбы попадаются до береговъ Ляли, гдѣ мы сѣли въ лодки.

Такъ какъ дождь постоянно усиливался, то осматривать горныя породы мы могли только тамъ, гдѣ приставали къ берегу для отлитія воды изъ лодокъ. Такъ какъ наблюденія производились не непрерывно, то я скажу лишь, что мы очень часто встрѣчали известнякъ и граувакку, нерѣдко прорываемые порфирами, особенно же діоритовымъ порфиромъ и въ нѣсколькихъ мѣстахъ порфиромъ кварцевымъ; передъ станціей Безсоновой былъ встрѣченъ діоритъ.

Изъ описанныхъ изслѣдованій усматривается, что Николае-Павдинская дача по геогностическому строенію своему весьма сходна съ другими частями Богословскаго округа. Здѣсь въ началѣ также были отложены пласты песчаника, известняка и глинистаго сланца силурійской формаціи, и впослѣдствіи, при подъемѣ кряжа плутоническими породами, осадки эти были прорваны и измѣнены гиперстенитомъ и различными порфирами, причемъ и образовались роговообманковые и другіе азойскіе сланцы. Метаморфическое дѣйствіе отразилось и здѣсь особенно сильно на граувакке, которая отвердѣла, въ которой мѣстами образовались кристалы полеваго шпата, такъ что порода, разсматриваемая въ отдѣльныхъ кускахъ, стала

болѣе походить на порфиръ, чѣмъ на граувакку. И здѣсь такія породы я въ описаніи называлъ *граувакко́й*, такъ какъ онѣ изъ нея развиваются и снова въ нее переходятъ.

Высоты горъ, измѣренныя въ Богословскомъ округѣ.

Всѣ нижепоказанныя высоты были опредѣлены барометрическими наблюденіями. Въ какой степени онѣ вѣрны, о томъ можно судить по способу производства самихъ наблюденій. Въ Богословскѣ уже давно академикомъ Купферомъ учреждена метеорологическая обсерваторія, въ которой въ извѣстные часы три раза въ день производятся барометрическія и термометрическія наблюденія. Каждый разъ, какъ мы оставляли Богословскъ и снова возвращались въ него, я сравнивалъ мой дорожный барометръ и термометръ съ инструментами обсерваторіи. Разница, которую показывали инструменты, во все лѣто оставалась постоянною и принималась въ расчетъ. Прибывъ на мѣсто, высоту котораго хотѣлъ опредѣлить, я по возможности старался производить наблюденія въ тѣ часы, когда наблюденія производились въ Богословскѣ; когда долго приходилось этого дожидаться, то мною точно записывалось время наблюденій въ полѣ и при вычисленіяхъ принималось соотвѣтственное среднее изъ двухъ ближайшихъ наблюденій въ Богословскѣ. Такъ какъ разстоянія пунктовъ, гдѣ производились наблюденія, не превышали 100 верстъ отъ Богословска, то кромѣ постоянныхъ разницъ между барометрами моимъ и Богословскимъ, другія разницы не должны были быть значительными. Высота Богословской обсерваторіи надъ моремъ была выведена изъ десятилѣтняго ряда одновременныхъ наблюденій въ Богословскѣ и С.-Петербургѣ, лежащихъ почти въ одной широтѣ, и, какъ я это показалъ раньше *), высота эта равняется 651 русс. фут.

---

*) Zeitschrift für allgemeine Erdkunde. Berlin. IV. 456.

Число наблюденій.	Названіе опредѣленныхъ высотъ.	Высота надъ Богословскомъ.	Высота надъ моремъ.
1.	Теплая гора по дорогѣ на Вонтчу.	467	1118
1.	Устье Вонтчи	157	808
4.	Стоянка на р. Евъ.	541	1192
1.	Магнитная гора передъ Конжаковскимъ Камнемъ	1698	2343
1.	Граница лѣса на южномъ склонѣ Конжаковскаго Камня	2418	3069
3.	Граница лѣса на сѣверномъ склонѣ Конжаковскаго Камня.	2373	3024
1.	Вершина Конжаковскаго Камня.	4584	5235
2.	Стоянка на нижней Каквѣ. . .	—208	443
2.	Зимовье на нижней Каквѣ . .	—286	365
1.	Кияспинское озеро.	+150	811
1.	Уровень Ваграна у Баронскаго.	200	851
5.	Петропавловскъ	— 12	639
2.	Вагранъ ниже Петропавловска.	— 82	569
2.	Вагранъ между обѣими Березовками	—156	495
3.	Устье Ваграна.	—196	455
2.	Денешкино зимовье.	—218	433
4.	Деревня Воскресенская на 35 футахъ надъ Сосьвой	+ 52	703
3.	Палатка у подножія Кумбы. .	729	1380
1.	Вершина Кумбы.	2458	3109
1.	Вершина Камешка	364	1015
6.	Николае-Павдинскъ на 25 футахъ надъ заводскимъ прудомъ.	+ 77	728
1.	Вершина Павдинскаго Камня .	2477	3128
3.	Золотой промыселъ Банный. .	701	1352
1.	Вершина Магдалинскаго Камня.	1721	2372

(*Къ этой статьѣ относятся черт. IV и V.*)

Поѣздка на Тарбагатайскій хребетъ въ 1864 г.

(Сюда относится карта на черт. VI).

Земли по правому берегу р. Иртыша отъ выхода его изъ озера Норъ-Зайсана составляютъ Семипалатинскую область, которая захватываетъ также правый берегъ рѣки отъ впаденія въ нее р. Нарыма, и отъ города Семипалатинска выдается узкимъ пространствомъ на сѣверозападъ, гранича длинной своей стороной съ Томской губерніей. Эта часть, называемая Кулундинскою степью, составляетъ внутренній округъ; все же остальное пространство заключаетъ внѣшніе округа, такъ какъ вся область раздѣлена въ административномъ отношеніи на военно-окружныя управленія. Лѣтъ 10 назадъ все заиртышское пространство носило одно названіе Киргизской степи или Киргизскихъ степей, названіе болѣе къ ней идущее, потому что вся мѣстность, кромѣ можетъ быть Семирѣчинскаго края, представляетъ совершенную степь, мѣстами неимѣющую никакой растительности, какъ Бекъ-Пакъ-Дала, или очень малую растительность, и въ которой встрѣчаются изрѣдка оазисы, преимущественно, если не исключительно, въ горахъ. Кочевое, бродячее населеніе киргизовъ, съ своими многочисленными стадами, передвигается отъ ранней весны до поздней осени съ мѣста на мѣсто, взбираясь лѣтомъ на вершины горъ, подъ вѣчные снѣга, и спускаясь къ осени на равнины. Загрубѣлое тѣло киргизовъ выноситъ вѣчную осень, а стада удобнѣе пасутся въ мѣстахъ, гдѣ нѣтъ мошекъ. Бывшая Киргизская степь, теперь области Семипалатинская и Сибирскихъ Киргизовъ, не имѣетъ вовсе осѣдлаго населенія кромѣ нѣсколькихъ казачьихъ станицъ и городовъ, переименованныхъ изъ тѣхъ же станицъ и ничѣмъ отъ нихъ не отличающихся; тѣ же глиняные маленькіе дома,

на подобіе ящиковъ. Населеніе этихъ оазисовъ состоитъ изъ казаковъ; все же населеніе территоріи состоитъ изъ кочующихъ киргизовъ, не имѣющихъ ни малѣйшаго понятія ни о комфортѣ, ни о цивилизаціи. Эти дѣти природы живутъ только жизнью животнаго, довольствуясь малымъ, или грабя сосѣдей, а иногда и русскихъ, хотя впрочемъ и рѣдко; рѣдко потому, что они боятся мщенія и дѣлаютъ нападеніе или при встрѣчѣ въ расплохъ, или близъ китайской границы, чтобы можно было свалить вину на киргизовъ вѣденія китайцевъ; обиды отъ нашихъ, къ сожалѣнію, бываютъ очень часто; рѣдко онѣ наказываются, а еще рѣже о нихъ дѣлается извѣстнымъ высшимъ лицамъ, назначеннымъ блюсти порядокъ; мелочь же потакаетъ безчинства, имѣя въ нихъ сама прямое или косвенное участіе.

Цѣль возложеннаго на меня порученія состояла въ развѣдкѣ минеральныхъ богатствъ, открытыхъ въ хребтѣ Тарбагатая, и въ изысканіи средствъ съ выгодой ими воспользоваться.

Года два назадъ, послѣ сильныхъ дождей и разлива горныхъ рѣчекъ, появились въ руслахъ ихъ куски самородной мѣди, которые управляющій русскимъ консульствомъ въ Чугучакѣ препроводилъ въ министерство иностранныхъ дѣлъ, прося оказать содѣйствіе для развѣдки мѣдныхъ мѣсторожденій. Горный департаментъ, къ которому министерство обратилось съ этой просьбой, совѣтовалъ передать это дѣло горному ревизору Семипалатинской области. Ревизоръ получилъ отъ военнаго губернатора Семипалатинской области предписаніе въ октябрѣ мѣсяцѣ, когда горы были покрыты снѣгомъ, почему не могъ исполнить возложеннаго на него порученія; лѣтомъ же онъ, по своимъ служебнымъ обязанностямъ, не могъ заняться развѣдками на Тарбагатаѣ. Военный губернаторъ, не видя также возможности оставить безъ контроля золотые промысла, еслибы горный ревизоръ отправился на цѣлое лѣто на Тарбагатай, просилъ черезъ генералъ-губер-

натора Западной Сибири командировать горнаго инженера для приведенія въ извѣстность минеральныхъ богатствъ хребта. Горный департаментъ, по полученіи требованія, предположилъ командировать меня, поручивъ мнѣ развѣдать открытыя рудныя мѣсторожденія и собрать свѣденія о возможности учрежденія горныхъ разработокъ и о способахъ перевозки горючаго матеріала къ ближайшимъ мѣстностямъ, нуждающимся въ топливѣ. Свѣденія эти департаментъ считалъ необходимыми для осуществленія предположеній, составляющихъ цѣль экспедиціи, а именно привлеченіе въ страну частныхъ предпринимателей, которые бы, основываясь на возможно положительныхъ данныхъ, могли рискнуть на затрату своихъ капиталовъ въ этомъ отдаленномъ и малонаселенномъ краѣ.

Не имѣя возможности, по своимъ служебнымъ занятіямъ, выѣхать изъ Петербурга зимой, я отправился въ путь 12 марта, въ самый разгаръ весны; не смотря на то, довольно скоро добрался до Екатеринбурга, откуда до Омска насилу подвигался, по мерзлой землѣ, безъ снѣга; въ 10 дней я сдѣлалъ 900 верстъ; въ Барнаулѣ я дождался лѣтняго пути и чрезъ Змѣиногорскъ, гдѣ нанялъ уставщика и мастеровыхъ, поѣхалъ въ Семипалатинскъ. Получивъ отъ военнаго губернатора области распоряженія объ оказаніи мнѣ пособія и открытые листы на русскомъ и киргизскомъ языкахъ, я поѣхалъ въ степь. Десять лѣтъ я не былъ въ этой мѣстности, въ которую меня влекло вновь можетъ быть воспоминаніе молодости, а можетъ быть и моя постоянная страсть посѣщать страны малоизвѣстныя; но десять лѣтъ не оказали на степь никакого вліянія, для этого нужно не одно десятилѣтіе; можно смѣло сказать, что и черезъ сто лѣтъ въ степи не замѣтно будетъ движенія на пути къ цивилизаціи.

Изъ Семипалатинска до Сергіополя дорога идетъ прямо на югъ; для перемѣны лошадей выстроены пикеты, въ которыхъ помѣщаются казаки, конвоировавшіе прежде путешественниковъ, а теперь стерегущіе свое двухгодичное жилище,

никому, впрочемъ, не нужное, и имущество, т. е. вооруженіе и собственныхъ лошадей. На пикетахъ нельзя достать даже самаго необходимаго; казаки, пріѣзжая съ Иртышской линіи на двугодичную службу, ничего не берутъ съ собой; на рѣдкомъ пикетѣ можно достать самоваръ, а изъ съѣстнаго ничего.

Отъ Семипалатинска до Сергіополя считается $271\frac{3}{4}$ версты; въ Сергіополь я пріѣхалъ рано утромъ 16 мая, остановившись ночевать на послѣднемъ пикетѣ, чтобы не въѣхать ночью въ городъ. По календарю за 1865 годъ въ немъ значится 1416 жителей обоего пола: вѣроятно со включеніемъ Татарской слободки, расположенной въ одной верстѣ отъ города и имѣющей мечеть. Съ тѣхъ поръ какъ въ послѣдній разъ былъ въ Сергіополѣ, я нашелъ въ немъ слѣдующія перемѣны: онъ утратилъ названіе станицы Аягузъ и пріобрѣлъ на крѣпостной площади церковь; въ административномъ отношеніи,—военное и гражданское управленіе соединяется въ одномъ лицѣ военноокружнаго начальника. Въ Сергіополѣ я думалъ получить тѣ свѣдѣнія, которыя не могъ пріобрѣсти ни въ Омскѣ, ни въ Семипалатинскѣ. Эти свѣдѣнія должны были заключаться въ подробныхъ данныхъ относительно мѣстностей, откуда были присланы въ Петербургъ мѣдныя руды и которыя должны были служить цѣлью моихъ занятій, и въ указаніи способа путешествія; но здѣсь я нашелъ тоже невѣдѣніе какъ и ранѣе, поэтому рѣшился составить здѣсь планъ своего путешествія и сдѣлать къ нему необходимыя приготовленія. Приготовленія мои заключались въ покупкѣ лошадей, верблюдовъ, сухарей, юртъ, сѣделъ и проч., въ наймѣ вожаковъ-киргизовъ для верблюдовъ, потому что русскій оказывается рѣшительно неспособнымъ для ухода за этимъ животнымъ. Я полагалъ сначала идти прямо по р. Кельды-Муратъ, заняться тамъ развѣдкой открытыхъ въ этой мѣстности мѣдныхъ рудъ и вмѣстѣ съ тѣмъ сдѣлать осмотръ всего хребта Тарбагатая. Но не найдя

въ Сергіополѣ ни одного человѣка, который взялся бы меня вести прямо на рудное мѣсторожденіе, и боясь что я за напрасными поисками могу потерять много времени, я рѣшился идти южнымъ склономъ хребта, дѣлая бѣглый геогностическій осмотръ пройденнаго пространства. Этотъ планъ сверхъ того представлялъ для меня еще ту выгоду, что я могъ держаться системы въ своихъ работахъ и не возвращаться на мѣста, на которыхъ уже былъ разъ. Вмѣсто покупки верблюдовъ и лошадей можно было бы нанимать ихъ, но я нашелъ, что это было бы и дороже и менѣе удобно, потому что я тогда былъ бы въ зависимости отъ ауловъ; сдѣлавъ же необходимыя закупки, я поставилъ себя совершенно въ независимое положеніе. Наймомъ лошадей и верблюдовъ по открытому предписанію Семипалатинскаго военнаго губернатора, я пользовался 2 или 3 раза, когда мнѣ нужно бывало послать за сухарями, и разъ я нанялъ трехъ верблюдовъ при переходѣ нашемъ чрезъ хребетъ; тогда сила моихъ пяти верблюдовъ была мала.

Я старался нанимать лошадей и верблюдовъ преимущественно самъ, гдѣ только была къ тому возможность, потому что не только казаки и толмачи, но даже киргизы, прикрываясь офиціальнымъ лицемъ, дѣлаютъ въ аулахъ разныя безчинства. 23-го мая мы были совершенно готовы и нашъ караванъ, состоящій изъ 5 верблюдовъ, отправился по дорогѣ въ станицу Урджаръ. Сергіопольскій приказъ командировалъ мнѣ толмача, который въ Урджарѣ мнѣ сталъ не нуженъ, и снабдилъ открытымъ предписаніемъ. Насъ было одинадцать человѣкъ: уставщикъ, пять рабочихъ, толмачь, два вожака, нанятый лично для меня мѣщанинъ и я. Мы отправились Урджарской дорогой и остановились близъ перваго Нижне-Нарынскаго) пикета. Тихій ходъ верблюдовъ и непривычка быть долго на лошади насъ утомили, мы были въ пути отъ 1 до 8 часовъ пополудни при палящемъ солнцѣ. На пикетѣ я взялъ, по распоряженію военно-окружнаго начальника, од-

ного казака, который довелъ насъ до Урджара, оттуда я его отправилъ назадъ. Отъ Нарынскаго пикета мы свернули съ урджарской дороги и пошли караванной, проходящей южнѣе первой черезъ горы Конуръ-Чаулы. Второй нашъ переходъ былъ также мало разнообразенъ какъ и первый.

Пройдя цѣлый день, мы остановились къ ночи на одномъ изъ притоковъ р. Ай, по которой находится много какъ киргизскихъ, такъ и русскихъ пашенъ, принадлежащихъ жителямъ Сергіополя. Пашни въ Киргизской степи имѣютъ ту особенность, что всѣ орошаются водопроводами, взятыми изъ ближайшихъ рѣкъ. Вода берется изъ того мѣста рѣки, гдѣ она выходитъ изъ горъ и гдѣ слѣдовательно не успѣла еще изсякнуть. Водопроводы или арыки проводятъ разными извилинами, поднимаютъ не круто въ гору, сохраняя во всякомъ случаѣ горизонтальное или близко подходящее къ нему положеніе канавы. Поэтому постоянная засуха не имѣетъ никакого вліянія на удачный урожай. Конуръ-Чаулы — мелкія горы, покрытыя большею частію наносами, изъ подъ которыхъ являются иногда песчаники и сланцы. Съ притока Ай мы, придерживаясь юго-западнаго склона горъ Акъ-Чаулы, дошли до притока р. Каракола, гдѣ рѣшились остановиться на одинъ день, чтобы дать отдохнуть верблюдамъ и, вмѣстѣ съ тѣмъ, чтобы имѣть возможность осмотрѣть сколько возможно Акъ-Чаулы. Подошва горъ состоитъ изъ гранита, составляющаго мелкія горы, верхи коихъ состоятъ изъ песчаника, образующаго иногда не толстые пласты, расположенные между двухъ гранитныхъ толщъ. При подъемѣ къ вершинѣ Акъ-Чаулы, начинаютъ попадаться сѣрые и бѣлые известняки съ известковымъ шпатомъ, глинистый и кремнистый сланцы, и наконецъ самая вершина горъ состоитъ изъ плотнаго известняка. Здѣсь встрѣчена была нами известковая плита съ надписью. Плита эта была представлена мною, по пріѣздѣ въ Петербургъ, въ академію наукъ; академикъ Шифнеръ нашелъ, что высѣченная на камнѣ надпись сдѣлана тибетскими

буквами и означаетъ извѣстную буддійскую формулу: Омъ-мани-падме-гумъ. Простираніе породъ NW-9 час. по фрейбергскому компасу. Отправя, послѣ дневки у подошвы Акъ-Чаулы, нашъ караванъ впередъ караванной дорогой, я поѣхалъ берегомъ р. Каракола, имѣя въ виду осмотрѣть горы Учь-Булакъ и Теректинскія. Берега Каракола представляютъ крутыя, обрывистыя, песчаниковыя скалы, которыя покоятся на гранитѣ. На югъ отъ Акъ-Чауловъ гранитъ чаще является на поверхности, и наконецъ горы Учь-Булакъ и Теректинскія представляютъ гранитныя скалы. Въ этомъ гранитѣ являются пещеры и навѣсы и замѣтны большіе валуны сіенита. Горы Учь-Булакъ и Теректинскія, образующія второй, южный рядъ горъ, оканчиваются крутыми скалами и ограничиваютъ съ сѣвера обширную равнину, идущую къ озерамъ Ала-Куль и Сассыкъ-Куль, на которой близь горъ, пока есть вода, расположено множество пашень, имѣющихъ возможность существовать только при принятой у киргизовъ и, вѣроятно, заимствованной отъ китайцевъ системѣ полива,— системѣ, безъ которой въ этой жаркой мѣстности, не орошаемой дождями, не мыслима какая бы то ни была растительность. Отсюда видѣнъ и снѣжный Алатау. Равнина эта мертва и безжизненна; только близъ горъ видны пашни Горы, представляя къ сѣверу нагорную равнину, оканчиваются съ юга крутыми скалистыми обрывами, за которыми, въ недалекомъ разстояніи, изсякаютъ рѣки, столь частыя и обильныя водой ближе къ оси хребта. Поднявшись съ южнаго отклона Теректинскихъ горъ, по крутымъ логамъ, на вершину ихъ, и потерявъ много времени на этотъ подъемъ, мы поѣхали нагорной равниной, не представляющей уже крутыхъ скалистыхъ обрывовъ; только на р. Теректы, гдѣ я предполагалъ найти нашихъ людей и верблюдовъ, опять путешествіе наше сдѣлалось труднымъ: рѣка весьма извилиста и каменистые берега ея круты и скалисты. Наконецъ и эти препятствія мы одолѣли, и у южнаго склона небольшихъ

отдѣльныхъ горъ Кызылъ-Бельдеу мы нашли караванную дорогу, показанную и на картѣ. Свѣжій верблюжій слѣдъ отпечатывался ясно на пыльной дорогѣ; но по нему можно было заключить, что караваны шли какъ на Чугучакъ, такъ и изъ Чугучака; солнце уже закатывалось, искать было нѣкогда, тѣмъ болѣе, что лошади наши совершенно выбились изъ силъ. Тарбагатай былъ передъ нами: но далеко-ли? при ясномъ прозрачномъ воздухѣ, особенно вечеромъ, этотъ вопросъ трудно было рѣшить. Притомъ далеко и близко — понятія весьма условныя; для насъ усталыхъ и голодныхъ, на обезсилѣвшихъ лошадяхъ, всякая верста уже была далека; и солнце насъ не ждало, закатилось, и явились сумерки. Мы уже начали искать мѣсто, гдѣ могли бы провести ночь, что, признаюсь, въ легкомъ платьѣ, при свѣжемъ вѣтрѣ и съ пустымъ желудкомъ не совсѣмъ-то было отрадно, но дѣлать больше было нечего. Едва мы слезли съ лошадей, какъ толмачъ, поѣхавшій осмотрѣть мѣстность, сталъ звать насъ къ себѣ, говоря что онъ увидѣлъ какихъ-то всадниковъ. Намъ люди были необходимы, чтобы имѣть возможность подробнѣе узнать о мѣстности, въ которой мы находились, и распросить о нашемъ караванѣ. Я поѣхалъ одинъ, поручивъ бывшимъ со мною остаться на мѣстѣ, чтобы имѣть возможность приблизиться къ всадникамъ, которые какъ будто боялись насъ. Оказалось, что эти люди искали насъ и были казакъ и два киргиза; отъ нихъ мы узнали, что до нашего лагеря было верстъ 5; хотя это разстояніе оказалось и вдвое болѣе, тѣмъ не менѣе мы его сдѣлали скоро. Оказалось, что по какому то непонятному недоразумѣнію, караванъ нашъ остановился гораздо далѣе, именно не на Теректы, какъ я предполагалъ, а на Игинъ-Су. Чайникъ уже стоялъ на кизекѣ, за неимѣніемъ другаго горючаго матеріала; слѣдовательно мы тотчасъ же могли утолить свой голодъ и жажду. Пріѣхавъ въ лагерь, мы узнали, что у нашихъ людей, поѣхавшихъ съ уставщикомъ, была встрѣча съ барантачами, неимѣвшая ни-

какихъ послѣдствій. Вотъ какъ было дѣло: отправя, какъ я сказалъ выше, верблюдовъ караванной дорогой, я поручилъ уставщику, взявъ единственнаго казака и одного мастерового, осмотрѣть горныя породы, которыя будутъ встрѣчаться по дорогѣ.

Вскорѣ послѣ того, какъ уставщикъ оставилъ верблюдовъ, онъ наткнулся на киргизовъ, которыхъ казакъ призналъ за барантачей. Тогда всѣ слезли съ лошадей и прислонились къ могилѣ, представлявшей пирамидальный глиняный памятникъ, а казакъ, прицѣлившись незаряженнымъ ружьемъ, обратился къ непріятелю съ рѣчью, смыслъ которой заключался въ томъ, что онъ ихъ застрѣлитъ всѣхъ, если они только вздумаютъ нападать; на эту угрозу они отвѣчали, что имъ нѣтъ никакой надобности трогать казенныхъ людей,—казенныхъ потому, что уставщикъ былъ въ форменномъ сюртукѣ; а они желаютъ знать, гдѣ купеческій караванъ, и просятъ указать его. Наши люди отвѣчали, что они никакого купца не видѣли; тѣмъ дѣло и кончилось; оба непріятельскіе лагеря разошлись въ разныя стороны. Вообще вся эта мѣстность чрезвычайно благопріятна для барантачей. Много могилъ, въ которыхъ и за которыми можно скрываться, множество небольшихъ логовъ, такъ что можно ожидать, высматривать проходъ каравана и прятаться, когда силы не равны, не утомляя лошадей крутыми горами. Мы нѣсколько разъ въ теченіи этого дня встрѣчали то свѣжій лошадиный слѣдъ, то не потухшій кизекъ. Лишь только мы пріѣхали домой, потому что разставленный кошъ (небольшихъ размѣровъ и нѣсколько особенной формы юрта) и юрту мы иначе не считали какъ домомъ, не смотря на то, что эти дома переносились чуть не каждый день,—лишь только мы вошли къ себѣ и узнали о близкомъ около насъ сосѣдствѣ какого то купца съ баранами, какъ я тотчасъ же послалъ сказать ему, что можетъ быть на него готовится нападеніе и что онъ долженъ быть остороженъ. Онъ прислалъ насъ благодарить за это и отвѣчалъ,

что онъ не боится, имѣя большую и хорошо вооруженную свиту. На другой день до восхода солнца купецъ отправился въ путь; не знаю какъ онъ его совершилъ: было ли на него нападеніе, и если было, то кто кого побѣдилъ? Утомивъ и себя и лошадей, мы рѣшились здѣсь остановиться. 28-го мая я никуда не выходилъ, мѣстность, на которой мы стояли, была не совсѣмъ благопріятна для остановки: вода не очень вкусна, травы не большое обиліе; но мы уже не были избалованы водой; а кормъ все таки былъ и лошади наши могли отдохнуть. Только 30-го мая мы снялись съ нашего лагеря, осмотрѣвъ во время стоянки горы Кызылъ-Бельдеу до Каракольскаго пикета и горы Джильда-Кара. Рядъ невысокихъ горъ Кызылъ-Бельдеу—красная опояска, составляетъ южный отрогъ Тарбагатая и тянется подъ острымъ угломъ къ нему, соединяясь на западныхъ своихъ оконечностяхъ, посредствомъ мелкихъ горъ, съ Акъ-Чаулы; рядъ этотъ прорѣзанъ съ сѣвера крутыми, обрывистыми логами; соединяющіе его съ Акъ-Чаулы мелкія горы также образуютъ крутые обрывы въ рѣчкахъ и ключахъ. Равнина, окружающая его съ сѣвера и съ юга, то есть отдѣляющая его съ одной стороны отъ Тарбагатая, а съ другой отъ горъ Учь-Булакъ и Теректинскихъ, на востокъ съуживается и горы почти сливаются съ горами Джильда-Кара, которыя юговосточной своей оконечностью вдаются въ равнину озеръ Сассыкъ-Куль и Ала-Куль. Когда равнина эта была морскимъ дномъ, то горы Джильда-Кара представляли мысъ; съ этихъ послѣднихъ горъ постоянно дуетъ вѣтеръ, почему вѣроятно они и получили свое названіе, означающее въ русскомъ переводѣ *черная-вѣтряная*.

Въ этихъ мѣстахъ гранитъ составляетъ мелкія горы; въ болѣе возвышенныхъ пунктахъ являются песчаники, образующіе наибольшее развитіе, сланцы глинистый и иногда кремнистый и известнякъ, составляющій продолженіе того, который выходитъ въ Акъ-Чаулы. Простираніе породъ NW-8 час., паденіе крутое на SW-4 часа. Равнины только въ логахъ

представляютъ гранитные выходы, а въ остальныхъ мѣстахъ покрыты напосами, въ которыхъ встрѣчается мелкая галька изъ различныхъ породъ; иногда въ гранитѣ проходятъ жилы бѣлаго кварца. Простираніе породъ у Джильда-Кара NW 8 час. Въ вершинахъ ключей Лай, Теректы и пр. глинистый сланецъ имѣетъ простираніе NW-10 час. Гранитъ какъ въ этихъ горахъ, такъ и на самомъ Тарбагатаѣ нигдѣ не является на вершинахъ, слѣдовательно эта порода, произведя поднятіе, не прорвала породы, а только приподняла и разорвала ихъ Судя по составу породъ, можно предполагать, что онѣ относятся къ каменно-угольному періоду, состоя изъ песчаниковъ, сланцевъ и известняковъ; впрочемъ окаменѣлостей нигдѣ не было встрѣчено. Мнѣ сказывали, что далѣе по теченію р. Каракола встрѣчаются окаменѣлости, но привыкнувъ не вѣрить разсказамъ, которые не подтверждаются существенными доказательствами, я не могъ ѣхать отыскивать ихъ, тѣмъ болѣе, что объ этомъ я узналъ уже по пріѣздѣ въ Урджаръ, откуда мнѣ уже ни въ какомъ случаѣ не было по дорогѣ возвратиться на Караколъ.

Около Каракольскаго пикета, между Тарбагатаемъ и Кызылъ-Бельдеу, я въ первый разъ встрѣтилъ кератитовый порфиръ, образующій жилу въ измѣненномъ сланцѣ. Эту мѣстность, заключающуюся между Акъ-Чаулы, Тарбагатаемъ и Кызылъ-Бельдеу, можно считать благонадежной для поисковъ на золото. Здѣсь тонкія кварцевыя жилы проходятъ въ сланцахъ, являются известняки и зеленые камни, т. е. общее развитіе породъ тоже, что вообще въ заиртышской странѣ, гдѣ находятся золотоносныя россыпи. Противъ Теректинскаго пикета, отправя верблюдовъ пикетной дорогой, я перевалилъ Тарбагатай и спустился съ него по р. Казыкты, впадающей въ р. Урджаръ. Подъемъ былъ весьма крутъ; намъ встрѣчались киргизы, которые перетаскивали вьюки не на верблюдахъ, а на быкахъ, какъ болѣе способныхъ переходить крутыя каменистыя горы. Во многихъ мѣстахъ мы

встрѣчали снѣгъ, не смотря на то, что было 30-го мая; на сѣверномъ склонѣ и на вершинѣ снѣгу было очень много и онъ лежалъ толстымъ и твердымъ слоемъ, покрывая кочевую тропинку, по которой мы проѣзжали; палящій жаръ, бывшій пока мы ѣхали у подошвы южнаго склона хребта, превратился въ пріятную прохладу. На горахъ мы встрѣтили многочисленные аулы, которые гнѣздятся подъ снѣгомъ для удобства своихъ стадъ, спасаемыхъ и отъ жара и отъ насѣкомыхъ; скотъ лѣпится подъ самымъ снѣгомъ и щиплетъ всегда свѣжую, только выходящую изъ подъ снѣга траву.

Съ южнаго склона чуть не до самой вершины тянутся гранитъ и сіенитъ; близъ вершины появляются глинистый и кремнистый сланцы и известнякъ съ тонкими кварцевыми жилами, содержащими иногда желѣзныя охры. На самомъ разломѣ, который однакожъ не составляетъ водораздѣла, является фельзитъ: далѣе идутъ измѣненные сланцы; на сѣверномъ же склонѣ, близъ линіи водораздѣла и въ вершинѣ р. Казыкты, является гранитъ, огромные валуны котораго и въ громадномъ количествѣ снесены весенними водами въ русло рѣки, необыкновенно бурной и обильной водой. Здѣсь весьма рельефно можно изучать образованіе россыпей. Кремнистый сланецъ встрѣчается рѣдко, а по крутизнѣ горъ и по слишкомъ громаднымъ валунамъ трудно было дѣлать заключенія о строеніи горъ; весь мой путь лежалъ долиной рѣки; то мы брели водой, перебираясь съ камня на камень, то лѣпились по крутымъ берегамъ, переѣзжая множество разъ рѣку.

Переночевавъ за Теректинскимъ пикетомъ, мы употребили 1-ое и 2-ое іюня на осмотръ южныхъ предгорій Тарбагатая, идя до станицы Урджаръ пикетной дорогой. Дорога идетъ на юговостокъ, постепенно отдѣляясь отъ хребта. Рѣка Урджаръ довольно широка и разбита на множество рукавовъ, но очень мелка; весною же вода въ ней поднимается такъ высоко, что на нѣсколько дней прекращается сообщеніе со станицей. Множество рѣчекъ, берущихъ свои вершины съ

самаго хребта, соединяются въ одно русло, которое, не доходя до Ала-Куль, ранѣе половины лѣта изсякаетъ. Воды обязаны своимъ происхожденіемъ снѣгу, долго остающемуся на вершинѣ Тарбагатая и преимущественно на сѣверномъ его склонѣ. Какъ жаркое сухое лѣто, такъ и водопроводы для орошенія пашень много способствуютъ тому, что при устьѣ рѣкъ воды нѣтъ. Дорога большею частію ровная, по крайней мѣрѣ при верховой ѣздѣ не замѣтно было значительныхъ горъ; были легкіе спуски, которые, по мѣрѣ приближенія къ станицѣ, переходили въ совершенно ровный путь. Берега рѣкъ имѣютъ небольшіе увалы, состоящіе изъ метаморфическихъ породъ. Вообще обнаженій мало.

Въ Урджарѣ, куда я прибылъ 2-го іюня, я пробылъ до 8-го, какъ для собиранія свѣденій о мѣстахъ, гдѣ появились мѣдныя руды, такъ и для отдыха своихъ лошадей и верблюдовъ, и въ ожиданіи назначенія конвоя. Урджаръ небольшая казачья станица; правильно построенные дома, какъ и въ Сергіополѣ, преимущественно глиняные, хотя встрѣчаются и деревянные. Здѣсь пребываетъ отрядный начальникъ, который командуетъ небольшимъ отрядомъ казаковъ, какъ водворенныхъ, такъ и командируемыхъ съ Иртышской линіи на двугодичную службу, ротой линейнаго баталіона Западной Сибири и взводомъ конной артиллеріи. Нѣсколько лѣтъ этотъ отрядъ стоитъ по 6 или 7 мѣсяцевъ близъ города Чугучака, на южномъ склонѣ Тарбагатая; поэтому, когда я пріѣхалъ, то станица была почти пуста. Изъ Урджара я съѣздилъ въ вершину р. Карбуги для осмотра мѣдныхъ мѣсторожденій. Увлекшись прекрасными образцами, доставленными мнѣ однимъ изъ жителей станицы, и предполагая что близко то мѣсто, которое мнѣ указывали, я, въ сопровожденіи двухъ рабочихъ, открывателя съ киргизомъ и двухъ конвойныхъ, отправился на развѣдки, взявъ съ собой рабочій инструментъ.

Изъ станицы мы поѣхали на сѣверовостокъ, по направленію къ Тарбагатаю, который казался намъ весьма близко, по

не ранѣе какъ черезъ 2 или 3 часа мы достигли горъ. Подъемъ былъ весьма труденъ; лошади падали при подъемѣ по р. Кусаку, загроможденной цѣлыми скалами, свалившимися съ горъ. На вершинѣ мы нашли много снѣга и было порядочно холодно; такъ что, найдя на сѣверномъ склонѣ аулы, мы охотно вошли въ одну изъ юртъ, гдѣ имѣли возможность немного отогрѣться чаемъ, и за тѣмъ продолжали свой путь далѣе. При этомъ переходѣ черезъ хребетъ встрѣчены были нами метаморфическія породы, съ простираніемъ NW–10½ час., прорѣзанныя частыми жилами кварца. Равнина на южномъ склонѣ была усѣяна многочисленными аулами, собранными чиновникомъ Сергіопольскаго окружнаго приказа для какихъ то цѣлей. Въ вершинахъ одного изъ ключей, впадающихъ въ р. Карбугу, я нашелъ Семипалатинскаго купца Степанова, занятаго поисками мѣдныхъ рудъ. Работы, къ сожалѣнію, были ведены весьма безобразно; если онѣ будутъ также продолжаться, то разумѣется г. Степановъ не достигнетъ ни до какихъ результатовъ. Осмотрѣвъ бѣгло работы г. Степанова, я тотчасъ же поѣхалъ далѣе на мѣсто, гдѣ предполагалось встрѣтить рудное мѣсторожденіе. Мы нашли крутой логъ, въ которомъ отъ дождевыхъ водъ образовалась глубокая вымоина. По словамъ моего проводника въ ней-то и были мѣдныя руды; но въ вымоинѣ мы не нашли никакихъ обнаженій. Имѣя въ виду, при изслѣдованіи южнаго склона, быть въ этихъ мѣстахъ, я отправился назадъ къ г. Степанову, отъ котораго былъ верстахъ въ 3-хъ, тѣмъ болѣе, что становились уже сумерки и было очень холодно; мы всѣ прозябли и устали. Утромъ я осмотрѣлъ развѣдочныя работы, которыя велись весьма не систематично: въ долинѣ рѣки набито было много шурфовъ, изъ коихъ ни одинъ не былъ оконченъ, ни одинъ не только не доведенъ до породъ, но даже не вышелъ изъ наносовъ; только у подошвы горы встрѣчена была тонкая жила *мѣднаго колчедана*. Въ рѣкѣ найдено много мѣдныхъ самородокъ, изъ которыхъ одна была

около 3 пуд. вѣсомъ. Г. Степановъ, узнавъ, что я ѣздилъ на Учь-Булакъ, объявилъ, что онъ занялъ отъ мѣста своей стоянки площадь, описанную радіусомъ въ 5 верстъ. Мнѣ это было все равно, потому что министерство финансовъ не желало предпринимать разработку въ этой отдаленной мѣстности и желало только, чтобы моя поѣздка могла принести пользу частной промышленности. Имѣя въ виду быть въ этихъ мѣстахъ при осмотрѣ сѣвернаго склона Тарбагатая, я не оставался долго и отправился обратно въ Урджаръ, осмотрѣвъ по дорогѣ въ руслѣ рѣки углистую глину, которую жители Урджара принимали за графитъ, а г. Степановъ чуть ли не за окаменѣлую тушь; какъ попечитель семипалатинскаго училища, онъ посылалъ это вещество въ областной городъ, гдѣ, распуская его въ водѣ, заставлялъ писать учениковъ; мои казаки намазали свою аммуницію этой самородной ваксой, мягкой въ водѣ и твердѣющей на воздухѣ; процессъ чистки шелъ успѣшно, но когда высохло, то аммуниція не вышла форменнаго цвѣта. Измучивъ лошадей двудневной поѣздкой, я долженъ былъ остаться немного въ Урджарѣ, тѣмъ болѣе, что рекомендованный мнѣ любезностью отряднаго начальника киргизъ, знающій Кельды-Муратъ, не пріѣхалъ. Другой,—по распоряженію отряднаго начальника, былъ вызванъ для этой цѣли въ Урджаръ; но онъ или притворился невѣдѣніемъ мѣстъ, или дѣйствительно не зналъ ихъ. Наконецъ явился и знающій какъ Кельды-Муратъ, такъ и мѣдныя мѣсторожденія. Это былъ Кубельдисъ-Кадировой волости, вѣденія старшины Кудугулъ, киргизъ Ахметъ Баймуратовъ, съ рыжей, острой бородой, умнымъ и скорѣе татарскимъ, чѣмъ киргизскимъ типомъ лица. Кажется мой Ахметъ не былъ киргизъ, а скорѣе татаринъ, которыхъ много въ степи, бѣжавшій можетъ быть отъ рекрутскаго набора, или по другимъ какимъ нибудь обстоятельствамъ явившійся въ степь и приписавшійся къ волости; впрочемъ, это одно предположеніе, основанное только на типѣ лица Ахмета и на его

способности говорить по русски, тоже скорѣе съ татарскимъ чѣмъ съ киргизскимъ произношеніемъ; онъ похожъ на казанскихъ татаръ. Ахметъ пришелъ ко мнѣ съ большой свитой; всѣ сняли въ сѣняхъ свои галоши, всѣ при входѣ въ комнату подали мнѣ руки; Ахметъ сѣлъ на стулъ, другіе расположились на полъ; сперва разговоръ шелъ черезъ толмача, чѣмъ задаетъ восточный человѣкъ, и потомъ, когда я узналъ, что Ахметъ говоритъ по русски, то это облегчило нашу бесѣду.

Ахметъ доставилъ мнѣ такіе же образцы мѣдныхъ рудъ, какіе приносилъ мнѣ казакъ, и сказалъ, что знаетъ положительно мѣстность, откуда онѣ добыты по р. Кельды-Муратъ, почему я и рѣшился прямо ѣхать туда; но такъ какъ моему проводнику нужно было заѣхать домой, а я интересовался видѣть горы Джай-тюбе, то и предположено было отправить нашихъ верблюдовъ на р. Кельды-Муратъ, въ то мѣсто, гдѣ она выходитъ изъ горъ, а самимъ ѣхать на Джай-тюбе. 8-го Іюня въ полдень мы выступили изъ Урджара по дорогѣ въ Чугучакъ, пролегающей по ровной мѣстности, покрытой наносами и мелкой галькой; верстъ черезъ 10-ть, предоставя каравану идти по р. Кельды-Муратъ, я съ Ахметомъ и его свитой, двумя мастеровыми и однимъ казакомъ свернулъ на юговостокъ, прямо по направленію къ Джай-тюбе, близъ которой стоялъ аулъ Ахмета. Здѣсь я остановился не надолго въ отдѣльномъ кошѣ, напился чаю съ китайскимъ печеньемъ, поѣлъ вареную баранину безъ хлѣба и безъ соли, которую, за неимѣніемъ ножа и вилки, я долженъ былъ класть въ ротъ руками, и вслѣдъ за этимъ отправился на Джай-тюбе. Гора эта стоитъ совершенно отдѣльно на ровной мѣстности, также какъ и находящаяся отъ нея на сѣверозападъ — Малый Джай-тюбе Гора тянется съ сѣвера на югъ версты на двѣ, имѣя довольно пологіе отклоны. Джай-тюбе вся почти обнажена, состоя изъ порфировой брекчіи, въ которой проходятъ не толстыя жилы кварцеваго порфира,

темнаго тѣста съ красными кристалами полеваго шпата. Простираніе породъ NW–8½ часовъ. Объ этой горѣ разсказываютъ такую легенду: давно, во времена калмыковъ (киргизы всѣ свои разсказы относятъ къ той эпохѣ, когда эту мѣстность населяли калмыки; этимъ именемъ они называютъ тотъ народъ, который жилъ прежде въ этой части Азіи, какъ въ Сибири называютъ все чудью) на Джай-тюбе было очень много змѣй, почему кочевавшіе тутъ аулы просили Бога избавить ихъ отъ этихъ гадъ; Богъ услышалъ усердную молитву калмыковъ и послалъ молнію, истребившую всѣхъ змѣй, почему и гора получила названіе: Джай — значитъ молнія; тюбе — отдѣльно стоящая гора.

Съ Джай-тюбе я вернулся уже поздно; на ровной мѣстности, при чистомъ, прозрачномъ, степномъ воздухѣ, разстояніе кажется всегда ближе, чѣмъ оно есть на самомъ дѣлѣ. Такъ и Джай-тюбе. Въ аулѣ мнѣ говорили, что до нея только три версты; я же довольно скорой ѣздой ѣхалъ около часу. Переночевавъ у Ахмета, я на другой день отправился въ близлежащій аулъ хорунжаго Кожехе, который пользуется вліяніемъ у неподвластныхъ Россіи киргизовъ Байджегитовскаго рода. Г. военный губернаторъ Семипалатинской области, въ предписаніи къ Сергіопольскому военно-окружному начальнику, предлагалъ ему склонить Кожехе быть при мнѣ, но, узнавъ что хорунжій болѣнъ, я желалъ навѣстить его самъ и попросить его назначить мнѣ въ вожаки человѣка, хорошо знакомаго съ мѣстностью. Кожехе былъ такъ любезенъ, что далъ мнѣ своего брата, Мальта Балкобаева, киргиза Кубельдисъ-Кадировой волости, вѣденія старшины Сюльтай Сагисовъ, и извинялся, что не можетъ самъ ѣхать, потому что онъ лежалъ въ постелѣ.

Наговоривши другъ другу разныхъ любезностей, мы распростились съ Кожехе; братъ его Мальта недолго собирался: лишь только была осѣдлана лошадь и вожакъ мой былъ готовъ, мы отправились прямо на сѣверъ, къ Тарбагатаю;

ущелье, изъ котораго вытекала рѣка, было очень хорошо замѣтно; не смотря на то, что мы выѣхали черезъ Хатыкъ-су, мы не поѣхали этой рѣкой, потому что она дѣлаетъ извилины. День былъ жаркій; обнаженій никакихъ; мѣстность совершенно ровная. Моимъ людямъ, особенно киргизамъ, мерещились барантчи, за которыхъ они принимали то скелетъ лошади, то скачущихъ сасгъ; наконецъ дѣйствительно увидѣли человѣка, который оказался киргизъ той же волости и того же аула, откуда былъ мой вожакъ. Онъ поѣхалъ съ ними и вскорѣ затѣмъ мы достигли р. Хатыкъ-су, берега которой мы стали придерживаться. Небо вдругъ заволокло тучами и мы видѣли приближеніе грозы. Я поѣхалъ правымъ берегомъ, мои киргизы лѣвымъ; передъ нами что то шевелилось, но я не обращалъ на это большаго вниманія, если бы меня не стали усиленно звать переѣхать рѣку. Переѣзжая ее, я замѣтилъ, что Ахметъ поправлялъ свое ружье, а встрѣченный нами киргизъ запасался камнями. Что такое? «Развѣ вы не видите барантачей», былъ мнѣ отвѣтъ. «Позвольте стрѣлять въ нихъ». Стрѣлять я не позволилъ; но рѣшился ѣхать къ нимъ самъ и узнать что они за люди, а главное, гдѣ нашъ лагерь. Когда мы къ нимъ подъѣхали, то узнали, что это были пѣшіе киргизы, отправлявшіеся на пашни; о нашемъ лагерѣ они сказали, что онъ расположился не на Кельды-Муратъ, а на Каргалы, при выходѣ ея изъ горъ. Дождь уже лилъ, какъ изъ ведра; пріютиться было негдѣ; мои киргизы остановились толковать съ земляками, выпили айранъ, поѣли сырчики; я весь мокрый, на утомленной лошади, повернулъ на сѣверозападъ, въ указанную мнѣ цель, и то шагомъ, то рысью, переѣзжая съ горы на гору, доѣхалъ до нашего лагеря, который я безъ встрѣтившихся киргизовъ ни за что бы и не нашелъ, потому что онъ былъ видѣнъ не болѣе какъ за полверсты.

Къ сожалѣнію, уставщикъ мой передъ Урджаромъ захворалъ лихорадкой, пріобрѣтенной имъ на Кавказѣ, почему я

его долженъ былъ оставить въ станицѣ, на попеченіи тамошняго фельдшера. Эта болѣзнь значительно замедлила меня въ моихъ работахъ; я не могъ пустить однихъ рабочихъ, не имѣющихъ понятія о горныхъ породахъ, въ горы, я ихъ оставилъ однихъ на р. Каргалы, поручивъ исправлять порвавшуюся сбрую и собрать породы съ ближайшихъ обнаженій, а самъ съ двумя конвойными казаками, съ Ахметомъ, Мальта и однимъ рабочимъ отправился на р. Кельды-Муратъ, служившую мнѣ до сихъ поръ какой то обѣтованной страной, для которой я пріѣхалъ изъ Петербурга, чтобы раскрыть въ нѣдрахъ береговъ ея земныя богатства.

Мы съ мѣста нашей стоянки отправились на NO-2 часа прямо въ горы, кочевной дорогой, по такъ называемому Каргалы-Асу. Асу значитъ горный проходъ. Тарбагатай вообще крутъ и мало доступенъ для перехода; поэтому въ немъ извѣстны всѣ мѣста, по которымъ возможно съ южныхъ его склоновъ достигнуть до сѣверныхъ, или наоборотъ; крутыя скалистыя горы съ большими осыпями состоятъ изъ сланцевъ глинистаго и кремнистаго, а также песчаниковъ и конгломератовъ. Всѣ эти породы прорѣзаны довольно частыми кварцевыми прожилками, также и порфировыми, не толстыми жилами. Кварцъ иногда бываетъ охристъ. Породы окрашены мѣдью или содержатъ въ видѣ примазки малахитъ. Перейдя первый подъемъ горъ и выйдя снова на р. Каргалы, я встрѣтилъ мелколистоватый и крупнослоистый глинистый и кремнистый сланцы, прорѣзанные частыми кварцевыми жилами. Ночлегъ у насъ былъ въ аулѣ, на самой вершинѣ Тарбагатая, при водораздѣлѣ. Юрты стояли подъ снѣгомъ и, не смотря на то, что было 10 іюня, было очень холодно. Переночевавъ въ аулѣ и оставивъ тамъ казаковъ, я съ Ахметомъ и съ рабочимъ отправился въ вершину р. Кельды-Муратъ. Мы проѣзжали крутыми горами, покрытыми прекрасной травой, которая на почвѣ, орошаемой источниками, образующимися отъ тающаго снѣга, растетъ очень хорошо. Вскорѣ мы

въѣхали въ мѣста, занятыя неподвластными Россіи киргизами изъ рода Байджегитъ; но не смотря на это, я былъ принятъ весьма гостепріимно; даже хозяинъ юрты, у котораго я остановился на часъ, чтобы дать немного отдохнуть лошадямъ, поѣхалъ съ нами и проводилъ до самой Кельды-Муратъ. Это путешествіе было довольно затруднительно. Намъ приходилось много разъ переѣзжать черезъ рѣки, русло которыхъ наполнено большими камнями, или лѣпиться по крутымъ склонамъ каменистыхъ горъ; ѣзда была, разумѣется, все шагомъ, и я былъ въ постоянномъ опасеніи, чтобы не испортить своихъ лошадей. Во многихъ мѣстахъ рѣки были покрыты толстымъ ледянымъ навѣсомъ, изъ подъ котораго съ шумомъ вырывалась вода; по этой корѣ мы проѣзжали какъ по мосту.

Мы нашли на горной рѣчкѣ Кельды-Муратъ множество валуновъ; видно, что этотъ источникъ весною бываетъ весьма бурнымъ, хотя и въ нашъ пріѣздъ онъ также былъ обиленъ водою. Мѣднаго мѣсторожденія, къ которому мы ѣхали, не оказалось. Что было прежде не знаю; но мы нашли лѣвый берегъ рѣки совершенно обвалившимся и представлявшимъ отвѣсный обрывъ на нѣсколько десятковъ саженъ вышиною; по сторонамъ этаго обрыва росъ верескъ и склоны горы были очень круты, такъ что я, не смотря на всѣ усилія пройти обрывъ по верхней его окраинѣ, не могъ этого достигнуть. Пришлось отказаться отъ этаго изслѣдованія и ограничиться осмотромъ породъ, находящихся въ руслѣ рѣки. Породы эти состояли преимущественно изъ конгломератовъ, въ составъ которыхъ входятъ различные сланцы: кремнистый и глинистый. Известнякъ является въ видѣ натековъ, въ которыхъ иногда попадались запутанныя другія породы. По словамъ Ахмета близь самаго русла была небольшая гора, въ которой и было мѣдное мѣсторожденіе и даже вода отъ мѣднаго купороса имѣла зеленоватый цвѣтъ. Все это могло и быть, но ничего не осталось и, не смотря на стараніе

всѣхъ насъ отыскать что нибудь въ руслѣ рѣки, мы не могли.

И такъ вторая попытка встрѣтить выходы мѣсторожденій оказалась безплодною. Если они и были, то были разрушены и вѣрнѣе, что болѣе ничего отъ нихъ не осталось, а если же и есть что, то въ такой степени завалено свѣжими валунами, что раскрывать былъ бы грамадный трудъ. Мы поѣхали назадъ уже другой дорогой, которой скорѣе достигли нашего ночлега. Сопровождавшій насъ китайскаго вѣденія киргизъ, по словамъ Ахмета отъявленный разбойникъ, очень любезно распростился съ нами при своротѣ нашемъ съ Кельды-Муратъ; онъ продолжалъ свой путь прямо внизъ по рѣкѣ, на берегу которой стоялъ его аулъ; мы же свернули направо и поѣхали на сѣверный склонъ Тарбагатая.

Назадъ мы ѣхали безъ остановки, переѣзжая много разъ черезъ горы; по р. Баба, близъ нашего ночлега, была встрѣчена сажистая (углистая) глина и известнякъ, который, какъ оказалось впослѣдствіи, составляетъ продолженіе известняковъ, тянущихся по Учь-Булаку, составляющему вершину р. Карбуги. Въ аулъ мы вернулись уже въ сумерки и на слѣдующій день рано утромъ отправились на Учь-Булакъ, въ руслѣ котораго также попадались куски самородной мѣди. Одинъ образчикъ этой руды представленъ мнѣ аульными киргизами. Ясно, что руда эта составляетъ продуктъ разрушенія коренного мѣсторожденія, образуя россыпь. Сланцы глинистые, крупнослоистый и мелколистоватый, прорѣзываются жилами кварца и многими порфировыми жилами. Мнѣ удалось встрѣтить мелкіе кристалы сѣрнаго колчедана въ кварцѣ. Породы сильно желѣзисты. Глинистый сланецъ иногда отъ большаго содержанія желѣза переходитъ въ глинистый желѣзнякъ. Вообще эту мѣстность можно считать благонадежной къ поискамъ жильныхъ мѣсторожденій. Имѣя въ виду возвратиться въ эту мѣстность, я спѣшилъ на р. Каргалу, гдѣ оставилъ своихъ людей три дня назадъ. На обратномъ пути я встрѣ-

чалъ сланцы, песчаники и конгломераты съ тонкими кварцевыми и порфировыми жилами, и верстахъ въ 5—6 по прямой линіи отъ нашего лагеря встрѣчена была углистая глина и углистые сланцы, которые тянулись на нѣсколько верстъ и были замѣтны въ обнаженныхъ горахъ по своему черному цвѣту.

Не сомнѣваясь въ открытіи каменноугольныхъ мѣсторожденій, я спѣшилъ къ своему лагерю, откуда на слѣдующій же день отправился для болѣе подробнаго осмотра всей этой мѣстности.

Какъ я выше замѣтилъ, мы изъ Урджара вышли на р. Каргалы, гдѣ эта рѣка вытекаетъ изъ горъ; отсюда я отправился на западъ до Кызъ-Асу, о которомъ идетъ легенда, что дѣвушка, при переѣздѣ въ этомъ мѣстѣ черезъ горы, убилась, почему какъ тропинка, такъ и вся рѣчка называются Кызъ-Асу, отъ словъ Кызъ-дѣвушка, Асу-горный проходъ. Кызъ-Асу составляетъ весьма трудный проходъ по своей крутизнѣ и по большимъ осыпямъ. Мнѣ необходимо было предварительно осмотрѣть всѣ проходы, чтобы вести болѣе удобной дорогой мой караванъ.

Тропинка кочевая идетъ отъ Каргалы на западъ и, поднявшись на гору, поворачиваетъ на сѣверъ; далѣе она продолжается вершиной горы, дѣлаетъ небольшіе подъемы и спуски и потомъ большими извилинами спускается къ рѣкѣ Кызъ-Асу, составляющей вершину р. Чулакъ-Терекъ.

Рѣка Кызъ-Асу беретъ начало изъ тѣхъ же горъ, изъ которыхъ текутъ по южной покатости вершины р. Карбуги, и имѣетъ теченіе на NO-9 часовъ, т. е. параллельно общему направленію Тарбагатая; только при выходѣ въ равнину, между проходовъ Кызъ-Асу и Су-Асу, она дѣлаетъ крутой поворотъ на югъ. Съ самыхъ вершинъ рѣка эта течетъ по каменноугольнымъ пластамъ, которые она теряетъ при поворотѣ своемъ на югъ. Каменноугольные пласты выходятъ на поверхность, имѣя простираніе NW—9 часовъ, при от-

вѣсномъ паденіи, и тянутся верстъ на 15-ть. На этотъ разъ я ограничился бѣглымъ осмотромъ, прослѣдивъ только выходъ пластовъ до водораздѣла верстъ на 5-ть. Изъ этаго осмотра я вынесъ убѣжденіе въ необходимости перейти сюда со всѣмъ своимъ караваномъ и развѣдать сколько возможно мѣсторожденія каменнаго угля; а между тѣмъ, прежде чѣмъ мы совершили переходъ черезъ горы, мнѣ хотѣлось осмотрѣть ту часть южнаго склона Тарбагатая, которая оставалась у меня еще пробѣломъ, именно отъ р. Каргалы на западъ. Притомъ же я предполагалъ встрѣтить на южномъ склонѣ параллельные открытымъ мною пласты каменнаго угля.

Отъ нашего лагеря на р. Каргалы я отправился на западъ, придерживаясь южнаго склона горъ, дошелъ до р. Чулакъ-Терекъ или до прохода Кызъ-Асу, и назадъ я ѣхалъ нѣсколько южнѣе. Только у самаго Тарбагатая видны обнаженія, состоящія изъ конгломератовъ, песчаниковъ и сланцевъ; глины желты и нигдѣ нѣтъ признаковъ выходовъ каменнаго угля. Мелкія горы, составляющія предгорія Тарбагатая, почти не имѣютъ обнаженій; гранитъ, какъ и ранѣе было замѣчено, является въ низкихъ мѣстахъ; поэтому я рѣшился идти на развѣдку каменноугольныхъ мѣсторожденій, избравъ для этаго дорогу черезъ Каргалы-Асу. Переходъ былъ очень крутъ, но лучшій изъ ближайшихъ; поэтому я и предпочелъ его другому, хотя не надѣялся, что мои верблюды окажутся способными его перейти. Груза у насъ было много, изъ Урджара поступило 5 казаковъ съ мѣсячнымъ продовольствіемъ; притомъ же и для рабочихъ я взялъ оттуда сухарей. Лишь только мы дошли до крутаго мѣста, какъ верблюды отказались рѣшительно идти; съ двоихъ изъ нихъ былъ снятъ весь вьюкъ; но не смотря на то, они не желали подняться съ мѣста; я былъ въ отчаяніи и не зналъ что дѣлать, какъ кто то предложилъ повернуть верблюдовъ головами подъ гору; эта уловка помогла; мы поставили на ноги нашихъ верблюдовъ, вьюкъ съ которыхъ разложили на всѣхъ лошадей, и отпра-

вились пѣшкомъ. Подъемъ, разумѣется, былъ продолжительный, потому что верблюды и безъ вьюка едва подвигались. На верху горы, отдохнувъ немного, мы снова навьючили верблюдовъ и отправились далѣе. Путешествіе было медленно, но тѣмъ не менѣе мы двигались впередъ, останавливаясь нѣсколько разъ для отдыха верблюдовъ или для поправки вьюковъ. Употребивши цѣлый день на перекочевку, мы остановились на р. Кызъ-Асу, въ мѣстности, окруженной со всѣхъ сторонъ горами. На широкой площади у берега бурной рѣчки поставили наши юрты.

Осмотрѣвши мѣстность, я задалъ развѣдочныя работы, главной цѣлью которыхъ я имѣлъ занять моихъ людей, чтобы имѣть въ это время возможность подробнѣе осмотрѣть все то пространство, гдѣ были выходы каменноугольныхъ мѣсторожденій, и часть Тарбагатая до прохода Хабаръ-Асу, у котораго расположенъ китайскій городъ Чугучакъ. Всѣмъ идти было невозможно потому что путешествіе съ верблюдами было бы для насъ затруднительно, а идти безъ нихъ было нельзя, потому что аулы не вездѣ расположены; для меня же одного съ небольшой свитой легче было дѣлать большія экскурсіи, хотя и тутъ я часто былъ въ зависимости отъ расположенія ауловъ.

Осмотрѣвъ мѣстность, я нашелъ, что каменноугольные пласты тянутся отъ самаго водораздѣла по берегу р. Кызъ-Асу, появляясь на р. Каргалы и немного не доходя до р. Кельды-Муратъ; въ нѣкоторыхъ мѣстахъ выходовъ на поверхность каменнаго угля нѣтъ, за-то глины сильно углисты. Если взять все протяженіе пластовъ отъ вершинъ Кызъ Асу на востокъ до Кельды-Муратъ, то это составитъ до 45 верстъ. Каменный уголь, имѣя простираніе съ NW на SO 9 часовъ, находится въ сланцеватой глинѣ, или вѣрнѣе сама сланцеватая глина углиста; песчаники и сланцы составляютъ сопутствующія породы. Паденіе пластовъ на NO-3 часа весьма крутое. Развѣдка состояла въ шурфахъ, въ надеждѣ встрѣ-

тить хорошихъ качествъ каменный уголь, что въ этой безлѣсной мѣстности имѣло бы большое значеніе.

Пока велись работы на Кызъ-Асу, я сверхъ того, что осмотрѣлъ окрестныя мѣста, успѣлъ объѣхать весь южный склонъ Тарбагатая до горнаго прохода Хабаръ-Асу и прорѣзалъ въ двухъ мѣстахъ хребетъ на Хабаръ-Асу и на Сай-Асу. Дальнѣйшее и болѣе подробное изслѣдованіе заняло бы много времени, поэтому я только могъ ограничиться бѣглымъ осмотромъ.

Маршрутъ мой былъ слѣдующій: я съ тремя казаками отправился черезъ Каргалы-Асу на южный склонъ хребта (нашъ лагерь былъ между горъ и было одинаково затруднительно достигнуть какъ южнаго, такъ и сѣвернаго склоновъ). Мы спустились тѣмъ же мѣстомъ, гдѣ прежде поднимались съ верблюдами. Съ Каргалы повернули на востокъ, между Тарбагатаемъ и Текчи, перешли р. Кельды-Муратъ и направились вскорѣ по направленію къ востоку-юго-востоку, на ключъ Лай; въ томъ мѣстѣ, гдѣ его пересѣкаетъ дорога изъ Урджара въ Чугучакъ, мы нашли небольшой русскій отрядъ, съ которымъ провели ночь. Этотъ отрядъ имѣетъ цѣлью защищать наши караваны отъ набѣговъ. Нынѣшній годъ, прежде чѣмъ отрядъ успѣлъ занять этотъ пунктъ, одинъ изъ офицеровъ корпуса топографовъ встрѣтилъ довольно значительную шайку киргизовъ, подвластныхъ Китаю, изъ рода Кызай, которые убили бывшаго вожакомъ при офицерѣ киргиза, нанесли какъ офицеру, такъ и казакамъ сильныя раны въ голову и, ограбивъ ихъ, вели къ рѣкѣ, вѣроятно съ тѣмъ, чтобы тамъ зарѣзать, еслибъ ѣхавшіе мимо два казака не заставили убѣжать разбойниковъ и бросить свои раненыя жертвы.

Военный отрядъ на Лай-булакѣ состоитъ, если не ошибаюсь, изъ 20 казаковъ при одномъ офицерѣ. Только послѣдній имѣетъ юрту очень старую, взятую на прокатъ у киргизовъ; казаки же располагаются на ночь въ телеги или

подъ телегой дѣлаютъ палатки изъ своихъ шинелей, и такимъ образомъ укрываются въ теченіи лѣта отъ жара или отъ ненастья. Изъ отряда мы отправились прямо въ Чугучакъ, проѣхавъ съ южной стороны горы Бохты, которую я не поспѣлъ осмотрѣть, потому что на ней стоялъ китайскій пикетъ, вниманія котораго я не хотѣлъ возбуждать. Вскорѣ послѣ того какъ мы оставили Лай, мы начали встрѣчать китайскія пашни, на которыхъ построены дома владѣльцевъ, въ видѣ крѣпости, окруженные глиняной стѣной, съ запертыми воротами. Здѣсь уже вся постройка носила особый характеръ востока, Китая, съ новымъ населеніемъ манджуръ и калмыковъ, которыхъ ни въ киргизской степи, ни въ южной части Сибири не видно. Не доѣзжая нѣсколько верстъ до города, я послалъ впередъ казака къ управляющему консульствомъ, просить позволенія въѣхать въ городъ и, если оно будетъ мнѣ дано, то озаботиться пріисканіемъ для меня квартиры.

Управляющій консульствомъ былъ такъ любезенъ, что не отказалъ мнѣ, и я имѣлъ возможность удовлетворить своему любопытству видѣть китайскій городъ.

Пробывъ въ Чугучакѣ двое сутокъ, я отправился на сѣверъ къ Хабаръ-Асу, при входѣ въ который находится нашъ отрядъ, называемый южно-тарбагатайскимъ, состоящій изъ казаковъ, роты пѣхоты и двухъ орудій конной артиллеріи.

Чугучакъ стоитъ верстахъ въ 30 отъ Тарбагатая и пространство это, представляя совершенно ровную мѣстность, покрытую наносами, безъ всякой растительности, не представляетъ никакого интереса. У самыхъ горъ или въ предгоріяхъ хребта начинаютъ появляться выходы пластовъ каменнаго угля, перемежаемые съ сланцами, песчаниками и глинами. Всѣ эти пласты разработываются китайцами, какъ правительствомъ, такъ и частными лицами.

Каменноугольныя мѣсторожденія эти представляютъ выходящіе на поверхность крутые пласты, толщиною до 1 са-

жени. Они всѣ являются въ холмистой мѣстности и залегаютъ между сланцеватой глиной и конгломератами или песчаниками.

Изъ отряда, расположеннаго у самаго подъема въ горы, я съѣздилъ на одну изъ разработокъ, которая была отъ отряда верстахъ въ 10-ти на югъ. Мѣсторожденіе это представляетъ крутой пластъ въ 1 съ небольшимъ сажень толщиною, обнаженный на отклонѣ горы. Каменный уголь добываетъ здѣсь правительство, производя работы посредствомъ ссыльныхъ или чампановъ, съ цѣлью имѣть горючій, необходимый для отопки пикетовъ, находящихся по обѣ стороны разработокъ. Работы состоятъ въ разносѣ, заложенномъ съ почвы горы и имѣющемъ ширину, немного превосходящую толщину пласта. Выше этаго разрѣза заложенъ другой и съ почвы его поведенъ забой низкій, безъ крѣпи и слѣдовательно опасный для работы; на поверхности образовались уже надъ забоемъ трещины и, вѣроятно въ скоромъ времени, рабочіе будутъ задавлены. Только крупный каменный уголь складывается въ кучи и развозится потомъ на пикеты; мелочь же, вмѣстѣ съ сопровождающими каменный уголь породами, отбрасывается въ отвалъ. Въ продажу этотъ уголь не поступаетъ вовсе и идетъ, какъ уже сказано выше, для отопки казенныхъ зданій.

По испытанію, произведенному въ лабораторіи горнаго департамента, этотъ уголь содержитъ въ 100 частяхъ:

летучихъ веществъ.	35,00%	
угля.	55,50	кокса
пепла.	9,48	64,98.
	99,98.	

Теплородная способность около 5500 единицъ. Газы горятъ довольно продолжительно, желтоватымъ пламенемъ, съ отдѣленіемъ небольшой копоти. Коксъ получается не спекающійся. Пепелъ сѣровато-бѣлаго цвѣта состоитъ изъ глины,

песку, гипса и магнезіи. Для добычи служитъ короткая притупленная кайла на тонкомъ древкѣ.

Осмотрѣвъ китайскія каменноугольныя разработки, я вернулся въ отрядъ, откуда тотчасъ же поѣхалъ черезъ Хабаръ-Асу на сѣверный склонъ. Проходъ этотъ далеко удобнѣе прочихъ, горы не такъ круты и даже видѣнъ тележный слѣдъ. Говорятъ, еще восточнѣе, въ китайскихъ предѣлахъ, проходы еще лучше, еще положе. Вслѣдъ за каменнымъ углемъ съ подчиненными ему породами, начинаетъ появляться сіенитъ, составляющій подножіе хребта, за которымъ идутъ различныхъ видовъ сланцы, прорванные гранитными толщами. Вообще здѣсь гранитъ болѣе развитъ чѣмъ въ западныхъ частяхъ хребта. Онъ образуетъ толщи и жилы. Кварцъ находится въ непосредственной связи съ гранитомъ и какъ бы выдѣлился изъ него, образуя тонкія жилы. Глинистый сланецъ или крупнолистоватый, или мелколистоватый, съ весьма крутымъ паденіемъ; близъ средины хребта простираніе этихъ породъ представляетъ ломаную линію, какъ будто пласты подвергались давленію со всѣхъ сторонъ.

Съ разлома я свернулъ съ дороги на западъ, чтобы имѣть возможность переночевать въ аулѣ, и оттуда отправился на сѣверный склонъ параллельно проходу Хабаръ. За гранитомъ, который имѣетъ здѣсь весьма большое распространеніе и занимаетъ почти весь хребетъ по ширинѣ его, является глинистый сланецъ, большею частію тонколистоватый, или аспидный, прорѣзываемый толщами и жилами гранита. На сѣверномъ склонѣ горы разорваны, представляютъ отдѣльныя, не соединенныя между собою возвышенности. На р. Кайлга, между Хабаръ-Асу и Сай-Асу, набито нѣсколько шурфовъ какимъ-то русскимъ искателемъ приключеній. Горы состоятъ изъ песчаниковъ и изрѣдка попадается глинистый сланецъ. Здѣсь мы проѣхали въ виду сѣверно-тарбагатайскаго отряда, высланнаго изъ гор. Кокпектинска, съ тою же цѣлью, съ какой стоитъ отрядъ на южномъ склонѣ Тарбагатая изъ ста-

ницы Урджаръ. Въ отрядъ я не заѣхалъ, не желая терять времени. По р. Кудай-Альгинъ, западнѣе Акъ-джалъ, я проѣхалъ проходомъ Сай-Асу; съ вершины хребта свернулъ нѣсколько на западъ, гдѣ были расположены киргизскія юрты. Этимъ путемъ я встрѣтилъ тѣ же породы и въ томъ же порядкѣ; только на южномъ склонѣ менѣе были развиты метаморфическія породы чѣмъ гранитъ.

Вечеромъ мы пріѣхали въ аулы, состоящіе изъ множества юртъ, съ огромными стадами, расположенными у самаго южнаго склона Тарбагатая, близъ Сай-Асу и противъ горы Бахты. Аулы принадлежали киргизамъ, подвластнымъ Китаю, изъ обширнаго рода Байджегитъ. Поѣхавъ шагомъ, я послалъ впередъ казаковъ сыскать начальника и просить у него позволенія провести ночь. Пока казаки переѣзжали отъ юрты къ юртѣ, подъѣхалъ и я съ своими киргизами и былъ встрѣченъ какимъ-то почетнымъ лицомъ, которое оказало мнѣ полное радушіе и гостепріимство. Казаки мои присмирѣли и нашего хозяина называли самыми почетными именами; впрочемъ онъ дѣйствительно былъ весьма почетнымъ лицемъ: всякій разъ какъ онъ входилъ ко мнѣ въ юрту, всѣ вставали на ноги и изъявляли ему необыкновенное почтеніе. Казаки, какъ они сознались потомъ, боялись чтобы съ нами не случилось какой нибудь непріятности, потому что мы были у неподвластныхъ Россіи киргизовъ; но я былъ убѣжденъ, что нѣтъ никакой причины имѣть какое нибудь оскорбленіе или неудовольствіе, и спокойно провелъ ночь въ аулѣ. Киргизъ ни за что не нарушитъ правила гостепріимства, тѣмъ болѣе когда къ тому не было никакого повода; бояться же нападенія при выѣздѣ изъ аула я также не могъ, потому что провелъ ночь у самаго стариаго и почетнаго лица, которое не только само не рѣшилось бы напасть на меня, но я увѣренъ, не дозволило бы этого сдѣлать и подчиненнымъ ему киргизамъ или, лучше сказать, послѣдніе, изъ уваженія къ своему начальнику, не допустили бы напасть на меня,

боясь за то наказанія. Вѣрно или нѣтъ я предполагалъ, не знаю; во всякомъ случаѣ я благополучно совершилъ все путешествіе.

Отъ нашего ночлега мы поѣхали южнымъ склономъ хребта черезъ горы Текчи, миновали р. Кокъ-Терекъ, поднялись вверхъ по р. Кельды-Муратъ до горы Найзогары и оттуда горами до р. Кызъ-Асу къ нашему лагерю. Гранитъ является рѣдко и только въ горахъ Текчи онъ выходитъ на поверхность, являясь только въ логахъ. По одному изъ притоковъ р. Бохты найденъ былъ не толстый пластъ бѣлаго мраморовиднаго известняка, который тянется до р. Кокъ-Терекъ. Глинистые желѣзняки довольно развиты между Сай-Асу и Текчи. Отъ Кокъ-Терекъ я выѣхалъ на равнину, покрытую наносами, и этимъ ровнымъ путемъ дошелъ до р. Кельды-Муратъ, гдѣ нашелъ много ауловъ. Ѣхавши цѣлый день отъ Сай-Асу и совершивши такой большой переходъ, я остановился въ аулѣ, гдѣ нашелъ своего знакомаго Кіасетина, котораго я встрѣтилъ лишь только мы пришли на р. Кызъ-Асу. Узнавъ въ аулѣ, что недалеко вверхъ по Кельды-Муратъ находится какой-то зеленый камень и что можно ближайшимъ путемъ доѣхать до Кызъ-Асу, я отправился на Найзогару, не смотря на то, что солнце начинало закатываться.

Камень зеленаго цвѣта оказался хлоритовый сланецъ, перемежающійся съ тальковымъ и прорѣзанный кварцевыми жилами. Породы эти являются въ крутыхъ обрывистыхъ берегахъ рѣки и за ними слѣдуетъ крутой подъемъ въ гору, покрытую наносами и даже имѣющую лѣсъ. Пока мы поднимались на усталыхъ лошадяхъ въ гору, стало уже совершенно темно, такъ что я сталъ раскаяваться, что не остановился ночевать у Кіасетина; но я все думалъ, что еще недалеко до Кызъ-Асу. Спускъ съ горы былъ большею частью пѣшкомъ. При спускѣ мы нашли аулы, въ которыхъ не остановились и продолжали путь далѣе. Въ потьмахъ переѣзжать

каменистую рѣку, лѣпиться по крутымъ горамъ, задѣвая деревья, ѣхать безъ всякой дороги и быть на готовѣ каждую минуту встрѣтить хищныхъ звѣрей, было не совсѣмъ весело; но надежда пріѣхать къ своимъ людямъ насъ поддерживала; лошади наши едва двигались; на р. Каргалѣ я оставилъ двухъ казаковъ и киргиза, а самъ поѣхалъ съ однимъ казакомъ и только въ 2 часа ночи добрался до своихъ юртъ. Что мы и лошади сильно устали—нечего и говорить; въ 6 часовъ утра мы выѣхали изъ Сай-Асу, слѣдовательно 20 часовъ были въ пути, останавливаясь на часъ на р. Кокъ-Терекъ, чтобы выкупаться и напиться чаю, и два часа у Кіасетина на р. Кельды-Муратъ. Лошади наши все время были безъ корму.

На р. Кызъ-Асу работы заключались въ проводѣ шурфовъ на выходящихъ частяхъ каменноугольныхъ пластовъ и въ подробномъ осмотрѣ всей мѣстности, по которой протекаетъ р. Кызъ-Асу. Всего заложено 8 шурфовъ по простиранію пластовъ, начиная отъ водораздѣла до входа Кызъ-Асу въ ущелье; къ сожалѣнію, отвѣсное паденіе пластовъ было препятствіемъ къ полученію какихъ-нибудь результатовъ. Каменный уголь какъ съ поверхности, такъ и при углубкѣ до 2 саж., въ нѣкоторыхъ шурфахъ, не улучшался въ своихъ качествахъ. Онъ постоянно горѣлъ у насъ въ большихъ кучахъ; но горѣлъ слабымъ пламенемъ, оставляя весьма много остатковъ. По изслѣдованію, сдѣланному въ лабораторіи горнаго департамента надъ 5-ью образцами каменнаго угля, оказалось, что онъ имѣетъ слѣдующія свойства: цвѣтъ черный, сложеніе слоистое, рыхлъ, сильно мараетъ пальцы, горитъ безъ пламени, не коксуется, послѣ сожиганія оставляетъ много золы, состоящей изъ желѣзистаго глинистаго песка или изъ чистаго глинистаго песчаника, содержитъ немного сѣры. При обугливаніи и сожиганіи эти образцы дали:

	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
летучихъ веществъ. .	4,50 —	3,56 —	3,72 —	3,60 —	2,67 —

угля. . . .	47,40	58.83	60,18	57,3	64,33
золы (глины и песку). .	49,15	34,2	36,10	36,25	32,9
теплородная способность.	3790 ед.	4700 ед.	4800 ед.	4584 ед.	5140 ед.

Можетъ быть, съ дальнѣйшимъ углубленіемъ качества горючаго улучшатся; каменноугольные пласты тянутся отъ самой вершины Кызъ-Асу до Каргалы, гдѣ пластъ является въ самомъ берегу рѣки, и наконецъ, далѣе на востокъ по притоку р. Кельды-Муратъ встрѣчается углистый сланецъ; чѣмъ далѣе на востокъ, тѣмъ каменный уголь является ближе къ горамъ, за которыми слѣдуетъ южный склонъ, и наконецъ на Хабаръ-Асу каменноугольные пласты являются уже близь самаго хребта на южномъ склонѣ.

Открытіе каменноугольныхъ мѣсторожденій въ этой мѣстности можетъ имѣть тогда значеніе, когда встрѣтится надобность въ горючемъ матеріалѣ. Въ настоящее время въ этой пустой, ненаселенной мѣстности, по которой только бродятъ кочевые киргизы, нѣтъ, разумѣется, никакой промышленности. Зимовокъ киргизскихъ здѣсь нѣтъ; станица Урджаръ находится верстахъ въ 30—40; но сообщеніе съ ней весьма затруднительно, вслѣдствіе крутыхъ горъ; притомъ же малонаселенный Урджаръ, нуждаясь въ горючемъ матеріалѣ, сталъ бы каменный уголь употреблять развѣ только для казенныхъ кузницъ; на домашнюю же потребность трудно расчитывать.

Вѣроятно между открытыми мною мѣсторожденіями каменнаго угля и китайскими разработками, между Чугучакомъ и Хабаръ-Асу, находятся еще или выходы пластовъ или возможность ихъ встрѣтить; но я тамъ не былъ, да и искать въ этомъ мѣстѣ каменный уголь было бы безполезно.

Породы между вершиной Кызъ-Асу и проходомъ Су-Асу— сланцы и частію песчаники зеленаго или синяго цвѣта, какъ я полагаю, отъ присутствія въ нихъ мѣди; они также же-

лѣзисты. Въ нихъ проходитъ довольно много тонкихъ кварцевыхъ жилъ. На Су-Асу встрѣченъ былъ гранитъ съ малымъ количествомъ полеваго шпата, похожій на кварцитъ.

На сѣверъ тянется рядъ скалистыхъ горъ, состоящихъ изъ желѣзистыхъ плотныхъ сланцевъ, за которыми слѣдуетъ водораздѣлъ. Придерживаясь этихъ горъ, мы пошли на востокъ, остановившись на день на р. Каргалы и потомъ на р. Кельды-Муратъ. На р. Каргалы, какъ я замѣтилъ выше, былъ встрѣченъ пластъ каменнаго угля. По притоку Кельды-Муратъ сильно развита брекчія.

Мы остановились на р. Кельды-Муратъ. Ауловъ уже тамъ не было; всѣ киргизы перешли на равнину у южнаго склона хребта.

Рѣка Кельды Муратъ представляетъ довольно значительную горную рѣку, очень быструю и очень каменистую. Мы остановились между двухъ рядовъ горъ. Съ юга были горы, за которыми слѣдовала равнина, на сѣверъ Найзогара, служащая водораздѣломъ; этотъ пунктъ, я думаю, одинъ изъ самыхъ высокихъ на Тарбагатаѣ. На горахъ, служащихъ южныхъ склономъ хребта, появляются гранитъ, сіенитъ и зеленый камень, послѣдній въ видѣ жилъ, также жилы кварца, которыхъ довольно много. Кварцемъ проникнуты всѣ метаморфическія породы; плотные кварцеватые сланцы образуютъ скалы; песчаники также весьма плотны.

Найзогара состоитъ изъ песчаниковъ и крупныхъ конгломератовъ; на подолѣ ея являются сіениты и зеленые камни и наконецъ въ весьма большемъ развитіи порфиръ Найзогара крута и утесиста; по одному изъ притоковъ Кельды-Муратъ, текущему отъ западнаго подножія Найзогары, рѣчкѣ Найзакескенъ, я не могъ ѣхать, потому что берега представляли отвѣсные скалы, уходящія въ воду; а въ рѣкѣ такъ много валуновъ и они такъ велики, что я долженъ былъ отказаться отъ мысли обогнуть съ этой стороны Найзогару. Притомъ-же частый медвѣжій слѣдъ дѣлалъ нашу экскурсію

не совсѣмъ безопасной. Эту мѣстность можно считать благонадежной для металическихъ мѣсторожденій; но изслѣдованія весьма затруднительны.

Съ р. Кельды-Муратъ я отправился на сѣверный склонъ хребта. Сначала я имѣлъ въ виду пройти чрезъ Найзогару, но осмотръ мой убѣдилъ меня, что верблюды не прошли бы этимъ путемъ; пришлось идти назадъ чрезъ р. Каргалу, до которой мы едва успѣли дойти, потому что вскорѣ послѣ того, какъ мы снялись, пошелъ сильный дождь и какъ по мокрымъ камнямъ, такъ и по скользкой глинѣ, не только верблюды, но и лошади не могли идти. Отъ Каргалы мы пошли на Кызъ-Асу, гдѣ сходятся 4 кочевыя дороги и съ этого перекрестка свернули на сѣверъ и остановились на вершинѣ ключа Баласазъ, впадающаго въ ключь Учь-Булака, изливающійся въ р. Карбугу. Зная ранѣе, что путь этотъ не совсѣмъ удобенъ, такъ какъ я разъ проѣзжалъ имъ, когда ѣздилъ съ Ахметомъ въ вершину р. Кельды-Муратъ, я нанялъ въ ближайшемъ аулѣ трехъ верблюдовъ. Эта перекочевка была самая затруднительная изъ всѣхъ, бывшихъ въ теченіи лѣта.

Крутыя горы, въ нѣкоторыхъ мѣстахъ узкія щели, въ которыя не могли пройти верблюды съ вьюками, камни и, въ добавокъ ко всему этому, сильный дождь сопровождали насъ всю дорогу; чѣмъ болѣе мы поднимались, тѣмъ становилось холоднѣе и наконецъ на сѣверномъ склонѣ мы нашли въ логахъ снѣгъ, который, разумѣется, остался до зимы. Съ поворота на сѣверъ, слѣдовательно ближе къ оси хребта, стали появляться сіениты, имѣющіе здѣсь большое развитіе. Вблизи съ сіенитомъ встрѣчается зеленый камень, и сланцы содержатъ роговую обманку. Самые же высшіе пункты заняты сланцами. Мы предполагали остановиться на р. Баба, составляющей притокъ р. Кельды-Муратъ; по длинный и тяжелый путь, при дурной погодѣ, заставилъ насъ остановиться на первой водѣ на сѣверномъ склонѣ, и эта

вода была—вершины ключа Баласазъ. Мы всѣ слишкомъ устали и прозябли, чтобы идти далѣе, притомъ же изъ аула, какъ выше сказано было, я нанялъ верблюдовъ, которыхъ, также какъ и бывшихъ при нихъ вожаковъ, нужно было отпустить домой. Я пріѣхалъ въ расположенные на самой вершинѣ хребта аулы нѣсколько ранѣе моего каравана и если не согрѣлся, то по крайней мѣрѣ укрылъ себя отъ дождя, пока пришли мои верблюды и пока разставили наши юрты; а киргизы съ открытой шеей и грудью, съ кожей, загрубѣлой съ дѣтства, не знаютъ ни жара, ни холода.

Пользуясь стоянкой нашей на Баласазѣ, я осмотрѣлъ всю мѣстность отъ южнаго Учь-Булака до Найзогары и отъ вершины Тарбагатая до сѣверныхъ его подножій.

Въ этой мѣстности развиты породы кристалическія и метаморфическія. Близь оси хребта, по ключу Баласазъ, отъ котораго и горный проходъ называется Баласазъ-Асу, являются кремнистый сланецъ и измѣненный глинистый, прорѣзанные жилами роговокаменнаго порфира и зеленаго камня.

Въ первую мою поѣздку въ вершины р. Кельды-Муратъ, я былъ на р. Учь-Булакъ, гдѣ аульные киргизы представили мнѣ мѣдную самородку, указавъ мѣсто въ руслѣ рѣки, откуда она извлечена. Это заставило меня заняться детальнымъ осмотромъ береговъ Учь-Булака, въ предположеніи найти коренныя мѣсторожденія, отъ которыхъ могли быть отторгнуты самородки и увлечены потоками.

Для этой цѣли, взявъ съ собой рабочихъ, я отправился прямо на Учь-Булакъ. Рѣка эта, образующая вершину р Карбуги, изливающейся въ озеро Зайсанъ, состоитъ изъ трехъ ключей, имѣющихъ теченіе отъ запада къ востоку отъ горъ Арчалы. У скалистыхъ горъ, у которыхъ невозможно не только проѣхать, но даже пройти, три ключа (Учь-три, Булакъ-ключь) соединились въ одинъ источникъ и поворачиваютъ на югъ. Отъ вершины ключей до соединенія ихъ и входа въ утесистыя горы, мы осмотрѣли весьма подробно

всѣ горныя обнаженія и всѣ вымоины, образовавшіяся отъ дождя и таянія снѣгу. Мѣсторожденій никакихъ не было найдено. Мы нашли кремнистый сланецъ, переходящій мѣстами въ яшму. Породы эти прорѣзываются жилами роговокаменнаго порфира и кварца, который близъ вершинъ ключей окрашенъ мѣдною зеленью. Кварцъ представляетъ иногда друзы горнаго хрусталя, а въ песчаникѣ съ тонкими прожилками кварца, окруженнаго глиной, проходятъ тонкіе прожилки желѣзнаго блеска. Въ самой вершинѣ ключей проходитъ не толстый пластъ известняка, котораго продолженіе я встрѣтилъ прежде на другой сторонѣ горы Арчалы и рядомъ съ нимъ углистую глину. Въ порфирѣ мелкія блестки желѣзнаго колчедана; при сліяніи ключей у подошвы горъ являются сіенитовые выходы. Вообще эта мѣстность представляетъ большую благонадежность къ открытію металическихъ мѣсторожденій.

Осмотрѣвъ всѣ три ключа до сліянія ихъ, я сдѣлалъ такія предположенія:

1) Можетъ быть верхняя часть мѣсторожденія, состоящая изъ самородной мѣди, явленіе весьма обыкновенное въ Киргизской степи, была снесена дождевыми водами и унесена въ общій ключь, который имѣетъ нѣсколько шире долину, и тамъ образовала розсыпь.

2) Можетъ быть мѣсторожденіе тянется отъ Учь-Булака на Карбугу и тогда оно довольно длинно.

3) Не все мѣсторожденіе снесено; тогда изслѣдованія остальной части, особенно если она близь русла рѣки или на отклонахъ горъ покрыта наносами, образовавшимися отъ разрушенія горъ, были бы весьма затруднительны и едва ли привели бы къ какимъ нибудь результатамъ.

Между рѣками Арчалы и Бабой, изъ которыхъ первая принадлежитъ къ системѣ водъ озера Зайсана и вторая принадлежитъ къ системѣ озера Ала-Куль, впадая въ Кельды-Муратъ, изливающуюся въ Хатынъ-Су, вершины ключей

состоятъ изъ углистаго известняка, за которымъ на сѣверъ тянется углистая глина.

Развитіе тѣхъ же породъ, которыя я встрѣтилъ на сѣверномъ Учь-Булакѣ, было замѣчено мною и на остальныхъ.

Осмотрѣвъ вершины Учь-Булака, я поѣхалъ отъ Баласаза на востокъ, переваливаясь нѣсколько разъ совершенно незамѣтно то на сѣверный, то на южный склоны Тарбагатая, слѣдуя то по теченію водъ, изливающихся въ р. Баба, то по логамъ и ключамъ, впадающимъ въ Учь-Булакъ, и въ вершинахъ послѣдняго, т. е. на водораздѣлѣ, спустился Учь-Булакомъ. Противъ Найзогара по р. Баба, или вѣрнѣе по правому ея притоку, въ метаморфическомъ сланцѣ проходятъ порфировыя и зеленокаменныя жилы, имѣющія простираніе SW-4 часа. На вершинѣ между р.р. Арчалы и Баба встрѣчаются углистый известнякъ и известковатый шпатъ, известковатые глинистые сланцы, съ простираніемъ SW-2 часа, и песчаникъ слоистый, желтый или синій. Въ немъ проходитъ кварцевая жила. Песчаникъ переходитъ въ крупный конгломератъ, такой же какъ на Найзогарѣ, состоящій изъ очень крупныхъ галекъ, связанныхъ между собой известковымъ цементомъ. Песчаникъ близь известняка имѣетъ чистый нормальный видъ; далѣе же на западъ онъ метаморфизированъ и переходитъ въ яшму.

Такимъ образомъ, осмотрѣвъ, сколько мнѣ казалось, довольно подробно вершины Учь-Булака, я не рѣшился идти на востокъ сѣвернымъ склономъ. Я сталъ бы слишкомъ удаляться отъ Сергіополя, куда во всякомъ случаѣ долженъ былъ вернуться, чтобы не оставить пробѣловъ въ осмотрѣ западной части хребта. Притомъ всѣ аулы, которыхъ такъ много было тутъ ранѣе, ушли, и эти мѣста были весьма благопріятны для нападеній на насъ, а 5 казаковъ, бывшихъ у насъ, было недостаточно, чтобы бороться съ сильнымъ непріятелемъ, если бы онъ намъ встрѣтился; наконецъ, не чувствуя въ себѣ военнаго призванія и пріѣхавъ на Тарба-

гатай не для военныхъ дѣйствій, я не желалъ сражаться. Все это заставило меня предпринять обратное движеніе на западъ. Осмотрѣнное мною пространство велико, относительно времени, которое я имѣлъ въ своемъ распоряженіи; я долженъ былъ успѣть къ осени, пока еще возможенъ былъ путь, пріѣхать въ Петербургъ и совершить это большое путешествіе, заключавшее, не считая ежедневныхъ верховыхъ поѣздокъ, 10400 верстъ. Мы перешли на р. Карбугу у выхода ея изъ горъ.

Отправя свой караванъ и воспользовавшись нашей перекочевкой, во время которой во всякомъ случаѣ немного успѣлъ бы сдѣлать, я отправился въ Урджаръ навѣстить оставленнаго мною въ тамошнемъ лазаретѣ больнаго уставщика. Нужно замѣтить, что пока мы стояли на Баласазѣ, не смотря на ясные дни, мы постоянно кутались въ шубы, даже часто при нашихъ экскурсіяхъ надѣвали ихъ, снимая только тогда, когда приходилось ходить пѣшкомъ. Этотъ пунктъ очень высокъ; съ вершинъ Арчалы видна равнина, идущая за южнымъ склономъ; по другую сторону видѣнъ Зайсанъ, а нѣсколько лѣвѣе и гораздо дальше снѣжныя Алтайскія горы, вѣроятно Катунскіе бѣлки.

Я выѣхалъ рано утромъ; день былъ чудно хорошъ, хотя было довольно холодно; но когда мы перевалили на южный склонъ, то стало уже жарко, прежде чѣмъ успѣли спуститься въ равнину. Мы обгоняли стада барановъ: всѣ киргизы перекочевывали на южный склонъ. Ѣхали мы черезъ Баласазъ-Асу и потомъ черезъ Каргалы-Асу; при спускѣ съ горъ мы нашли уже аулы, гдѣ я нанялъ верблюда и нашелъ знакомаго киргиза, который ѣздилъ со мной въ Чугучакъ и на Хабаръ-Асу, и онъ снова согласился быть моимъ проводникомъ. Въ Урджаръ мы пріѣхали подъ вечеръ и, переночевавъ, на другой день около полудня отправились назадъ. Уставщикъ совсѣмъ оправился и готовъ былъ ѣхать со мною, почему я, чтобы не затруднять его, поручилъ ему ѣхать

съ верблюдомъ, который былъ навьюченъ послѣдними сухарями, заготовленными въ станицѣ. Въ одномъ изъ ауловъ я оставилъ уставщика, одного казака, мастероваго и киргиза съ верблюдомъ, а самъ съ однимъ казакомъ отправился черезъ Су-Асу. Едва мы успѣли немного подняться въ гору, какъ увидѣли, что лошади наши устали, но кое-какъ съ маленькими остановками подвигались впередъ. Противъ Кызъ-Асу, гдѣ подъемъ сдѣлался крутъ и каменистъ, онѣ положительно отказались идти, до такой степени, что когда я тянулъ за поводъ лошадь, а казакъ толкалъ ее сзади, то она едва переступала передними ногами, поднимая весь задъ. Необходимость заставила насъ остановиться ночевать. Мѣсто было неблагопріятно. Мы улеглись на камняхъ, подложивъ себѣ въ головы сѣдла, и спокойно заснули, отпустивъ лошадей щипать траву, которая была на склонахъ горъ. Жажду мы утолили огурцами, взятыми изъ станицы. Утромъ до восхода солнца мы поднялись, осѣдлали лошадей и поѣхали далѣе.

Нашъ лагерь былъ верстахъ въ 15, можетъ быть и менѣе; но на усталыхъ лошадяхъ съ голоднымъ желудкомъ намъ, разумѣется, показался далѣе. Лишь только мы перевалили за вершину р. Кызъ-Асу, какъ пашли аулы, расположившіеся на одни сутки въ вершинѣ р. Карбуги, чтобы идти на южный склонъ хребта. Отъ киргизовъ мы узнали, что нѣсколько ниже стоитъ нашъ лагерь. Оставшіеся въ аулѣ люди наши пришли къ вечеру.

Нашъ лагерь оказался на томъ же мѣстѣ, гдѣ стоялъ г. Степановъ. Мы помѣстились подлѣ киргизскихъ зимовокъ на правомъ берегу р. Карбуги, противъ устья впадающаго въ нее съ лѣвой стороны ключа, на которомъ г. Степановъ производилъ развѣдочныя работы. Эту мѣстность, отъ горъ Арчалы до вершинъ всѣхъ притоковъ, впадающихъ въ р. Карбугу, и отъ водораздѣла до сѣвернаго подножія Тарбагатая, я осмотрѣлъ весьма подробно. Сперва я разскажу по-

рядокъ, которому я слѣдовалъ при осмотрѣ, и потомъ выведу заключеніе.

Отъ мѣста нашего лагеря я поѣхалъ вверхъ по ключу, впадающему съ лѣвой стороны въ р. Карбугу. Не успѣлъ я отъѣхать 100 или 150 саж., какъ увидѣлъ подъ ногами лошади камень зеленаго цвѣта, оказавшійся глинистымъ порфиромъ съ кристалами краснаго полеваго шпата и бѣлаго оликоглаза, окрашеннымъ мѣдною зеленью. Небольшой кусокъ, не похожій на тѣ руды, которыя были у г. Степанова, и найденный при концѣ осыпи, образовавшейся отъ разрушенія верха горы, заставилъ меня предполагать, что онъ скатился съ нее. Предположеніе это подтвердилось тѣмъ, что, при подъемѣ нашемъ въ гору, мы встрѣчали въ осыпи подобные же куски, которые уже ни откуда болѣе не могли явиться; и наконецъ, подвигаясь по этой крутой горѣ, находящейся у устья ключа, мы на вершинѣ ее встрѣтили жилу въ 12 вершк. толщиною, оруденѣлую мѣдной зеленью и содержащую самородную мѣдь, въ весьма мелкомъ состояніи. Простираніе NO–2 часа, согласно съ простираніемъ жилы, развѣдываемой Г. Степановымъ внизу. Породы дальше отъ устья весьма метаморфизированы и прорѣзаны жилами порфира и кварца. Въ самой вершинѣ плотные конгломераты, состоящіе изъ весьма крупныхъ отдѣльностей, такіе же какъ и въ Найзогарѣ. Порода эта имѣетъ очень крутое паденіе и распространена болѣе чѣмъ глинистый сланецъ. На вершинѣ ключа встрѣченъ небольшой пластъ бѣлой глины. Объѣхавъ ключъ до самой его вершины или до водораздѣла, я повернулъ на сѣверъ, спустился въ небольшой ключикъ и пріѣхалъ въ лагерь.

Рудная жила, встрѣченная на вершинѣ горы и содержащая въ себѣ самородную мѣдь, кажется достаточно подтверждаетъ то, что разрушенная часть горы состояла изъ самородной мѣди, которая была снесена и образовала въ руслѣ рѣки розсыпь.

Осмотрѣвъ мѣстность на западѣ, я отправился на востокъ до ключа Учь-Булакъ, гдѣ тотчасъ же нашелъ въ руслѣ рѣки мѣдную самородку въ 25 фунт., верстами 2-мя ниже того мѣста, гдѣ эта рѣка выходитъ изъ скалистыхъ горъ, послѣ сліянія всѣхъ трехъ ключей. И такъ какъ въ вершинѣ этой рѣки киргизы нашли самородку и я нашелъ такую же ниже сліянія, то я предположилъ снова осмотрѣть подробно весь источникъ, со всѣми его притоками.

Вершины всѣхъ притоковъ Карбуги состоятъ изъ весьма крупныхъ конгломератовъ. Горы между р.р. Арчалы и Учь-Булакъ состоятъ изъ известняка, занимающаго вершину ихъ; за нимъ идутъ сланцы, яшмы, прорѣзанные кварцевыми и порфировыми жилами, также и зеленымъ камнемъ; кореннаго же руднаго мѣсторожденія не встрѣчено. Поэтому я снова отправился на сѣверный притокъ Учь-Булака; переѣхавъ рѣку на правый берегъ, верстами 2-мя ниже сліянія трехъ притоковъ, и перевалившись два раза черезъ горы, я прибылъ на сѣверный ключъ, гдѣ оставилъ лошадей съ казаками, и отправился съ мастеровыми вверхъ. Распространеніе породъ было уже описано мною ранѣе; теперь я считаю лишнимъ снова повторять это. Въ руслѣ рѣки, нѣсколько выше того мѣста, гдѣ киргизы нашли небольшую самородку, мы нашли въ кварцѣ сплошной мѣдный колчеданъ. Этотъ небольшой кусокъ представлялъ также отторженецъ; но имѣя его въ рукахъ, мы усерднѣе пошли впередъ. Двоихъ рабочихъ я отправилъ вверхъ по ключу; дойдя до самой вершины, они поднялись на гору, прошли вдоль по ней и, спустившись логомъ, дошли до ключа. Я съ однимъ рабочимъ пошелъ отъ ключа къ разрушеннымъ песчаниковымъ горамъ, гдѣ прежде мы встрѣчали въ кварцѣ мѣдную зелень; теперь также въ осыпи, происшедшей отъ сильнаго разрушенія, мы встрѣчали весьма много мѣдной зелени; но кореннаго мѣсторожденія не было. Нѣтъ сомнѣнія, что оно разрушено, или все, или по крайней мѣрѣ верхняя часть его. Полуразру-

шенными еще стоятъ два песчаниковые утеса, прорѣзанные кварцевыми прожилками съ желѣзнымъ блескомъ. Эти утесы отдѣлены одинъ отъ другаго пространствомъ въ 2 сажени, наполненнымъ осыпью; пройдетъ немного лѣтъ какъ и они сами представятъ матеріалъ для осыпи. Всѣ горы мы обошли кругомъ и спустились въ логъ, впадающій въ Учь-Булакъ съ правой стороны, гдѣ близъ устья лога нашли опять небольшую плоскую самородку. Тотъ склонъ горы, у подошвы котораго въ логу, или вѣрнѣе въ вымоинѣ, найдена эта послѣдняя самородка, большею частью покрытъ землею, на которой растетъ трава и только въ немногихъ мѣстахъ начинаютъ появляться небольшія вымоины.

Въ вершинѣ ключа верхъ горъ также сильно разрушенъ и тамъ найденъ известковый шпатъ съ мѣдною зеленью. Поверхность горы состоитъ изъ обломковъ известковатаго кварца и кварца съ бурымъ желѣзнякомъ, кристалы котораго, простые и двойные, являются въ большомъ количествѣ, заключаясь въ кварцѣ, или просто разсыпанными по горѣ.

Простираніе породъ на горѣ NO-2 часа.

Кажется послѣ всего этого не подвержено сомнѣнію, что бывшее коренное мѣсторожденіе мѣдныхъ рудъ разрушено.

Этимъ я не хотѣлъ еще окончить осмотръ; мнѣ хотѣлось еще ближе къ оси хребта осмотрѣть мѣстность; для этаго я отправился вверхъ по р. Карбугѣ, отъ мѣста нашей стоянки верстъ на 5, и оттуда свернулъ по ключу, впадающему въ Карбугу справа, поднялся имъ до вершины, перевалилъ черезъ горы и спустился въ Учь-Булакъ.

Долина р. Карбуги узка и камениста; по мѣрѣ приближенія къ вершинѣ, берега ея становятся круче и болѣе каменисты, большіе камни загромождаютъ русло и дѣлаютъ проѣздъ нашъ весьма затруднительнымъ. Постепенность въ разрушеніи видна здѣсь весьма ясно; рѣка Карбуга и впадающіе въ нее ключи уже образовали себѣ ложе; далѣе видны щели въ горахъ и вымоины, т. е. въ большей или мень-

шей степени совершенныя долины, образовавшіяся отъ дѣйствія воды. Породы сильно желѣзисты. По логу, которымъ мы поднялись, чтобы перевалиться на сѣверные склоны, развиты сіенитъ и вблизи съ нимъ зеленый камень. Между Учь-Булакомъ и р. Карбугой, куда я ѣздилъ изъ Урджара, я нашелъ въ крутомъ логу кварцъ съ очень хорошими мѣдными рудами, которыхъ не было въ первую мою поѣздку. Вѣроятно на этомъ мѣстѣ работалъ г. Степановъ, который послалъ туда людей, пока я у него былъ. Къ сожалѣнію, шурфъ былъ заваленъ землею и я не могъ удостовѣриться въ результатахъ работъ; но желаніе скрыть работу и прекрасные рудные образцы показывали, что эти развѣдки были не безплодны. Я желалъ удостовѣриться въ этомъ, почему на слѣдующій день рано утромъ отправилъ на работу уставщика съ 4-мя рабочими, давъ имъ одного вооруженнаго казака; но развѣдка не удалась. Мѣстность, назначенная для развѣдки, представляла довольно крутой логъ съ глубокой, по срединѣ его, вымоиной, въ родѣ канавы, шириною сверху въ 2 саж. и около 1 саж. глубиною. Въ этой канавѣ нужно было разрыть заваленный шурфъ. Люди ѣхали верхомъ, пока было возможно, и когда становилось уже довольно круто, они оставили съ казакомъ лошадей и пошли пѣшкомъ нѣсколько десятковъ саженъ. Казакъ тотчасъ занялся кипяченіемъ воды для чаю; лошади еще въ сѣдлахъ были привязаны одна къ другой и стояли подлѣ него; мастеровые принялись за работу; уставщикъ шелъ вверхъ по логу, осматривая камни; всѣ были заняты своимъ дѣломъ; какъ вдругъ неистовый крикъ, ни для кого непонятный, заставилъ всѣхъ выскочить изъ логу; тогда они увидѣли 30 человѣкъ киргизовъ, вооруженныхъ копьями, гарцовавшихъ на бойкихъ лошадяхъ у самой вымоины, на сторонѣ, противуположной той, гдѣ былъ казакъ съ лошадями. Разумѣется наши люди поспѣшно сѣли на лошадей, взявъ съ собою рабочій инструментъ, но оставя въ торопяхъ свою одежду, которую они сняли, приступивъ

къ работѣ. Къ юртамъ нашимъ они пріѣхали какъ только могли скоро. Я послалъ на лучшихъ лошадяхъ трехъ казаковъ и двухъ рабочихъ, чтобы взять оставленную одежду и чтобы хорошенько высмотрѣть непріятеля, приказавъ шагомъ ѣхать впередъ и назадъ, не затрогивать киргизовъ и только въ случаѣ нападенія защищаться и стараться при преслѣдованіи скорѣе ѣхать къ юртамъ, гдѣ наша сила была уже больше; самъ я не могъ ѣхать, не рѣшаясь оставить лагерь съ казеннымъ имуществомъ и находя присутствіе свое при лагерѣ нашемъ болѣе необходимымъ, если бы на него было сдѣлано нападеніе. Экспедиція эта кончилась весьма хорошо; люди сдѣлали все что нужно, т. е. пріѣхали на мѣсто работъ, взяли оставленную тамъ одежду и шагомъ вернулись назадъ. Киргизы отошли нѣсколько назадъ и вторично не преслѣдовали нашихъ; но оставаться тутъ я уже не считалъ удобнымъ; мнѣ оставалось произвести развѣдку открытаго мною мѣсторожденія мѣдныхъ рудъ и узнать, что заключалось въ шурфахъ г. Степанова, которые не удалось расчистить. Встрѣча съ барантачами, которые, разумѣется, слѣдили за нами и легко воспользовалась бы нашей оплошностью, чтобы отогнать лошадей, заставила насъ двинуться на западъ. Въ тотъ же день мы снялись съ мѣста и, отправя своихъ верблюдовъ караванной дорогой, которая проходитъ у подножія хребта, я поѣхалъ съ однимъ мастеровымъ осмотрѣть сѣверные склоны. Сперва я встрѣчалъ пласты песчаника, сланцы и известнякъ; внизу же у самой подошвы хребта, въ мелкихъ горахъ является гранитъ съ краснымъ полевымъ шпатомъ. Я не смѣлъ далѣе отъѣзжать отъ своего каравана, который былъ у меня большею частію на виду; встрѣча утромъ съ барантачами заставила меня быть осторожнымъ и не уходить далеко въ горы. Мы остановились на одномъ изъ притоковъ р. Базара, противъ горъ Джалъ. День былъ жаркій, къ вечеру начали появляться черныя густыя тучи; въ воздухѣ было тихо, все предвѣщало грозу, которая разрази-

лась въ страшныхъ размѣрахъ, лишь только мы улеглись спать. Тьма сдѣлалась абсолютная; но она прерывалась частымъ сіяніемъ молніи, которая фосфорическимъ блескомъ освѣщала юрту; удары грома съ раскатами, при сильномъ вѣтрѣ съ какимъ-то свистомъ, раздавались въ одно время съ молніей. Подобныя явленія бываютъ на театральныхъ сценахъ; но тамъ разумѣется они не производятъ никакого впечатлѣнія. Юрту, въ которой были казаки и рабочіе, снесло и люди не могли ни развести огня, ни оглядѣться, чтобы выдти изъ затруднительнаго положенія; мой кошъ, вѣроятно, тоже снесло бы, если бы вожакъ Майкебай, который при самомъ началѣ грозы вбѣжалъ ко мнѣ, не подперъ его своими плечами. Къ счастью, я могъ зажечь свѣчу. Гроза едва кончилась, какъ появилось цѣлое стадо волковъ, которыхъ едва разогнали ружейными выстрѣлами. Напуганные утромъ барантачами, мы цѣлый день провели въ какомъ-то тревожномъ состояніи и только къ утру заснули, кромѣ людей, бывшихъ при лошадяхъ; эту ночь, я думаю, у насъ былъ самый исправный караулъ.

Отъ этой стоянки караванной дорогой мы шли до р. Аягуза. Въ одномъ изъ притоковъ р. Базаръ въ валунахъ опять встрѣчена была мѣдная зелень; но дальнѣйшихъ преслѣдованій кореннаго мѣсторожденія я не рѣшался производить, находясь въ совершенно безлюдной мѣстности и спѣша возвращеніемъ въ Сергіополь. Здѣсь гранитъ имѣетъ уже большее развитіе, чѣмъ на южномъ склонѣ. Въ вершинѣ хребта появились опять весьма крупные конгломераты, переходящіе въ песчаники и сланцы, прорѣзываемые порфировыми и кварцевыми жилами. Въ вершинахъ одного изъ притоковъ р. Аягуза встрѣчена опять мѣдная зелень. Это мѣсто благопріятно и для поисковъ на золото.

При выходѣ р. Базара изъ горъ, ближе къ вершинѣ хребба являются граниты; вѣроятно изъ этой породы состоятъ и горы Джалъ; по отклонамъ Тарбагатая, на западъ отъ р. Ба-

заръ гранитъ скоро изчезаетъ и являются уже осадочныя породы: песчаники, конгломераты, сланцы и известняки. Между вершинъ рѣкъ Базара и Аягуза породы метаморфическія: кварцевато-тальковый сланецъ, глиняный желѣзистый, слюдистый и тальковатый; у подошвъ горъ, въ вершинахъ Базара, сіенитъ и кварцитъ, и въ вершинахъ р. Аягуза аркозъ и гранитъ съ краснымъ полевымъ шпатомъ.

На сѣверъ отъ вершинъ р. Аягуза, къ оси хребта тянуття конгломераты и песчаники, имѣющіе большое развитіе. Съ вершинъ горъ видны Урджарская станица и сѣверные склоны хребта. Вблизи съ гранитомъ появляются иногда жилы кварца.

Съ сѣвернаго склона этой мѣстности уже нѣтъ равнины; здѣсь идутъ ряды горъ, прорѣзываемые крутыми и узкими долинами, такъ что, принявъ направленіе отъ вершины хребта на сѣверозападъ, я насилу могъ выбраться изъ горъ и на р. Талды-Айрыкъ, одномъ изъ притоковъ р. Аягуза, нашелъ свѣжій слѣдъ нашей кочевки, почему, догнавъ верблюдовъ, тотчасъ же остановилъ ихъ; наша дневка была на скверномъ болотѣ, вблизи прекраснаго Талды-Айрыка; но мы шли такъ долго, что остановка была необходима.

Рѣка Талды-Айрыкъ состоитъ изъ нѣсколькихъ вершинъ и сходится съ вершинами р. Каракола. Въ этомъ мѣстѣ хребетъ Тарбагатайскій измѣняетъ свое направленіе: возвышенности его Кызылъ-ты-асу, Каныщъ и Алеты-акъ-чоку образуютъ четвероугольникъ, выдающійся къ сѣверу; съ него воды текутъ на югъ въ р. Урджаръ, на западъ—въ р. Караколъ; эта послѣдняя имѣетъ направленіе сперва на западъ, параллельно оси хребта, протекая до горъ Акъ-Чаулы сѣвернымъ склономъ; между Акъ-Чаулы и собственно Тарбагатаемъ она поворачиваетъ круто на югъ, а между Акъ-Чаулы и Кызылъ-Бельдеу, принявъ въ себя нѣсколько притоковъ, она поворачиваетъ снова на западъ и, пройдя въ этомъ направленіи верстъ 10, дѣлаетъ крутой поворотъ на югъ.

Четыреугольникъ служитъ такимъ образомъ раздѣломъ водъ, текущихъ въ озера Ала-Куль и Сассыкъ-Куль, Балхашъ и Норъ-Зайсанъ; поэтому Акъ-Чаулы совершенно справедливо не относятся къ самому хребту, служа только западнымъ его отрогомъ и не составляя водораздѣла.

Во время нашей стоянки къ намъ пріѣхали киргизы, ѣздившіе на свои покосы; изъ нихъ мы очень скоро нашли себѣ вожака, взявшагося весьма охотно проводить насъ на Каракольскій пикетъ Вожакъ зналъ очень хорошо мѣстность и довелъ насъ до пикета, минуя большія горы. По дорогѣ мы встрѣчали аулы, пили кумысъ, праздновали такъ сказать приходъ нашъ въ жилыя мѣста, послѣ мѣсячнаго странствованія въ безлюдной мѣстности.

Мы шли черезъ низкія, разорванныя сланцевыя горы, частью конгломератовыя, прорѣзанныя небольшими толщами гранита, составляющаго отпрыски этой породы, развитой въ горахъ Якши и Яманъ-Кызылъ-Ташъ, Бурлю и Обкеты. За р. Кара-Бурлю, которую мы прошли въ самой вершинѣ ея, сланцы весьма метаморфизованы, переходятъ иногда въ плотную ленточную яшму; кромѣ того попадаются порфиры, зеленые камни и жилы кварца. Здѣсь мы встрѣтили снова мѣдную зелень въ тонкомъ кварцевомъ прожилкѣ; близь пикета, кромѣ тѣхъ же породъ, встрѣченъ известнякъ. Эту мѣстность можно считать благонадежной для поисковъ на золото.

По р. Караколъ, близь пикета, мы нашли старые шурфы, одинъ изъ которыхъ, заложенный при крутомъ поворотѣ рѣки, въ весьма благопріятныхъ условіяхъ, мы хотѣли расчистить, чтобы узнать какихъ онъ достигъ результатовъ; но къ сожалѣнію весьма сильный притокъ воды и отсутствіе всѣхъ средствъ бороться съ нимъ заставили насъ отложить наше намѣреніе. Пока люди расчищали шурфъ, я осмотрѣлъ берега рѣки. Отъ Акъ-Чаулы какъ на востокъ, такъ и на западъ тянется плотный известнякъ, нѣсколько горькоземистый, бѣлый, мѣстами углистый и иногда слоистый; онъ со-

ставляетъ продолженіе известняка, встрѣченнаго въ вершинѣ р. Аягузъ. Порода эта перемежается съ сланцами, которые известковаты.

Съ Каракольскаго пикета до Сергіополя мы шли уже все пикетной дорогой. Вскорѣ по выходѣ нашемъ съ пикета появились низкія гранитныя горы и у Верхне-Нарынскаго пикета другой породы уже и не было. Горы не высоки, равнины, раздѣляющія ряды горъ, широки. Въ 8 верстахъ отъ Каракольскаго пикета мы остановились посмотрѣть памятникъ, сдѣланный надъ могилой Алебекъ. Мавзолей этотъ, сдѣланный изъ гранита, представляетъ женскую фигуру съ распущенными по спинѣ косами, съ ожерельемъ на шеѣ; согнутая правая рука фигуры, имѣя браслетъ, держитъ чашу, лѣвая опущена. Памятникъ этотъ потерялъ уже отвѣсное свое положеніе и немного погнулся. Вѣроятно онъ относится къ той же эпохѣ, которой принадлежитъ надпись на известнякѣ, найденная нами на вершинѣ Акъ-Чаулы.

Дорога Урджарско-Сергіопольская тянется по лѣвому берегу р. Нарынъ, то приближаясь, то удаляясь отъ рѣки. По мѣрѣ приближенія къ Сергіополю, гранитъ чаще является по обѣимъ сторонамъ дороги, состоя изъ кварца, краснаго и бѣлаго полеваго шпата и весьма малаго количества слюды. Рѣка Нарынъ вытекаетъ изъ гранитныхъ горъ и течетъ между низкихъ и разорванныхъ горъ по широкой долинѣ; рѣка эта маловодна. У Нижне-Нарынскаго пикета углистый известнякъ образуетъ скалистые берега р. Нарына. Отъ послѣдняго пикета я уже оставилъ свой караванъ и поѣхалъ со встрѣтившимся со мною довѣреннымъ г. Соловьева въ Сергіополь, чѣмъ и окончилъ свои изслѣдованія Тарбагатая.

Прежде чѣмъ перейти къ окончательному заключенію, я упомяну о мѣдныхъ, графитовыхъ и каменноугольныхъ мѣсторожденіяхъ, находящихся вблизи отъ Сергіополя.

Употребивъ нѣсколько дней въ Сергіополѣ на распродажу верблюдовъ, лошадей, юртъ, сѣделъ и прочихъ казенныхъ

вещей, я отправился на СВ, къ горамъ Игызъ-Кызылъ, у южнаго подножія которыхъ, верстахъ къ 15-ти отъ города, находится мѣдный рудникъ, принадлежащій г. Мамонтову. Рудникъ этотъ заложенъ по старымъ работамъ, приписываемымъ калмыкамъ, какъ по правому берегу Иртыша, въ грани Алтайскаго горнаго округа, всѣ горныя работы, производимыя до водворенія тамъ русскихъ, называются чудскими. Что это былъ за народъ, я не берусь рѣшать, замѣчу однако, что онъ былъ цивилизованнѣе киргизовъ, этихъ вѣчныхъ странниковъ, перекочевывающихъ съ своими многочисленными стадами съ мѣста на мѣсто, неспособныхъ ни къ осѣдлости, ни къ какой дѣятельности. Народъ, бывшій въ этой части Азіи, оставилъ по себѣ на югъ отъ Устькаменогорска развалины, называемыя Аблайкетскими палатами, и народъ этотъ занимался добычей рудъ и выплавкой метала, потому что какъ въ Тарбагатаѣ, такъ на Чингизъ-тау и въ отдѣльномъ небольшомъ меридіональномъ хребтѣ, въ которомъ возвышаются горы Семитау, Коконъ и Аркатъ, можно найти много слѣдовъ открытыхъ разносовъ, заложенныхъ на мѣдныхъ мѣсторожденіяхъ.

Многіе изъ этихъ разносовъ завалены пустой породой, вѣроятно чтобы скрыть существованіе рудъ. Такъ и разносъ, подлѣ котораго заложены развѣдочныя работы г. Мамонтовымъ, заваленъ пустой породой, и должно предполагать, что въ немъ заключалось наибольшее богатство. Рудное мѣсторожденіе представляетъ жилу прикосновенія между порфиромъ и глинистымъ сланцемъ, имѣя простираніе NW-9 часовъ и паденіе 10 градусовъ на NO-3 часа. Оруденѣлость не имѣетъ нигдѣ большой мощности, заключая тонкія примазки или прожилки малахита, красной мѣдной руды и др. окисленныхъ мѣдныхъ рудъ. Развѣдку можно упрекнуть въ томъ, что она велась слишкомъ детально и все таки не доведена ни до какихъ результатовъ. Развѣдочныя выработки состоятъ, кромѣ нѣсколькихъ шурфовъ, въ небольшомъ на-

клонномъ, заложенномъ съ поверхности, штрекѣ, въ крестъ простиранія мѣсторожденія. Въ штрекѣ заложенъ гезенкъ, котораго устье находится не болѣе какъ въ 1 саж. отъ поверхности; на 1 сажени глубины этаго гезенка проведенъ отъ него новый квершлагъ подъ прямымъ угломъ къ простиранію, и отъ него въ обѣ стороны—по два штрека по простиранію. Развѣдка эта, какъ видно, далеко еще не полна и остановиться только на ней, чтобы начать выплавку мѣди, никакъ нельзя; необходимо распространить еще работы, имѣя въ виду добычу постояннаго количества рудъ, которое можно было бы проплавлять, или говоря точнѣе опредѣлить рудные запасы какъ въ цѣликахъ, такъ и на поверхности, и только тогда можно будетъ начать думать о выплавкѣ. Разумѣется для исполненія этаго необходимъ свободный капиталъ, который можно было бы задолжить на нѣсколько лѣтъ, часть котораго пойдетъ на развѣдку мѣсторожденія и, по опредѣленіи его благонадежности, другая часть можетъ быть употреблена на постройку завода. Если я упомянулъ объ этихъ, давно извѣстныхъ всѣмъ потребностяхъ, то потому, что развѣдка, произведенная нѣсколько лѣтъ назадъ, не подвигается впередъ, а между тѣмъ недалеко отъ нее было уже выбрано мѣсто для плавильнаго заведенія и заготовлено небольшое количество камня для постройки его. Гора Игызъ-Кызылъ, у подножія которой находится рудникъ, состоитъ изъ плотнаго, нѣсколько желѣзистаго кварца. Отъ горы этой на сѣверовостокъ около 20 верстъ, находится каменноугольное мѣсторожденіе по берегу р. Аягуза, залегая пластомъ въ 1 саж. толщиною между песчаникомъ и имѣя простираніе NW-9 часовъ. Каменный уголь дурныхъ качествъ; но терять надежду на горючій хорошихъ качествъ не должно; открытіе же доброкачественнаго каменнаго угля вблизи Сергіополя весьма важно, потому что городъ весьма нуждается въ топливѣ. Три шурфа, заложенные на выходящей части пласта, имѣютъ не болѣе $1\frac{1}{2}$ арш. глубины, поэтому они еще не дошли до

измѣненій качествъ каменнаго угля. Не смѣю утверждать, что этотъ пластъ имѣетъ на нѣкоторой глубинѣ отъ поверхности хорошихъ качествъ каменный уголь; но въ виду потребности въ горючемъ, полагаю должно произвести болѣе детальную развѣдку, или преслѣдовать его разносомъ, или небольшой шахтой на большую глубину. Для города Сергіополя нуженъ какой бы то ни былъ горючій матаріалъ, пригодный для отопки зданій и для дѣйствія небольшаго числа кузницъ; этотъ горючій долженъ быть низкой цѣны, и достигнуть этихъ условій можно при добычѣ разносомъ мѣсторожденія, находящагося по берегу р. Аягуза, если только оно представитъ, при глубинѣ отъ 3 до 5 саженъ, удовлетворительныхъ качествъ каменный уголь. Разумѣется добыча должна быть ведена не иначе какъ разносомъ, чтобъ цѣна угля по возможности была низка; что же касается до перевозки, то 30—40 верстъ, по довольно ровной мѣстности и при дешевизнѣ рабочихъ, не можетъ много поднять цѣну горючаго. Правда, что даровой кизекъ или дрова, добываемыя хотя и съ трудомъ и съ тратой времени, но безъ задолженія капитала, всегда будутъ дешевле каменнаго угля, на добычу котораго должны произойти расходы и для пріобрѣтенія коего должно платить деньги; но при энергическомъ стремленіи ввести употребленіе каменнаго угля, хотя бы для казенныхъ зданій, достигнуть этаго будетъ возможно. Отъ Сергіополя въ болѣе дальнемъ разстояніи находится другое каменноугольное мѣсторожденіе, которое, кажется, имѣлъ въ виду и Мамонтовъ для плавки своихъ мѣдныхъ рудъ. Тамъ каменный уголь хорошихъ качествъ; это мѣсторожденіе находится также на берегу р. Аягуза. Разстояніе его отъ Сергіополя верстъ 70.

Поѣхавъ отъ горы Игызъ-Кызылъ на графитовое мѣсторожденіе, я вслѣдъ за кварцемъ встрѣтилъ значительные гранитные выходы въ мелкихъ отдѣльныхъ возвышенностяхъ; оттуда, взявъ нѣсколько на востокъ, я направился прямо на

графитовое мѣсторожденіе, которое представляетъ небольшой пластъ, находящійся въ слюдяномъ сланцѣ. Простираніе его NW—$9\frac{1}{2}$ часовъ; онъ имѣетъ въ длину около 25-ти саженъ и паденіе 10° на NO—$2\frac{1}{2}$ часа въ гору. По срединѣ длины заложенъ разносъ въ 5 саж. и съ почвы его въ обѣ стороны штреки, каждый по 8 саженъ длиною, находясь не глубже 1 саж. отъ поверхности. На прочность этаго мѣсторожденія, кажется, нечего расчитывать.

Гранитъ близь этаго мѣсторожденія графита представляетъ весьма крупныя отдѣльности; кварцъ является въ немъ въ видѣ друзъ горнаго хрусталя; полевой шпатъ тоже правильными кристалами.

Этимъ осмотромъ я окончилъ свои занятія, послѣ чего вернулся уже ночью въ аулъ у подошвы Игызъ-Кызылъ и, переночевавъ у сопровождавшаго меня киргиза Сивановской волости Джуртара, утромъ пріѣхалъ въ Сергіополь.

Короткое время моего пребыванія на Тарбагатаѣ, обширное пространство, мною изслѣдованное, и трудность путешествія не дозволяли мнѣ сдѣлать подробныхъ изслѣдованій; тѣмъ не менѣе я позволяю себѣ вывести слѣдующее заключеніе о Тарбагатайскомъ хребтѣ.

Тарбагатайскій хребетъ имѣетъ протяженіе отъ запада-сѣверо-запада на востокъ-юго-востокъ, сохраняя это направленіе между рѣкъ Караколъ и Кельды-Муратъ. На меридіанѣ станицы Урджаръ хребетъ выдается къ сѣверу четыреугольникомъ, съ южнаго склона котораго воды текутъ въ озеро Сассыкъ Куль, а съ сѣвернаго склона, съ западныхъ оконечностей—въ Ала-Куль, съ восточныхъ—въ Норъ-Зайсанъ и съ средины—въ озеро Балхашъ. Между Кельды-Муратъ и Кокъ-Терекъ направленіе хребта дѣлается сѣверовосточнымъ и съ Хабаръ-Асу идетъ на востокъ.

Горы Акъ-Чаулы, самыя западныя оконечности хребта, составляютъ какъ бы отдѣльный кряжъ, имѣющій протяженіе подъ острымъ угломъ къ Тарбагатаю; горы Кызылъ-Бельдеу,

оканчивающіяся вдругъ горами Джильда-Кара, служатъ продолженіемъ Акъ-Чаулы. Восточныя оконечности Тарбагатая уходятъ въ китайскіе предѣлы; къ нимъ съ юга подходитъ меридіональный хребетъ Барлыкъ, составляющій, вѣроятно, продолженіе Алатау.

Южные склоны Тарбагатая оканчиваются круто между рѣками Караколомъ и Урджаромъ; далѣе-же на востокъ, гдѣ вообще хребетъ уже значительно ниже, онъ постепенно теряется въ мелкихъ горахъ. Сѣверные склоны болѣе возвышенны; горы Бурлу, Обкеты, Якши-Кызылъ-Тагъ, Ямакъ-Кызылъ-Тагъ и Тюэмойнокъ относятся также къ предгорьямъ Тарбагатая. Горы Тюэмойнокъ ограничиваютъ съ югозапада равнину озера Норъ-Зайсанъ.

Тарбагатай состоитъ изъ породъ осадочныхъ, которыя занимаютъ всѣ возвышеннѣйшія его точки и которыя принадлежатъ, кажется, къ каменноугольному періоду; по крайней мѣрѣ къ этой эпохѣ относятся окаменѣлости, встрѣченныя г. Влангали у Кокпектинскаго приказа; что же касается до окаменѣлостей въ песчаникѣ, близь китайскихъ каменноугольныхъ разработокъ, у горнаго прохода Хабаръ-Асу, то онѣ представляютъ только ядра, относящіяся къ роду *Productus*. Песчаники, конгломераты, сланцы и известняки составляютъ главныя породы на всемъ хребтѣ; каменный уголь отъ города Сергіополя (онъ находится сѣвернѣе и югозападнѣе города) выходитъ на поверхность во многихъ мѣстахъ. Близь Сергіополя онъ находится на отклонахъ хребта; въ срединѣ хребта онъ является на самомъ водораздѣлѣ и у Хабаръ-Асу — на южномъ склонѣ горъ.

Гранитъ нигдѣ не составляетъ возвышенныхъ пунктовъ въ самомъ хребтѣ; онъ является при отклонахъ, гдѣ образуетъ отдѣльныя горы; самыя высшія точки, занятыя гранитомъ или сіенитомъ, находятся на проходахъ Хабаръ-Асу и Баласазъ-Асу, гдѣ эта огненная порода все таки не образуетъ самыхъ возвышенныхъ мѣстъ, занятыхъ постоянно породами

осадочными, откуда ясно можно заключить, что гранитъ только приподнялъ послѣднія породы, образовавъ такимъ образомъ хребетъ, но нигдѣ ихъ не прорвалъ, а только разорвалъ; жилы зеленаго камня, кварца и различныхъ порфировъ являются по всему протяженію хребта. Простираніе породъ вездѣ согласно съ частнымъ направленіемъ хребта. Множество выходовъ на поверхность каменноугольныхъ пластовъ, изъ которыхъ нѣкоторые находятся близь Сергіополя и станицы Урджаръ, позволяютъ надѣяться, что эти мѣстности не останутся безъ топлива. Населеніе обоихъ этихъ мѣстъ ничтожно и бѣдно, состоя исключительно изъ казаковъ и солдатъ, поэтому на значительную добычу нельзя расчитывать; нужно стремиться къ добычѣ каменнаго угля дешевыми средствами, а этого можно достигнуть, ведя неглубокія открытыя работы, которыхъ станетъ на много лѣтъ. Китайскій городъ Чугучакъ не употребляетъ другаго горючаго матеріала какъ каменный уголь и только русская факторія имѣетъ тамъ голландскія печи, приспособленныя для топки дровами, которыхъ достать въ Чугучакѣ не легко. Это показываетъ только неумѣніе или нежеланіе русскаго пользоваться каменнымъ углемъ, для коего должны быть иначе устроены печи и приняты особые пріемы топки.

При разработкѣ разносами, цѣна каменнаго угля можетъ быть отъ $\frac{1}{8}$ до $\frac{1}{4}$ коп. за пудъ на мѣстѣ; перевозку можно считать въ 1 коп., при разстояніи въ 30 верстъ, и въ 2 коп. при разстояніи въ 70 верстъ; слѣдовательно, Сергіополь во всякомъ случаѣ имѣетъ горючій матеріалъ. Но какъ бы онъ не былъ дешевъ, трудно предполагать, чтобы употребленіе его имѣло примѣненіе для домашняго быта; только съ введеніемъ плавиленныхъ процессовъ можетъ быть установлена значительная добыча каменнаго угля и замѣнятся имъ кизекъ и дрова, доставляемыя съ большимъ трудомъ, при отопкѣ зданій и приготовленіи пищи. Въ области Сибирскихъ киргизовъ каменный уголь давно уже употребляется при мета-

лургическихъ операціяхъ; введеніе же его для домашнихъ потребностей случилось только въ послѣднее время.

Во всякомъ случаѣ приступить къ серьезной и капитальной добычѣ каменнаго угля еще рано и было бы затруднительно по дороговизнѣ лѣса, необходимаго при подземной разработкѣ мѣсторожденія.

Металургическая дѣятельность можетъ очень легко возникнуть и мѣдь пока единственный для того металъ. Желѣзное дѣло, хотя и могло бы существовать при обиліи желѣзныхъ рудъ, но малонаселенность края будетъ служить для того препятствіемъ; выплавка чугуна и выдѣлка желѣза могутъ существовать только при большой производительности, а ее никогда не будетъ на мѣстѣ; возить же дешевый металъ на большія разстоянія разумѣется будетъ невыгодно, потому что цѣна на него слишкомъ возвысится отъ провоза.

Другія условія представляетъ мѣдь по своей высшей цѣнѣ, болѣе дешевымъ устройствамъ и болѣе легкому сбыту; и рудники гг. Попова и К°, Г-жи Рязановой и г. Ушакова, въ области Сибирскихъ киргизовъ, множество старыхъ чудскихъ разносовъ, разсѣянныхъ по всему заиртышскому пространству, наконецъ прекрасные образцы мѣдныхъ рудъ и самородной мѣди по р. Карбугѣ показываютъ, что характеръ мѣдныхъ мѣсторожденій на огромномъ пространствѣ, занятомъ областями Симипалатинской и Сибирскихъ киргизовъ, одинаковъ и даетъ право думать, что мѣдное производство можетъ возникнуть и на Тарбагатаѣ. Мѣсторожденія мѣдныхъ рудъ не составляютъ правда обширныхъ запасовъ; они большею частію богаты только въ верхнихъ своихъ частяхъ; по притокамъ р. Карбуги, на горахъ Арчалы, они разрушены и образовали россыпи въ руслахъ рѣкъ; но встрѣченное мною мѣсторожденіе на вершинѣ горы и у подошвы ея другое мѣсторожденіе, развѣдываемое г. Степановымъ, заслуживаютъ того, чтобы употребленъ былъ небольшой капиталъ на детальную развѣдку ихъ.

Большаго плавиленнаго заведенія, по моему мнѣнію, не слѣдуетъ устраивать; но, войдя въ запасъ рудъ, хотя на нѣсколько десятковъ тысячь пудъ, расплавить ихъ и полученную мѣдь отправить въ Чугучакъ въ томъ видѣ, въ какомъ ее охотнѣе возьмутъ китайцы. Полученіе мѣди уже возможно потому, что вездѣ рядомъ съ мѣдными рудами находятся мѣсторожденія каменнаго угля, черезъ что плавиленные расходы не могутъ быть высоки, а близость Чугучака даетъ возможность всегда сбыть металъ. Разумѣется, если возить его на Нижегородскую ярморку, главный нашъ металическій рынокъ, то едва ли можно получить выгоды; сбытъ же въ Чугучакъ, кромѣ того что значительно сократитъ расходы на провозъ, поддержитъ нашу мѣновую торговлю съ Китаемъ, а сверхъ того, получивъ товары за мѣдь, можно ихъ съ выгодой вымѣнять у киргизовъ на скотъ, или же продать въ Сибири.

На разработку золотопосныхъ россыпей есть много надежды по геологическому условію Тарбагатая; притоки Каракола, многіе изъ притоковъ р. Урджаръ, Кельды Муратъ, притоки рѣкъ Базара и Аягуза весьма благонадежны; въ восточныхъ предѣлахъ Китайцы моютъ золото. Это производство можетъ быть самымъ выгоднымъ какъ по малой затратѣ капитала и дешевымъ устройствамъ, такъ и по высокой цѣнѣ метала; но смѣю думать, что для развитія нашей торговли съ Китаемъ было бы полезно, чтобы добываемое въ Семипалатинской области золото было изъято отъ всякой пошлины.

Въ настоящее время малое полученіе золота въ Семипалатинской области не приноситъ большаго дохода государственной казнѣ, а между тѣмъ подать останавливаетъ развитіе этаго производства, которое занимало бы совершенно праздныхъ киргизовъ и образовало бы осѣдлые пункты, которыхъ избѣгали бы барантачи. Для большей ясности, я позволяю себѣ сдѣлать сравненіе двухъ системъ разработки, принятыхъ

въ Китаѣ и въ Россіи. Китайское правительство не покровительствуетъ металической промышленности; китайскій императоръ, бросивъ своими руками зерна на вспаханную землю, показываетъ этимъ свое вниманіе къ земледѣлію, которое считается самою важною отраслью промышленности въ государствѣ. Затѣмъ на золотое дѣло смотрятъ какъ на зло, которое отнимаетъ рабочія руки отъ земледѣлія; на золотое производство смотрятъ сквозь пальцы, не покровительствуя ему, не стѣсняя его и не требуя никакихъ податей; поэтому добычей золота занимается всякій и сбываетъ его куда хочетъ. Близь Чугучака существуютъ китайскія разработки, которыя были и въ нашихъ предѣлахъ по р. Тентеку и другимъ, вытекающимъ съ западныхъ отклоновъ Алатау. Какъ мнѣ разсказывали, добычей золота, т. е. добычей песковъ и промывкой, занимаются бѣдные люди, которые сбываютъ свое пріобрѣтеніе на рынкахъ китайскихъ городовъ, получая за золото необходимые для себя предметы; иногда какой нибудь аферистъ приглашаетъ нѣсколькихъ бѣдняковъ доставить ему золото, кормя и одѣвая ихъ за это въ теченіи зимы или цѣлаго года.

Въ Россіи обязательство платить подати и просить у правительства право на разработку, а сперва на отводъ земель, не позволяютъ всѣмъ и каждому заниматься этимъ дѣломъ. Поэтому за золотое производство принимаются болѣе или менѣе капитальные люди, для которыхъ ничтожная выручка не составляетъ много увлекательнаго.

Не предполагая вовсе осуждать этой системы, я нахожу только, что она, создавшись при условіяхъ открытія россыпей въ Сибири и на Уралѣ, не можетъ одинаково быть соблюдаема въ Киргизской степи, для которой не составлялись никакія особыя правила, приноровленныя къ мѣстнымъ условіямъ. Золото, добываемое въ Семипалатинской области, въ мѣстности не населенной, а занятой кочующимъ народомъ, находится ближе къ китайской границѣ, чѣмъ къ Иртышской

линіи, гдѣ начинается уже осѣдлая жизнь, проявляющаяся сначала по берегу Иртыша казачьими станицами и вслѣдъ за ними крестьянскими селеніями. Городъ Барнаулъ, въ который поступаетъ металъ для сплава, находится уже и очень далеко.

Нельзя не предположить, хотя нельзя и доказать, что часть золота идетъ въ китайскіе города, какъ мѣста, гдѣ металъ легко сбывается и гдѣ цѣна на него стоитъ всегда выше чѣмъ у насъ; но всегда часть золота будетъ доходить до Барнаула, чтобы промышленникамъ не лишиться права разработки.

Если же снять подать съ золота, добываемаго въ Семипалатинской области, котораго добывалось:

въ 1862 г. 6 пуд. 24 ф. 23 з. 14 дол.
« 1863 — 6 — 21 — 22 — 61 —
« 1864 — 6 — 15 — 94 — 49 —,

то государственный доходъ отъ 5-процентной подати уменьшится на 12 фунтовъ или около 3500 руб., цифру весьма ничтожную, которая если не прямо, то косвенно покроется развитіемъ нашей мѣновой торговли съ Китаемъ и большимъ, вслѣдствіе этаго, провозомъ черезъ Иртышскую линію товаровъ, за которые будутъ взимаемы таможенные сборы. Наконецъ, если бы этаго и не было, то оживленіе торговли и пріученіе киргизовъ къ работѣ будетъ стоить, чтобы сдѣлать небольшое пожертвованіе.

Для практическаго осуществленія моего предположенія, я предлагаю смотрѣть на таможняхъ на Иртышѣ, чтобы не провозилось шлиховое золото въ Киргизскую степь, чѣмъ устранится возможность сбыта въ Китай золота, добываемаго въ Томской губерніи, въ мѣстахъ, правда, далеко отдаленныхъ отъ границы. Если же наоборотъ золотопромышленники Семипалатинской области пожелали бы сдавать свое золото въ Барнаулъ, что едва ли случится при разрѣшеніи сбывать его въ Китай, то о количествѣ его всегда будетъ извѣстно горному ревизору, который можетъ заявить объ

этомъ таможнѣ и извѣстить Алтайское горное правленіе, что необходимо нужно для того, чтобы не поступало для сплава золота съ другихъ пріисковъ вмѣсто освобожденнаго отъ пошлины.

Мѣдное производство, какъ едва возникающее, кажется, также не можетъ быть подчинено тѣмъ правиламъ, которыя созданы для правильно существующаго производства.

Поощрительныя мѣры, не оказывающія пользы въ организованныхъ мѣстахъ, были бы полезны въ мѣстахъ, гдѣ жители не имѣютъ понятія о гражданственности. Пріохочиваніе киргизовъ къ перевозкамъ рудъ и каменнаго угля, къ перевозкѣ метала, поддержаніе между ними мѣновой торговли развитіемъ горной и заводской промышленности будетъ оказывать на нихъ благотворное вліяніе, и болѣе благотворное чѣмъ наши станицы, населенныя людьми праздными и мало способными къ труду.

Горный инженеръ подполковникъ А. Татариновъ.

О ПОСЛѢДНИХЪ РАЗВѢДКАХЪ КАМЕННАГО УГЛЯ ВЪ НОВГОРОДСКОЙ ГУБЕРНІИ, ПРОИЗВЕДЕННЫХЪ ГОРНЫМЪ ВѢДОМСТВОМЪ ВЪ 1854—1857 годахъ,

и

о необходимости продолженія ихъ.

(Извлечено изъ дѣлъ горнаго департамента.)

Донецкій каменноугольный бассейнъ, къ которому должны быть причислены губерніи: Харьковская, Екатеринославская и земля войска Донскаго, въ отношеніи нахожденія въ немъ угольныхъ мѣсторожденій, не только болѣе или менѣе приведенъ въ извѣстность, но въ немъ уже производится *настоящая добыча каменнаго угля*. Добыча эта въ озна-

ченномъ бассейнѣ уже сама собою даетъ средства къ веденію дальнѣйшихъ развѣдочныхъ работъ, служащихъ къ открытію новыхъ благонадежныхъ мѣсторожденій этого топлива.

Но совершенно въ другомъ видѣ представляется это дѣло, если мы разсмотримъ работы, произведенныя доселѣ съ цѣлію отысканія и, въ особенности, правильной разработки этого горючаго въ Московскомъ каменноугольномъ бассейнѣ.

Подъ именемъ Московскаго бассейна, разумѣются губерніи: Новгородская, Тверская, Московская, Тульская, Калужская, Рязанская и Симбирская.

Излишне было бы вдаваться въ подробности геогностическаго описанія этого бассейна. Кто слѣдилъ за ходомъ каменноугольной операціи въ подмосковномъ краѣ, тому безъ сомнѣнія извѣстно, что Москва служитъ срединнымъ пунктомъ котловины, простирающейся отъ сѣвернаго подножія Валдайской плоской возвышенности до города Орла. Дно этой котловины состоитъ изъ породъ девонской системы, которая обнажается въ означенныхъ выше двухъ пунктахъ, и съ двухъ сторонъ склоняется къ Москвѣ, представляя собою такимъ образомъ какъ бы чашу, наполненную осадками, принадлежащими къ формаціи горнаго известняка.

Не безъизвѣстно также, что горный известнякъ Московскаго бассейна раздѣляется на два яруса: верхній, состоящій преимущественно изъ бѣлыхъ, мягкихъ известняковъ, въ которыхъ, не смотря на многолѣтнія изслѣдованія, не было до сихъ поръ найдено даже слѣдовъ каменнаго угля. Напротивъ въ нижнемъ ярусѣ, состоящемъ большею частію изъ синевато-сѣрыхъ известняковъ, желѣзистыхъ песчаниковъ и сѣрыхъ и черныхъ глинъ, и въ особенности между сими послѣдними, каменный уголь былъ найденъ во многихъ мѣстахъ.

Принявъ однажды, что Москва служитъ центромъ всего Московскаго бассейна, должно допустить, что проведенная чрезъ нее линія, по направленію простиранія породъ, раз-

дѣлитъ этотъ бассейнъ на двѣ половины: *сѣверную* и *южную*.

При сравненіи хода каменноугольной операціи въ обѣихъ этихъ половинахъ Московскаго бассейна, должно сказать, что въ южной половинѣ, дѣло это подвинулось далеко впередъ, противъ настоящаго положенія его въ сѣверной половинѣ. Въ видѣ примѣра можно привести слѣдующія мѣсторожденія:

Въ имѣніи графа Бобринскаго, Тульской губерніи Богородицкаго уѣзда, близь села Малевки, разработывается пластъ каменнаго угля, достигающій до 21 фута толщины. Уголь, добываемый изъ этого, равно какъ и изъ другихъ, близьлежащихъ мѣсторожденій, послужилъ къ поддержанію и продолженію дѣйствія принадлежащаго ему же, графу Бобринскому, сахароварнаго завода, лежащаго въ 15 верстахъ отъ села Малевки. Изъ этихъ мѣсторожденій добывается ежегодно до 700000 пудовъ угля, большая часть котораго расходуется на означенномъ заводѣ, для нагрѣванія паровыхъ котловъ. Безъ помощи этого угля, по недостатку въ горючемъ матеріалѣ, заводъ давно уже былъ бы закрытъ.

Другимъ подобнымъ же примѣромъ можетъ служить Будинское мѣсторожденіе каменнаго угля, Жиздринскаго уѣзда, Калужской губерніи. Добываемый здѣсь каменный уголь имѣетъ качества, которыя дозволяютъ употреблять его даже на нѣкоторыя металургическія операціи *).

Такимъ образомъ, въ южной половинѣ Московскаго бассейна, каменноугольная операція находится уже въ нѣкоторой степени развитія.

Напротивъ того, въ сѣверной половинѣ его, относительно

---

*) Желающіе ближе ознакомиться съ мѣсторожденіями каменнаго угля въ южной половинѣ Московскаго бассейна могутъ обратиться къ изданной академикомъ, генералъ-лейтенантомъ Гельмерсеномъ брошюрѣ, подъ заглавіемъ: «О мѣсторожденіяхъ каменнаго угля въ Россіи. Статья Гр. Гельмерсена. С. П. Б. 1864 г.».

открытія и въ особенности правильной разработки мѣсторожденій каменнаго угля, вся дѣятельность ограничивалась до сихъ поръ только развѣдкою ихъ поверхностными работами, буровыми скважинами, или незначительною опытною добычею. Но и эти работы производились только въ сѣверной оконечности этой половины Московскаго бассейна и разбросаны были безъ всякой системы по разнымъ пунктамъ. Между тѣмъ, благонадежность мѣсторожденій, равно какъ и качества заключающагося въ нихъ каменнаго угля заслуживаютъ вполнѣ, чтобы на сѣверную половину Московскаго бассейна было обращено такое же вниманіе, какъ и на южную.

Лучшимъ доказательствомъ этому можетъ служить мѣсторожденіе каменнаго угля на р. Прикшѣ, въ Боровичскомъ уѣздѣ, Новгородской губерніи, и въ другихъ мѣстностяхъ, лежащихъ въ недальнемъ разстояніи отъ г. Боровичи.

Послѣднія развѣдки въ этой мѣстности были произведены по слѣдующему поводу:

Во всеподданнѣйшемъ отчетѣ новгородскаго гражданскаго губернатора Государю Императору, о состояніи ввѣренной его управленію губерніи за 1853 годъ, между прочимъ было упомянуто:

«Промышленность, по самому уже положенію губерніи между двумя столицами, прорѣзанной въ разныхъ направленіяхъ сухопутными и водяными сообщеніями, совершенно удовлетворяетъ потребностямъ; въ особенности лѣсные промыслы, по изобилію здѣсь лѣсовъ, нагрузка и сплавъ судовъ съ пристаней доставляютъ поселянамъ значительные заработки. *Кромѣ того, предвидится еще новый родъ промышленности: это добываніе каменнаго угля въ Боровичскомъ уѣздѣ, которое достигаетъ уже значительныхъ размѣровъ; но по недавнему открытію и не испытанію еще въ какой степени и на какую потребность можетъ быть обращенъ уголь преимущественно, опредѣлить выгоды отъ этого трудно.*»

На отчетѣ этомъ, по послѣдней статьѣ: о предвидимой для жителей Новгорода промышленности отъ добыванія каменнаго угля, послѣдовало повелѣніе, собственноручно написанное въ Бозѣ почивающимъ Императоромъ Николаемъ Павловичемъ: «*Министру финансовъ обратить на это особенное вниманіе и донести*».

По собраннымъ тогда по министерству финансовъ свѣдѣніямъ оказывалось:

Еще въ 1768 году, близь г. Боровичи, по рѣкамъ Мстѣ, Крупицѣ и Гремучей, открытъ былъ каменный уголь, который однако по изслѣдованіямъ, сдѣланнымъ по распоряженію президента бывшей бергъ-коллегіи, графа Муссина-Пушкина, оказался горючимъ сланцемъ, негоднымъ къ употребленію.

Въ 1786 году, изслѣдованіе этого самаго мѣсторожденія возобновлено было съ Высочайшаго соизволенія тайнымъ совѣтникомъ Львовымъ, который добылъ изъ него и доставилъ въ С. Петербургъ 150 т. пудъ угля (по 30 к. асс.); но и этотъ уголь признанъ былъ въ адмиралтействѣ и на монетномъ дворѣ къ употребленію негоднымъ.

Въ 1806 году, по распоряженію бывшаго министра Васильева, Боровичское мѣсторожденіе вновь было осмотрѣно и найдено безнадежнымъ къ отысканію добротнаго каменнаго угля.

Въ 1825 году, образцы Боровичскаго каменнаго угля подвергнуты были испытанію въ лабораторіи горнаго института, на С. Петербургскомъ монетномъ дворѣ и на здѣшнемъ чугунолитейномъ заводѣ. По опытамъ въ первыхъ двухъ мѣстахъ, уголь этотъ оказался годнымъ лишь для отопки зданій и паровыхъ котловъ, но не для коксованія и плавки.

Въ 1829 году для изслѣдованія мѣсторожденія Боровичскаго каменнаго угля былъ командированъ маркшейдеръ Оливьери, который и добылъ изъ вновь открытаго на р. Прикшѣ, около 100 верстъ ниже г. Боровичи, пласта 2000 пудовъ угля. Уголь этотъ, по испытанію его въ С. Петербур-

гѣ, оказался для ковки желѣза мало способнымъ, но для топки—годнымъ.

Въ 1839 году, бывшій министръ финансовъ графъ Канкринъ, по случаю возрастающей ежегодно въ обѣихъ столицахъ потребности въ горючемъ матеріалѣ, особенно для паровыхъ машинъ, испросилъ Высочайшее соизволеніе на развѣдку извѣстныхъ уже въ Новгородской губерніи пріисковъ каменнаго угля и на геогностическое изслѣдованіе всего края, въ которомъ заключаются означенныя мѣсторожденія. Результаты этихъ работъ показали, что въ Новгородской губерніи, собственно *каменнаго угля* нѣтъ, а извѣстный тамъ издавна ископаемый горючій матеріалъ есть бурый уголь *), и что наилучшее мѣсторожденіе его, заслуживающее особенное вниманіе, находится на р. Прикшѣ, гдѣ пластъ его достигаетъ толщины 2-хъ аршинъ. Добытый въ 1839 и 1840 годахъ, при изслѣдованіи Прикшинскаго мѣсторожденія, бурый уголь, въ количествѣ до 10000 пудовъ, былъ доставленъ водою въ С. Петербургъ и испытанъ на пароходѣ морскаго вѣдомства *Богатырь*, а также на С. Петербургскомъ Александровскомъ литейномъ заводѣ; кромѣ того, на заводахъ: Ижорскомъ, частныхъ—Берда и Рейта, на Россійской бумагопрядильной фабрикѣ. Испытанія эти показали, что Прикшинскій уголь, хотя содержитъ много землистыхъ частей и сѣры, однако можетъ имѣть нѣкоторое техническое примѣненіе и даже можетъ быть употребляемъ для дѣйствія паровыхъ машинъ, если топильное устройство будетъ приспособлено къ особеннымъ его свойствамъ.

Въ 1841 году, Прикшинскій уголь вновь былъ испытанъ, при плаваніи одного изъ пароходовъ министерства финансовъ по р. Невѣ и въ заливѣ между Кронштадтомъ и С. Петербургомъ. Опытъ доказалъ, что хотя, по значительному содер-

---

*) Мнѣніе это впослѣдствіи опровергнуто новѣйшими изслѣдованіями
В. С

жанію въ Прикшинскомъ углѣ землистыхъ частей, требуется его, въ одинаковое время, вдвое болѣе противъ иностраннаго, но не менѣе того, онъ можетъ быть употребляемъ на недальнихъ разстояніяхъ, коль скоро топка котловъ будетъ устроена сообразно его свойствамъ; для дальнихъ же поѣздокъ употреблять его затруднительно, потому что, имѣя меньшую теплородную способность, онъ, само собою разумѣется, долженъ занимать большее на пароходѣ помѣщеніе.

Относительно стоимости этого угля оказалось, что Прикшинскій уголь тогда только можетъ замѣнить дрова и иностранный уголь, когда цѣна его въ Петербургѣ не будетъ превышать 7 коп. сер. за пудъ; между тѣмъ, какъ онъ обошелся съ доставкою около 10 к. сер. съ пуда.

Хотя изъ всего вышесказаннаго видно, что мѣсторожденія минеральнаго топлива въ Новгородской губерніи были неоднократно уже изслѣдованы горнымъ вѣдомствомъ, и что Новгородскій каменный уголь, по испытанію, оказался годнымъ лишь для тѣхъ техническихъ производствъ, въ которыхъ требуется преимущественно пламенный жаръ, но во многихъ случаяхъ не можетъ замѣнить иностранный уголь, какъ по низшему своему качеству, такъ и по сравнительно высшей цѣнѣ противъ него; но во время восточной войны, при затруднительности доставки иностраннаго каменнаго угля изъ за границы и имѣя при томъ въ виду, что съ 1840 года могли быть открыты новыя мѣсторожденія этого топлива, министръ финансовъ рѣшился произвести въ этой мѣстности новыя развѣдки и для тщательнаго осмотра всѣхъ тамошнихъ каменноугольныхъ мѣсторожденій и составленія подробнаго соображенія о возможности и средствахъ, могущихъ служить къ полученію благопріятнаго результата, былъ командированъ генералъ-маіоръ Іосса (нынѣ генералъ-лейтенантъ). Результаты изслѣдованій изложены имъ въ статьѣ: «Каменный уголь, огнепостоянная глина и сѣрный колчеданъ Новгородской губерніи», помѣщенной въ Горномъ Журналѣ

1855 года, томъ 3. Подъ этимъ-же заглавіемъ издана имъ отдѣльная брошюра, въ которой онъ популярно изложилъ наблюденія свои и описалъ въ подробности способъ добычи и обработки этихъ матеріаловъ.

Въ донесеніи своемъ министру финансовъ, онъ между прочимъ изъяснилъ: 1) Такъ какъ до сихъ поръ всѣ техническія развѣдки и разработки производились около г. Боровичи и села Шереховичи, т. е. на самомъ лишь сѣверозападномъ краѣ каменноугольной формаціи, тамъ, гдѣ она начинаетъ залегать на девонской почвѣ, дальнѣйшее-же пространство на востокъ и на югъ, хотя геогностически и опредѣлено, но технически еще не развѣдано, то было-бы полезно произвести таковую развѣдку буровыми скважинами въ разныхъ мѣстахъ, на востокъ и на югъ отъ нынѣ существующихъ разработокъ, чрезъ что опредѣлятся: глубина, на которой залегаетъ уголь, толщина угольнаго пласта и качество самаго угля, которое можетъ быть улучшится по мѣрѣ удаленія отъ краевъ каменноугольнаго бассейна.

2) Для производства таковыхъ развѣдокъ, равно какъ и для указанія мѣстнымъ жителямъ надлежащихъ способовъ добычи и обработки угля, глины и колчедановъ, необходимо имѣть въ Новгородской губерніи постоянно одного горнаго инженера и при немъ нѣсколько человѣкъ рабочихъ, опытныхъ въ каменноугольномъ дѣлѣ.

Вслѣдствіе сего, по всеподданнѣйшему докладу г. министра финансовъ отъ 3-го сентября 1854 г., Высочайше разрѣшено:

1) Командировать въ Новгородскую губернію, въ распоряженіе начальника оной, на два года, особаго горнаго инженера и нѣсколько горныхъ нижнихъ чиновъ и рабочихъ, знакомыхъ съ каменноугольнымъ производствомъ.

2) Инженеру сему поручить преподаніе желающимъ надлежащихъ наставленій къ правильной разработкѣ каменнаго угля и вообще оказаніе въ томъ всевозможнаго содѣйствія.

3) На него-же возложить руководство къ обработкѣ нахо-

дящихся въ Новгородской губерніи сѣрныхъ колчедановъ и огнепостоянной глины, равно дальнѣйшее изслѣдованіе каменноугольнаго бассейна Новгородской губерніи по ближайшимъ указаніямъ горнаго начальства, съ цѣлію открытія новыхъ мѣсторожденій сего угля и усиленія добычи оныхъ.

4) Издержки на командированіе означеннаго офицера и нижнихъ рабочихъ чиновъ принять на счетъ казны и потребную на сей предметъ сумму, примѣрно около трехъ тысячь рублей въ годъ, вносить въ смѣты горнаго вѣдомства.

Исполненіе сего было поручено штабсъ-капитану Николаю Абрюцкому, который прибылъ въ Новгородъ 27 ноября 1854 года и оставался въ этомъ краѣ до октября мѣсяца 1857 года.

Въ продолженіе этого времени офицеръ сей производилъ разнообразные опыты въ большомъ видѣ надъ извлеченіемъ сѣры изъ колчедановъ и надъ приготовленіемъ необходимой для этого глиняной посуды изъ мѣстныхъ глинъ. Здѣсь будетъ сказано только о занятіяхъ его по развѣдкѣ каменнаго угля. Они состояли въ слѣдующемъ:

Основываясь на изслѣдованіяхъ, произведенныхъ до него, онъ обратилъ главное вниманіе на Прикшинское мѣсторожденіе каменнаго угля, при чемъ нашелъ, что угольные пласты залегаютъ здѣсь въ правомъ крутомъ берегѣ р. Прикши. Пологая не безъ основанія, что протяженіе угольнаго пласта не могло быть прервано окончательно теченіемъ р. Прикши, онъ перенесъ работы на лѣвый берегъ этой рѣчки, гдѣ и встрѣтилъ тотъ же самый угольный пластъ, посредствомъ шурфовъ и разносовъ.

Къ сожалѣнію, въ донесеніи г. Абрюцкаго не сказано: на какой именно глубинѣ отъ поверхности встрѣченъ былъ имъ этотъ угольный пластъ на лѣвомъ берегу р. Прикши; такъ что нельзя вывести точнаго заключенія о настоящемъ паденіи этого пласта.

Затрудненія, которыя встрѣчалъ постоянно г. Абрюцкій

при веденіи означенныхъ работъ, и которыя зависѣли болѣе всего отъ залегающихъ здѣсь плывуновъ, заставили его обратиться къ изслѣдованію окрестностей этого мѣсторожденія посредствомъ буренія.

Первая буровая скважина заложена была имъ 3-го мая 1855 года на принадлежащей г-ну Еврейнову землѣ, около станціи Плужино, находящейся на Устюжской дорогѣ. Сильный притокъ воды съ плывунами принудилъ его оставить эту скважину, по проведеніи ея по сѣрому песку на 1 ф. 2 д. и по желтому песку на 6 ф., а всего на 7 ф. 2 д. Угля этою скважиною, само собою разумѣется, не могло быть встрѣчено, потому что она не только не достигла пластовъ горнаго известняка, но не прорѣзала даже наносовъ во всю ихъ толщину.

Вѣроятно соображаясь съ мѣстностію, г. Абрюцкій отступилъ отъ этой скважины на 100 сажень (неизвѣстно по какому направленію), и здѣсь, 10-го мая того-же года, заложилъ вторую буровую скважину, которая до 18-го мая проходила по мягкимъ породамъ и достигла глубины 32 футовъ 1 дюйма. На этой глубинѣ встрѣчены были ею твердыя породы, которыя потребовали ударнаго буренія *).

Не имѣя въ своемъ распоряженіи ни надлежащихъ инструментовъ для продолженія ударнаго буренія, ни средствъ къ заготовленію ихъ, г. Абрюцкій долженъ былъ оставить и эту скважину на означенной выше глубинѣ 32 ф. 1 д. По изготовленіи инструментовъ для извлеченія изъ этой скважины сломанной части бура, онъ, очистивъ скважину, углубилъ ее еще на $8\frac{1}{2}$ футовъ, такъ что вся глубина этой второй скважины достигла 41 фута.

Между тѣмъ, чтобы не терять времени, которое потребно

*) Подъ именемъ твердыхъ породъ, въ этомъ случаѣ, не должно разумѣть коренныя породы горнаго известняка, а только валуны, заключающіеся въ плывунахъ, сопровождающихъ горный известнякъ Подмосковнаго края.

было на исправленіе старыхъ и изготовленіе новыхъ инструментовъ, г. Абрюцкій, отступивъ отъ второй скважины на 4 сажени, заложилъ третью скважину, которую и довелъ до глубины 21 ф. 2 д.

Не встрѣтивъ этими тремя скважинами ни одного пласта угля, г. Абрюцкій перенесъ работы къ усадьбѣ Засыпенье, лежащей въ 5 верстахъ отъ ст. Плужино. Заложивъ здѣсь новую скважину, онъ провелъ ее до глубины 75 футовъ, и не встрѣтивъ угля, долженъ былъ оставить ее, какъ по причинѣ сильнаго натиска плывуновъ, такъ и по неимѣнію рабочихъ, которые въ это время заняты были сельскими работами.

Затѣмъ г. Абрюцкій перенесъ развѣдочныя работы на берега р. Вельги, и въ $3\frac{1}{2}$ верстахъ къ востоку отъ г. Боровичи, заложилъ новую буровую скважину, которая, въ апрѣлѣ мѣсяцѣ 1856 года, имѣла 73 ф. глубины. Скважиною этою на глубинѣ 64 футовъ, прорѣзанъ былъ слой угля, заключающаго въ себѣ сѣрный колчеданъ. Происшедшіе въ этой скважинѣ обвалы принудили остановить дальнѣйшее ея углубленіе и заложить новую скважину, въ разстояніи 9 саженъ отъ предидущей. Этою послѣднею скважиною уголь былъ встрѣченъ на глубинѣ 54 футовъ. Такая разность въ геогностическомъ горизонтѣ угольнаго пласта могла зависѣть, или оттого, что вторая скважина была заложена по направленію возстанія пласта, или оттого, что поверхность земли склонялась по направленію отъ первой скважины ко второй. Къ сожалѣнію, обстоятельство это не разъяснено въ донесеніи г. Абрюцкаго, почему и нельзя судить о паденіи и простираніи встрѣченнаго сю угольнаго пласта. Равнымъ образомъ, нельзя ничего сказать какъ о толщинѣ этого пласта, такъ и о качествѣ самаго угля.

Плывуны, встрѣченные этою скважиною, послужили и здѣсь причиною остановки дальнѣйшаго углубленія ея; необходимость опусканія трубъ заставила остановить работу до іюля

мѣсяца. Съ этого же времени и до декабря мѣсяца, скважина была доведена до глубины 144 футовъ. Но послѣ слоя угля, встрѣченнаго на глубинѣ 54 фут., его болѣе уже не встрѣчалось.

Кромѣ этихъ работъ, проведена была еще скважина въ селѣ Кончанскомъ, принадлежащемъ князю Суворову. Этою скважиною прорѣзаны были только сѣрыя глины съ валунами. Безошибочно можно сказать, что эта послѣдняя скважина проходила только по дилувіальнымъ породамъ, развитымъ въ Псковской и Новгородской губерніяхъ и съ точною подробностію описаннымъ генералъ-лейтенантомъ Гельмерсеномъ въ сочиненіи его: «Der Peipussee und die obere Narova». Весьма естественно, что между этими породами нельзя было ожидать встрѣчи угольныхъ пластовъ.

Въ такомъ состояніи находились развѣдочныя работы до апрѣля мѣсяца 1857 года, когда заложена была новая буровая скважина въ загородной части г. Боровичи, въ 250 саженяхъ отъ р. Мсты. Вся глубина этой послѣдней скважины простиралась до 204 ф. 7½ дюймовъ. Между 68 и 128 футами глубины, встрѣчены были прослойки угля; но ниже этого горизонта угля болѣе не встрѣчалось, и скважина проходила по глинамъ.

Имѣя въ виду такіе неудовлетворительные результаты трехлѣтнихъ развѣдокъ, горное начальство, желая получить окончательный выводъ изъ нихъ, предложило академику Пандеру обозрѣть всю эту часть Новгородской губерніи въ геогностическомъ отношеніи и представить свое мнѣніе о настоящемъ положеніи дѣла.

Академикъ Пандеръ, по сдѣланіи геогностическаго обзора всей этой мѣстности, и по разсмотрѣніи образцовъ породъ, полученныхъ при проводѣ буровой скважины въ загородной части г. Боровичи, съ перваго-же раза заключилъ, что дальнѣйшее углубленіе этой скважины, съ цѣлію отысканія болѣе благонадежнаго мѣсторожденія каменнаго угля, совершенно безполезно, потому что она, миновавъ формацію горнаго из-

вестняка, проводилась уже по девонской системѣ. При этомъ академикъ Пандеръ присовокупилъ, что развѣдки посредствомъ дальнѣйшаго углубленія буровыхъ скважинъ, даже въ нѣкоторомъ разстояніи отъ города Боровичи, не могутъ привести къ открытію болѣе доброкачественнаго угля въ этой части Новгородской губерніи, противъ открытыхъ уже здѣсь и изслѣдованныхъ прежде сего мѣсторожденій.

По обсужденіи такого мнѣнія академика Пандера, ученый комитетъ корпуса горныхъ инженеровъ, журналомъ 23-го октября 1857 года, положилъ: прекратить производящіяся съ цѣлію отысканія каменнаго угля развѣдочныя работы во всей Новгородской губерніи.

По мнѣнію академика Пандера, не слѣдуетъ вести развѣдочныя работы буровыми скважинами на дальнѣйшую глубину, по породамъ *девонской системы*, но онъ ничего не говоритъ о томъ, чтобы не слѣдовало продолжать поисковъ на каменный уголь, который долженъ заключаться въ развитомъ въ этой мѣстности *нижнемъ ярусѣ горнаго известняка*.

Изъ всѣхъ вышеприведенныхъ фактовъ видно, что всѣ поиски на каменный уголь въ этой мѣстности ограничивались поверхностными развѣдками, которыя, или не достигали угольныхъ пластовъ въ формаціи горнаго известняка, или, миновавъ эту формацію, проводились по девонской системѣ. При этомъ должно сказать, что всѣ упомянутыя работы производились только на окраинѣ сѣверной половины Московскаго бассейна, т. е. въ выходахъ пластовъ горнаго известняка.

Изъ всего хода развѣдокъ, произведенныхъ въ сѣверной половинѣ Московскаго бассейна, видно, что наибольшее вниманіе было постоянно обращаемо на Прикшинское мѣсторожденіе каменнаго угля. Вотъ что говоритъ объ этомъ достойный ученый нашъ, академикъ, генералъ-лейтенантъ Гельмерсенъ, въ сочиненіи своемъ: «О мѣсторожденіяхъ каменнаго угля въ Россіи. С. П. Б. 1865 г.»

«Въ Новгородской губерніи на р. Метѣ, въ 50-ти вер-

стахъ ниже г. Боровичи и въ 9 верстахъ отъ впаденія въ нее р. Бѣлой, въ д. Шереховичи, на высокомъ крутомъ берегу р. Прикши, обнажены вверху известняки нижней горно-известковой формація, а близь уровня воды, пласты девонской почвы. Между этими осадками лежатъ 6 пластовъ каменнаго угля, сопровождаемыхъ глиною и песчаникомъ. Изъ этихъ всѣхъ пластовъ, только два годны къ разработкѣ».

«Верхній пластъ имѣетъ толщину въ 3 ф. 8 д., а нижній въ 10 дюймовъ. Между ними лежитъ слой глины, толщиною въ 10 дюймовъ. Слои эти падаютъ къ западу подъ угломъ въ 3 или 4°, и весьма удобно могутъ быть разработываемы».

«Заключающійся въ нихъ уголь имѣетъ черновато-бурый цвѣтъ, тусклъ, мѣстами содержитъ отъ 3 до 6% сѣрнаго колчедана, встрѣчающагося въ немъ иногда довольно значительными кусками, которые, при измельченіи угля и промывкѣ его на вашгердѣ, легко могутъ быть отдѣлены. Подобная операція промывки каменнаго угля предъ употребленіемъ его введена во многихъ мѣстахъ».

«Прикшинскій каменный уголь, при продолжительномъ лежаніи на воздухѣ, распадается, и кучи его сами собою возгараются. Онъ горитъ съ длиннымъ, желтымъ пламенемъ, оставляя отъ 12 до 20% золы. При накаливаніи безъ доступа воздуха, изъ угля выдѣляется до 60% летучихъ веществъ, при чемъ остается совершенно рыхлый, негодный къ употребленію коксъ. Смотря по качеству угля, въ немъ заключается:

летучихъ веществъ отъ	43,29%	до	58,30%
угля	41,91%	—	31,19%
золы	11,47%	—	10,51%

и до 3,33% сѣрнаго колчедана. Теплородная способность его отъ 3998 до 4513».

«Поэтому Прикшинскій уголь можетъ быть употребленъ для отопленія паровыхъ котловъ и комнатъ, при выварке со-

ли, для газоваго производства, металургическихъ операцій въ отражательныхъ печахъ, и проч.»

Далѣе тотъ же авторъ говоритъ:

«И такъ, годность Прикшинскаго угля къ употребленію не подлежитъ сомнѣнію, и мы въ заключеніе скажемъ только, что кубическая сажень его вѣситъ 400 пудовъ, теплородная способность его около 4000, а слѣдовательно, для достиженія дѣйствія, производимаго 100 пудами Ньюкестльскаго каменнаго угля, необходимо 160 пудовъ Прикшинскаго угля. 150 пудовъ этого угля замѣняютъ дѣйствіе одной кубической сажени дровъ».

«Цѣна Прикшинскаго угля, на мѣстѣ добычи, не превышаетъ 3 или 3½ коп. серебромъ. Къ Петербургу же онъ весьма легко можетъ быть подвезенъ внизъ по теченію рѣкъ Бѣлой и Мсты».

«Отъ береговъ р. Прикши до Боровичей, во многихъ мѣстахъ можно было бы открыть каменный уголь, подъ развитымъ здѣсь нижнимъ горнымъ известнякомъ. Близь самаго г. Боровичи и въ окрестностяхъ его, каменный уголь обнажается на берегу р. Мсты. Здѣсь онъ также разрабатывался въ видѣ опыта, и какъ по качеству, такъ и по напластованію, оказался совершенно сходнымъ съ Прикшинскимъ углемъ. Поэтому нѣтъ сомнѣнія, что Новгородская губернія обладаетъ обширными запасами каменнаго угля, который, при постоянно возрастающей цѣнѣ дровъ на Николаевской желѣзной дорогѣ, современемъ можетъ быть пригоденъ для сей послѣдней».

Не слѣдуетъ ли изъ всего вышеприведеннаго, что развѣдка и подготовка разработки мѣсторожденій каменнаго угля въ сѣверной половинѣ Московскаго бассейна составляютъ вопросъ особенной важности и правительство само должно приступить къ этому, потому что землевладѣльцы, въ помощь которымъ, по распоряженію горнаго начальства, былъ командированъ штабсъ-капитанъ Абрюцкій, не оказали почти никакого со-

чувствія къ этому дѣлу и до сихъ поръ за него не принимаются.

Одною изъ самыхъ необходимыхъ мѣръ къ достиженію вышеозначенной цѣли можетъ служить проведеніе цѣлаго ряда буровыхъ скважинъ около самой линіи желѣзныхъ дорогъ, какъ предполагаетъ генералъ-лейтенантъ Іосса, или по берегамъ перерѣзывающихъ ее рѣкъ, по которымъ доставка угля въ мѣста его потребленія не представляла бы особенныхъ затрудненій. Если этими буровыми скважинами будутъ открыты мѣсторожденія, благонадежныя какъ по качеству, такъ и по количеству заключающагося въ нихъ угля, то къ разработкѣ такихъ мѣсторожденій можно будетъ приступить тотчасъ же. Въ противномъ случаѣ должно будетъ обратиться къ Боровичскому мѣсторожденію, развѣдка котораго, производившаяся до сего времени, не имѣла строгой системы.

При первомъ взглядѣ на географическую карту этой мѣстности можно легко усмотрѣть, что между деревнею Шереховичи и городомъ Боровичи тянется гребень, служащій въ этой мѣстности водораздѣломъ, по западному склону котораго течетъ р. Мста.

Если мы припомнимъ законъ непрерывности пластовъ, то вполнѣ должны убѣдиться, что пластъ каменнаго угля, обнаженный при д. Шереховичи и у г. Боровичи, долженъ находиться на всемъ протяженіи между этими пунктами; сдвиги, переломы и прочія случайныя обстоятельства не должны приниматься въ расчетъ. Такимъ образомъ, если провести, начиная отъ Прикшинскаго мѣсторожденія, развѣдочныя работы, шурфами или буровыми скважинами, смотря по мѣстности, сначала по направленію SW до самой р. Мсты, и продолжать ихъ потомъ по берегамъ ея до г. Боровичи, то мы въ состояніи будемъ судить точно въ какой степени благонадежны по этому направленію угольные пласты.

Но главное дѣло состоитъ здѣсь не въ невозможности отысканія и разработки угля въ сѣверной половинѣ Москов-

скаго бассейна, а въ вѣрномъ обезпеченіи сбыта его. Если Новгородскій уголь, по содержанію въ немъ сѣрнаго колчедана, не можетъ быть *непосредственно* употребленъ для отапливанія паровыхъ котловъ, то изъ него можетъ быть добываемъ въ генераторахъ газъ, посредствомъ сжиганія котораго могутъ быть отапливаемы плавиленныя печи и паровые котлы. Кромѣ того, онъ можетъ быть употребленъ на приготовленіе летучихъ и тяжелыхъ маслъ и пр.

По мнѣнію нѣкоторыхъ лицъ, выраженному въ одномъ изъ засѣданій Русскаго Географическаго Общества, *топливо не составляетъ въ настоящее время предмета особенной важности*, въ отношеніи обезпеченія движенія по желѣзнымъ дорогамъ. По ихъ словамъ, дрова обходятся дешевле воды.

Если и признать справедливымъ такое мнѣніе въ отношеніи *настоящаго времени*, то врядъ ли можно согласиться съ нимъ, принимая въ расчетъ *будущее время*. Кто знакомъ съ состояніемъ лѣснаго хозяйства въ нашемъ отечествѣ, долженъ согласиться, что настоящая дешевизна древеснаго горючаго матеріала долго существовать не можетъ. Спѣшная и безрасчетливая порубка, обнажая цѣлыя площади, остающіяся безъ обсемененія, ведетъ къ быстрому истребленію лѣсовъ, а слѣдовательно и къ возвышенію цѣнъ на это топливо. Допустивъ это обстоятельство, должно согласиться, что движеніе по русскимъ желѣзнымъ дорогамъ будетъ наконецъ въ зависимости отъ привоза иностраннаго угля, а между тѣмъ могутъ встрѣтиться непредвидѣнныя обстоятельства, по которымъ уголь этотъ и вовсе не будетъ доставляться въ Россію. Для отвращенія этой зависимости, должны быть приняты особыя мѣры, изъ которыхъ самою необходимою должно почесть проведеніе цѣлаго ряда буровыхъ скважинъ около самой линіи желѣзныхъ дорогъ, какъ предполагаетъ генералъ-лейтенантъ Іосса, или по берегамъ перерѣзывающихъ ее рѣкъ, по которымъ доставка угля въ

мѣста его потребленія не представляла бы особеннаго затрудненія.

Въ случаѣ открытія этими работами благонадежныхъ мѣсторожденій, ничто не помѣшаетъ приступить къ разработкѣ ихъ, обезпечивъ заранѣе вѣрный сбытъ угля; и хотя бы въ началѣ добычи, уголь, сбываемый по цѣнамъ болѣе выгоднымъ для потребителей, противъ иностраннаго угля и дровъ, и принесъ казнѣ нѣкоторый убытокъ, то убытокъ этотъ впослѣдствіи непремѣнно вознаградится съ лихвою.

Капитанъ Соколовъ.

ИЗВѢСТІЯ и СМѢСЬ.

АЛЕКСАНДРОВСКІЙ КАМЕННОУГОЛЬНЫЙ РУДНИКЪ. Въ нѣкоторыхъ газетахъ и Горномъ Журналѣ была помѣщена замѣтка горнаго инженеръ штабсъ-капитана Кочержинскаго о Лисичанскомъ каменноугольномъ мѣсторожденіи. Она вызвала въ № 107 Сѣверной Почты обширный отвѣтъ г. Шамбона, имѣвшаго цѣлью доказать негодность будто бы Лисичанскаго угля къ употребленію и особено къ перевозкѣ, и рекомендовать уголь изъ находящагося въ 25 верстахъ отъ Петровскаго завода, на р. Калміусѣ, Александровскаго мѣсторожденія, въ имѣніи князя Ливена въ Бахмутскомъ уѣздѣ.

Опуская полемику противъ Лисичанскаго рудника, какъ незаслуживающую особеннаго вниманія, мы извлекаемъ то, что касается собственно Александровскаго мѣсторожденія.

«Качество этого угля, говоритъ г. Шамбонъ, извѣстно всему Новороссійскому краю. Онъ неоднократно подвергнутъ былъ строгому анализу въ лабораторіяхъ адмиралтействъ черноморскихъ портовъ, именно въ Севастополѣ и Николаевѣ (до войны 1855—56); онъ также былъ съ огромной выгодой употребляемъ на частныхъ литейныхъ и механическихъ заводахъ г. Харькова и Ростова на Дону.

При превращеніи въ коксъ, 100 пудъ александровскаго угля даютъ отъ 65 до 68 пудъ превосходнѣйшаго кокса.

Первый, разработываемый въ настоящея время, пластъ александровскаго угля имѣетъ толщину три аршина; самая глубокая шахта до 30 сажень, и на такой глубинѣ уже добывается уголь превосходнаго качества. А такъ какъ произведеннымъ спеціальнымъ изслѣдованіемъ александровскаго рудника открыто нѣсколько огромныхъ пластовъ, одинъ надъ другимъ расположенныхъ, то, по закону образованія каменнаго угля, слѣдующіе пласты за первымъ разработываемымъ должны и, безъ сомнѣнія, обладаютъ еще лучшимъ качествомъ угля. Наконецъ продолженіе пластовъ по направленію отъ востока къ западу проходитъ пространство свыше 50 к. верстъ. Кромѣ этого, по мѣстности

расположенія каменноугольныхъ пластовъ, находятся мѣсторожденія рудъ желѣза и другихъ металовъ. *)

Александровскій рудникъ не нуждается пока въ открытіи новыхъ пластовъ и въ устройствѣ новыхъ шахтъ, сопряженныхъ съ большими расходами. Имѣя всѣ пособія и примѣненіе пара къ разработкѣ угля, обладая механической мастерской для усовершенствованія способовъ разработки, рудникъ совершенно готовъ къ тому, чтобы выполнить заказъ не только въ полтора милліона пудъ, но, въ случаѣ требованія, до пяти милліоновъ пудъ угля въ годъ. Рудникъ этотъ, при требованіи даже 5 милліоновъ пудъ въ годъ, имѣетъ готоваго запаса по крайней мѣрѣ на 10 лѣтъ. Наконецъ, если углубить шахты на 50 сажень, то рудникъ будетъ въ состояніи выработывать каждый годъ по 10 милліоновъ пудъ превосходнаго каменнаго угля и не истощится въ десятки столѣтій.

Относительно мнѣнія г. Кочержинскаго, что съ устройствомъ желѣзной дороги потребуется громадный запасъ чугуна и желѣза для ковки рельсовъ и вообще для ремонтировки дороги, я съ своей стороны укажу на Петровскій заводъ, который въ состояніи удовлетворять всѣмъ потребностямъ для желѣзныхъ дорогъ, если къ тому еще будетъ связанъ взаимнодѣйствіемъ съ Александровскимъ рудникомъ.

Г. Кочержинскій полагаетъ цѣну на лисичанскій уголь на рудникѣ въ 5½ коп за пудъ, считая и трату, если будетъ предпринята доставка. Во всякомъ случаѣ, мы находимъ эту цѣну для лисичанскаго угля очень высокою, тѣмъ болѣе, что на Лисичанскомъ рудникѣ при разработкѣ лучшаго пласта уголь продавался на мѣстѣ 4 коп. за пудъ. Что же касается до цѣнъ на перевозку лисичанскаго угля по желѣзной дорогѣ, опредѣленныхъ г. Кочержинскимъ въ 2 и 2½ коп. съ пуда на каждыя 100 верстъ, такъ что, при проведеніи желѣзной дороги на Екатеринославъ и учрежденіи въ этомъ городѣ склада лисичанскаго угля, уголь этотъ обойдется съ перевозкою по желѣзной дорогѣ: въ Харьковѣ1 8½ коп. пудъ, въ Курскѣ 25½ к. пудъ и въ Москвѣ 37 к. пудъ; что касается до этихъ цѣнъ, то скажемъ откровенно, что по этимъ цѣнамъ не только лисичанскій уголь, но даже хорошій антрацитъ не пойдетъ въ ходъ.

---

*) Интересно бы знать какихъ это?

По этому предмету, т. е. какъ о цѣнѣ на мѣстѣ, такъ и съ перевозкою александровскаго угля, предложеніе было уже обсуждено въ правленіи главнаго общества желѣзныхъ дорогъ въ Россіи. Бывшій директоръ онаго г. Левшинъ и главный инженеръ г. Колиньонъ, сообразивъ путь проектированной тогда московско-феодоссійской дороги отъ Москвы на Тулу, Орелъ, Курскъ, Харьковъ, мимо александровскаго рудника, и наконецъ въ Крымъ, признали нормальною цѣну на каменный уголь означеннаго рудника съ доставкою въ Харьковѣ 12 коп., въ Орлѣ 19 коп. и въ Москвѣ 23 коп сер. за пудъ.

Контора Александровскаго рудника согласилась тогда на эту смѣту, но поставка угля не состоялась, потому что не состоялась и самая дорога.

Но и въ настоящее время Александровскій рудникъ готовъ отпускать каменный уголь не выше этихъ цѣнъ, т. е. по слѣдующему расчисленію: полагая уголь на мѣстѣ по 6 коп. пудъ, а съ доставкою, какъ мы уже упомянули, онъ будетъ стоить въ Харьковѣ 12 коп., въ Орлѣ 19 коп. и въ Москвѣ 23 к. При отправкѣ къ Днѣпру или къ портамъ Азовскаго моря, онъ будетъ стоить: въ Никополѣ 12 к. и въ Бердянскѣ 12 к. пудъ съ доставкою.

Противъ выгодъ объясненныхъ цѣнъ на александровскій уголь ни одинъ рудникъ не можетъ соперничать.

Если правительство обратитъ свое попечительное вниманіе на эти богатые источники минеральнаго топлива, пласты котораго уже были описаны въ 1857 году, въ «Экономическомъ Указателѣ», г. Бѣломорскимъ, по свѣденіямъ отъ главнаго промышленника, потомственнаго почетнаго гражданина Х. И. Иванова, разработывавшаго антрацитъ на Грушевкѣ и каменный уголь на александровскомъ рудникѣ, тогда проектированная желѣзная дорога отъ Харькова до Бердянска чрезъ Александровскій рудникъ подойдетъ ближе всего къ исполненію, ибо примкнетъ къ Азовскому и Черному морямъ и обезпечитъ какъ себя, такъ и другія будущія желѣзныя дороги Россіи навсегда превосходнымъ минеральнымъ топливомъ изъ надежнаго и богатаго источника».

РОЛЬ СЕРЕБРА ВЪ МЕЖДУНАРОДНЫХЪ ОТНОШЕНІЯХЪ. Добычу серебра полагали до 1846 г. около 1500000 фунтовъ или

45000000 рублей, и изъ этого количества около 80% добывалось въ Мексикѣ и Южной Америкѣ. Съ 1846 г. добыча серебра значительно увеличилась, чему болѣе всего содѣйствовало пониженіе цѣны ртути, вслѣдствіе новыхъ открытій и добыванія ея въ Калифорніи. Едвали будемъ далеки отъ истины, если стоимость годовой добычи серебра на всемъ земномъ шарѣ, за періодъ времени отъ 1851 по 1860 годъ, положимъ отъ 65 до 70 милліоновъ рублей, а съ того времени отъ 70 до 75 милл. рублей въ годъ. Добываніе серебра въ Мексикѣ и Южной Америкѣ увеличилось, въ Калифорніи въ послѣдніе годы начали разработываться богатые серебряные рудники; послѣ долгаго перерыва, въ Испаніи добыча серебра также увеличилась; въ прочихъ странахъ добыча серебра, не смотря на свою незначительность, также скорѣе увеличилась, нежели уменьшилась. Такимъ образомъ цѣнность добычи серебра за послѣдніе 13 лѣтъ (1851 до 1863) приблизительно можно опредѣлить около 900 милліоновъ талеровъ или 810 милліоновъ рублей серебромъ.

Большею частью все привозимое изъ Америки серебро немедленно отправлялось въ Индію и Китай. Стоимость ежегодныхъ отправокъ изъ одной Франціи и Англіи превосходила иногда сумму въ 128000000 руб. и не была ниже 70000000 руб.

Если же сосчитать всѣ отправки изъ Америки, Россіи и т. д., то выдетъ, что въ послѣдніе 13 лѣтъ вывозъ его въ восточную Азію далеко превосходитъ добычу на всемъ земномъ шарѣ въ тотъ же періодъ времени, и что въ это время запасы серебра въ Европѣ должны были значительно уменьшиться. Вслѣдствіе того средняя цѣна серебра за послѣднія десять лѣтъ поднялась напр. въ Лондонѣ на 3%.

При такомъ положеніи вещей, весьма важно теперь узнать будетъ ли и впредь потребность серебра для Азіи столь же велика, и увеличится ли значительно добыча серебра, чтобъ удовлетворить какъ требованію для Индіи и Китая, такъ и прочей обыкновенной въ немъ потребности.

Въ настоящее время можно уже дать нѣкоторый отвѣтъ на эти два пункта. По первому въ томъ смыслѣ, что усиленіе вывоза серебра въ Индію произошло главнымъ образомъ вслѣдствіе войны въ Америкѣ, нынѣ почти оконченной, когда за невозможностью достать американскій хлопокъ обратились къ индейскому и египетскому. По второму, вслѣдствіе открытія богатыхъ се-

ребряныхъ рудъ въ Невадѣ (въ Соединенныхъ Штатахъ), теперь изъ Санъ Франциско ежемѣсячно отправляется въ Китай серебра около $1\frac{1}{2}$ мил. руб., а иной мѣсяцъ и болѣе. Изъ Китая серебро это идетъ болѣе всего въ Индію, въ уплату за опіумъ и др. вещи.

По консульскимъ донесеніямъ, въ Невадѣ въ 1864 году добыто серебра на 24 мил. руб. сер. (по невадскимъ газетамъ даже отъ $37\frac{1}{2}$ до 45 мил руб. сер.), между тѣмъ какъ въ 1863 году добыча простиралась до 18 мил., въ 1862 году до 9 мил., а въ 1861 году всего до 3 мил. руб. сер. Усиливающееся добываніе серебра указываетъ ясно на богатство невадскихъ рудъ и на возможность переворота въ торговлѣ серебромъ, подобнаго перевороту въ оборотахъ золотомъ, вслѣдствіе открытія калифорнійскихъ и австралійскихъ розсыпей.

Увеличеніе добычи серебра будетъ много зависѣть отъ положенія дѣлъ въ Мексикѣ. Пока-же добыча тамъ значительно сократилась, вслѣдствіе войны, которая наиболѣе сосредоточилась теперь въ провинціяхъ, богатыхъ рудами.

О ДОБЫЧѢ СѢРЫ ВЪ СИЦИЛІИ. Въ Италіи недавно образовалось громадное промышленное предпріятіе: Общество добыванія и продажи сицилійской сѣры. Дозволенное правительствомъ еще въ прошломъ году, это общество окончательно состоялось 18 января 1865 года, посредствомъ подписки, раздѣленной на 30000 акцій. Важность предпріятія очевидна, такъ какъ сѣра добывается въ настоящее время почти исключительно въ одной Сициліи. Сѣра необходима какъ извѣстно для правительствъ, потому что входитъ въ составъ пороха. Безъ нея современный способъ веденія войны былъ бы невозможенъ, а разработка рудниковъ и осуществленіе громадныхъ публичныхъ работъ встрѣтило бы непреодолимыя препятствія. Безъ нея промышленность не имѣла бы возможности получать многіе продукты, необходимые для мануфактуръ Наконецъ, безъ нея земледѣліе и винодѣліе было бы не въ состояніи подняться на современную степень совершенства. Такое огромное экономическое значеніе сѣры было причиною, что, не смотря на значительное увеличеніе производства этого продукта, цѣны на него постоянно возвышались. Теперь въ Сициліи добывается отъ 14 до 16 милліоновъ пудъ сѣры, тогда какъ въ 1831 году добывалось

только 1800000 пудъ. Съ 1831 года цѣна на сѣру поднялась съ 73 коп. за пудъ до 1 руб. 15 коп. Потребность въ этомъ продуктѣ была такъ велика, что принуждены были прибѣгать въ нѣкоторыхъ мѣстахъ къ добыванію его изъ колчедана—добычѣ, которая требуетъ значительныхъ расходовъ. Причиною недостаточной производительности сѣры въ Сициліи, было то обстоятельство, что сѣрныя копи принадлежали землевладѣльцамъ, которые сами не заботились о добываніи сѣры, а предоставляли этотъ трудъ за пятую часть чистаго дохода особому классу рабочихъ, которые работали отдѣльно безъ надлежащаго знанія дѣла и достаточныхъ орудій. Кромѣ того, недостатокъ путей сообщенія и дурные пріемы, употребляемые при добываніи, еще болѣе уменьшали размѣръ производства. Какъ только въ Сициліи водворилось спокойствіе, итальянскіе капиталисты замѣтили, что если вся сѣра, добываемая въ Сициліи, продается при отправленіи съ острова за 14000000 рублей, а издержки на производство каждаго центнера сѣры простираются только до 63 к. на пудъ, или 8½ милліоновъ за все количество, то чистый барышъ отъ производства сѣры простирается до 5½ милліоновъ рублей. Многіе изъ капиталистовъ тотчасъ же обратились къ итальянскому правительству за разрѣшеніемъ учредить вышеупомянутое общество. Итальянское правительство нетолько согласилось на эту просьбу, но даже уступило обществу шоссейныя и желѣзныя дороги въ Сициліи. Теперь общество учреждаетъ свои магазины въ разныхъ европейскихъ государствахъ и можетъ справедливо расчитывать на громадные барыши. Есть впрочемъ другая сторона дѣла; рабочіе, которые до сихъ поръ были независимыми предпринимателями, должны теперь искать работы у общества, и можетъ быть надолго принуждены будутъ отказаться отъ самостоятельности въ матеріальномъ отношеніи. Нельзя не удивляться, что сицилійскимъ рабочимъ не пришла въ голову мысль о составленіи самимъ ассоціаціи съ цѣлью добыванія сѣры на свои средства. Впрочемъ, здравыя экономическія понятія слишкомъ мало распространены еще во всей Италіи, а особенно въ Сициліи, которая постоянно была поприщемъ для борьбы разныхъ партій за власть въ Неаполѣ Мы сообщили недавно о компаніи, составившейся для разработки сѣры въ Романьи, но сицилійское общество имѣетъ гораздо большее значеніе.

БИБЛІОГРАФІЯ.

1865.

МИНЕРАЛОГІЯ.

Гофманъ, Э. генералъ-маіоръ, профессоръ. — Руководство къ минералогіи, составленное по порученію Министерства Народнаго Просвѣщенія для русскихъ гимназій. Третье изданіе, исправленное. Спб. Изд. книгопр. Д. Ф. Федорова. Въ тип. В. Безобразова. 8°. IV. 154 стр. 1 р.

Rivière, A. docteur des sciences. — Précis des minéralogie, comprenant les principes de cette science, la description des minéraux et des roches, leurs principaux usages etc., avec un grand nombre de figures intercalées dans le texte et un atlas de planches coloriées. 8°. Didot frères, fils et C-ie.

Kenngott, Dr. Adf. — 60 Krystallformennetze zum Anfertigen von Krystallmodellen. Für Schüler und Hörer an Lehranstalten jeder Art, sowie zum Gebrauche für Lehrer bei den Vorträgen. 2 Häfte. Imper. Folio. 1 Heft; 12 Auflage mit 5 Steintaf. 7 S. Text in gr. 8°; 2 Heft: 4 Auflage, mit 5 Steintaf. 4 S. Text in gr. 8°. Wien, Lechner. In Couvert.

Kobell, Frz. v. — Tafeln zur Bestimmung der Mineralien, mittelst einfacher chemischer Versuche auf trockenem und nassem Wege. 8 verm. Auflage, gr. 8°. XX — 188 S. München. Lindauer.

Переведена на русскій языкъ.

Zepharovich, V. Ritter v. — Die Anglesit- Krystalle von Schwarzenbach und Miss in Kärnten. Mit 1 lith. Taf. 8°. 7 S. Wien, Gerold's Sohn.

Оттискъ изъ Sitzungsbericht der k. Acad. d. Wissensch.

МЕХАНИКА.

Вейсбахъ, Ю. — Теоретическая и практическая механика. Перевелъ съ 3 нѣмецкаго изданія инженеръ Петръ Усовъ. Дополненія къ 1-му тому. Спб. Изд. и тип. М. О. Вольфа. 12°. 144 стр. 1 р.

Hirn. — Théorie mécanique de la chaleur. 1-re partie. Exposition analytique et expérimentale. 2-e édition, entièrement refondue. 8°. Gauthier- Villars.

Weisbach, Bergrath, Prof. Dr. Jul. — Lehrbuch der Ingenieur- und Maschinen- Mechanik. Mit den nöthigen Hülflehren aus der Analysis für den Unterricht in techn. Lehranstalten, sowie zum Gebrauch für Techniker bearb. 2 Theil: Lehrbuch der Statik der Bauwerke und der Mechanik der Umtriebs-maschinen. 4 verb. und vervollständ. Auflage. Mit gegen 900 in den Text eingedr. Holzschnitten. 1 und 2 Liefer. gr. 8°. XII — 192 S. Braunschweig, Vieweg und Sohn.

Kronauer, Prof. J. H. — Zeichnungen von ausgeführten in verschiedenen Zweigen der Industrie angewandten Maschinen, Werkzeugen und Apparaten neuerer Construction. Für Techniker, sowie zur Benutzung in technischen Schulen bearbeitet. Neue Folge. 4 Band, 3 Liefer. Imp- Folio. 5 Steintaf. mit 8 S. Text in gr. 4°. Zürich, Meyer und Zeller's Verlag.

Rittinger, Minist. R. Pet. Ritter v. — Theorie und Bau der Rohrturbinen im Allgemeinen und der sogenannten Jonval- Turbinen insbesondere, mit Berücksichtigung der Resultate zahlreicher selbstabgeführter Versuche. Mit 6 lith. Fig. Taf. in 4°. Zweite ganz umgearbeitete und vermehrte Auflage, gr. 8°. IX — 129 S. Prag, Credner's Verl.

Wiebe, Prof. Lehr. F. K. H. — Skizzen- Buch für den Ingenieur und Maschinenbauer. Eine Sammlung ausgeführter Maschinen, Fabrik- Anlagen, Feuerungen, eiserner Bau- Constructionen, sowie anderer Gegenstände aus dem gesammten Gebiete des Ingenieurwesens. 36 Heft. Folio. 6 Kupfer. u 2 Bl. Text. Berlin, Ernst und Korn.

Engineer's handy book (the), containing a series of useful calculations for engineers, toolmakers, millwrights, draugmen and

overlookers in enineering etablishment etc. etc. 3-rd edition. 18°. 77 p p. Man (Leeds). Simpkin.

Galbraith, Rev. Joseph. A. M. A. — Manual of the steam-engine. (Galbraith and Houghton's scientific manuals, mathematical series.) Fcap. 8°. pp. VI — 78. Logman.

Molesworth, Guildford L — Pocket book of useful formulae and memoranda for civil and mechanical engineers. 8-th edition. Obg. 32°. Spon.

Nystrom, John. W., C. E. — Pocket-book of mechanics and engineering: containing a memorandum of facts and connexion of practice and theory 9-th edition, revised with additional matter, 12°. Philadelphia.

СТАТИСТИКА и ПОЛИТИЧЕСКАЯ ЭКОНОМІЯ.

Смирновъ, А. — Павлово и Ворсма, извѣстныя стальнослесарнымъ производствомъ села Нижегородской губерніи. Москва. Тип. И. Чукеина. 12°. VI — 87 стр.

Кривошапкинъ, М. Ф. — Енисейскій округъ и его жизнь. Изданіе Имп. Русск. Геогр. Общества на иждивеніе В. А. Кокорева. Съ 2 таблицами и картою золотоносной области Енисейскаго округа. Томъ 1 и 2. Спб. Въ тип. В. Безобразова. 8°. Въ 1 томѣ VIII — 378 стр., во 2 томѣ 256 стр. съ 2 табл. и картой. 2 р. 50 к.

Gottschalk, Hüttenraiter C. G. — Die Grundlagen der Rechnungswesens und ihre Anwendung auf industrielle Anstalten, insbesonders auf Bergbau, Hütten- und Fabrik-Betrieb. Mit besond. Rücksicht auf die verschiedene Methoden und Systeme der Buchführung, für Unternehmer, angehende Betriebs- und Rechnungs-Beamte, sowie insbesond. für Studirende der Bergwissenschaften zusammengestellt. In 3 Liefgn. 1 Lief. 8°. 129 S. Leipzig, Felix.

Mittheilungen aus dem Gebiete der Statistik. Herausgegeben von der k. k. statist. Central-Commission. 11 Jahrgang. 3 Heft: Der Bergwerks-Betrieb im Kaiserthum Oesterreich, nach den Verwaltungsberichten der. k. k. Berghauptmannschaften und Mittheilungen anderer k. k. Behörden für das Verwaltungs-Jahr 1863. gr. 8°. IV—158 S. Wien, Prandel.

Wachler, Ger- Assess. Ueber die Rechtsgiltigkeit des Feldesreservation für den fiskalischen Bergbau insbesond. in Oberschlesien. Eine Abhandlung. gr. 8°. 82 S. Breslau, Maruschke und Berendt.

Entwurfe allgemeinen Berggesetzes für die preussischen Staaten nebst Motiven. gr. 8°. 232 S. Bonn, Marcus.

Оттискъ изъ Zeitschrift für Bergrecht.

Richthofen, Ferd. Baron v. — Die Metallproduction in Californien und der angrenzenden Länder. Bildet 14 Heft von Mittheilungen aus Justus Perthes' geographischer Anstalt über wichtige neue Erforschungen auf dem Gesammtgebiete der Geographie v. Dr. A. Petermann. gr. 4°. 58 S. Gotha, J. Perthes.

Bower, John, D. C. L. — Slate Quarries as an investment. A series of seven articles published in the Mining Journal. With corrections and many additions. 8°. pp. 32. Mining Journal office.

Bischoff, C. — Das Kupfer in der vorchristlichen Zeit. 8°.

ПО РАЗНЫМЪ ПРЕДМЕТАМЪ.

Фрей, Г. проф. медиц. — Микроскопъ и микроскопическая техника. Для врачей и студентовъ. Съ 54 рис. въ текстѣ. Спб. Въ тип. Н. Тиблена, больш. 8°. II — 132 стр. 60 к.

Ролле, Фр. — Ученіе Дарвина о происхожденіи видовъ, общепонятно изложенное. Переводъ съ нѣмецкаго С. А. Усова. Съ политипажами. Москва. Изд. А. И. Глазунова. Въ тип. Грачева. 8°. VIII — 256 стр. 1 р. 50 к.

Изслѣдованія и свѣденія о вентиляціи, могущія служить для соображенія при устройствѣ разнаго рода помѣщеній, сообразно климатическимъ условіямъ Россіи. Труды комитета Высочайше учрежд. для разсматр. различныхъ системъ вентиляціи и пр. Спб. Въ тип. Тиблена 8°. VI — 113 стр. и 2 листа чертежей. 1 р.

Андреевъ, М. капит. корп. топогр. — Низшая геодезія или руководство для производства разнаго рода съемокъ и нивеллированія. Спб. Изд. книгопр. Терскаго. Тип. Голике. Тетрадь чертежей на 28 листахъ. 8°. XXI — 459 стр. 2 р. 50 к.

Быковъ, А. — Отвѣтъ на брошюру г. Иванова. Спб. Въ тип. Н. Тиблена. 8°. 16 стр.

Hugueny, prof. au Lycée imp. de Strasbourg. — Recherches expérimentales sur la dureté des corps et specialement sur celle des métaux. 6 planches. 8°. Gauthier Villars.

Martin, Emile. — Le substituant du condenseur à surface, nouvelle application de la vapeur surchauffée. Suivi de quelques considérations sur des appareils perfectionnés, destinés à vaporiser l'eau. 8°. (Londres) Paris. Berthez et C°.

Memoires de l'academie imperiale des sciences de St. Pétersbourg. VII Serie. Tome VIII. №№ 5 — 8. Imp. 4°. Inhalt: Ueber den Salzgehalt der Ostsee, v. H. Struve, 13 S. Notiz über den Chiolith, v. N. v. Kokscharow, 10 S. St. Pétersbourg.

Brauns, Dr. D. — Praktisches Taschenbuch für Ingenieure und Techniker. Nach Haslett and Hackley's book of reference and engineer's field book, deutsch bearbeitet. Mit 157 in den Text eingedruckten Holzschnitten. Zweite durchgesehene und verbesserte Auflage. 16°. XI — 476 S. Braunschweig, Schulbuchhandlung.

Münzstudien. Neue Folge der Blätter für Münzkunde. Herausgegeben von H. Grote. № 11. gr. 8°. (4 Band 147 — 314 S. mit 2 Steintaf.) Leipzig. Hahn.

Jacobsen, Dr. Emil. — Chemisch-technisches Repertorium. Uebersichtlich geordnete Mittheilungen der neuesten Erfindungen, Fortschritte und Verbesserungen auf dem Gebiete der technischen und industriellen Chemie, mit Hinweis auf Maschinen, Apparate und Literatur, für Gewerbtreibende, Fabrikanten, Chemiker und Apotheker. 3. Jahrgang. 1 und 2 Halbjahr gr. 8°. X — 122 S. Berlin, Gärtner.

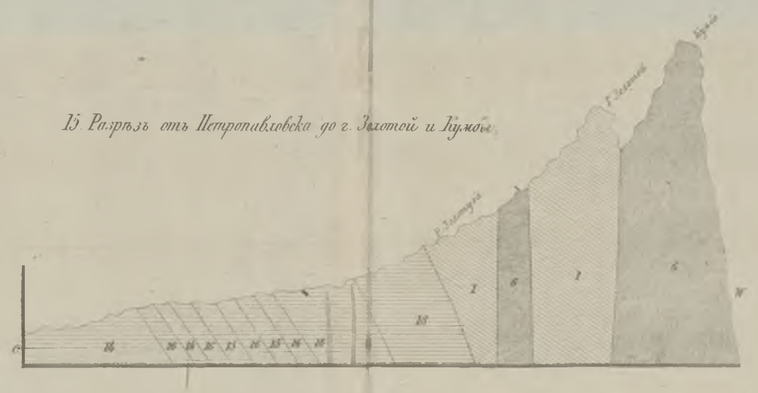
Baumann, Th. — Berichtigung der Aräometer, besonders der Alkoholometer. 8°.

Number, W. C. E. — Record of the progress of modern engineering in 1864. With Plates. Imp. 4°. Lockwood.

Bishopp, J. Leander A. M., M. D. History of american manufactures from 1608 to 1860. Exhibiting the origin and growth of the principal mechanical arts and manufactures from the earliest colonial period to the adoption of the constitution; and comprising annals of the industry of the United States in machinery, manufactures and useful arts. With a notice of the important inventions, tariffs etc. In 2 vols. Vol. 2. 8°. pp. 826. Philadelphia.

---

15. Разрѣзъ отъ Петропавловска до г. Золотой и Гульчи.

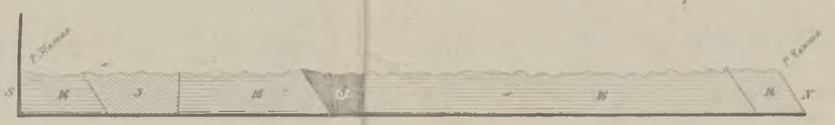


16. Разрѣзъ отъ р. Вохтанки до прииска на Чепишъ.

17. Разрѣзъ отъ Зим. Вохтанска до Д. Гурьинска.

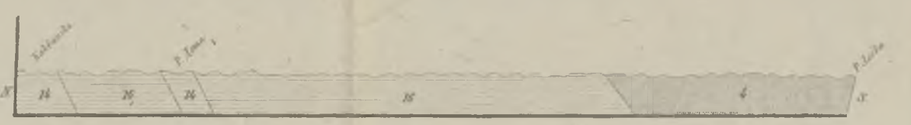
18. Разрѣзъ отъ Зим. Вохтанска до Петропавловска

19. Разрѣзъ отъ устья Звозной по прiиски на р. Чепишъ.



20. Разрѣзъ отъ желѣзнаго рудника до Елговки

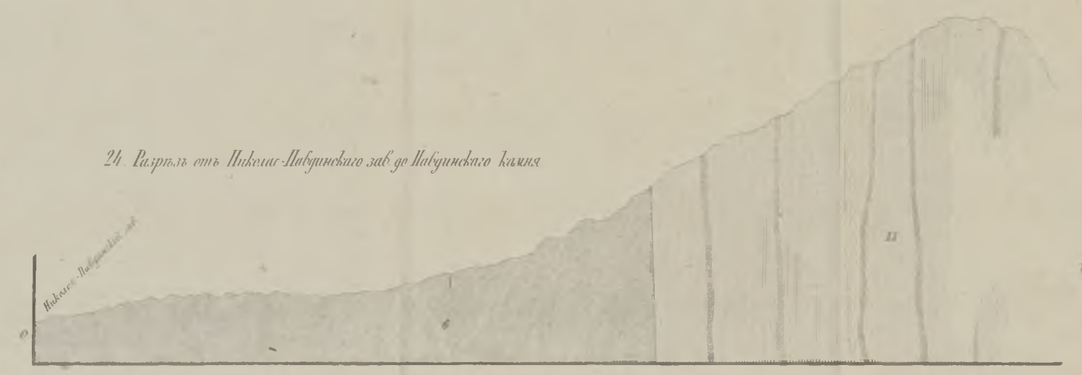
21. Разрѣзъ отъ Какбинской станцiи до р. Лобвы по Павдинской дорогѣ



22. Разрѣзъ отъ Лобвинскаго Зимовья до д. Бестякова внизъ по Лобвѣ.

23. Разрѣзъ отъ р. Лобвы до Николаевъ-Павдинскаго завода.

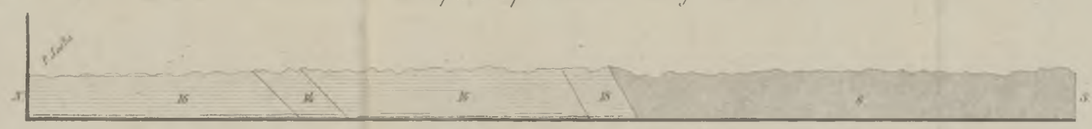
24. Разрѣзъ отъ Николаевъ-Павдинскаго зав. до Павдинскаго камня



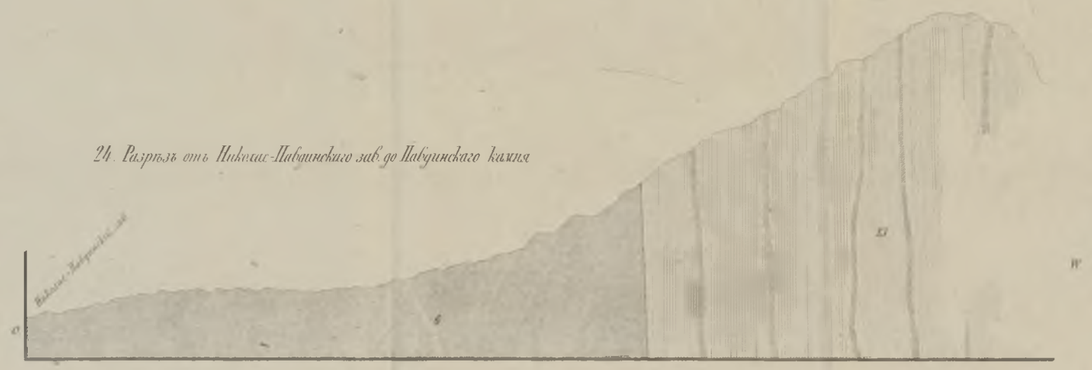
25. Разрѣзъ отъ Николаевъ-Павдинскаго зав. до Магнитнаго камня

22. Разрѣзъ отъ Лосвинскаго Зимовья до у. Бентякова внизъ по Лосвѣ

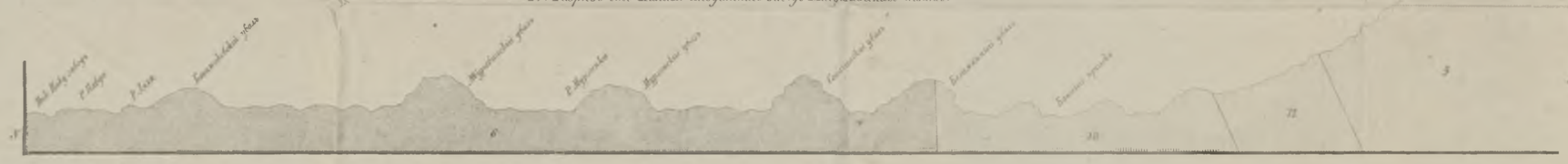
23. Разрѣзъ отъ р. Лосвы до Николае-Павдинскаго завода



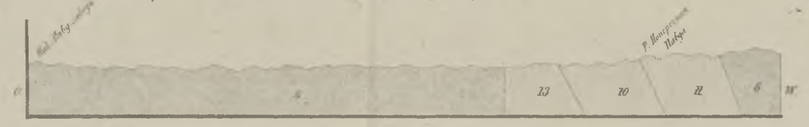
24. Разрѣзъ отъ Николае-Павдинскаго зав. до Павдинскаго камня



25. Разрѣзъ отъ Николае-Павдинскаго зав. до Магдалинскаго камня

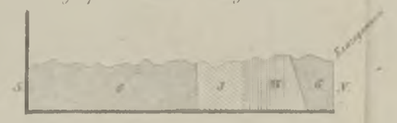


26. Разрѣзъ отъ Николае-Павдинскаго зав. до западной грани по дорогѣ въ Сосиканекъ

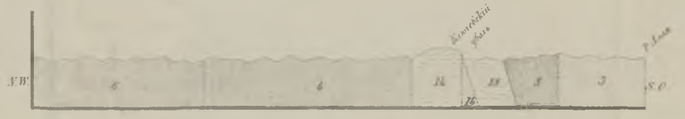


27. Разрѣзъ отъ Николае-Павдинскаго завода до прииска на Каменекъ

28. Разрѣзъ отъ Николае-Павдинск. зав. до приск. Истокъ и Благодатный



29. Разрѣзъ отъ Николае-Павд. зав. до р. Лали по Верхотурской дорогѣ.



Знаки породъ тѣже, какъ и на Чертежѣ IV, приложенномъ къ 5 Кн. Горн. Журн. за 1865 г.

Карта
Тарбагатайскаго хребта.
Въ одномъ дюймѣ 10 верстъ
Г. СЕРГІОПОЛЬ
Горы Сентасъ
Горы Аман-ташъ
Горы Аманъ-кылыль-ташъ
Горы Ямышъ-кылыль-ташъ
Горы Одкстый
Горы Шкыль-тау
Горы Тасъ
Г. ЧУГУЧАКЪ
Знаки.
Ископаемыхъ рудъ
Пласты каменнаго угля
Графитныя рудники