

ГОРНЫЙ ЖУРНАЛЪ

35743 ЧАСТЬ ОФИЦИАЛЬНАЯ
Ноябрь, № 11.

1896 г.

УЗАКОНЕНІЯ И РАСПОРЯЖЕНІЯ ПРАВИТЕЛЬСТВА.

Объ утвержденіи положенія о горнозаводскихъ потребительскихъ лавкахъ ¹⁾.

На основаніи ст. 55 особаго Приложенія XII къ т. IX Свода Законовъ положенія о горнозаводскомъ населеніи казенныхъ горныхъ заводовъ, въ видахъ упроченія связи между заводами и ихъ рабочими и для поощренія послѣднихъ къ горному труду, учреждаются горнозаводскія товарищества, имѣющія цѣлю попеченіе о рабочихъ въ болѣзни, старости и несчастіяхъ, призрѣніе вдовъ и сиротъ, распространеніе нравственности между горнорабочими и, вообще, мѣры, полезныя для ихъ благосостоянія. Статьею 70 названнаго закона Министру Государственныхъ Имуществъ предоставлено составленіе и утвержденіе положенія о вспомогательныхъ кассахъ горнозаводскихъ товариществъ.

26 мая 1893 г. Управляющимъ Министерствомъ Государственныхъ Имуществъ было утверждено такое положеніе, которое и было опубликовано въ № 131 Собранія узаконеній и распоряженій Правительства 1893 года.

Признавая полезнымъ, въ тѣхъ же видахъ, разрѣшить существующимъ горнозаводскимъ товариществамъ производить потребительскія операціи, и утвердивъ поэтому, 2 іюня 1896 г., выработанное на мѣстѣ и рассмотрѣнное въ Горномъ Совѣтѣ положеніе о горнозаводскихъ потребительскихъ лавкахъ, Министръ Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ представилъ въ Правительствующій Сенатъ экземпляръ такового положенія для опубликованія.

На подлинномъ Министромъ Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ написано:
«Утверждаю. А. Ермоловъ. 2 іюня 1896 года».

П О Л О Ж Е Н І Е

О ГОРНОЗАВОДСКИХЪ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХЪ ЛАВКАХЪ.

І. Цѣль и средства горнозаводскихъ потребительскихъ лавокъ.

§ 1. Горнозаводскія потребительскія лавки имѣютъ цѣлю доставлять членамъ горнозаводскихъ товариществъ и прочимъ служащимъ и рабочимъ въ казенныхъ горныхъ заводахъ предметы первой необходимости хорошаго качества и по возможно дешевой цѣнѣ.

¹⁾ Собр. узак. и расп. Правит. № 118, 15-го октября 1896 г., ст. 1352.

§ 2. Потребительскія лавки для открытія торговыхъ операцій могутъ получать, съ разрѣшенія Министра Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ, ссуды изъ доходовъ отъ общаго фонда горнозаводскихъ товариществъ въ размѣрахъ, опредѣленныхъ Министромъ, по ходатайствамъ общихъ собраній членовъ горнозаводскихъ товариществъ, но не свыше 10,000 руб. на каждое товарищество и съ уплатою за ссуды 6% годовыхъ.

§ 3. Ссуды въ указанномъ размѣрѣ, не свыше 10,000 руб., могутъ испрашиваться по частямъ, по мѣрѣ развитія торговыхъ операцій.

§ 4. Погашеніе ссудъ производится ежегоднымъ отчисленіемъ не менѣе 40% изъ вырученной чистой прибыли отъ операцій потребительскихъ лавокъ.

§ 5. Проценты на сумму полученной ссуды уплачиваются ежегодно въ декабрѣ мѣсяцѣ предъ заключеніемъ годового отчета и за истекающій годъ; если же часть ссуды была погашена, то проценты уплачиваются только причитающіеся на непогашенную часть ссуды; теченіе % за ссуду начинается со дня открытія потребительскихъ лавокъ.

§ 6. Если, по окончаніи года, отъ операцій потребительскихъ лавокъ получится убытокъ, то таковой пополняется изъ запаснаго капитала (§ 8), а за недостаточностью или за неимѣніемъ такового распределяется между всѣми наличными членами Товарищества и прочими служащими и рабочими пропорціонально стоимости сдѣланныхъ ими въ теченіе года покупокъ, и удерживается при первыхъ же расчетахъ, какъ дополнительная плата за отпущенный товаръ.

Примѣчаніе. При вычисленіи прибылей и убытковъ въ расходы Общества вводится уплата подлежащей части ссуды и процентовъ на нее. Если въ какомъ-нибудь году окажется убытокъ, не покрываемый запаснымъ капиталомъ, то общее собраніе должно обсудить вопросъ о дальнѣйшемъ существованіи лавки или необходимости ея ликвидаціи.

§ 7. Потребительскія лавки помѣщаются, если представится возможнымъ въ одномъ изъ заводскихъ зданій безплатно. Въ будущемъ, съ образованіемъ оборотнаго капитала (§ 8), горнозаводскія товарищества могутъ пріобрѣтать въ собственность, на общихъ основаніяхъ, недвижимыя имущества, необходимыя для цѣлей потребительскихъ лавокъ.

§ 8. Для веденія торговыхъ операцій на собственные средства образовывается оборотный капиталъ потребительскихъ лавокъ. Кромѣ того, для обезпеченія правильнаго погашенія ссуды и могущихъ быть убытковъ составляется запасный капиталъ, для образованія котораго отчисляется ежегодно 10% съ чистой прибыли отъ операцій лавокъ. Въ оборотный капиталъ зачисляется прибыль, остающаяся свободною за отчисленіемъ отъ нея суммъ на погашеніе ссуды, въ запасный капиталъ и на вознагражденіе членамъ приказа (§ 14).

§ 9. Размѣры оборотнаго и запаснаго капиталовъ зависятъ отъ усмотрѣнія общихъ собраній членовъ горнозаводскихъ товариществъ. Когда основной и запасный капиталъ потребительскихъ лавокъ будутъ признаны достаточными, прибыли могутъ быть предназначаемы для усиленія средствъ вспомогательныхъ кассъ мѣстныхъ горнозаводскихъ товариществъ.

§ 10. Потребительскія лавки горнозаводскихъ товариществъ относительно платежа пошлинъ за право торговли и другихъ торговыхъ сборовъ подчиняются общимъ по этому предмету законамъ.

§ 11. Потребительскія лавки въ денежномъ отношеніи существуютъ самостоятельно отъ вспомогательныхъ кассъ горнозаводскихъ товариществъ и вспомогательныя кассы не несутъ никакой денежной отвѣтственности за операціи потребительскихъ лавокъ.

II. Управление потребительскими лавками.

§ 12. Дѣлами лавокъ завѣдываютъ: а) мѣстный горнозаводскій попечительный приказъ и б) общее собраніе членовъ мѣстнаго горнозаводскаго товарищества.

§ 13. Въ составъ попечительнаго приказа, сверхъ числа членовъ, опредѣленнаго положеніемъ о вспомогательныхъ кассахъ, вступаетъ, на правахъ члена приказа, по вопросамъ, касающимся потребительской лавки — приказчикъ лавки, если таковой будетъ изъ членовъ товарищества; въ томъ случаѣ, если приказчикъ будетъ не изъ членовъ товарищества, онъ приглашается въ засѣданіе приказа для совѣщаній.

Примѣчаніе. Приказчикъ лавки есть лицо, которому поручено ближайшее завѣдываніе лавкой.

§ 14. Членамъ приказа назначается, по истеченіи каждаго года, вознагражденіе за ихъ труды изъ прибылей отъ операцій потребительскихъ лавокъ въ размѣрѣ, ежегодно опредѣляемомъ общимъ собраніемъ членовъ товарищества, его усмотрѣнію общаго собранія, означенное вознагражденіе можетъ быть опредѣляемо впередъ на годъ и выдается помѣсячно. Вознагражденіе это назначается независимо отъ получаемаго за труды по кассѣ на основаніи § 55 Положенія о кассахъ. Такимъ же порядкомъ можетъ быть назначаемо вознагражденіе депутатамъ отъ членовъ товарищества для участія въ ревизіи кассы.

§ 15. Приказчику потребительской лавки вознагражденіе опредѣляется общимъ собраніемъ на годъ впередъ и выдается помѣсячно.

§ 16. Къ обязанностямъ попечительнаго приказа по части завѣдыванія лавками относятся:

- 1) Ближайшее завѣдываніе текущими дѣлами потребительскихъ лавокъ.
- 2) Избраніе лицъ для заготовки припасовъ.
- 3) Указаніе рода и качества предметовъ, подлежащихъ заготовкѣ.
- 4) Составленіе покупныхъ и отпускныхъ таксъ.
- 5) Собраніе справочныхъ цѣнъ и различныхъ данныхъ, необходимыхъ для правильной постановки потребительскихъ операцій и для контроля дѣйствій лицъ, заготавливающихъ припасы.
- 6) Наемъ и увольненіе приказчика и другихъ необходимыхъ служащихъ при потребительскихъ лавкахъ.
- 7) Страхованіе товаровъ и имущества, если общее собраніе признастъ это полезнымъ.
- 8) Пріемъ, храненіе и выдача всѣхъ суммъ потребительскихъ лавокъ.
- 9) Своевременное предъявленіе заводууправленію вѣдомостей вычетовъ изъ жалованья служащихъ и рабочихъ за отпущенные изъ лавокъ припасы и наблюденіе за своевременнымъ поступленіемъ вычетовъ въ кассу лавки.
- 10) Веденіе правильнаго счетоводства, книгъ, отчетности и составленіе годового отчета.
- 11) Созывъ общихъ собраній и исполненіе ихъ постановленій.

12) Составленіе въ концѣ каждаго года прихода-расходной смѣты на слѣдующій годъ и своевременное представленіе ея на утвержденіе общаго собранія членовъ товарищества.

13) Переписка по дѣламъ потребительскихъ лавокъ.

§ 17. Горнозаводскій приказъ особенно заботится о томъ, чтобы капиталъ лавки не оставался безъ обращенія и чтобы на свободныя деньги немедленно приобрѣтался товаръ, имѣющій наибольшій спросъ или который будетъ наиболѣе выгоденъ для покупки.

§ 18. За неправильныя дѣйствія и злоупотребленія по завѣдыванію лавкой должностныя лица товарищества подлежатъ отвѣтственности по законамъ о преступленіяхъ и проступкахъ по службѣ государственной и общественной и могутъ быть притомъ устраняемы отъ должностей своихъ въ порядкѣ, указанномъ въ Приложеніи къ ст. 821¹ Уст. Горн. по прод. 1895 года.

§ 19. На обязанности предсѣдателя попечительнаго горнозаводскаго приказа по отношенію къ завѣдыванію лавками лежитъ представительство и огражденіе интересовъ потребительскихъ лавокъ, при сношеніяхъ съ заводоуправленіемъ и посторонними учрежденіями, личное наблюденіе за своевременною запискою по книгамъ поступающихъ въ лавку и расходующихъ денегъ и товаровъ, за своевременнымъ доставленіемъ въ кассу вычетовъ изъ жалованья и заработной платы членовъ товарищества, за отпущенные имъ припасы и вообще за правильнымъ веденіемъ дѣлопроизводства и счетоводства, съ соблюденіемъ установленныхъ правилъ и порядка.

§ 20. Къ обязанностямъ приказчика относится пріемъ, храненіе и отпускъ припасовъ, равно содержаніе лавки въ чистотѣ и опрятности; веденіе дневника для записыванія послѣдовательно ежедневнаго отпуска припасовъ; представленіе въ приказъ соображеній о потребныхъ къ заготовкѣ припасахъ; покупка припасовъ по порученію приказа.

§ 21. Въ обезпеченіе исправнаго исполненія своихъ обязанностей приказчикомъ представляется залогъ въ размѣрѣ по усмотрѣнію горнозаводскаго приказа.

§ 22. При взысканіи судебнымъ порядкомъ какихъ-либо суммъ въ пользу лавки и въ случаѣ предъявленія исковъ къ лавкѣ, попечительный приказъ дѣйствуетъ отъ лица товарищества, чрезъ особо уполномоченное имъ для сего лицо. Полномочіе это удостовѣряется постановленіемъ приказа.

§ 23. Очередныя общія собранія, созываемыя по дѣламъ вспомогательныхъ кассъ горнозаводскихъ товариществъ, одновременно разсматриваютъ и операціи лавокъ; общее собраніе постановляетъ о своемъ желаніи открыть потребительскія лавки, опредѣляетъ размѣръ ссуды, потребной на открытіе лавки, размѣръ погашенія ссуды изъ полученныхъ прибылей, повѣряетъ и утверждаетъ отчетъ о дѣйствіяхъ лавки за истекшій годъ и прихода-расходную смѣту на текушій годъ, назначаетъ предметы торговли потребительской лавки, назначаетъ на слѣдующій годъ размѣръ вознагражденія приказчику и прочимъ служащимъ при лавкѣ, размѣръ вознагражденія членамъ приказа за истекшій годъ и сумму, потребную на канцелярскіе расходы и на содержаніе лавки въ должномъ порядкѣ. Очередное общее собраніе въ началѣ іюля разсматриваетъ дѣйствія лавки въ теченіе полугода. Экстренныя общія собранія созываются для разрѣшенія особыхъ дѣлъ и вопросовъ, не терпящихъ отлагательствъ.

§ 24. Экстренныя общія собранія могутъ быть созываемы по усмотрѣнію Горнаго Начальника и съ его разрѣшенія по ходатайствамъ: а) управителя завода, б) попечительнаго приказа и в) по заявленію не менѣе $\frac{1}{10}$ части членовъ товарищества.

§ 25. Общему собранію предоставляется: разрѣшеніе жалобъ членовъ товарищества на попечительный приказъ и представленіе заводууправленію о неудовлетворительной дѣятельности членовъ приказа, для принятія мѣры, указанной въ ст. 62 Положенія 8 марта 1861 г., рассмотрѣніе и утвержденіе предположеній приказа по дѣламъ лавки и вообще всѣ вопросы, подлежащіе рассмотрѣнію и утвержденію общаго собранія на основаніи настоящаго положенія.

Примѣчаніе. При разрѣшеніи общимъ собраніемъ вопросовъ по жалобамъ членовъ Товарищества на попечительный приказъ члены приказа въ голосованіи не участвуютъ.

§ 26. Къ числу вопросовъ, для разрѣшенія которыхъ общимъ собраніемъ требуется большинство не менѣе $\frac{2}{3}$ голосовъ (§ 68 Пол. о кас.), принадлежитъ и вопросъ объ открытіи лавокъ и о дополненіи и измѣненіи, по указаніямъ опыта, Положенія о нихъ. Ходатайства общаго собранія объ измѣненіи или дополненіи сего положенія представляются, черезъ Горнаго Начальника и Горный Департаментъ, на усмотрѣніе Министра Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ.

Примѣчаніе. При равенствѣ голосовъ въ собраніи, голосъ председателя даетъ перевѣсъ.

§ 27. Могушія встрѣтиться при исполненіи правилъ сего положенія сомнѣнія и недоразумѣнія разрѣшаются Горнымъ Департаментомъ, которому, при содѣйствіи мѣстныхъ Горныхъ Начальниковъ, предоставляется общее наблюденіе за правильнымъ развитіемъ дѣятельности потребительскихъ лавокъ.

§ 28. Въ случаѣ передачи казеннаго завода, при коемъ учреждена лавка во владѣніе частнаго лица, всѣ обязательства казеннаго заводууправленія по отношенію къ лавкѣ переходятъ къ новому заводовладѣльцу; если же, вслѣдствіе прекращенія дѣйствія завода или по другимъ причинамъ, дальнѣйшее существованіе при какомъ-либо бывшемъ казенномъ заводѣ или рудникѣ горнозаводскаго товарищества сдѣлается невозможнымъ, то о порядкѣ дѣятельности потребительской лавки, независимо отъ горнозаводскаго товарищества, составляется постановленіе общаго собранія членовъ горнозаводскаго товарищества, которое и представляется на утвержденіе Министра Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ.

§ 29. Въ случаѣ, если существованіе потребительской лавки будетъ признано невозможнымъ,—то горнозаводскій приказъ ликвидируетъ ея дѣла и весь наличный капиталъ лавки, за исключеніемъ ссуды, послѣ ликвидаціи поступаетъ на усиленіе средствъ вспомогательной кассы того горнозаводскаго товарищества, при которомъ она состояла.

III. Заготовка, пріемъ и отпускъ припасовъ.

§ 30. Заготовка припасовъ для потребительскихъ лавокъ производится непосредственно попечительнымъ приказомъ или по порученію приказа однимъ изъ его членовъ или приказчикомъ лавки.

§ 31. Лицо, производящее заготовку, отвечает за причиненные имъ убытки, именно за недостачу товара при приѣмѣ въ лавку, за перевозку впередъ и обратно припасовъ, не принятыхъ въ лавку по недоброкачественности, и за покупку припасовъ по цѣнамъ высшимъ, сравнительно съ утвержденными попечительнымъ приказомъ.

§ 32. Заготовленные припасы принимаются въ лавку по счету продавца, у котораго они были куплены, и если покупка была совершена съ воевъ, то по особому реестру заготовленнымъ припасамъ. На счетѣ или на реестрѣ дѣлается надпись не менѣ какъ трехъ лицъ изъ состава приказа, удостоверяющая качество и количество заготовленныхъ припасовъ и утверждающая приѣмку ихъ въ лавку. Затѣмъ дѣлается расписка приказчика въ полученіи товара и документы передаются для составленія протокола о запискѣ товаровъ на приходъ и объ уплатѣ денегъ.

§ 33. Отпускъ припасовъ производится или на наличныя деньги, или въ счетъ заработанныхъ платъ, при чемъ въ послѣднемъ случаѣ стоимость отпущенныхъ припасовъ должна быть удержана съ получателя при первомъ же расчетѣ. Отпускъ припасовъ впредь до заработка не допускается.

§ 34. Всѣ получающіе припасы должны имѣть особыя книжки (заборныя) за исходящимъ №, перенумерованныя по листамъ и скрѣпленныя подписью лица уполномоченнаго заводоуправленіемъ дѣлать удостовѣренія о суммѣ заработанныхъ платъ служащими и рабочими.

Примѣчаніе 1. Лица, выдающія служащимъ «книжки для забора припасовъ», должны имѣть у себя особыя книги для записываній въ нихъ выдаваемыхъ заборныхъ книжекъ, въ послѣдовательной нумераціи ихъ по порядку. Заборныя книжки выдаются подъ расписку получателя, отбираемую въ соотвѣтственной графѣ установленной книги. При перемѣнѣ старой заборной книжки на новую, слѣдуетъ требовать представленія первой для надписи чрезъ всѣ страницы ея «израсходована». Если старая книга утеряна, то дается знать объ ея утерѣ приказчику лавки.

Примѣчаніе 2. Въ случаѣ потери заборной книжки, расчетъ за полученные припасы дѣлается исключительно по книгамъ лавки.

Примѣчаніе 3. Полученіе припасовъ можетъ быть поручено, для удобства, одному лицу по нѣсколькимъ книжкамъ единовременно.

§ 35. Каждое лицо, желающее получить припасы, предъявляетъ заборную книжку лицу, ее выдавшему, для отмѣтки въ ней суммы, на которую можетъ быть произведенъ отпускъ припасовъ изъ лавки въ счетъ заслуженныхъ или заработанныхъ имъ платъ.

§ 36. Отпускъ припасовъ можетъ быть производимъ на всю сумму заработка только въ тѣхъ случаяхъ, когда съ предъявителя книжки не слѣдуетъ удержаній въ вспомогательную кассу горнозаводскаго товарищества за выданную ссуду или иныхъ какихъ-либо удержаній или взысканій. Въ томъ же случаѣ, когда предъявитель книжки состоитъ должнымъ вспомогательной кассѣ и имѣются другія удержанія, отмѣтка объ отпускѣ припасовъ дѣлается только на сумму заработка, остающагося свободнымъ, за отчисленіемъ изъ него причитающихся удержаній.

IV. Счетоводство, отчетность, хранение, ревизія суммъ и товаровъ.

§ 37. Попечительнымъ приказомъ ведутся, сверхъ установленныхъ § 72 положенія о кассахъ, слѣдующія книги: 1) товарная для записки ежедневнаго прихода и расхода припасовъ по сортамъ товара, 2) книга личныхъ счетовъ, 3) книга инвентарнаго имущества и прочія бухгалтерскія книги, какія потребуются.

§ 38. Приказчикомъ при потребительской лавкѣ ведутся книги для записыванія послѣдовательно ежедневнаго отпуска припасовъ. Къ книгамъ этимъ примѣняются постановленія § 73 полож. о кассахъ.

§ 39. Всѣ отпускаемые припасы записываются приказчикомъ немедленно и подробно въ дневникъ, съ указаніемъ имени, фамиліи и № заборной книжки потребителя. По окончаніи дня записи переносятся изъ дневника: 1) въ книгу личныхъ счетовъ — общимъ итогомъ для каждаго потребителя; 2) въ книгу товарную-общимъ итогомъ по каждому предмету. Записи эти повѣряются помощью особаго суточного баланса.

§ 40. Приходъ товаровъ записывается въ товарную книгу по мѣрѣ поступления реестровъ съ расписками въ пріемъ товаровъ.

§ 41. Попечительный приказъ, по окончаніи каждаго мѣсяца, составляетъ: 1) именныя списки отпуска припасовъ по каждому цеху и учрежденію особо, кои препровождаетъ въ заводскую контору для производства вычетовъ; 2) подробную вѣдомость прихода, расхода и остатка припасовъ; 3) мѣсячный балансъ суммъ лавки, а по окончаніи года отчетъ о всѣхъ дѣйствіяхъ лавки. Отчетъ сей, по повѣркѣ ревизіонною комиссіею, вносится на разсмотрѣніе общаго собранія и, по разсмотрѣніи послѣднимъ, представляется чрезъ Горнаго Начальника въ Горный Департаментъ.

§ 42. На денежныя суммы лавки и на запасный ея капиталъ распространяются постановленія § 75 положенія о кассахъ относительно суммъ кассы и неприкосновеннаго капитала.

§ 43. Ревизія наличности денежныхъ суммъ, товаровъ и документовъ лавки производится въ первыхъ числахъ каждаго мѣсяца тѣмъ же составомъ ревизіонной комиссіи, который установленъ для ревизіи вспомогательныхъ кассъ (§ 76 полож. о кассахъ). Установленія тѣмъ же положеніемъ особая ревизіонная комиссія для повѣрки въ январѣ и іюлѣ мѣсяцахъ дѣйствій вспомогательной кассы за каждое полугодіе, вмѣстѣ съ тѣмъ, провѣряетъ во всей подробности дневникъ, кассовую, товарную книгу личныхъ счетовъ и прочія бухгалтерскія книги, протоколы и дѣлопроизводство лавки, правильность пріема и отпуска товаровъ и денежныхъ суммъ, свидѣтельствуетъ наличность всѣхъ суммъ и товаровъ лавки и денежныхъ документовъ. О результатахъ произведенной ревизіи составляется особый актъ и дѣлается ревизіонная надпись въ кассовой книгѣ и въ вѣдомости о приходѣ, расходѣ и остаткѣ припасовъ за подписью всѣхъ присутствовавшихъ при ревизіи. Если бы при ревизіи обнаружены были упущенія или злоупотребленія по завѣдыванію суммами и дѣлами лавки, то объ этомъ обстоятельно оговаривается въ составляемомъ о результатѣ ревизіи актѣ, для пріятія дальнѣйшихъ мѣръ, согласно § 44.

§ 44. Постановленія примѣчанія § 76 и § 78 положенія о кассахъ о вне-

запныхъ ревизіяхъ суммъ и документовъ, а равно и мѣры, установленныя по § 77 и прим. полож. о кассахъ на случай обнаруженія ревизіей неправильныхъ дѣйствій по кассѣ, распространяются и на лавки.

V. Ликвидация дѣлъ лавки.

§ 45. Если по какимъ-либо обстоятельствамъ окажется необходимымъ закрыть лавку, то закрытіе это совершается по постановленію общаго собранія, въ составѣ двухъ третей членовъ горнозаводскаго товарищества, по большинству двухъ третей голосовъ наличныхъ участниковъ собранія, въ двухъ послѣдовательныхъ засѣданіяхъ онаго, если передъ вторичнымъ засѣданіемъ поводы къ закрытію лавки не будутъ устранены. Общее собраніе опредѣляетъ порядокъ ликвидации дѣлъ лавки и назначеніе, которое предполагается дать оставшемуся капиталу послѣдней. Всѣ эти предположенія представляются на утвержденіе Министра Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ.

Объ утвержденіи устава Химическаго золотопромышленнаго Общества. ¹⁾

Государь Императоръ, по положенію Комитета Министровъ, Высочайше повелѣтъ соизволилъ разрѣшить Надворному Совѣтнику Евгенію Петровичу Зеленкову учредить акціонерное Общество, подъ наименованіемъ: «Химическое золотопромышленное Общество», на основаніи устава, удостоеннаго Высочайшаго разсмотрѣнія и утвержденія въ с. Ильинскомъ, въ 21 день іюня 1896 года.

На подлинномъ написано: «Государь Императоръ уставъ сей разсматривать и Высочайше утвердить соизволилъ, въ с. Ильинскомъ, въ 21 день іюня 1896 года».

Подписалъ: Помощникъ управляющаго дѣлами Комитета Министровъ Э. Шольмъ.

У С Т А В Ъ

ХИМИЧЕСКАГО ЗОЛОТОПРОМЫШЛЕННАГО ОБЩЕСТВА.

Цѣль учрежденія Общества, права и обязанности его.

§ 1. Для добычи золота, платины и сопровождающихъ ихъ металловъ изъ различнаго рода мѣсторожденій этихъ драгоцѣнныхъ металловъ въ Уральскомъ горномъ хребтѣ и въ другихъ мѣстностяхъ Имперіи учреждается акціонерное Общество, подъ наименованіемъ: «Химическое золотопромышленное Общество».

Примѣчаніе 1. Учредитель Общества—Надворный Совѣтникъ Евгеній Петровичъ Зеленковъ.

Примѣчаніе 2. Передача до образованія Общества учредителемъ другимъ лицамъ своихъ правъ и обязанностей по Обществу, присоединеніе новыхъ учредителей и исключеніе котораго либо изъ вновь принятыхъ учредителей допускается не иначе, какъ по испрошеніи на то, всякій разъ, разрѣшенія Министра

¹⁾ Собр. узак. и расп. Правит. № 119, 18-го октября 1896 г., ст. 1356.

Финансонъ, по предварительному соглашенію съ Министромъ Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ.

Примѣчаніе 3. Въ своей горнопромышленной дѣятельности Общество подчиняется всѣмъ ограниченіямъ, установленнымъ дѣйствующими законами о горномъ промыслѣ въ отношеніи иностранцевъ и лицъ іудейскаго вѣроисповѣданія.

§ 10. Основной капиталъ Общества назначается въ 2.500,000 рублей золотомъ, раздѣленныхъ на 5,000 акцій, по 500 рублей золотомъ каждая.

Объ утвержденіи устава Закавказскаго Общества желѣзодѣлательныхъ, сталелитейныхъ и механическихъ заводовъ «Дамурдагъ». ¹⁾

Государь Императоръ, по положенію Комитета Министровъ, Высочайше повелѣть соизволилъ разрѣшить графу Петру Александровичу Гейдену, графу Альфреду Гуговичу Кейзерлингу и австрійскому подданному, инженеру Іосифу Оеодоровичу Богачу учредить акціонерное Общество, подъ наименованіемъ: «Закавказское Общество желѣзодѣлательныхъ, сталелитейныхъ и механическихъ заводовъ «Дамурдагъ», на основаніи устава, удостоеннаго Высочайшаго разсмотрѣнія и утвержденія въ с. Ильинскомъ, въ 21 день іюня 1896 года.

На подлинномъ написано: «Государь Императоръ уставъ сей разсматривать и Высочайше утвердить соизволилъ, въ с. Ильинскомъ, въ 21 день іюня 1896 года».

Подписаль: Помощникъ Управляющаго дѣлами Комитета Министровъ Э. Шолль.

У С Т А В Ъ

ЗАКАВКАЗСКАГО ОБЩЕСТВА ЖЕЛѢЗОДѢЛАТЕЛЬНЫХЪ, СТАЛЕЛИТЕЙНЫХЪ И МЕХАНИЧЕСКИХЪ ЗАВОДОВЪ «ДАМУРДАГЪ».

Цѣль учрежденія Общества, права и обязанности его.

§ 1. Для добычи металловъ и разныхъ полезныхъ ископаемыхъ (за исключеніемъ добычи драгоцѣнныхъ металловъ), для устройства, съ цѣлью ихъ переработки, фабрикъ и заводовъ и вообще для занятія горнымъ промысломъ въ Закавказьѣ, учреждается акціонерное Общество, подъ названіемъ: Закавказское Общество желѣзодѣлательныхъ, сталелитейныхъ и механическихъ заводовъ «Дамурдагъ».

Примѣчаніе 1. Учредители Общества: графъ Петръ Александровичъ Гейденъ, графъ Альфредъ Гуговичъ Кейзерлингъ и австрійскій подданный, инженеръ Іосифъ Оеодоровичъ Богачъ.

§ 8. Основной капиталъ Общества опредѣляется въ 2.300,000 р. золотомъ, раздѣленныхъ на 18.400 акцій, по 125 р. золотомъ каждая.

¹⁾ Собр. узак. и расп. Правит. № 120, 22-го октября 1896 г., ст. 1366.

О разъясненіи 4-го пункта правил относительно вывоза изъ Бакинскаго и Батумскаго районовъ, а также съ нефтенеperгонныхъ заводовъ, находящихся въ сихъ районахъ, освѣтительныхъ нефтяныхъ маселъ неудовлетворительной очистки. ¹⁾

Министръ Финансовъ, 26 іюня 1896 г., донесъ Правительствующему Сенату въ разъясненіе 4 пункта опубликованныхъ, въ № 31 Собр. узак. 1896 г., ст. 399, правилъ относительно вывоза изъ Бакинскаго и Батумскаго районовъ, а также съ нефтенеperгонныхъ заводовъ, находящихся въ сихъ районахъ, освѣтительныхъ нефтяныхъ маселъ неудовлетворительной очистки, что дистиллаты удѣльного вѣса въ 0,860 и выше, вовсе не подвергавшіеся очисткѣ химическими реагентами, при вывозѣ ихъ за границу или внутрь Россіи изъ нефтенеperгонныхъ заводовъ, не подлежатъ подкрашиванію мазутомъ.

Объ измѣненіи устава Уральско-Сибирскаго золотопромышленнаго Общества. ²⁾

Вслѣдствіе ходатайства учредителей «Уральско-Сибирскаго золотопромышленнаго Общества» и на основаніи примѣчанія 2 къ § 1 Высочайше утвержденнаго 10 ноября 1895 г. устава названнаго Общества, Министерствомъ Финансовъ, по предварительному соглашенію съ Министерствомъ Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ, разрѣшено примѣчаніе 1 къ § 1 означеннаго устава изложить слѣдующимъ образомъ:

«Учредители Общества: Статскій Совѣтникъ Оемистокль Ивановичъ Петрокино и потомственный почетный гражданинъ Перикль Ѳедоровичъ Родконаки».

О семъ Министръ Финансовъ, 24 іюля 1896 г., донесъ Правительствующему Сенату, для распубликованія.

Объ утвержденіи устава Зауральскаго горнопромышленнаго Общества. ³⁾

Государь Императоръ, по положенію Комитета Министровъ, Высочайше повелѣтъ соизволилъ разрѣшить инженеръ-технологу Константину Матвѣвичу Полежаеву и Дѣйствительному Статскому Совѣтнику, инженеръ-технологу Константину Петровичу Троицкому учредить акціонерное Общество, подъ наименованіемъ: «Зауральское горнопромышленное Общество», на основаніи устава, удостоеннаго Высочайшаго рассмотрѣнія и утвержденія въ Шотландіи, въ Бальморалѣ, въ 12 день сентября 1896 года.

¹⁾ Собр. узак. и расп. Правит. № 117, 11-го октября 1896 г., ст. 1338.

²⁾ Собр. узак. и расп. Правит. № 120, 22-го октября 1896 г., ст. 1368

³⁾ Собр. узак. и расп. Правит. № 123, 29-го октября 1896 г., ст. 1388.

На подлинномъ написано: «Государь Императоръ уставъ сей разсматривать и Высочайше утвердить соизволилъ, въ Шотландіи, въ Бальморалѣ, въ 12 день сентября 1896 года»

Подписалъ: Управляющій дѣлами Комитета Министровъ, Статсъ-Секретарь *А. Куломзинъ*.

УСТАВЪ

Зауральскаго горнопромышленнаго Общества.

Цѣль учрежденія Общества, права и обязанности его.

§ 1. Для разработки естественныхъ богатствъ и мѣсторожденій платины серебра, мѣди, желѣза, золота и другихъ металловъ, минераловъ, лѣсовъ и проч. въ Южно-Заозерской дачѣ, находящейся во Всеволодо-благодатской волости, Верхотурскаго уѣзда, Пермской губерніи, а равно и для содержанія и расширенія дѣятельности уже существующихъ тамъ нынѣ и могущихъ быть устроенными впослѣдствіи заводовъ и копей учреждается акціонерное Общество, подъ наименованіемъ: «Зауральское горнопромышленное Общество».

Примѣчаніе 1. Учредители Общества: инженеръ-технологъ Константинъ Матвѣевичъ Полежаевъ и Дѣйствительный Статскій Совѣтникъ, инженеръ-технологъ Константинъ Петровичъ Троицкій.

§ 10. Основной капиталъ Общества назначается въ три милліона рублей золотомъ, раздѣленныхъ на двадцать четыре тысячи акцій, по сто двадцати пяти рублей золотомъ каждая.

Объ измѣненіи устава Общества желѣзодѣлательныхъ, сталелитейныхъ и механическихъ заводовъ «Сормово». ¹⁾

Вслѣдствіе ходатайства Общества желѣзодѣлательныхъ, сталелитейныхъ и механическихъ заводовъ «Сормово» объ увеличеніи числа директоровъ правленія, съ соотвѣтственнымъ измѣненіемъ порядка обновленія состава правленія, и на основаніи примѣч. 2 къ § 38 Высочайше утвержденнаго 15 іюля 1894 г. устава названнаго Общества Министерствомъ Финансовъ разрѣшено §§ 21 и 24 означеннаго устава изложить слѣдующимъ образомъ:

§ 21. Управление дѣлами Общества принадлежитъ правленію, находящемуся въ г. С.-Петербургѣ и состоящему изъ шести директоровъ, избираемыхъ общимъ собраніемъ акціонеровъ изъ среды своей на три года.

§ 24. По прошествіи одного года отъ избранія шести директоровъ, ежегодно выбываетъ по два директора и по одному кандидату, сначала по жребію, а потомъ по старшинству вступленія, и на мѣсто выбывающихъ избираются новые директора и кандидаты. Выбывшіе директора и кандидаты могутъ быть избраны вновь.

О семъ Министръ Финансовъ, 21 августа 1896 года, донесъ Правительствующему Сенату, для опубликованія.

¹⁾ Собр. узак. и расп. Правит. № 123, 29-го октября 1896 г., ст. 1393.

Объ утвержденіи распредѣленія частныхъ золотыхъ приисковъ, вѣдѣнія Уральскаго Горнаго Управленія, на горнополицейскіе округа по надзору горныхъ исправниковъ. ¹⁾

Управляющій Министерствомъ Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ, Товарищъ Министра, 2 сентября 1896 года, представилъ въ Правительствующій Сенатъ, для распубликованія во всеобщее свѣдѣніе, копію съ распредѣленія частныхъ золотыхъ приисковъ, вѣдѣнія Уральскаго Горнаго Управленія, на горнополицейскіе округа, по надзору горныхъ исправниковъ, утвержденного имъ 27 августа 1896 года, на основаніи Высочайшаго повелѣнія 1 января 1896 г., объ учрежденіи 6 должностей горныхъ исправниковъ при Уральскомъ Горномъ Управленіи распубликованнаго въ № 9 Собр. узак. и расп. Прав. за 1896 годъ.

На подлинномъ Управляющимъ Министерствомъ Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ написано: «*Утверждаю. 27 августа 1896 г. А. Нарышкинъ.*»

РАСПРЕДѢЛЕНІЕ

ЧАСТНЫХЪ ЗОЛОТЫХЪ ПРИСКОВЪ, ВѢДѢНІЯ УРАЛЬСКАГО ГОРНАГО УПРАВЛЕНІЯ, НА ГОРНОПОЛИЦЕЙСКІЕ ОКРУГА, ПО НАДЗОРУ ГОРНЫХЪ ИСПРАВНИКОВЪ.

I Оренбургскій округъ.

Прииски: а) Челябинскаго уѣзда; б) части Троицкаго уѣзда—на земляхъ Міасской казенной и Тунгатаровской башкирской дачъ и станицъ Травниковской и Кундравинской и в) части Верхнеуральскаго уѣзда—на земляхъ Березовской казенной роши и казенныхъ дачъ: Тентярской, Ахуновской и двухъ Ишимбетовскихъ.

мѣстопребываніе горнаго исправника — Міасскій заводъ, Оренбургской губерніи.

II Оренбургскій округъ.

Прииски: а) Верхнеуральскаго уѣзда — на земляхъ станицы Березинской и б) части Троицкаго уѣзда, не вошедшіе въ составъ I-го Оренбургскаго округа.

мѣстопребываніе горнаго исправника—Качкарскій поселокъ, Оренбургской губерніи.

III Оренбургскій округъ.

Прииски: а) Орскаго уѣзда и б) части Верхнеуральскаго уѣзда, не вошедшіе въ составъ I и II Оренбургскихъ округовъ.

мѣстопребываніе горнаго исправника — г. Верхнеуральскъ, Оренбургской губерніи.

I Пермскій округъ.

Прииски: а) Пермскаго уѣзда; б) на земляхъ горнозаводскихъ дачъ Кушвинской, Верхнетуринской, Нижнетуринской и Баранчинской—Верхо-

¹⁾ Собр. узак. и расп. Правит. № 123, 29-го октября 1896 г., ст. 1395.

турского уѣзда и Серебрянской—Кунгурскаго уѣзда и в) Нижнетагильскаго поссесіоннаго округа,

мѣстопробываніе горнаго исправника — Кушвинскій заводъ, Пермской губерніи.

II Пермскій округъ.

Пріиски: Екатеринбургскаго, Камышловскаго и Ирбитскаго уѣздовъ.

мѣстопробываніе горнаго исправника—г. Екатеринбургъ, Пермской губерніи.

III Пермскій округъ.

Пріиски: а) Чердынскаго уѣзда и б) части Верхотурскаго уѣзда, не вошедшіе въ составъ I-го Пермскаго округа:

мѣстопробываніе горнаго исправника — Богословскій заводъ. Пермской губерніи.

Примѣчаніе. Малоковенскій пріискъ на землѣ княгини Абамелекъ-Лазаревой, въ Соликамскомъ уѣздѣ, находится въ вѣдѣніи мѣстной общей полиціи.

Объ объявленіи мѣстности въ Южно-Уссурійскомъ краѣ несвободною для частнаго горнаго промысла. ¹⁾

По ст. 259 Уст. Горн. Министру Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ предоставлено указывать мѣстности, въ коихъ не допускается производство частными лицами развѣдокъ и добычи ископаемыхъ путемъ внесенія таковыхъ мѣстностей въ росписаніе земель, составляемое и измѣняемое Министромъ въ потребныхъ случаяхъ и публикуемое Правительствующимъ Сенатомъ во всеобщее свѣдѣніе.

Озабочиваясь нынѣ сохраненіемъ за казною пріисканнаго и отчасти развѣданнаго на средства ея командированною въ Южно-Уссурійскій край горною экспедиціею такъ называемыхъ Бѣлогорскаго и Владимірскаго желѣзнорудныхъ мѣсторожденій, Управляющій Министерствомъ Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ нашелъ необходимымъ объявить мѣстность, заключающую въ себѣ сіи мѣсторожденія, несвободною для частнаго горнаго промысла,—и съ этою цѣлію дополнить росписаніе земель, опубликованное въ № 67 Собранія узаконеній и распоряженій Правительства 1888 г., въ разд. I онаго (земли, въ коихъ частная горная промышленность вовсе не допускается), въ ст. Б. (въ дачахъ вѣдомства Лѣснаго Департамента), слѣдующимъ 8-мъ пунктомъ:

«Въ Южно-Уссурійскомъ краѣ мѣстность, прилегающая къ Японскому морю между заливомъ Св. Ольги и бухтою Св. Владиміра и ограничиваемая: съ юго-запада—впадающею въ заливъ Св. Ольги рѣкою Вайфудинъ отъ устья вверхъ по теченію, считая по прямой линіи, на двѣнадцать верстъ, съ сѣверо-запада—прямою линіею, идущею отъ означеннаго пункта на названной рѣкѣ чрезъ рѣки Кустовую и Прямую (притоки р. Арзамасовки) и упирающеюся въ рѣку Листвяную въ десяти верстахъ (считая по прямой) выше впаденія послѣдней въ р. Арзамасовку, и съ сѣверо-востока—прямою линіею отъ р. Листвяной до устья р. Халувай, впадающей въ бухту Св. Владиміра».

¹⁾ Собр. и узак. расп. Правит. № 123, 29-го октября 1896 г., ст. 1396.

Объ изложенномъ Управляющій Министерствомъ Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ, 27 сентября 1896 г., донесъ Правительствующему Сенату на основаніи ст. 257 Уст. Горн., для распубликованія.

О присвоеніи Горному Институту наименованія «Горнаго Института Императрицы Екатерины II» ¹⁾.

Государь Императоръ, по всеподданнѣйшему докладу Министра Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ, въ 29 день апрѣля 1896 г., Высочайше соизволилъ на присвоеніе Горному Институту наименованія «Горнаго Института Императрицы Екатерины II».

ПРИКАЗЫ ПО ГОРНОМУ ВѢДОМСТВУ.

№ 13. 29-го октября 1896 года.

I.

Высочайшими приказами по гражданскому вѣдомству:

а) отъ 12 октября 1896 года за № 56:

Назначены Горные Инженеры: Столоначальникъ Горнаго Департамента, Надворный Совѣтникъ *Лебединъ*—Начальникомъ Отдѣленія того-же Департамента; Коллежскіе Совѣтники: Помощникъ Горнаго Начальника Златоустовскаго округа *Еглевскій* и Управитель Кусинскаго завода, Златоустовскаго округа, *Россинскій*; первый—Управителемъ Златоустовскаго завода съ Оружейною и Князе-Михайловскою фабриками, согласно прошенію, а второй,—Помощникомъ Горнаго Начальника Златоустовскаго округа; всѣ трое съ 3 октября 1896 г.

Исключается изъ списковъ умершій Членъ Горнаго Совѣта и Горнаго Ученаго Комитета, Заслуженный Профессоръ и Членъ Совѣта Горнаго Института, Горный Инженеръ Тайный Совѣтникъ *Олшневъ*, съ 22 сентября 1896 г.

Произведены, за выслугу лѣтъ, со старшинствомъ, Горные Инженеры: изъ Надворныхъ Совѣтниковъ въ Коллежскіе Совѣтники: Управляющій Казаковскими золотыми промыслами Нерчинскаго горнаго округа (нынѣ состоящій за штатомъ) *Гришинъ*—съ 5 ноября 1895 года; Дѣлопроизводитель Кабинета Его Императорскаго Величества *Ошарковъ*—съ 25 іюня 1896 года, Помощникъ Окружного Инженера VI Восточно-Екатеринбургскаго горнаго округа *Уваровъ*—съ 14 августа 1896 годъ, Управитель мѣднолитейной, котельной и столярной фабрикъ Пермскихъ пушечныхъ заводовъ *Яхонтовъ*—съ 18 сентября 1896 года; изъ Коллежскихъ Ассесоровъ въ Надворные Совѣтники: Лаборантъ Уральской химической лабораторіи, онъ же Библіотекаръ, *Терниковъ*—съ 27 іюля 1896 года, Механикъ, онъ же Архитекторъ и Смотритель чертежной Управленія Златоустовскаго округа *Лесневскій*—съ 20 августа 1896 года, Старшій Смотри-

¹⁾ Собр. узак. и расп. Правит. № 126, 6-го ноября 1896 г., ст. 1413.

тель онъ же Помощникъ Управителя Златоустовскаго завода, оружейной и Князе-Михайловской фабрикъ *Ботышевъ*—съ 1 іюля 1896 года; изъ Титулярныхъ Совѣтниковъ въ Коллежскіе Ассесоры: Смотритель Каменскаго казеннаго завода *Москвинъ 4-й*—съ 7 сентября 1896 года, Маркшейдеръ Томскаго Горнаго Управленія *Волконскій*—съ 10 іюля 1896 года; изъ Коллежскихъ Секретарей въ Титулярные Совѣтники: Смотритель Артинскаго завода *Дмитріевъ*—съ 28 сентября 1896 года, Помощникъ Окружного Инженера Томскаго горнаго округа *Фрейманъ*—съ 17 іюля 1896 года.

б) отъ 14 октября 1896 года за № 57:

Уволенъ отъ службы, согласно прошенію, по болѣзни. Главный Начальникъ Уральскихъ горныхъ заводовъ, Горный Инженеръ Тайный Совѣтникъ *Ивановъ 1-й*, съ мундиромъ, чинамъ горнаго вѣдомства присвоеннымъ.

Назначенъ Окружной Инженеръ Средне-Волжскаго горнаго округа, Горный Инженеръ Статскій Совѣтникъ *Боклевскій*—исправляющимъ должность Главнаго начальника Уральскихъ горныхъ заводовъ.

II.

Опредѣляются на службу по горному вѣдомству Горные Инженеры, окончившіе въ текущемъ году курсъ наукъ въ Горномъ Институтѣ съ правомъ на чины: Коллежскаго Секретаря—Константинъ *Семеновъ 2-й* и Губернскаго Секретаря—Михаилъ *Романихинъ*, оба съ 19 октября сего года, съ зачисленіемъ по Главному Горному Управленію (IX класса), безъ содержанія отъ казны, и откомандированіемъ для техническихъ занятій: Семеновъ—на Холуницкіе заводы наслѣдниковъ А. Ф. Поклевскаго Козелъ, а Романихинъ—на каменноугольные копи углепромышленника Воронежскаго і гильдіи купца О. Я. Романихина.

Назначаются Горные Инженеры: Ординарный Профессоръ Московскаго Сельскохозяйственнаго Института, Надворный Совѣтникъ *Федоровъ 1-й*—Адъюнктомъ Горнаго Института, съ 12 октября сего года, съ оставленіемъ въ занимаемой должности; Смотритель Нижнетуринскаго завода, Гороблагодатскаго округа, Коллежскій Секретарь *Адольфъ*—Смотрителемъ горныхъ работъ Управленія горою Благодатью и всѣми рудниками округа; состоящій на практическихъ занятіяхъ на Уральскихъ казенныхъ горныхъ заводахъ Коллежскій Секретарь *Романовъ 2-й*—Смотрителемъ Нижнетуринскаго завода Гороблагодатскаго округа; оба съ 1 октября сего года.

Поручается Окружному Инженеру 1-го Замосковнаго горнаго округа, Горному Инженеру Статскому Совѣтнику *Яковлеву 1-му* исполненіе обязанностей Окружного Инженера Средне-Волжскаго горнаго округа, впредь до назначенія на эту должность новаго лица.

Переводится состоящій на практическихъ занятіяхъ на Уральскихъ казенныхъ горныхъ заводахъ Горный Инженеръ *Синоленскій*—на Путиловскій рельсовый и механическій заводъ для тѣхъ же занятій, съ 9 октября сего года, съ сохраненіемъ назначеннаго ему въ теченіе года практическихъ занятій содержанія по чину Коллежскаго Секретаря.

Командируются Горные Инженеры: Исправляющій должность Упра-

вителя механическихъ производствъ Воткинскаго завода, Титулярный Совѣтникъ *Мирсовъ*—на Бѣжецкій и Александровскій заводы Брянскаго Общества, срокомъ на двѣ недѣли, для ознакомленія съ приготовленіемъ паровозовъ и производствомъ стали; состоящій по Главному Горному Управленію, Надворный Совѣтникъ *Ганъ*—въ распоряженіе Правленія Никополь-Маріупольскаго горнаго и металлургическаго Общества, съ 10 октября сего года, для техническихъ занятій, съ оставленіемъ по Главному Горному Управленію (VII класса), безъ содержанія отъ казны.

Зачисляются по Главному Горному Управленію, на основаніи 182 ст. тома VII Устава Горнаго изд. 1893 года и приказа по горному вѣдомству отъ 13 марта 1871 года за № 4, на одинъ годъ, безъ содержанія отъ казны, Горные Инженеры: Статскій Совѣтникъ *Врусицянъ*, съ 19 октября 1896 года, за окончаніемъ геологическихъ изслѣдованій въ Якутской области, и Коллежскій Ассесоръ *Анертъ*, съ 1 октября сего же года, за окончаніемъ техническихъ занятій при Управленіи по сооруженію Сибирской желѣзной дороги.

Увольняются въ отпускъ за границу состоящіе по Главному Горному Управленію, Горные Инженеры: Статскій Совѣтникъ *Изюсковъ*, на три недѣли, и Надворный Совѣтникъ *Пузановъ*, на два мѣсяца.

Исключается изъ списковъ умершій Правительственный отъ Министерства Путей Сообщенія Инспекторъ на Коломенскомъ заводѣ, Горный Инженеръ Статскій Совѣтникъ *Тенсенъ*, съ 14 октября 1896 г.

Объявляю о семъ по горному вѣдомству для свѣдѣнія и надлежащаго распоряженія.

Подписалъ: Министръ Земледѣлія и Государственныхъ
Имуществъ *А. Ермоловъ*.

№ 14. 6 ноября 1896 года.

Государь Императоръ, по всеподданнѣйшему докладу моему въ 28 день октября сего года, по случаю наступленія 6 сего ноября столѣтія со дня смерти Императрицы Екатерины II, Великой основательницы Горнаго Института, Высочайше утвердить соизволилъ нѣкоторыя измѣненія въ формѣ одежды горныхъ инженеровъ, служащихъ въ Горномъ Институтѣ Императрицы Екатерины II, и студентовъ онаго.

Объявляю о таковомъ Высочайшемъ повелѣніи по горному вѣдомству, предлагаю принять къ исполненію прилагаемое при семъ описаніе измѣненій въ формѣ одежды горныхъ инженеровъ, служащихъ въ Горномъ Институтѣ Императрицы Екатерины II, и студентовъ сего Института.

Подписалъ: Министръ Земледѣлія и
Государственныхъ Имуществъ *А. Ермоловъ*.

О П И С А Н І Е

измѣненій въ формѣ одежды горныхъ инженеровъ, служащихъ въ Горномъ Институтѣ ИМПЕРАТРИЦЫ ЕКАТЕРИНЫ II, и студентовъ сего Института.

1) Взамѣнъ арматуры горнаго вѣдомства, на наплечныхъ знакахъ у студентовъ Горнаго Института Императрицы Екатерины II, помѣщается: накладной, позолоченный, съ короною, вензель Императрицы Екатерины II, окруженный дубоволавровымъ вѣнкомъ.

2) У профессоровъ сего Института, заслуженныхъ и прочихъ, а равно у всѣхъ служащихъ при Институтѣ горныхъ инженеровъ на петлицахъ: сюртуковъ, полупальто, кителей и плащей помѣщается серебряный, малаго размѣра, съ Императорскою короною, вензель Императрицы Екатерины II, поверхъ включенныхъ въ него кирки и молотка; такой же вензель, но безъ горной арматуры, помѣщается на концахъ воротника мундировъ.

3) У студентовъ: на черныхъ бархатныхъ, съ синею выпушкою, воротникахъ сюртука помѣщается горная арматура; на обшлагахъ рукавовъ полупальто нашивается ниже темносиней выпушки узкій золотой галунъ для студентовъ IV курса въ одинъ, а для студентовъ V курса въ 2 ряда.

Подписаль: Директоръ *Н. Денисовъ.*

Скрѣпилъ: Управляющій Отдѣленіемъ *И. Безобразовъ.*

ГОРНОЕ И ЗАВОДСКОЕ ДѢЛО

РАДІАЛЬНОЕ СТРОГАНІЕ БРОНИ НА ИЖОРСКИХЪ ЗАВОДАХЪ.

Горн. инж. Р. Тонкова 2-го.

Въ № 7 «Горнаго Журнала» за іюль мѣсяца 1895 года помѣщено описаніе приспособленія для разрѣзыванія брони по дугамъ круга, устроенное на обыкновенномъ продольно-строгательномъ станкѣ, т. е. такомъ, у котораго разрѣзываемая плита движется, а рѣзецъ остается неподвижнымъ. Помощью этого устройства были получены отрѣзки настилокъ для двухъ башенъ броненосца «Полтава» въ числѣ 16. Размѣры ихъ: внѣшній радіусъ $10' 11''$, внѣшній $6' 7\frac{1}{2}''$, внѣшняя хорда $8' 9\frac{1}{2}''$, внутренняя $5' 4\frac{5}{8}''$ и общій вѣсъ 1,590 пуд. 30 фунт., при средней толщинѣ въ $2\frac{1}{2}''$. При сборкѣ кромки не сходились самое большее на $\frac{1}{16}''$, что вполне удовлетворительно. Кромѣ того, приспособленіе примѣнялось для обдѣлки четырехъ скобъ (струбцийнокъ), служащихъ для поднятія и перенесенія изогнутыхъ со скосами плитъ.

Въ настоящее время на Ижорскихъ заводахъ, въ той же механической, имѣется приспособленіе другого устройства, установленное мною на поперечно-строгательномъ станкѣ за № 28, т. е. на станкѣ, у котораго рѣзецъ движется, а плита неподвижна. Цѣль этого устройства—рѣзать плиты по дугамъ круга радіусовъ отъ 20 до 10 футъ, дѣлать скосы въ согнутыхъ уже подъ прессомъ броняхъ, далѣе вынимать четверти и, наконецъ, подстрагивать поверхность. На фиг. 1, табл. II, пунктиромъ показаны 2 плиты. Одна—согнутая—поставлена вертикально въ нарочно устроенную для этого яму. Въ ней требуется вынуть *четверть а*. Другая, болѣе тонкая, положена горизонтально, дабы разрѣзать ее по радіусу. Толщина плитъ измѣняется отъ 16 до $2\frac{1}{2}$ дюйм. Такъ какъ прежде плиты барбетныхъ прикрытій (крышъ башенъ), а также настилки подъ эти башни разрѣзывались на обыкновенныхъ продольно- и поперечно-строгательныхъ станкахъ, а также на долбелжномъ, при чемъ, конечно, приходилось ихъ строгать по хордамъ, постепенно поворачивая, то это отнимало много и лишняго времени, и лишняго труда. Такъ, напримѣръ, листы для трехъ барбетныхъ установокъ броненосца «Георгій Побѣдоносецъ»

радіусовъ $13' 7''$, $6' 2\frac{3}{16}''$, $7' 7\frac{1}{2}''$ (для одной башни), числомъ всѣхъ 24 и общимъ вѣсомъ 1,434 пуд., при средней толщинѣ въ $1\frac{1}{4}''$, разрѣзывались примѣрно на трехъ станкахъ (строгательныхъ) 30 сутокъ, т. е. на одномъ 90 сутокъ ¹⁾. Это составитъ на 1 кв. фут. площади рѣза, при общей площади въ 2,880 кв. фут. , — 0,625 часа, тогда какъ плиты на «Полтаву», обрѣзанныя въ 20 сутокъ, при общей площади рѣза въ 3,307 кв. фут. , даютъ на 1 кв. фут. — 0,120 часа. Хотя эти цифры и приблизительны, но очевидна несомнѣнная выгода приспособленій.

Устройство поперечно-строгательнаго станка № 28 сдѣлано такъ, что его легко снимать. Далѣе, интересно было установить двойной суппортъ, т. е. работающій при переднемъ и обратномъ ходѣ. Этимъ условіямъ удовлетворяетъ прилагаемое приспособленіе, позволяющее быстро и удобно рѣзать по дугамъ круга радіусовъ отъ 20 до 10 футовъ, дѣлать скосы отъ 25° до 45° и вынимать четверти. Каретка *K* (фиг. 1 и 2, табл. II.) двойная — изъ частей, свинченныя въ болтами. Направляющія удлинены. Помощью болтовъ *b* (фиг. 3 и 4), а также завертышей *z*, направляющая рама *N* прикрѣпляется къ кареткѣ *K*. Самый суппортъ имѣетъ такое же устройство, какъ и для продольно-строгательнаго станка. Разница только въ деталяхъ и размѣрахъ. Онъ также представляетъ собою цилиндръ *I'* съ яблокомъ *L*, могущій поворачиваться вокругъ вертикальной оси и заключенный между щеками доски *M*, снабженной круговымъ желобомъ съ зажимами *f*, благодаря которымъ она можетъ поворачиваться вокругъ горизонтальной оси.

При завернутыхъ гайкахъ нажимовъ, доски *M* и *S* составляютъ одно цѣлое. Внутри хлопуши *I'* помѣщается часть *P* съ рѣзцомъ *R*, снабженнымъ двумя нажимными винтами. Помощью винта *v* можно ее поднимать и опускать. Полная величина опусканія $9\frac{1}{2}''$.

Кромѣ того, самую рѣзку можно опустить на $8''$, слѣдовательно рѣзать на глубину $17\frac{1}{2}''$. Цилиндрическая хлопуша въ нижней части охвачена вилкою *w*, продолжающеюся въ прямой винтъ *x*. Эти винты вращаются вокругъ осей *O*. Такъ какъ при движеніи каретки отъ *A* къ *B* или отъ *B* къ *A* разстояніе между рѣзцомъ и центромъ вращенія винтовыхъ тягъ *X* остается постояннымъ, а суппортъ не можетъ имѣть другого движенія, какъ перпендикулярнаго къ направленію движенія каретки, то понятно, что конецъ рѣзца будетъ описывать дугу, радіусъ которой будетъ равенъ разстоянію между его концомъ и центромъ вращенія тягъ. Тяга — поводокъ подвергается при этомъ то сжатію, то вытягиванію. Поводки проходятъ сквозь кольца *k* (фиг. 5 и фиг. 1) съ продолженіями *p* квадратнаго сѣченія, входящими въ мѣдныя яблоки *P*, которыя вращаются въ приливахъ подушки *H*. При ходѣ одного изъ суппортовъ безъ строжки, хлопуша должна отклоняться въ сторону противоположную, поэтому и тяга должна нѣсколько повернуться, что и дости-

¹⁾ Къ сожалѣнію, я не могу привести точныхъ данныхъ, ибо отчетность даетъ цифры относительно всей башни, не различая ея частей.

гается устройствомъ центровъ вращенія въ яблокахъ. Для закрѣпленія тягъ служатъ четыре гайки *G* (фиг. 2), съ небольшимъ нажимнымъ винтомъ, входящимъ въ углубленіе винтовой рѣзбы. Самая подушка движется по плотовинкѣ *T* (фиг. 1 и 2), для чего она снизу снабжена гайкой *S*, въ которой ходитъ винтъ *F*. Освободивъ кольца *K* отъ гаекъ и поворачивая этотъ винтъ помощью маховичка *N*, закрѣпивъ предварительно нажимными винтиками *I* суппортъ (фиг. 4), подушку можно двигать по плотовинкѣ и такимъ образомъ въ грубую измѣнять радіусъ. Болѣе точная установка достигается гайками *G*. Подушка окончательно устанавливается планками и нажимами, ходящими въ прорѣзахъ *m* (фиг. 2).

Помощью описаннаго приспособленія была разрѣзана пробная плита въ 5'' толщиною, съ хордой въ 8' и по радіусу въ 16'. На той же плитѣ сдѣланъ скосъ (круговой) подъ угломъ въ 30°. Для этого суппортъ повернутъ на уголъ въ 5°, бочка самага станка на 10° и, наконецъ, плита наклонена на 15°. Хотя уголъ въ 30° можно получить, поворачивая лишь одинъ суппортъ, но при этомъ является большое напряженіе и подушка начинаетъ дрожать. Можно сдѣлать скосъ, постепенно опускаая рѣзецъ и увеличивая радіусъ; полученные же уступы сгладить особой рѣзкой. Какъ разрѣзываніе, такъ и скосъ сдѣланы двумя рѣзцами, но толщина стружки нѣсколько меньше.

Приспособленіе исполнено заводомъ Робертъ Кругъ въ С.-Петербургѣ. Стоимость его 2,850 р.

О ЗАКАЛКѢ СТАЛИ.

Г. М. Хоу¹⁾.

Переводъ М. Левицкаго.

На съѣздѣ англійскаго общества желѣзной и стальной промышленности (Iron and Steel Institute), бывшемъ въ Бирмингамѣ въ августѣ 1895 года, американскимъ металлургомъ Г. М. Хоу (Henry Marion Howe) изъ Бостона въ Массачузетѣ былъ сдѣланъ интереснѣйшій докладъ о закалкѣ стали.

Для выясненія явленія закалки быстрымъ охлажденіемъ существуютъ двѣ теоріи: углеродная, приписывающая исключительно все углероду, и аллотропическая. Обѣ признають *status quo*, т. е. допускають, что мгновенное охлажденіе дѣйствуетъ, сохраняя особое условіе бытія, существующее при красномъ каленіи и неустойчивое при переходѣ въ низшія температуры, но не принимаютъ во вниманіе времени, требуемаго для перехода изъ условія нормальной устойчивости при низкой температурѣ въ состояніе отпущенной стали. При извѣстныхъ условіяхъ существуетъ критическій моментъ, опредѣляемый рядомъ *W* Бриннеля и точкою α , Осмонда, моментъ, измѣняющійся при разныхъ обстоятельствахъ, но опредѣляемый температурою около 660° до 720° Ц., когда углеродъ переходитъ изъ нормальнаго состоянія *карбиднаго углерода* въ особый видъ *углерода закала*, который ниже этой температуры весьма неустойчивъ и стремится перейти въ состояніе карбиднаго углерода, переходя постепенно обратно въ это состояніе при медленномъ охлажденіи. При быстромъ охлажденіи состояніе углерода измѣняется, но при нагрѣваніи или отпускѣ стали углеродъ въ ней опять переходитъ въ состояніе карбида.

Углеродная теорія видитъ въ сохраненіи углерода въ закалочномъ состояніи послѣдствіе самой закалки. Аллотропическая теорія полагаетъ, что дѣйствіе закалки не происходитъ непосредственно. Перейдя за критическій предѣлъ, желѣзо принимаетъ особое состояніе крѣпкаго, твердаго, ломкаго вещества, аллотропическаго нормальному желѣзу и обозначаемому терминомъ *желѣзо β* , которое, подобно углероду карбида, неустойчиво при низшихъ температурахъ, но, подобно углероду закала, медленно переходитъ обратно изъ состоянія β

¹⁾ Iron and Steel Institute. Meeting 24 August 1895. Birmingham.

въ состояніе α , такъ что состояніе β можетъ быть сохранено быстрымъ охлажденіемъ. Углеродъ, по этой теоріи, содѣйствуетъ закалкѣ, но только косвенно, дѣйствуя въ качествѣ раздробляющаго начала, замедляющаго переходъ желѣза изъ β въ α . Этимъ объясняется, почему степень закалки увеличивается соразмѣрно съ количествомъ углерода, заключеннымъ въ металлѣ ¹⁾).

Состоянія углерода карбида и закала познаются прямымъ химическимъ анализомъ; оба аллотропическія состоянія желѣза не могутъ быть въ настоящее время открыты непосредственно, и въ самомъ дѣлѣ, существованіе ихъ обличается только очевидностью постороннихъ обстоятельствъ, которыя я и хочу разобрать въ настоящей нашей бесѣдѣ. Замѣчательное веденіе опытовъ и обсужденіе ихъ, и энергія, съ которою г. Осмондъ и профессоръ Робертсъ Лустинъ сумѣли провести аллотропическую теорію, слишкомъ памятливы для насъ всѣхъ, чтобы мнѣ приходилось вторично вдаваться во многія подробности. Давно признанное сходство явленій закалки стали съ явленіями холодной обработки ея (вытягиваніе проволоки, прокатка и проч.) естественно внушало мысль о тождествѣ причинъ тѣхъ и другихъ явленій. Треска первый выразилъ мнѣніе о возможности аллотропическаго состоянія ²⁾. Осмондъ и Вертъ въ обстоятельномъ изслѣдованіи установили фактъ, что закалка и холодная обработка производятъ одинаковый аллотропическій переходъ желѣза изъ α въ β ³⁾.

Одинъ изъ являющихся вопросовъ будетъ: аллотропическое измѣненіе, воспроизводимое холодною обработкою, то-же ли самое, какъ и производимое закалкою; но въ этомъ вопросѣ получится явное недоразумѣніе, если мы будемъ давать одинаковое названіе обоимъ предполагаемымъ веществамъ и тѣмъ подтверждать тождество, которое еще только требуется выяснить. Такъ какъ названіе желѣзо β обычаемъ присвоено желѣзу, производимому при закалкѣ, чаще чѣмъ желѣзу, получаемому при холодной обработкѣ, то мы временно будемъ называть «желѣзомъ β » то, которое получается при холодной обработкѣ. — Если мы докажемъ, что оба состоянія вещества тождественны, то потомъ отбросимъ одно изъ наименованій. Пока лучше давать, во избѣжаніе смутности

¹⁾ Эту теорію уподобляли увѣренію, будто бы сладкій вкусъ сахарной воды присущъ не самому сахару, но аллотропическому состоянію воды въ присутствіи сахара. Это сравненіе болѣе остроумно, чѣмъ вѣрно. Сладость сахара даетъ полный поводъ утверждать, что одинаковый вкусъ сахара и сахарной воды и неизмѣняющіяся свойства воды съ сахаромъ и безъ сахара доказываютъ причину сладости самого сахара. Между тѣмъ, свойства, приобретаемыя желѣзомъ при быстромъ охлажденіи, вовсе не суть свойства быстро охлажденнаго углерода. Параллель между обоими объясненіями не существуетъ. Кромѣ того, аллотропическая теорія закалки стали допустима только при объясненіи того, чего не можетъ объяснить ранѣе принятая углеродная теорія. Также и теорія аллотропическаго состоянія воды имѣла бы смыслъ, если-бы она объясняла то, чего не выясняетъ простое дѣйствіе сладкаго вкуса самаго сахара. Тогда она, несмотря на свою парадоксальность, должна была-бы замѣнить прежнюю. Аллотропическая теорія слишкомъ хорошо объясняетъ всѣ факты, чтобы ее можно было уничтожить простою насмѣшкою.

²⁾ Comptes-Rendus. Vol. XCIX, p. 351.

³⁾ Annales des mines, 8 ser. VII. 1885. Théorie cellulaire des propriétés de l'acier.

въ понятіяхъ, каждому изъ этихъ близнецовъ отдѣльное названіе, чѣмъ называть двѣ разныя вещи однимъ именемъ.

Намъ предлагаются вопросы:

1) Производить-ли холодная обработка аллотропическое измѣненіе въ состояніи? Если оно существуетъ, то называется, по опредѣленію, состояніемъ δ .

2) Закалка быстрымъ охлажденіемъ производитъ-ли аллотропическое измѣненіе? Если оно существуетъ, мы назовемъ его состояніемъ β .

3) Тожественны ли β и δ ?

4) Какую долю дѣйствія закалки должно приписать измѣненію въ состояніи углерода и какую присутствію желѣза β или δ ?

Разсмотримъ эти вопросы порознь.

1) *Аллотропично-ли измѣненіе вещества отъ холодной обработки?*

При всѣхъ видахъ холодной обработки существенная причина извѣстныхъ дѣйствій, какъ-то: возвышенія предѣла упругости, усиленія крѣпости, увеличенія ломкости, обладаетъ, повидимому, постояннымъ характеромъ осадки, при чемъ частицы перемѣщаются и перемѣщеніе это всегда остается при низкой температурѣ въ извѣстныхъ предѣлахъ. Давленіе безъ остающагося смѣщенія частицъ, напимѣръ, при помѣщеніи желѣзнаго бруска въ цилиндръ гидравлическаго пресса, сдавливающее брусъ со всѣхъ сторонъ равномерно, но безъ внутренняго смѣщенія частицъ, повидимому, такого дѣйствія холодной обработки не производитъ.—Назовемъ для ясности это дѣйствіе *дѣйствіемъ холодной обработки*, а соответствующее ему измѣненіе измѣненіемъ холодной обработки, несмотря на то, что такое же измѣненіе проявляется и при температурахъ далеко вышнихъ обыкновенной, даже при 500° и 600° Ц. Разсмотримъ дѣйствіе отъ измѣненія холодной обработки, а потомъ выяснимъ себѣ и обстоятельства, при которыхъ оно происходитъ.

Аллотропія, по Фарадею, есть способность вещества получать, безъ перемѣны въ химическомъ составѣ, измѣненіе химическихъ и физическихъ свойствъ. Желѣзо при холодной обработкѣ не измѣняется въ химическомъ составѣ, но нѣкоторыя его физическія свойства измѣняются значительно, а въ извѣстной степени терпятъ перемѣну и нѣкоторыя химическія свойства. Спротивленіе матеріала разрыву болѣе чѣмъ удваивается, предѣлъ упругости возвышается почти втрое, а тягучесть, самая значительная по природѣ матеріала, почти уничтожается. Дѣйствіе это не ограничивается тѣмъ направленіемъ, по которому произошло смѣщеніе частицъ. Такъ, продольное остающееся сжатіе увеличиваетъ прочность матеріала и въ поперечномъ направленіи, и обратно. Холодная обработка увеличиваетъ скорость развѣданія металла разведенными минеральными кислотами ¹⁾ и уменьшаетъ развѣдающее дѣйствіе морской воды ²⁾.

Аллотропія—понятіе скорѣе качественное, чѣмъ количественное; она не указываетъ степень, но только родъ происходящихъ перемѣнъ. Перемѣна

¹⁾ Osmond et Werth. Annales des mines. 8 serie. VII, p. 41. 1887.

²⁾ T. Andrews. Proc. Inst. Civ. Eng. CXVIII P IV. 119—124.

бываетъ не только въ механическихъ, но также въ физическихъ и химическихъ свойствахъ. Измѣненіе въ физическихъ свойствахъ, мною описанное, слишкомъ велико, чтобы быть приписано чисто механическому дѣйствию, и имѣетъ причину либо физическаго, либо химическаго происхожденія, либо того и другого вмѣстѣ. Измѣненіе химическихъ свойствъ было менѣе изслѣдовано, но фактъ появленія ихъ одновременно съ явными физическими измѣненіями заставляетъ думать, что здѣсь кроются причины физическія и химическія, но не исключительно механическія. Тутъ дѣло въ опредѣленіи слова *аллотропія*. Въ замѣчаемыхъ случаяхъ аллотропіи разница въ качествахъ и свойствахъ разныхъ видоизмѣненій бываетъ въ самомъ дѣлѣ поразительная, и это дѣлаетъ, что эти случаи легко замѣчаются. Когда случаи менѣе характерны, мы должны ихъ также признать за аллотропію, или же видѣть въ нихъ явленія, отличающіяся отъ аллотропическихъ только степенью интенсивности. Такъ, если мы поставимъ ребромъ вопросъ о томъ, представляетъ ли измѣненіе отъ холодной обработки въ желѣзѣ явленіе аллотропіи, то только что описанныя явленія приводятъ къ утвердительному отвѣту, несмотря на хорошо извѣстную намъ переменчивость явленія отъ незначительнаго увеличенія твердости до пріобрѣтенія крайней ломкости, которая такъ не похожа на обыкновенныя аллотропическія измѣненія и такъ близка къ измѣненіямъ, производимымъ холодною обработкою, что должна была бы привести насъ къ явленіямъ обратнымъ.

Но совершенно обратно проявленію этихъ крайнихъ измѣненій, предѣлъ упругости, удѣльный вѣсъ и электропроводность желѣза едва подвергаются вліянію холодной обработки. На это можно возразить, во первыхъ, что закалка стали быстрымъ охлажденіемъ хотя несомнѣнно производитъ существенныя измѣненія, но на предѣлъ упругости вліяетъ слабо. Далѣе: аллотропія не влечетъ за собою переменны всѣхъ свойствъ, и самые характерные случаи оставляютъ наиболѣе отличительныя черты неизмѣнными. Такъ, кальцитъ и арагонитъ, два видоизмѣненія углекислаго кальція, растворяются съ шипѣніемъ въ разведенныхъ кислотахъ при обыкновенной температурѣ и оба часто безцвѣтны или бѣлы, прозрачны и стекловидны. Пиритъ и марказитъ, аллотропическія видоизмѣненія двусѣрнистаго желѣза, оба ломки, легкоплавки, съ металлическимъ блескомъ, одинаково тверды (6 до 6.5), часто почти одинаковаго цвѣта, удѣльный вѣсъ ихъ близокъ, явленія въ пламени паяльной трубки оба даютъ одинаковыя; отличаются только кристаллическою формою¹⁾.

Опыты Осмонда и Верта доказали, что желѣзо холодной обработки растворенное въ калориметрѣ, выдѣляетъ больше теплоты, чѣмъ желѣзо не подвергавшееся такой обработкѣ²⁾. Это доводъ въ пользу аллотропичности

¹⁾ Brush, Determinative Mineralogy and Blowpipe.

²⁾ Annales des mines. 8 ser. VIII. p. 36. 1835. Три образца металла, одинъ отожженный, одинъ быстроохлажденный, одинъ прокованный въ холодномъ состояніи отъ каждаго изъ двухъ сортовъ стали и одинъ отожженный и одинъ прокованный изъ третьяго сорта были расплавлены каждый порознь въ калориметрѣ. Во всѣхъ случаяхъ закаленье и холоднопрокованные образцы дали большее количество теплоты, чѣмъ отожженный. Но здѣсь встрѣчаются два инте-

явленій холодной обработки. Но я не рѣшаюсь высказаться увѣренно, такъ какъ есть и поводъ къ сомнѣнiю. Способъ холодной обработки приводитъ къ тому же заключенiю объ аллотропiи явленiя, какъ твердо настаиваютъ Осмондъ и Шарпи. Наши опыты надъ растяженiемъ, сжатiемъ, сгибанiемъ и скручиванiемъ желѣза, доведенные до полученiя остающихся измѣненiй, всѣ относятся къ видамъ холодной обработки; полученiе этого остающагося измѣненiя, само по себѣ, есть видъ холодной обработки, и результаты механическихъ испытанiй ясно показываютъ, какъ получаются эти измѣненiя. При соответствующихъ условiяхъ, нѣкоторые сорта желѣза и стали, необработанныхъ въ холодномъ видѣ и не быстро охлажденныхъ, даютъ кривыя растяженiя (фиг. 1) *abcd* съ точкою перелома, до которой удлиненiя идутъ пропорционально усилямъ, потомъ увеличиваются при малыхъ, а, наконецъ, и при самыхъ ничтожныхъ приращенiяхъ растягивающаго усилия, и даже если усилие это начнутъ медленно уменьшать. Металлы, подвергшіеся растяженiю выше точки перелома, не показываютъ такихъ измѣненiй при вторичной пробѣ. Всякое желѣзо холодной обработки имѣетъ всегда кривую растяженiй безъ точки перелома *def* ¹⁾. Но тотъ же металлъ, будучи отпущенъ, опять получаетъ при повыхъ растяженiяхъ прежнiя свойства и даетъ кривую съ точкою перелома, какъ только подвергнется новымъ растяженiямъ.

Какъ вода замерзшая не можетъ замерзнуть вновь, не растаявъ сперва, такъ и разъ дававшiй точку перегиба металлъ не можетъ давать ее вновь, пока отжигомъ не будутъ ему возвращены прежнiя свойства. Эта точка *перелома*, подобно замерзанiю, показываетъ переходъ изъ одного состоянiя въ другое. Назовемъ потому состоянiе отпущеннаго металла *прерывно-упругимъ*, а состоянiе закаленнаго *непрерывно-упругимъ*. Шарпи указываетъ, что этотъ *перевѣсъ упругости* въ кривой растяженiй желѣза сходенъ съ кривою

ресныхъ источника ошибокъ. Во-первыхъ, образцы состояли изъ опилокъ настолько тонкихъ, что они проходили чрезъ сѣтку № 100, а дѣйствiе нагрѣва при опилковкѣ намъ неизвѣстно. Далѣе, отожженные образцы были нагрѣты постепенно въ струѣ водорода, въ которой загѣмъ медленно охлаждались. Но, какъ на то указываютъ Осмондъ и Вертъ (*Annales de chimie et de physique* 55, XXIII. p. 433), доказано, что водородъ постепенно удаляетъ углеродъ изъ желѣза и это удаленiе сопровождается быстрымъ измѣненiемъ состоянiя углерода. Хотя опытъ Форкиньюна продолжался дольше опытовъ Осмонда и Верта, но эта разница вполне вознаграждена тѣмъ, что здѣсь доводили вещество до гораздо болѣе мелкаго дробленiя. У Форкиньюна опытъ производился надъ довольно большими кусками, которые прiобрѣли болѣшую ковкость при нагрѣванiи въ водородѣ въ теченiе 21 часа. Въ другомъ случаѣ мелкiя зерна чугуна потеряли до 1,41% углерода въ теченiе 46 часовъ.

Быстрое дѣйствiе водорода на углеродъ доказывается опытами Осмонда и Верта (тамъ же, стр. 25), по которымъ сталь въ естественномъ состоянiи дала 0,91% углерода по способу Эггерца, между тѣмъ какъ получилось только 0,45% послѣ нагрѣва и охлажденiя въ водородѣ въ теченiе нѣсколькихъ минутъ.

Такiя причины достаточны для объясненiя небольшой разницы между результатами съ отожженною и холоднопрокованною сталью. По этой причинѣ и потому, что они не сходятся съ полученными гг. Троостомъ и Хотфейлемъ (*Troost & Hautefeuille*), явнѣ придаю мало значенiя.

¹⁾ *Comptes Rendus* CXVII, p. 551, 1893.

сжимающихъ усилий іодистой ртути ¹⁾, переходящей, при извѣстномъ давленіи, изъ желтаго въ красное аллотропическое состояніе. Но, не увлекаясь такъ далеко, мы находимъ подобныя кривыя и при сдавливаніи газовъ, и при обращеніи паровъ въ воду, что можетъ быть признано также аллотропическимъ измѣненіемъ состоянія ²⁾. При данной температурѣ, по мѣрѣ увеличенія давленія, мы уменьшаемъ объемъ пара пропорціально первому до извѣстной точки, съ которой паръ начинаетъ обращаться въ воду. Безъ дальнѣйшаго увеличенія давленія, явленіе сжатія продолжается, пока весь паръ не обратится въ воду; затѣмъ кривая опять изгибается, но очень медленно.

Еще поводъ полагать, что холодная обработка производитъ аллотропическое состояніе желѣза, тотъ фактъ, что если смѣщеніе частицъ, давнее ему толчекъ, прекращается, оно продолжаетъ проявляться, а при медленномъ нагрѣвѣ ускоряется ³⁾. Это такъ-же, какъ еслибы присутствіе небольшого количества желѣза δ , произведеннаго деформациею, влекло бы за собою образованіе новыхъ количествъ. Вообще же въ аллотропическихъ явленіяхъ достаточно одного прикосновенія кристалломъ измѣненнаго вещества, въ неустойчивомъ положеніи при данной температурѣ, для перехода въ устойчивое положеніе того же состоянія другое неустойчивое измѣненіе вещества, сохраненнаго въ прежнемъ видѣ, напримѣръ, быстрымъ пониженіемъ температуры съ той, при которой состояніе устойчиво. Болѣе того, прерывая пробы растяженіемъ разныхъ сортовъ желѣза и стали въ разныхъ точкахъ перерыва упругости, Шарпи ⁴⁾ доказалъ, что одно изъ отличительныхъ явленій, сопровождающихъ холодную проковку, получается въ моментъ перерыва упругости. Словомъ, способность удержанія свойствъ возрастаетъ быстро въ моментъ перерыва и замедляется по превышеніи его. Стало быть, эти два момента совпадаютъ и находятся въ связи.

Также въ пользу аллотропизма явленій холодной обработки говоритъ наблюденіе надъ 2,5% никкелевой сталью, которая, повидимому, пріобрѣтаетъ 60% прочнаго сопротивленія и теряетъ 70% тягучести при холодной проковкѣ; сверхъ того, она становится легко намагничиваемою,—что уже совершенно явный признакъ аллотропіи. Поэтому, во всякомъ случаѣ, подобномъ описанному, явленіе аллотропіи надо считать несомнѣннымъ.

Итакъ, мы имѣемъ поводъ считать явленія холодной обработки металловъ аллотропіею на слѣдующихъ основаніяхъ:

¹⁾ Comptes Rendus CXVII, p. 851, 1893.

²⁾ Переходъ изъ одного состоянія въ другое аллотропическое, представляетъ большое сходство съ переходомъ изъ одного состоянія частичнаго притяженія въ другое, такъ что и состоянія твердое, жидкое и газообразное могутъ быть признаны явленіями аллотропіи. Такъ, таяніе льда есть переходъ воды изъ легчайшаго въ болѣе тяжелый видъ (Watts Dictionary of Chemistry Loblor Meger, p. 128, 1888). Слово аллотропія здѣсь не употребляется просто по непривычкѣ. Кривая сжимающихъ усилий при обращеніи пара въ воду, сравненная съ кривою желѣза, прямо указываетъ на аллотропическую сущность обонхъ явленій.

³⁾ Н. М. Howe. Metallurgy of steel, 270, p. 213.

⁴⁾ Тамъ-же.

1) потому что производимыя ею измѣненія въ свойствахъ металла не только явленія механическія, но также, въ значительной степени, химическія и механическія, а потому они сходны съ прочими случаями аллотроніи, по крайней мѣрѣ, по существу, если не въ степени;

2) потому что, вѣроятно, хотя и не достовѣрно, въ металлѣ холодной проковки развивается количество теплоты большее, чѣмъ въ отпущенномъ металлѣ при калориметрическомъ испытаніи;

3) на основаніи прерывно-упругихъ явленій металловъ холодной обработки;

4) на основаніи возрастанія измѣненія холодной проковки при остановкѣ дѣйствія и даже при постепенномъ нагрѣваніи;

5) на основаніи увеличенія магнитнаго сопротивленія въ моментъ прерыва упругости;

6) возможно, что и на основаніи свойствъ никкелевой стали.

Сравнимъ измѣненіе отъ холодной обработки въ желѣзѣ и въ другихъ ковкихъ металлахъ, чтобы убѣдиться, существуютъ ли также α и β мѣдъ, олово, цинкъ, латунь, бронза? Холодная обработка производитъ въ желѣзѣ и стали, съ одной стороны, и въ прочихъ металлахъ, съ другой, почти одинаковое дѣйствіе, по всей вѣроятности, и въ степеняхъ не настолько различныхъ, насколько разнятся сами металлы ¹⁾. Холодная обработка въ обоихъ случаяхъ значительно повышаетъ предѣлъ упругости, увеличиваетъ прочное сопротивленіе и дѣлаетъ металлы болѣе ломкими, вѣроятно, незначительно уменьшаетъ ихъ удѣльный вѣсъ и электропроводность и увеличиваетъ коэффициентъ расширенія.

Что касается силы тѣхъ и другихъ явленій, то только въ немногихъ случаяхъ увеличиваетъ, болѣе чѣмъ вдвое, крѣпость желѣза и стали, между тѣмъ какъ мѣдная проволока холодной протяжки получается съ сопротивленіемъ до 67,000 ф. на кв. дюймъ, что значительно болѣе, чѣмъ вдвое, противъ сопротивленія отожженной проволоки. Холодная прокатка алюминія увеличиваетъ его сопротивленіе съ 18,000 ф. на кв. д. до 28,000 и даже до 30,000, а предѣлъ упругости съ 9,000 до 18,000 ф., т. е. возвышеніе этихъ чиселъ отъ 67 до 100%. При особомъ способѣ протяжки можно получить проволоку чистаго алюминія съ сопротивленіемъ до 89,000 ф. Такое увеличеніе крѣпости не легко достигается ни съ желѣзомъ, ни со сталью ²⁾. Фосфористая бронза также пріобрѣтаетъ крѣпость на 170% большую, противъ не прокованной ³⁾. Холодная протяжка проволоки понижаетъ электропроводность желѣза и стали въ незначительной степени до 4,3 % ⁴⁾; въ мѣдной прово-

¹⁾ Говоримъ «вѣроятно», потому что не было достаточнаго числа опытовъ для установленія достовѣрности.

²⁾ А. Е. Hunt, предсѣдатель товарищества алюминеваго производства Pittsburg Reduction Company.

³⁾ Thurston, «Materials guoties through Dick of Engineering» III. p. 312. Но Киркальди, прочное сопротивленіе фосфористой бронзы, прокованной и отожженной 159 ф., 515 ф. и 58.853 ф. на квад. дюймъ. Если взятые образцы допускаютъ сравненіе, то увеличеніе сопротивленія здѣсь 171%.

⁴⁾ Сообщено обширнымъ американскимъ проволочнымъ заводомъ.

мокѣ это пониженіе отъ 1,5 до 4%¹⁾, въ среднемъ выводѣ 2,8 %; въ золотѣ и висмутѣ еще меньше²⁾, а въ серебрѣ, по Сименсу, около 11%. Здѣсь нѣтъ ничего, указывающаго на различіе самаго явленія аллотропіи при холодной обработкѣ какъ для желѣза, такъ и для другихъ металловъ.

Мы знаемъ, что эти дѣйствія холодной проковки въ тѣхъ и другихъ металлахъ, при тѣхъ же способахъ обработки³⁾ (проковкѣ, протяжкѣ, ковкѣ и проч.), тѣхъ-же деформацияхъ и того-же нагрѣва, удаляющаго послѣдствія холодной обработки, давно изслѣдованы вполне.

Далѣе, такъ-же, какъ предѣлъ упругости при растяженіи желѣза и стали повышается при холодной обработкѣ относительно остающагося удлиненія и такъ-же, какъ онъ продолжаетъ повышаться по прекращеніи дѣйствія, производящаго растяженіе, такъ и растягивающее усиліе, превосходящее предѣлъ упругости (а въ данномъ случаѣ предѣлъ пропорціональности) въ цинкѣ повышаетъ этотъ предѣлъ до величины самого усилія и предѣлъ упругости продолжаетъ повышаться и послѣ прекращенія давшаго толчекъ дѣйствія⁴⁾. Но существованіе перелома въ повышеніи упругости у желѣза и стали и непрерывность такого повышенія въ прочихъ металлахъ приводятъ гг. Шарпи, Осмонда и Верта къ заключенію, что въ металлахъ иныхъ, чѣмъ желѣзо и сталь, явленіе аллотропіи можетъ и не признаваться⁵⁾.

Но дальнѣйшее разсмотрѣніе вопроса показываетъ, что нѣтъ основательнаго повода для такого различія, такъ какъ перерывъ упругости не есть обязательное, а только обыкновенное явленіе, сопровождающее аллотропическую перемѣну состоянія вещества при холодной обработкѣ желѣза и стали; такъ, нѣкоторые сорта желѣза перерыва упругости вовсе не имѣютъ ни при какой температурѣ: перерывъ этотъ въ желѣзѣ никогда не встрѣчается при перемѣнѣ состоянія, происходящей при температурахъ умѣренно-возвышенныхъ; послѣдній періодъ перемѣны состоянія никогда не сопровождается перерывомъ упругости при какой бы то ни было температурѣ и при какихъ-бы то ни было условіяхъ. Поэтому нельзя не предположить, что перемѣна, происходящая въ другихъ металлахъ, сходная по проявленію, причинѣ и ходу

¹⁾ Изъ того же источника.

²⁾ Landolt und Börnstein. Physikalisch-Chemische Tabellen, p. 468. 1894.

³⁾ Фактъ, что холодная прокатка и протяжка какъ желѣза, такъ и прочихъ ковкихъ металловъ даетъ деформациі, явно происходящія отъ холодной обработки, а не отъ сжатія и уплотненія металла, — довольно ясенъ самъ по себѣ. Еще болѣе онъ подтверждается сообщеніями Д. У. Бисселя чрезъ профессора Р. Р. Терстона и директора П. С. Риккетса въ Transactions of the American Society of Civil Engineers XXIV, Мартъ 1891. Биссель уменьшалъ диаметръ въ одной точкѣ латуннаго прута, обтачивая его на токарномъ станкѣ. Риккетсъ дѣлалъ то же съ двумя бронзовыми брусками въ трехъ точкахъ по ихъ длинѣ. Затѣмъ бруски подвергали растяженію до полученія остающагося удлиненія. Удлиненіе, въ мѣстѣ наименьшаго диаметра, оказалось характера холодной обработки, но безъ признаковъ уплотненія, происходящаго при прокаткѣ и протяжкѣ.

⁴⁾ Bauschinger Mittheilungen aus dem Mechanisch-Technischen Lab. der k. Hochschule in München XV. 1886, p. 3.

⁵⁾ The Engineering and Mining Journal, August 2. 1890, p. 121 и Engineering XLVIII p. 198—199.

перемѣнъ и по существу, но не производить перелома упругости, такъ-же, какъ ее во многихъ случаяхъ не производить и аллотропическая перемѣна желѣза и стали. Случается замѣчать прерывно—упругую діаграмму и въ мѣди, и въ сплавѣ, называемомъ металломъ Булля. Слѣдовательно, разность по отношенію возрастанія упругости между желѣзомъ и сталью и прочими металлами имѣетъ характеръ случайный, а не рѣшительный, какъ полагають Шарпи, Осмондъ и Вертъ. Переломъ упругости только обыкновененъ въ желѣзѣ при извѣстныхъ температурахъ и имѣетъ лишь случайный характеръ въ другихъ металлахъ. Металлъ Булля, при обыкновенной температурѣ, даетъ кривую не съ однимъ, а съ нѣсколькими переломами ¹⁾; желѣзо даетъ такой же рядъ переломовъ при температурахъ отъ 93 до 204° Ц. ²⁾. Такимъ образомъ, въ предѣлахъ температуръ, допускающихъ холодную обработку, характеръ перелома и самое присутствіе его зависитъ только отъ температуры; но разница въ томъ, что температура непрерывной кривой для большинства металловъ есть температура обыкновенная; для желѣза она выше 400° Ц.; температура перелома у металла Булля обыкновенная, а у желѣза она отъ 93° до 204° Ц.

Итакъ, въ явленіи перерыва или перелома упругости, какъ характеристики холодной обработки, нѣтъ причины дѣлать различіе между желѣзомъ и прочими металлами и признавать, въ одномъ случаѣ, явленіе случаевъ аллотропіи, а въ другомъ—не признавать его таковымъ; перемѣны, происходящія при холодной обработкѣ, во всѣхъ металлахъ одинаковы. Также нѣтъ повода къ раздѣленію, установленному Осмондомъ и Вертомъ ³⁾, опыты которыхъ показали, что предварительная холодная обработка возвышаетъ теплоту, развиваемую желѣзомъ при раствореніи его въ хлористой мѣди, но не вліяетъ на теплоту при такомъ же раствореніи мѣди. Разница была не велика, а самые опыты не довольно точно обставлены, чтобы доставить неоспоримыя данныя.

Если явленія холодной обработки, по существу, сходны во всѣхъ металлахъ, то надо разобрать вопросъ, можетъ ли быть признанъ общій законъ для всѣхъ этихъ явленій и должны ли всѣ они быть причислены къ явленіямъ аллотропіи? По моему, слѣдуетъ отвѣчать утвердительно. Тогда, если δ есть видъ желѣза, получаемого при холодной обработкѣ, то полоса желѣза, подвергнутая ей дѣйствию, сдѣлавшаяся болѣе прочною, но менѣе гибкою и проч., претерпѣла переходъ желѣза α въ желѣзо δ и содержала прежде желѣзо вида α ; способность глубоко измѣняться отъ дѣйствія холодной обработки указываетъ на присутствіе большого количества желѣза α и, вѣроятно, можетъ быть припята мѣриломъ количества этого металла α . До выясненія вопроса, условимся признавать это состояніе аллотропическимъ, такъ какъ это не измѣнитъ самаго опредѣленія слова, а только расширить его примѣненіе къ явленіямъ обыденнымъ и часто незначительнымъ.

¹⁾ Osmond & Werth. Eisen und Stahl, VI, p. 53). 1896. Charpy, Comptes Rendus CXVII, p. 850. 1893.

²⁾ James E. Howard. Report Chief Ordnance U. S. N. Army 1893, p. 701.

³⁾ Journal des mines 8 S. VIII, p. 36. 1885.

2) *Производитъ ли закалка при быстромъ охлажденіи аллотропическое измѣненіе вещества?* Здѣсь опять требуется выясненіе словъ «аллотропическая перемѣна». Ученые, устанавливающіе аллотропическую теорію закалки, не настаиваютъ на измѣненіи въ строеніи зерна или въ микроскопическомъ расположеніи мельчайшихъ частицъ. Также не становятся они и на почву д-ра Гора (Gore), выразившагося такъ: «каждое вещество становится болѣе или менѣе другимъ при всякой перемѣнѣ температуры». Перемѣны строенія не согласны и съ заявленіемъ Осмонда: «механическія свойства металла являются послѣдствіемъ частичнаго ихъ строенія, могущаго быть обнаруженнымъ при микроскопическомъ изслѣдованіи» ¹⁾, ставящемъ измѣненія строенія и измѣненія аллотропическія какъ бы понятіями противоположными.

Если мы примѣнимъ слова д-ра Гора къ особому веществу, напримѣръ, къ графиту, то увидимъ, что они относятся къ разностямъ, не сходнымъ съ аллотропическимъ отличіемъ графита отъ алмаза. Графитъ, конечно, при разныхъ температурахъ, получаетъ разныя свойства, но разность свойствъ не та же, какая существуетъ между графитомъ и алмазомъ. Если первое измѣненіе относится къ аллотропическимъ, то его надо отличать отъ второго, чтобы не было недоразумѣнія. Назовемъ первое явленіе «меньшею аллотропіею», а второе «большею аллотропіею». Если при закалкѣ появляется аллотропическое состояніе, то оно къ меньшей аллотропіи отнесено быть не можетъ. Такъ какъ температуръ отъ 20° до 1000° Ц. безчисленное множество, то мы и можемъ найти въ этихъ предѣлахъ таковое же число меньшихъ аллотропическихъ состояній (что произойдетъ и со всякимъ другимъ веществомъ) и намъ нельзя группировать безчисленное множество этихъ состояній въ однихъ предѣлахъ подъ обозначеніемъ α , и таковое же другихъ подъ обозначеніемъ β , соотвѣствующихъ инымъ предѣламъ, если нѣтъ большей аллотропической разности между α и группою β .

Въ томъ, что будетъ сказано дальше объ аллотропіи, надо исключить измѣненія въ строеніи зерна и все относящееся къ меньшей аллотропіи. Давнее открытіе Джилберта, по которому обнаружено, что при красномъ каленіи желѣзо теряетъ способность намагничиваться, пожалуй, есть поразительно явное доказательство нашего мнѣнія, особенно, если принять во вниманіе, что желѣзо его почти не содержало углерода, открытіе Гора явленій перегрѣва (1869), Тайта о послѣдовательныхъ перемѣнахъ кривизны въ кривой термо-электрическихъ напряженій (1873), Біонсона о повторенныхъ рѣзкихъ скачкахъ въ удѣльной теплотѣ (1886), Осмонда о послѣдовательныхъ замедленіяхъ въ охлажденіи стали съ малымъ содержаніемъ углерода (1888) и наконецъ открытіе нѣкоторыхъ такихъ замедленій въ стали почти совершенно чистой ($C=0.007\%$, $S=0.005\%$) доказываютъ, что аллотропическое измѣненіе состоянія дѣйствительно происходитъ при медленномъ охлажденіи.

Болѣе затруднительный вопросъ: сохраняется ли аллотропическое со-

¹⁾ Journal Iron and Steel Inst. 1894, I, p. 155.

стояніе послѣ закалки? Магнитныя явленія, какъ указываетъ г. Хадфильдъ, говорить, повидимому, противъ такого сохраненія. Желѣзо β , получаемое при красномъ каленіи, лишено этой способности сохранять аллотропическое свое состояніе. Если оно не измѣняется въ закаленной стали, то и закалка лишаетъ сталь магнитныхъ свойствъ; если измѣняется его незначительная часть, то закаленная сталь намагничивается лишь слабо. На дѣлѣ же закаленная сталь намагничивается превосходно. Но сомнѣніе здѣсь скорѣ кажущееся, чѣмъ истинное. Нѣтъ причинъ полагать, что быстрымъ охлажденіемъ достаточное количество желѣза β превращается въ α , для поддержанія магнитныхъ свойствъ закаленной стали. Въ самомъ дѣлѣ, послѣднія отличаются отъ соотвѣствующихъ свойствъ не закаленной стали именно тѣмъ, что заставляютъ считать перемену состоянія стали непремѣнно аллотропическимъ. Независимо другъ отъ друга, Осмондъ, Ле-Шателье и Г. М. Хоу доказали опытнымъ путемъ, какъ велико дѣйствіе закалки на сталь, содержащую слишкомъ мало углерода, чтобы можно было объяснить явленіе дѣйствіемъ углерода; изъ этого можно заключить, что здѣсь имѣемъ дѣло съ несомнѣннымъ явленіемъ аллотропіи.

Таблица I. Сравненіе дѣйствій закалки на прочное сопротивленіе и содержаніе углерода.

№ №	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Наблюдатель . . .	Осмондъ	Осмондъ	Х о у	Х о у	Х о у	Ле-Шателье.
Сортъ стали . . .	мягкая.	сам. мягкая.	мягк. основн.	мягк. основн.	мягк. основн.	сам. мягкая.
Содерж. углер. %.	0,30	0,22	0,09	0,09	0,09	0,06

Естественная медленно охлажденная сталь.

Сопротив. разрыву.	71,114	59,736	47,704	48,574	51,428	47,040
Удлиненіе % . . .	—	30,00	43,00	40,64	47,64	—
Сжатіе %	—	—	65,45	65,43	68,47	—

З а к а л е н н а я с т а л ь .

Сопротив. разрыву.	192,052	138,103	63,317	91,750	93,799	135,000
Удлиненіе % . . .	—	4,00	14,06	16,66	25,00	—
Сжатіе %	—	—	53,85	51,21	56,45	—
Закалоч. жидкость.	Замораживающая смѣсь.			Холодная поливка.		
Потеря углерода %	0,06	0,02	—	—	—	—

Увеличеніе (+) или уменьшеніе (—), благодаря закалкѣ.

Въ сопротивленіи %	+156	+131	+33	+89	+92	+187,2
» удлиненія %	—	— 87	—67	—59	—39	—
» сжатія %	—	—	—18	—22	—18	—
Потеря углерода %	20	9	—	—	—	—

Образцы №№ 1 и 2 были въ мелкихъ кускахъ (Osmond. Memorial de l'Artillerie de la Marine 27 année, 2-me série, XIX, 1-ère livraison 1891, p. 7). №№ 3, 4 и 5, (К. М. Howe. Trans. Amer. Inst. Mining. Engineers XXIII, p. 531. 1893). Всѣ образцы изъ одного сорта стали. Медленное охлажденіе велось

отъ 1002° , 885° и 881° Ц. Изъ закаленныхъ образцовъ три были опущены въ охлаждающую смѣсь температурою въ 7° Ц. съ 934° Ц. Температура образцовъ, охлажденныхъ поливкой, была 880° и 882° . № 6 самая мягкая стальная проволока (Le Chatelier, Journal Iron and Steel Inst. 1894. I, p., 210). При раствореніи закаленной стали въ азотной кислотѣ въ калориметрическомъ испытаніи Эггерца часть закалочнаго углерода улетучивается и его находятъ меньше, чѣмъ въ той же стали отпущенной. Этою разностью мы и опредѣляемъ потерю углерода, показанную въ таблицѣ. Поэтому, потерянный углеродъ не долженъ считаться закалочнымъ, такъ какъ все количество закалочнаго углерода гораздо больше; но такъ какъ потеря всегда пропорціональна общему количеству, то она можетъ служить ему мѣрою. Если считать 0,22% углерода въ опытѣ Осмонда достаточнымъ количествомъ, то 0,6% и 0,009% въ прочихъ опытахъ несомнѣнно слишкомъ незначительны, чтобы удвоить и утроить прочное сопротивленіе металла при заалкѣ.

Зададимъ себѣ вопросъ: не можетъ ли такое измѣненіе въ стали, содержащей количество углерода, не имѣющее практическаго значенія, быть отпесено скорѣе къ измѣненію въ строеніи, чѣмъ къ аллотропическому превращенію? Нагрѣвая собраніе одинаковыхъ брусковъ твердой инструментальной стали съ содержаніемъ 1,1% углерода до разныхъ температуръ—отъ 722° до 1050° Ц. и давая имъ медленно остыть, оказалось, что гибкость металла уменьшилась не сразу, но постепенно; брусокъ, нагрѣтый до 722° , сломался, будучи отогнутъ отъ прямого направленія на 166° ; нагрѣтый до 1050° —сломался, какъ только его отогнули на 18° . Это уменьшеніе гибкости, а слѣдовательно и тягучести, при постепенномъ нагрѣваніи до температуръ все болѣе и болѣе высокихъ, трудно отнести къ явленіямъ аллотропіи, такъ какъ аллотропическія явленія, происходящія при нагрѣваніи, повидимому, уничтожаются при медленномъ охлажденіи. Здѣсь должна скорѣе имѣть вліяніе перемѣна въ состояніи самаго соединенія желѣза съ углеродомъ или въ частичномъ строеніи ихъ, такъ какъ мы находимъ важныя измѣненія въ самомъ строеніи вещества ¹⁾).

Итакъ, если при медленномъ охлажденіи стали, богатой углеродомъ, измѣненія физическихъ свойствъ не относятся къ явленіямъ аллотропіи, но къ условіямъ строенія и содержанія углерода, то не могутъ-ли эти же измѣненія физическихъ свойствъ, производимыя закалкою въ стали, не содержащей такого количества углерода, которая можетъ имѣть вліяніе на качество металла, также быть послѣдствіемъ строенія, а не аллотропіи. Это могло бы быть, но на дѣлѣ оказывается, что въ случаѣ очень малаго содержанія углерода въ

¹⁾ Irons actions of the American Institute of Mining Engineers. XXIII, p. 529, table 20, group. VII, 1893. Описаніе происшедшихъ въ строеніи перемѣнъ предполагаютъ издать гг. Совѣръ и Хоу (Sauveur & Howe).

Тамъ же, p. 532, tab. 24, gr. VII & p. 531, tab. 23, gr. VII. Повышая температуру съ 733° до 880° Ц., послѣ чего сталь съ 0,22% углерода медленно охлаждалась, мы не произвели никакого замѣтнаго дѣйствія на прочность металла и на его ковкость и тягучесть; также не получилось замѣтныхъ измѣненій съ образцомъ стали съ 0,09% углерода при нагрѣваніи съ 881° до 1002° и медленномъ затѣмъ охлажденіи.

стали, подобныя перемены температуры, какъ тѣ, при которыхъ происходитъ медленное охлажденіе, такихъ измѣненій въ свойствахъ металла не производить. Отсюда я вывожу, что измѣненіе въ строеніи здѣсь имѣть лишь весьма малое вліяніе. Строеніе не есть, поэтому, вѣроятная причина значительнаго сопротивленія разрыву при ломкости, придаваемой закалкою стали съ малымъ содержаніемъ углерода. Оставляя въ сторонѣ содержаніе и состояніе углерода и строеніе металла, равно какъ и уплотненіе, повидимому, неспособное поднять такъ высоко предѣлъ прочнаго сопротивленія, остается только объяснить наблюдаемыя явленія единственною возможною причиною — аллотропіею.

Осмондъ и Вертъ показали, что закаленная сталь, при раствореніи, выделяетъ больше теплоты, чѣмъ отпущенная, и даютъ поводъ думать, что закалка производитъ аллотропическое явленіе; но это можно считать не достаточноымъ для убѣжденія, такъ какъ разности, полученныя при этихъ испытаніяхъ, могутъ быть воспроизведены другими причинами.

Болѣе убѣдительными намъ покажутся доводы въ пользу аллотропическихъ явленій при закалкѣ, когда они явятся въ видѣ дополненія къ остальнымъ вопросамъ — производятъ ли закалка и холодная обработка одинаковыя явленія, и въ какой степени дѣйствія закалки обязаны своимъ происхожденіемъ каждой изъ причинъ извѣстныхъ или предполагаемыхъ. Пока все, что намъ извѣстно, сильно говоритъ въ пользу аллотропическихъ явленій закалки. Одинаковы-ли аллотропическія измѣненія при закалкѣ и при холодной проковкѣ или, другими словами, одинаковы-ли состоянія желѣза β и δ ? Это вопросъ весьма затруднительный. Хотя холодная обработка разрушаетъ первоначальное сѣпленіе частицъ или кристалловъ, а потому измѣняетъ строеніе металла, но она не измѣняетъ ни расположенія зеренъ, ни состоянія содержаимаго въ веществѣ углерода. Чтобы составить себѣ понятіе о природѣ желѣза δ , мы должны тщательно изучить свойства, порождаемыя холодною обработкою и исчезающія при отжигѣ.

Но, чтобы опредѣлить свойства желѣза β и сравнить ихъ съ свойствами желѣза α , надо преодолѣть серьезное затрудненіе, такъ какъ закалка, единственное намъ извѣстное средство для полученія желѣза β , также измѣняетъ значительно и состояніе углерода, и производитъ натяженія, вѣроятно, гораздо большія, чѣмъ существующія въ металлѣ холодной обработки. Поэтому очень трудно опредѣлить свойства закаленной стали, зависящія отъ присущаго ей строенія, отъ состоянія ея углерода, отъ внутреннихъ натяженій, и отдѣлить ихъ отъ тѣхъ, которыя зависятъ отъ присутствія желѣза β . Поэтому трудно опредѣлить и свойства этого вида желѣза и сходство или несходство ихъ съ свойствами желѣза δ . Самый вѣрный способъ для достиженія этой цѣли, кажется, изслѣдовать дѣйствіе закалки: 1) въ стали, содержащей возможно меньше углерода, такъ какъ въ ней перемены состоянія углерода сведены на наименьшую величину, равно какъ, повидимому, и перемены въ строеніи; 2) въ стали съ 0,2 до 0,4 % углерода при условіяхъ, хотя существенно не пзмѣ-

няющихъ условія содержанія и состоянія углерода, по даютъ намъ надежду получить по желанію желѣзо α или желѣзо β . Объ этихъ условіяхъ я скажу послѣ.

Когда мы находимъ, что и холодная обработка, и закалка возвышаютъ предѣлы упругости, увеличиваютъ твердость, прочное сопротивленіе и ломкость, а повидимому нѣсколько уменьшаютъ удѣльный вѣсъ желѣза и стали, сообщаютъ имъ непрерывную упругость и, вѣроятно, свойство менѣе разѣдаться морскою водою ¹⁾, а также заставляютъ выдѣлять большее количество теплоты при раствореніи ²⁾, хотя мы замѣчаемъ, на первый взглядъ, сходство, мы все-таки спрашиваемъ себя, что не есть ли это случайное сходство дѣйствій, какое часто встрѣчается и при разныхъ причинахъ? Но, когда мы далѣе разсмотримъ факты, мы найдемъ огромную разницу между дѣйствіями холодной обработки и закалки относительно ломкости, твердости и электропроводности, а также, вѣроятно, и относительно расширенія ихъ; дѣйствія тогда покажутся даже діаметрально противоположными, особенно относительно разѣданія кислотами и медленнаго нагрѣванія ³⁾.

¹⁾ По Андリュсу, холодная обработка, а по Грюнеру, закалка замедляетъ разѣданіе стали морскою водою (Proc. Inst. Civ. Engineers CXVIII, 1893. 1894. p. IV. Revue universelle XIII p. 659 — 1883).

²⁾ Annales des mines 8. Ser. VIII, p. 36. 1885. Закаленная сталь и холодная обработанная сходны въ томъ, что даютъ больше теплоты, чѣмъ отпущенный металлъ. Въ этой же статьѣ высказывается мнѣніе объ аллотропическомъ характерѣ явленія.

³⁾ Несходство жесткости закаленной стали и относительной мягкости металловъ нормально охлажденныхъ такъ поразительно, что не стоитъ на немъ особенно долго останавливаться.

По имѣющимся у насъ даннымъ, коэффициентъ расширенія, повидимому, увеличивается гораздо больше закалкою, чѣмъ холодною обработкою. Такъ, мы находимъ слѣдующія разности для коэффициентовъ закаленного и отпущеннаго металла, съ одной стороны, и прокованнаго и отпущеннаго—съ другой.

Металлъ закаленный сравнительно съ отпущеннымъ 0,030,032,210 (Fizeau).

» закал. до желтаго цвѣта срав. съ нормальнымъ . . 0,003,001,663 (Lavoisier & Laplace)

Закал. въ маслѣ срав. съ нормал. $\left. \begin{array}{l} (0,51\% \text{ углер.}) \\ (0,91\% \text{ углер.}) \end{array} \right\} \dots \left\{ \begin{array}{l} \text{отъ } 0,000,000,648 \\ \text{до } 0,000,001,778 \end{array} \right\} \text{ (Howard).}$

Протянутая желѣзная проволока.

Сравнительно съ отпущеннымъ 0,000,000,146 (Lavoisier & Laplace).

Гоуардъ (Howard Report. Chief ordnans United States Army, p. 433. 1890) нашелъ наименьшія разности для мягкой стали, отъ 0,09 до 0,37% углерода, отъ 0,000,000,014 до 0,000,000,140. Конечно, такіе сорта получаютъ лишь слабую закалку въ маслѣ. Коэффициентъ расширенія гораздо меньше измѣняется при вытяжкѣ желѣзной проволоки, чѣмъ при закалкѣ стали съ умѣренномъ содержаніемъ углерода. Электропроводность представляетъ значительныя разности. Протяжка проволоки уменьшаетъ ее на 4% и менѣе, а иногда и возвышаетъ (Barus & Strouhal, Bulletin № 14. U. S. Geological survey). Осмондъ (Comission des methodes d'essai des matériaux de construction. II section. A. p. 62. 1895) находитъ, что замѣтной перемѣны здѣсь вообще произойти не можетъ; закалка уменьшаетъ эту перемѣну значительно. Баррессъ и Строухаль нашли, что сопротивленіе закаленной стали отъ 2,18 до 3,3 разъ больше, чѣмъ у отпущенной (Bulletin № 14. U. S. Geol. Survey). Ле-Шателье нашелъ въ томъ же случаѣ только разность въ 13 до 60%. Осмондъ и Вертъ (Annales des mines 8. S. VIII, p. 46. 1885) нашли, что холодная обработка увеличиваетъ скорость разѣданія металла соляною кислотою и прочими разведенными кислотами. Исслѣдованія Барреса и Строухаля (American Journal of Science. 3 Ser. XXXII, p. 276. 1886), показываютъ, что закалка имѣетъ противоположное дѣйствіе, такъ какъ послѣ отпуска разѣданіе въ соляной кислотѣ опять увеличивается.

Повышеніе предѣла упругости отъ холодной обработки становится еще больше послѣ медленнаго нагрѣванія холодно-обработаннаго металла, напри- мѣръ, въ предѣлахъ отъ 150° до 350°Ц . Но такое нагрѣваніе, каковое, напри- мѣръ, бываетъ при закалкѣ и отпускѣ инструментовъ, не увеличиваетъ, а, напротивъ, уменьшаетъ твердость металла, приданную закалкою. Поэтому и называютъ превращеніе закаленной стали въ нормальную—отпускомъ, т. е. возвращеніемъ въ болѣе умѣренное состояніе. Далѣе, умѣренное нагрѣваніе, повышающее предѣлъ упругости въ пружинахъ холодной обработки, не ока- зываетъ дѣйствія на пружины, закаленные опусканіемъ въ холодную жид- кость ¹⁾. Эти факты, кажушіеся ничтожными, имѣютъ, повидимому, здѣсь весьма важное значеніе. Мы знаемъ, въ самомъ дѣлѣ, что вообще одна изъ наибо- лѣе поразительныхъ разностей между аллотропическими видами вещества состоитъ въ томъ, что каждый обладаетъ своею особою температурою устой- чиваго строенія. Теперь мы знаемъ, что температура устойчиваго состоянія быстроохлажденной стали выше критической температуры 650° до 720°Ц ., соотвѣтствующей состоянію V W Бриннеля и α Осмонда, и что это состояніе не устойчиво при низшихъ температурахъ, какъ это видно изъ явленій закалки и отпуска. Факты же, приведенные выше, показываютъ, что желѣзо, назван- ное δ , производимое холодною обработкою, имѣетъ другую температуру устойчиваго состоянія, гораздо низшую 150° до 350°Ц ., откуда мы заклю- чаемъ, что дѣйствіе предварительной холодной обработки усиливается въ желѣзѣ самостоятельно.

Рядъ устойчивыхъ состояній закаленного металла начинается, примѣрно, отъ 650°Ц . и идетъ выше съ температурою; для желѣза δ онъ располагается при температурахъ низшихъ, а слѣдовательно разныя дѣйствія надъ метал- лами производить разныя въ нихъ измѣненія. Послѣдствія ихъ еще болѣе отражаются въ металлѣ холодной обработки и въ металлѣ закаленномъ—на твердости, ломкости, электропроводности, а, вѣроятно, также на расширеніи и раздѣляемости кислотами. Если мы примемъ, что желѣзо β есть единственная причина, придающая закаленному металлу его свойства, то мы имѣемъ основа- ніе подвергнуть сомнѣнію тождество видовъ желѣза β и δ и должны назы- вать ихъ разными именами, пока тождество ихъ не будетъ лучше доказано. Если же закалка происходитъ не отъ присутствія желѣза β , но отъ углеро- дистаго соединенія его, то, вѣроятно, разность между этимъ соединеніемъ и самимъ желѣзомъ достаточна для объясненія разности между закаленной и холодно-обработанной сталью и для устраненія главной причины сомнѣнія въ тождествѣ желѣза β и δ .

По изслѣдованіямъ Шарпи видно, что желѣзо и сталь закаленные и холодно-обработанные не имѣютъ перелома въ кривой растяженій, между тѣмъ какъ онъ всегда встрѣчается въ металлахъ нормальныхъ и отожжен- ныхъ, слѣдовательно, существуетъ аллотропическая разница между закален-

¹⁾ Howe. The Metallurgy of steel. p. 214.

нимъ и отпущеннымъ металломъ. Вмѣстѣ съ тѣмъ, прерывная упругость есть только мѣра для содержанія желѣза α , отличающагося отъ желѣза β , которое у Шарпи есть понятіе отрицательное, означающее только желѣзо *не α* , и не отвѣчаетъ на вопросъ—состоитъ-ли оно изъ одного или изъ нѣсколькихъ аллотропическихъ видовъ; между тѣмъ, для насъ это-то и важно узнать.

Разъ мы допускаемъ, что прерывная упругость есть доказательство присутствія желѣза α , то это еще не свидѣтельствуетъ, что всѣ металлы съ непрерывною упругостью одинаковы. Установить тождество двухъ предметовъ, на основаніи отсутствія одного качества, было бы слишкомъ поспѣшно. Общее отсутствіе перерыва упругости въ металлахъ не желѣзныхъ, конечно, приводитъ къ сильному подозрѣнію, что, еслибы было два аллотропическихъ состоянія, кромѣ состоянія α , то они были бы безъ перерыва въ упругой кривой. Это тоже, что, зная необыкновенную твердость алмаза, мы считали-бы себя въ правѣ заключить, что прочія аллотропическія измѣненія углерода будутъ отличаться отъ алмаза сравнительно большею мягкостью. Слѣдовательно, вопросъ о тождествѣ β и δ остается по прежнему открытымъ.

4. *Какъ велико дѣйствіе закалки, производимое переменною состоянія углерода или же присутствіемъ желѣза β или δ ?* Такъ какъ у насъ нѣтъ доказательствъ для раздѣленія желѣза на β и δ , которыя могутъ быть и однимъ веществомъ, то мы и будемъ разсматривать ихъ вмѣстѣ, какъ желѣзо *не α* , и постараемся выяснять себѣ, какъ велико дѣйствіе желѣза *не α* .

Для этого мы:

1) сравнимъ дѣйствіе холодной обработки съ дѣйствіемъ закалки и замѣтимъ, насколько отпускъ закаленного металла имѣетъ вліяніе при разныхъ условіяхъ, а именно:

2) при разныхъ состояніяхъ углерода;

3) при особомъ легкоизмѣримомъ дѣйствіи холодной обработки, извѣстномъ какъ основательное мѣрило переменны состоянія, т. е. количество желѣза α и желѣза *не α* .

1) Еслибы дѣйствія закалки и холодной обработки были очень похожи другъ на друга, то мы заключили бы, что желѣзо δ или иное измѣненіе, сходное съ нимъ болѣе, чѣмъ съ желѣзомъ α , есть главная причина отпуска. Но мы нашли уже поразительныя разницы и замѣчательныя сходства,—такъ что мы находимся въ сомнѣніи. Если углеродъ закала есть причина закалки и отпуска, то дѣйствіе его можетъ быть весьма схожимъ съ углеродомъ δ , насколько дѣйствія закалки и холодной обработки схожи между собою. Если здѣсь дѣйствуетъ желѣзо β , то его дѣйствіе можетъ отличаться отъ дѣйствія желѣза δ холодной обработки настолько, насколько отличаются дѣйствія закалки и холодной обработки.

Мы, такимъ образомъ, можемъ прійти къ надлежащему заключенію, по разборъ слѣдующихъ пунктовъ мнѣ кажется вѣрнымъ.

2 и 3) Эти вопросы мы раземотримъ одновременно и приведемъ изслѣдованія Шарпи, Осмонда и свои собственныя ¹⁾).

Шарпи исходитъ изъ того, что прерывная упругость есть доводъ въ пользу существованія аллотропическаго состоянія, что въ металлѣ, не подвергшемся холодной обработкѣ, это почти очевидное доказательство, что одно изъ характерныхъ дѣйствій холодной обработки, возрастаніе магнитнаго сопротивленія, быстро появляющееся при переломѣ упругости ²⁾, и привимасть переломъ упругости за мѣрку способности металла выдерживать холодную обработку, а слѣдовательно и пропорціи содержащагося желѣза α . Другими словами, онъ полагаетъ, что чѣмъ длиннѣе перерывъ, тѣмъ больше количество желѣза α , первоначально входившаго въ составъ металла, и тѣмъ менѣе сильно было дѣйствіе холодной обработки. Не находя перерыва въ кривой растяженій въ металлѣ закаленномъ чрезъ быстрое охлажденіе, онъ заключаетъ, что и это дѣйствіе переводитъ желѣзо въ состояніе *не α* ³⁾. Далѣе онъ стремится выяснитъ относительную важность желѣза *не α* и состоянія углерода въ явленіяхъ закалки и отпуска стали. Для этого закаляютъ одинаковыя полосы стали, при разныхъ условіяхъ, измѣряютъ степень закалки, опредѣляя растягивающіе грузы и соотвѣтствующія остающіяся удлиненія; измѣряютъ количество желѣза α длиною перелома упругости, а состояніе углерода калориметрическимъ опредѣленіемъ по Эггерцу.

Прочное сопротивленіе закаленныхъ полосъ измѣняется отъ 99,844 до 179,350 фунтовъ на квадр. дм.; по мѣрѣ его увеличенія, уменьшается ковкость и тягучесть металла. Принимая прочное сопротивленіе за мѣру степени закалки, мы наблюдаемъ, что соразмѣрно съ нимъ увеличивается и содержаніе углерода закала, какъ и слѣдовало ожидать; но длина перерыва кривой растяженій, хотя вообще уменьшается по мѣрѣ возрастанія сопротивленія, но гораздо менѣе соотвѣтствуетъ ему, чѣмъ содержаніе углерода. Она равна нулю при возрастаніи сопротивленія только на 33,141 ф., т. е. при 122,985 ф. на кв. д., — и остается почти постоянною въ теченіе повышенія еще на 56,365 ф., сопротивленія возрастающаго съ 122,985 ф. до 179,350 ф. на кв. д., между тѣмъ какъ углеродъ закала хотя медленно, но увеличивается въ пропорціи. Если мы примемъ удлиненіе за мѣру степени закалки, хотя содержаніе закалочнаго углерода соотвѣтствуетъ ему гораздо меньше, чѣмъ растяженію, но опять соотношеніе ихъ гораздо ближе, чѣмъ опредѣляемое при измѣреніи переломовъ упругости. Онъ *выводитъ отсюда, что аллотропическое состояніе желѣза имѣетъ лишь малое вліяніе на сопротивленіе металла*, но твердость металла, видимо, зависитъ отъ содержанія углерода. Слѣдовательно, углеродъ

1) Изслѣдованіе Арнольда здѣсь не принято во вниманіе, какъ относящееся только къ закону Роберта Аустена, а не къ интересующему насъ вопросу.

2) Comptes Rendus CXVII. p. 850. 1893.

3) Comptes Rendus CXVIII. p. 418. 1894. У Шарпи разницы между видами желѣза β и δ не предполагается, и отсутствіе перерыва упругости принято за доказательство отсутствія желѣза α . Для удобства изложенія я держусь своей терминологіи и говорю о значеніи перерыва упругости, какъ мѣры количества желѣза α и *не α* .

есть вѣроятная причина закалки и аллотропическое состояніе желѣза имѣть мало вліянія на нее.

Въ этомъ случаѣ мы имѣемъ два отдѣльныхъ вывода, которые надо и разсматривать порознь:

1) Степень твердости почти соотвѣтствуетъ содержанію углерода.

2) Длина *перелома упругости* ¹⁾ въ кривой линіи соотвѣтствуетъ ей гораздо въ меньшей степени.

Такъ какъ давно признано, что есть соотношеніе между состояніемъ углерода и степенью закалки, то дальнѣйшіе доводы въ этомъ направленіи подтверждать исполнѣ углеродную теорію только тогда, когда она будетъ доказана опытомъ въ такихъ случаяхъ, въ которыхъ она подвергалась сомнѣнію. Напримеръ, охладимъ медленно сталь съ малымъ содержаніемъ углерода. Произойдетъ, положимъ, три болѣе или менѣе самопроизвольныхъ замедленія въ этомъ охлажденіи. Можно полагать, что одно изъ нихъ соотвѣтствуетъ перемѣнѣ въ состояніи углерода; другое (или другія) закалкѣ металла. Если нѣсколько полосъ такой стали были нагрѣты до высокой температуры и послѣ того медленно охлаждены при одинаковыхъ условіяхъ до точекъ выше этихъ замедленій, между ними и ниже ихъ, а затѣмъ закалены, и если тогда твердость и содержаніе, и состояніе углерода окажутся соотвѣтствующими другъ другу, то мы имѣли бы серьезный доводъ въ пользу теоріи.

Но у Шарпи замедленіе въ охлажденіи замѣчалось одно. Это показываетъ, что закалка и перемѣна состоянія углерода происходятъ одновременно. При закалкѣ безъ отпуски мы должны ждать полного согласованія степени твердости и содержанія углерода, а на дѣлѣ мы ихъ не находимъ.

Что касается несогласія длины перерыва линіи упругости и степени закалки, то Шарпи разсуждаетъ, повидимому, такъ: разногласія результатовъ, особенно же увеличеніе твердости возрастаютъ, послѣ того какъ *переломъ упругости* равенъ нулю, а сопротивленіе продолжаетъ возрастать съ 122,935 до 179,350 ф. на кв. дм., а удлиненіе уменьшается, хотя и не вполне правильно, съ 8,3 до 0,4 %, заставляють предполагать, что содержаніе желѣза α и не α имѣть мало вліянія на закалку при быстромъ охлажденіи. Это разсужденіе основано на томъ, что если перерывъ упругости не есть исполнѣ вѣрная количественная мѣра присутствующаго желѣза α , то, во всякомъ случаѣ, если нѣтъ этого перерыва, то нѣтъ и желѣза α . Вглядываясь ближе въ вопросъ, мы должны тогда признать, что если упругость непрерывная, то все желѣзо должно быть вида не α . Но образцы стали съ непрерывною упругостью весьма разнообразны по отношенію къ степени закалки.—Разнообразіе это не можетъ происходить отъ разности въ содержаніи желѣза α или не α , такъ какъ желѣза α въ нихъ нѣтъ. Причина должна быть другая и сильная, такъ какъ сопротивленіе могло возвышаться съ 122,935 до 179,350 ф. на кв. дюймъ.

Я долженъ непремѣнно настоять на томъ, что посылка «отсутствіе пе-

¹⁾ *Переломъ или перерывъ упругости* выраженіе русское для перевода слова *jog*, которое весьма не желательно ввести въ русское заводское словосочетаніе въ иностранномъ видѣ.

перерыва упругости доказываетъ отсутствіе желѣза α » или «желѣзо съ непрерывною упругостью не содержитъ желѣза α » — есть необходимое основаніе вывода Шарпи. Разъ посылка не подтвердится, — выводъ не вѣрепъ. Если первая не основательна, то брусъ, не давящій прерывной упругости, всё должны содержать также и желѣзо α , и оно могло произвести разницу между образцами, такъ что самый прочный могъ имѣть наименьшее количество желѣза α и наибольшее количество желѣза *не α* , и тогда количество желѣза *не α* можетъ вполне соответствовать степени закалки и желѣзо *не α* можетъ быть настоящею причиною *закалочнаго состоянія* металла. Если желѣзо съ непрерывною упругостью все-таки содержитъ желѣзо α , такъ что прерывъ упругости даже не качественный признакъ для отсутствія этого вида желѣза, тѣмъ менѣе, онъ можетъ служить количественною мѣркою. Итакъ, количество желѣза α , вмѣсто того чтобы быть пропорціональнымъ длинѣ перерыва линіи упругости, можетъ оказаться обратно пропорціональнымъ степени закалки, которой, въ томъ же случаѣ, содержаніе желѣза *не α* будетъ прямо пропорціонально, и тогда желѣзо *не α* есть непосредственная причина закалки. Это будетъ какъ разъ обратно посылкѣ о желѣзѣ α , приведенной выше. — На дѣлѣ желѣзо съ непрерывною упругостью можетъ содержать много желѣза α . Я хочу доказать это, для чего и останавлиюсь на двухъ важныхъ соображеніяхъ.

Замѣчательный видъ желѣза и стали непрерывной упругости, но сильно подвергающихся дѣйствію холодной обработки и содержащихъ поэтому много желѣза α , есть желѣзо, уже претерпѣвшее переломъ упругости. Если мы растягиваемъ брусокъ до точки тотчасъ послѣ точки перелома упругости, т. е. до точки, находящейся на перерывѣ, напримѣръ, до 47,000 ф. на кв. дюймъ, и затѣмъ подвергнемъ брусокъ вторичному испытанію, то мы найдемъ, что предѣлъ упругости мало измѣнился отъ первичнаго растяженія. Если, однако, мы доведемъ растягивающее усиліе до большей степени, напримѣръ, до 57,000 ф., и опять повторимъ пробу, то увидимъ, что предѣлъ упругости повысился до 57,000 ф. Поднимаемъ еще выше, напримѣръ, до 63,000; повторенное испытаніе дастъ предѣлъ упругости 63,000 ф. — Итакъ далѣе! Предѣлъ упругости въ каждомъ испытаніи приблизительно равняется наибольшему грузу, выдержанному прежде. Вмѣстѣ съ тѣмъ, ковкость уменьшается, а сопротивленіе увеличивается при каждомъ послѣдовательномъ растяженіи, превышающемъ переломъ упругости. На фиг. 2 показаны три послѣдовательныя кривыя растяженій того же стального бруска, подвергнутаго испытанію, какъ было сказано выше ¹⁾.

Итакъ, желѣзо или сталь, разъ претерпѣвшіе переломъ упругости, болѣе ему не подвергаются при послѣдовательныхъ испытаніяхъ, какъ это замѣчаютъ и самъ г. Шарпи ²⁾. Тѣмъ не менѣе, предѣлъ упругости такого непрерывно

¹⁾ *Knut Stuffle. Iron and Steel, Pl. V. 1869.* Мы видимъ, что предѣлъ упругости въ каждой кривой приблизительно равняется наибольшему напряженію, приложенному въ предшествовавшемъ опытѣ.

²⁾ Чертежъ, изображающій кривую растяженій металла, сперва растянутого выше предѣла упругости и прерыва кривой растяженій, затѣмъ предоставленнаго самому себѣ и испытаннаго

упругаго металла можетъ еще быть повышенъ, его сопротивленіе значительно увеличено и его ковкость замѣтно уменьшена дальнѣйшею холодною обработкою, производящею новыя и высшія напряженія въ металлѣ. Словомъ, холодная обработка можетъ быть проведена еще дальше, а потому, въ силу опредѣленія, желѣза α въ немъ должно быть много, несмотря на непрерывную упругость.

Кажется, что металлъ приобретаетъ гораздо меньше упругости, прочности, а иногда и ломкости, отъ растяженія свыше перерыва линіи упругости и около него, чѣмъ отъ дальнѣйшихъ растяженій, далеко перейдя за этотъ предѣлъ. Растяженіе при самомъ переломѣ упругости, какъ я полагаю, повышаетъ предѣлъ упругости лишь незначительно, между тѣмъ какъ дальнѣйшія растяженія почти удваиваютъ его. Если не ошибаюсь, то прерывная упругость показываетъ только въ незначительной степени вліяніе холодной обработки и свидѣтельствуетъ лишь о переходѣ небольшой части желѣза α въ состояніе δ ; большая же часть этого перехода происходитъ при растяженіяхъ выше этого перелома упругости. Какъ бы это ни происходило, въ настоящее время намъ достаточно утвержденія, что значительная часть дѣйствія холодной обработки идетъ на переводъ желѣза α въ δ , послѣ выдержанія перелома упругости, какъ это далѣе доказывается тѣми самыми тремя испытаніями, которыя Шарпи приводитъ для доказательства, въ удостовѣреніе того, что магнитное сопротивленіе, считаемое имъ за одинъ изъ характерныхъ признаковъ холодной обработки, возрастаетъ только во время перелома упругости и остается безъ перемѣны во время дальнѣйшихъ растяженій и упругихъ, и остающихся удлинений. Но, далеко отъ того, магнитное сопротивленіе возрастаетъ теперь послѣ перелома упругости на 36%, на 50% и на 76%, какъ это мы видимъ въ трехъ опытахъ Шарпи ¹⁾.

2) Многіе сорта желѣза и стали, вѣроятно, не имѣютъ перелома упругости при послѣдовательныхъ растяженіяхъ, хотя они должны содержать много желѣза α , такъ какъ, впрочемъ, упругія ихъ качества нормальны, и такъ какъ они приобретаютъ твердость, хрупкость и повышеніе предѣла упругости при холодной обработкѣ, т. е. такъ какъ они подвергаются перемѣнѣ, свойственной холодной обработкѣ, которая, по опредѣленію, есть переходъ желѣза α въ желѣзо δ .— Можетъ быть, для многихъ наблюденій и допустимо даже, что во всѣхъ случаяхъ такихъ непрерывныхъ линій упругости существуетъ мало-замѣтный переломъ, ускользающій отъ наблюденія вслѣдствіе слишкомъ значительныхъ промежутковъ между опредѣляемыми точками, но въ нѣкоторыхъ изысканіяхъ производились

вторично, вслѣдствіе чего предѣлъ упругости повышается (Thurston, Materials of Engineering, II. p. 346. Fig 59) показываетъ, что новаго перелома упругости при новомъ растяженіи не получается — Шарпи подтверждаетъ фактъ своими опытами, показывающими, что небольшіе пробные бруски, вырѣзанные по продольному и поперечному направленію изъ большого бруска, растянутого предварительно свыше перелома упругости, не получили новаго перерыва въ кривой при вторичномъ испытаніи какъ на растяженіе, такъ и на сжатіе, если только въ нихъ не опущенъ металлъ для уничтоженія дѣйствія закалки (Comptes Rendus CXIII. p. 870. 1894).

¹⁾ Comptes Rendus CXVII. p. 850. 1893.

такъ часто и кривая обрисовывается такъ согласно, что трудно допустить присутствіе перелома, развѣ только самаго незначительнаго.

Между этими, повидимому, непрерывными кривыми упругости желѣза и стали замѣтимъ кривыя завода Гэтвуда (Gatewood) ¹⁾, кривыя Стайффа (Styffe) пудлинговой стали ²⁾, кривыя Киркальди, полученные при испытаніи стали броневыхъ плитъ Фагерста ³⁾, и нѣкоторые результаты, полученные Сѣверо-Американскимъ металлопробнымъ учрежденіемъ ⁴⁾. Въ кривыхъ Стайффа, во всякомъ случаѣ, испытаніе велось такъ, что пропуска даже незначительнаго перелома допустить нѣтъ возможности. Большая часть желѣза въ этой стали относится къ виду α . Это видно изъ значительной тягучести ея и не высокаго предѣла упругости.

Т а б л и ц а II.

Свойства непрерывно—упругой стали.

НАИМЕНОВАНИЕ.		Удлиненіе. % дюйм.	Коэффиц. упруг.	Предѣлъ упругости фунты на кв. дюйм.	Углеродъ въ %.
Гэтвудъ	№ 3601 (р. 148) . . .	27,50	—	51,21	32,500 0,16
Гэтвудъ	№ 3603 (р. 148) . . .	24,35	—	51,66	32,150 0,16
Киркальди	№ 1060	38,60	5	60,10	28,800 0,15

Осмондъ и Вортъ ⁵⁾ увѣряютъ, что всѣ сорта стали съ высокимъ содержаніемъ углерода обладаютъ непрерывною упругостью, но это невѣрно, такъ какъ я нахожу нѣкоторыя кривыя упругости съ явнымъ переломомъ при значительномъ содержаніи стали ⁶⁾. Но, вѣроятно, переломъ гораздо меньше

¹⁾ Report of the United States Naval Adoisorg Board on Mild Steel. R. Gatewood. Washington. 1886. Pl. XVIII. p. 149. — Кривыя черт. XVIII замѣчательны почти совершеннымъ отсутствіемъ неожиданнаго увеличенія предѣла упругости, и пельзи думать, что холодное растяженіе образца, которому овъ былъ подвергнутъ, достаточно для объясненія факта.

²⁾ Iron and Steel Styffe. Pl. V. 1869.

³⁾ Experimental Inquiry into the Mechanical Proprieties of Fagersta Steel. 1873 Ser. B. Pl. I. Изъ 8 кривыхъ этого листа чертежей 4 относятся къ нормальной стали мягкой, 4 къ тому же сорту стали, но подвергнутой отпуску. — Ни въ одной нѣтъ перелома упругости, выражаемаго прямолинейнымъ перерывомъ кривой (palier rectiligne, по выраженію Шарпа). Кривая одного изъ отпущенныхъ образцовъ Н. 1060 вполне правильная на большомъ протяженіи за предѣломъ упругости и затѣмъ скачекъ въ радіусъ кривизны все-таки не имѣетъ характера перелома. Удлиненіе 39%, а предѣлъ упругости 29,800 ф. на кв. дюймъ.

⁴⁾ Report of the Board of testing Iron Steel and other Metals 1881. №№ 1091 В, 1050 В и 1588

⁵⁾ Stahl und Eisen VI. p. 510. 1886. Переломъ упругости встрѣчается во всѣхъ сортахъ обработаннаго желѣза и желѣзныхъ болванокъ, кромѣ закаленного металла и самаго твердаго, богатаго углеродомъ. Именно въ этомъ явленіи перелома упругости мы видимъ переходъ части металла α въ металлъ β . Это объясненіе, повидимому, подтверждается обстоятельствомъ, что особенно твердые образцы, содержащіе первоначально большее количество желѣза β , не обнаруживаютъ перелома упругости.

⁶⁾ Кривыя съ переломомъ упругости для стали съ большимъ содержаніемъ углерода приведены въ Report of the U. S. Test Board. Кривыя А и С стали 1053 съ 0,973% углерода; А, В, и С стали 1056 съ 0,994%; А, В и С стали 1058 съ 0,905% и А и С стали 154 съ 0,886%; всѣ имѣютъ переломы весьма характерные. Pl. I. 2, 4 и 6. Strain diagrams of Tests by Tension of Steel. p. 339 vol. II названнаго изданія 1881 г.

въ стали съ большимъ содержаніемъ углерода, а часто его и вовсе нѣтъ. Это указываетъ только, что переломъ упругости не есть доказательство и мѣрило того, насколько велико было дѣйствіе холодной обработки и насколько значительно содержаніе желѣза α , первоначально находившагося въ стали. Эти сорта стали, съ значительномъ содержаніемъ углерода, очень чувствительны въ холодной обработкѣ, а слѣдовательно содержатъ желѣзо α въ большомъ количествѣ; слѣдовательно, будь переломъ упругости вѣрною мѣркою,—онъ долженъ бы бытъ здѣсь очень великъ, даже больше, чѣмъ въ стали съ малымъ содержаніемъ углерода. Шарпи объясняетъ, что изъ болѣе чѣмъ 300 испытаній видно, что всѣ сорта отпущеннаго желѣза и стали имѣютъ переломъ упругости, но его нѣтъ ни въ прочихъ металлахъ, ни въ желѣзѣ, ни въ стали послѣ холодной ихъ обработки или закалки ¹⁾. Но это, вѣроятно, благодаря присутствію желѣза α , что упущено изъ вида г. Шарпи. Конечно, возможно, что отсутствіе перелома упругости въ этихъ сортахъ желѣза можетъ появиться и отъ небольшого дѣйствія холодной обработки, превратившей незначительную часть желѣза въ состояніе δ , или же къ не вполне совершенному отпуску, оставившему часть желѣза δ не обращеннымъ; но оба эти объясненія оставляютъ непреложнымъ фактъ, что не надо много желѣза δ , чтобы сдѣлать металлъ непрерывно упругимъ. Стало бытъ, непрерывная упругость возможна и тогда, когда большая часть желѣза принадлежать къ виду α .

3) Умѣренная температура, повидимому, около 600° Ц, производитъ перемѣщенія частицъ и нѣкоторыя явленія холодной обработки, и, слѣдовательно, переходъ желѣза изъ α въ δ ; но переломъ упругости при этомъ или весьма малъ, или его вовсе нѣтъ. Другими словами, кажется, желѣзо α имѣетъ непрерывную упругость при умѣренныхъ температурахъ. Такъ, напримѣръ, желѣзо не представляетъ перелома упругости при синемъ каленіи (220° до 320° Ц.) ²⁾, но, повидимому, деформация образцовъ при синемъ каленіи не только не одинакова съ производимою холодною обработкою, но, вѣроятно, она несравненно значительнѣе. Около 400° переломъ упругости, какъ кажется, исчезаетъ совершенно; но при высшихъ температурахъ, иногда около 632°, при деформацияхъ происходятъ всѣ явленія холодной обработки ³⁾. Теперь, если умѣ-

¹⁾ Comptes Rendus CXVII. p. 850. 1893.

²⁾ Мартенсъ и Шарпи нашли, что по мѣрѣ возвышенія температуры уменьшается длина перелома упругости, исчезающая при 40° до 520° Ц. Мартенсъ (Stahl und Eisen X. p. 849. 1890) нашелъ очень незначительный переломъ упругости при 300° Ц. и не замѣтилъ никакого при 400°; Шарпи (Comptes Rendus CXVIII. p. 869) нашелъ при 400° переломъ очень незначительный, а при 520° совершенно непрерывную кривую упругости.

³⁾ Даже при гораздо высшей температурѣ деформация сопровождается нѣкоторыми явленіями, свойственными холодной обработкѣ, особенно повышеніемъ предѣла упругости и уменьшеніемъ удлиненія.—Такъ, Хоуардъ нашелъ, что три бруска (№ 4—795, № 6—797, № 10—334) дали предѣлъ упругости, увеличенный до 28,000 ф. послѣ нагрѣванія до 567°, 575° и 632° Ц. Удлиненіе же значительно уменьшено, особенно въ одномъ изъ трехъ случаевъ; поперечное сжатіе также стало меньше; въ двухъ случаяхъ очень значительно. Прочное сопротивленіе въ этихъ случаяхъ деформациею не увеличено особенно много, но въ одномъ случаѣ это увеличеніе все-таки игнорировать нельзя (Report Chief Ordnance U. S. Army. 1890. p. 416. 450, 451).

ренное нагрѣваніе предупреждаетъ, при переходѣ желѣза α въ δ , образованіе перелома упругости, мы можемъ основательно предположить, что подобныя же особенныя причины, какъ, напримѣръ, закалка, могутъ также измѣнить явленіе, и въ стали, изслѣдованной Шарпи, произвести при закаткѣ непрерывную упругость.

Оставимъ въ сторонѣ факты: а) что не было сдѣлано попытокъ для количественнаго опредѣленія соразмѣрности длины прямой части кривой растяженій, указывающей на переломъ упругости, съ превращеніемъ металла при холодной обработкѣ, б) что незначительность длины перелома упругости, обыкновенная въ стали съ значительнымъ содержаніемъ углерода и иногда встрѣчающаяся въ другихъ сортахъ, доказываетъ, что переломъ упругости служить мѣркою въ данномъ случаѣ не можетъ.

Тогда остаются три достойныхъ вниманія факта:

1) Полное отсутствіе перелома упругости, подтверждаемое Шарпи, въ желѣзѣ и стали, уже претерпѣвшихъ переломъ упругости, хотя въ нихъ содержаніе желѣза α можетъ быть значительно.

2) Даже отпущенная сталь часто проявляетъ совершенно непрерывную упругость.

3) Непрерывная упругость при умѣренно высокихъ температурахъ съ переходомъ желѣза α въ δ и съ деформациею.

Пока съ этими фактами надо считаться, непрерывная упругость не есть признакъ отсутствія желѣза α , а длина перелома не можетъ служить мѣркою относительнаго содержанія желѣза α и желѣза δ . Поэтому несоизмѣрность перелома упругости и степени закалки ничего не доказываетъ противъ значенія аллотропіи въ явленіи закалки.

Я предлагаю другой взглядъ на переломъ упругости. Холодная обработка, принятая за переходъ желѣза α въ δ , увеличивая остающуюся деформацию, даетъ кривой растяженій уклонъ вправо. Во многихъ случаяхъ, особенно съ желѣзомъ и съ сталью, содержащею мало углерода, когда они не подвергались холодной обработкѣ, а потому содержатъ много желѣза α , то перемѣна, происходящая въ веществѣ, и соотвѣтствующее измѣненіе свойствъ могутъ проявиться вдругъ, сообщая кривой уклонъ вправо, т. е. давая переломъ упругости. При температурахъ 93° — 204° Ц. это мгновенное измѣненіе свойствъ можетъ повториться нѣсколько разъ и дать рядъ переломовъ упругости, замѣченный Хоуардомъ. Уклоненіе кривой растяженій вправо повторяется при переходѣ желѣза α въ δ .

1) послѣ перелома упругости въ сортахъ прерывной упругости, 2) непрерывно, вслѣдъ за предѣломъ упругости, въ сортахъ непрерывной упругости, содержащихъ желѣзо α , при обыкновенной температурѣ, 3) также непрерывно при всякой температурѣ во всѣхъ сортахъ желѣза. Въ послѣднихъ случаяхъ уклоненіе кривой идетъ постепенно, а потому не замѣтно, хотя оно постоянно удаляетъ кривую вправо отъ направленія, которое она имѣла бы, еслибы все желѣзо находилось въ видѣ δ . Тогда полное уклоненіе кривой вправо

даетъ намъ понятіе о содержаніи въ металлѣ желѣза α и желѣза *не* α , хотя бы переломъ упругости, случайное, хотя рѣзкое, проявленіе этого уклоненія, даетъ намъ на то указаніе далеко не полное. Присутствіе его есть указаніе качественное на присутствіе желѣза α ; но отсутствіе его еще ничего не доказываетъ.

Въ виду фактовъ: 1) что перемѣна въ веществѣ отъ холодной обработки усиливается при умѣренномъ нагрѣвѣ до 200° — 300° , 2) что переломъ упругости здѣсь гораздо меньше, чѣмъ при низкой температурѣ, мы должны допустить, что переломъ упругости представляетъ явленіе какъ бы сопротивленія (сходнаго съ треніемъ) при низкой температурѣ и холодной обработкѣ, такъ что онъ можетъ идти скачками, какъ бы съ дрожаніемъ. Умѣренное нагрѣваніе здѣсь играетъ какъ бы роль смазки, уменьшающей треніе. Чтобы составить себѣ ясное понятіе о переломѣ упругости, надо, кажется, изучить явленіе гораздо ближе.

Соотношеніе содержанія и состоянія углерода съ явленіемъ закалки. Опыты Осмонда и Хоу. Для изслѣдованія его лучше всего измѣрить послѣдовательныя произвольныя замедленія при медленномъ остываніи стали съ небольшимъ содержаніемъ углерода, останавливая это охлажденіе на разныхъ степеняхъ близъ точекъ замедленія посредствомъ быстрого охлажденія.

Есть причины полагать, что низшее изъ этихъ замедленій Ag_1 Осмонда соотвѣтствуетъ переходу углерода закала въ углеродъ карбида. Величина его приблизительно пропорціональна количеству углерода, содержащемуся въ металлѣ. Дальнѣйшія замедленія Ag_2 и Ag_3 соотвѣтствуютъ другимъ явленіямъ аллотропическихъ или иныхъ перемѣнъ состоянія, но ихъ величины не пропорціональны содержанію углерода. Въ собраніи брусковъ, закаленныхъ послѣ медленнаго охлажденія до точекъ замедленія, мы можемъ надѣяться захватить и закрѣпить перемѣны, послѣдовательно соотвѣтствующія замедленіямъ. Изслѣдованіе свойствъ закаленныхъ брусковъ освѣтитъ самое явленіе послѣдовательныхъ замедленій. Оно выяснитъ, какимъ образомъ это явленіе связано съ теплою закалочныхъ свойствъ и съ переходомъ углерода закала въ углеродъ карбида, а слѣдовательно сдѣластъ понятнымъ и самое соотношеніе явленій

Осмондъ ¹⁾ сдѣлалъ первую попытку въ этомъ направленіи, закаливая три бруска такой стали съ точками замедленія, опредѣлялъ ихъ степень закалки опилкою и состояніе углерода травленіемъ азотною кислотою. Согласія между явленіями не получалось, и мои ²⁾ опыты еще болѣе выяснили, что его не существуетъ; хотя опыты эти и разрѣшаютъ нѣкоторые сомнѣнія Осмонда ³⁾, но они слишкомъ упрощены, чтобы дать вполне ясный отвѣтъ,

¹⁾ Osmond. Transformation du fer et du carbone. p. 38 & 87. 1888.

²⁾ Howe. The Metallurgy of Steel p. 191. The Engineering and Mining Journal. Bulletin de la Société de l'Industrie Minérale.

³⁾ Memorial de l'Artillerie de la Marine. 27 année; 2 série, XIX, p. 6, 1891, 1-ère livraison. Осмондъ вполне откровенно сознается, что первые опыты далеко не могли привести къ вѣрному заключенію.

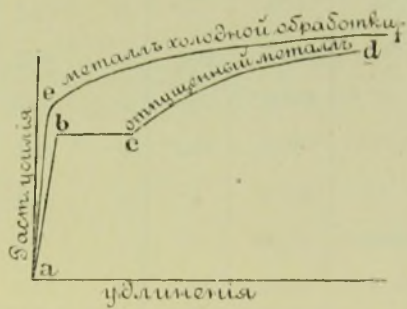
Въ 1893 г. ¹⁾ я издалъ болѣе полные результаты опытовъ, показавшихъ, что потеря закалочныхъ свойствъ при медленномъ охлажденіи, измѣренная возвращеніемъ утраченной ковкости, не совпадаетъ съ верхнею точкою замедленія, а скорѣе находится позади нижней и позади перемѣны въ состояніи углерода. Это можно объяснить тѣмъ, что превращеніе послѣдней части углерода изъ закалочнаго въ карбидное состояніе легко производить непропорціональное возрастаніе ковкости, обнаруживаемое увеличеніемъ удлиненій и стрѣлокъ прогиба при испытаніяхъ на растяженіе и изгибъ.

Чтобы провести нашъ разборъ далыне, я нагрѣвалъ 21 одинаковыхъ брусковъ съ 0,21% углерода до 970° Ц. и давалъ имъ охлаждаться медленно до послѣдовательныхъ точекъ замедленія, затѣмъ подвергалъ ихъ закалкѣ быстрымъ охлажденіемъ и опредѣлялъ сопротивленіе разрыву, ковкость и твердость ²⁾, а также степень закалки и состояніе углерода количественное и качественное.

¹⁾ Transaction of the American Institute of Mining Engineers. p. 524 XXIII. 1893.—Ручко. вводя измѣненіемъ въ степениковки и придерживаясь общаго взгляда, принимая степень закалки за мѣрку происходящей перемѣны въ состояніи металла, наблюдая измѣненіе въ прочномъ сопротивленіи и ковкости, я нахожу общее колебаніе въ степени закалки.

²⁾ Подъ общимъ названіемъ твердости мы соединяемъ нѣсколько разныхъ свойствъ—сопротивленіе сжатію, надрубкѣ и царапанію. Сцѣпленіе частицъ здѣсь играетъ значительную роль, но неоднородность металловъ дѣлаетъ ихъ отношеніе къ растягивающему усилію весьма разнообразнымъ. Такъ, одно тѣло лучше сопротивляется сжатію, другое надрубкѣ, третье царапанію и строганію. Но ломкость есть явленіе другого порядка, поэтому я избѣгаю выраженія «твердая хрупкость», не считая сопротивленіе рѣзанію «твердостью молекулярною», а сопротивленіе излому «между—кристалльной твердостью». Подъ твердостью я подразумѣваю сопротивленіе рѣзанію.

фиг. 1.



фиг. 2.

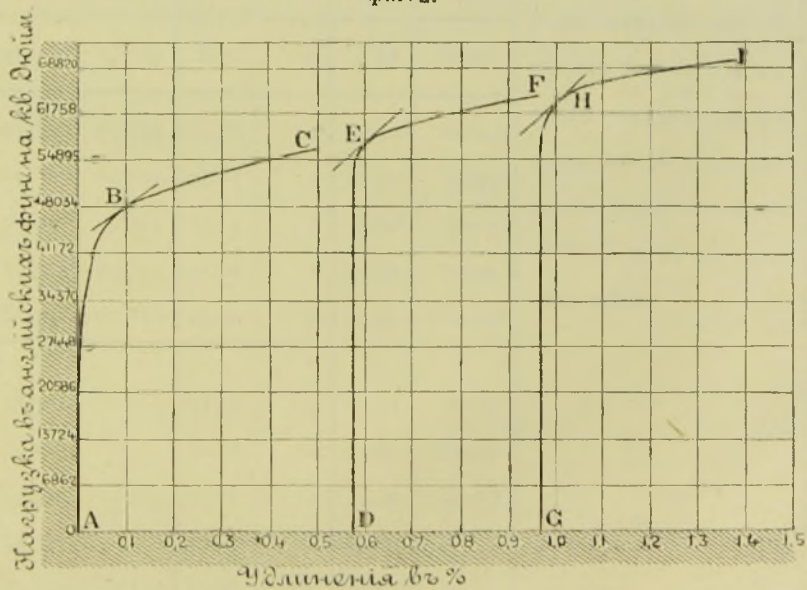


ТАБЛИЦА IV.

Дѣйствіе температуры закали на сопротивленіе, твердость, ковкость и состояніе углерода въ стали съ 21% углерода.

№	Температура закали градуса Ц.	Сопротивленіе разрыву фунты на кв. дюйм.	Твердость длина следа въ миллиметр.	Удлиненіе.		Сжатіе поперечнаго сѣченія %.	Потери углерода %.	ПРИМѢЧАНІЯ.
				%	Дюймы.			
6	880	224.600	—	3,50	25	—	0,092	21 брусокъ $\frac{5}{16}$ дюйма поперечнаго сѣченія и 9 д. длиною были нагрѣты до 970°; углерода 0,21%, кремнія 0,31%, марганца 1,19%. Затѣмъ, всѣ бруски были охла-
7	836	207.500	0,0276	3,00	4	5,00	0,095	
4	797	218.200	0,0285	6,00	4	—	0,102	
16	781	193.516	—	1,25	4	1,01	0,082	
15	733	220.898	0,0290	4,50	4	—	0,095	
12	714	221.300	0,0281	7,50	4	—	0,102	
18	713	211.316	0,0303	2,50	4	1,54	0,093	
9	698	206.673	0,0293	3,75	4	3,53	0,096	
5	652	145.000	—	2,25	4	3,17	0,100	ждены медленно по 1°Ц. въ 5 секундъ и быстро закалены. Сопротивленіе разрыву испытывалось обыкновеннымъ способомъ, твердость вдавли-
14	650	142.000	0,0298	4,75	4	5,68	0,084	
21	633	128.237	0,0333	4,25	4	5,87	0,084	
10	626	125.756	0,0320	5,50	4	5,94	0,081	
22	620	121,058	0,0329	6,50	4	5,60	0,091	
11	600	91.600	0,0333	13,50	4	44,40	0,034	
3	589	89.000	0,0332	13,00	4	46,50	0,047	
8	575	93.400	0,0343	19,75	4	38,60	0,029	
19	532	82.771	0,0343	21,25	4	51,34	0,005	№№ 24 и 25 не закалены вовсе.
13	512	82.100	0,0356	26,00	4	54,40	0,018	
17	340	79.362	—	23,75	4	53,54	0,000	
20	263	76.523	—	22,50	4	55,64	0,000	
23	20	73.956	0,0365	25,75	4	52,29	0,008	
24	Не закалены.	93.707	—	18,75	4	53,89	—	
25		94.340	0,0331	17,50	4	51,14	—	
Полная прибыль или убыль.		150.644	0,0089	22,75	—	—	0,102	

Пока температура закалки понижается отъ 880° до 698° Ц., мы находимъ мало переменъ въ свойствахъ металла и въ потерѣ углерода, и переменны эти могутъ зависѣть отъ случайныхъ причинъ и отъ ошибокъ въ наблюденіи. При паденіи температуры на 55° , до 633° , мы находимъ значительное уменьшеніе сопротивленія разрыву, по крайвей мѣрѣ, 52% всей потери, происходящей въ этихъ тѣсныхъ предѣлахъ, хотя въ содержаніи углерода здѣсь происходитъ переменна не болѣе какъ на 12%. Твердость также быстро уменьшается. Съ 620° до 600° содержаніе углерода измѣняется очень скоро, а удлиненія значительно увеличиваются, но улучшение ковкости далеко не идетъ вровень съ измѣненіемъ содержанія углерода. При медленномъ охлажденіи, переменна въ содержаніи углерода не была докончена, когда температура закалки была доведена до 575° Ц., т. е. около 25° ниже видимаго окончанія A_{r1} , что показываетъ медленность хода этой перемены, о чемъ говорилъ и Бриннелъ.

Если мы допустимъ протекающую изъ опыта очевидность быстрого уменьшенія сопротивленія съ 698° до 626° , несмотря на всю незначительность уменьшенія содержанія углерода, то мы увидимъ, по мѣрѣ уменьшенія температуры закалки, что потеря въ прочномъ сопротивленіи не превышаетъ 34%, между тѣмъ какъ углеродъ убавляется на 84%; въ то же время увеличеніе сопротивленія свыше 626° сопровождается замедленіе A_{r2} , которое, какъ кажется, совершенно не соотвѣтствуетъ содержанію углерода въ металлѣ. Съ другой стороны, сопротивленіе стали, почти не содержащей углерода, можетъ быть утроено при закалкѣ. Все это показываетъ, что при закалкѣ быстрымъ охлажденіемъ играетъ важную роль переменна, не зависящая отъ состоянія углерода. Разборъ данныхъ таблицы I, быстрота уменьшенія сопротивленія въ данномъ случаѣ, явное совпаденіе его съ точкою A_{r2} , все это сильно говоритъ въ пользу того, что здѣсь происходитъ превращеніе самаго желѣза и, по всей вѣроятности, превращеніе аллотропическое.

Это общее свойство всѣхъ прочныхъ химическихъ соединений. Не утверждая ничего рѣшительно, мы должны признать всю важность этого указанія.

Отличительное свойство закаленной стали—значительное сдѣпленіе ея частицъ и происходяція отъ него твердость и сопротивленіе разрыву, хотя послѣднее не есть вполне вѣрный признакъ, такъ какъ и вещество съ сильнымъ сдѣпленіемъ можетъ давать бруски надорванные или слабого строенія. Но и въ такихъ случаяхъ твердость металла сохраняется во всей своей характерности и познается при черченіи алмазомъ.

Мы видимъ изъ опытовъ, что желѣзо значительно увеличивается въ сопротивленіи при холодной обработкѣ, благодаря присутствію цементнаго углерода ¹⁾, а при быстрой закалкѣ даже при почти полномъ отсутствіи углерода ²⁾, также въ присутствіи большого избытка марганца или никкеля.

¹⁾ Даже въ отпущенномъ состояніи, сталь, богатая углеродомъ, гораздо прочнѣе содержащей его немного.

²⁾ См. табл. I.

Въ нѣкоторыхъ изъ этихъ случаевъ предѣлъ упругости значительно повышается, но ни въ одномъ не получается твердости, доходящей до «стеклянности», свойственной быстроохлажденной стали съ большимъ процентомъ углерода; нигдѣ мы не видимъ увеличенія твердости, пропорціональнаго приращенію прочихъ механическихъ свойствъ металла.

Твердость при закалкѣ металла, нагрѣтаго до высшихъ температуръ, оказалась, при измѣреніи слѣда алмаза подъ микроскопомъ, большею, чѣмъ у отпущенной стали, но, тѣмъ не менѣе, при опиловкѣ не получалось той стеклянной твердости металла, которую можно было ожидать при весьма значительномъ сопротивленіи разрыву, которое получилось. Она не была болѣе $\frac{1}{4}$ той, которую обнаружила сталь съ вчетверо большимъ содержаніемъ углерода. Твердость марганцовой стали здѣсь также можетъ идти въ сравненіе для объясненія стеклянной твердости. При красномъ каленіи за критическими точками желѣзо не магнитизируется, а потому мы полагаемъ, что желѣзо β не магнитно, и можно допустить, что немагнитность марганцоваго желѣза происходитъ именно отъ присутствія желѣза β , а среднія магнитныя свойства стали съ большимъ содержаніемъ углерода обязаны своимъ появленіемъ промежуточному проценту содержанія желѣза α и β . Если это вѣрно и если желѣзо β есть единственная причина закалки, то марганцовая сталь должна быть гораздо тверже, чѣмъ закаленная съ большимъ содержаніемъ углерода. На дѣлѣ же она гораздо мягче.

Углеродо-аллотропическая теорія, рассматривая желѣзо β и желѣзо δ какъ тѣла гораздо болѣе крѣпкія и нѣсколько болѣе твердыя, чѣмъ желѣзо α , объясняетъ, почему эти виды желѣза, обладающіе значительнымъ сопротивленіемъ, менѣе тверды, чѣмъ закаленная сталь, богатая углеродомъ. Я не вижу причины, почему соединеніе съ углеродомъ закала должно повліять на свойства желѣза β , а когда мы находимъ, что столь характерная черта, какъ стеклянная твердость, никогда не встрѣчается иначе, какъ въ присутствіи углерода закала, и переходъ углерода закала въ состояніе углерода карбида сопровождается явнымъ уменьшеніемъ твердости то не представляется ли естественнымъ предположить, что углеродъ закала и есть настоящая причина твердости.

Стеклоподобная хрупкость закаленной стали богатой углеродомъ.

Допуская все вышесказанное, надо замѣтить, что хотя температура закалки понижается, послѣ точки A_{r2} , и происходитъ значительное уменьшеніе прочнаго сопротивленія и твердости, но удлиненіе не увеличивается, а кажется даже, что уменьшается; наоборотъ, оно увеличивается быстро при перемѣлѣ въ состояніи углерода при температурахъ закалки, падающихъ отъ 620° до 532°Ц . Это явленіе показываетъ, что перемѣна въ распредѣленіи углерода въ металлѣ есть основная причина увеличенія вязкости и ковкости при отпускѣ. Впрочемъ, здѣсь надо разграничить понятіе, такъ какъ мы знаемъ, что сталь, почти не содержащая углерода, при медленномъ охлажденіи, очень хорошо куется и вытягивается, указывая на присутствіе тѣхъ же свойствъ и въ желѣзѣ α . Слѣдовательно, карбидное состояніе углерода необходимо для

приданія металлу пластичности, соотвѣтствующей отпуску въ томъ смыслѣ, что не его отсутствіе, а, наоборотъ, присутствіе противодѣйствующаго элемента углерода закала препятствуетъ этой пластичности.

Это, повидимому, первое явное доказательство того, что потеря способности закаляться появляется въ стали съ малымъ содержаніемъ углерода въ двухъ степеняхъ: во первыхъ, въ моментъ уменьшенія прочнаго сопротивленія, во вторыхъ—при увеличеніи ковкости и тягучести. Однако, съ другой стороны, если мы рассмотримъ ослабленныя, но хрупкія полосы, закаленные между концомъ Ar_2 (620°) и началомъ Ar_1 (600°) и припишемъ ихъ свойства совокупному дѣйствию желѣза α и закалочнаго углерода, то мы получимъ опредѣленные понятія о свойствахъ «закалочнаго карбида желѣза α », т. е. соединенія углерода закала съ желѣзомъ α , до сихъ поръ, кажется, не получавшагося при опытахъ.

Переходя теперь къ главному вопросу, посмотримъ, чѣмъ лучше объясняются факты:

а) аллотроническою теоріею, при допущеніи, что желѣзо β есть главный закалочный элементъ и углеродъ играетъ только роль раздробляющаго вещества.

б) другою, которую я не слыхалъ до сихъ поръ категорически поставленною, предполагающею, что закалка происходитъ отъ удержапія не одного желѣза β , не одного углерода закала, но соединенія обоихъ элементовъ, которое назовемъ «закалочнымъ карбидомъ желѣза β », такъ, что одинаково невѣрно увѣреніе, что закалка происходитъ отъ желѣза β или отъ углерода закала, равно какъ нельзя сказать, зависятъ ли свойства воды отъ кислорода или водорода.

Эту теорію назовемъ «карбо-аллотропическою» или «углеродно-аллотропическою». Углеродъ можетъ дѣйствовать какъ раздробляющее вещество для замедленія перехода желѣза β въ α . Этого и слѣдуетъ ожидать при образованіи столь прочнаго химическаго соединенія, которое происходитъ между углеродомъ закала и желѣзомъ β . Подобное разъединяющее дѣйствіе не есть ли признакъ того, что элементы находились въ химическомъ соединеніи. Самая сила разъединяющаго дѣйствія заставляетъ ожидать, что химическое соединеніе элементовъ обладаетъ свойствами весьма отличными отъ свойствъ каждаго изъ нихъ, также, повидимому, есть свойство скорѣе карбида желѣза β , чѣмъ самого желѣза β . Хотя желѣзо становится хрупкимъ отъ холодной обработки въ присутствіи цементнаго углерода и отъ быстрого охлажденія при почти полномъ отсутствіи углерода, но хрупкость, здѣсь встрѣчающаяся, совершенно несоразмѣрна по своей незначительности сравнительно съ повышеніемъ предѣла упругости и прочнаго сопротивленія, если мы обратимъ вниманіе на громадную хрупкость, производимую закалкою въ стали, содержащей много углерода, при чемъ весьма мало увеличиваются сопротивленіе и предѣлъ упругости. Такъ я нашелъ, что закалка, увеличившая сопротивленіе стали съ 0,09 % углерода, дала 25 % удлиненія поперечнаго квадратнаго сжатія, такъ что увеличеніе хрупкости оказалось не больше, чѣмъ

можно было ожидать отъ удержаннаго количества карбида желѣза β и происшедшаго внутренняго натяженія. Тутъ мало имѣетъ значенія то обстоятельство, что желѣзо β хрупко само по себѣ; также и вязкость марганцовой стали здѣсь не важна, если она содержитъ много желѣза β . — Эти факты, равно какъ совпаденіе перехода углерода изъ состоянія углерода карбида въ состояніе углерода закала и уменьшеніе ковкости при повышеніи температуры закалки отъ 532° до 620° С., составляютъ прямую причину стеклянности закаленной стали съ значительнымъ содержаніемъ углерода.

Если мы примемъ, что состоянія желѣза δ и β не представляютъ разницы, и признаемъ результаты калориметрическихъ испытаній Осмонда и Верта, то мы должны будемъ предположить, что стеклянность и хрупкость закаленной стали происходятъ не отъ желѣза β , а отъ его закалочнаго карбида. Осмондъ и Вертъ нашли, въ самомъ дѣлѣ, что сталь съ 0,51% и 1,17% углерода послѣ холодной обработки дала при раствореніи количество теплоты на 87% и 76% больше того, которое дала сталь закаленная. Но твердость и хрупкость, производимыя холодною обработкою, повидимому, гораздо меньше, чѣмъ 87% и даже 76%, производимыхъ закалкою въ той же стали. Поэтому твердость и хрупкость закаленной стали не могутъ быть объяснены однимъ дѣйствіемъ желѣза β .

Возможно, что и одно желѣзо β , и соединеніе его съ цементнымъ углеродомъ могутъ дѣлать хрупкою и твердою, какъ стекло, сталь, богатую углеродомъ. Доказательство, доставляемое марганцевою сталью, есть только доводъ, допускающій споръ. Я допускаю, что причина, почему сталь съ значительнымъ содержаніемъ углерода при закалкѣ получаетъ увеличенія твердости и хрупкости, гораздо большія противъ другихъ сортовъ твердой стали, сравнительно съ увеличеніемъ ихъ же сопротивленія и предѣла упругости, можетъ быть и не та, что въ одномъ случаѣ желѣзо β находится въ соединеніи съ углеродомъ закала, между тѣмъ какъ въ другомъ этого соединенія нѣтъ. Можетъ быть, благодаря разъединяющему дѣйствію углерода закаленной стали, богатой углеродомъ, она содержитъ гораздо больше желѣза β , чѣмъ прочіе виды стали, а потому обладаетъ бѣльшимъ сцѣпленіемъ частицъ, а слѣдовательно и большею твердостью; сопротивленіе же ея не въ той же пропорціи больше потому, что оно уменьшено растяженіемъ; хрупкость же увеличена также не пропорціонально, потому что металлъ надорванъ и растяженіе увеличило естественную ломкость избытка желѣза β . Словомъ, допуская, что и въ первоначальномъ видѣ аллотропическая теорія можетъ быть правильна и желѣзо β и само по себѣ, и въ соединеніи съ углеродомъ карбида, можетъ обладать всѣми свойствами стекляннотвердой стали, и не отрицая возможности оправданія аллотропической теоріи фактами, я считаю за достойную соперницу ей теорію углеродо-аллотропическую, какъ объясняющую всѣ явленія проще и правдоподобнѣе.

ГЕОЛОГІЯ, ГЕОГНОЗІЯ И ПАЛЕОНТОЛОГІЯ.

ГЕОГНОСТИЧЕСКІЙ ОЧЕРКЪ КУЗНЕЦКАГО УГЛЕНОСНАГО БАССЕЙНА.

Горн. Инж. Н. Нестеровскаго.

(Окончаніе).

Кромѣ ископаемой флоры, въ угленосныхъ отложеніяхъ Кузнецкаго бассейна, за послѣдніе годы, сперва г. Державинимъ, а затѣмъ, въ прошломъ году, проф. Венюковымъ, обнаружена и ископаемая фауна, обѣщающая быть, кажется, довольно богатой и интересной, судя по послѣднимъ находкамъ профессора Венюкова. Ископаемая фауна была обнаружена г. Державнымъ въ слѣдующихъ двухъ мѣстностяхъ: 1) по рѣкѣ Томи ¹⁾, тотчасъ выше устья р. Абашевой, праваго притока ея, гдѣ сланцеватая глина, кромѣ отпечатковъ растеній, изобилуетъ отпечатками маленькихъ створокъ, принадлежащихъ, по-видимому, какому-то ракообразнымъ и, между прочимъ, вѣроятно, роду *Estheria*, затѣмъ, 2) по рѣкѣ Верхней - Терсѣ, гдѣ г. Державину ²⁾ удалось увидѣть только два обпаженія, и то издали. Судя по выходамъ песчаника въ плоскости обпаженія, говоритъ онъ, пласты лежатъ тутъ горизонтально; сланцеватая глина, найденная въ обвалѣ, содержитъ не ясныя отпечатки раковинъ, напоминающихъ родъ *Estheria*, а песчаникъ—мелкіе обуглившіеся остатки растеній. Что касается, наконецъ, профессора Венюкова ³⁾, то ему также удалось найти ископаемую фауну въ сланцеватыхъ глинахъ, сопровождающихъ пласты каменнаго угля въ двухъ мѣстностяхъ, а именно: на Кольчугинской кони по Инѣ и на развѣдкахъ около деревни Балахонки на Томи; словомъ, на двухъ сѣверныхъ пунктахъ Кузнецкаго бассейна, далеко отстоящихъ не только другъ отъ друга, но и отъ упомянутыхъ выше г. Державинимъ двухъ южныхъ пунктовъ того же бассейна. Въ Кольчугинѣ, въ отвалахъ около Западной и Никольской шахтъ, по словамъ проф. Венюкова, въ темныхъ слан-

¹⁾ См. Державинъ 4, 395.

²⁾ Державинъ 5, 118.

³⁾ Венюковъ, 86.

цеватыхъ глинахъ, сопровождающихъ пласты каменнаго угля, найдена, хотя и однообразная, но чрезвычайно характерная фауна, состоящая исключительно изъ различныхъ двустворчатыхъ моллюсковъ и мелкихъ ракообразныхъ, вмѣстѣ съ отпечатками ископаемыхъ растений. Подобная же небольшая фауна найдена въ темнокоричневыхъ сланцеватыхъ глинахъ, среди которыхъ проходитъ пластъ каменнаго угля, на развѣдкахъ въ $1\frac{1}{2}$ верстѣ отъ дер. Балахонки. Эта фауна содержитъ, между прочимъ, такія характерныя формы, какъ: *Posydonomia Becheri*, Bronn.; *Carbonicola carbonaria*, Goldf.; затѣмъ нѣсколько видовъ *Carbonicola* и *Anthracosia* и мелкіе *Ostracoda*. Эта интересная фауна будетъ описана профессоромъ Венюковымъ впослѣдствіи.

Теперь намъ остается сказать еще нѣсколько словъ о каменноугольныхъ пластахъ Кузнецкаго бассейна вообще, такъ какъ въ частности о каждомъ каменноугольномъ мѣсторожденіи этого бассейна будетъ говориться впослѣдствіи. Каменный уголь образуетъ тутъ многочисленныя пласты различной мощности, почти всегда заключенные въ сланцеватой глини. Толщина пластовъ мѣняется тутъ въ предѣлахъ отъ нѣсколькихъ вершковъ до нѣсколькихъ сажень (Свято-Духовской пластъ, напр., на Бачатской кони достигаетъ толщины 20 сажень). Многіе изъ нихъ, впрочемъ, очень тонки и содержатъ уголь глинистаго и дурнаго качества. По словамъ горнаго инженера Бояршинова ¹⁾, детально изслѣдовавшаго этотъ бассейнъ, совмѣстно съ горнымъ инженеромъ Корженевскимъ, главное каменноугольное богатство Кузнецкой котловины находится у юго-западнаго берега ея, ближайшаго къ заводамъ и рудникамъ; пласты угля тутъ толще, благонадежнѣе и состоятъ изъ хорошаго угля, тогда какъ, по мнѣнію этого инженера, соответствующіе имъ выходы на сѣверо-восточномъ берегу состоятъ изъ многихъ тонкихъ пластовъ угля довольно посредственной доброты. Это явленіе, продолжаетъ онъ далѣе, доказываетъ весьма естественную геологическую мысль, что главный матеріалъ для образованія пластовъ въ Кузнецкой котловинѣ полученъ былъ съ юго-запада, т. е. съ Салаирскаго края. Съ своей стороны, мы полагаемъ, что къ такому заключенію г. Бояршинова слѣдуетъ относиться, во всякомъ случаѣ, съ крайней осторожностью. Пласты угля падаютъ тутъ подъ весьма различными углами; такъ, почти вертикальныя по окраинамъ бассейна—они полого падаютъ къ срединѣ его. Простираніе ихъ, общее съ окружающими породами, тоже мѣняется въ сильной степени; преимущественно оно бываетъ въ направленіи съ NW на SE подъ углами отъ 150° до 120° .

Въ пластахъ каменнаго угля наблюдаются отпечатки растений. Качество угля мѣняется также въ сильной степени; но вообще угли тонкіе или полужирные, не дающіе спекающагося кокса, встрѣчаются рѣже. Наиболѣе точныя анализы надъ кузнецкими углями произведены въ послѣднее время профессоромъ химіи въ Герномъ Институтѣ Владиміромъ Федоровичемъ Але-

¹⁾ Бояршиновъ, 359.

ксѣевымъ ¹⁾, а именно падъ углями Бачатской и Кольчугинской копей. На основаніи своихъ тщательныхъ анализовъ, онъ пришелъ къ слѣдующимъ выводамъ: угли Бачатской копи, по его мнѣнію, ближе всего подходятъ къ жирнымъ, или кузнечнымъ углямъ, т. е. къ третьей группѣ классификаціи Грюнера. Угли Бачатской копи даютъ спекающійся коксъ въ количествѣ отъ 68 до 74 %; содержаніе золы въ нихъ колеблется, по анализамъ г. Алексѣева, въ предѣлахъ отъ 5,93 до 17,43 %. Что касается углей Кольчугинской копи, то они, по словамъ профессора Алексѣева, рѣзко отличаются отъ бачатскихъ двумя признаками: 1) бѣльшимъ содержаніемъ кислорода и 2) малымъ выходомъ кокса. Угли эти, по мнѣнію профессора, сходны съ углями второго типа классификаціи Грюнера, т. е. съ жирными углями съ длиннымъ пламенемъ, или газовыми. Уголь Бачатской копи шелъ почти исключительно на выжегъ кокса, употреблявшагося какъ горючій матеріалъ при серебряной плавкѣ салаирскихъ рудъ на Гавриловскомъ заводѣ, а уголь Кольчугинской копи употребляется какъ на выжегъ кокса для означенной цѣли, такъ, да притомъ преимущественно, и на пудлингово-сварочное производство Гурьевскаго желѣзодѣлательнаго завода.

Въ заключеніе намъ остается еще замѣтить, что угли Кузнецкой котловины въ высшей степени способны къ самовозгоранію, а благодаря тому, что угленосныя толщи въ этомъ бассейнѣ въ большинствѣ случаевъ ничѣмъ не прикрыты, являясь обнаженными, вмѣстѣ съ заключающимися въ нихъ пластами каменнаго угля, то становится неудивительнымъ, что многіе выходы его сдѣлались жертвою огня, а судя по тѣмъ обширнымъ площадямъ, кои заняты въ Кузнецкомъ бассейнѣ обожженными породами угленосной толщи, можно съ увѣренностью сказать, что этими пожарами уничтожены громадныя запасы этого полезнаго ископаемаго. Невольно приходишь въ ужасъ отъ мысли, что такое несмѣтное богатство этого истиннаго блага природы навсегда утрачено для человѣчества и не пошло на пользу его. При этомъ какой ничтожностью покажется намъ то количество угля, какое до сихъ поръ было добыто и утилизировано въ Кузнецкомъ бассейнѣ для заводскихъ и иныхъ нуждъ. Обширныя площади обожженныхъ породъ особенно наблюдаются по юго-западной окраинѣ бассейна, и наиболѣе классической въ этомъ отношеніи мѣстностью представляются такъ называемыя «Соколиныя горы», близъ дер. Аюниной, описанныя весьма обстоятельно и подробно г. Чихачевымъ и профессоромъ Щуровскимъ. Описаніе ихъ, а равно и всѣхъ какъ нынѣ дѣйствующихъ, такъ и потухшихъ каменноугольныхъ пожаровъ въ Кузнецкомъ бассейнѣ, будетъ приведено нами при обзорѣ каменноугольныхъ мѣсторожденій Кузнецкой котловины, тѣмъ болѣе, что мѣста пожаровъ служатъ вѣрными указателями присутствія тутъ каменноугольныхъ пластовъ. Начало каменноугольныхъ пожаровъ въ Кузнецкомъ бассейнѣ, повидимому, относится къ глубокой древности, о чемъ можно заключить какъ изъ обширности

¹⁾ Алексѣевъ 2. 32—41.

площадей, занятыхъ обожженными породами угленосной толщи, такъ и по тѣмъ историческимъ свѣдѣніямъ, кои дошли до насъ и которыя будутъ приведены мною въ историческомъ очеркѣ Кузнецкаго бассейна. Первое историческое свѣдѣніе о Кузнецкомъ бассейнѣ дано было въ началѣ прошлаго столѣтія (1720 г.) рудоскателемъ Волковымъ, упоминавшемъ въ своей заявочной сказкѣ о горѣлой горѣ въ 20 саж. высотой, по Томи, въ 7 верстахъ отъ Верхотомскаго острога. Въ это отдаленное отъ насъ время, когда наука была еще въ младенствѣ, подобныя горѣлыя горы назывались огнедышащими и имъ приписывалось вулканическое происхождение; такъ, Штраленбергъ ¹⁾ въ своемъ сочиненіи: (*Das Nord und Oestliche Theil von Europa und Asien u. s. w.*) упоминаетъ о такой горѣ между Томскомъ и Кузнецкомъ у Абицкихъ татаръ. Рѣка Аба, вѣроятно, получившая отъ нихъ названіе, протекаетъ тутъ, составляя лѣвый притокъ Томи.

Германъ, въ статьѣ «*Notice sur les charbons de terre dans les environs de Kousnetzsk*», представленной имъ въ Академію Наукъ въ 1796 г. ²⁾, первый даетъ правильное толкованіе происхожденія этихъ огнедышащихъ горъ, или, какъ онъ называетъ ихъ, псевдовулкановъ, описывая два изъ нихъ,—одинъ у деревни Коноваловой на Инѣ, а другой въ окрестностяхъ г. Кузнецка на Танѣ, близъ дер. Казанковой. Германъ совершенно основательно говоритъ, что близость пластовъ каменнаго угля не оставляетъ ни малѣйшаго сомнѣнія въ томъ, что они когда то воспламенились здѣсь и обожгли (прокалили) породу, въ которой они заключены.

Причины большей части каменноугольныхъ пожаровъ въ Кузнецкомъ бассейнѣ намъ не извѣстны, и ихъ скорѣе всего слѣдуетъ искать не въ самовозгораніи угля, а часто отъ внѣшнихъ, случайныхъ причинъ; такъ, отъ молніи, наиримѣръ, могъ загорѣться уголь, и на такой фактъ, между прочимъ, указываетъ академикъ Фалькъ ³⁾, упоминающій о томъ, какъ въ 1771 году у деревни Леониной отъ молніи загорѣлась угольная гора, но была погашена набросанной землей. Затѣмъ причиною каменноугольнаго пожара могли быть и просто костры, которые раскладывались случайно на выходахъ каменноугольныхъ пластовъ тѣми кочующими племенами, которыя нѣкогда обитали въ этой странѣ.

Впрочемъ, намъ извѣстны и несомнѣнные факты самовозгоранія угля въ Кузнецкой котловинѣ, а именно на Бачатской копи, гдѣ жертвой огня сдѣлался мощный, крутопадающій Свято-Духовской пластъ, вслѣдствіе неправильной и неполной разработки его, безъ закладки вынутыхъ пространствъ пустою породою, при оставленіи угольной мелочи въ горныхъ работахъ.

На этомъ мы и заканчиваемъ описаніе породъ угленосной толщи, чтобы перейти потомъ къ вырѣшенію вопроса о геологическомъ возрастѣ ея. Опредѣленіе это можетъ быть сдѣлано лишь на основаніи тѣхъ растительныхъ и

¹⁾ См. Штраленбергъ, стр. 324, 1730 г.

²⁾ Статья эта напечатана въ запискахъ Академіи въ 1798 г. въ томѣ XI, на стр. 376 и 383.

³⁾ Фалькъ, 161.

животныхъ остатковъ, которые были найдены въ угленосныхъ отложеніяхъ Кузнецкаго бассейна. О животныхъ остаткахъ было уже говорено выше, а потому намъ остается сказать нѣсколько словъ о растительныхъ остаткахъ, которые часто попадаются среди песчаниковъ и сланцеватой глины Кузнецкой котловины; особенно богаты ими рухляковыя разновидности.

Замѣтимъ, что ископаемая флора Кузнецкаго угленоснаго бассейна изучалась въ разное время: Геппертомъ, Эйхвальдомъ, Гейницемъ, Грандъ-Ери и, наконецъ, Шмальгаузенемъ. Результаты изслѣдованій этихъ палеофитологовъ были опубликованы въ нижеслѣдующихъ сочиненіяхъ и журналахъ: такъ, труды профессора Гепперта обнародованы въ «Voyage scientifique dans l'Altai oriental et les parties adjacentes de la frontière de Chine», par P. de Tchihatcheff, Paris. 1845. p. 379 — 390. Профессоромъ Эйхвальдомъ описано нѣсколько новыхъ видовъ въ его «Палеонтологіи Россіи, древній періодъ» 1854 года и въ «Lethaea rossica» Vol. 1, 1860 г. Докторомъ Гейницемъ опредѣлены отпечатки растений, привезенные Беригардомъ фонъ-Котта съ Алтая и они описаны имъ въ Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1869, Heft 4, S. 462—465, а также въ сочиненіи Котта «Der Altai», Leipzig, 1871 S. 167—178. Профессоромъ Грандъ-Ери были изслѣдованы отпечатки растений, присланные ему мною изъ различныхъ мѣстностей Кузнецкаго бассейна въ 1877 году. Результаты этихъ изслѣдованій отпечатаны въ Annales des mines T. XII, 1877, 6 livraison, p. 365—367, въ статьѣ французскаго горнаго инженера R. Zeiller'a «Détermination des étages houillers à l'aide de la flore fossile. Résumé des travaux de M. Grand-Eury (p. 341—391). Наконецъ, профессоромъ И. Шмальгаузенемъ, къ сожалѣнію недавно умершимъ, была описана ископаемая флора Кузнецкаго бассейна въ запискахъ Императорскаго Минералогическаго Общества, во 2-ой серіи, въ XVI части, стр. 97—174, 1881 года, въ статьѣ, подъ заглавіемъ: «Юрская флора Кузнецкаго бассейна и Печорскаго края», а также въ другой монографіи его «Beiträge zur Jura Flora Russlands», 1879 г., напечатанный въ Mémoires de l'Académie des Sciences de St.-Pétérsbourg, Série VII, T. XXVII, № 4.

Въ нижеслѣдующей таблицѣ мы представимъ послѣдовательный перечень названій тѣхъ ископаемыхъ растений Кузнецкой котловины, кои были опредѣлены профессоромъ Геппертомъ, докторомъ Гейницемъ, профессоромъ Грандъ-Ери и профессоромъ Шмальгаузенемъ.

Вотъ эта таблица.

Отпечатки ископаемыхъ растений изъ различныхъ мѣстностей Кузнецкаго угленоснаго бассейна, согласно опредѣленій:

Профессора Гепперта.

Anarthracanna deliquescens, Goepp.
Neuropteris adnata, Goepp.
Noeggerathia aequalis, Goepp.

Noeggerathia distans, Goepp.
Sphenopteris authriscifolia, Goepp.
Sphenopteris imbricata, Goepp.
Araucarites Tchihatcheffianus, Goepp.

Доктора Гейница.

Anarthrocana deliquescens, Gr.
Equisetites Socolowskii, Eichw.
Annularia longifolia.
Cyclopteris orbicularis, Brgt.
Sphenopteris anthriscifolia, Goeppl.
Cyatheites Miltoni, Artis sp.
Pterophyllum sp. (*Pterophyllum inflexum*, Eichw).
 (Rhabdocarpus).
Trigonocarpus actaeonelloides, Gein.
Noeggerathia aequalis, Goeppl.
Noeggerathia palmaeformis, Goeppl.
Noeggerathia distans.
Auricarites Tchihatcheffianus, Goeppl.

Профессора Грандъ-Ери.

Asterophyllites longifolius, Sternb.
Asterophyllites sublongifolius.
Asterophyllites asiaticus.
Asterophyllites, напоминающий *Annularia longifolia*.
Pecopteris dicksonioides (*Sphenopteris imbricata*).
Cyclopteris venosa.
Carpolites, сходный съ *Carpolites retusus*, Sternb.
Carpolites ellipticus, Sternb.
Noeggerathia asiatica, напоминающий
Cyclopteris flabellata, Brongt.

Noeggerathia cuneata.

Cordaitea horassifolius, Sternb.

Cordaitea aequalis.

Cardiocarpus.

Dedaxylon Tchihatcheffianum, Goeppl.

Профессора Шмальгаузена.

Phyllotea deliquescens, Goeppl. sp.
Phyllotea Socolowskii, Eichw. sp.
Phyllotea Sts-hurowskii, Schmalh.
Asplenium whitbyense var. *tenuis*, sp. Hr.
Asplenium whitbyense, Brgt. sp.
Asplenium Petruschinense, Hr.
Asplenium argutulum, Hr.
Cyathea Tchihatchewi.
Pecopteris recta.
Ctenophyllum fragile, Schmalh.
Dioconites inflexus, Eichw. sp.
Podozamites Eichwaldi, Schmp.
Rhizozamites Goepfertii, Schmalh.
Ginkgo digitata, Brgt. sp.
Ginkgo sibirica, Hr.
Ginkgo cuneata.
Ginkgo sp. (fructus).
Ginkgo sp. (ramulus et infloresc. masc.).
Phoenicopsis angustifolia, Hr.
Czekanowskia rigida, Hr.
Ciclopitys Nordenskioldi, Hr. sp.
Samaropsis parvula, Hr.
Araucarioxylon Tchihatcheffianum, Gr.

Приведенные въ этой таблицѣ отпечатки растений происходятъ изъ слѣдующихъ мѣстностей:

Съ лѣвыхъ притоковъ Томи: съ рѣки Абы—изъ окрестностей деревни Монастырской (Прокопьевской—тожь); съ рѣки Ускачь—изъ окрестностей деревень Ускачской, Аоониной и Соколовой.

Съ рѣки Ини: изъ окрестностей деревень Минчерень и Меретской, а также и близъ лежащей мельницы Потраковой съ лѣвыхъ притоковъ Ини: съ рѣки Большого Бачата изъ деревни Бѣловой, а также съ Бачатской камепноугольной копи.

Изъ перечисленныхъ нами отпечатковъ ископаемыхъ растений, нѣкоторые изъ нихъ почти исключительно свойственны песчаникамъ или же весьма часто встрѣчаются въ нихъ. Такъ, изъ глинистыхъ песчаниковъ или песчанистыхъ сланцеватыхъ глинъ, которыя, по словамъ профессора Щуровскаго, образуютъ

кровлю угленосныхъ пластовъ, покойнымъ проф. Шмальгаузенемъ ¹⁾ приводятся слѣдующіе виды ископаемыхъ растений:

- Phyllothea deliquescens* Goerr. sp. (плодоношеніе), соотвѣтствующая
Anarthracana deliquescens Goerr.;
Phyllothea Stschurowskii.
Asplenium Whitbyense var. *tenius*, Hr.
Asplenium Petruschinense, Hr.
Cyathea Tchihatchewi, соотвѣтствующая *Sphenopteris antriscifolia*, Goerr.;
Pecopteris recta.
Rhiptozamites Goeperti, соотвѣтствующая *Noeggerathia aequalis*, Goerr.
II, наконецъ,
Araucarioxylon Tchihatscheffianus, Goerr., соотвѣтствующій
Araucarites Tchihatscheffianus, Goerr.

Изъ этихъ остатковъ, по словамъ г. Шмальгаузена, *Aspl. tenue* и *Pecopt. recta* встрѣчены только по одному разу; прочіе же встрѣчаются вмѣстѣ на однихъ и тѣхъ же образцахъ. *Cyathea Tchihatchewi*, *Phyllothea Stschurowskii*, *Pecopteris recta* и *Araucarioxylon Tchihatscheffianus* пайдены только въ этихъ пластахъ, тогда какъ остальные встрѣчены также и въ другихъ породахъ. Песчанистые пласты имѣютъ съ мягкими сланцеватыми глинами только одинъ общій видъ: *Aspl. Whitbyense*. Достоино примѣчанія, что видъ *Araucarioxylon Tchihatscheffianus*, Goerr. представляетъ собою цѣлые окаменѣлые древесные стволы съ сохранившеюся структурою. По словамъ Гёпперта ²⁾, окаменяющимъ веществомъ ихъ служить известнякъ, окрашенный въ черный цвѣтъ, вслѣдствіе большого количества заключающихся въ немъ органическихъ волоконъ. Чтобы изучать структуру ихъ въ продолгомъ разрѣзѣ, этотъ ученый прибѣгалъ къ посредству соляной кислоты, которая, растворяя известнякъ, оставляла неприкосновенными лигнитовую ткань (*cellules ligneuses et medullaires*).

Всѣ эти стволы обнажены отъ ихъ коры.

Стволы эти имѣютъ почти всегда положеніе нормальное къ плоскостямъ наслоенія. Они встрѣчаются особенно въ большомъ количествѣ въ песчаникахъ деревни Бѣловой на Большомъ Бачатѣ, также близъ деревни Меретской, на правомъ берегу рѣки Ини, на той же рѣкѣ близъ деревни Мингеренъ и, наконецъ, тамъ же близъ мельницы Потраковой. Объ этихъ окаменѣлыхъ деревьяхъ упоминаетъ еще Германъ въ своей интересной статьѣ «Notice sur les charbons de terre dans les environs de Kousnetzki en Sibirie, 1798». Въ статьѣ этой онъ описываетъ два мѣсторожденія каменнаго угля съ рѣки Ини, а именно въ окрестностяхъ деревень Коповаловой и Меретской. Въ первой мѣстности имъ и наблюдались эти ископаемыя деревья. Вотъ что онъ

¹⁾ Шмальгаузенъ, 105.

²⁾ Чихачевъ, 389.

пишетъ по поводу ихъ ¹⁾. Въ двухъ верстахъ отъ деревни Коноваловой, ниже ея, въ правомъ берегу Ини обнажается пластъ каменнаго угля, залегающій среди песчаника, въ которомъ и находятся многочисленные стволы ископаемаго дерева, а также вѣтви и даже цѣлыя деревья, толщина коихъ мѣняется отъ полуаршина до одного аршина. Замѣчательно, что стволы этого дерева оказываются не съ круглымъ поперечнымъ сѣченіемъ, а нѣсколько сдавленнымъ, сжатымъ. Стволы эти наблюдаются въ различныхъ пунктахъ песчаника какъ въ кровлѣ, такъ и въ почвѣ каменноугольнаго пласта. Дерево это совершенно окаменѣло здѣсь, перейдя въ особый видъ буровой яшмы, которая при ударѣ объ огниво даетъ сильныя искры. Въ нѣкоторыхъ образцахъ его наблюдается кора, отчасти перешедшая въ ископаемый уголь, несмотря на то, что деревья эти никогда не встрѣчаются въ каменноугольномъ пластѣ. Впрочемъ, у г. Державина ²⁾ есть довольно интересное указаніе на то, что хранящаяся въ минералогическомъ кабинетѣ Томскаго Университета часть окаменѣлаго ствола (длиною до 2-хъ аршинъ) *Araucarites Tchihatcheffianus*, Goerr. найдена въ Кольчугинской коня на глубинѣ 8 сажень, будто бы, въ слоѣ каменнаго угля.

По отпечаткамъ растений, описаннымъ Гёппертомъ изъ Кузнецкаго бассейна, угленосныя породы, заключающія ихъ, по словамъ Чихачева, должны быть отнесены къ каменноугольной формаци (formation carbonifère). Что же касается породъ, кои непосредственно покрываютъ ихъ и которыя совершенно аналогичны съ ними, отличаясь лишь отсутствіемъ отпечатковъ растений и полезнаго ископаемаго, то, въ виду значительнаго развитія этихъ породъ въ Кузнецкой котловинѣ, г. Чихачевъ признаетъ ихъ за независимую группу, составляющую послѣднюю фазу палеозойскаго періода на Алтаѣ и соответствующую, быть можетъ, мертвому лежню нѣмцевъ или красному песчанику (grès rouge) французовъ. Что касается проф. Щуровскаго, то онъ, утверждая, что песчаники и глины, заключающіе каменный уголь въ Кузнецкомъ бассейнѣ, перемежаются съ горнымъ известнякомъ, считаетъ означенныя породы принадлежащими къ этой послѣдней формаци (calcaire carbonifère, montaine limestone, Steinkohlenkalk formation). Гейницъ, въ свою очередь, описывая отпечатки растений Кузнецкаго бассейна, находитъ, что многіе изъ нихъ характеристичны для каменноугольной флоры, а по отсутствію въ нихъ растений, принадлежащихъ діасу, онъ считаетъ, что угленосныя пласты Алтая можно смѣло отнести къ собственно каменноугольной формаци (productive Steinkohlenformation, coalmeasures, terrain houiller, proprement dit), чему не мѣшаетъ даже кажущееся сходство *Araucarites Tchihatcheffianus*, Goerr. съ описаннымъ Гермаромъ и Хартнгомъ (1848, Verst. d. Steink. v. Wettin und Löbejün, p. 49—55, Taf. 24 и 22) *Araucarites Braudlingi*, Lindl. und Hutt., принадлежащимъ песчанымъ пластамъ нижняго діаса ³⁾. Къ этому проф. Беригардъ фонъ-Котта ⁴⁾ присовокупляетъ, что

¹⁾ Hermann, p. 369.

²⁾ Державинъ, 253.

³⁾ Cotta, 178.

⁴⁾ Cotta, Der Altai, стр. 300.

угленосныя толщи Кузнецкаго бассейна образовались въ тотъ же самый геологическій періодъ, въ который произошли важнѣйшія каменноугольныя образованія Западной Европы и Сѣверной Америки.

По мнѣнію Grand-Eury, всѣ виды растеній, опредѣленныхъ имъ изъ Кузнецкаго бассейна, суть каменноугольныя. Плоды принадлежатъ нижней каменноугольной формациі, папоротники же аналогичны съ таковыми же средней каменноугольной формациі. Каламарія принадлежатъ той же формациі. Отпечатки растеній, описанные Гейпертомъ, не кажутся ему болѣе древними.

Наконецъ, проф. Шмальгаузенъ, оставляя открытымъ вопросъ о томъ, принадлежатъ ли всѣ угленосныя пласты съ отпечатками растеній въ Кузнецкомъ бассейнѣ къ одной и той же геологической эпохѣ, разрѣшаетъ этотъ вопросъ только относительно тѣхъ пластовъ, изъ которыхъ взяты изслѣдованные имъ отпечатки растеній. Тщательное изученіе этихъ отпечатковъ растеній привело его къ заключенію, что они принадлежатъ къ юрской формациі¹⁾.

Наибольшее число тождественныхъ растительныхъ формъ, говоритъ далѣе г. Шмальгаузенъ, мы встрѣчаемъ въ юрской формациі Восточной Сибири, Шпицбергенѣ и нѣкоторыхъ другихъ мѣстностяхъ, относимыхъ къ среднимъ пластамъ бурой юры, къ большому оолиту, или, еще точнѣе, къ батоніену.

Къ этимъ различнымъ мнѣніямъ о геологическомъ возрастѣ угленосныхъ осадковъ Кузнецкаго бассейна слѣдуетъ присоединить еще мнѣніе, высказанное г. Космовскимъ на сообщеніи, сдѣланномъ имъ въ Московскомъ Обществѣ натуралистовъ въ 1891 году. Этотъ молодой ученый не вполне раздѣляетъ предположеніе г. Шмальгаузена объ относительной древности означенныхъ угленосныхъ осадковъ. При сравненіи отпечатковъ растеній, описанныхъ проф. Шмальгаузенемъ изъ Кузнецкой котловины и таковыхъ же, описанныхъ г. Оттокаръ Фейстмантелемъ (O. Feistmantel) изъ пластовъ Gondwane въ Индіи и изъ осадковъ Карао въ Южной Африкѣ, г. Космовскій былъ пораженъ сходствомъ нѣкоторыхъ формъ, особенно же вида *Rhipiozamites Goepperti*, Schm. (*Noeggerathia aequalis*, Goepp.), совершенно сходнаго, по словамъ Фейстмантеля, съ *Noeggerathia Hislop*, столь распространеннаго въ Индіи, Африкѣ и въ Австраліи, гдѣ растеніе это встрѣчается въ пластахъ, относимыхъ къ триасу, пермской или пермско-каменноугольной системѣ. На основаніи этого, г. Космовскій заключаетъ, что флора Кузнецкаго бассейна не только относится къ юрской системѣ, какъ то предполагаетъ г. Шмальгаузенъ, но также къ триасу и къ пермокарбону. Наконецъ, по этому же поводу высказывается и г. Державинъ²⁾; онъ говоритъ, что если принять во вниманіе, что угленосныя пласты согласно налегаютъ на ниже-каменноугольныя, что въ пунктахъ соприкосновенія двухъ толщ нѣтъ рѣзкаго отличія между песчаникомъ каменноугольнымъ и угленоснымъ, то кажется, что данныя эти даютъ основаніе считать болѣе справедливымъ мнѣніе геологовъ, относящихъ угленосную толщу къ системѣ каменноугольной. Въ послѣдней заключительной статьѣ

¹⁾ Шмальгаузенъ, 104—105.

²⁾ Державинъ, 36.

своей «О Кузнецкомъ угленосномъ бассейнѣ» г. Державинъ ¹⁾ высказываетъ мнѣніе, что Кузнецкая угленосная толща должна быть отнесена къ верхнему ярусу нижняго отдѣла каменноугольной системы, и что дислокація угленосной толщи всецѣло носить характеръ дислокаціи подстилающихъ отложений. При этомъ г. Державинъ высказываетъ слѣдующія соображенія по поводу общаго хода геологической жизни этого бассейна: 1) вслѣдствіе сброса верхне-девонскихъ пластовъ на сѣверѣ бассейна, ниже-каменноугольное море между Салапромъ и Алатау замыкается съ сѣвера; его берега образуютъ верхнедевонскіе осадки, за исключеніемъ западнаго берега, гдѣ наблюдаются средне-девонскіе, уже подвергшіеся значительной дислокаціи; 2) въ ниже-каменноугольномъ морѣ отлагается матеріалъ для образованія известняковъ и песчаниковъ; вдоль сѣверо-западнаго побережья впослѣдствіи отлагаются гальки кварца, дающія матеріалъ для конгломерата; 3) по мѣрѣ выполненія бассейна осадками, глубина уменьшается, вслѣдствіе чего измѣняются физическія условія для жизни его обитателей; отлагающійся затѣмъ матеріалъ, бѣдный углесолями, но богатый иломъ и соединеніями желѣза, даетъ начало угленосной толщѣ; 4) вслѣдствіе дислокаціонныхъ процессовъ, связанныхъ, вѣроятно, съ продолжающимся образованіемъ Салаира и Алатау, часть ниже-каменноугольныхъ осадковъ становится сушею, чѣмъ только и можно объяснить происхожденіе небольшихъ площадей угленосныхъ отложений около дер. Балахонки, Шестаковой на р. Артыштѣ, Семенушкиной на Бачатѣ и у села Завьялова на рѣкѣ В. Изылы. Результатомъ такого поднятія является полное изолированіе бассейна. Если бы угленосные пласты, говоритъ далѣе г. Державинъ, были юрскими, то, принимая во вниманіе тектонику бассейна, слѣдуетъ заключить, что въ періоды пермскій и тріасовый ниже-каменноугольная и верхне-девонская толщи оставались-бы въ покоѣ. За непрерывность въ процессѣ отложенія угленосной толщи послѣ ниже-каменноугольной положительно говоритъ постепенность измѣненія послѣдней въ петрографическомъ составѣ, наблюдаемая подъ селомъ В. Томскимъ. Еще болѣе опредѣлительно по этому предмету выражается проф. Венюковъ ²⁾, который пишетъ, что хотя и не имѣетъ возможности въ настоящее время совершенно отрицать правильность опредѣленія растительныхъ остатковъ проф. Шмальгаузена, но утверждаетъ, что полученные имъ данныя и личныя наблюденія стоятъ въ совершенномъ противорѣчьи съ выводами проф. Шмальгаузена. Какъ бы то ни было, продолжаетъ онъ, необходимо тщательное переопредѣленіе растительныхъ остатковъ изъ отложений угленоснаго яруса Кузнецкаго бассейна. Изслѣдованія проф. Венюкова даютъ, по его словамъ, прямое указаніе на то, что отдѣлять угленосную толщу отъ известняковъ нѣтъ никакихъ основаній. На темносѣрые известняки съ ниже-каменноугольной фауной налегаютъ песчаники и чередующіеся слои известняковъ и черныхъ, частью сланцеватыхъ твердыхъ

¹⁾ Державинъ, 92, 97, 98.

²⁾ Венюковъ, 85—87.

глинѣ; въ этихъ проломахъ известняковъ таже нижне-каменноугольная фауна, а песчаники и глины почти ничѣмъ не отличаются отъ тѣхъ песчаниковъ и глинъ, которые сопровождаютъ пласты каменнаго угля. Напластованіе известняковъ и породы угленосной толщи, какъ видимъ, вполне согласное, говорить далѣе проф. Венюковъ, и литологическій характеръ породъ, и стратиграфическое ихъ отношеніе, все говоритъ за то, что всё онѣ отложились послѣдовательно и всё принадлежать одному періоду времени—каменноугольному. Полное подтвержденіе такому заключенію видитъ проф. Венюковъ и въ тѣхъ органическихъ остаткахъ, которые ему удалось найги въ послѣднее время въ сланцеватыхъ глинахъ, сопровождающихъ пласты каменнаго угля въ Кольчугинѣ на Шибѣ и близъ деревни Балахонки на Томѣ, какъ о томъ уже говорилось выше. Найденныя тамъ типичныя формы, да и вообще весь характеръ фауны, по мнѣнію проф. Венюкова, указываетъ на ея каменноугольный періодъ, а слѣдовательно, говоритъ онъ, угли Кузнецкаго бассейна принадлежать къ каменноугольной системѣ.

Не считая себя въ правѣ высказать по этому предмету какое-либо заключеніе, я позволю себѣ лишь резюмировать выводы, сдѣланные упомянутыми палеофитологами и геологами. Изъ нихъ Гёппертъ, Гейницъ и Грандъ-Ери, а также и г. Державинъ считаютъ угленосныя отложенія Кузнецкаго бассейна, по встрѣченнымъ въ нихъ отпечаткамъ растений, принадлежащими собственно къ каменноугольной системѣ (*productive Steinkohlen-formation, coal measures, terrain houiller, proprement dit*). Затѣмъ, профессора Щуровскій и Венюковъ, принимая во вниманіе, что породы угленосной толщи перемежаются (по крайней мѣрѣ по окраинамъ бассейна) съ каменноугольнымъ известнякомъ, приходятъ къ заключенію, что отдѣлять угленосную толщу отъ известняковъ нѣтъ никакихъ основаній. И, наконецъ, проф. Шмальгаузенъ причисляетъ угленосныя отложенія Кузнецкаго бассейна, на основаніи опредѣленныхъ имъ растительныхъ остатковъ, къ юрской формаціи, оставаясь такимъ образомъ совершенно при особомъ мнѣніи. Вполнѣ раздѣляя мнѣніе проф. Венюкова о необходимости переопредѣленія растительныхъ остатковъ Кузнецкаго бассейна ¹⁾, мнѣ кажется все-таки болѣе основаній присоединиться къ мнѣнію большинства палеофитологовъ и геологовъ, приписывающихъ угленоснымъ отложеніямъ Кузнецкой котловины каменноугольный возрастъ, но при этомъ, однако же, слѣдуетъ считать угленосную толщу обособленной отъ нижне-каменноугольной, на основаніи признаковъ чисто палеонтологическихъ, а именно въ виду присутствія растительныхъ остатковъ въ первой изъ нихъ и полного отсутствія ихъ во второй, а также совершенно отличнаго и своеобразнаго характера недавно открытой фауны въ угленосной толщѣ.

Принимая во вниманіе значительную мощность угленосной толщи Куз-

¹⁾ Насколько намъ извѣстно, профессоръ А. А. Иностранцевъ отправилъ въ Парижъ профессору палеофитологіи въ *Ecole des mines* Zeiler'у большую коллекцію отпечатковъ растений изъ Кузнецкаго угленоснаго бассейна для опредѣленій, но до сихъ поръ результатовъ своихъ изслѣдованій онъ пока не сообщалъ.

нецкаго бассейна, говоритъ г. Державинъ ¹⁾, невольно возникаетъ вопросъ, нельзя ли послѣднюю расчленивъ на отдѣльные горизонты? ²⁾. Попытка такого расчлененія можетъ быть сдѣлана только на основаніи данныхъ петрографическихъ и стратиграфическихъ, такъ какъ за отсутствіемъ остатковъ фауны, по бѣдности растительными остатками, принципъ палеонтологическій примѣненъ быть не можетъ. Впрочемъ, подраздѣленіе здѣшнихъ угленосныхъ осадковъ на горизонты, на основаніи ископаемой флоры, не считается возможнымъ и проф. Шмальгаузенъ, который на стр. 107 своей монографіи «Юрская флора Кузнецкаго бассейна и Печорскаго края», между прочимъ, говоритъ, что и различныя угленосныя породы этого бассейна, хотя и сопровождаются различными остатками растений, но опѣ, тѣмъ не менѣе, такъ тѣсно соединены между собою общими видами, что должны быть отнесены къ одной и той же геологической эпохѣ».

На основаніи петрографическихъ и стратиграфическихъ данныхъ, въ угленосной толщѣ г. Державинъ отличаетъ 3 горизонта. Верхній горизонтъ состоитъ изъ одного песчаника или же песчаникъ преобладаетъ надъ сланцеватою глиною; сферосидеритъ отсутствуетъ. Этотъ горизонтъ обнаженъ нижнимъ теченіемъ Терсей, въ берегахъ Томи около ихъ устья, по Томи отъ дер. Змѣйки приблизительно до устья р. Промышленной. Средній горизонтъ: мощные пласты сланцеватой глины подчиняютъ себѣ пласты песчаника; сланцеватая глина по большей части мягкая, пенельно-сѣраго или чернаго цвѣта, часто содержитъ многочисленные пропластки сферосидерита. Нижній горизонтъ: песчаникъ и твердая черная сланцеватая глина, — обнаженъ около дер. Балахонки и села Верхотомскаго.

Въ заключительной статьѣ «О Кузнецкомъ угленосномъ бассейнѣ», г. Державинъ находитъ болѣе удобнымъ раздѣлять угленосную толщу только на два горизонта, вмѣсто трехъ, для чего онъ и соединяетъ средній и нижній горизонты въ одинъ.

Наибольшую мощность и наибольшее распространеніе имѣетъ средній горизонтъ; ему подчинены мощные пласты каменнаго угля, которые залегаютъ или на сланцеватой глинѣ, прикрываясь песчаникомъ (Останкинъ камень по лѣвому берегу Томи, ниже у. Ср. Терси, обнаженіе по Мрассѣ, ме-

¹⁾ Державинъ, 123—124

²⁾ Еще въ 1835 г. штабсъ-капитанъ Геригросъ 2-й въ своемъ краткомъ геогностическомъ обзорѣ верхней поисковой дистанціи въ Алтайскихъ горахъ (см. «Горн. Журналъ», часть II, книжка V, 1835 г., стр. 326—337) на стр. 335—336 раздѣляетъ здѣшнюю каменноугольную систему (т. е. собственно угленосную толщу) на 3 яруса, а именно: 1) верхній ярусъ, представляющій разрушенный песчаникъ, который по мѣрѣ углубленія принимаетъ большую твердость и переходитъ, наконецъ, въ прочный камень. (Неизвѣстно, находится-ли въ немъ глинистый желѣзнякъ, по сфероиды сего послѣдняго валяются у подошвы горъ). 2) Средній ярусъ, заключающій въ себѣ собственно каменноугольный песчаникъ съ глинистымъ цементомъ; онъ перемежается съ сланцеватою глиною, содержащею гнѣзда и куски каменнаго угля; 3) нижній ярусъ, составляющій самую мѣсторожденія каменнаго угля, а подъ нимъ, должно полагать, залегаютъ глинистый сланецъ.

жду улусами Сибирга и Курья), или же въ сланцеватой глинѣ (копи Кольчугинская и Бачатская).

Къ характеристикѣ верхняго горизонта можетъ служить еще слѣдующее: 1) горизонтальное или слабо наклонное залеганіе пластовъ; 2) въ песчаникѣ встрѣчаются только незначительныя включенія каменнаго угля, образовавшагося, очевидно, на счетъ погребенныхъ въ немъ растений, или же очень тонкіе прослойки его. Нѣкоторые образцы, взятые изъ песчаника по Нижней Терси и Тайдону представляютъ какъ-бы переходы бураго угля въ каменный, такъ какъ при нагрѣваніи въ растворѣ ѣдкаго кали даютъ довольно интенсивную бурую окраску ¹⁾).

Кромѣ каменнаго угля, по словамъ г. Державина, въ сланцеватыхъ глинахъ средняго горизонта заключаются параллельными пропластками, мощностью до $\frac{1}{4}$ аршина, сферосидеритъ и бурый желѣзнякъ; послѣдній образовался на счетъ сферосидерита и встрѣчается рѣже; онъ обыкновенно облекаетъ, въ видѣ твердой корки, куски песчаника.

d) Наносы.

Покончивъ съ угленосными отложеніями, мы перейдемъ къ описанію наносовъ, прикрывающихъ ихъ. Къ сожалѣнію, данныя о наносахъ Алтая вообще, а Кузнецкой котловины въ особенности, весьма ограничены и недостаточны. О нихъ имѣются лишь одни отрывочныя свѣдѣнія, и сколько-нибудь систематическому изученію они до сихъ поръ не подвергались. О наносахъ этихъ лишь вскользь упоминаютъ Чихачевъ и проф. Щуровскій; нѣсколько подробнѣе касается ихъ профессоръ Бергъ. ф. Котта ²⁾. Затѣмъ, болѣе положительныя свѣдѣнія о нихъ за послѣднее время даютъ г.г. Державинъ и Иностранцевъ. Въ виду того, что наносы Алтая, по крайней мѣрѣ въ сѣверо-западной степной части его, повидимому, составляютъ продолженіе наносовъ Барабинской степи, прикасающейся, съ одной стороны, къ Алтайскому округу, а съ другой—къ Уральскому хребту, мы позволимъ себѣ, въ дополненіе свѣдѣній, даваемыхъ вышеупомянутыми авторами, привести здѣсь въ краткомъ извлеченіи также описаніе наносовъ въ Барабинской степи, сдѣланное покойнымъ Черскимъ ³⁾.

По словамъ проф. Щуровскаго ⁴⁾, сверхъ угленосной системы въ Алатау, до сихъ поръ не замѣчено никакихъ болѣе новыхъ осадочныхъ формаций, кромѣ древнихъ наносовъ, къ которымъ онъ относитъ золотоносныя россыпи и степные осадки. Наносы эти заключаютъ въ себѣ остатки *Elephas primigenius*, *Bos priscus* и *Rhinoceros tichorinus* (по теченію Ини и въ Барабинской степи), словомъ, тѣхъ самыхъ животныхъ, какія встрѣчаются въ уральскихъ

¹⁾ Державинъ, 123—124.

²⁾ В. в. Cottai, 53—66; 105—107.

³⁾ Черскій, 101—105.

⁴⁾ Щуровскій, 274, 279—280, 281 и 380.

розсыпяхъ, въ виду чего, замѣчаетъ Щуровскій, эпоха и способъ образованія розсыпей на Алтаѣ должны быть одинаковы съ таковыми же на Уралѣ. Древніе наносы, которые залегаютъ при подошвѣ Алтая и образуютъ обширныя степи, по мнѣнію этого профессора, составляютъ остатки того безграничнаго моря, которое омывало нѣкогда Алтай и вдавалось въ него бухтами или заливами. Самый огромный изъ такихъ заливовъ въ настоящее время, говоритъ далѣе проф. Щуровскій, представляетъ Барнаульскую степь, отдѣляющую Алтайскія горы отъ Салаирскихъ. По теченію рѣкъ, разрѣзывающихъ степные третичные осадки, встрѣчаются остатки вышеупомянутыхъ животныхъ. Что касается проф. Бернгарда фонъ Котта ¹⁾, то онъ въ своемъ сочиненіи «Der Altai» говоритъ, что во внутренней части Алтая не найдено и слѣдовъ образованій триасовой, юрской, мѣловой и третичной формаций. Изъ этого можно заключить, по мнѣнію его, что во всѣ означенные геологическіе періоды, за исключеніемъ, можетъ быть, конца третичнаго, во всей Западной Сибири не происходило осадковъ вслѣдствіе того, что въ то время она не была покрыта водою. За этотъ продолжительный періодъ времени, считая съ конца каменноугольнаго, говоритъ далѣе Б. ф. Котта ²⁾, вся обширная область Алтая подвергалась дѣйствию атмосферныхъ вліяній, чѣмъ и объясняется чрезвычайное вывѣтриваніе Алтайскихъ породъ, особенно наблюдаемое въ рудныхъ мѣсторожденіяхъ, гдѣ разрушеніе породъ атмосферными дѣятелями идетъ иногда на глубинѣ нѣсколькихъ сотъ футовъ. Продукты этого разрушенія и дали обширный матеріалъ для послѣдующихъ мощныхъ отложеній наносовъ, какіе мы и видимъ на Алтаѣ въ настоящее время. По словамъ Б. фонъ Котта ³⁾, степное пространство между Ураломъ и Алтаемъ, простирающееся болѣе чѣмъ на 200 миль, сплошь покрыто дилювіальными наносами, образующими тутъ почти горизонтально лежащіе пласты ⁴⁾. Несомнѣнно, говоритъ этотъ геологъ, что все это пространство еще въ недавній геологическій періодъ было покрыто водою, что и доказываетъ, что въ то время Европа, съ Ураломъ включительно, была совершенно отдѣлена отъ Азіи и что ея сѣверо-восточные берега составляли горы Алтая, Туркестана и Кавказа. Въ подтвержденіе того, что масса воды, покрывавшая эту мѣстность, принадлежала океану, онъ указываетъ на уцѣлѣвшія тутъ многочисленныя соляныя озера и на находящіеся въ слояхъ песчанистыхъ глинъ остатки морскихъ раковинъ (устрицъ) ⁵⁾. Море, раздѣлявшее нѣкогда Европу отъ Азіи, по мнѣнію Б. ф. Котта, существовало, вѣроятно, въ періодъ дилювіальный, или можетъ быть во время образованія пліоценовыхъ пластовъ, слѣдовательно, въ тотъ періодъ, когда жили тамъ мамонты и носороги.

Составъ дилювіальныхъ и аллювіальныхъ отложеній на Алтаѣ, по сло-

¹⁾ Котта, 104.

²⁾ B. v. Cotta, 106 и 107.

³⁾ Котта, Степи Западной Сибири, 220—223. B. v. Cotta, 53—66 и 105—107. Die Steppe West-Sibirien.

⁴⁾ B. v. Cotta, 53.

⁵⁾ B. v. Cotta, 57 и его же: Степи Западной Сибири. «Горн. Журн.» 230—231.

вамъ этого ученаго ¹⁾, весьма несложный; наносы состоятъ тутъ изъ суглинка, глины, песка и рѣчника (галечного слоя); подраздѣлять ихъ, говорить о нихъ, на основаніяхъ петрографическихъ, нѣтъ никакой возможности; что же касается органическихъ остатковъ, то они либо отсутствуютъ, по меньшей мѣрѣ, либо до сихъ поръ тамъ не найдены. Какъ на исключеніе, можно указать на пахожденіе въ этихъ наносахъ остатковъ мамонта и носорога. Геологъ Черскій ²⁾ довольно подробно описываетъ составъ наносовъ Западно-Сибирской низменности, начинающейся, по его словамъ, съ лѣваго берега Оби у города Колывани и простирающейся вплоть до восточнаго склона хребта Уральскаго, т. е. на протяженіи болѣе 18 градусовъ (отъ 100° 16' до 82° восточной долготы). Въ городѣ Колывани Черскій указываетъ на выходы гранита, прикрытаго тутъ мощнымъ наносомъ. Гранитъ этотъ, слагая возвышенности до 202,3 м надъ уровнемъ Оби, добывается здѣсь на дѣло фундаментовъ. Колыванскій гранитъ представляетъ собою послѣдній западный выходъ древнихъ породъ, смѣняющійся отложеніями Барабинской степи, жители которой, по образному выраженію академика Миддендорфа ³⁾, не могутъ составить себѣ точнаго понятія о камнѣ. И дѣйствительно, по словамъ г. Черскаго, желто-бурый лёссовидный суглинокъ, такая же глина и лёссъ—слоистый, иногда сыпучій песокъ, пластическая глина бураго и темно-бураго цвѣта, наконецъ, подчипенный этой (пластической) глиной сѣровато-бѣлый или сѣрый суглинокъ, обыкновенно весьма песчанистый и отличающійся мельчайшимъ, почти пылевиднымъ, состояніемъ слагающихъ его песчаныхъ зеренъ,—вотъ все, что путешественникъ можетъ встрѣтить на всемъ упомянутомъ пространствѣ. Такимъ же однообразіемъ отличается и орографическая наружность мѣстности, столь прекрасно описанной академикомъ Миддендорфомъ и представляющей собою столовидную, монотонно—ровную и плоскую возвышенность, усѣянную громаднымъ количествомъ соляныхъ и горько-соляныхъ озеръ, болотъ и солончаковъ, окаймленную къ тому же съ юга и запада дюнами и песчаными террасами. Степь эта съ самыхъ отдаленныхъ временъ обращала на себя вниманіе проѣзжавшихъ по ней путешественниковъ, пытавшихся объяснить генезисъ этого явленія тѣмъ, что степь была нѣкогда дномъ морского бассейна, соединявшаго древній Арало-Каспійскій бассейнъ съ Ледовитымъ океаномъ. Возрѣніе это, впрочемъ, по словамъ Черскаго ⁴⁾, не имѣло за собою никакихъ палеонтологическихъ данныхъ, и о нахожденіи морскихъ раковинъ, именно устрицъ, упомянулъ одинъ лишь Котта въ 1871 году (loc. cit. pag. 48, 56—57), не прилагая ни рисунковъ, ни подробнаго описанія этихъ остатковъ («*Austerus species*»), найденныхъ имъ на берегу Ишима, около г. Петропавловска; между тѣмъ, продолжаетъ далѣе г. Черскій, кол-

¹⁾ Cotta, 105—107.

²⁾ Черскій, 101—105.

³⁾ А. Ф. Миддендорфъ, «Бараба», прилож. къ XIX т. записокъ Имп. Акад. Наукъ, № 2, 1871 года.

⁴⁾ Черскій, 102.

лекція раковинъ, собранныхъ П. П. Семеновымъ, включала, по опредѣленію Мартенса ¹⁾, только прѣсноводную фауну, именно: *Paludina*, *Cyclas*, *Pisidium* и *Cyrena*.

Ближайшее изслѣдованіе этихъ осадковъ въ окрестностяхъ г. Омска, еще въ 1860 и 1870 годахъ, привело г. Черскаго ²⁾ къ убѣжденію, что стратиграфически ихъ слѣдуетъ отнести къ двумъ группамъ напластованій, хотя и горизонтальныхъ, но не согласно пластуемыхъ въ томъ отношеніи, что нижняя изъ нихъ группа, состоящая изъ пластовъ глины, перемежающейся съ сѣровато-бѣлымъ суглинкомъ, размыта широкими и глубокими долинами, въ которыхъ располагаются осадки верхней группы этихъ отложений, какъ-то: лёссъ, буро-желтый суглинокъ, глина и слоистый песокъ, содержащій, въ видѣ гальки, мергельныя конкреціи, вымытыя изъ слоевъ пластической глины, причемъ породы эти не только выполняютъ собою такія долины, но, вмѣстѣ съ тѣмъ, не рѣдко покрываютъ расчлененныя долинами части осадковъ нижней группы. Во время этихъ изслѣдованій ему удалось собрать довольно большую коллекцію ископаемыхъ остатковъ, преимущественно моллюсковъ, опредѣленіе которыхъ проф. Мартенсономъ ³⁾ обпаружило исключительно прѣсноводную фауну какъ въ верхней, такъ и въ нижней группѣ осадковъ, уніоны которыхъ оказались близкими къ представителямъ міоценоваго періода.

Въ верхней группѣ найдены: 1) *Planorbis marginatus*, Drap.; 2) *Limnaeus palustris*, Müll. var. minor; 3) *Lithoglyphus constrictus*, Mart; 4) *Valvata piscinalis*, Müll.; 5) *Melania amurensis*, Gerstf.; 6) *Cirena fluminaris*, Müll., всего обильнѣе, и повсемѣстно въ пескѣ; 7) *Cyclas asiatica*, Mart.; 8) *Pisidium antiquum*; 9) *Succinea* sp.; 10) *Paludina tenuis-culpta*, Mart., весьма рѣдкая; 11) *Unio Pallasi*, Mart., только около станицы Захламинской; 12) *Unio* sp. (очень рѣдкій, найденъ только въ одномъ экземплярѣ); 13) *Pupa* sp.? (въ лёссѣ); 14) *Myspalax (siphneus)*, Laxmanni.; 15) *Elephas primigenius*; 16) *Equus caballus*; 17) *Bos priscus* и 18) *Antilopa Saiga* ⁴⁾.

Между тѣмъ, нижняя группа пластовъ (пластическая глина) оказалась вообще очень бѣдною ископаемыми остатками и только въ одномъ мѣстѣ пропластокъ, состоящій исключительно изъ раковинъ, цементированныхъ смѣсью пластической глины съ обломками раздавленныхъ экземпляровъ и створокъ, около Новой станціи на Иртышѣ, по словамъ г. Черскаго, заключаетъ въ себѣ: *Paludina tenuis culpta*, Mart. въ громадномъ количествѣ экземпляровъ, образуя нерѣдко всю толщину пропластка; *Unio pronus*, Mart. въ изобиліи; *Unio biturbeculosus*, Mart.; *Valvata* или *Lithoglyptus*, а въ бѣломъ суглинкѣ имъ розысканы еще отпечатки, повидимому, *Succinea* spec. На основаніи этихъ данныхъ, г. Черскій отнесъ верхнюю группу къ постміоцену, а нижнюю причислилъ предположительно къ міоценовому возрасту. Факты

¹⁾ Zeitschrift der Deutsch. Geolog. Gesellsch. Berlin, B. XVI, 1864, p. 345.

²⁾ Черскій, 103 и Извѣстія Сибирскаго Отдѣла Географ. Общ. 1872 г., т. III, № 2.

³⁾ Zeitschrift der Deutsch. Geolog. Gesellschaft, Berlin, B. XXVI. 1874, pag. 741.

⁴⁾ Извѣстія Сибирскаго Отдѣла Географ. Общества. Т. VII. № 4 и 5.

горн. журн. 1896. Т. IV, кн. 11

эти, говоритъ далѣе г. Черскій, очевиднѣйшимъ образомъ противорѣчили предполагавшемуся морскому происхожденію осадковъ западной Сибирской низменности, обнаруживая прѣсноводный характеръ даже отложеній болѣе древнихъ, нежели постплиоценовые, а обстоятельство, что обломки толстыхъ створокъ бугорчатого уніона (*Unio bituberculosus*) наполняютъ собою такіе же части устричныхъ раковинъ, порождало вопросъ: не опи-ли найдены были на берегу Ишима, около Петропавловска? (см. *Cotta loco cit.*).

Державинъ, въ своихъ наблюденіяхъ между Томью и Обью, въ предѣлахъ 100 верстной желѣзнодорожной полосы ¹⁾, приводитъ результатъ изслѣдованія дна Оби у села Кривошекова, для постройки желѣзнодорожнаго моста. Здѣсь ширина Оби, по словамъ его, лѣвомъ около 370 саж.; правый берегъ образованъ террасой, лѣвый—другою, заливною, со старицами и болотами, шириною въ 650 саж., примыкающей къ возвышенности изъ гранита. Буреніе дна современнаго русла показало, что толщина рѣчныхъ наносовъ отъ 1 до 2 саж.; глубже встрѣченъ гранитъ. Буреніе поперекъ заливной равнины, по мѣрѣ удаленія отъ лѣваго берега, обнаружило толщину наносовъ отъ 3,65 до 12 и болѣе сажень. Такимъ образомъ, мощность осадковъ, выполнявшихъ древнее русло, значительно превосходила мощность современныхъ. Далѣе г. Державинъ ²⁾, въ своихъ наблюденіяхъ по линіи тракта между Томскомъ и Барнауломъ, говоритъ, что отъ послѣдняго города до станціи Повалихи трактъ идетъ по заливной равнинѣ праваго берега Оби, между тѣмъ какъ берегъ достигаетъ тутъ высоты 10 сажень, обнаруживая только одну толщу лёсса. Затѣмъ, отъ Оби и до станціи Медвѣдской, трактъ идетъ по равнинѣ степнаго характера; выходовъ коренныхъ породъ нигдѣ не видно, такъ какъ онѣ покрыты отложеніями глинистаго песка, которыя особенно мощно развиты между ст. Аписимовой и Чумышемъ, текущимъ среди низменныхъ песчаныхъ береговъ. Далѣе пространство по тракту, на протяженіи 100 верстъ до города Томска, не обнаруживаетъ нигдѣ выходовъ коренныхъ породъ, и трактъ, на протяженіи послѣднихъ 76 верстъ, идетъ близко и почти параллельно лѣвому берегу Томи, имѣя направленіе общее съ Московскимъ трактомъ: здѣсь онъ идетъ по верхней террасѣ, представляющей песчаные отложенія, соответствующія, повидимому, толщѣ песковъ, прикрывающей глинистый сланецъ около Томска, а затѣмъ, послѣ незамѣтнаго спуска, трактъ пересѣкаетъ заливную равнину Томи.

Замѣтимъ, что геологъ Д. А. Клеменцъ ³⁾ указываетъ на распространеніе въ окрестностяхъ города Томска міоценовыхъ отложеній. Здѣсь будетъ умѣстнымъ ознакомиться съ составомъ наносныхъ отложеній выше города Томска, подъ военнымъ лагеремъ, описанныхъ подробно проф. Зайцевымъ ⁴⁾

¹⁾ Державинъ, 38.

²⁾ Державинъ, 250.

³⁾ См. протоколъ засѣданія распорядительнаго Совѣта Западно-Сибирскаго отдѣла географическаго Общества 1-го марта 1888 года.

⁴⁾ Зайцевъ, 28—29.

въ его замѣткѣ о геологическомъ строеніи окрестностей города Томска, а также г. Державинымъ, въ ст. «Берегъ Томи подъ лагеремъ», см. «Вѣстп. золотопром.» за 1894 г. №№ 17 и 18. Наносы эти прикрываютъ тутъ собою глинистый сланецъ, который мѣстами содержитъ выклинивающіеся прослойки и гнѣзда кварца, примазки водной окиси желѣза и вкрапленный сѣрный колчеданъ. Цвѣтъ сланца пепельно- и темно-сѣрый. Въ одномъ пунктѣ онъ содержитъ множество отпечатковъ бріозарій и плеченогихъ. Вотъ что сообщаетъ о составѣ здѣшнихъ наносовъ проф. Зайцевъ ¹⁾, начиная снизу: «сперва показывается бѣлая и сѣрая глина, добываемая для гончарныхъ издѣлій и составляющая продуктъ разложенія глинистаго сланца, который она непосредственно прикрываетъ. Далѣе идетъ сѣрый глинистый песокъ (водоносный горизонтъ). Выше его залегаютъ слоистые желѣзистые пески, составляющіе толщу около 6 сажень. Въ верхнихъ горизонтахъ этихъ песковъ наблюдаются прослойки слоистой песчаной глины сѣраго и зеленовато-сѣраго цвѣта, мощностью до 1,5 аршинъ; ниже въ пескахъ наблюдаются прослойки мелкихъ, главнымъ образомъ кварцевыхъ галекъ, связанныхъ мѣстами желѣзистымъ цементомъ въ конгломераты. Пески содержатъ нерѣдко конкреціи бураго желѣзняка, переходятъ мѣстами въ желѣзистый песчаникъ и перемежаются въ нижнихъ горизонтахъ съ тонкими прослойками сланцеватой песчаной глины, содержащей чешуйки серебристо-бѣлой слюды. Прослойки эти заключаютъ отпечатки листьевъ двудольныхъ растений и неопредѣленные мелкіе растительные остатки. Кромѣ того, въ нижнихъ горизонтахъ желѣзистыхъ песковъ, въ видѣ прослоекъ, скопляются мѣстами стволы хвойныхъ деревьевъ, иногда остатки слежавшихся, болѣе или менѣе обугленныхъ, частей растений—листьевъ, стеблей, корней. Надъ желѣзистыми песками появляется слой желтой песчаной глины съ отпечатками корней растений, толщиной въ 1 саж. Поверхъ послѣдней обнаруженъ слой сѣраго песка въ 0,5 саж., прикрытаго слоемъ растительной земли».

Профессоръ Иностранцевъ ²⁾, въ своей поѣздкѣ изъ Барнаула чрезъ безводныя мѣстности въ г. Каинскъ, знакомитъ насъ съ ихъ папосными образами. Вотъ что онъ пишетъ по этому поводу: «изъ Барнаула путь первоначально шелъ вверхъ по рѣчкѣ Барнаулкѣ; на этой дорогѣ сначала приходится пересѣкать сосновый боръ, растущій на невысокихъ грядахъ песковъ, вѣроятно, старыхъ дюнахъ, уже поросшихъ растительностью. Переваливъ чрезъ эти песчаныя гряды, изслѣдователь выѣзжаетъ въ степь, на которой лишь мѣстами виднѣются небольшія березовыя рощи, либо попадаются только отдѣльные деревья. До Костина лога степь совершенно ровная; рѣшительно лигдѣ нѣтъ логовъ или овраговъ. Вышеупомянутый логъ, какъ и рѣчка Барнаулка, вытянуты съ юго-запада на сѣверо-востокъ ³⁾. Тоже направленіе въ этой мѣстности имѣютъ и другія небольшія рѣчки. Мѣстность тутъ значительно при-

¹⁾ Зайцевъ, ¹¹, 28—29.

²⁾ Иностранцевъ, 40—51.

³⁾ Иностранцевъ, 41.

поднята надъ уровнемъ моря; такъ, абсолютная высота Костина лога равна 246 м. (806 ф.) и здѣсь проходитъ водораздѣлъ степи. Хотя, за отсутствіемъ обнаженій на всемъ этомъ водораздѣлѣ, геологическое строеніе мѣстности оказывалось неизвѣстнымъ, но благодаря многочисленнымъ колодцамъ, глубиною отъ 20 до 30 аршинъ, пробитымъ тутъ для полученія питьевой воды, удалось узнать, по крайней мѣрѣ, составъ подпочвы; эта послѣдняя оказалась чрезвычайно мелкозернистымъ и вполне типичнымъ лёссомъ¹⁾. По увѣренію мѣстныхъ крестьянъ, при рытьѣ колодцевъ они обыкновенно встрѣчаютъ воду въ пескахъ, подстилающихъ вышесказанные суглинки. Далѣе дорога изъ Костина лога въ Чудскіе пруды идетъ черезъ село Бутырское, постепенно подыжаясь [абс. высота этого села 198 м. (642 ф.)], и мѣстность представляется степью, мѣстами покрытою отдѣльными березовыми рощами; только по мѣрѣ приближенія къ дер. Барковой начинаютъ появляться очень небольшіе лога, мѣстами переходящіе въ неглубокіе овраги²⁾. Въ берегахъ этихъ послѣднихъ наблюдается тотъ же лёссъ. На юго-западѣ отъ села Бутырскаго можно видѣть значительный песчаный бугоръ, представляющій, очевидно, довольно значительное дюнное поле. При рытьѣ колодцевъ и въ этой мѣстности постоянно встрѣчается только одинъ лёссъ, и никакихъ другихъ горныхъ породъ не найдено. Далѣе, по направленію къ Гилеву логу, мѣстность представляется открытою степью³⁾. Абсолютная высота Гилева лога равна 132 м. (432 ф.) и онъ находится уже на западномъ склонѣ помянутого водораздѣла. Отъ Гилева лога по направленію къ с. Камень, находящемуся на лѣвомъ берегу р. Оби, дорога идетъ постепенно понижающеюся равниною. Абсолютная высота с. Камень 94 м. (308 ф.). Первоначально дорога идетъ степнымъ нерелѣскомъ, состоящимъ все изъ той же чахлой березы, но среди степи здѣсь значительно чаще начинаютъ встрѣчаться солонцы и высыхающія лужи соленой воды съ весьма острымъ и неприятнымъ запахомъ. Передъ дер. Вылково дорога пересѣкаетъ на протяженіи 5 верстъ смѣшанный боръ. Совершенно такой же характеръ сохраняетъ мѣстность и далѣе до с. Камень, при чемъ нѣсколько чаще встрѣчаются соляныя озера, а также высыхающія соляныя лужи, какъ бы отъ исчезнувшихъ съ лица земли нѣкогда бывшихъ соляныхъ озеръ. Точно такъ же и здѣсь на всемъ пути нигдѣ не обнажаются коренныя породы. Въ с. Камень впервые въ этой мѣстности пришлось наблюдать во многихъ мѣстахъ выходы коренныхъ горныхъ породъ. Здѣсь обнажены какъ сланцы, такъ въ ближайшемъ сосѣдствѣ съ ними и сильно измѣненныя зеленокаменные породы⁴⁾. Особенно интересна въ этихъ послѣднихъ призматическая отдѣльность. Дорога отъ с. Камень до г. Каинска, близъ котораго проходитъ граница земель Кабинета Его Величества, въ общемъ представляетъ очень мало интереснаго. На всемъ этомъ пути коренныхъ породъ не обнаруживается. Путь проходитъ по извѣстной Барабинской степи, гдѣ уже значительно пре-

¹⁾ Иностранцевъ, 43.

²⁾ Иностранцевъ, 44.

³⁾ Иностранцевъ, 45.

⁴⁾ Иностранцевъ, 46.

обладаетъ лёсъ надъ степью. Описываемую мѣстность, говоритъ далѣ г. Иностранцевъ¹⁾, повидимому, уже давно начала осушать сама природа; стоитъ обратить вниманіе, напр., на р. Барнаулку или ей параллельныя. Всѣ онѣ, вытекая съ водораздѣла, представляютъ въ своихъ верховьяхъ разобщенныя въ настоящее время отдѣльно стоящія небольшія озера, часто напоминающія скорѣе лужу. Разматривая географическую карту этой мѣстности, можно видѣть, что совершенно такой же характеръ демонстрируютъ и другія рѣчки, текуція съ того же водораздѣла параллельно рѣчкѣ Барнаулкѣ (лѣвый притокъ Оби) въ р. Обь. Такое состояніе верховьевъ этихъ рѣкъ, по мнѣнію проф. Иностранцева, могло быть обусловлено только ихъ усыханиемъ, при чемъ эти рѣчки убирали свои верховья въ мѣста болѣе низменныя, а сохранившіяся озера обязаны существованіемъ питанію ихъ весенними водами. Что дѣйствительно эта мѣстность находится въ періодѣ усыхания, въ пользу этого имѣются и другія научныя данныя. Сопоставленіе географическихъ картъ различныхъ съемокъ за сто лѣтъ озера Чаны и прилегающихъ мѣстностей показало, насколько сильно измѣнилось очертаніе и уменьшился размѣръ озера, да притомъ оказывается, что въ одномъ Ишимскомъ округѣ Тобольской губерніи въ теченіе вышеуказаннаго періода времени исчезло съ лица земли около 300 озеръ.

На значительномъ пространствѣ изслѣдованной мѣстности, продолжаетъ далѣ проф. Иностранцевъ²⁾, подпочвою служатъ мощныя толщи типичнаго лёсса, что доказывается колодцами, пробитыми въ Костиномъ логу, Чудескихъ прудахъ и въ Гилевомъ логу. Такъ, лёсъ изъ колодца д. Чудскіе пруды представляется довольно типичнымъ, свѣтло-желтаго цвѣта, весьма сильно вскипающимъ съ кислотами. Также изъ буровой скважины, пробитой г. Бобятинскимъ въ той же деревнѣ, образецъ лёсса, добытаго съ глубины 7 ар. 9 в., представляется типичнымъ свѣтло-желтаго цвѣта и весьма энергично вскипающимъ съ кислотами; а образецъ съ глубины 13 ар. 3 в. представляетъ лёсъ нѣсколько болѣе сѣрый и нѣсколько слабѣе вскипающій съ кислотами. По опредѣленію г. Бобятинскаго, въ первомъ образцѣ песка содержится 47,73 %, глины—39,94 %, а во второмъ—песка содержится 40,70 %, а глины—52,75 %. Содержаніе углепвестковой соли въ первомъ надо допустить около 12⁰/₀, а во второмъ—7⁰/₀. Изъ сопоставленія этихъ породъ надо сдѣлать заключеніе, что лёсъ водораздѣла степи по мѣрѣ углубленія дѣлается глинистѣе и бѣднѣетъ углекислой известью. Болѣе сѣрый цвѣтъ нижнихъ горизонтовъ лёсса объясняется большимъ содержаніемъ листочковъ черной магнезiальной слюды³⁾. Отъ столь обильнаго распространенія въ рассматриваемой мѣстности лёсса, говоритъ далѣ проф. Иностранцевъ, очевидно, зависитъ и такое значительное плодородіе здѣшняго чернозема, безспорно обязаннаго своимъ происхожденіемъ лёссу. Крайне мелкая степень измелъченія милеральныхъ составныхъ

¹⁾ Иностранцевъ, 47.

²⁾ Иностранцевъ, 48.

³⁾ Иностранцевъ, 49.

частей представляет бѣольшую возможность водѣ переводить минеральныя части лёсса въ растворъ и доставлять ихъ растеніямъ. На какихъ породахъ покоится лёссъ въ описываемой мѣстности, по отсутствію геологическихъ разрѣзовъ въ ней, отвѣта, по замѣчанію проф. Иностранцева, не находимъ. Отвѣтъ на это получается изъ ряда тѣхъ буровыхъ скважинъ, кои были пробиты въ другой мѣстности, а именно по линіи строившейся Сибирской желѣзной дороги; такъ, между г. Омскомъ и Колыванью, на р. Оби, уже выяснилось, до нѣкоторой степени, что подъ новѣйшимъ образованіемъ залегаютъ древнетретичныя, которыя въ тоже время являются и водоносными. По направленію отъ Челябинска до Колывани залегаетъ широкая котловина этихъ третичныхъ отложеній, кои, по всей вѣроятности, протягиваются и къ югу, захватывая, можетъ быть, въ своемъ распространеніи и описанную проф. Иностранцевымъ степную мѣстность. По словамъ того же профессора, по дорогѣ изъ Барнаула въ Салаиръ, имъ наблюдались на ст. Сорокиной на Чумышѣ прирытѣ колодезь лёссовидные наносы, прикрывающіе тутъ собою глинистый сланецъ. Затѣмъ, по его же указанію, обрывы береговъ р. Оби у Барнаула сплошь составлены лёссовидными суглинками ¹⁾. Теперь, что касается наносовъ, прикрывающихъ собою собственно угленосныя отложенія Кузнецкаго бассейна, то мы для удобства опишемъ ихъ по системѣ рѣкъ Чумыша, Ини и Томи.

Начнемъ съ системы рѣки Чумыша. Еще Ренованцъ, въ своемъ сочиненіи: «Минералогическія, географическія и другія смѣшанныя извѣстія въ Алтайскихъ горахъ» 1792 года, указываетъ на то, что «рѣка Чумышъ, до впаденія ея въ Обь, протекаетъ по низменности, состоящей изъ песка, перемѣшаннаго съ малымъ количествомъ глины, и что выше, тамъ, гдѣ изъ подъ Чумыша выступаетъ известъ (известнякъ), въ семь мѣстѣ имѣется великое собраніе костей и зубовъ большихъ по матеріку живущихъ звѣрей, кои въ высокихъ мѣстахъ изъ береговъ Чумыша вымываются». Эту же мѣстность, повидимому, описываетъ и г. Андріановъ ²⁾, который упоминаетъ о томъ, что по Чумышу, у такъ называемаго Тогульскаго зимовья, прекращается тайга и что внизъ по рѣкѣ разстилается равнина. Болѣе подробно касается онъ мѣстности по дорогѣ въ Бійскъ, а именно ближайшей къ деревнѣ Мартыновой и лежащей на Чумышѣ, въ разстояніи 25 верстъ отъ помянутаго зимовья, и къ дер. Аксеновой, въ верстѣ отъ первой, на той же рѣкѣ. Высокій правый берегъ Чумыша, далѣе говоритъ г. Андріановъ, на террасѣ котораго расположены деревни, въ этихъ двухъ мѣстахъ представляетъ яръ (оврагъ), размываемый водою (размываніе идетъ особенно сильно около рѣки Ини), и здѣсь то, по словамъ крестьянъ, погребены кости допотопныхъ животныхъ въ большомъ количествѣ. Долина Чумыша представляется здѣсь весьма расширенной; возвышенности, ограничивающія ее, спускаются по рѣкѣ нѣсколькими террасами. Чумышъ образуетъ по теченію своему безчисленные, правильно

¹⁾ Иностранцевъ, 29.

²⁾ Андріановъ, 169.

чередующіеся зигзаги, которые особенно удобно наблюдаются съ горы. Вслѣдствіе такой извилистости рѣки, одинъ берегъ постоянно размывается и отваливается большими глыбами, тогда какъ другой намывается, образуя то песчаные отмели и острова, то ровные низкіе берега. Въ этихъ намывныхъ пескахъ и заключаются кости во множествѣ, и по снадѣ водъ остаются здѣсь на виду. Можно сказать, что костями усыяно дно не глубокой рѣки и всѣ низкіе берега ея и отмели, въ особенности у дер. Аксеновой и при устьѣ Ини. Кости эти принадлежатъ, по крайней мѣрѣ, тремъ видамъ животныхъ: быку, оленю и мамонту. Кромѣ того, г. Андріановъ упоминаетъ о томъ, что мѣстными крестьянами при рытьѣ ими ямъ, или прямо на поверхности, были находимы куски кремня, которыми они пользуются для высѣканія огня. Въ виду того, что тутъ только рѣчныя образованія, г. Андріановъ полагаетъ, что присутствіе въ нихъ кремня объясняется мѣстопребываніемъ здѣсь доисторическаго человѣка, употреблявшаго кремни, какъ орудіе. Такое совмѣстное нахожденіе костей помянутыхъ животныхъ съ орудіями доисторическаго человѣка извѣстно и на Уралѣ въ Березовскихъ золотоносныхъ розсыпяхъ, вблизи Екатеринбурга, по рѣкѣ Пышмѣ; но найденныя тамъ орудія сдѣланы изъ оленьихъ роговъ и изъ мѣди, что доказываетъ болѣе позднѣйшій періодъ образованія уральскихъ разсыпей, по сравненію ихъ съ наносами Чумыша. Здѣсь кстати замѣтить, что Чихачевъ въ своемъ «Voyage scientifique dans l'Altaï etc.», на стр. 250, при описаніи мѣсторожденія бурого желѣзняка въ мѣстности бывшаго Томскаго желѣзодѣлательнаго завода на рѣкѣ Томь-Чумышѣ, гдѣ рудные валуны, по его словамъ, разсѣяны въ рухляковомъ или глинистомъ желтомъ пескѣ, окрашенномъ окисью желѣза и образующемъ тутъ слои различной толщины, прикрытые либо пустымъ, не содержащимъ руды слоемъ рухляка или глины, либо однимъ только слоемъ растительной земли, упоминаетъ о нахожденіи въ рудномъ рухляковомъ слоѣ зубовъ *Elephas primigenius* вмѣстѣ съ блестками золота, не настолько, впрочемъ, обильными, чтобы заслуживать разработки *). Профессоръ Зайцевъ ²⁾, указывая на нахожденіе въ шурфахъ и золотосодержащихъ пескахъ Балыкской системы пріисковъ остатковъ послѣтретичныхъ животныхъ, мамонта, носорога и др., приписываетъ и соотвѣтствующій геологическій возрастъ золотоноснымъ розсыпямъ этого района.

Относительно наносовъ, прикрывающихъ угленосныя отложенія въ системѣ рѣки Ини, слѣдуетъ замѣтить, что равнина—низменность, прилегающая къ сѣверо-восточнымъ предгорьямъ Салаирскаго кряжа и занимающая площадь въ видѣ неправильнаго треугольника, вершина котораго находится около дер. Карагайлы, а стороны проходятъ—одна, западная, черезъ Бачатскую копъ,

*) По словамъ г. Державина I) отъ г. Барпаула до ст. Кырмановой, т. е. между Обью и Чумышемъ, на протяженіи болѣе 100 верстъ, развить обширный и мощный наносъ, состоящій изъ глинистаго песка, вскипающаго отъ кислоты (лѣссы).

1) Державинъ 2, 250.

2) Зайцевъ 1, 79.

улусы Бачатскій (Большой) и Бековскій и далѣ близъ дер. Тимохиной на Урѣ и Шибановой на Касьмѣ, совпадая съ западной границей угленосной толщи, а другая тянется по теченію рѣчекъ Черты, Малаго и Большого Бачатовъ и рѣки Ини, а основаніемъ треугольника, по словамъ г. Державина ¹⁾, служить рѣка Тарсьма, къ востоку отъ дер. Бабарыкиной, вся занята лёссовидными отложеніями, въ коихъ близъ Бачатской копи встрѣчены были кости *Elephas primigenius* ²⁾. Въ этихъ же наносахъ по Уру, ниже деревни Тимохиной, по словамъ Д. П. Богданова ³⁾, встрѣчаются кости какъ *Elephas primigenius*, такъ и *Bos priscus*. Мощностъ наносовъ и составъ ихъ въ этой равнинѣ—низменности были отчасти опредѣлены моими развѣдками на каменный уголь, производившимися въ теченіе 1877 и 1878 годовъ. Развѣдки производились какъ шурфами, такъ и буреніемъ. Шурфы были заданы по логамъ, ближайшимъ къ деревнямъ Коневой и Меретской, къ югу отъ нихъ, а также въ Убинскомъ логу и на востокъ отъ села Бедарева, въ 8 верстахъ отъ него, въ такъ называемомъ Камышномъ логу. Такъ какъ составъ наноса почти одинаковъ во всѣхъ шурфахъ, то мы и опишемъ только два наиболѣе типичныхъ.

Однимъ изъ нихъ, ближайшимъ къ дер. Коневой, пройдено почти 7 сажень по суглинку, который ниже смѣняется плавучею синею глиною, затѣмъ шурфомъ, заданнымъ въ Меретскомъ логу, пройдено по суглинку болѣе чѣмъ на 15 сажень, и имъ врѣзались въ водоносный галечный слой. Что касается буровой скважины, углубленной мною на 50 сажень въ Убинскомъ логу, на юго-западъ отъ деревни Старо-Пестеревой, то ею пройдено по наноснымъ образованіямъ всего лишь $11\frac{5}{48}$ саж., изъ коихъ $\frac{10}{48}$ сажени по слою растительной земли, затѣмъ $\frac{46}{48}$ саж. по суглинку, далѣе $8\frac{32}{48}$ саж. по синей пластичной глинѣ (лудѣ) и, наконецъ, по галечному слою $1\frac{7}{48}$ сажени; изъ этого мы уже видимъ, что составъ здѣшнихъ наносовъ болѣе или менѣе однообразный. Наносы эти, впрочемъ, не ограничиваются упомянутой низменностью, но простираются далеко вверхъ по теченію тѣхъ рѣкъ, кои прорѣзываютъ ее, такъ, напримѣръ, по рѣкѣ Большому Бачату наносы эти доходятъ до Гурьевскаго желѣзодѣлительнаго завода, слагая лѣвый низменный берегъ его. Въ этихъ лёссовыхъ отложеніяхъ были найдены кости *Elephas primigenius* и *Bos priscus*. Замѣчательно также, что въ концѣ семидесятихъ годовъ, послѣ водополя, въ руслѣ Большого Бачата, ниже плотины Гурьевскаго завода, обнажились пни и корни цѣлаго лѣса нѣкогда произраставшей тутъ лиственницы; эти древесные остатки отличались необыкновенною твердостью и страшно портили пилы и топоры, но въ послѣдствіи, подъ вліяніемъ атмосферныхъ дѣятелей, древесина ихъ стала быстро разрушаться. Г. Державинъ ⁴⁾ упоминаетъ о томъ, что лѣвые притоки Ини, Большой и Малый Бачаты, Урѣ и др., имѣютъ берега изъ аллювіальныхъ наносовъ. На этомъ мы и

¹⁾ Державинъ 7, 33.

²⁾ Nesterowsky, 28 (19).

³⁾ Богдановъ, 153.

⁴⁾ Державинъ „ 26

закончимъ описаніе наносовъ въ системѣ рѣки Ини, чтобы перейти къ такому же въ системѣ рѣки Томи.

Послѣдніе наносы изучались какъ профессоромъ Зайцевымъ (о чемъ уже было сказано выше), такъ и г. Державинымъ, особенно же послѣднимъ. Въ отчетѣ своемъ о геологической экскурсіи на р. Томи въ 1891 году ¹⁾ онъ довольно подробно описываетъ ихъ. Такъ, упоминая о томъ, что по рѣкѣ Томи угленосныя отложенія обнажаются отъ устья Бельсы до дер. Подониной, онъ указываетъ, что и новѣйшія отложенія въ этомъ районѣ, состоящія изъ лессовидной глины съ подстилающимъ ее галечнымъ слоемъ, занимаютъ также значительное протяженіе. Такого же состава наносы наблюдались г. Державинымъ, спорадически уцѣлѣвшими, и въ береговыхъ разрѣзахъ верховьевъ Томи, между устьями Бельсы и Балыксы. На этомъ же пространствѣ упоминаетъ онъ объ обилии розсыпей по горнымъ склонамъ, вслѣдствіе вывѣтриванія мѣстами коренныхъ породъ. Правильнѣе было бы назвать ихъ осыпями. Розсыпи эти, по его словамъ, пачинаются тутъ съ вершины горы и доходятъ до уровня воды, производя впечатлѣніе каменнаго потока. По словамъ г. Державина, между городомъ Кузнецкомъ и дер. Балахонкой, въ береговыхъ разрѣзахъ Томи, отложеніями, прикрывающими угленосныя, является глина, подстилаемая галечнымъ слоемъ или конгломератомъ. Эта новѣйшая толща хорошо обнажается на различной высотѣ отъ уровня воды не только на Томи, но и на Усѣ. Подобные наносы наблюдаются на Томи выше села Христорождественскаго, гдѣ поверхъ угленосныхъ отложеній несогласно налегаетъ конгломератъ, мощностью до 1 сажени, а на него лессовидная глина ²⁾. Около деревни Митиной, внизъ по Томи, по лѣвому ея берегу, подобнаго же состава наносы прикрываютъ головы угленосныхъ пластовъ, при чемъ мощность лессовидной глины достигаетъ 5 сажень, и въ ней можно отличить два горизонта: верхній—болѣе свѣтлый и нижній—болѣе темный ³⁾. Ниже деревни Бедаревой лѣвый берегъ Томи, вышиною до 7 саж., состоитъ только изъ конгломерата и лессовидной глины. Далѣе, ниже деревни Шороховой, тотъ же лѣвый берегъ Томи обнаруживаетъ дугообразно изогнутую толщу угленосныхъ породъ, прикрытую горизонтально лежащими конгломератомъ, до 4 аршинъ толщиною, и поверхъ его лессовидной глиной до 7 саж. ⁴⁾.

Наиболѣе интересной мѣстностью, въ отношеніи полноты состава наносныхъ отложеній на рѣкѣ Томи, представляется мѣстность ниже устья Нижней Терси, а именно тамъ, гдѣ Томи поворачиваетъ на западъ и гдѣ долина ея представляетъ, по словамъ г. Державина ⁵⁾, котловидное расширеніе не менѣе 8 верстъ въ поперечникѣ, окруженное по окраинамъ горами съ пологими склонами. Здѣсь русло раздѣляется на нѣсколько протоковъ; при слѣ-

1) Державинъ, 494

2) Державинъ, 78.

3) Державинъ, 79.

4) Державинъ, 79.

5) Державинъ, 400.

дованіи вдоль праваго берега можно видѣть прекрасныя разрѣзы выполняющихъ котловину отложеній. Слой вязкой зеленовато-сѣрой глины, мощностью до $1\frac{1}{2}$ саж., лежитъ на песчано-желѣзистомъ конгломератѣ, который мѣстами переходитъ или въ галечный, или даже просто въ песчаный слой; сверху глины развиты торфяники, при чемъ мощность торфа колеблется отъ 1 арш. до $1\frac{1}{2}$ саж.; при послѣдней мощности въ торфѣ можно отличить два слоя: верхній—красновато-бурый, состоящій изъ остатковъ мховъ, и нижній—черный, изъ стеблей и корневищъ осоки и корней древесныхъ растеній. Описываемое котловидное расширеніе долины, охарактеризованное мѣстными названіями—согра и тундра, представляющее нынѣ округлую ровную лѣсистую площадь, по мнѣнію г. Державина, когда то, очевидно, было дномъ озера. На эту мысль наводятъ песчаники близъ устья Арзеса: они, по словамъ его ¹⁾, покрыты шрамами, идущими параллельно направленію берега, на высотѣ, до какой едва ли можетъ быть поднять рѣчной ледъ при современныхъ разливахъ. Кромѣ того, выше улуса Инхильдарскаго, гдѣ мелафировый массивъ приканчивается, Томъ течетъ, нѣсколько суживаясь, однимъ русломъ между базальтовыми горами; весьма вѣроятно, что именно въ этомъ мѣстѣ водный потокъ встрѣтилъ сильное препятствіе для углубленія своего русла, чѣмъ и обусловилось существованіе озера. Ниже устья рѣчки Арзеса вскорѣ согра оканчивается; отступившія высоты вновь подходятъ къ рѣкѣ Томи, которая отсюда, почти до улуса Инхильдарскаго, омываетъ черныя утесы мелафира. Отъ этого улуса береговья высоты снова отступаютъ и долина Томи достигаетъ ширины въ 10 верстъ; береговые разрѣзы обнаруживаютъ глину сипеваго-сѣраго цвѣта, изъ которой весной вымываются кости мамонта. На отмеляхъ у подошвы берега среди валуновъ, въ присутствіи г. Державина, лѣтомъ 1889 года ²⁾, были найдены—обломокъ кости таза, часть бивня, позвонокъ и зубъ этого млекопитающаго. Полный разрѣзъ этой толщи встрѣтился у дер. Салтымаковой; напластованіе, начиная сверху, слѣдующее: растительный слой, желтая глина до 2 саж., сипевато-сѣрая глина съ гальками 6 саж. и конгломератъ 1 саж. Отъ деревни Ройской, внизъ по Томи, начинаются, говорить далѣе г. Державинъ ³⁾, тѣ же отложенія желтой и сѣрой глины, налегающія на конгломератъ, изъ которыхъ, по словамъ мѣстныхъ жителей, вымываются кости мамонта. Берега, представляющіе разрѣзы этой дилувіальной толщи, высотой отъ 6 до 8 сажень, отвѣсны и издали кирпично-краснаго цвѣта; на нихъ построены деревни: Ройская, Крапивина, Мунгатская и Баннова. Еще далѣе отъ дер. Темерової—до Можухи, по словамъ г. Державина ⁴⁾, наблюдается постиліоценовое отложеніе. Между дер. Можухой и Усть-Писанной по Томи, по его же ⁵⁾ наблюденіямъ, мѣстами

¹⁾ Державинъ, 401.

²⁾ Державинъ, 82.

³⁾ Державинъ, 84.

⁴⁾ Державинъ, 85.

⁵⁾ Державинъ, 400.

древне-осадочныя толщи песогласно покрыты болѣ новыми отложеніями, состоящими изъ конгломерата и лёссовидной глины. Начиная же отъ с. Сосновскаго, внизъ по Томи, петрографическій составъ описанной нами верхней наносной толщи, по Державину, измѣняется; такъ, выше села Сосновскаго правый берегъ представляетъ слѣдующій разрѣзъ, начиная сверху: бурый песокъ до 0,5 саж., темный несокъ до 0,5 саж., желтый песокъ до 1 саж., слоистый желѣзистый песокъ до 5 саж. и слой гальки 3 саж., подъ которымъ непосредственно залегаетъ глинистый сланецъ, составляющій здѣсь и дно рѣки. Этотъ составъ наносовъ является промежуточнымъ звеномъ между наносами по Томи, выше села Сосновскаго, и наносами окрестностей г. Томска.

Итакъ, повидимому, составъ наносовъ, прикрывающихъ угленосную толщу въ предѣлахъ Кузнецкаго бассейна, весьма несложенъ и однообразенъ почти на всемъ его протяженіи. Наносъ этотъ состоитъ изъ лёссовидной глины, отчасти синей глины и конгломерата или галечнаго слоя. Поверхъ этой толщи залегаетъ слой растительной земли или чернозема, а мѣстами слой растительнаго торфа. Въ лёссовидной глинѣ не рѣдко попадаются остатки мамонта, носорога, оленя и быка.

Сопоставляя эти наносныя толщи съ таковыми же Западно-Сибирской низменности, кажется справедливымъ отнести первыя къ верхней группѣ постпліоценовыхъ прѣсноводныхъ осадковъ, согласно подраздѣленію Черскаго ¹⁾.

¹⁾ Въ послѣдней статьѣ г. Державина ¹⁾ «Геологическія наблюденія между Обью и Томью въ предѣлахъ желѣзнодорожной полосы, 1896 г.» о новѣйшихъ отложеніяхъ въ этой мѣстности сообщаются слѣдующія свѣдѣнія: «Палеозойскіе пласты покрыты толщей новѣйшихъ глинъ, мощность которой весьма значительна; такъ, у д. Жеребцовой, лежащей на р. Ижевѣ, правомъ притоцѣ Берди, на высотѣ не менѣе 40 саж. отъ уровня Оби, мощность глины, прикрывающей глинистый сланецъ, около 12 саж., какъ показываетъ шахта, оставшаяся послѣ развѣдки на желѣзную руду. На водораздѣлѣ между Обью и Томью желѣзнодорожная линія около станціи Чубулы пересѣкаетъ на высотѣ 40 саж. отъ уровня Оби нѣсколько логовъ, въ гривахъ между которыми выемки обнажаютъ толщу желто-бурой глины, содержащей значительную примѣсь мелкаго песка, мѣстами пронизанной какъ-бы сѣтью бѣлыхъ шнуровъ изъ углесодей; послѣднія, кромѣ того, являются въ видѣ небольшихъ конкрецій; въ верхней части глинистой толщи найдены были зубы мамонта.

Кромѣ постпліоценовыхъ глинъ, залегающихъ на водораздѣлѣ, по Оби, Томи, Инѣ и Берди, хорошо развиты террасы. Высота надлуговой террасы праваго берега Оби—около 12 саж. относительно мѣстнаго уровня; ее слагаютъ болѣе или менѣе глинистые пески. Рѣчныя террасы, по Томи особенно развиты между д. Поломошной и Томскомъ; основываясь на данныхъ нивелировки Сибирскаго почтоваго тракта, высоту заливной равнины можно приять въ 4 саж., высоту надлуговой террасы—въ 11 саж. Сѣвернѣе д. Поломошной Томъ только у с. Ярскаго представляетъ удобный переходъ для желѣзнодорожной линіи: выше и ниже с. Ярскаго развиты широкія заливныя равнины со старицами. Хорошій разрѣзъ второй террасы представляетъ правый берегъ выше с. Сосновскаго; начиная сверху, видны:

- | | |
|--------------------------------------|--------|
| 1) Песокъ бурый до | 1 саж. |
| 2) » желтый до | 1 » |
| 3) Пески слоистые » | 5 » |
| 4) Слой гальки » | 3 » |
| 5) Глин. сланецъ-бечевникъ | — » |

е. Описаніе вулканическихъ породъ.

Что касается вулканическихъ породъ, прорвавшихъ мѣстами угленосную толщу въ Кузнецкомъ бассейнѣ, то онѣ, какъ это будетъ видно ниже, по микроскопическимъ изслѣдованіямъ академика А. П. Карпинскаго и профессора Гревинга, оказались базальтами, а по послѣднимъ изслѣдованіямъ г. Державина мелафирами. Честь перваго открытія мелафировъ на Алтаѣ принадлежитъ нашему горному инженеру М. П. Айдарову, который въ своемъ краткомъ геогностическомъ обзорѣ второй Нижне-Терсинской поисковой дистанціи ¹⁾, между прочимъ, говоритъ, что «по лѣвую сторону рѣки Богородской, текущей съ сѣвера на югъ и впадающей справа въ Нижнюю Терсь, выше устья ея, въ 60 верстахъ, во все продолженіе теченія оной тянется гора базальтовая. Долина рѣчки и русло оной состоятъ изъ того же самаго базальта. Достойно замѣчанія, что при обслѣдованіи оной въ нѣкоторыхъ шурфахъ находимы были признаки золота, почему можно предположить, что и песчаникамъ ²⁾ свойственны золотоносныя россыпи, хотя до сего еще ихъ и не было встрѣчено. Базальтъ, здѣсь находящійся, чернаго цвѣта, плотнаго сложенія и заключаетъ въ массѣ своей зерна оливина, что и заставило

По пескамъ второй террасы пролегаетъ почтовый трактъ отъ станціи Калтайской къ Варюхиной; точно такіе же кварцевые пески слагаютъ вторую террасу праваго берега Томи между деревнями Вершининой и Батуриной. У д. Поломошной вторая терраса образуетъ лѣвый берегъ: на головахъ круто падающихъ пластовъ песчаника, составляющихъ бечевникъ, лежитъ слой мощностью до 2 саж. крупной гальки, прикрытый глинистымъ пескомъ; высота разрѣза около 5 саж.; ко второй террасѣ праваго берега прилегаетъ заливная равнина, шириною до $\frac{1}{2}$ версты, по которой устроена насыпь.

Независимо отъ этого, въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ встрѣчены породы съ болѣе или менѣе ясно выраженнымъ обломочнымъ характеромъ, залегающія на высотѣ, значительно превосходящей высоту второй террасы. Такъ, по рѣчкѣ Шинупихѣ (лѣв. прит. Берди) у с. Медвѣдскаго по р. Каракану (прав. прит. Оби выше устья Берди) у д. Шарчаной, между этой послѣдней и с. Битковымъ, есть утесы, породы которыхъ производятъ впечатлѣніе конгломерата: видны гальки различныхъ размѣровъ, включенныя въ массивную породу; какъ гальки, такъ и содержащія ихъ массы должны быть, по словамъ г. Державина, древнимъ береговымъ галечникомъ. Ниже с. Пачинскаго, на вершинѣ береговыхъ утесовъ глинистаго сланца, наблюдается галечный слой; то же самое у д. Аткаринской и с. Сосновскаго. Выше д. Поломошной первая и вторая террасы узкими полосами примыкаютъ къ древнему лѣвому берегу, въ которомъ обнажены пласты песчаника, круго падающіе на западъ, не согласно прикрытые галечнымъ слоемъ. Около Томска, говоритъ далѣе г. Державинъ, Томъ, дѣлая поворотъ на западъ, обнажила центральную часть крутой антиклинальной складки глинистаго сланца, сѣдловина которой прикрыта мощной толщей глинистыхъ песковъ; среди послѣдней видны прослои мелкой гальки, залегающей на высотѣ около 12 саж. относительно меженного уровня; въ сосѣднемъ обнаженіи виденъ рыхлый песчаникъ съ отпечатками листьевъ, подобныхъ клену. Горизонтъ залеганія этого песчаника ниже горизонта галечныхъ слоевъ. Отложенія эти г. Державинъ ¹⁾ относитъ къ третичной эпохѣ.

На этомъ мы и заканчиваемъ нашъ обзоръ повѣйшихъ отложеній Кузнецкой угленосной котловины.

¹⁾ Айдаровъ, 84—91.

²⁾ Тутъ, конечно, рѣчь идетъ объ угленосныхъ песчаникахъ.

³⁾ Державинъ.

меня причислить образованіе сіе къ третичной области, къ формации собственно базальта». Не менѣе интересныя свѣдѣнія о выходахъ той же породы сообщаетъ намъ и покойный Ф. Ф. Корженевскій. Свѣдѣнія эти я заимствую изъ отчета «О дѣйствіяхъ поисковыхъ партій въ Алтайскомъ горномъ округѣ» въ 1851 году ¹⁾. Изъ него усматривается, что поручику Корженевскому поручено было изслѣдовать въ томъ году пространство между рѣками Средней и Нижней Терсями, начиная отъ предѣловъ каменноугольной (угленосной) области вверхъ по обѣимъ рѣкамъ и по ихъ притокамъ. Инженеръ этотъ ²⁾, указывая на то, что нижняя половина теченія этихъ рѣкъ разрѣзываетъ каменноугольную формацию Кузнецкой котловины, а верхняя—осадочныя породы, лежащія ниже каменноугольной области, обращаетъ вниманіе на выходы въ нижней половинѣ обѣихъ Терсей чернаго порфира (мелафира), переходящаго иногда въ настоящій базальтъ, въ которомъ замѣтна столь свойственная этой породѣ призматическая отдѣльность. Черный порфиръ и базальтъ, по словамъ его, разсѣкаютъ толщи каменноугольнаго песчаника, обращаютъ его въ кварцитъ и въ породу очень сходную по виду съ кремнемъ и сѣрымъ роговикомъ. Прекрасныя обнаженія столбчатаго базальта, прикасающагося къ каменноугольному песчанику, видны, по словамъ его, въ правомъ берегу Томи, ниже устья Нижней Терси. Замѣчательно, что объ этихъ породахъ ни словомъ не обмолвился извѣстный путешественникъ Чихачевъ въ своемъ «Voyage scientifique dans l'Altai etc.», несмотря на то, что имъ описываются Караканскія горы, несомнѣнно вулканическаго происхожденія. Вотъ что по поводу ихъ говорится у него ³⁾: «близъ деревни Караканъ (Karakème) наблюдается рядъ возвышенностей съ сосцевидными вершинами, отдѣленныхъ отъ р. Томи пространствомъ въ 35 верстъ и расположенныхъ почти противъ деревни Сартаковой. Къ несчастью, толстый слой растительной земли, которой онѣ сплошь покрыты, мѣшаетъ распознать составъ коренныхъ твердыхъ породъ, слагающихъ ихъ; породы эти нигдѣ не обнажаются. Впрочемъ, судя по большому числу обломковъ бѣлаго плотнаго рухляка и красному окрашиванію песка, который виднѣется тамъ и сямъ, можно допустить, съ нѣкоторою увѣренностью, говорить онъ, что вся цѣнь высотъ, извѣстныхъ въ этой мѣстности подъ названіемъ Караканскихъ горъ, состоитъ также либо изъ рухляковъ, либо изъ несвязныхъ песковъ, толщи коихъ выходятъ на поверхности во всѣхъ другихъ прилежащихъ мѣстахъ, какъ, напр., на берегахъ Уньги, гдѣ расположена деревня Борисова, и т. д.» Изъ этого краткаго описанія уже видно, что г. Чихачевъ наблюдалъ эти горы лишь издали, иначе бы онъ пришелъ совершенно къ другимъ выводамъ. Профессоръ Бернгардъ ф. Котта ⁴⁾ въ своемъ «Der Altai»

¹⁾ Корженевскій, 295—315.

²⁾ Корженевскій, 297—298.

³⁾ Чихачевъ, 236.

⁴⁾ См. Geologischer Bau des Altai, стр. 74 и 75 и Anhang. Allgemeine und nachträgliche Bemerkungen, стр. 299.

идеть еще далѣе; онъ совершенно отрицаетъ присутствіе вулканическихъ породъ на Алтаѣ, утверждая, что тамъ совершенно отсутствуютъ трахиты и базальты, равно какъ и всякіе слѣды вулканическихъ изверженій въ третичные и новѣйшіе періоды.

Изъ того, что было уже сказано нами выше, да и изъ пизжеслѣдующаго описанія видно, что вулканическія породы на Алтаѣ не только не отсутствуютъ, но, наоборотъ, имѣютъ значительное развитіе въ Кузнецкой котловинѣ, гдѣ онѣ выступили среди угленосныхъ толщъ вблизи западнаго склона Алатау; а наблюдавшееся на Спасскомъ пріискѣ, кажется, въ началѣ девяностыхъ годовъ, фрейбергскимъ горнымъ инженеромъ Ліономъ, землетрясеніе, какъ нельзя болѣе свидѣтельствуесть о томъ, что вулканическая дѣятельность на Алтаѣ не только не прекратилась, но продолжается и до настоящаго времени.

Обзоръ вулканическихъ породъ Кузнецкой котловины мы начнемъ съ Караканскихъ горъ, какъ наиболѣе изслѣдованныхъ. Впервые онѣ были описаны мною ¹⁾, затѣмъ горнымъ инженеромъ Д. П. Богдановымъ ²⁾ и еще позднѣе г. Державинымъ ³⁾. Вотъ что сообщено мною объ этихъ горахъ: въ сѣверо-восточной части Кузнецкаго бассейна угленосныя толщи прорваны выходами базальта. Наблюдать я ихъ лишь вблизи деревни Караканской, гдѣ они образуютъ горный кряжъ, носящій то же названіе. Вершины этого кряжа лишены всякой растительности. Горы эти господствуютъ надъ окрестностями безъ того уже возвышенными, и черныя скалы базальта представляютъ собою лѣтомъ дикій и величественный видъ среди цвѣтущей природы, окружающей мѣстность. Направление кряжа 120° съ сѣверо-запада на юго-востокъ. Гребень хребта иногда бываетъ настолько узокъ, что два человѣка не могутъ помѣститься на немъ рядомъ. Наибольшая ширина кряжа при началѣ его, у рѣки Ини. Сѣверо-восточный склонъ хребта круче, утесистѣе юго-западнаго, который смягченъ тутъ параллельнымъ поднятіемъ, образованнымъ базальтическою лавою, которая прикрыта, въ свою очередь, слоемъ галешника и растительной земли, представляющимъ какъ бы террасу. На обоихъ склонахъ кряжа, въ обнаженіяхъ, обнаруживается миндалевидный базальтъ, характеризующійся своими округлыми пустотами; вещество, заполнявшее ихъ, болышею частью исчезло; тамъ же, гдѣ оно сохранилось, оказывается халцедономъ. Гребень хребта состоитъ изъ сплошнаго базальта, представляющаго весьма рѣдко столбчатую отдѣльность. Микроскопическія изслѣдованія А. П. Карпинскаго показали, что базальтъ этотъ заключаетъ въ себѣ эллипсы и сфероиды тахилита. Эта изверженная порода прорвала себѣ здѣсь выходъ среди

¹⁾ См. Description géologique de la partie Nord-Est de la chaîne de Salair en Altaï, стр. 32 и 33. Эта статья вошла цѣликомъ въ «Землѣвѣдніе Азіи» Карла Риттера въ томъ IV, дополкъ тому III, составленному П. П. Семеновымъ и Г. И. Потанинымъ, стр. 443—462, а также въ статью Д. П. Богданова «Геологическій очеркъ юго-западной части Кузнецкаго к. у. бассейна и прилежащихъ возвышенностей».

²⁾ Богдановъ, 165, 166 и 168.

³⁾ Державинъ, 84; Державинъ, 253—254.

угленосныхъ песчаниковъ и конгломератовъ, наблюдаемыхъ у подножія кряжа, въ особенности у лѣваго берега Ини, и заключаютъ въ себѣ отпечатки растений, присущихъ угленосной толщѣ. Песчаники эти приподняты здѣсь и прикрыты слоемъ гальки и растительной земли. Гальки вообще состоятъ изъ крупнаго песчаника, сланцеватой глины, известняка, лидійскаго камня, кварца и полевошпатоваго порфира; изрѣдка попадаются гальки конгломерата.

Эту же часть Караканскихъ горъ въ 1889 году осматривалъ г. Державинъ ¹⁾ и, по его словамъ, «микроскопическіе препараты изъ породы Каракана обнаруживаютъ, что въ составѣ ея минеральныхъ элементовъ преобладаетъ плагіоклазъ, въ видѣ удлиненныхъ кристалловъ, и стекловатое вещество, содержащее множество черныхъ трихитообразныхъ выдѣленій, которыя и обуславливаютъ самый цвѣтъ породы; сравнительно немного авгита и мѣстами мелкія зерна, ярко окрашивающіяся при николяхъ + и состоящія, вѣроятно, изъ оливина; кромѣ того, повсюду обильныя округленныя выдѣленія лучистаго сложенія, желтаго и зеленаго цвѣта,—продукты метаморфизаціи, образовавшіеся, по всей вѣроятности, на счетъ оливина и авгита. По наблюденіямъ г. Державина, черная плотная порода, обнаженная къ вершинѣ кряжа, имѣетъ столбчатую отдѣльность; въ сторонѣ гребня, обращенной на юго-западъ, она съ поверхности утратила черный цвѣтъ. Д. П. Богдановъ ²⁾, съ своей стороны, замѣчаетъ, что къ столбчатой отдѣльности, которою разбитъ сплошной базальтъ, присоединяется еще поперечная трещиноватость, отчего порода весьма легко разламывается на болѣе или менѣе правильные куски призматической формы. Поверхность плоскостей отдѣльности, далѣе говоритъ онъ, обыкновенно имѣетъ бурый цвѣтъ, вслѣдствіе просачиванія по трещинамъ атмосферныхъ водъ ³⁾. На склонахъ кряжа базальтъ принимаетъ, по его словамъ, не только мипдалевидное, но и пузыристое сложеніе. Онъ указываетъ также на то, что породы, чрезъ которыя прорвался базальтъ, претерпѣли сильную метаморфизацію ⁴⁾, обнаруживающуюся какъ въ значительной твердости, такъ и въ измѣненіи цвѣта его. Такъ, по словамъ г. Богданова ⁵⁾, сланцеватая глина, вслѣдствіе метаморфизаціи, является сильно обожженной и, смотря по большому или меньшему дѣйствию метаморфизаціи, представляетъ разности въ цвѣтѣ и твердости, принимая часто полупаловидную наружность. Песчаникъ пріобрѣтаетъ болыную плотность и вязкость, темный цвѣтъ, и обѣ породы утратили, повидимому, прибавляетъ онъ, слѣды органическихъ остатковъ. Въ виду сходства этихъ измѣненій въ породахъ угленосной толщи, приписываемыхъ Д. П. Богдановымъ выходамъ базальта, съ таковыми же измѣненіями, наблюдаемыми въ нихъ вслѣдствіе каменноугольныхъ пожаровъ, мнѣ кажется, слѣдуетъ скорѣе всего приписать

¹⁾ Державинъ, 254.

²⁾ Богдановъ, 166.

³⁾ Бурый цвѣтъ зависитъ тутъ скорѣе отъ разложенія магнитнаго желѣзняка, заключающагося въ базальтѣ. Н. Н.

⁴⁾ Богдановъ, 165 и 168.

⁵⁾ Богдановъ, 160—167.

последней причинѣ измѣненія, наблюдавшіяся Д. П. Богдановымъ въ угленосныхъ породахъ, тѣмъ болѣе, что въ смежности съ выходами базальта обнаружено присутствіе каменноугольныхъ флѣцовъ. Далѣе Д. П. Богдановъ говоритъ, что кряжъ этотъ длиною около 40 верстъ и по прямой линіи доходитъ до рѣки Томи, при впаденіи въ нее рѣки Нарыка, гдѣ онъ въ видѣ не высокаго, но крутаго и узкаго хребта, раздѣляющаго воды Нарыка и Угроба, тоже впадающаго въ Томь, воздымается среди обширной, безлѣсной и однообразной равнины. Съ восточной стороны Караканскій кряжъ образуетъ высокія, отвѣсныя скалы на лѣвомъ берегу Томи, переходящія и на другую сторону рѣки ¹⁾).

Бросивъ взглядъ на сѣверный склонъ кряжа, продолжаетъ тотъ же авторъ, усматриваемъ, что онъ не имѣетъ террасы, болѣе крутъ и утесистъ, нежели южный, и вслѣдствіе этого съ сѣверной стороны горы кажутся болѣе величественными. Склонъ ихъ тутъ спускается къ равнинѣ крутымъ, ровнымъ скатомъ, не имѣя ни ущельевъ, ни впадинъ. По мнѣнію того-же горнаго инженера ²⁾), кряжъ этотъ получилъ названіе «Караканскихъ горъ» отъ деревни того же имени, но ему кажется названіе это не вполне соответствующимъ своему назначенію, и что оно дано будто-бы тѣми путешественниками, кои посѣщали эти горы только со стороны Ини, подъѣзжая къ нимъ со стороны деревни Караканской. Гораздо опредѣленнѣе, говоритъ онъ, назвать ихъ Нарыкскими горами, такъ какъ рѣка Нарыкъ всѣмъ своимъ теченіемъ оmyваетъ подножіе ихъ. Съ таковымъ мнѣніемъ Д. П. Богданова, полагаю, никакъ нельзя согласиться по той причинѣ, что самое названіе этихъ горъ — «Кара-канъ», что значитъ по-татарски «черная кровь», какъ нельзя болѣе характеризуетъ ихъ, а также свидѣтельствуетъ о томъ, что названіе это дано имъ тѣми кочующими племенами, кои пѣкогда обитали эту мѣстность, и которыхъ, конечно, не могъ не поражать мрачный видъ этихъ горъ, совершенно черныхъ. Все это, мнѣ кажется, служить достаточнымъ основаніемъ, чтобы сохранить за этими горами названіе «Караканскихъ», отъ которыхъ, надо полагать, впослѣдствіи получила свое названіе и деревня, лежащая у сѣвернаго подножія ихъ, на рѣкѣ Инѣ.

По словамъ г. Державина ³⁾), ниже устья рѣки Нарыкъ, гора, тянущаяся на нѣсколько верстъ по правому берегу Томи, имѣетъ названіе «Бабій камень»; ее слагаютъ пласты песчаника и сланцеватой глины, падающей на сѣверо-востокъ подъ угломъ отъ 20 до 30°. Въ концѣ обнаженія есть выходы мелафира ⁴⁾), который залегаетъ мощными пластами среди угленосныхъ; кромѣ того, въ одномъ мѣстѣ, среди пластовъ песчаника, залегаетъ глина, которую пздали, по ея черному цвѣту, легко можно принять за сланцеватую, но на

¹⁾ Богдановъ. 165—167

²⁾ Богдановъ, 165.

³⁾ Державинъ с. 119.

⁴⁾ Ниже мы приведемъ основанія, по которымъ г. Державинъ приписываетъ базальты Кузнецкой котловины за мелафиры.

самомъ дѣлѣ она образовалась, по всей вѣроятности, на счетъ мелафира. Кромѣ того, выходы мелафировъ (базальтовъ) наблюдались г. Державинимъ ¹⁾ по р. Томи ниже устья Арзеса, впадающаго въ нее. Вотъ что онъ сообщаетъ объ этихъ мелафирахъ: «версть 6 ниже устья р. Арзеса въ правомъ берегу Томи выступаютъ отвѣсныя скалы черной породы, мелкокристаллической, имѣющей отдѣльность какъ-бы призматическую; на горизонтальныхъ площадкахъ выхода трещины отдѣльности образуютъ не ясныя многоугольники, чаще напоминающіе шестиугольникъ. Мѣстами въ массѣ породы множество пустотъ неправильной эллиптической формы, величиною отъ горошины до 4 сапт., выполненныхъ халцедономъ и кварцемъ. Эта черная порода слагаетъ правый отвѣсный берегъ противъ Бычьихъ острововъ; ниже ихъ, и на нѣкоторомъ протяженіи, замѣтна и на лѣвомъ берегу. По своему внѣшнему *habitus'u* и характеру отдѣльности, напоминающимъ базальтъ, она чрезвычайно схожа съ породой, слагающей Караканскія горы. Непремѣнной составной части базальта—оливина—въ штуфахъ, собранныхъ мною съ Томи, макроскопически не замѣтно. Микроскопическія же препараты обнаруживаютъ, что порода, главнымъ образомъ, состоитъ изъ плагіоклаза, кристаллы котораго довольно свѣжи, стекловатой массы, переполненной трихитообразными выдѣленіями, и изрѣдка мелкихъ зеренъ, при николяхъ — ярко окрашивающихся; кромѣ того, много выдѣленій зеленоватаго цвѣта и лучисто-жилковатаго сложенія; послѣднія, вѣроятно, продуктъ измѣненія оливина; авгитъ встрѣчается рѣдко. Препараты изъ базальта Караканскихъ горъ, по структурѣ и характеру минеральныхъ элементовъ, крайне сходны съ препаратами изъ черной породы Томи, почему послѣднюю можно назвать также базальтомъ. (Впрочемъ, породу эту, какъ мы увидимъ ниже, г. Державинъ принимаетъ за мелафиръ). Профессоръ Щуровскій ²⁾, которому были доставлены образцы породъ съ береговъ Томи, между устьями Нижней Терси и Тайдона, упоминаетъ о плутонической породѣ, проходящей между песчаниками и сланцеватой глиной, и называетъ ее «авгитовымъ порфиромъ».

По словамъ г. Державина ³⁾, черные утесы мелафира, выступающіе на Томи ниже устья Арзеса, простираются почти до улуса Инхильдарскаго. Такъ, въ правомъ берегу Томи, говоритъ онъ, выступаютъ тутъ пласты песчаника, падающіе на В.Ю.-В., подъ угломъ 15°, а между ними мелафиръ, который тянется ниже, сплошнымъ массивомъ, обнажаясь сперва въ правомъ, а потомъ и въ лѣвомъ берегу Томи.

Параллельно данному участку Томи, на нѣсколько сѣверпѣе, идетъ кряжъ Салтымаковский, о петрографическомъ характерѣ котораго, къ сожалѣнію, ничего не извѣстно.

Вышеизложенныя свѣдѣнія о мелафирѣ на Томи г. Державинъ дополняетъ еще слѣдующими: «въ нѣкоторыхъ мѣстахъ онъ обладаетъ прекрасно

¹⁾ Державинъ 1, 81—82.

²⁾ Щуровскій, 176.

³⁾ Державинъ 4, 400—401.



выраженною призматическою отдѣльностью и содержать миндалевидныя выдѣленія халцедона, достигающія тутъ въ длину до полуаршина; кромѣ того, нѣкоторые штуфы базальта настолько бываютъ богаты магнитнымъ желѣзнякомъ, что дѣйствуютъ на магнитную стрѣлку; независимо отъ этого, въ одномъ изъ штуфовъ макроскопически были замѣтны выдѣленія оливина.

Кромѣ приведенныхъ нами выходовъ мелафировъ на Томи, породы эти, среди угленосныхъ толщъ, наблюдаются также и по ея правымъ притокамъ — Нижней Терси и Усѣ.

О мелафирахъ (базальтахъ) на Нижней Терси, какъ мы уже видѣли выше, первыя свѣдѣнія были сообщены гг. Айдаровымъ и Корженевскимъ. Затѣмъ, значительно позднѣе, изслѣдовалъ ихъ г. Державинъ ¹⁾ и вотъ что онъ сообщаетъ: «Тотчасъ отъ устья р. Богородской (впадающей справа въ Нижнюю Терсъ) выше по рѣчкѣ тянутся версты на двѣ утесы массивной черной породы съ прекрасно выраженной миндалевидной структурой; породу эту, какъ тождественную съ базальтами Томи, я назову мелафиромъ.

Наконецъ, ниже и около устья ключа Прокопьевскаго, по лѣвому берегу, еще разъ выступаетъ мелафиръ».

Въ заключеніе г. Державинъ ²⁾ обращаетъ вниманіе на географическую карту этой мѣстности, на которой горы Салтымаковскія показаны идущими параллельно правому берегу Томи и выходящими на Нижнюю Терсъ около рѣчки Богородской, откуда начинается другой кряжъ — горы Кайлотскія, идущія на юго-западъ и выходящія на Томъ ниже устья Средней Терси, продолженіемъ которыхъ къ западу отъ Томи служить кряжъ Караканскій, состоящій изъ мелафира. Выходы мелафира по Нижней Терси и въ Бабьемъ камнѣ на Томи, говоритъ далѣе г. Державинъ, позволяютъ съ полной вѣроятностью допустить, что упомянутые три кряжа петрографически составляютъ одинъ мелафировый, по своему протяженію имѣющій форму подковы и находящійся на окраинѣ области угленосныхъ отложеній.

Что касается выходовъ мелафира по Усѣ, то вотъ что сообщаетъ о нихъ г. Державинъ ³⁾. Слѣдуя отъ устья Усы на востокъ, можно видѣть въ правомъ берегу, на протяженіи 10 верстъ, переслаивающійся песчаникъ и сланцеватую глину угленосной толщи; далѣе, верстъ на 8, нѣтъ обнаженій, но при поворотѣ Усы на С.С.-В. обнаруживается выходъ діабазы, за которымъ снова показываются складчато-изогнутыя породы угленосной толщи. Верстъ на 12 выше помянутой массивной породы встрѣченъ второй выходъ ея. Въ обоихъ случаяхъ, говоритъ г. Державинъ, и по внѣшнему виду, и по микроскопическому анализу, имѣемъ массивную породу, тождественную съ той, которая встрѣчена по Мрассѣ и которая названа Щуровскимъ мелафиромъ или авгитовымъ порфиромъ. Версты на три ниже устья Чек-су, встрѣченъ третій выходъ массивной породы чернаго цвѣта съ микроскопическими выдѣленіями

¹⁾ Державинъ с, 118.

²⁾ Державинъ с, 119—120.

³⁾ Державинъ с, 116—118.

оливина, которая по своей мелкозернистости, твердости и плотности напоминает сразу породу, слагающую утесы по Томи, ниже устья Нижней Терси, и названную Щуровскимъ авгитовымъ порфиромъ, а г. Державинымъ, въ прежнихъ его отчетахъ, базальтомъ, по аналогіи съ породой, слагающей горы Караканскія. Но не только внѣшній видъ этой мелкозернистой разновидности, встрѣченной около устья Чек-су, продолжаетъ далѣе г. Державинъ, но и микроскопическій анализъ указываютъ на полное сходство ея съ базальтами Томи и Каракана какъ въ структурѣ, такъ и въ минеральномъ составѣ: въ препаратахъ изъ штуфовъ, взятыхъ изъ трехъ указанныхъ мѣстностей, непрѣмѣнно видна стекловатая масса, очень характерная по содержащимся въ ней трихитамъ, среди которой всегда обильно разсѣяны бруски плагіоклаза; что же касается авгита и оливина, то эти два минерала сильно варьируютъ въ качествѣ и количествѣ даже въ штуфахъ, взятыхъ изъ одной и той же мѣстности. Такимъ образомъ, массивную породу, выступающую по Усѣ, ниже устья Чек-су, говорить г. Державинъ, надо было-бы также назвать базальтомъ, но слѣдующія соображенія заставляютъ его отказаться отъ такого опредѣленія: встрѣченныя по Усѣ массивныя породы по формѣ залеганія представляютъ, вѣроятно, купола, среди складчато-изогнутыхъ угленосныхъ отложений. Въ первомъ куполѣ мы видимъ, по словамъ его, типичный крупнозернистый діабазъ, обнаруживающій подъ микроскопомъ признаки оливина; во второмъ — мелкозернистый діабазъ, обнаруживающій уже въ нѣкоторыхъ препаратахъ незначительное количество стекловатой массы, что указываетъ на переходъ его въ рядъ порфиритовъ; наконецъ, въ третьемъ — стекловатая масса является непрѣмѣнною составною частью. Такимъ образомъ, діабазъ второго купола, по мнѣнію г. Державина, являясь соединительнымъ звеномъ между породой третьяго и діабазомъ перваго купола, указываетъ на одновременность ихъ происхожденія и тѣмъ самымъ заставляеть породу третьяго купола считать не базальтомъ, а мелафиромъ.

На этомъ мы и заканчиваемъ геологическій обзоръ Кузнецкой котловины.

Литература по Кузнецкому угленосному бассейну.

Названія сочиненій.

1. Phillip, Johann von Strahlenberg. Das Nord und Oestliche Theil von Europa und Asien, 1730. Strahlenberg.
2. Gmelin, Johann, Georg, Dr. Reise durch Sibirien von dem Jahr 1733 bis 1743 (Erster Theil, S. 271, 277 и 278). Göttingen, 1751—1752. Gmelin.
3. Lindenthal, Berggeschworen. Bericht von einer Reise in den Kusnetzischen Gebirgen. См. Beiträge zur Physik, Oekonomie, Mineralogie, Chimie, Technologie und zur Statistik besonders des Russischen und angrenzenden Länder, von Benedik. Franz Hermann, Hofrath und Mitglied der Kaiserlichen Academie der Wissenschaften Lindenthal.

in St. Petersburg. Drei Bände, 1781, 1787 и 1788. Berlin und Stättin.

4. Falk. Beiträge zur topographyschen Kenntniss des Russischen Reiches, Georgii, 1785. Falk.

Фалькъ. Путешествіе Академика Фалька по Сибири. См. Полное собраніе ученыхъ путешествій по Россіи, издаваемое Императ. Академіей Наукъ, VI т. 1824 г. Переводъ Петрова.

5. Renovantz, H. M. Mineralogisch-geographische Nachrichten von den Altaischen Gebirgen (Reval, 1788). Renovantz.

Ренованцъ, И. М. Минералогическія, географическія и другія смѣшанныя извѣстія объ Алтайскихъ горахъ, принадлежащихъ къ Россійскому владѣнію. Съ нѣмецкаго языка перевелъ Василій Севергинъ. 1792 г.

6. Германъ, И. Сочиненія о Сибирскихъ рудникахъ и заводахъ. Спб. 1797—1801, ч. III, стр. 195. Германъ₁.

7. Hermann, B. T. J. Notice sur les charbons de terre dans les environs de Kousnetzki en Sibirie. T. VII et VIII, p. 376—382. Hermann₂.

8. Hermann. Description de la mine de Salairsk aux monts d'Altaï en Sibirie; avec une planche, p. 348—369. Hermann₃.

Двѣ послѣднія статьи помѣщены въ Nova Acte Academia scientiarum Imperialis Petropolitanae. T. XI. 1798. (MDCCXCVIII).

9. Ledebour, C. F. Reise durch das Altaigebirge und die soongarische Kirgisen Steppe im Jahre 1826, unternommen in Begleitung der Herrn Meyer und Bunge. Zwei Theile (Berlin, 1829—1830). Ledebour.

10. Соколовскій 2-й, поручикъ. Геогностическое описаніе части края Алтая, изслѣдованной междугорною поисковою партією (Черная Осипова, Аттела и Кучуманда). См. «Горн. Журн.» 1835 г., ч. II, кн. 4, стр. 20—36. Соколовскій₁ 2-й.

11. Иваницкій, А., подпоручикъ. Геогностическое описаніе Тайдонской золотоискательной партіи. См. «Горн. Журн.» 1835 г., ч. II, кн. 5, стр. 320—326. Иваницкій.

12. Гернгросъ 2-й, штабсъ-капитанъ. Краткій геогностическій обзоръ верхней поисковой дистанціи въ Алтайскихъ горахъ. См. «Горн. Журн.» 1835 г., ч. II, кн. 5, стр. 326—337. Гернгросъ 2-й.

13. Фрезе, А. Е., поручикъ. Краткій геогностическій обзоръ нижней поисковой дистанціи въ Алтайскихъ горахъ. См. «Горн. Журн.» 1835 г., ч. II, кн. 6, стр. 493—500. Фрезе₁.

14. Кулибинъ, майоръ. Описаніе Колывано-Воскресенскихъ заводовъ по 1833 г. См. «Горн. Журн.» 1836 г. Кулибинъ.

ч. I, кн. 1, стр. 158—180

» 2, » 326—361

» 3, » 568—569

ч. II, » 4, » 144—164

ч. II, кн. 5, стр. 314—342

» 6, » 546—571

ч. III, » 7, » 158—162

15. Соколовскій 2-й, поруч. Геогностическое обозрѣніе верхней половины долины рѣки Нижней Терси, впадающей въ р. Томь. См. «Горн. Журн.» 1836 г., ч. III, кн. 9, стр. 534—543. Соколовскій₂ 2-й.

16. Айдаровъ. поруч. Краткій геогностическій обзоръ второй Нижне-Терсинской поисковой дистанціи. См. «Горн. Журн.» 1836 г., ч. IV, кн. 10, стр. 84—91. Айдаровъ₁.

17. Слатинъ, капитанъ. Объ огнеупорной калтанской глины. См. «Горн. Журн.» 1836 г., ч. IV, кн. 10, стр. 183—193. Слатинъ.

18. Энциклопедическій лексиконъ Плюшара. 1837 г., т. IX, стр. 518—519. Плюшаръ.

19. Извлеченіе горн. начальника Колывано-Воскресенскихъ заводовъ объ открытіи 4 мѣсторожденій серебряныхъ рудъ въ окрестностяхъ Салаирскаго рудника. См. «Горн. Журн.» 1838 г., ч. I, стр. 101—103.

20. Fridrich Gebler. Dr. Ueber barometrische Höhenbestimmungen im Nordwestlichen Altai. См. Bulletin de la Société Impériale des naturalistes de Moscou. 1838, № 1, p. 197—204. Gebler.

21. Олышевъ 1-й, поручикъ. Геогностическое описаніе участка Кондомской поисковой партіи. См. «Горн. Журн.» 1838 г., ч. II, кн. V, стр. 172—181. Олышевъ 1-й.

22. Отчетъ о дѣйствіи въ 1840 г. поисковыхъ партій въ округѣ Колывано-Воскресенскихъ заводовъ. См. «Горн. Журн.» 1841 г., ч. III, кн. 7, стр. 60—69. Самойловъ.

23. Геогностическое обозрѣніе двухъ золотоискательныхъ партій въ вершинахъ Томи въ 1840 г. См. «Горн. Журн.» 1841 г., ч. III, кн. 8, стр. 238—269. Моръ.

24. Ermans. Archiv für wissenschaftliche Kunde vom Russland enthält in den Jahrgängen 1841 bis 1865 verschiedene den Altai betreffende Aufsätze von Radloff, Guljajeff, Tschihatscheff u. s. w. (Radloff. Reise durch den Altai, Band XXXIII, H. 1, S. 2—34). Radloff.

25. Соколовскій 2-й, капитанъ. О каменномъ углѣ, найденномъ близъ дер. Аюониной и въ нѣкоторыхъ другихъ мѣстахъ Алтайскаго округа. См. «Горн. Журн.» 1842 г., ч. II, кн. 4, стр. 22—43. Соколовскій₂ 2-й.

26. Tschihatscheff. Voyage scientifique dans l'Altai oriental et les parties adjacentes de la frontière de Chine en 1842, avec plusieurs planches. (Paris, 1845). Tschihatscheff.

27. Отчетъ о дѣйствіяхъ поисковыхъ партій въ 1843 г. См. «Горн. Журн.» 1844 г., ч. II, кн. 5, стр. 209—232. Мензбиръ и Моръ.

28. Полетика 2-й. Отчетъ о дѣйствіи поисковыхъ партій Полетика₂ 2-й.

въ Алтайскомъ горномъ округѣ въ 1844 г. См. «Горн. Журн.» 1845 г., ч. III, кн. 8, стр. 247—288.

29. Щуровскій, Г. П., проф. Геологическое путешествіе по Алтаю, съ историческими и статистическими свѣдѣніями о Колывано-Воскресенскихъ заводахъ, съ атласомъ. Москва 1846 года. Щуровскій.

30. Отчетъ о дѣйствіи поисковыхъ партій въ Алтайскомъ горномъ округѣ въ 1845 г. См. «Горн. Журн.» 1846 г., ч. I, кн. 3, стр. 461—485. Мензбиръ.

31. Отчетъ о дѣйствіи поисковыхъ партій въ Алтайскомъ округѣ въ 1846 г. См. «Горн. Журн.» 1847 г., ч. III, кн. 8, стр. 260—281. Миклашевскій₁.

32. Helmersen. G. Reise nach dem Altai im Jahre 1834 ausgeführt, im 14-ten Band der Beiträge zur Kenntniss des Russischen Reiches. (St. Petersbourg, 1848). Helmersen.

33. Эйхвальдъ, Э. Геогнозія, преимущественно въ отношеніи къ Россіи. Ч. II, Спб. 1846 г., стр. 443—445, а также Erman's Archiv für Wissensch. Kunde Russlands. Bd XI, p. 567, глава подъ заглавіемъ «Die Bergkalk-Formation Ruslands. Рефератъ послѣдней въ «Neues Jahrbuch», etc. 1851, p. 609. Эйхвальдъ.

34. Смальскій-Быковъ. О мѣсторожденіи каменнаго угля въ Томской губ. въ округѣ Алтайскихъ заводовъ. См. «Горн. Журн.» 1852 г., ч. III, кн. 8, стр. 485—491. Смальскій-Быковъ.

35. О дѣйствіи поисковыхъ партій въ Алтайскомъ горномъ округѣ въ 1851 г. См. «Горн. Журн.» 1852 г., ч. IV, кн. 12, стр. 295—315. Корженевскій.

36. Айдаровъ, М. Плавка салаирскихъ рудъ съ желѣзными. См. «Горн. Журн.» 1854 г., ч. II, стр. 30. Айдаровъ₂.

37. Отчетъ о дѣйствіи поисковыхъ партій и экономическихъ развѣдокъ въ Алтайскомъ округѣ въ 1854 г. См. «Горн. Журн.» 1855 г., ч. IV, кн. 12, стр. 355—408. Фрезе₂.

38. Бояршиновъ, подполковникъ. Геогностическое описаніе сѣверо-восточнаго склона Салаирскаго кряжа по лѣвую сторону р. Томи. См. «Горн. Журн.» 1856 г., ч. I, стр. 353—368. Бояршиновъ.

39. Бояршиновъ и Корженевскій. Изслѣдованія, произведенныя въ Кузнецкомъ каменноугольномъ бассейнѣ: а) объяснительная записка горн. инж. подполковника Бояршинова къ общей геогностической картѣ Кузнецкаго каменноугольнаго бассейна за 1855 и 1856 гг.; б) отчетъ штабсъ-капитана Корженевскаго объ изслѣдованіи мѣсторожденій каменнаго угля и рудъ въ Кузнецкомъ бассейнѣ въ 1856 г. См. «Горн. Журн.» 1858 г., кн. 1, стр. 1—35. Бояршиновъ и Корженевскій.

40. Прагъ 2-й, подполковникъ и Ярославцевъ, капитанъ. Прагъ и

Краткое описаніе горной промышленности въ Алтайскомъ горномъ округѣ. См. «Горн. Журн.» 1861 г., ч. II, стр. 313. Ярославцевъ.

41. Ковригинъ, горн. инж. Нѣсколько словъ объ Алтайскомъ горномъ округѣ. См. «Горн. Журн.» 1861 г., ч. III, стр. 178. Ковригинъ₁.

42. Ковригинъ, штабсъ-капитанъ. Нѣсколько словъ объ Алтайскомъ горномъ округѣ. См. «Горн. Журн.» 1861 г., ч. IV, кн. 8, стр. 178. Ковригинъ₂.

43. Татариновъ, горн. инж. Обзоръ горнаго дѣла. См. «Горн. Журн.» 1861 г., ч. IV, кн. 10, стр. 88. Татариновъ.

44. Полетика, II, горн. инж. О предложенныхъ улучшенияхъ въ заводскомъ производствѣ Алтайскаго округа. См. «Горн. Журн.» 1862 г., ч. I, стр. 424. Полетика.

45. Полетика и Блиновъ. Исторія основанія русскихъ горныхъ заводовъ. См. Памятная книжка для русскихъ горныхъ людей 1862 г., стр. 183—257. Полетика и Блиновъ.

46. Вербицкій. Записки миссіонера. См. «Православное Обозрѣніе» 1863 г. № 2-й (стр. 146 — 157), 1864 г. № 2-й и 1866 г. № 1-й. Вербицкій.

47. Носовъ, горн. инж. О Бачатской каменноугольной копи въ 1863 г. См. «Горн. Журн.» 1864 г., ч. I, кн. 3, стр. 351—373. Носовъ.

48. Прангъ, подполковникъ и Савицкій, капитанъ. Отчетъ главной химической Барнаульской лабораторіи за 1862 и 1863 гг. См. «Горн. Журн.» 1864 г., ч. II, стр. 93—113. Прангъ и Савицкій.

49. Лушниковъ 1-й, поручикъ. Описаніе серебропла- вильнаго производства на коксѣ въ Гавриловскомъ заводѣ. См. «Горн. Журн.» 1865 г., ч. IV, кн. 12, стр. 339—362. Лушниковъ 1-й

50. Б. ф. Котта. О геологическомъ строеніи Алтая. Переводъ съ нѣмецкаго Малевскаго. См. «Горн. Журн.» 1868 г., ч. III, стр. 141. Котта₁.

51. Гейницъ, д-ръ. Объ ископаемыхъ растеніяхъ каменно- угольной формации на Алтаѣ (Изъ Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1869, Heft 4, S. 462). См. «Горн. Журн.» 1869 г., ч. III, кн. 8, стр. 177—181. Гейницъ.

52. Бернгардъ ф. Котта, проф. Рудныя мѣсторожденія Салаира (Изъ Berg und Hüttenmännische Zeitung, 1869 г. № 24, стр. 201). См. «Горн. Журн.» 1869 г., ч. IV, кн. 10, стр. 49—56. Котта₂.

53. Бернгардъ ф. Котта, проф. Степи Сибири. См. «Горн. Журн.» 1869 г., ч. IV, кн. 11, стр. 220—231. Котта₃.

54. Middendorf, A. Die Baraba. mém. de l'Acad. Imp. des sciences de St.-Pétersb. 1870, T. XIV, № 9. Приложение № 2, съ картой къ XIX тому Зап. Имп. Акад. Наукъ, 1871 г. Middendorf.

55. Bernhard von Kotta, Prof. Der Altai, geologischer Bau und seine Erzlagerstätten. Leipzig, 1871. Cotta₁.
56. Brandt, J. Fr. Neue Untersuchungen über die in den altaischen Höhlen aufgefundenen Säugethierreste. Bull. de l'Acad. Imp. de St.-Pétersb. 1871, T. XV, p. 147—202. Brandt.
57. Костровъ, кн. Труды Сибирской экспедиціи Математическаго отдѣла. О путяхъ сообщенія между южной частью Томской и Енисейской губ. Сборникъ высотъ, Крапоткинъ, См. «Записки Импер. русск. геогр. Общества» по отдѣлу физики и географіи за 1872 г. т. III, № 8 (стр. 661). Крапоткинъ и Костровъ.
58. Гривнакъ, К. И. Рудныя мѣсторожденія Алтая. См. «Горн. Журн.» 1875 г., ч. II, кн. 6, стр. 275, и 1873 г., ч. II, кн. 5 и 6, стр. 172. Гривнакъ.
59. Nesterowsky, N. Description géologique de la partie Nord-Est de la chaîne de Salair en Altaï, gouv. de Tomsk. 1875. (Extraits des Annales de la Société géologique de Belgique). Nesterowsky.
60. Барботъ-де-Марни, проф. Успѣхи геологическаго описанія Россіи въ 1875 и 1876 гг. См. «Горн. Журн.» 1876 г., ч. IV, кн. 11 и 12, стр. 216. Барботъ-де-Марни.
61. Семеновъ, П. П. и Потанинъ, Г. Н. Алтайско-Саянская горная система въ предѣлахъ Россійской Имперіи и по Китайской границѣ; по новѣйшимъ свѣдѣніямъ съ 1832 по 1876 гг. См. Землеустройство Азіи, Карла Риттера, т. IV, дополн. къ т. III 1877 г. Риттеръ.
62. Zeiller, ing. des mines. Détermination des étages houillères à l'aide de la flore fossile. Résumé des travaux de M. Grand-Eury. См. Annales des mines, t. XII, livr. 6, 1877. Zeiller.
63. Кеппенъ, А. П., горн. инж. Азія, проектированныя въ ней желѣзныя дороги и ея каменноугольныя богатства по Гохштеттеру, 1877 г. С.-Петербургъ. Кеппенъ₁.
64. Кеппенъ, горн. инж. Обзоръ каменноугольныхъ мѣсторожденій Азіатской Россіи съ таблицею состава углей изъ различныхъ мѣстностей, 1877 г. Кеппенъ₂.
65. Stelling. Ueber die Seehöhe der meteorologischen Stationen in Sibirien (Изъ наблюдений за 1875—1877 гг.). См. Repertorium für Meteorologie u. s. w. 1879, Band VI, H. 2, S. 12. Stelling.
66. Шмальгаузенъ, проф. Юрская флора Кузнецкаго бассейна и Печерскаго края. См. «Записки Импер. С.-Петерб. Минералог. Общ.» 1881 г., 2-я серія, ч. 16, стр. 97—178. Шмальгаузенъ.
67. Миклашевскій, горн. инж. Мѣсторожденія огнеупорныхъ матеріаловъ въ Россіи и проч. С.-Петербургъ, 1881 г. Миклашевскій₂.
68. Ионшеръ, Ф. Горное дѣло на Алтаѣ. См. «Страна». 1881, № 67. Общее обзорѣніе горнозаводской промышленности. Ионшеръ.
69. Маляревскій. Статистическій очеркъ современнаго Маляревскій.

состоянія горнозаводской промышленности въ Западной Сибири, съ картой Алтайскаго округа, съ обозначеніемъ рудниковъ и заводовъ. См. Зап. Спб. Отд. II. Р. Г. О. 1882 г., книга 4.

70. Богдановъ, Д. П., горн. инж. Геологическій очеркъ юго-западной части Кузнецкаго каменноугольнаго бассейна и прилегающихъ возвышенностей. См. «Записки Импер. С.-Петербургскаго Минералог. Общ.» 1883 г. 2-я серія, ч. 18, стр. 149—204. Богдановъ.

71. Юсса, Н. А., горн. инж. проф. Гурьевскій заводъ. См. «Горн. Журн.» 1883 г., ч. IV, кн. 12, стр. 501—546. Юсса.

72. Юсса, Н. А. Выплавка серебра, свинца и мѣди на Алтайскихъ заводахъ. См. «Горн. Журн.» 1884 г., ч. I, кн. 1 и 2, стр. 24—73. Юсса.

73. Брусницынъ, О. П., горн. инж. Отчетъ по обзору рудныхъ и каменноугольныхъ мѣсторожденій Салаирскаго края Алтайскаго округа, 1884 г. Брусницынъ.

74. Свѣдѣнія о землетрясеніяхъ въ городахъ Барнауль и Колывани, въ селахъ Медвѣдскомъ, Тальменскомъ, Бердскомъ, Тулинскомъ и Чаусскомъ. См. Зап. Сиб. Отд. II. Р. Г. О. 1882, кн. 4, смѣсь, стр. 12—14.

75. Lindström, G. Ueber Rhyzophyllum Gervillei, Bayle, aus dem Altai. См. Зап. Имп. Мин. Общ. 1884, Т. XIV, стр. 32, съ 1 таблицей. Lindström.

76. Юсса, Н. А., проф. Причины упадка горнозаводскаго промысла Алтая. См. «Горн. Журн.» 1885 г., ч. III, кн. 9, стр. 450—482. Юсса.

77. Залежи каменнаго угля въ Томской губ. См. «Сиб. Вѣстн.» 1885 г., № 22.

78. Поляновскій, горн. инж. Геологическія наблюденія въ Бійскомъ и Кузнецкомъ округѣ Томской губ. См. «Горн. Журн.» 1886 г., ч. I, кн. 2, стр. 226. Поляновскій.

79. Алексѣевъ, В. О., горн. инж., проф. О теплопроизводительной способности и составѣ ископаемыхъ углей изъ различныхъ мѣсторожденій Россійской Имперіи. См. «Горн. Журн.» 1886 г., ч. III, кн. 9, стр. 446—487; 1887 г., ч. I, кн. 1, стр. 87—121; 1888 г., ч. I, кн. 1, стр. 124—143 (Изслѣдованіе ископаемыхъ углей). Алексѣевъ.

80. Чернышевъ, О. Н., старшій геологъ. Фауна средняго и верхняго девона западнаго склона Урала. См. «Труды Геологическаго Комитета», т. III, № 3, 1887 г. Чернышевъ.

81. Göppert, H. und G. Stenzel. Nachträge zur Kenntniss der Coniferenholzer der palaeozoischen Formation. Abhandlung Berl. Akad. 1887. B. II, p. 68, mit 12 Taf. Göppert.

82. Адріановъ, А. В. Путешествіе на Алтай и за Саяны, совершенное въ 1881 году. См. «Зап. Импер. Русск. Геогр. Общ.» по общей географіи, т. XI, 1888 г., стр. 147—444. Адріановъ.
83. Зайцевъ, проф. Замѣтка о геологическомъ строеніи окрестностей г. Томска. См. «Изв. Томск. Универ.» 1888—1889 г. Зайцевъ₁₁.
84. Черскій, И. Д. Геологическое изслѣдованіе Сибирскаго почтоваго тракта отъ озера Байкала до восточнаго склопа хребта Уральскаго и проч. См. «Записки Импер. Акад. Наукъ», т. 59, кн. 2, 1889 г., стр. 1—145. Черскій.
85. Державинъ, А. Геологическій разрѣзъ береговъ р. Томи отъ Кузнецка до Томска. См. «Труды Томскаго Общества Естествознанія», годъ 1-й и 2 й. 1889 г., кн. 1, стр. 77—90. Державинъ₁.
86. Державинъ, А., геологъ. Геологическія наблюденія по линіи Томско-Барнаульскаго и Барнаульско-Кузнецкаго тракта. См. «Труды Томскаго Общества Естествозн.» 1889 г., кн. 2, стр. 247—256. Державинъ₂.
87. Энциклопедическій словарь подъ редакціей проф. Андреевскаго. Изд. Брокгауза и Эфрона, т. I, стр. 420, 1890 г. Брокгаузъ.
88. Волошиновъ. Сибирская желѣзная дорога, 1890 г. Волошиновъ.
88. Зайцевъ, А., проф. Геологическій очеркъ Балык-синской системы приисковъ Кузнецкаго округа Томской губ. См. «Вѣстн. золотопромышлен.» 1892 г. №№ 1, 2, 3, 4, 5 и 6. Зайцевъ₁.
90. Державинъ. О каменномъ углѣ въ Томской губ. См. «Вѣстн. золотопромышлен.» 1892 г. № 7. Державинъ₃.
91. Kosmovsky, C. Quelques mots sur les couches à végétaux fossiles dans la Russie orientale et en Sibérie. См. Bulletin de la Société Impériale des naturalistes de Moscou. T. V. Nouvelle série. 1892, p. 170—178. Kosmovsky.
92. Зайцевъ, проф. Геологическая экскурсія въ верховья р. Томи. См. «Изв. Вост.-Сиб. Отдѣла Русск. Г. О.», т. XXIII. Зайцевъ₁₃.
93. Лифляндъ, Н. О поѣздкѣ въ 1893 г. въ Кузнецкій бассейнъ. Отч. Совѣта Общ. изслѣд. Алтая за 1892—1893 гг. Стр. 39. Лифляндъ.
94. Сибирь и Великая Сибирская желѣзная дорога съ приложеніемъ карты Сибири. Изд. Депар. Торг. и Мануфак. Минист. Фин. 1893 г.
95. Горнозаводская промышленность Россіи. Изд. Горн. Департ. 1893 г. для Всемирной Колумбовой выставки въ Чикаго. Кеппенъ₁.
96. Foniakoff, Antoine. Étude géologique des gîtes aurifères de la Sibérie. См. Annales de la Société géologique de Belgique, 1893. Foniakoff.
97. Державинъ, А. Отчетъ о геологической экскурсіи на р. Томъ, въ 1891 г. (съ геогностическою картою). См. «Изв. Импер. Томск. Универс.» за 1893 г. (годъ 5-й), кн. 5, стр. 392—404. Державинъ₄.

98. Бересневичъ, И. В., горн. инж. О производительности Гурьевскаго завода и положеніе желѣзнаго дѣла на Алтаѣ. См. «Вѣстн. золотопром.» 1893 г. №№ 6 и 7. Бересневичъ.
99. Зайцевъ, проф. О коренныхъ мѣсторожденіяхъ золота въ Маріинскомъ округѣ Томской губ. См. «Вѣстн. золотопром.» 1893 г. №№ 10 и 11. Зайцевъ₂.
100. Helmhacker, M. R. Die Mineralkohlen in Russisch-Asien. См. Zeitschrift für praktische Geologie, № 1—3, 1893. Helmhacker.
101. Зайцевъ, А. О золотоносныхъ розсыпяхъ Маріинскаго округа Томской губ. См. «Вѣстн. золотопром.» 1893 г., №№ 14, 15, 16 и 1894 г. № 17. Зайцевъ₃.
102. Державинъ. Геологическія наблюденія въ бассейнѣ р. Томи. См. «Горн. Журн.» 1893 г., т. IV, кн. 10—11, стр. 110—125. Державинъ₅.
103. Foniakoff, Ant. Les richesses minières de la Sibérie. См. Revue universelle des mines, de la métallurgie etc. 1883, t. XXIII, № 2 и 1895, t. XXIX, № 2. Foniakoff.
104. Крупскій, А. О мѣсторожденіяхъ желѣзныхъ рудъ въ бассейнѣ р. Тельбея на Алтаѣ. «Вѣстн. золотопр.» 1894 г., №№ 22, 23 съ таблицей профилей и плановъ. Крупскій.
105. Державинъ, А. И. Берегъ Томи подъ лагеремъ. См. «Вѣстн. золотопром.» 1894 г. №№ 17 и 18. Державинъ₆.
106. Зайцевъ, А., проф. Къ вопросу о золотоносныхъ розсыпяхъ Маріинскаго округа Томской губ. 1894 г. № 21. Зайцевъ₄.
107. Его-же. О мѣсторожденіяхъ желѣзныхъ рудъ въ Томскомъ и Маріинскомъ округахъ. См. «Вѣстн. золотопром.» 1894 г. № 1. Зайцевъ₅.
108. Его-же. О составѣ бурыхъ желѣзняковъ изъ мѣсторожденій Томскаго округа. См. «Вѣстн. Золотопром.» 1894 г. № 2. Зайцевъ₆.
109. Его-же. О мѣсторожденіяхъ бурога угля въ Маріинскомъ округѣ Томской губ. См. «Вѣстн. золотопром.» 1894 г. №№ 22 и 23. Зайцевъ₇.
110. Иностранцевъ, А. А., проф. Геологическая поѣздка въ Алтайскій округъ лѣтомъ 1894 г. Иностранцевъ.
111. Венюковъ, П. Н., проф. Геологическія изслѣдованія въ сѣверной части Кузнецкаго бассейна лѣтомъ 1894 г. Венюковъ.
112. Байковъ, А. А. Анализы нѣкоторыхъ каменныхъ углей Кузнецкаго бассейна, 1895 г. Байковъ.
- Послѣднія три статьи, приведенныя нами, вошли въ Труды геологической части Кабинета Его Величества, составляя т. I, вып. 2, 1895 г.
113. Указатель литературы по геологіи и географіи

Алтайскаго округа и о картографіи его. Горн. Инж. В. И. Плетнера. См. Труды геологической части Кабинета Его Имп. Величества, т. I, вып. 1, 1895 г.

114. Оссовскій, Г. Гео-гидрологическія изслѣдованія Барабы. Отчетъ о командировкѣ по изслѣд. водоснабженія переселенческихъ участковъ въ 1894 г. (съ картой и 1 табл. чертежей). Изд. Томск. Стат. Комитета, 1895 г. Оссовскій.

115. Биль, О. И., горн. инж. Развѣдки на желѣзные руды и каменный уголь по притокамъ рр. Берды и Ини въ Алтайскомъ горномъ округѣ. См. «Вѣстн. золотопромышл.» 1895 г. №№ 17, 18, 19. Биль.

116. Зайцевъ, проф. Къ вопросу о мѣсторожденіяхъ полезныхъ ископаемыхъ въ районѣ Сибирской желѣзной дороги. Мѣсторожденіе каменнаго угля по р. Мазаловскому Китату около села Лебедянскаго и по ключу, лѣвому притоку рѣчки правой Канюхты. См. «Вѣстн. золотопромышл.» 1895 г. №№ 20 и 21. Зайцевъ₈.

117. Его-же. По тому же вопросу. Мѣсторожденіе желѣзныхъ рудъ въ Томскомъ и Мариинскомъ округахъ. См. «Вѣстн. золотопром.» 1895 г. № 22. Зайцевъ₉.

118. Его-же. По тому же вопросу. О нѣкоторыхъ золотоносныхъ россыпяхъ Мариинскаго и Томскаго округовъ. См. «Вѣстн. золотопром.» 1895 г. № 23. Зайцевъ₁₀.

119. Державинъ. Предварительный отчетъ о геологическихъ изслѣдованіяхъ, произведенныхъ лѣтомъ 1893 г. въ Томской губ. См. «Горн. Журн.» 1895 г., т. I, кн. 1, стр. 25—41. Державинъ₇.

120. Его-же. Благопріятныя условія. См. «Вѣстн. золот.» 1895 г. № 7. Державинъ₈.

121. Алексѣевъ, В. Ѳ., проф. Ископаемые угли Россійской Имперіи въ отношеніи ихъ химическаго состава 1895 г. Алексѣевъ₂.

122. Державинъ, А. Геологическія наблюденія между Обью и Томью въ предѣлахъ желѣзнодорожной полосы 1896 г. Державинъ₉.

123. Зайцевъ, проф. Геологическія изслѣдованія 1894 г. по линіи Сибирской желѣзной дороги, между р. Томью и г. Ачинскомъ и въ бассейнахъ рр. Яи и Кии. Зайцевъ₁₂.

124. Державинъ. О Кузнецкомъ угленосномъ бассейнѣ. (Заключительная глава съ предварительнымъ отчетомъ). Державинъ₁₀.

Три послѣднія статьи, вмѣстѣ со статьей г. Высоцкаго: «Геологическія изслѣдованія 1894 г. въ Киргизской степи и на Иртышѣ», вошли въ выпускъ 1-й геологическихъ изслѣдованій и развѣдочныхъ работъ по линіи Сибирской желѣзной дороги. 1896 г.

ХИМІЯ, ФИЗИКА И МИНЕРАЛОГІЯ.

ГИДРОЛОГО-ХИМИЧЕСКІЯ ИЗСЛѢДОВАНІЯ МИНЕРАЛЬНАГО ИСТОЧНИКА «НАРЗАНЪ» И НѢКОТОРЫХЪ СМЕЖНЫХЪ СЪ НИМЪ ВОДЪ ВЪ КИСЛОВОДСКѢ.

Проф. С. І. Залѣскаго

(Окончаніе).

М. З. и Г. И.

Приложеніе Р.

СТАРШІЙ ГОРНЫЙ ИНЖЕНЕРЪ

Кавказскихъ
минеральныхъ водъ.

14 іюня 1894 г.

№ 67.

Его Превосходительству г. Правительственному
Комиссару Кавказскихъ минеральныхъ водъ.

Гор. Пятигорскъ.

Р а п о р т ъ.

Вслѣдствіе словеснаго предложенія Вашего Превосходительства, имѣю честь представить свѣдѣнія о положеніи источника Нарзанъ, послѣ произведенныхъ надъ нимъ каптажныхъ работъ.

До послѣднихъ чиселъ мая вода изъ новаго каменнаго колодца Нарзана стекала черезъ задѣланную въ его стѣнку на уровнѣ водоотводнаго капала чугунную трубу. Притокъ воды въ колодецъ на этомъ горизонтѣ составлялъ, по произведеннымъ неоднократно измѣреніямъ, около 230,000 вед. въ сутки.

По окончаніи всѣхъ работъ внутри колодца, 24-го мая, въ 3 часа 7 мин. дня, задвижка, установленная на спускной трубѣ, была закрыта, вслѣдствіе чего горизонтъ воды въ колодецъ сталъ подниматься и въ 6 ч. 20 м. дня, т. е. черезъ 3 ч. 13 м. послѣ закрытія задвижки, достигъ уровня поверхности земли.

Спускная труба заложена на глубинѣ 2 саж. отъ поверхности, а діаметръ колодца равняется 2 саж.; слѣдовательно, на наполненіе части колодца, емкостью въ $2 \times \frac{\pi \times 2^2}{4} = 6,28$ куб. саж. = 4,961 вед., потребовалось 3 ч. 13 м. времени, что соотвѣтствуетъ среднему суточному притоку въ 37,000 вед.

По наполненіи каптажнаго колодца водою, излишекъ ея стекаетъ въ настоящее время черезъ спускную трубу, задѣланную въ стѣнку колодца на глубинѣ 14 вершковъ отъ дневной поверхности; на этой трубѣ установлена задвижка, помощью которой истокъ воды регулируется такимъ образомъ,

чтобы горизонтъ ея не опускался ниже поверхности земли, т. е. занималъ то положеніе, въ какомъ онъ находился прежде въ старомъ каптажномъ колодцѣ.

25-го мая, т. е. на другой день по наполненіи колодца водою, былъ измѣренъ притокъ ея на концѣ водоотводнаго канала, при чемъ получилась цифра въ 42,000 ведеръ въ сутки. Черезъ два дня, т. е. 27 мая суточный дебитъ увеличился уже до 122,500 вед. и на этой цифрѣ держался до 8-го іюня, когда, послѣ продолжительныхъ и сильныхъ дождей, онъ повысился до 137,200 вед. въ сутки.

Вышеприведенныя наблюденія надъ дебитомъ Нарзана въ первые дни послѣ наполненія его водою ясно указываютъ на существованіе по пути его теченія въ неокомскомъ доломитѣ значительныхъ пустотъ и широкихъ трещинъ.

До спуска воды изъ стараго каптажнаго колодца, всѣ эти пустоты были наполнены водою до горизонта, соотвѣтствующаго высотѣ стоянія воды въ самомъ колодцѣ; когда же, для устройства новаго каменнаго каптажа, потребовалось спустить и откачать воду изъ колодца до глубины 3 саж., на которой залегаютъ устья коренныхъ грифоновъ, то уровень воды во всей системѣ пустотъ и трещинъ, сообщающихся съ главной жилой Нарзана, соотвѣтственно понизился. При поднятіи воды въ колодцѣ до прежней высоты, по окончаніи каптажа, горизонтъ ея въ трещинахъ и пустотахъ также долженъ былъ повыситься; на заполненіе ихъ потребовалось нѣкоторое, довольно значительное количество воды, вслѣдствіе чего притокъ послѣдней въ колодцѣ, въ первые моменты послѣ закрытія нижняго спускного отверстія далеко не соотвѣтствовалъ нормальному дебиту источника; по мѣрѣ наполненія пустотъ, количество поступающей въ колодезь воды постепенно возрастало и, по прошествіи трехъ дней, достигло *нормальной цифры*, соотвѣтствующей вновь установившимся условіямъ гидростатическаго равновѣсія.

Вслѣдъ за наполненіемъ новаго каптажнаго колодца водою, въ послѣдней обнаружили весьма интересныя съ научной точки зрѣнія измѣненія въ содержаніи свободной углекислоты, для объясненія которыхъ необходимо вкратцѣ коснуться вопроса объ образованіи этого газа въ природѣ и вліянія различныхъ внѣшнихъ факторовъ на его растворимость въ водѣ.

Когда рѣчь идетъ объ углекислотѣ, содержащейся въ обыкновенныхъ источникахъ и колодцахъ, то объясненіе ея происхожденія не представляетъ никакихъ затрудненій: эта углекислота извлекается дождевыми водами частью изъ атмосферы, частью изъ слоя растительной земли, въ которомъ она постоянно образуется, вслѣдствіе разложенія органическихъ веществъ. Выдѣленіе углекислоты въ глубокихъ слояхъ почвы происходитъ отъ другихъ, болѣе сложныхъ и разнообразныхъ причинъ. Такъ, наблюденія показали, что этотъ газъ выдѣляется при горѣніи минеральныхъ горючихъ матеріаловъ, каменнаго угля, лигнита и т. п.—не только быстромъ, во время каменноугольныхъ пожаровъ, но и медленномъ, которое происходитъ постоянно въ уголь-

ныхъ пластахъ, тамъ, гдѣ имѣется хотя бы самый незначительный доступъ воздуха. Дѣйствующіе вулканы въ изобиліи доставляютъ углекислоту, выдѣленія которой наблюдаются также почти всегда по сосѣдству съ потухшими вулканами и въ областяхъ развитія новѣйшихъ изверженныхъ породъ. Углекислота, образуемая въ нѣдрахъ земли при указанныхъ условіяхъ, выходитъ на дневную поверхность частью въ свободномъ состояніи, частью вмѣстѣ съ водою въ видѣ углекислыхъ источниковъ по трещинамъ, которыми всегда бываютъ пересѣчены слои горныхъ породъ въ мѣстностяхъ съ нарушеннымъ пластованіемъ; при извѣстныхъ условіяхъ она можетъ накапливаться въ подземныхъ пустотахъ подъ значительнымъ давленіемъ; такіе подземные резервуары углекислоты нерѣдко бывали обнаруживаемы при пробивкѣ слоевъ горныхъ породъ буровыми скважинами, разработкѣ каменноугольныхъ пластовъ и т. п.

Происхожденіе углекислоты, питающей въ такомъ изобиліи Кисловодскій Нарзанъ и другіе, ему подобныя источники, вытекающіе во многихъ мѣстахъ, въ долинахъ Малки, Хасаута, Эшакона и у подножій Эльбруса, слѣдуетъ приписать частью вулканической дѣятельности, театромъ которой, въ сравнительно еще недавнюю геологическую эпоху, были многія мѣстности къ югу отъ Кисловодска, отчасти, быть можетъ, существованію въ довольно близкомъ сосѣдствѣ съ источникомъ мѣсторожденій каменнаго угля.

Эльбрусъ, безъ сомнѣнія, представляетъ собою потухшій вулканъ, и главный массивъ его сложенъ изъ новѣйшихъ изверженныхъ породъ, менѣе значительные выходы которыхъ наблюдаются также во многихъ мѣстахъ по рр. Хасауту, Малкѣ и въ предѣлахъ Пятигорскаго округа. Нижнеюрскія образованія, развитыя на такъ называемомъ Бечасынскомъ плоскогоріи, къ югу отъ Бермамыта, очень богаты каменнымъ углемъ, пласты котораго обнажаются въ верховьяхъ долинъ Малки, Эшакона и Березовой.

Такимъ образомъ, выдѣленіе углекислоты въ Нарзанѣ можетъ быть приведено въ причинную связь или съ выходами массивно-кристаллическихъ породъ, или же съ каменноугольными образованіями юрской системы. Которая изъ этихъ причинъ *играетъ* въ данномъ случаѣ первенствующую роль, рѣшить трудно, за неимѣніемъ для этого прямыхъ указаній; вѣроятно же всего, что *оба* эти фактора, въ болѣе или менѣе значительной степени, оказываютъ вліяніе на режимъ Нарзана. Въ данномъ случаѣ наиболѣе существенное значеніе имѣетъ тотъ фактъ, что генераторъ углекислоты, выдѣляемой Нарзаномъ, находится не въ ближайшемъ сосѣдствѣ съ этимъ источникомъ, гдѣ отсутствуютъ условія для образованія этого газа, а въ мѣстности, значительно удаленной отъ устья источника, именно въ области распространенія вулканическихъ породъ и каменноугольныхъ пластовъ. Насыщеніе Нарзана углекислотою совершается, слѣдовательно, за нѣсколько десятковъ верстъ отъ Кисловодска; возможно, однако, что и ближе, на пути подземнаго движенія воды этого источника, существуютъ резервуары газа въ пустотахъ и пещерахъ доломита, которыми, какъ извѣстно, вообще изобилуютъ породы этого типа.

Обрацаюся къ условіямъ растворимости углекислоты въ водѣ, я позволю себѣ напомнить, что количество этого газа, могущее раствориться въ данномъ объемѣ воды, измѣняется съ температурою и давленіемъ. При нагрѣваніи растворимость уменьшается; такъ, 1000 об. воды растворяють при 0°.—1798 об. углекислоты, а при 15° С.—только 1002 объема. По закону Генри-Дальтона количество растворяющагося газа уменьшается съ давленіемъ во столько разъ, во сколько уменьшается самое давленіе; вслѣдствіе этого вода, насыщенная при сильномъ давленіи газомъ, выдѣляетъ часть его, если будетъ подвержена меньшему давленію; этимъ объясняется, почему многіе минеральные источники, насыщенные подъ землею углекислымъ газомъ, при сильномъ давленіи поднятаго надъ ними столба воды, выходя на землю, кипятъ и ифнются, выдѣляя избытокъ раствореннаго газа.

Приступая къ переустройству каптажа Нарзана, необходимо было предварительно понизить горизонтъ воды въ колодцѣ этого источника до выхода грифоновъ изъ коренной породы. Такъ какъ слой доломита, изъ трещинъ котораго вытекають эти грифоны, залегаетъ на глубинѣ въ среднемъ около 3-хъ саж. отъ дневной поверхности, то до этой глубины приходилось, въ теченіе около 5-ти мѣсяцевъ, частью отводить каналомъ, частью откачивать насосами воду изъ каптажнаго колодца, въ которомъ прежде она стояла на уровнѣ пола галлерей. Такимъ образомъ, въ продолженіе пяти мѣсяцевъ вся масса воды, заполняющая систему пустотъ и трещинъ, коими устье источника сообщается съ областью его питанія, находилась подъ давленіемъ почти на $\frac{2}{3}$ атмосферы меньшимъ, нежели то, при которомъ въ теченіе, быть можетъ, многихъ тысячелѣтій установился извѣстный режимъ источника по отношенію къ содержанію углекислаго газа. Результатомъ временнаго пониженія давящаго столба воды явилось, какъ и слѣдовало ожидать, уменьшеніе содержанія свободной углекислоты въ водѣ источника.

По прежнимъ изслѣдованіямъ, содержаніе этого газа въ Нарзанѣ колебалось въ предѣлахъ отъ 900 (анализъ, произведенный въ сентябрѣ 1885 г.) до 1046 ¹⁾ кубич. сант. на литръ воды (анализъ, сдѣланный въ іюнѣ 1892 г.); эти колебанія, безъ сомнѣнія, происходили и будутъ происходить всегда, въ зависимости отъ барометрическаго давленія и другихъ метеорологическихъ явленій, въ особенности отъ количества атмосферныхъ осадковъ, которое вліяетъ на дебитъ источника.

Въ мартѣ мѣсяцѣ текущаго года, по достиженіи каптажнымъ колодцемъ доломитоваго слоя и обнаруженіи коренныхъ грифоновъ Нарзана, изъ послѣднихъ была набрана вода для анализа, который показалъ, что содержаніе свободной углекислоты уменьшилось до 707 куб. сантим. на литръ воды

1) Это показаніе признано впоследствии А. И. Оминымъ сомнительнымъ (см. Приложение U и Приложение № I). Цифра «1046» для 1892 года должна быть замѣнена цифрою «861, 40» куб. сант. свобод. углек. газа на литръ воды (см. поправка А. И. Омина въ Приложеніи № I).—О колебаніяхъ въ содержаніи свободнаго углекислаго газа за прежнее время даетъ понятіе таблица № I и таблица № II.

Такое уменьшеніе количества раствореннаго газа слѣдуетъ приписать не одному лишь пониженію давленія, вслѣдствіе уменьшенія высоты столба воды въ колодцѣ на 3 сажени, но также и *значительному увеличенію притока воды*, который на днѣ колодца достигалъ 340,000 ведеръ въ сутки, вмѣсто 122,000, соответствующихъ нормальному уровню воды. Въ самомъ дѣлѣ, если допустить, что выдѣленіе углекислоты въ области корней Нарзана происходитъ болѣе или менѣе равномерно, въ опредѣленномъ количествѣ, то степень насыщенія воды этимъ газомъ, очевидно, должна зависѣть отъ ея количества, протекающаго по трещинамъ доломита въ извѣстномъ направленіи; поэтому, съ увеличеніемъ притока воды въ колодцѣ, вслѣдствіе уменьшенія гидростатическаго подпора, должно было уменьшиться содержаніе въ ней свободнаго газа; абсолютное количество послѣдняго не уменьшилось, но, благодаря тому, что оно распредѣлялось теперь уже въ большей массѣ воды, на единицу объема ея приходился меньшій сравнительно съ прежнимъ объемъ газа. Что при этомъ не произошло болѣе значительнаго уменьшенія содержанія углекислоты въ водѣ, пропорціональнаго увеличенію ея притока, слѣдуетъ объяснить тѣмъ, что этого газа выдѣляется значительно больше, нежели требуется для насыщенія той массы воды, которая притекаетъ въ колодезь при нормальныхъ условіяхъ.

24-го мая, какъ уже было сказано выше, новый каптажный колодезь былъ наполненъ водою, причемъ уровень ея поднять до прежней высоты, т. е. до горизонта каменнаго пола галлерей Нарзана. Съ 27-го мая было приступлено къ систематическимъ наблюденіямъ надъ содержаніемъ свободной углекислоты въ водѣ колодца, причемъ послѣдняя каждый разъ набиралась на одной и той же глубинѣ, именно изъ водоразборнаго крана, который задрѣзанъ въ стѣпу колодца на глубинѣ 15 вершковъ отъ поверхности. Означенныя изслѣдованія дали слѣдующіе результаты:

Содержаніе свободной углекислоты въ 1 литрѣ воды составляло:

въ водѣ, набранной	27 мая 1894 г.	535,31	кб. сант.
» » »	28 » » »		713,33	» »
» » »	29 » » »		669,83	» »
» » »	30 » » »		728,59	» »
» » »	31 » » »		809,84	» »
» » »	1 июня » »		769,67	» »
» » »	4 » » »		761,76	» »
» » »	7 » » »		780,70	» »
» » »	10 » » »		837,02	» »

По этимъ даннымъ оказывается, что въ первые дни послѣ наполненія колодца количество свободной углекислоты въ водѣ его было значительно меньше, нежели въ водѣ, набранной изъ грифоновъ на днѣ каптажной емкости (707 кб. сант.); затѣмъ, содержаніе газа начало постепенно, хотя и не вполне равномерно, увеличиваться и въ теченіе 15 дней: съ 27-го мая по

10-е іюня возрасло съ 535 кб. сант. до 837, т. е. увеличилось на 302 кб. сант.

Весьма странный, на первый взглядъ, фактъ, что количество углекислоты въ водѣ колодца, непосредственно вслѣдъ за его наполненіемъ, уменьшилось по сравненію съ водою грифоповъ, находитъ себѣ объясненіе въ послѣдовавшемъ, благодаря повышенію уровня воды, измѣненіи условій гидростатическаго равновѣсія.

Нарзанъ, подобно всѣмъ вообще источникамъ, питается атмосферными осадками, поэтому въ верховьяхъ вода его, безъ сомнѣнія, представляется прѣсною; минерализація же ея и насыщеніе углекислотой происходитъ при циркуляціи этой воды по трещинамъ горныхъ породъ, которыя она встрѣчаетъ на пути своего подземнаго теченія. Принявъ это обстоятельство во вниманіе, нетрудно будетъ уяснить себѣ парадоксальный фактъ, о которомъ упомянуто выше.

Въ первые моменты послѣ поднятія воды въ колодцѣ, притокъ воды (прѣсной) въ области корней источника остался, конечно, безъ измѣненія, но, вслѣдствіе увеличенія гидростатическаго подпора, лишь незначительная часть этой воды находила себѣ истокъ черезъ посредство каптажнаго колодца; главная же масса ея расходовалась на заполненіе пустотъ и трещинъ, существующихъ между началомъ и устьемъ подземной жилы источника, до горизонта, соотвѣтствующаго новому положенію уровня воды въ колодцѣ. Такимъ образомъ, притокъ воды въ эти пустоты и пещеры внезапно сильно увеличился; между тѣмъ, количество углекислоты, притекающей въ нѣкоторыя изъ этихъ подземныхъ вмѣстилищъ по отдѣльнымъ трещинамъ, осталось безъ измѣненія или, вѣроятно, даже уменьшилось, такъ какъ кое-какія изъ отверстій, дающихъ выходъ углекислотѣ, могли быть отчасти закрыты водою, при повышеніи ея горизонта. Ясно, что при этихъ условіяхъ насыщеніе воды углекислотою не могло достигать прежней силы, такъ какъ то же количество газа, которое, до того, расходовалось на насыщеніе извѣстной массы воды, теперь должно было распредѣляться въ большемъ ея объемѣ; вслѣдствіе этого, содержаніе углекислоты въ единицѣ объема воды, очевидно, должно было уменьшиться. Такое явленіе продолжалось, однако, только до тѣхъ поръ, пока подземныя пустоты не наполнились водою до надлежащаго уровня. Когда это совершилось, то притокъ воды въ пустоты сталъ постепенно уменьшаться, и, по прошествіи нѣкотораго времени, количество протекающей черезъ нихъ воды сдѣлалось равномернымъ и соотвѣтствующимъ новому напору. Съ этого момента начался обратный процессъ. Такъ какъ притокъ углекислоты не измѣнился, количество же протекающей по трещинамъ въ единицу времени воды уменьшилось (съ 340,000 вед. въ сутки до 122,500 ведеръ), то количество растворяющагося въ ней газа стало постепенно увеличиваться, вначалѣ довольно быстро, а затѣмъ нѣсколько медленнѣе; такое прогрессивное возрастаніе количества свободной углекислоты въ водѣ продолжается еще и въ настоящее время; оно происходитъ, однако, не вполне равномерно, а по

временамъ наблюдаются даже отклоненія въ сторону уменьшенія содержанія углекислоты въ водѣ; это зависитъ, по всей вѣроятности, отъ измѣненій барометрическаго давленія и еще въ большей степени отъ господствующей въ теченіе послѣднихъ нѣсколькихъ недѣль дождливой погоды, благодаря которой дебитъ источника подверженъ довольно сильнымъ колебаніямъ.

По опредѣленію отъ 10-го іюня, содержаніе свободной углекислоты въ водѣ колодца Нарзана составляло 837 кб. сант. на литръ; эта цифра уже довольно близка къ нижнему предѣлу свойственной этому источнику нормы. За неимѣніемъ никакихъ, ни теоретическихъ, ни эмпирическихъ данныхъ, нѣтъ возможности опредѣлить а priori, когда вполне окончится описанный выше процессъ, такъ сказать, *самогазирования Нарзана*, и количество углекислоты достигнетъ въ немъ максимума, соотвѣтствующаго существующимъ давленію и температурѣ воды; судя, однако, по ходу этого процесса до настоящаго времени, имѣется нѣкоторое основаніе предполагать, что онъ завершится уже въ недалекомъ будущемъ (черезъ нѣсколько недѣль), въ особенности, если установится способствующая быстротѣ его сухая и теплая погода.

Въ заключеніе этого обзора явленій, которыми сопровождалось окончаніе работъ по каптажу Нарзана, считаю необходимымъ коснуться еще одного вопроса, который волнуетъ многихъ посѣтителей Кисловодской группы. Эти лица находятъ, что Нарзанъ въ старомъ колодцѣ лучше «игралъ», нежели въ новомъ, и стараются приписать это якобы недостаткамъ новаго каптажа.

Для того, чтобы разъяснить этотъ вопросъ, необходимо въ нѣсколькихъ словахъ описать характеръ и причины такъ называемой «игры» Нарзана.

«Игра» или кипѣніе этого источника, какъ и всѣхъ вообще углекислыхъ ключей, происходитъ отъ того, что вода ихъ насыщается въ нѣдрахъ земли углекислотою подъ сильнымъ давленіемъ; когда эта вода выходитъ на поверхность и прѣходитъ въ соприкосновеніе съ воздухомъ, имѣющимъ меньшее давленіе, то часть газа, не могущая оставаться въ растворѣ при уменьшившемся давленіи, выдѣляется съ шипѣніемъ въ видѣ пѣны. Очевидно, чѣмъ болѣе вода насыщена газомъ, тѣмъ шипѣніе или «игра» сильнѣе. Выше было уже оговорено, что вода Нарзана въ настоящее время еще не дошла до свойственной ей степени насыщенія углекислотою; поэтому хотя уже и теперь съ поверхности ея выдѣляется значительное количество этого газа, въ видѣ мелкихъ и крупныхъ пузырьковъ, но оно пока еще сравнительно меньше, чѣмъ было въ старомъ колодцѣ. Когда окончится описанный выше процессъ самогазирования Нарзана и содержаніе углекислоты въ немъ достигнетъ прежняго размѣра, то, очевидно, кипѣніе и шипѣніе воды будутъ происходить съ прежнею силою. Сомнѣваться въ этомъ нѣтъ никакого разумнаго основанія. Нѣсколько, быть можетъ, измѣнится лишь самый характеръ игры Нарзана и вотъ по какой причинѣ.

Дно прежняго каптажнаго колодца было заложено въ рѣчномъ напосѣ, покрывающемъ черную сланцеватую глину, которая, въ свою очередь, покоилась на доломитизированномъ известнякѣ. Грифопы источника прежде, какъ

и теперь, выходили изъ трещинъ доломита, но вода ихъ, ранѣе чѣмъ поступить въ старый колодезь, должна была пробиваться черезъ узкіе каналы, промытые ею же въ слоѣ сланцеватой глины; при этомъ надъ каждымъ изъ грифоновъ, благодаря механическому дѣйствію воды, образовался въ глинѣ родъ небольшой куполообразной камеры. Вслѣдствіе значительнаго сопротивленія, встрѣчаемаго свободной углекислотой при движеніи по заполненнымъ водою узкимъ каналамъ въ глинѣ, выдѣленіе ея происходило не равномерно, а толчками: газъ, въ теченіе нѣкотораго времени, накаплился въ вышеуказанныхъ небольшихъ вмѣстилищахъ и, достигнувъ извѣстной степени упругости, достаточной для преодоленія сопротивленія, оказываемаго ей столбомъ воды въ каналѣ, періодически вырывался въ видѣ цѣлаго снопа пузырей на поверхность воды, которая приходила отъ этого въ движеніе, имѣющее характеръ пульсаціи, такъ какъ короткіе періоды относительнаго затишья чередовались со столь же короткими періодами сильнаго выдѣленія пузырей газа.

Въ новомъ каптажномъ колодцѣ устья грифоновъ Нарзана вполне освобождены и очищены отъ покрывавшей ихъ толщи сланцеватой глины и наноса; водѣ и газу данъ болѣе свободный выходъ, а потому выдѣленіе послѣдняго происходитъ и будетъ происходить не періодически, какъ прежде, а болѣе плавно и равномерно; вслѣдствіе этого и самый видъ поверхности воды въ колодцѣ и «игра» Нарзана нѣсколько измѣняютъ свой характеръ.

Тѣ пузырьки углекислоты, которые свободно выдѣляются изъ воды источника въ колодцѣ и обуславливаютъ собою его «игру», не имѣютъ, конечно, никакого значенія въ лечебномъ отношеніи, такъ какъ они представляютъ собою тотъ избытокъ газа, который вода, при данныхъ условіяхъ давленія и температуры, не въ состояніи удержать въ растворѣ и который по-этому пикоймъ образомъ не можетъ попасть ни въ ванны, ни въ стаканы больныхъ, при употребленіи воды внутрь. Эта газообразная углекислота имѣетъ значеніе лишь въ томъ отношеніи, что приводитъ въ движеніе поверхность воды въ колодцѣ и этимъ какъ бы оживляетъ ее.

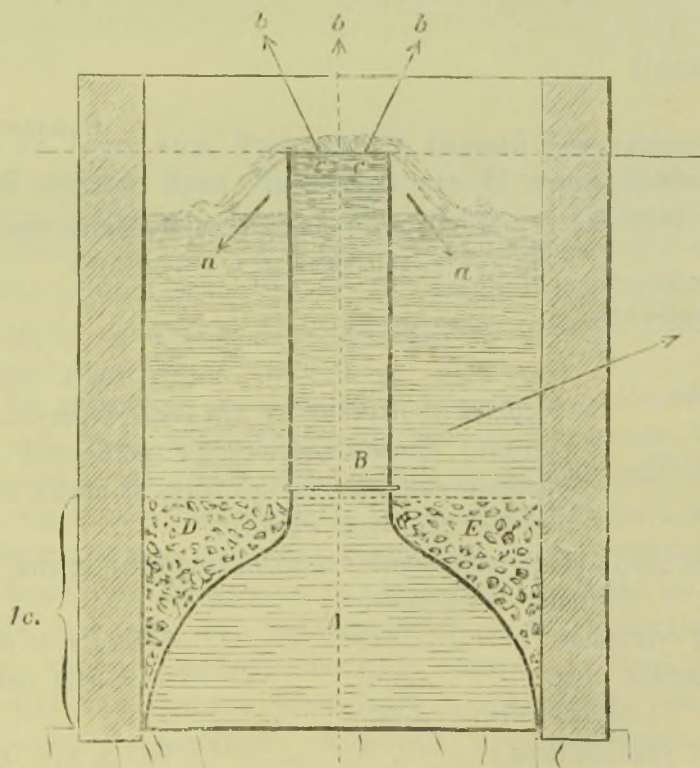
Въ виду такого второстепеннаго значенія того явленія, которое принято называть «игрою» Нарзана, не было, конечно, никакого основанія, при проектированіи каптажа этого источника, задаваться цѣлью, во что бы то ни стало, сохранить въ полной неприкосновенности «игру», въ ущербъ правильности и прочности каптажной обдѣлки. Между тѣмъ, публика, посѣщающая наши курорты, не исключая даже самой интеллигентной ея части, отличается *такою рутинностью взглядовъ, при полномъ отсутствіи самыхъ элементарныхъ познаній въ области науки объ источникахъ*, что малѣйшее измѣненіе хотя бы только во внѣшнемъ видѣ какого-нибудь минеральнаго источника, послѣ его каптажа, вызываетъ со стороны пользующихся его водою больныхъ цѣлый рядъ нареканій и жалобъ на то, что источникъ якобы испорченъ, не оказываетъ прежняго дѣйствія и т. п. Исторія переустройства Кавказскихъ минеральныхъ водъ весьма богата фактами этого рода, и если бы, при обдѣлкѣ cadaго источника, принимать въ соображеніе вкусы

публики и мнѣнія некомпетентныхъ критиковъ, то пришлось бы навсегда оставить всѣ источники въ ихъ примитивномъ состояніи.

Нельзя, однако, не принять во вниманіе, что воды существуютъ для публики и съ взглядами ея приходится считаться хотя бы уже потому, что безусловная вѣра въ цѣлебность даннаго источника, безъ сомнѣнія, играетъ довольно существенную роль въ процессъ лѣченія его водою; въ виду этого и въ данномъ случаѣ, по отношенію къ Нарзану, было бы желательно, по возможности, удовлетворить вкусамъ публики и усилить эффектъ игры источника искусственно, если по окончаніи естественнаго процесса насыщенія воды газомъ эта игра будетъ происходить съ меньшимъ напряженіемъ, благодаря причинамъ, которыя указаны выше.

Сказанный эффектъ можетъ быть достигнутъ помощью слѣдующаго довольно простаго приспособленія.

На дно кантажнаго колодца слѣдуетъ опустить чугуинный или желѣзный колоколъ *A*, наружный діаметръ котораго въ нижней части равнялся бы



Фиг. 17.

внутреннему діаметру колодца; къ вершинѣ колокола должна быть приделана чугуинная труба *BC*, которая будетъ оканчиваться на высотѣ нормальнаго уровня воды въ колодцѣ. Если промежутокъ *DE* между колоколомъ и каменными стѣнами колодца задѣлать бетономъ до высоты, напр., 1 саж. отъ дна, то вся вода грифоновъ будетъ поступать въ чугуинную трубу и, въ видѣ

каскада, вытекать черезъ верхній ея конецъ; если при этомъ воду въ самомъ колодцѣ поддерживать на болѣе низкомъ уровнѣ, то переливающіяся черезъ верхній край трубы струи съ силою будутъ ударяться объ эту поверхность, приводя ее въ волненіе, сопровождающееся выдѣленіемъ массы мелкихъ пузырьковъ газа. Можно также ограничиться одной установкой колокола съ трубою, безъ задѣлки промежутка *DE* бетономъ; при этомъ чугунную трубу слѣдуетъ установить нѣсколько ниже обыкновеннаго уровня воды въ колодцѣ.

Въ этомъ случаѣ вода въ колодцѣ и трубѣ будетъ стоять всегда на одной высотѣ, но пузырьки газа, которые нынѣ распредѣляются по всей площади колодца, будутъ концентрироваться подъ колоколомъ и выходить черезъ верхній конецъ трубы въ центрѣ колодца; при этомъ по срединѣ послѣдняго будетъ, благодаря массѣ выдѣляющагося газа, происходить сильное бурленіе и волненіе, которое будетъ распространяться концентрическими кругами по всей поверхности воды.

Старшій горный инженеръ *К. Ругевичъ*.

Приложеніе Q.

МИНИСТЕРСТВО

земледѣлія и

ГОСУДАРСТВЕННЫХЪ ИМУЩЕСТВЪ.

ПРАВИТЕЛЬСТВ. КОМИССАРЪ

Кавказскихъ минеральныхъ
водъ.

27 іюля 1894 г.

№ 1355.

Г. Пятигорскъ

Въ Горный Департаментъ Министерства Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ.

Въ дополненіе отношенія моего отъ 17-го іюня сего года, за № 1007, имѣю честь представить въ Горный Департаментъ свѣдѣнія о результатахъ химическаго изслѣдованія воды источника Нарзана въ новомъ каптажномъ колодцѣ, за время съ 17-го іюня по 8-е сего іюля мѣсяца.

Въ одномъ литрѣ воды, набранной изъ водоразборнаго крана, содержалось
17 іюня 1894 года:

свободной углекислоты	860,62 куб. сант.
закиси желѣза (FeO)	0,00220 грам.

24 іюня 1894 года:

свободной углекислоты	907,39 куб. сант.
закиси желѣза.	0,0022 грам.

1 іюля 1894 года:

свободной углекислоты	909,12 куб. сант.
закиси желѣза.	0,00240 грам.

8 іюля 1894 года.

свободной углекислоты	1097,5 куб. сант.
закиси желѣза	0,00260 грам.

Такъ какъ содержаніе свободной углекислоты въ водѣ прежняго каптажнаго колодца колебалось въ предѣлахъ отъ 900 до 1,046 куб. сантим. на одинъ литръ воды, то вода новаго колодца содержитъ въ настоящее время на 51,5 куб. сантим. свободной углекислоты болѣе максимальнаго и почти на 125 куб. сантим. болѣе средняго содержанія этого газа въ водѣ стараго колодца.

Такимъ образомъ, высказанныя въ запискѣ старшаго горнаго инженера Ругевича, представленной при отношеніи моемъ, за № 1007, предположенія относительно самогазирования Нарзана вполне оправдались, и вода этого источника въ новомъ каптажномъ колодцѣ, какъ видно изъ вышеизложеннаго, по качеству своему, не только не уступаетъ водѣ прежняго колодца, но значительно превосходитъ ее по содержанію углекислоты.

Правительственный Комиссаръ *Бертенсонъ*.

Приложеніе R.

Объясненіе ст. горн. инж. Ругевича въ Горный Департаментъ при препроводительной бумагѣ Прав. Комиссара отъ 11 марта 1895 г., за № 490.

20-го января сего года, въ засѣданіи *бальнеологической секціи* общества охраненія народнаго здравія, приватъ-доцентомъ Императорской военно-медицинской академіи, докторомъ *Сигристомъ* былъ сдѣланъ докладъ «о результатахъ новаго каптажа Нарзана»¹⁾.

Судя по реферату, напечатанному въ газетѣ «*Новости*» (№ 21 отъ 22 января сего года), докладчикъ приходитъ къ заключенію, что съ бальнеотерапевтической точки зрѣнія новыя работы по каптажу дали неблагопріятный результатъ; такое свое заключеніе г. Сигристъ основываетъ на томъ фактѣ, что химическій составъ источника претерпѣлъ якобы «громадное» измѣненіе такъ какъ количество минеральныхъ солей, растворенныхъ въ водѣ, уменьшилось на 25%, при чемъ это уменьшеніе, будто бы, наиболѣе отразилось на тѣхъ соляхъ, которыя имѣютъ наиболѣе важное лѣчебное значеніе; количество натровыхъ известковыхъ и хлористыхъ соединений уменьшилось почти, вдвое, количество же калийныхъ соединений, представляющихся весьма нежелательными, увеличилось вдвое. Затѣмъ, г. Сигристъ указываетъ, что при новомъ каптажѣ будто бы, невозможно собирать угольную кислоту для отдѣльнаго лѣчебнаго примѣненія ея. Всѣ эти явленія докладчикъ приписываетъ «ошибкамъ», которыя, по его мнѣнію, были допущены при производствѣ работъ, и недостаточному яко бы изученію причинъ сказанныхъ измѣненій.

¹⁾ Ср. Журналъ засѣданій V секціи Русскаго Общества охраненія народнаго здравія 20 января 1895 г. Журн. Русск. общ. охр. нар. здр. 1896, № 4 (Апрѣль), стр. 369 и 370.

Въ чемъ заключались предполагаемыя «ошибки» и что собственно требуется еще «изучить», объ этомъ докладчикъ умалчиваетъ и ограничивается лишь общими фразами, не подкрѣпляя ихъ никакими фактическими данными, да и едвали г. Сигристъ былъ бы въ состояніи представить такія данныя, такъ какъ при новомъ каптажѣ Нарзана *никакихъ ошибокъ не сдѣлано*, и какъ до начала работъ, такъ и во время ихъ производства *изучено все, что было доступно изученію* въ предѣлахъ физической возможности.

Въ цѣломъ рядѣ сообщеній, напечатанныхъ въ «Правительственномъ Вѣстникѣ» и въ «Сезонномъ Листѣ Кавказскихъ минеральныхъ водъ» изложены вкратцѣ и въ болѣе или менѣе популярной формѣ тѣ данныя, которыя послужили основаніемъ къ выбору системы и проектированію каптажа Нарзана, описано устройство этого сооруженія и достигнутые имъ результаты.

Повторять все, что уже высказано по этому предмету, я считаю излишнимъ; добавлю лишь, что для людей непредубѣжденныхъ вопросъ о системѣ каптажа Нарзана всегда представлялся до крайности простымъ и яснымъ; *только недостаточному знакомству съ дѣломъ нѣкоторыхъ лицъ, обсуждающихъ этотъ вопросъ въ печати и сообщающихъ объ немъ въ ученыхъ обществахъ, слѣдуетъ приписать ту массу противорѣчивыхъ отзывовъ*, которые имѣются въ литературѣ относительно достигнутыхъ новыми работами результатовъ. До начала этихъ работъ могли еще возникать нѣкоторыя сомнѣнія какъ относительно мѣста нахожденія грифоновъ Нарзана, такъ и вообще относительно условій образованія этого источника; такъ, между прочимъ, д-ръ Сигристъ, въ нѣсколькихъ засѣданіяхъ бальнеологической секціи общества охраненія народнаго здравія, весною прошлаго года, весьма обстоятельно доказывалъ, что никакихъ коренныхъ грифоновъ Нарзана не существуетъ, и что вода этого источника представляетъ собою какую-то, образующуюся тутъ же въ колодцѣ, смѣсь почвенной или рѣчной воды съ углекислымъ газомъ.—Но разъ коренные грифоны Нарзана были открыты въ трещинахъ неокомскаго известняка,—а въ этомъ нипѣ, повидимому, уже не сомнѣвается и г. Сигристъ,—то вопросъ о системѣ каптажа разрѣшался самъ собою; сама природа указывала пменнѣ на ту систему, которая примѣнена въ данномъ случаѣ; *могутъ еще, пожалуй, возникать споры о какихъ-нибудь мелкихъ, несущественныхъ деталяхъ этой работы, но суть дѣла отъ этого нисколько не измѣняется: каптажъ Нарзана возможно было сдѣлать только такъ, какъ онъ сдѣланъ*; примѣняя какую-нибудь другую систему каптажа, въ родѣ, напр., предложенной Жюлемъ Франсуа, можно было опасаться совершеннаго измѣненія режима источника, не говоря уже о томъ, что памѣченныя имъ работы потребовали бы для своего осуществленія нѣсколькихъ лѣтъ времени и громадныхъ денежныхъ затратъ.

Въ числѣ упрековъ, высказываемыхъ г. Сигристомъ по адресу новаго каптажа Нарзана, имѣется одинъ, на первый взглядъ довольно существенный,—это именно указаніе на уменьшеніе количества растворенныхъ минеральныхъ солей въ водѣ источника. Считаю потому необходимымъ нѣсколько подробнѣе коснуться этого вопроса.

Въ нижеприведенной таблицѣ, для сравненія, сопоставлены два анализа воды Нарзана: 1) набранной изъ прежняго колодца, до начала каптажныхъ работъ въ ноябрѣ 1893 года, и 2) взятой изъ новаго каптажнаго колодца въ іюлѣ 1894 года.

НАЙДЕННЫЯ СОСТАВНЫЯ ЧАСТИ.

На 1000 куб. сант. воды.	Вода Нарзана, набран. изъ преж- няго каптажнаго колодца въ ноябрѣ 1893.	Вода Нарзана, набранная изъ новаго каптажнаго колодца 29 іюля 1894 г.
	Граммовъ.	Граммовъ.
Сухого остатка	2,29600	1.80800
Угльной кислоты всей (CO_2)	2,82700	2,71018
« » связанной (CO_2)	0,50680	0,37537
Сѣрнаго ангидрида (SO_3)	0,43232	0,43163
Кремневаго ангидрида (SiO_2)	0,02029	0,01962
Хлора (Cl)	0,22851	0,13581
Брома (Br)	слѣды	слѣды
Іода (I)	слѣды	слѣды
Окиси калия (K_2O)	0,02219	0,05863
» натрія (Na_2O)	0,31220	0,18517
» литія (Li_2O)	слѣды	слѣды
» кальція (CaO)	0,65410	0,47092
» магнія (MgO)	0,14352	0,14628
» барія (BaO)	0,00140	слѣды
» стронція (SrO)	0,00246	0,00330
Закиси желѣза (FeO)	0,00260	0,00220
» марганца (MnO)	слѣды	слѣды
Окиси алюминія (Al_2O_3)	0,00163	0,00120
<hr/>		
Угльной кислоты, полусвободной, по объему въ куб. сантим.	257,25	190,54
Угльной кислоты, свободной, по объему въ куб. сантим.	920,50	994,64

Изъ сравненія анализовъ воды Нарзана прежняго и новаго колодцевъ видно, что химическій составъ этой воды, послѣ каптажа, дѣйствительно нѣсколько измѣнился; это измѣненіе для главныхъ составныхъ частей выражается въ слѣдующихъ цифрахъ:

Сухого остатка въ 1,000 граммовъ воды

новаго колодца меньше	на	0,48800	грам.
Угльной кислоты всей	на	0,11632	»
« » связанной	на	0,13143	»
Сѣрнаго ангидрида (SO_3)	на	0,00039	»

Хлора (Cl)	на	0,09270	грам.
Кали (K_2O)	больше на	0,03649	»
Натра (Na_2O)	меньше на	0,12703	»
Извести (CaO)	» на	0,18318	»
Магнезии (MgO)	больше на	0,00276	»
Заиси желѣза (FeO).	меньше на	0,00040	»
Угльной кислоты свободной			
по объему больше на.		74,14	к. с.

Приведенныя цифры позволяютъ судить, насколько «громадны» тѣ измѣненія въ химическомъ составѣ воды Нарзана, которыя произошли послѣ новаго каптажа; если эти измѣненія выразить не въ процентахъ, какъ это, ради вящаго эффекта, сдѣлано въ докладѣ г. Сигриста, а въ абсолютныхъ числахъ, которыя только и могутъ имѣть значеніе въ терапевтическомъ отношеніи, то вся разница между количествомъ растворенныхъ солей въ прежнемъ и новомъ колодцѣ сводится къ ничтожной сравнительно цифрѣ 0,488 гр. (на литръ воды), изъ коихъ 0,298 гр., или 61%, приходится на долю углекислой извести ($CaCO_3$), т.-е. соли въ лѣчебномъ смыслѣ почти индифферентной.

Здѣсь кстати будетъ привести небольшую историческую справку. Въ 1887 г., во время посѣщенія Кавказскихъ минеральныхъ водъ бывшимъ Министромъ Государственныхъ Имуществъ Статсъ-Секретаремъ *М. Н. Островскимъ*, была учреждена особая медицинская коммисія для разсмотрѣнія разныхъ вопросовъ по переустройству Кавказскихъ минеральныхъ водъ; въ этой коммисіи, въ которой участвовалъ также и *д-ръ Сигристъ*, разсматривался, въ числѣ прочихъ, вопросъ о каптажѣ источника № 17 въ *Ессенукахъ*; когда при этомъ зашла рѣчь о предѣлахъ наибольшихъ колебаній, которыя могутъ быть допущены въ химическомъ составѣ этого источника, то коммисія единогласно пришла къ заключенію, что за такіе предѣлы можно принять результаты 2-хъ анализовъ: *Шмидта*—въ 1865 г. и *Омина*—въ 1885 г.; по первому изъ этихъ анализовъ, количество минеральныхъ солей въ 1 литрѣ воды № 17 равнялось 8,791 грам., по второму 8,088 гр. ¹⁾; разница между этими двумя цифрами составляетъ 0,703 гр. Если, такимъ образомъ, для источника, имѣющаго громадное терапевтическое значеніе, исключительно благодаря содержанию въ немъ минеральныхъ солей, уменьшеніе или увеличеніе количества послѣднихъ на 0,703 гр. признавалось врачами вполне законнымъ, то едва ли имѣется основаніе строго относиться къ уменьшенію на 0,418 гр. содержанія солей въ Нарзанѣ, въ которомъ онѣ играютъ лишь второстепенную роль. ²⁾

¹⁾ Смот. протоколы медицинской коммисіи по устройству Кавказскихъ минеральныхъ водъ. Засѣданіе 2-е. 4 августа 1887 года.

²⁾ Слѣдуетъ замѣтить, что колебанія въ химическомъ составѣ наблюдались и при прежнемъ каптажѣ Нарзана, такъ, напр. по анализу *Шмидта* 1865 г., количество сухого остатка въ водѣ Нарзана равнялось 2,5625 граммамъ на литръ, по анализу *Омина* 1885 г. оно составляло 2,641 гр., а по его же анализу 1893 г. 2,296 гр.; разница между двумя послѣдними цифрами составляетъ 0,345 гр.

Считая себя некомпетентнымъ въ вопросахъ чисто медицинскихъ, я позволю себѣ, однако, замѣтить, что, насколько мнѣ извѣстно, въ прежнее время врачи не придавали вообще почти никакого значенія содержанію минеральныхъ солей въ водѣ Нарзана какъ въ виду вообще слабой минерализаціи этой воды, такъ и потому, что въ составѣ ея преобладаютъ соли щелочныхъ земель, которыя приносятъ болыимъ скорѣе вредъ, нежели пользу, способствуя образованію камней мочевого пузыря. *Существенное терапевтическое значеніе придавалось всегда лишь свободной углекислотѣ Нарзана, содержащейся въ водѣ новаго колодца, въ сравненіи съ прежнимъ, увеличилось, и отчасти закиси желѣза, количество которой почти не измѣнилось.* Вопросъ о минеральныхъ соляхъ Нарзана и связанной углекислотѣ возникъ *только теперь*, послѣ устройства новаго каптажа, когда почему то у нѣкоторыхъ лицъ явился желаніе, во что бы то ни стало, доказать, что источникъ «испорченъ».

Что касается до *причинъ* указанныхъ выше измѣненій въ химическомъ составѣ Нарзана, то онѣ заключаются въ слѣдующемъ.

Уменьшеніе минерализаціи прежде всего явилось послѣдствіемъ временнаго и неизбѣжнаго пониженія выходного горизонта источника во время каптажныхъ работъ; благодаря такому пониженію, притокъ воды въ колодезь увеличился (на уровнѣ дна колодца онъ достигалъ 340,000 вед. въ сутки); при этомъ, минерализація воды должна была соотвѣтственно уменьшиться, такъ какъ ясно, что одна и та же минерализующая среда скорѣе доведетъ до извѣстной степени минерализаціи 200,000 ведеръ, чѣмъ 340,000 — уже хотя бы по одному тому, что эти 340,000 ведеръ, двигаясь по тѣмъ же трещинамъ, по которымъ двигались и прежніе 200 тысячъ, должны пробѣгать свой подземный путь въ 1,7 разъ скорѣе. На этомъ основаніи можно предполагать, что, *послѣ поднятія горизонта воды въ колодезь до прежняго уровня и восстановленія прежнихъ условій движенія ея по трещинамъ, минерализація Нарзана современемъ нѣсколько увеличится.* Такое повышеніе минерализаціи уже и наблюдается въ настоящее время, такъ какъ количество сухого остатка въ водѣ, набранной изъ новаго каптажа 29 іюля 1894 г., равнялось 1,808 гр. на литръ; въ водѣ же, взятой 26 января текущаго года, оно составляетъ 1,882 гр.

Имѣется, однако, еще и другая, *болѣе существенная* причина уменьшенія количества минеральныхъ солей въ водѣ новаго каптажнаго колодца, въ сравненіи съ прежнимъ.

При одномъ и томъ же уровнѣ воды въ каптажныхъ колодцахъ, количество ея, притекавшее въ прежній и поступающее нынѣ въ новый колодезь, должны быть почти одинаковы, такъ какъ нѣтъ основанія допускать, чтобы въ прежнее время притокъ былъ значительно меньше, нежели теперь; вслѣдствіе лишь сопротивленія, которое встрѣчала вода, при прохожденіи по узкимъ каналамъ въ сланцеватой глинѣ, притокъ воды въ прежнемъ колодезѣ могъ быть нѣсколько меньше, чѣмъ въ новомъ; но, во всякомъ случаѣ, вліяніе этого

сопротивленія было не особенно значительно. Если же въ прежнее время дебитъ Нарзана на горизонтѣ пола галлерей составлялъ не болѣе 60—70 т. ведеръ въ сутки, тогда какъ нынѣ на этомъ уровнѣ онъ достигаетъ 200 т. ведеръ, то это происходило отъ того, что при прежнемъ каптажѣ около двухъ третей всего количества воды, не доходя до поверхности, просачивалось въ рыхлую наносную почву, окружавшую каптажный срубъ, и постепенно стекало по направленію къ долинѣ р. Ольховки; благодаря этому, на значительной площади вокругъ прежняго колодца, уже на глубинѣ $1\frac{1}{2}$ —2 аршинъ, вездѣ встрѣчалась минерализованная вода, составлявшая боковыя потери Нарзана. Эта вода, заключаая въ своемъ составѣ значительное количество углекислоты и находясь довольно продолжительное время въ соприкосновеніи съ известковыми, доломитовыми и другихъ породъ гальками наносныхъ образований, переводила изъ нихъ въ растворъ разныя минеральныя соли. Затѣмъ эта, уже болѣе минерализованная, въ сравненіи съ кореннымъ Нарзаномъ, вода, въ свою очередь, диффузировавъ изъ рыхлыхъ наносныхъ слоевъ въ колодезь и, смѣшиваясь съ водою послѣдняго, обуславливала повышеніе ея минерализаціи. Что такой процессъ дѣйствительно происходилъ при прежнихъ условіяхъ каптажа, на это указываетъ слѣдующій положительный фактъ: при развѣдкахъ, предшествовавшихъ устройству новаго каптажа, одна изъ буровыхъ скважинъ была заложена къ юго-востоку отъ колодца, въ разстояніи около 3 саж. отъ его центра; вода въ этой скважинѣ оказалась уже на глубинѣ $1\frac{1}{2}$ аршина, въ слѣбъ гравія, и, по анализу, содержаніе въ ней минеральныхъ солей составляло 3,068 грамма на литръ, т.-е. было на 0,772 грамма болѣе, нежели въ водѣ самаго колодца. О существованіи въ этомъ мѣстѣ какого-либо самостоятельнаго грифона сильно минерализованной воды не можетъ быть и рѣчи, такъ какъ постѣ пониженія горизонта воды въ каптажномъ колодцѣ до уровня сланцеватой глины, вода въ упомянутой буровой скважинѣ совершенно исчезла, а этого, конечно, не могло бы случиться, если бы со дна скважины, которая была углублена до неокомскаго известняка, выбивался самостоятельный восходящій источникъ; слѣдовательно, значительная минерализація воды какъ въ этой, такъ равно и въ другихъ развѣдочныхъ буровыхъ скважинахъ только и можетъ быть объяснена вышеописаннымъ процессомъ выщелачиванія наносныхъ слоевъ.

Изложенные факты заставляютъ прійти къ слѣдующимъ заключеніямъ:

1) *Химическій составъ воды въ новомъ каптажномъ колодцѣ соответствуетъ чистымъ кореннымъ грифонамъ Нарзана въ томъ видѣ, въ какомъ они выходятъ на дневную поверхность изъ трещинъ основной породы.*

2) *Большее содержаніе минеральныхъ солей въ водѣ прежняго каптажнаго колодца обуславливалось, такъ сказать, загрязненіемъ ея, вслѣдствіе примѣси воды, циркулировавшей въ наносныхъ слояхъ; а такъ какъ устраненіе такихъ загрязненій составляетъ вообще главную цѣль раціональнаго каптажа восходящихъ источниковъ, то и въ данномъ случаѣ оно должно быть поставлено въ заслугу, а никакъ не въ упрекъ новой обдѣлкѣ Нарзана.*

3) Для того, чтобы сохранить минерализацію, обусловливаемую указанной причиною, *пришлось бы навсегда отказаться отъ устройства правильного и прочнаго каптажа Нарзана*, ибо такой каптажъ не мыслимъ безъ водонепроницаемой обдѣлки, исключаящей возможность пропитыванія наносныхъ слоевъ водою источника.

Въ заключеніе, считаю необходимымъ добавить нѣсколько словъ по поводу сѣтованій г. Сигриста относительно яко бы невозможности, при новомъ каптажѣ Нарзана, пользоваться углекислымъ газомъ его для лечебныхъ цѣлей. Г. Сигристъ, очевидно, упустилъ изъ вида—хорошо однако извѣстный ему фактъ, что приспособленія для улавливанія газа Нарзана не дѣйствовали въ теченіе минувшаго курса только потому, что ихъ не *устли* надлежащимъ образомъ устроить до открытія сезона, а во время послѣдняго производить эти работы признано было неудобнымъ. Улавливать же газъ, конечно, такъ же хорошо можно въ новомъ колодцѣ, какъ и въ прежнемъ.

Старшій Горный Инженеръ Кавказскихъ минеральныхъ водъ

К. Рувеничъ.

Г. Пятигорскъ, 10 марта 1895 года.

МИНИСТЕРСТВО

земледѣлія и

ГОСУДАРСТВЕННЫХЪ ИМУЩЕСТВЪ.

Приложеніе S.

Въ Горный Департаментъ.

ПРАВИТЕЛЬСТВ. КОМИССАРЪ

Кавказскихъ минеральныхъ

водъ.

19 марта 1895 г.

№ 527.

Г. Пятигорскъ.

Вслѣдствіе телеграммы г. Директора Департамента, отъ 18 сего марта, при семъ имѣю честь препроводить подлинный актъ осмотра каптажнаго колодца источника Нарзанъ, подписанный 16 марта 1894 года 23 врачами и домовладѣльцами ¹⁾; что же касается записки горнаго инженера *Незлобинскаго*

объ источникѣ Нарзанъ, то таковой въ дѣлахъ Управленія водъ не имѣется, но въ отчетѣ старшаго врача водъ *С. Попова* за 1893 годъ, на стр. 60, напечатано слѣдующее извлеченіе изъ особой записки *Незлобинскаго*, помѣщенной въ журналахъ комиссіи по устройству Кавказскихъ минеральныхъ водъ отъ 30 марта, 1 и 4 апрѣля 1883 года ²⁾).

Къ сему имѣю честь присовокупить просьбу о возвращеніи подлиннаго акта осмотра колодца Нарзана, по минованіи въ немъ надобности.

Временно исполняющій обязанности Правительственнаго Комиссара

В. Башкировъ.

¹⁾ См. Приложеніе К.

²⁾ См. Приложеніе № III в.

Приложеніе Т.

**Объясненіе ст. горн. инж. Ругевича въ Горный Департаментъ при пре-
проводительной бумагѣ Правительственнаго Комиссара, отъ 23 марта
1895 г., за № 557.**

Въ № 6841 газеты «*Новое Время*», отъ 16 марта сего года, изложена сущность доклада инженера *Незлобинскаго* о причинахъ измѣненія источника «*Нарзанъ*» послѣ произведенныхъ надъ нимъ въ минувшемъ году каптаж-ныхъ работъ.

Въ началѣ статьи сказано, что г. *Незлобинскій*, по просьбѣ бальнеологической секціи Общества охраненія народнаго здравія, изслѣдовалъ *на мѣстѣ* причины современнаго измѣненія Нарзана. Это совершенно *неверно*: г. *Незлобинскій* не производилъ лично никакихъ изслѣдованій на мѣстѣ, не присутствовалъ при производствѣ каптажныхъ работъ и, слѣдовательно, не имѣлъ возможности непосредственно ознакомиться съ фактическими данными, добытыми при этихъ работахъ; свѣдѣнія о послѣднихъ почерпнуты авторомъ доклада изъ официальныхъ сообщеній, напечатанныхъ въ «Правительствен-номъ Вѣстникѣ» и «Сезонномъ Листкѣ Кавказскихъ минеральныхъ водъ»; между тѣмъ, въ эти сообщенія не вошли многія подробности работъ, представляющія спеціальныя, но не общій интересъ.

Вообще, за долготѣнее пребываніе г. *Незлобинскаго* на Кавказскихъ минеральныхъ водахъ всѣ работы его по изслѣдованію источника Нарзанъ ограничились слѣдующимъ.

1) Имъ проведено въ 1882 году, по порученію французскаго инженера *Леона Дрю*, десять буровыхъ скважинъ въ ближайшемъ сосѣдствѣ съ источникомъ Нарзанъ; только нѣкоторыя изъ этихъ скважинъ были доведены до доломитоваго известняка; химическихъ изслѣдованій воды въ этихъ скважинахъ не сдѣлано и вообще вся развѣдка была произведена лишь *поверхностно*; вслѣдствіе этого нѣкоторые выводы г. *Незлобинскаго*, основанные на этихъ развѣдкахъ и изложенные имъ въ краткой запискѣ о переустройствѣ Кавказскихъ минеральныхъ водъ, составленной въ 1883 году, совершенно *не-верны*. Такъ, напр., г. *Незлобинскій*, на основаніи своихъ развѣдокъ, пришелъ къ заключенію, что источникъ Нарзанъ, при прежнемъ каптажѣ, былъ окруженъ *прѣсною водою*, которая, по его мнѣнію, образовала естественный гидравлическій подпоръ и сохраняла нѣкоторую высоту поднятія источника; между тѣмъ, подробныя развѣдки, предшествовавшія новому каптажу Нарзана, доказали, что вся наносная почва кругомъ этого источника была пропитана *минеральною водою Нарзана*, при чемъ минерализація этой воды въ ближайшемъ сосѣдствѣ съ источникомъ *замѣтно превышала* минерализацію воды самаго каптажнаго колодца, при прежнемъ его устройствѣ; такимъ образомъ, не почвенная прѣсная вода обуславливала своимъ гидростатическимъ подпо-ромъ высоту поднятія Нарзана, но, наоборотъ, эта же почвенная вода была

почти исключительно обязана своимъ происхожденіемъ самому Нарзану. Въ настоящее время, такъ какъ, послѣ новаго каптажа, источникъ не претерпѣваетъ никакихъ боковыхъ потерь, уровень почвенной воды кругомъ колодца понизился, тогда какъ въ самомъ колодцѣ минеральная вода сохраняетъ прежнюю высоту.

2) Въ 1886 году г. *Незлобинскій* производилъ опыты откачиванія насосами воды изъ колодца Нарзана, при чемъ ему удалось понизить уровень ея всего на 3 арш. 2 вершка; во время откачиванія приблизительно определенъ дебитъ источника на уровнѣ, до котораго было доведено пониженіе воды; этотъ дебитъ оказался равнымъ около 190,000 ведеръ въ сутки.

Располагая столь скуднымъ запасомъ — къ тому же въ значительной части невѣрныхъ свѣдѣній о Нарзанѣ, — на основаніи собственныхъ своихъ изслѣдованій и будучи недостаточно знакомъ съ данными, добытыми при производствѣ каптажныхъ работъ, г. *Незлобинскій*, рѣшившись обсуждать результаты послѣднихъ, *впалъ въ весьма грубыя ошибки*, которыя составляютъ всю сущность его доклада; на этихъ ошибкахъ, на совершенно бездоказательныхъ предположеніяхъ и на игнорированіи самыхъ простыхъ физическихъ законовъ, построены всѣ умозаключенія г. *Незлобинскаго* по поводу результатовъ новаго каптажа Нарзана; благодаря этому и самые *выводы*, не имѣя подъ собою ни фактической, ни научной почвы, представляются безусловно *несостоятельными*.

Ниже приведены заключенія г. *Незлобинскаго* въ той послѣдовательности, въ какой они изложены въ резюме его доклада; послѣ cadaго изъ заключеній слѣдуютъ замѣчанія, доказывающія ихъ неправильность.

Г. *Незлобинскій* утверждаетъ, что:

1) «При закладкѣ колодца не были изслѣдованы свойства трещинъ въ доломитѣ и совершенно не выяснены гидрологическія отношенія ихъ къ Нарзану».

Всѣ трещины, обнаруженныя въ неокомскомъ доломитовомъ известнякѣ, на днѣ каптажнаго колодца, обмѣрены, определено ихъ простираніе и такое напесено на планъ дна; никакими особенными «свойствами» трещины эти не обладаютъ и представляютъ собою *обыкновенные діаклазы*, образованіе которыхъ въ слояхъ горныхъ породъ обусловливается тектоническими процессами. «Гидрологическія отношенія» трещинъ къ Нарзану заключаются въ томъ, что онѣ даютъ выходъ грифонамъ этого источника и затѣмъ никакихъ другихъ отношеній эти трещины къ нему не имѣютъ и по существу своему имѣть не могутъ. Объ осмотрѣ дна каптажнаго колодца Нарзана и трещинъ, выводящихъ воду источника, составленъ особый актъ, за подписью 23-хъ лицъ, въ числѣ коихъ было 11 врачей. Полный текстъ этого акта напечатанъ въ особомъ прибавленіи къ «Сезонному Листку Кавказскихъ минеральныхъ водъ» въ мартѣ 1894 года.

2) «Не были распознаны и изолированы ложные грифоны».

Ложные грифоны не распознаны и не изолированы по той причинѣ,

что *ихъ вовсе не было*; трещины въ доломитѣ выводили *исключительно минеральную воду*, что доказано химическими изслѣдованіями, нѣкоторые результаты коихъ напечатаны въ № 5 «Сезоннаго Листка», отъ 29 мая 1894 года.

3) «Послѣдніе (т.-е. ложные грифоны), оставшіеся въ колодцѣ, даютъ массу прѣсной воды»; 4) «эта вода тѣсно смѣшивается съ водою Нарзана»; 5) «суточный притокъ прѣсной воды составляетъ 60,000 ведеръ или четверть суточного притока Нарзана»; 6) «это вызываетъ разжиженіе воды источника».

Возраженіе противъ послѣднихъ четырехъ пунктовъ заключается уже въ объясненіи ко второму пункту резюме доклада: разъ ложныхъ грифоновъ прѣсной воды нѣтъ, то, конечно, не можетъ происходить ни смѣшенія оной съ водою Нарзана, ни разжиженія послѣдней. Слѣдовательно, предположенію г. *Незлобинскаго* о смѣшеніи въ новомъ каптажномъ колодцѣ Нарзана минеральной воды съ прѣсною противорѣчатъ дѣйствительные факты. Существованіе такого смѣшенія докладчикъ *допускаетъ* на томъ лишь основаніи, что содержаніе твердыхъ минеральныхъ солей въ новомъ каптажномъ колодцѣ Нарзана на одну четверть меньше, нежели въ прежнемъ: изъ этого авторъ доклада заключаетъ, что къ водѣ *прежняго* химическаго состава примѣшивается прѣсная вода, въ количествѣ равномъ четвертой части дебита источника.

Г. *Незлобинскій* упускаетъ, однако, изъ вида, что одно и то же слѣдствіе можетъ быть вызвано самыми разнообразными причинами. Въ запискѣ ¹⁾, представленной въ Горный Департаментъ при донесеніи, отъ 11 марта сего года, за № 490, объяснены, на основаніи положительныхъ данныхъ, причины уменьшенія минерализаціи воды въ новомъ каптажномъ колодцѣ, въ сравненіи съ прежнимъ. Въ запискѣ доказано, что большая минерализація воды *прежняго* колодца обуславливалась *загрязненіемъ ея*, вслѣдствіе примѣси воды, циркулировавшей въ наносныхъ слояхъ. При *прежнемъ* каптажѣ Нарзанъ не былъ защищенъ отъ громадныхъ боковыхъ потерь; вода его пропитывала собою окружающую колодезь рыхлую наносную почву и выщелачивала изъ послѣдней нѣкоторыя соли; затѣмъ эта уже болѣе минерализованная, въ сравненіи съ кореннымъ Нарзаномъ, вода диффузровала изъ рыхлыхъ наносныхъ слоевъ въ колодезь и, смѣшиваясь съ водою послѣдняго, обуславливала повышеніе ея минерализаціи. Въ настоящее время грифоны Нарзана окружены вполне водонепроницаемою обдѣлкою, боковыя потери источника устранены, а потому вышеуказанный процессъ выщелачиванія наносныхъ слоевъ и загрязненіе воды Нарзана болѣе повторяться не могутъ; благодаря этому, въ новомъ каптажномъ колодцѣ собирается нынѣ лишь вполне чистая, безъ примѣсей, вода грифоновъ, со свойственнымъ ей содержаніемъ минеральныхъ солей.

Въ доказательство полной несостоятельности *предположеній* г. *Незлобинскаго* относительно разжиженія воды грифоновъ Нарзана прѣсною водою могутъ быть, однако, приведены еще и другія весьма вѣскія соображенія, основанныя на фактическихъ данныхъ.

¹⁾ Ср. Приложение R.

НАЗВАНІЕ СОСТАВНЫХЪ ЧАСТЕЙ.	Анализъ воды Нарзана, набранной изъ <i>преж-</i> <i>няго колодца</i> въ ноябрь 1893 года.	Анализъ воды Нарзана, набранной изъ <i>новой</i> <i>каптаженого колодца</i> въ юль 1894 года.	Уменьшеніе количества солей въ водѣ новаго колодца. —	Увеличеніе количества солей въ водѣ новаго колодца. +	Уменьшеніе количества солей, выраженное въ процентахъ. —	Увеличеніе количества солей, выраженное въ процентахъ. +
На 1000 куб. сантим. воды	Грамм.	Грамм.	Грамм.	Грамм.	%	%
Сухого остатка	2,29600	1,80800	0,48800	—	20	—
Угольной кислоты всей (CO ₂) . .	2,82700	2,71018	0,11682	—	4	—
» » связанной (CO ₂).	0,50680	0,37537	0,13143	—	26	—
Сѣрнаго ангидрида (SO ₃)	0,43232	0,43163	0,00069	—	0,16	—
Кремневаго ангидрида (SiO ₂) . . .	0,02029	0,01952	0,00067	—	3	—
Хлора (Cl)	0,22851	0,1581	0,09270	—	40	—
Брома (Br)	Слѣды	Слѣды	—	—	—	—
Іода (J)	Слѣды	Слѣды	—	—	—	—
Окиси калия (K ₂ O)	0,02219	0,05868	—	0,03649	—	164
» натрія (Na ₂ O)	0,31220	0,18517	0,12703	—	40	—
» литія (Li ₂ O)	Слѣды	Слѣды	—	—	—	—
» кальція (CaO)	0,65410	0,47092	0,18318	—	28	—
» магнія (MgO)	0,14352	0,14628	—	0,00276	—	2
» барія (BaO)	0,00140	Слѣды	—	—	—	—
» стронція (SrO)	0,00246	0,00233	0,00013	—	5	—
Заиси желѣза (FeO)	0,00260	0,00220	0,0004	—	15	—
» марганца (MnO)	Слѣды.	Слѣды.	—	—	—	—
Окиси алюминія (Al ₂ O ₃)	0,00163	0,00120	0,00043	—	32	—
Угольной кислоты полусвободной по объему въ куб. сантиме- трахъ	257,25	190,54	66,71	—	26	—
Угольной кислоты свободной по объему въ куб. сантиметрахъ .	920,50	994,64	—	74,14	—	8

Допустимъ, вмѣстѣ съ г. *Незлобинскимъ*, что общій дебитъ Нарзана составляетъ 200,000 ведеръ въ сутки и что въ этой цифрѣ заключается 140,000 ведеръ пастоящей воды грифоновъ, — т.-е., по предположенію докладчика, воды, имѣющей такой же химическій составъ, какъ вода прежняго каптажнаго колодца, — и 60,000 ведеръ прѣсной воды; послѣдствіемъ такого смѣшенія минеральной воды съ прѣсною должно явиться *уменьшеніе количества всѣхъ растворенныхъ въ первой веществъ въ болѣе или менѣе одинаковой пропорціи* ¹⁾; въ данномъ случаѣ, количество всѣхъ растворенныхъ въ водѣ веществъ должно уменьшиться, въ сравненіи съ прежнимъ, на

$$\frac{60,000 \times 100}{200,000} = 30 \%.$$

Провѣримъ, насколько такой прямой выводъ изъ предположенія г. *Незлобинскаго* согласуется съ дѣйствительностью.

Въ нижеслѣдующей таблицѣ сопоставлены результаты химическихъ анализовъ воды Нарзана, набранной изъ прежняго колодца, передъ началомъ каптажныхъ работъ въ 1893 году ²⁾, и взятой изъ новаго каптажнаго колодца въ іюлѣ 1894 года. Въ третьей и четвертой графѣ таблицы показана разница между цифрами перваго и втораго анализовъ, а въ 5-й и 6-й графѣ разница эта выражена въ процентахъ по отношенію къ результатамъ анализа воды изъ прежняго каптажа.

Изъ приведенной таблицы видно, что количество всѣхъ твердыхъ составныхъ частей воды Нарзана, послѣ каптажа, уменьшилось на 20 %, количество же окиси натрія и хлора — на 40 %, а окиси кальція — на 28%; въ то же время содержаніе такой весьма существенной составной части воды Нарзана какъ сѣрный ангидридъ, занимающей, по количеству, второе мѣсто послѣ окиси кальція, почти совершенно *не измѣнилось*; содержаніе же свободной растворенной углекислоты, солей магнія и калия не только не уменьшилось, но даже замѣтно *увеличилось*. Въ дѣйствительности, указанные факты легко объясняются тѣмъ, что въ наносныхъ слояхъ, выцѣлачиванію коихъ вода прежняго каптажа была обязана своей болѣе высокой минерализаціей, нѣкоторыя соли, какъ, напр., сѣрнокислыя, совершенно отсутствовали, остальные же переходили въ растворъ въ количествѣ, пропорціональномъ — частью ихъ растворимости, отчасти содержанію ихъ въ наносныхъ слояхъ; поэтому къ водѣ чистыхъ коренныхъ грифоновъ, которую представляетъ собою вода новаго каптажнаго колодца, всѣ эти соли примѣшивались въ самыхъ разнообразныхъ отношеніяхъ. Но подобное *разнообразіе въ процентномъ уменьшеніи содержанія различныхъ солей*, послѣ устройства новаго каптажа, *никоимъ образомъ не можетъ быть объяснено предлагаемой г. Незлобинскимъ гипотезой*.

¹⁾ Допускать, что уменьшеніе количества всѣхъ солей должно при этомъ произойти въ совершенно одинаковой пропорціи, нельзя потому, что и въ прѣсной водѣ заключаются въ большомъ количествѣ нѣкоторыя минеральныя соли.

²⁾ Г. *Незлобинскій*, для своихъ выводовъ, пользуется анализомъ воды, произведеннымъ еще въ 1885 году; сущность возраженій, впрочемъ, не измѣняется отъ того, будетъ-ли взять для сравненія тотъ или другой анализъ.

тезой разжиженія, ибо, если бы такое разжиженіе дѣйствительно происходило, то количество всѣхъ минеральныхъ солей порознь и растворенной углекислоты должно бы уменьшиться приблизительно на 20 %.

Нельзя не указать еще на одну несообразность въ разсужденіяхъ г. Незлобинскаго по поводу допускаемаго имъ притока прѣсныхъ водъ въ колодезь Нарзана. Новый каптажъ устроенъ совершенно на томъ же мѣстѣ, гдѣ существовалъ прежній колодезь; если бы, слѣдовательно, въ этомъ мѣстѣ существовали «ложные грифоны прѣспой воды», то послѣдняя такъ же свободно должна была поступать въ прежній колодезь, какъ поступаетъ, по предположенію г. Незлобинскаго, въ новый; слой сланцеватой глины въ 1 сажень толщиною, покрывавшій прежде известнякъ, не могъ тому служить особымъ препятствіемъ, въ виду существованія въ немъ вертикальныхъ капаловъ, и, во всякомъ случаѣ, это препятствіе въ совершенно одинаковой степени должно было бы отозваться какъ на прѣсной, такъ и на минеральной водѣ; слѣдовательно, если бы разжиженіе воды Нарзана въ дѣйствительности происходило, то оно совершенно одинаково должно бы отразиться какъ на новомъ, такъ и на прежнемъ колодезѣ, и никакого измѣненія въ химическомъ составѣ воды, послѣ устройства новаго каптажа, очевидно, не могло бы произойти.

Въ доказательство своей гипотезы разжиженія, г. Незлобинскій приводитъ, между прочимъ, уменьшеніе температуры источника послѣ каптажа до 10,5°. Въ виду изложенныхъ выше данныхъ, вполне опредѣленно указывающихъ на полную несостоятельность означенной гипотезы, нѣтъ необходимости подробно опровергать это голословное заключеніе г. Незлобинскаго; остается лишь сказать, что наблюдаемая нынѣ температура въ 10,5° R. представляетъ собою именно нормальную температуру коренныхъ грифоновъ Нарзана, тогда какъ наблюдавшіяся въ прежнемъ колодезѣ колебанія температуры, въ предѣлахъ отъ 10° до 11,5°¹⁾, зависли отъ примѣси къ Нарзану почвенной воды, температура коей непостоянна.

7) «Большое количество углекислоты, уходя въ слон рѣчныхъ образований, безвозвратно теряется для Нарзана».

Такъ какъ грифоны Нарзана окружены вполне непроницаемой какъ для воды, такъ и для углекислаго газа каменною крѣпью, то никакихъ потерь углекислоты въ наносныя образованія безусловно не происходитъ.

8) «Отъ этого (т.-е. отъ потери углекислоты) видъ его измѣнился».

Такъ какъ самыя потери углекислоты не существуютъ, то и измѣненіе вида Нарзана зависитъ, понятно, не отъ нихъ. Дѣйствительныя причины этого измѣненія подробно изложены въ Правительственномъ сообщеніи о «Нарзанѣ», напечатанномъ въ № 202 «Правительственнаго Вѣстника», отъ 17-го сентября 1894 года; тамъ же указано, что такое измѣненіе вида Нарзана было неизбежно при какомъ бы то ни было технически правильномъ переустрой-

¹⁾ См. Баташъ. Пятигорскій край и Кавказскія минеральныя воды. Часть II, стр. 106 и 107.

ствъ каптажа, и прежній видъ источника могъ бы быть сохраненъ только при условіи, если бы старый ненадежный каптажъ его оставался въ прежнемъ состояніи.

9) «Суточный общій притокъ Нарзана увеличился на 75,000 ведеръ, но это увеличеніе ничуть не радостно, такъ какъ вызвано притокомъ 60,000 ведеръ прѣсной воды».

Суточный притокъ Нарзана на уровнѣ поверхности земли увеличился съ 70,000 до 200,000 ведеръ, и все это количество представляетъ собою *исключительно одну минеральную воду коренныхъ грифоновъ Нарзана*, безъ всякой примѣси прѣсной воды.

10) «Каменная крѣпь не избавила источника отъ потери воды но трещинамъ дна колодца до 140,000 ведеръ въ сутки».

Разница въ 140,000 ведеръ между дебитомъ Нарзана, на уровнѣ известковаго дна колодца (340,000 вед. въ сутки) и дебитомъ его на уровнѣ, соотвѣтствующемъ поверхности земли (200,000 ведеръ), зависитъ отъ того, что Нарзанъ, подобно всякой водяной струѣ, *подчиняется основному закону гидравлики, который гласитъ, что при одномъ и томъ-же поперечномъ сѣченіи выходного отверстія, скорости истеченія воды, а слѣдовательно и дебиты послѣдней прямо пропорціональны квадратнымъ корнямъ изъ давленій*. Дебитъ Нарзана въ 340,000 ведеръ опредѣленъ на днѣ новаго каптажнаго колодца; дебитъ же въ 200,000 ведеръ въ сутки измѣренъ при стоянїи воды въ колодцѣ на уровнѣ поверхности земли; а такъ какъ глубина колодца равняется 3 саженимъ, то въ послѣднемъ случаѣ давленіе, подъ которымъ вода Нарзана выходитъ изъ трещинъ известняка, *на 3 сажени меньше*, нежели въ первомъ; отсюда и происходитъ указанная разница въ дебитѣ. Упустивъ изъ вида одинъ изъ самыхъ элементарныхъ физическихъ законовъ, г. Незлобинскій уменьшеніе дебита Нарзана, при повышеніи горизонта воды въ колодцѣ, ставитъ почему то въ причинную связь съ устройствомъ новаго каптажа; между тѣмъ, представить себѣ такую систему каптажа, при которой Нарзанъ могъ бы не подчиняться дѣйствию этого закона, конечно, совершенно невысказуемо.

11) «Водоотводная канава понизила уровень водъ въ слояхъ рѣчныхъ образованій и увеличила высоту давящаго столба воды въ колодцѣ, а, стало быть, и бесполезна»; 12) «отъ этого вода теряется въ трещинахъ»; 13) «послѣднее обстоятельство можетъ быть крайне опаснымъ для будущности источника: вода можетъ проложить себѣ новыя пути».

Водоотводная канава была не только полезна, но и *безусловно необходима*, такъ какъ, безъ устройства ея, невозможно было бы произвести каптажныя работы. Для того, чтобы основать каптажный колодезь на доломитовомъ известнякѣ, необходимо было временно понизить горизонтъ воды до глубины залеганія этой породы, т.-е. на 3 сажени; помощью насосовъ, установленныхъ на поверхности земли, этого сдѣлать нельзя было потому, что, вслѣдствіе значительнаго содержанія углекислаго газа въ водѣ Нарзана, центро-

бѣжные насосы, какъ показаль опытъ, забирали воду только до тѣхъ поръ, пока высота всасываемаго столба не превыпала $6\frac{1}{2}$ футовъ, порпневые же насосы всасывали воду только до глубины не болѣе 9 футовъ; между тѣмъ, ее откачивать пришлось бы съ глубины 21 фута; кесонныя работы въ данномъ случаѣ были также непримѣнны, такъ какъ кесонъ наполнялся бы углекислотой, въ атмосферѣ которой работать невозможно. Болѣе подробное изложеніе причинъ, побудившихъ къ устройству водоотводнаго канала, помѣщено въ сообщеніи, напечатанномъ въ № 5 «Сезоннаго Листка Кавказскихъ минеральныхъ водъ», отъ 29-го мая 1894 г. Что касается до разсужденій г. *Незлобинскаго* относительно вліянія, которое водоотводная канава оказала будто бы на режимъ Нарзана, то таковыя находятся въ полномъ противорѣчій съ дѣйствительными фактами.

Г. *Незлобинскій* утверждаетъ, что «водоотводная канава увеличила высоту давящаго столба воды въ колодцѣ». Не говоря уже о томъ, что представляется совершенно непонятнымъ, какимъ образомъ водоотводная канава могла *увеличить высоту давящаго столба* (она, напротивъ, временно *понижила* эту высоту), но такое заключеніе совершенно не согласуется съ дѣйствительностью; горизонтъ воды въ новомъ каптажномъ колодцѣ поддерживается *плнѣ точно на той же высотѣ*, на которой онъ находился въ прежнемъ; затѣмъ, эту высоту, въ извѣстныхъ предѣлахъ, можно собственно измѣнять по произволу, для чего достаточно уменьшать или увеличивать, помощью крана, поперечное сѣченіе спускной трубы; въ первомъ случаѣ, горизонтъ воды въ колодцѣ будетъ повышаться, во второмъ — понижаться; водоотводная канава къ такому регулированію высоты давящаго столба въ колодцѣ имѣетъ лишь то косвенное отношеніе, что по ней спускается въ р. Ольховку зимою все количество воды, доставляемой Нарзаномъ, а лѣтомъ — избытокъ ея, непзрасходованный на ванны. Допустивъ совершенно произвольно, что устройство водоотводнаго канала вызвало увеличеніе давящаго столба въ колодцѣ Нарзана, г. *Незлобинскій* заключаетъ изъ этого, что «вода теряется въ трещинахъ» и высказываетъ опасеніе за будущность источника; но такъ какъ въ дѣйствительности *никакого повышенія давящаго столба не произошло*, то, слѣдовательно, опасенія докладчика совершенно напрасны.

14) «Не устранены размывъ почвы и обвалы внѣ колодца».

Возможность размывовъ и обваловъ почвы *совершенно устранена*, такъ какъ, благодаря водонепроницаемой обдѣлкѣ колодца, уничтожена самая причина образованія подобныхъ размывовъ, которая заключалась въ боковыхъ потеряхъ Нарзана.

Изъ всего вышеизложеннаго видно, что *ни одинъ* изъ четырнадцати выводовъ г. *Незлобинскаго*, составляющихъ резюме его доклада о новомъ каптажѣ Нарзана, не выдерживаетъ самой снисходительной критики. Всѣ положенія докладчика основаны *или на неопытныхъ фактическихъ данныхъ, или на неправильномъ пониманіи нѣкоторыхъ элементарныхъ научныхъ истинъ*.

Насколько можно судить по реферату газеты «Новое Время», г. *Не-*

здобинскій, подвергая совершенно бездоказательному осужденію самую сущность новаго каптажа Нарзана, нигдѣ не указываетъ, какой системѣ каптажа слѣдовало-бы, по его мнѣнію, отдать предпочтеніе передъ устроенной нынѣ обдѣлкой. Поэтому, не безынтересно будетъ привести мнѣніе, которое было высказано докладчикомъ по сказанному вопросу въ 1883 году.

Въ журналѣ комиссіи по устройству Кавказскихъ минеральныхъ водъ, отъ 30-го марта, 1 и 4 апрѣля 1883 г., приведено извлеченіе изъ записки г. *Нездобинскаго*, касающейся, между прочимъ, горнотехническихъ мѣръ, необходимыхъ для обезпеченія режима «Нарзана». Въ запискѣ высказано слѣдующее:

«Считаю нелишнимъ указать здѣсь, въ общихъ чертахъ, на родъ каптажа, долженствующаго быть примѣненнымъ къ «Нарзану», и на порядокъ работъ, которому нужно слѣдовать при выполненіи его».

«Прежде всего, слѣдуетъ приступить къ дренажированію мѣстности, гдѣ расположена галлерей (*двумя дренажными канавами* съ восточной и южной стороны галлерей достигнется цѣль), вслѣдъ затѣмъ тотчасъ же произойдетъ *пониженіе уровня «Нарзана»*. Затѣмъ, установивъ насосъ на бассейнѣ и выкачивая изъ него воду, произвести надлежащихъ размѣровъ въ ширину и въ длину раскопку до доломита. Когда всѣ грифоны «Нарзана» будутъ обнажены въ доломитѣ, тогда слѣдуетъ приступить къ постановкѣ каменнаго бассейна съ развѣтвленіями или безъ нихъ, смотря по тому, какъ будутъ расположены грифоны.

Изъ сравненія вышеприведенныхъ предположеній г. *Нездобинскаго* съ описаніемъ произведенныхъ нынѣ работъ по устройству каптажа Нарзана ¹⁾ видно, что вся разница между этими предположеніями и проектомъ, который нынѣ приведенъ въ исполненіе, заключается *лишь въ числѣ водосточныхъ канавъ*: г. *Нездобинскій* предлагалъ устроить *два* дренажныя канавы, нынѣ же устроенъ только *одинъ* водоотводный каналъ. Слѣдуетъ замѣтить, что проектъ г. *Нездобинскаго*, въ свою очередь, составляетъ въ сущности *лишь повтореніе* проекта каптажа еще *ранѣе* составленнаго французскимъ инженеромъ *Леонемъ Дрю*.

Такое почти полное тождество трехъ проектовъ каптажа «Нарзана» становится вполне понятнымъ, если приять во вниманіе, что *укрѣпленіе режима этого источника могло быть достигнуто только однимъ способомъ, и именно тѣмъ, который въ настоящее время осуществленъ на дѣлѣ*.

Старшій Горный Инженеръ Кавказскихъ минеральныхъ водъ

К. Рудевичъ.

г. Пятигорскъ.

22 марта 1895 г.

¹⁾ № 5 «Сезоннаго Листка Кавказскихъ минеральныхъ водъ» отъ 22 мая 1894 г.

Приложение II.

С В Ъ Д Ъ Н І Я

о состояніи горнотехническихъ работъ, произведенныхъ на четырехъ группахъ Кавказскихъ минеральныхъ водъ въ 1894 году ¹⁾.

Г. По Кисловодской группѣ.

1) *Переустройство каптажа источника «Нарзанъ».*—Ко дню открытія лѣчебнаго сезона на Кисловодской группѣ наиболѣе существенная часть работъ по переустройству каптажа Нарзана была окончена и больнымъ представлена возможность пользоваться водою этого источника какъ для питья, такъ и въ ваннахъ.

Каптажный колодезь Нарзана имѣетъ слѣдующее устройство. Въ доломитѣ, изъ трещинъ котораго выбивается вода источника двумя главными и шестью второстепенными грифонами, вырублена кольцеобразная выемка, шириною въ 0,35 саж.; дно выемки выравнено по ватерпасу и въ ней на цементномъ растворѣ заложенъ первый рядъ каменной стѣны колодца, состоящій изъ чисто обтесанныхъ по лекалу, въ видѣ клинцевъ, штучныхъ камней, толщиною въ 8 вершковъ, длиною въ 1 аршинъ и шириною въ концѣ, обращенномъ внутрь колодца, въ $7\frac{1}{2}$ вершковъ. Внутреннее очертаніе колодца имѣетъ форму круга, діаметромъ въ 2 сажени; такой, сравнительно съ прежнимъ, большой діаметръ оказалось необходимымъ придать колодцу съ тою цѣлью, чтобы включить въ него всѣ грифоны минеральной воды; при меньшемъ діаметрѣ, нѣкоторые изъ второстепенныхъ грифоновъ остались-бы внѣ стѣнъ каптажа или подъ ними, что со временемъ могло-бы вредно отразиться на прочности обдѣлки и повести къ образованію новаго провала, подобнаго бывшему въ августѣ 1893 года. До высоты первыхъ снизу $5\frac{1}{2}$ арш. обдѣлка колодца имѣетъ толщину въ 1 аршинъ и состоитъ изъ 11 рядовъ штучныхъ камней вышеуказанныхъ размѣровъ. Слѣдующіе по высотѣ $3\frac{3}{4}$ арш. стѣнъ до уровня пола галлерей выведены изъ тесаныхъ штучныхъ камней, толщиною въ 6 вершковъ, длиною въ 12 вершковъ и шириною въ узкомъ концѣ въ $7\frac{1}{2}$ вершковъ; такихъ кампей уложено 10 рядовъ. Кладка выведена на цементномъ растворѣ; сверхъ того, отдѣльные клинья въ каждомъ ряду скрѣплены между собою желѣзными скобами. Матеріаломъ для каменной кладки служилъ добываемый въ окрестностяхъ Кисловодска доломитовый известнякъ. Внутреннія стѣнки колодца оштукатурены цементнымъ растворомъ. Всѣ промежутки между обдѣлкой колодца и шпунтовыми рядами, составлявшими стѣны каптажной выемки, заполнены плотно утрамбованнымъ цементнымъ бетономъ. Такимъ образомъ, источникъ окруженъ нынѣ тремя прочными п

¹⁾ Изъ этого официальнаго отчета старшаго горн. инж. Ругевича приводятся только данныя «по Кисловодской группѣ», непосредственно касающіяся Нарзана.

водонепроницаемыми оболочками: цементной штукатуркой, каменной кладкой и бетонным слоем, толщиной от $2\frac{1}{2}$ до 1 аршина. При такой обделке не может происходить ни малѣйшаго просачиванія минеральной воды наружу, ни притока посторонней почвенной воды внутрь колодца. Нарзанъ вполне предохраненъ и отъ загрязненія грунтовыми водами, и отъ боковыхъ потерь въ окружающую почву, которая при прежнемъ каптажѣ составляли отъ $\frac{1}{2}$ до $\frac{2}{3}$ всего дебита источника.

Каменные стѣны колодца выведены на 1 аршинъ 4 вершка выше уровня пола галлерей, съ цѣлью предохранить источникъ отъ затопленія водами р. Ольховки, которая въ маѣ мѣсяцѣ 1890 года, послѣ сильнаго ливня, поднялась въ галлерей до этой именно высоты. Наружное очертаніе стѣнъ колодца выше поверхности земли имѣетъ форму правильнаго восьмиугольника. Съ западной стороны каптажнаго колодца, на глубинѣ 15 вершковъ отъ пола галлерей, задѣланы двѣ оловянные трубы съ кранами на концѣ; у крановъ устроена небольшая площадка, къ которой съ двухъ сторонъ спускаются каменные лѣстницы, въ 10 ступеней каждая; это приспособленіе позволяетъ извлекать воду Нарзана для питья съ нѣкоторой глубины, гдѣ, находясь подъ болѣе значительнымъ давленіемъ, она содержитъ свободную углекислоту въ большемъ количествѣ, чѣмъ на поверхности. Со стороны галлерей въ стѣнку каптажнаго колодца задѣланы двѣ трубы съ задвижками: по одной изъ нихъ вода Нарзана поступаетъ въ ванны, другая служитъ для спуска излишней воды въ сточный каналъ; на уровнѣ дна послѣдняго задѣлана въ стѣну колодца еще третья труба съ задвижкой, черезъ которую вода можетъ быть спущена до глубины 2 саж. отъ поверхности, на случай какихъ-либо ремонтныхъ работъ. Всѣ наружныя части каменной обделки Нарзана облицованы бѣлымъ мраморомъ; у лѣстницъ временно установлена желѣзная рѣшетка, которою былъ огражденъ старый колодезь. Работы по мраморной облицовкѣ были окончены къ 20-му іюля.

Такъ какъ окончить къ 1-му іюня всѣ предполагаемыя работы по виѣшней обделкѣ каптажа не было возможности, производить же ихъ во время сезона крайне неудобно, то выполнение нѣкоторыхъ изъ этихъ работъ пришлось отложить до осени текущаго и весны будущаго года. Къ числу такихъ работъ относятся:

а) Облицовка фаянсовыми плитками верхней части внутреннихъ стѣнъ каптажнаго колодца до уровня воды.

б) Установка надъ колодцемъ стекляннаго колпака, съ цѣлью предохранить источникъ отъ загрязненія пылью во время вѣтровъ и предупредить распространеніе въ галлерей выдѣляющагося съ поверхности воды вреднаго для дыханія углекислаго газа.

в) Установка новой изящной рѣшетки взаменъ старой, поставленной лишь временно.

г) Установка колокола для собиранія газа.

д) Устройство съ восточной стороны колодца второго бювета, такъ какъ

существующій одинъ, въ виду сальпаго напыла публики, не удовлетворяетъ всѣмъ потребностямъ. При этомъ водоразборные краны предполагается замѣнить простыми мраморными львиными головками, изъ которыхъ вода будетъ изливаться непрерывною струею и стекать въ установленныя подъ ними изыщпыя фаянсовыя или мраморныя раковины.

На всѣ работы по каптажу Нарзана, включая устройство водоотводнаго канала и пріобрѣтеніе 12-ти сильнаго локомобиля и двухъ центробѣжныхъ насосовъ израсходовано по 10-е августа 28,452 р. 79 коп.

На выполненіе вышенеречисленныхъ дополнительныхъ работъ требуется еще сумма около 9,500 руб.

Содержаніе свободнаго углекислаго газа въ водѣ новаго каптажнаго колодца Нарзана, въ теченіе всей первой половины іюня, хотя постепенно и увеличивалось, было, однако, меньше свойственной этому источнику нормы; къ концу этого мѣсяца оно уже превышало крайній низшій предѣлъ насыщенія воды прежняго колодца, а, начиная съ первыхъ чиселъ іюля, количество углекислоты въ водѣ новаго каптажа значительно превзошло максимальное содержаніе этого газа въ водѣ прежняго колодца.

Въ предшествующихъ сообщеніяхъ моихъ по этому вопросу было указано, что наибольшее содержаніе углекислоты въ водѣ Нарзана было наблюдаемо 1-го іюня 1892 года, когда, по анализу химика Омина (напечатанному въ № 6 «Листка для посѣтителей Кавказскихъ минеральныхъ водъ» за 1892 г.) оно достигло 1,046 куб. сант. на 1 литръ воды. Въ виду того особеннаго интереса, который возбуждаетъ среди публики и врачей вопросъ о содержаніи свободнаго газа въ водѣ новаго каптажнаго колодца, по сравненію съ прежнимъ временемъ, мною, совместно съ химикомъ Оминымъ, были подвергнуты тщательному переосмотру и проверкѣ вычисленія, относящіяся до всѣхъ прежнихъ анализовъ; при этомъ оказалось, что въ расчетъ содержанія свободной углекислоты по анализу 1892 года вкралась довольно крупная ошибка *); количество всей углекислоты въ 1 литрѣ воды составляло въ дѣйствительности не 3,22120 грамма на литръ, какъ напечатано въ официальномъ протоколѣ изслѣдованія («Лист. для посѣт. Кавк. мин. водъ» отъ 7-го іюля 1892 г., № 6), а 2,85744 грамма; содержаніе-же одной свободной углекислоты равнялось 1,69700 гр. на литръ, что, будучи выражено въ единицахъ объема, составляетъ не 1046,07, какъ ошибочно напечатано, а всего 861,4 куб. сант. газа на 1,000 куб. сант. воды.

Для сравненія степени насыщенія воды Нарзана газомъ въ старомъ и новомъ каптажномъ колодцѣ, ниже приведены цифры, выражающія содержаніе углекислоты въ водѣ стараго колодца, на основаніи данныхъ всѣхъ анализовъ, свѣдѣнія о которыхъ сохранились въ печатныхъ изданіяхъ и въ книгахъ химической лабораторіи **), а также результаты изслѣдованій воды источника на содержаніе газа послѣ окончанія новой обдѣлки.

*) Ср. статья А. И. Омина въ Приложеніи № I. 3.

**) *Результаты изслѣдованій 1890, 1891 и 1892 г.*, напечатанные въ «Листкѣ» за соответствующіе годы, не приняты для сравненія, такъ какъ эти результаты, по заявленію химика Омина, сомнительны. (Авт. отчета, Горн. инж. Ругевичъ).

				Содержан. свободн. углекисл., выражен. въ куб. сант. и от- несен. къ 1.000 куб. сант. воды.
До обдѣлки:				
Анализъ	Шмидта	1865 г.	въ октябрѣ	920,91
»	Өомина	1884 »	3-го іюня	941,44
»	»	1885 »	5-го сентября	898,13
»	»	1892 »	1-го іюня	861,4
»	»	1893 »	16-го ноября	920,5
Послѣ обдѣлки:				
Анализъ	Өомина	1894 »	17-го іюня	860,62
»	»	1894 »	24-го »	907,39
»	»	1894 »	1-го іюля	909,12
»	»	1894 »	8-го »	1,097,5
»	»	1894 »	29-го »	994,64

Изъ этихъ данныхъ видно, что вода Нарзана въ настоящее время содержитъ растворенной свободной углекислоты значительно больше того количества, которое когда-либо наблюдалось въ прежнемъ колодцѣ. Если, несмотря на это, бурленіе воды, или такъ называемая «игра», имѣетъ нынѣ другой характеръ и проявляется какъ будто въ болѣе слабой степени, чѣмъ прежде, то, какъ мною подробно изложено въ одномъ изъ предыдущихъ допесеній о ходѣ каптажныхъ работъ, это зависитъ исключительно отъ того, что покрывавшій прежде устья грифоновъ и стѣснявшій имъ выходъ слой сланцеватой глины, въ 1 сажень толщиною, нынѣ снятъ. Вслѣдствіе этого, истеченіе воды и газа изъ трещинъ доломита происходитъ въ настоящее время безпрепятственно, а потому болѣе равномерно и плавно. Прежде вода и газъ по выходѣ изъ сравнительно широкихъ трещинъ доломита должны были проходить по узкимъ и извилистымъ каналамъ, промытымъ въ толщѣ сланцеватой глины; благодаря этому, вода пріобрѣтала большую скорость и потому съ большей силой выбивалась со дна колодца на поверхность; газъ, встрѣчая значительное сопротивленіе въ извилинахъ каналовъ, вырывался изъ послѣднихъ не непрерывно, а періодически, но за то большими массами, и, въ свою очередь, приводилъ въ болѣе сильное движеніе воду въ колодцѣ; вслѣдствіе сильнаго движенія воды часть раствореннаго углекислаго газа выдѣлялась изъ нея въ видѣ мельчайшихъ пузырьковъ, образовавшихъ подъ поверхностью воды пѣту въ родѣ бѣлаго облака; это послѣднее явленіе можетъ быть и теперь вызвано искусственно, если въ продолженіе нѣсколькихъ секундъ длиннымъ шестомъ сильно размѣшивать воду въ колодцѣ. Такимъ образомъ, если смотрѣть на дѣло съ чисто-медицинской точки зрѣнія, то изъ вышесказаннаго ясно, что сильная «игра» Нарзана приносила скорѣе вредъ, нежели пользу, такъ какъ, благодаря ей, изъ воды выдѣлялась въ са-

момъ колодецъ та часть углекислоты, которая при болѣе слабомъ движеніи остается въ растворѣ и усиливаетъ дѣйствіе воды на организмъ.

Собственно вопросъ объ «игрѣ» Нарзана, возбуждающій среди публики и даже въ печати массу самыхъ нелѣпыхъ толковъ и разсужденій, слѣдовало-бы поставить въ такой формѣ: что было важнѣе — сохранить-ли прежнюю «игру», не имѣющую въ сущности никакого отношенія къ цѣлебнымъ свойствамъ источника, или дать ему прочный капитальный каптажъ, предохраняющій этотъ могучій источникъ какъ отъ загрязненія посторонними примѣсями, такъ и отъ всякихъ случайностей, подобныхъ тѣмъ, которыя имѣли мѣсто въ прошедшемъ году. У людей знанія и серьезно относящихся къ дѣлу не можетъ быть, конечно, по этому вопросу двухъ мнѣній. Между тѣмъ ясно, что устроить надлежащимъ образомъ каптажъ Нарзана и основать его на прочномъ фундаментѣ нельзя было иначе, какъ снявши покрывавшій устья коренныхъ грифоновъ слой глины и измѣнивъ, слѣдовательно, прежній характеръ «игры», который обуславливался именно присутствіемъ этого глинистаго слоя. Съ другой стороны, задаваясь цѣлью сохранить во всей неприкосновенности прежнюю «игру» Нарзана, пришлось-бы навсегда отрѣшиться отъ устройства прочнаго каптажа, такъ какъ, будучи основанъ на мягкой, легко размываемой глинѣ, онъ не имѣлъ бы никакихъ преимуществъ передъ прежнимъ деревяннымъ срубомъ. Не слѣдуетъ, однако, забывать, что Нарзанъ не игрушка, а цѣлебный источникъ, который, какъ таковой, требовалось сохранить для будущихъ поколѣній, давъ ему прочную и правильную въ техническомъ отношеніи обдѣлку; если же при этомъ утратились нѣкоторые внѣшніе эффекты, развлекавшіе праздную толпу, то объ этомъ особенно сожалѣть не приходится, ибо такую сравнительно недорогою цѣною приобрѣтено спокойствіе за будущую судьбу источника, которая нерѣдко подвергалась сомнѣніямъ при прежнихъ условіяхъ его каптажа. Та часть публики, которая привыкла основывать свои сужденія на чисто внѣшнихъ впечатлѣніяхъ, не справляясь съ данными научныхъ изслѣдованій, будетъ, конечно, еще нѣкоторое время указывать на отсутствіе сильнаго бурленія какъ на признакъ меньшаго содержанія газа въ водѣ Нарзана, но постепенно и она освоится съ измѣнившимся видомъ источника, и толки по-немногу прекратятся; между тѣмъ, новый каптажъ «Богатыря», стоившій серьезнаго труда и не малыхъ денежныхъ затратъ, навсегда останется памятникомъ заботливости и попеченій Правительства о благоустройствѣ одного изъ важнѣйшихъ отечественныхъ курортовъ.

2) Сооруженіе водопровода и проч.

Ст. горн. инж. К. Руневъ.

Приложение № I.

(Изъ «Сезоннаго Листка Кавказскихъ минеральныхъ водъ» за 1894 г., № 17, стр. 325).

Исслѣдованіе источника «Нарзанъ» въ Кисловодскѣ.

29 іюля 1894 года, въ присутствіи старш. горн. инж. К. Ф. Ругевича и врача Кисловодской группы В. И. Подановскаго, произведено исслѣдованіе источника Нарзанъ, давшее слѣдующіе результаты: ¹⁾,

Дебитъ источника около 212000 вед. въ сутки.

Температура воды 11° R.

На 1000 куб. сант. воды:	Граммовъ:
Угльной кислоты всей	2,71018
» » связанной	0,37537
Закиси желѣза (FeO)	0,00220
Угльной кислоты свободной по объему въ куб. сант.	994,64
Угльной кислоты полусвободной по объему въ куб. сант.	190,54

Для сравненія содержанія свободной угльной кислоты въ водѣ стараго колодца и новаго каптажа, ниже приведены результаты опредѣленія этого газа въ водѣ Нарзана, начиная съ 1865 года.

Въ старомъ колодцѣ:	Содержаніе свободной угле- кислоты въ 1000 к. с. воды Нарзана.	
	По вѣсу въ граммахъ.	По объему въ к. с. при 0° и 760 м.м. давл.
По анализу Шмидта 1865 г.	1,81419	920,91
» » Оомина 1884 г.	1,85461	941,44
» » » 1885 г.	1,76931	898,13
» » » 1892 г.	1,69700	861,40
» » » 1893 г.	1,81340	920,50
Въ новомъ колодцѣ:		
По исслѣдованію Оо- мипа отъ 8 іюля 1894 г.	2,16209	1097,50
Тоже » 29 » 1894 г.	1,95944	994,64

¹⁾ Исслѣдованіе это произведено частью 29 іюля у самаго источника (опредѣленіе температуры, опредѣленіе количества FeO, связываніе углекислоты и наборъ воды для полного анализа), частью же—въ Пятигорской лабораторіи надъ водою, взятою того же 29 іюля.

²⁾ Угльная кислота свободная и полусвободная по объему въ куб. сант. отнесена къ 0° C. и къ 760 м.м. давленія.

Эти данныя ясно показываютъ, что содержаніе свободной углекислоты въ водѣ Нарзана, послѣ устройства новаго каптажа, замѣтно увеличилось.

Въ виду того особеннаго интереса, который возбуждаетъ среди публики и врачей вопросъ о содержаніи свободной углекислоты въ водѣ новаго каптажного колодца, въ сравненіи съ прежнимъ временемъ, мною были подвергнуты тщательному просмотру и провѣркѣ вычисленія, относящіяся до всѣхъ прежнихъ анализовъ воды Нарзана, данныя о которыхъ сохранились въ книгахъ Пятигорской химической лабораторіи. При этомъ оказалось, что въ расчетъ содержанія свободной углекислоты по изслѣдованію 1892 г. вкралась ошибка, а именно: количество всей углекислоты въ одномъ литрѣ воды составляло не 3,22120 грам., какъ напечатано въ № 6 «Листка» для посѣтителей Кавказскихъ минеральныхъ водъ, отъ 7 іюня 1892 года, а 2,85744 гр., содержаніе же одной свободной углекислоты равнялось 1,69700 гр. на литръ, что, будучи выражено въ единицахъ объема, составляетъ не 1046,07 куб. сант., какъ ошибочно напечатано, а всего 861,4 куб. сант. газа на 1000 куб. сант. воды.

Вообще, за норму содержанія свободной углекислоты въ источникѣ Нарзанъ, при температурѣ его въ 11° R. и нормальномъ для Кисловодска барометрическомъ давленіи около 690 м. м., слѣдуетъ считать 900—1000 куб. сант., а потому найденныя количества угольной кислоты больше этой нормы будутъ только случайныя.

Примѣчаніе. Дебитъ источника Нарзанъ измѣрялся помощью водослива, устроеннаго на концѣ водосточнаго канала. Ширина водослива $b=0,64$ метра, высота воды надъ порогомъ его 29 іюля была $h=0,089$ метра; отсюда расходъ воды, или дебитъ источника

$$\begin{aligned} Q &= 0,405 \, b h \sqrt{2 \, g h} = \\ &= 0,405 \times 0,64 \times 0,089 \times \sqrt{19,62 \times 0,089} = 0,0304 \text{ куб. метра въ} \\ &1 \text{ секунду, или около } 212000 \text{ ведеръ въ сутки.} \end{aligned}$$

Химикъ А. Оомикъ.

«Сезон. Листокъ» 1894 г. № 17.

Приложеніе № II.

(Изъ «С.-Петербургскихъ Вѣдомостей», 1896 г., № 51 отъ 22 февраля.)

Нужно ли и возможно ли «возвращеніе Нарзану прежнихъ его свойствъ?»

Въ газетахъ перепечатано изъ «Новаго Времени» извѣстіе, что «Общество охраненія народнаго здравія», озабочиваясь изысканіемъ мѣръ къ *исправленію* Нарзана и къ *возвращенію* ему *прежнихъ его свойствъ*, входитъ въ

Министерство Государственных Имуществ съ ходатайствомъ объ организаціи для этого особой комиссіи, въ которую вошли бы три члена горнаго вѣдомства и три члена отъ бальнеологической секціи Общества.

Оставляя отвѣтственность за вѣрность этого сообщенія на газетѣ «Нов. Время», я постараюсь разсмотрѣть: *нужно-ли* исправлять Нарзанъ и возвращать ему его *прежнія свойства* и возможно ли ихъ возвращеніе? Всякій, видѣвшій дѣло каптажа на мѣстѣ, независимо отъ того, имѣетъ ли онъ понятіе о геологіи и бальнеологіи, давно пришелъ, на основаніи *видѣннаго имъ и читанныхъ анализовъ послѣ каптажа Нарзана*, къ убѣжденію, что Нарзанъ *исправляютъ и ненужно, и невозможно*. Непужно потому, что онъ *лучше*, а лучше по слѣдующимъ причинамъ:

Въ теперешнемъ Нарзанѣ, сравнительно съ прежнимъ, *несомнѣнно установлено*, по теоретическимъ соображеніямъ проф. Марковникова, такое же, а по химическимъ опредѣленіямъ на мѣстѣ (Томишъ, проф. Зальскій) *большее* количество углекислаго газа (CO_2) и рядомъ съ этимъ уменьшенное количество углекислыхъ и сѣрнокислыхъ земель. *Эти факты доказываютъ, что Нарзанъ теперь лучше*, чѣмъ былъ до каптажа; въ пользу этого высказалось, между прочимъ, и Кіевское общество врачей, наградивъ аплодисментами проф. Василя Егоровича Чернова, высказавшаго эту мысль въ рѣчи на торжественномъ годичномъ засѣданіи (см. «Врачъ», № 46, 1895 г.). На чемъ же основано мнѣніе «бальнеологической секціи Общества охраненія народнаго здравія», что Нарзанъ *нужно «исправлять»* «и возвращать ему его прежнія свойства?» Мнѣ кажется, что это мнѣніе основано на вѣрѣ въ авторитетъ Сигриста, Незлобинскаго, Бабурова и Марковникова и на нежеланіи подумать о томъ, что прежде, чѣмъ просить правительство тратить деньги на комиссію, необходимо уяснить дѣло и *проверить авторитеты*. Никто изъ четырехъ названныхъ докладчиковъ не отрицаетъ факта, что *свободнаго газа (CO_2) въ теперешнемъ Нарзанѣ не меньше*, чѣмъ въ старомъ, терявшемъ этотъ газъ въ сторону наноса, съ которымъ онъ соприкасался у дна подмытого стараго деревяннаго сруба, и, тѣмъ не менѣе, всѣ они утверждаютъ, что въ Нарзанѣ подтекаетъ прѣсная вода въ количествѣ 60,000 ведеръ, *забывая безусловную истину*, что «кислая вода (Нарзанъ), будучи разбавлена на $\frac{1}{4}$ своего объема прѣсною, должна стать на четвертую часть *менѣе кислою*».

На чемъ же основано мнѣніе Незлобинскаго и комп. о подтекѣ въ Нарзанъ прѣсной воды?

На томъ только, что вода, выдѣляющаяся изъ нѣсколькихъ (болѣе шести) *линейнаго діаметра трещинокъ*, имѣющихъ *очевидную связь съ большою* ($1\frac{1}{4}$ арш. длины и отъ 3 до 10 верш. ширины) *трещиной въ доломитѣ, не анализирована* отдѣльно изъ каждой трещины. Между тѣмъ, всѣ мелкія трещинки въ общей сложности даютъ въ сутки не болѣе 150 ведеръ газосодержащей воды, *по виду и вкусу всѣхъ очевидцевъ несомнѣнно кислой*, что при 350,000 ведеръ воды, выходящей изъ большой трещины, составляетъ лишь $\frac{1}{2333}$ часть общаго дебита Нарзана! Такое требованіе, очевидно, не болѣе

какъ придирка, ибо 150 не 60,000, а если бы воды отдѣлялось 60,000 ведеръ и она была прѣсная, какъ угодно Незлобинскому и комп., а не какъ есть на дѣлѣ, то газа, въ теперешнемъ Нарзанѣ, должно было бы быть на четверть меньше; между тѣмъ, судя по апализамъ проф. С. И. Зальскаго, содержаніе свободного углекислаго газа доходитъ до 1,095 куб. сантим. на литръ воды Нарзана, т. е. много больше тахіминъа въ прежнемъ Нарзанѣ. Зачѣмъ же было *задерживать каптажъ* совсѣмъ ненужнымъ апализомъ того, что очевидно, рискуя *не успѣть закончить работы къ курсу*? Неужели ради того, чтобы избѣжать чьей-либо придирки? Но вѣдь неосновательность точки зрѣнія бальнеологической секціи очевидна:

1) Черезъ отверстіе въ 2,000 разъ меньшее не можетъ, при томъ же давленіи, пройти воды больше, чѣмъ $\frac{1}{2000}$, и ни въ какомъ случаѣ не можетъ пройти одна четвертая часть (т. е. 60,000 ведеръ).

2) Кислая вода, разбавленная прѣсною, должна стать менѣе кислотою

и 3) вода, выделяющая замѣтные для всѣхъ *пузырьки углекислоты и кислая на вкусъ всѣхъ ее пробовавшихъ, не можетъ быть прѣсною!*..

Но допустимъ, что комиссія назначена и согласилась, «что слѣдуетъ замазать 4 грифона» проф. Марковникова, т. е. 4 линейныхъ трещинки, пропускающихъ менѣе 150 ведеръ воды, — что-жъ отъ этого измѣнится? Ничего не измѣнится, если эти трещинки находятся въ сообщеніи съ главною трещиною, а если не паходятся, то убавится на 100 — 150 ведеръ воды, и больше ничего. Стоить ли изъ-за этого огородъ городить? Не очевидно ли, что проф. Марковниковъ, говоря о «4-хъ грифонахъ (родникахъ) прѣсной воды», *фантазируетъ, ибо на днѣ теперешняго Нарзана* ничего подобнаго нѣтъ, а есть только главная трещина и 6 щелей линейнаго размѣра; о существованіи этихъ 6 маленькихъ щелей, при выполненіи бассейна водою, можно судить лишь благодаря тому, что чрезъ нихъ постоянно всплываютъ на водѣ, для каждаго желающаго ихъ видѣть, замѣтные пузырьки свободного углекислаго газа, которымъ обыкновенная прѣсная вода не пересыщена. Удивительно, что г. Марковниковъ не замѣтилъ этого общеизвѣстнаго явленія и говорить о какихъ-то на дѣлѣ не существующихъ четырехъ грифонахъ (родникахъ) прѣсной воды!

Идеальныя требованія каптажа состоятъ въ томъ, чтобы дойти до основной породы и закрыть въ ней источникъ, получить настоящую минеральную воду и сохранить по возможности ея качества и составъ.

Все это сдѣлано въ 1894 году и въ силу этого никакихъ исправленій не нужно. Вдобавокъ, непроезводительныя работы, затѣяныя лишь ради чего-то воображаемаго, помимо крупныхъ издержекъ, могутъ повредить источнику, съ которымъ надо быть очень осторожнымъ и экспериментовъ надъ которымъ дѣлать нельзя.

Не вина каптажа и его производителей, если бальнеологи Петербургской секціи «Общества охраненія народнаго здравія» находятъ, что Нарзанъ, смѣшанный съ грязною грунтовою водою и всякой разлагающеюся дрянью, былъ

лучше теперешняго чистаго! Всякая попытка «исправлять Нарзанъ» теперь можетъ только вредить и Нарзану, и водамъ, и публикѣ, ибо *лучшаго сдѣлать и нельзя; двухъ бальнеологій не должно быть.*

Вода, кажущаяся всѣмъ кислую по виду и вкусу, а «*бальнеологической секціи «Общ. охр. народн. здравія», по фантазіи противорѣчащей, — прѣсной, должна считаться кислую и безъ авторитета шести членовъ комиссіи. Не желающихъ видѣть, ощущать вкусъ и понимать и комиссія изъ шести не убѣдитъ, а для остальныхъ людей все въ каптажѣ Нарзана и теперь ясно и понятно.*

Свидѣтель каптажа «Нарзана» и членъ-участникъ комиссіи, ревизовавшей его дно,

Врачъ П. Скотовскій.

«С.-Петербургскія Вѣдомости» № 51.
1896 г. 22 февраля.

Приложеніе № III а.

(Изъ отчета старшаго врача Кавказскихъ Минеральныхъ водъ, д-ра мед. С. А. Попова, за 1893 г. С. П. Б. 1894, стр. 58—63).

Наибольшій перенолохъ въ публикѣ произвелъ случай съ источникомъ Нарзанъ въ Кисловодскѣ, когда, 22-го августа, въ галлерей у самаго источника произошло опусканіе почвы. Въ провалѣ показалась вода, насыщенная угольной кислотой. Воду откачали, углубленіе забили жирной глиной. 29-го августа опусканіе почвы повторилось на большемъ пространствѣ, и можно было констатировать связь показавшейся воды съ водою источника. Случай этотъ еще разъ, воочію, доказалъ, насколько было право управленіе, настаивая *давно* на необходимости серьезнаго переустройства каптажа Нарзана. Горный инженеръ Ругевичъ составилъ планъ *) такого переустройства, каковой и былъ одобренъ горнымъ ученымъ комитетомъ и особою комиссіей, и работы теперь производятся съ большою поспѣшностью. Каптажъ источника будетъ состоять въ устройствѣ каменнаго колодца надъ самой коренной породой, дабы получать минеральную воду прямо изъ выводящихъ ее трещинъ. Кругомъ колодезь будетъ изолированъ бетонной кладкой. Надъ поверхностью пола кладка стѣнъ колодца будетъ сдѣлана изъ мрамора.

Планъ Ругевича и предпринятія имъ предварительныя работы (заложеніе буровыхъ скважинъ и спускъ источника канавой) хотя и были одобрены спеціалистами (горный ученый комитетъ) но встрѣтили довольно строгую критику нѣкоторыхъ членовъ бальнеологической секціи Общества охраненія народнаго здравія.

*) Планъ горнаго инженера Ругевича, по существу, не отличается отъ такового же, предложеннаго инженеромъ Незлобинскимъ.

Упреки по адресу, г. Ругевича, а отчасти горнаго ученаго комитета и особой комиссіи по каптажу Нарзана сводились къ слѣдующему:

1) Не было обращено достаточнаго вниманія на историческія данныя о происхожденіи Нарзана. 2) Сдѣланныя изысканія (заложеніе буровыхъ скважинъ) были произведены послѣ спуска Нарзана канавой, что должно измѣнить условія распредѣленія водъ въ окружающей почвѣ и, такимъ образомъ, какъ бы обезцѣпить полученныя данныя объ условіяхъ выхода источника (?!). 3) Не было обращено вниманіе на возможность выхода источника съ С. В. стороны отъ дома Реброва. 4) Не были сдѣланы *достаточно многочисленныя* геологическія изысканія вокругъ источника, съ цѣлью опредѣленія выхода Нарзана изъ коренной породы, изъ которой источникъ, *можетъ быть, вытекаетъ* (?!). 5) Наконецъ, при устройствѣ каптажа не было обращено вниманія на возможность увеличенія дебита источника, а также на возможность исчезновенія источника, лучше сказать—появленія его въ другомъ мѣстѣ, какъ это было съ Нарзаномъ,—прибавлю, по устнымъ преданіямъ,—много, много лѣтъ тому назадъ. *Вся эти упреки покоятся не на твердыхъ основаніяхъ и имѣютъ, главнымъ образомъ, полемическій характеръ.*

1) Историческія данныя о Нарзанѣ *такъ немногочисленны*, что не зная ихъ нельзя и, при объясненіи съ гг. опонентами въ Обществѣ, мнѣ удалось показать, что эти данныя были лучше извѣстны членамъ управленія, а въ томъ числѣ и г. Ругевичу, чѣмъ лицамъ, дѣлавшимъ упреки, ибо именно они, повидимому, не знали важнаго факта, что лица, устраивавшія каптажъ срубомъ,—архитекторы *Мясниковъ*, а потомъ *Унтонъ*, завѣдомо опускали срубъ не на основную породу и не надъ самымъ источникомъ ¹⁾. 2) Послѣ совершив-

¹⁾ Приложение № III в. (Дополненіе и продолженіе приложения S).

Крайне интересенъ въ этихъ спорахъ слѣдующій фактъ. Гг. опоненты, между прочимъ, указываютъ на то, что прежде на водахъ работалъ извѣстный знатокъ своего дѣла горн. инженеръ Нездобинскій и онъ, какъ человѣкъ знающій и крайне осторожный, не высказывался за то, что Нарзанъ выходитъ именно на этомъ мѣстѣ, и говорилъ, напротивъ, о необходимости очень подробныхъ и точныхъ по этому поводу изысканій. Посмотримъ, что же на самомъ дѣлѣ говорилъ по этому поводу уважаемый Анг. Ивановичъ Нездобинскій.

Въ извлеченіи изъ журналовъ комиссіи по устройству Кавк. минер. водъ, отъ 30 марта, 1 и 4 апрѣля 1893 г., напечатано слѣдующее изъ особой записки Нездобинскаго по устройству Кавказскихъ минеральныхъ водъ.

Кисловодская группа.

«Шесть развѣдочныхъ буровыхъ скважинъ, проведенныхъ мною нынѣшнимъ лѣтомъ, показали:

1) что почва вокругъ «Нарзана» напосная; слои песчаной глины чередуются съ слоями гравія. Слой наноса имѣетъ толщину отъ 4 до 8 аршинъ и на глубинѣ около 2-хъ аршинъ отъ поверхности въ немъ уже встрѣчается прѣсная вода;

2) что источникъ «Нарзанъ» *здесь-же, онъ нынѣ каптированъ*, выходитъ изъ доломита *нѣсколькими трифонами*, изъ которыхъ нѣкоторые лежатъ въ галлерей въ 9-ти сажняхъ къ югу отъ «Нарзана»

и 3) что источникъ «Нарзанъ» окруженъ прѣсною водою, которая по отношенію къ «Нарзану» имѣетъ то важное значеніе, что она образуетъ естественный гидравлическій подпоръ и тѣмъ самымъ сохраняетъ нынѣшнюю высоту его поднятія.

шихся обваловъ вокругъ колодца Нарзана было замѣчено промачиваніе почвы подъ поломъ галлерей на довольно большомъ разстояніи. Галлерей, выстроенная очень давно, тѣмъ же архитекторомъ Унтономъ, имѣетъ всего $1\frac{1}{4}$ фундамента, выведеннаго въ пловучемъ грунтѣ. Оба фронтона галлерей дали большія трещины нѣсколько лѣтъ тому назадъ. Въ виду этихъ обстоятельствъ, а также въ виду необходимости немедля осмотрѣть внутренность колодца источника, который, уходя по существующимъ размывамъ, могъ бы произвести большія разрушенія, было рѣшено устроить спускъ источника канавой до извѣстнаго уровня, что, впрочемъ, совѣтовалъ извѣстный специалистъ-гидрологъ Леонъ Дрю. Бояться, что отъ такого спуска значительно измѣнятся результаты *последующихъ* геологическихъ изысканій, *по-моему*, было нечего, на основаніи слѣдующихъ соображеній. Предшествующія изысканія были сдѣланы многими: Дрю, Незлобинскій, а также и Ругевичъ, *все* безъ исключенія, пришли къ *твердому убѣжденію*, что Нарзанъ выходитъ изъ трещинъ коренной породы—доломита, по направленію съ ЮВ. на СЗ., на мѣстѣ существующаго колодца. Имѣя же въ виду, что Нарзанъ десятки лѣтъ выходитъ на одномъ и томъ же мѣстѣ, что занесенный когда-то иломъ, отъ бывшаго наводненія, онъ мѣста своего выхода не перемѣнилъ, а, напротивъ, *преодолевъ* все препятствія, снова появился тамъ же, трудно было бы допустить, чтобы съ облегченіемъ условій выхода воды изъ трещинъ направленіе ея могло бы существенно измѣниться. Что касается *до опредѣленія* подробностей происхожденія Нарзана вдали отъ его настоящаго выхода, то этого при предполагаемой работѣ не имѣлось въ виду, ибо такая работа можетъ стоить *очень дорого*, можетъ быть *очень продолжи-*

Все сказанное приводитъ къ заключенію:

1) *Такъ какъ «Нарзанъ» выходитъ изъ доломита здѣсь-же и дѣй ннынъ каптированъ, то искать его въ другомъ мѣстѣ не представляется настоящей необходимости.*

2) Прѣсныя воды, образующія для «Нарзана» естественный гидравлическій подпоръ, ослабляютъ его химическій составъ и подвергаютъ опасности прочность весьма цѣпнаго и по прочности великолѣпнаго зданія галлерей; это необходимо устранить.

Горно-техническія мѣры къ которымъ слѣдовало бы прибѣгнуть для обезпеченія режима «Нарзана» и прочности галлерей.

Раціональнымъ каптажемъ источника и дренажианіемъ мѣстности мы вполнѣ достигнемъ своей цѣли.

Считаю нелишнимъ указать здѣсь, въ общихъ чертахъ, на родъ каптажа, долженствующаго быть примѣняемымъ къ «Нарзану», и на порядокъ работъ, которому нужно слѣдовать при выполненіи его.

Прежде всего слѣдуетъ приступить къ дренажианію мѣстности, гдѣ расположена галлерей (двумя дренажными канавами съ восточной и южной сторонъ галлерей достигнется цѣль) вслѣдъ заѣмъ тотчасъ же произойдетъ пониженіе уровня «Нарзана». Затѣмъ, установивъ насосъ на бассейнѣ, и выкачивая изъ него воду, произвести надлежащихъ размѣровъ съ ширины и въ длину раскопку до доломита. Когда *все* грифоны «Нарзана» будутъ обнажены въ доломитѣ тогда слѣдуетъ приступить къ постановкѣ каменнаго бассейна съ разветвленіями или безъ нихъ смотря по тому, какъ будутъ расположены грифоны»

Такимъ образомъ, мы видимъ, что критикуемый планъ Ругевича по обдѣлкѣ Нарзана представляетъ полное сходство съ планомъ Незлобинскаго, мнѣнія котораго считаются гг. оппонентами чѣмъ-то ценнѣйшими.

тепльна и не привести ни къ какимъ существеннымъ результатамъ, а управленію водѣ надо было имѣть дѣйствующій Нарзанъ *къ сезону*. 3) Относительно происхожденія Нарзана якобы съ СВ. стороны, отъ дома Реброва, никакихъ указаній, кромѣ сомнительныхъ устныхъ, не существуетъ. Опять-таки всѣ предшествовающіе изслѣдователи, не исключая и Незлобинскаго (смотри выноску) на это не упираютъ, *но горн. инж. Ругевичемъ была заложена буровая скважина и въ этомъ направленіи и показала отсутствіе минеральной воды*. 4) Относительно малочисленности изысканій, могу сказать, что, къ изысканію другихъ инженеровъ и *шести* буровымъ скважинамъ Незлобинскаго, коихъ *по и его мнѣнію* было достаточно горн. инженеръ Ругевичъ прибавилъ *еще восемь одинъ шурфъ*, что и убѣдило комиссію въ томъ, что въ самомъ ближайшемъ сосѣдствѣ съ колодеземъ Нарзана минеральной углекислой воды какъ въ поверхностныхъ слояхъ надъ пластической глиной, такъ и подъ ней — нѣтъ. Напротивъ, на обнаженномъ днѣ колодца видна была громадная струя углекислой воды, выходящая внѣ сруба и имѣющая обыкновенное теченіе съ ЮВ. къ СЗ; буровыя скважины на днѣ колодца дали восходящіе грифоны той же воды, при чемъ истеченіе ихъ не измѣнило общаго дебита источника, опредѣленнаго *ранѣе* на водосливѣ въ 280,000 ведеръ суточныхъ. На основаніи этихъ данныхъ можно было, *по-моему*, заключить, что мы имѣемъ выходы минеральной воды на сравнительно небольшомъ пространствѣ, и что направленіе этихъ ключей, выходящихъ изъ-подъ пластической глины, остается опредѣленнымъ.

Словомъ, на основаніи всего изложеннаго, для меня представлялось яснымъ и убѣдительнымъ, что колодезь Нарзана случайно лежитъ надъ и въ самой близи трещинъ коренной породы, выносящихъ минеральную воду, иначе сказать, что каптажъ выгодно и необходимо дѣлать здѣсь, но возможно-простымъ педорого-стоящимъ способомъ, не прибѣгая пока ни къ какимъ рискованнымъ работамъ въ самой коренной породѣ. Тоже говорилъ и г. Незлобинскій.

5) Правда, являются еще два соображенія: во-первыхъ, что Нарзанъ можетъ когда-нибудь уйти изъ своего новаго каптажа и, во-вторыхъ, что можетъ оказаться недостатокъ въ дебитѣ Нарзана. О первомъ предположеніи я говорить не буду. Все возможно при какихъ-либо случайностяхъ, особенно геологическаго характера. Предвидѣть и предупредить ихъ, конечно, нельзя. Но имѣя въ виду, какъ я сказалъ выше, что Нарзанъ десятки лѣтъ вытекаетъ именно тутъ, на мѣстѣ существующаго колодца, скорѣе можно предположить, что, не принимая никакихъ *рискованныхъ* работъ и даже облегчая выходъ минеральной воды, мы *меньше всего* рискуемъ потерять *когда-либо источникъ*. Что касается дебита источника, то, имѣя основаніе предположить, что колодезь лежитъ надъ трещинами, выносящими воду на сравнительно *очень небольшомъ пространствѣ*, при чемъ работающій получить возможность уловить и ту воду, которая теперь несомнѣнно уходитъ по склонамъ доломита, не попадая въ колодезь,—бояться за уменьшеніе дебита едва ли возможно.

Приложение № IV.

(Из отчета Леона Дрю подъ заглавиемъ: *Rapport sur les eaux minérales du Caucase.*—Paris 1884 p. 92—94).

Source du Narzan.—Les documents que l'on possède sur le captage de la source du Narsan sont incomplets; on suppose qu'il consiste en un cuvelage en bois de forme hexagonale, que l'on a poussé *jusqu'à la roche* *) à travers les terrains superficiels; l'imperfection de ce travail se révèle *par de nombreuses fuites d'eau minérale*, dont la circulation sous le dallage de la galerie-promenade pui abrite Narzan entretient une grande humidité. A 2 sag. 04 au-dessous du sol de cette galerie on constate, que la plus grande profondeur du cuvelage correspond à une ligne orientée E. 5° N., suivant une diagonale de l'hevagone, et qui est peut-être aussi la direction de la fissure d'où les eaux émergent. Le dépôt isolé de travertin que l'on voit sous le Vauxhall, au pied de la butte de la Croix (pl. n° 49), avait fait naître la pensée que l'on pourrait rétablir la source à ce lieu supposé de son origine; mais le peu de connaissance que l'on a de son régime ne permet pas de croire à la réalisation de ce projet. D'abord on ne peut affirmer que l'on arriverait à déboucher l'ancienne ouverture du Narzan, qui a dû être oblitérée par les travertins, et ensuite il est douteux que l'on parvienne à relever le niveau de son émergence qui se trouve aujourd'hui à la cote +384 sag., 60. En supposant même ce résultat obtenu, on se demande si le relèvement n'aurait pas pour effet de diminuer le débit, ou de forcer les eaux minérales à prendre une nouvelle direction, en aval du captage, vers le thalweg de l'Olkovka.

Les sondages exécutés pour reconnaître la composition du sol (pl. n° 50) entre la butte de travertin du Vauxhall et la galerie du Narzan n'ont pas démontré qu'il pût y avoir entre ces deux endroits un passage souterrain de la source: elle *sort donc directement d'une fissure dans les dolomies, et bien certainement au point qu'elle occupe dans la galerie*. Si cependant cette circulation devait exister il faudrait la rechercher derrière les nouveaux bains, au pied du coteau; mais cela paraît peu probable, et, dans tous les cas, on ne pourrait s'en assurer qu'à l'aide de tranchées et de nouveaux trous de sonde.

Le déplacement du Narzan peut donc s'entrevoir comme une entreprise d'une exécution difficile, incertaine, et qui exigerait des travaux considérables. La nécessité de ce travail n'est pas non plus démontrée; car il n'apporterait évidemment aucune amélioration au rendement de la source, qu'il *conviendra mieux de capter dans l'emplacement qu'elle occupe aujourd'hui*.

Pour arrêter les fuites d'eau minérale qui envahissent la galerie, et empêcher le mélange probable des eaux du Narzan avec la nappe des alluvions de l'Olkovka, il faudra construire autour du point d'émergence, et à l'intérieur de l'ancien captage, une solide enceinte de maçonnerie (pl. n° 50), faite en matériaux de choix et bien

*) Курсы въездъ мой.

cimentée. Les fondations devront reposer *directement sur la roche* qui sera entaillée à l'aplomb des parois, pour obtenir une jonction plus parfaite avec le terrain. Ce travail ne pourra se faire *qu'en abaissant le niveau de la source jusqu'au fond du captage, soit à 2 sag., 04 au-dessous du plan de la galerie*. Une dénivellation de cette importance exigera des pompes puissantes, ou l'établissement *d'une tranchée* allant jusqu'à la rivière, pour dériver l'eau minérale. Le premier procédé offre à première vue l'avantage d'une installation rapide et peut-être économique; mais *le second mérite a priorité* pour les facilités qu'il procurera dans l'exécution des travaux. Un arrêt des pompes pendant les épuisements aurait le grave inconvénient de submerger les maçonneries et de compromettre leur étanchéité.

Comme *il est essentiel que l'isolement de la source des couches d'alluvions soit complet, la tranchée, transformée en égout, abaissera plus sûrement le niveau de l'eau et fera disparaître toutes les causes d'interruption*. Entre le fond du bassin actuel, qui est à la cote +382 sag., 56, et la rivière de l'Olkovka, à l'endroit où aboutirait la décharge (+382 sag., 40), il y a une différence de niveau de 0 sag., 46 cette différence, répartie sur la longueur de 88 sagènes, donne une pente d'environ 0,005 par sagène. Ces conditions présenteront peut-être quelques inconvénients pour évacuer rapidement les eaux, mais les études qui précéderont l'enlèvement des débris pourront augmenter cette pente en reportant sa jonction avec la rivière un peu plus bas dans la vallée. Quand l'enceinte du captage sera terminée, on vérifiera la résistance des maçonneries et leur étanchéité en les mettant en charge, et si leur excellence est reconnue, on fermera le déversoir de la source (pl. n° 50).

Aux nombreux avantages que présente l'emploi de ce procédé s'ajoutent ceux de pouvoir drainer les infiltrations de la nappe du thalweg, qui pénètrent également sous le dallage de la galerie, et d'avoir ensuite un égout pour recueillir les eaux de pluie et celles de l'établissement des bains.

Si les travaux, dont il vient d'être fait mention, avaient pour résultat de relever le niveau de la source, on établira à son pourtour une margelle disposée de manière à faciliter au public le puisage direct de l'eau minérale; mais, d'après le volume d'eau fourni par le Narzan à la cote actuelle de son émission, et les essais qui ont été tentés il y a quelques années pour le déprimer, on prévoit que l'élévation de son niveau amènerait une diminution du débit. Ces tentatives de relèvement devront d'ailleurs être l'objet de nouvelles expériences, quand le captage sera terminé; toute fois, il ne faut pas perdre de vue que le volume engendré aujourd'hui par la source est, d'après les derniers jaugeages, de 91,648 vèdros par vingt-quatre heures, et que cette quantité est nécessaire aux besoins de l'établissement thermal.

А К Т Ъ

изслѣдованія источника «Нарзанъ», въ Кисловодскѣ, въ августѣ мѣсяцѣ 1896 г.

Во исполненіе предписанія Его Высокопревосходительства Г-на Министра Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ о полученіи пробъ воды съ возможно большей глубины непосредственно изъ трещины въ доломитизированномъ известнякѣ, дающей выходъ главному грифону источника Нарзанъ, командированный спеціально для этой цѣли Членъ Ученаго Комитета при Министерствѣ Народнаго Просвѣщенія, профессоръ *С. І. Залтскій*, въ присутствіи Старшаго Горнаго Инженера *К. Ф. Ржевича* и Младшаго Горнаго Инженера *К. А. Карничаго*, 16-го августа 1896 года, въ 5 часовъ утра, приступилъ къ исполненію возложеннаго на него порученія, задавшись прежде всего цѣлью добыть и изслѣдовать пробы воды со дна каптажнаго колодца у устья трещины главнаго грифона и сравнить ихъ съ такими же пробами воды, взятой съ поверхности означеннаго колодца. Для достиженія упомянутой цѣли употребленъ былъ приборъ (деревянная складная штанга съ грузомъ въ нижней части), принципъ котораго описанъ профессоромъ *С. І. Залтскимъ* въ протоколахъ Русскаго Физико-Химическаго Общества и въ «Горномъ Журналѣ» за текущій годъ. Съ устроеннаго изъ досокъ надъ источникомъ помоста былъ опущенъ помощью вышеуказаннаго приспособленія аппаратъ для улавливанія и связыванія раствореннаго въ водѣ углекислаго газа. Наборъ воды въ этотъ аппаратъ былъ произведенъ послѣ того, какъ таковой достигъ дна колодца у трещины главнаго грифона, на глубинѣ 3.02 сажени отъ пола галлерей Нарзана. При этихъ условіяхъ набраны были три пробы воды, при чемъ была устранена всякая возможность проникновенія въ аппаратъ воды изъ болѣе высокихъ горизонтовъ колодца.

Вслѣдъ затѣмъ было приступлено къ набору пробъ воды со дна колодца, для опредѣленія твердыхъ составныхъ ея частей. Для этой цѣли служилъ стеклянный сосудъ, вмѣстимостью въ два литра, съ плотно пришлифованною стеклянною же пробкою; послѣдняя была привязана къ горлышку сосуда такимъ образомъ, что при открываніи она могла выдвигаться изъ горлышка только на половину своей высоты. Стеклянный сосудъ былъ укрѣпленъ къ нижнему концу той же деревянной складной штанги, помощью которой опускался на дно колодца аппаратъ для связыванія угольной кислоты; къ пробкѣ сосуда укрѣплена была длинная веревочка, другой конецъ которой при опусканіи прибора въ колодезь оставался въ рукахъ наблюдателя; при натягиваніи этой веревочки, пробка сосуда открывалась, при отпусканіи же—она, подъ давленіемъ столба воды въ колодезѣ, плотно закрывалась.

Предварительные опыты съ опусканіемъ сосуда въ колодезь показали, что вода начинаеть наполнять его лишь въ то время, когда веревочка сильно потянута; если же она свободно опущена, то ни одна капля воды въ сосудъ

не понадасть; такимъ образомъ, если сосудъ, помощью веревочки, открывали на извѣстной глубинѣ въ колодцѣ, то не подлежало никакому сомнѣнію, что набранная вода происходила лишь именно съ этой глубины, безъ всякой примѣси воды изъ верхнихъ горизонтовъ колодца. При помощи вышеописаннаго приѣма были набраны четыре литра воды со дна каптажнаго колодца на глубинѣ 3,02 сажени отъ пола галлерей, съ каковой цѣлью стеклянный сосудъ былъ дважды опущенъ на эту глубину. Послѣ набора воды со дна колодца, взяты были, для сравненія, пробы воды на глубинѣ 0,33 саж. отъ поверхности, т. е. на уровнѣ водоразборныхъ крановъ; на той же глубинѣ были набраны три пробы воды для связыванія углекислоты.

При изслѣдованіи профессоромъ *С. И. Залескимъ* всѣхъ набранныхъ, при вышеописанныхъ условіяхъ, пробъ воды въ химической лабораторіи управленія водъ въ Пятигорскѣ, были получены слѣдующіе результаты:

	Вода, набранная на днѣ каптаж- наго колодца на глубинѣ 3,02 с. отъ поверх- ности.	Вода, набранная въ колодцѣ на глубинѣ 0,33 с. отъ поверх- ности.
Въ 1,000 куб. сантим. воды найдено:	Г р а м м о в ѣ .	
Сухого остатка	1,81100	1,82500
Заиси желѣза (FeO)	0,00300	0,00280
Сѣрнаго ангидрида (SO_3)	0,33384	0,33360
Хлора (Cl)	0,15311	0,15311
Углекислоты связанной (CO_2)	0,47880	0,49590
» свободной (среднее число изъ 3-хъ опредѣленій)	2,04553	1,98765
Свободной углекислоты по объему въ кубическихъ сантиметрахъ	1034,56	1005,28

Сличеніе приведенныхъ данныхъ показываетъ, что составъ воды Нарзана на днѣ каптажнаго колодца и на его поверхности одинъ и тотъ-же: содержаніе въ водѣ свободной углекислоты нѣсколько больше на днѣ колодца, нежели на поверхности, что объясняется бѣльшимъ давленіемъ, подъ которымъ вода находится въ первомъ случаѣ.

Въ ночь съ 17-го на 18-е августа сего 1896 года, въ присутствіи вышепоименованныхъ лицъ и профессора химіи Рижскаго Политехническаго Института доктора *К. К. Бишофа*, вторично былъ произведенъ профессоромъ *Залескимъ* наборъ воды со дна каптажнаго колодца Нарзана. На этотъ разъ стеклянный сосудъ для набора воды былъ опущенъ непосредственно въ трещину въ доломитизированномъ известнякѣ, дающую выходъ главному грифону источника Нарзанъ; при этомъ нижній конецъ штанги, къ которому былъ укрѣпленъ сказанный сосудъ, достигъ глубины въ 3,45 саж., считая отъ пола галлерей; слѣдовательно, вода была набрана изъ трещины главнаго грифона на глубинѣ 0,43 саж. (1 арш. 5 верш.) отъ скалистаго дна колодца

то есть при условіяхъ, педопускающихъ примѣси къ водѣ этого грифона воды другихъ менѣе значительныхъ восходящихъ струй, выбивающихся на днѣ колодца. Ниже указанной глубины въ 3,45 саж. отъ пола галлерей аппарата для набора воды не могъ быть опущенъ вслѣдствіе того, что самая трещина ниже этого горизонта сильно суживается. При наборѣ воды изъ трещины главнаго грифона какъ для опредѣленія твердыхъ составныхъ частей, такъ и для связыванія угольной кислоты, употреблены были точно такіе-же приемы, какіе описаны выше для перваго опыта. Одновременно съ наборомъ воды изъ трещины взяты были также, для сравненія, пробы воды на глубинѣ 1-го аршина отъ нормальнаго уровня воды въ колодцѣ.

Результаты параллельнаго химическаго изслѣдованія тѣхъ и другихъ пробъ воды, видны изъ нижеслѣдующей таблицы:

	Вода, набранная изъ трещины глав- наго грифона на глубинѣ 3,45 саж. отъ пола галлерей.	Вода, набранная въ колодцѣ на глубинѣ 0,33 саж. отъ пола галлерей.
Г р а м м о в ѣ .		
Въ 1,000 кубич. сантиметрахъ воды найдено:		
Сухого остатка.	1,81600	1,81000
Заиси желѣза (FeO)	0,00240	0,00230
Сѣрнаго ангидрида (SO_3)	0,33068	0,33156
Хлора (Cl)	0,15012	0,15124
Углекислоты связанной (CO_2).	0,45486	0,45486
» свободной	2.22966	2.02680
Свободной углекислоты по объему въ кубич. сантиметрахъ	1178,37	1025,09
Температура (C)	13,° 5 C.	13,° 5 C.

Сравненіе вышеприведенныхъ результатовъ химическаго изслѣдованія съ очевидностью указываетъ на то, что составъ воды Нарзана какъ взятой непосредственно изъ трещины главнаго грифона, такъ и набранной у дневной поверхности, совершенно одинаковъ; слѣдовательно, о примѣси къ минеральной водѣ грифона какой-либо другой посторонней воды иного химическаго состава въ настоящее время, послѣ устройства раціональнаго каптажа источника, не можетъ быть и рѣчи; въ каптажный колодезь поступаетъ одна лишь чистая минеральная вода съ нормальнымъ, свойственнымъ ей содержаніемъ твердыхъ составныхъ частей и углекислаго газа. Кисловодскъ, 21-го августа 1896 г.

Случайно во время научнаго путешествія пребывающій въ Кисловодскѣ и приглашенный къ участию въ означенныхъ въ актѣ наблюденіяхъ Проф. К. Бишофъ, Проф. Ст. Залтскій, Старшій Горный Инженеръ К. Рудевичъ, Горный Инженеръ К. Карницкій.

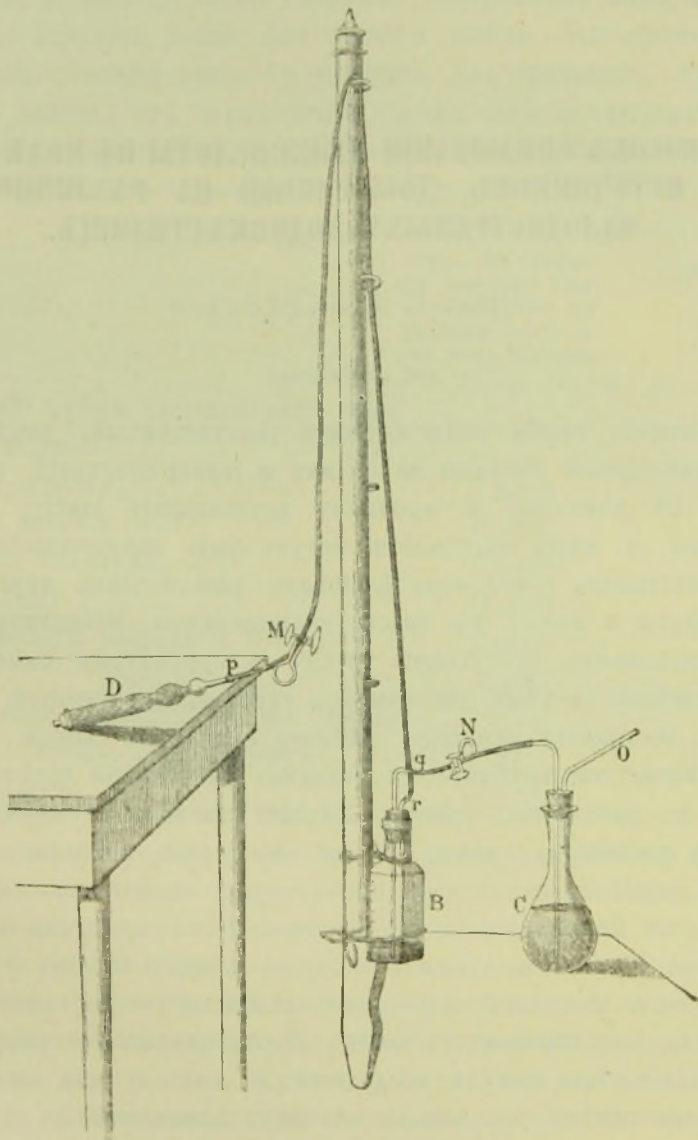
УДОБНЫЙ СПОСОБЪ СВЯЗЫВАНИЯ УГЛЕКИСЛОТЫ ВЪ ВОДѢ УГЛЕКИСЛО- ГАЗОВЫХЪ ИСТОЧНИКОВЪ, ДОБЫВАЕМОЙ НА РАЗЛИЧНОЙ ГЛУБИНѢ МАЛОДОСТУПНЫХЪ ВОДОВМѢСТИЛИЩЪ.

Проф. С. І. Залѣскаго

(съ рисункомъ).

Для добыванія пробъ воды служить толстостѣнный, узкій, стеклянный сосудъ *В*, снабженный мѣтками на отливъ и прикрѣпленный, какъ показано на рисункѣ, къ длинному и прочному деревянному шесту, къ верхнему концу котораго, по мѣрѣ надобности, могутъ быть навинчиваемы отдѣльные части. Въ извѣстныхъ, точно опредѣленныхъ разстояніяхъ другъ отъ друга (дециметры, футы и проч.) въ шестъ ввинчиваются металлическія кольца, свободно пропускающія каучуковую трубку съ просвѣтомъ около 5—7 мм. и служащія вмѣстѣ съ тѣмъ для отмѣтки глубины, на которую погружается шестъ. Послѣ соединенія верхняго немного суженнаго конца короткой колѣнообразно изогнутой трубки *г*, съ длинною каучуковою трубкою, продѣтою чрезъ кольца въ шестъ, весь приспособленный указаннымъ образомъ аппаратъ опускается на желаемую глубину въ бассейнъ, вода котораго подвергается испытанію. У верхняго конца каучуковой трубки имѣется зажимъ *М*, открытый во все время наполненія сосуда *В* водою для пропуски вытѣсняемаго воздуха. Въ сосудъ *В* вода проникаетъ чрезъ верхній конецъ *q* болѣе длинной колѣнообразно изогнутой трубки, доходящей почти до самаго дна сосуда. Такъ какъ вода, поступившая въ сосудъ *В*, находилась въ соприкосновеніи съ выходящимъ этотъ сосудъ воздухомъ и поэтому для газоопредѣленія негодна, то для замѣны ея водою, не соприкасающеюся съ атмосфернымъ воздухомъ, содержимое сосуда *В* высасывается чрезъ верхній конецъ *p* каучуковой трубки. Воду, въ случаѣ надобности, можно такимъ образомъ обновить нѣсколько разъ. Достигнувъ этого, закрываютъ зажимъ *М* близъ конца *p* каучуковой трубки и вынимаютъ сосудъ *В* наружу. Потерь воды и газа при осторожномъ дѣйствіи не бываетъ никакихъ. Вслѣдъ затѣмъ немедленно соединяютъ конецъ стеклянной трубки *q* съ заранѣе приготовленною колбою *С*, содержащею, смотря по надобности, то или другое количество т. н. барито-

вой смѣси (или другихъ жидкихъ веществъ, связывающихъ углекислоту). Каучуковая трубка, соединяющая сосуды *B* и *C*, снабжена зажимомъ *N*. Конецъ *p* длинной каучуковой трубки, продѣтой сквозь кольца шеста *A*, соединяется со стеклинною трубкою *D*, наполненною натронною известью. Для переведенія жидкости изъ сосуда *B* въ сосудъ *C* открываютъ одновременно зажимы *M* и *N* и путемъ всасыванія чрезъ трубку *O* опорожняютъ сосудъ



Фиг. 18.

B сплозна или, въ случаѣ надобности, только отчасти. Углекислота проникающаго въ сосудъ *B* воздуха поглощается натронною известью въ трубкѣ *D*. При точныхъ опредѣленіяхъ необходимо перевести воду изъ сосуда *B* въ сосудъ *C* сплозна. Остатки свободного углекислаго газа изъ опорожненнаго сосуда *B* могутъ быть тоже переведены въ сосудъ *C* путемъ настойчиваго и продолжительнаго всасыванія. Прекращать разъ начатый процессъ насасы-

ванія углекислоту-содержащей жидкости въ общемъ не желательно, пока опъ не доведетъ до требуемаго предѣла; если же это необходимо, то тогда надо предварительно закрыть зажимъ *M* и *N*.

Описанный способъ связыванія углекислоты и необходимый для этого аппаратъ и приспособленія отличаются настолько же простотою въ примѣненіи, насколько и удобствомъ. Выѣстъ съ тѣмъ и результаты получаются вѣрные. Вместимость сосуда *B* не должна превышать 100—120 куб. сант. Соотвѣтственно этому подбирается и колбочка *C*.

Способъ этотъ испытанъ и впервые примѣненъ во время моихъ гидро-химическихъ изслѣдованій «*Нарзана*» и нѣкоторыхъ смежныхъ съ этимъ источникомъ водъ. Посредствомъ его было мною сдѣлано болыше 120 отдѣльныхъ опредѣленій углекислоты и всегда безъ малѣйшихъ осложнений. Поэтому я и позволяю себѣ рекомендовать его вниманію тѣхъ, кому приходится дѣлать многочисленныя и частыя опредѣленія углекислоты въ водѣ и въ жидкостяхъ, добываемыхъ, напр., изъ бродильныхъ чановъ. Во всякомъ случаѣ, рекомендуемый мною способъ проще и удобопримѣнимѣе способа, описаннаго R. Fresenius'омъ въ его «*Anleitung zur quantitativen chemischen Analyse*», 1877—1887, Bd. II, p. 189 (fig. 78) и 192.

С.-Петербургъ, 2 мая 1896 г.

Оглавленіе рисунковъ и чертежей.

Рисунки на отдѣльныхъ таблицахъ.

Таблица А.

а) Планъ и разрѣзъ заложенныхъ въ 1893 г. буровыхъ скважинъ ст. горн. инж. *К. Ф. Рувевича* по захвату (каптаж) минеральнаго источника «Нарзанъ» въ Кисловодскѣ.

Фиг. 1. Планъ расположенія буровыхъ скважинъ.

Фиг. 2. Разрѣзъ буровыхъ скважинъ.

б) Проектъ захвата (каптажа) «Нарзана», составленный ст. горн. инж. *К. Ф. Рувичемъ* на основаніи его собственныхъ развѣдочныхъ изысканій.

Фиг. 3. Планъ (съ указаніемъ отношенія новаго захватнаго колодца къ старому).

Фиг. 4. Разрѣзъ по линіи АВ.

Таблица В.

Захватъ (каптажъ) «Нарзана», произв. ст. горн. инженеромъ *К. Ф. Рувичемъ* въ 1894 г.

Фиг. 5. Старый (деревянный) колодезь *Уптона*.

Фиг. 6. Новый (каменный) колодезь *Рувевича*.

Таблица С.

Планъ и разрѣзъ провѣрочныхъ буровыхъ скважинъ Проф. *С. Г. Зальскаго* и горн. инж. *К. А. Карницкаго*, заложенныхъ осенью 1895 г., съ цѣлью бальнео-химическаго испытанія минеральнаго источника «Нарзанъ» послѣ его захвата (каптажа) въ 1894 г.

Фиг. 7. Планъ распредѣленія буровыхъ скважинъ.

Фиг. 8. Разрѣзъ буровыхъ скважинъ.

Таблица D.

Планъ и разрѣзы буровыхъ скважинъ *Л. Дрю* и часть его проекта захвата (каптажа) источника «Нарзанъ» въ Кисловодскѣ.

Фиг. 9. Общий планъ распредѣленія буровыхъ скважинъ.

Фиг. 10. Геологическій разрѣзъ по линіи MN буровыхъ скважинъ.

Фиг. 11. Проектъ водоотводной канавы (траншеи) съ цѣлью обиаженія дна Нарзана.

Фиг. 12. Проектъ захватныхъ сооружений по линіямъ АВ и СН.

Рисунки въ текстѣ.

Фиг. 13. Схематическій планъ провала у «Нарзана».

Фиг. 14. Схематическій разрѣзъ провала у «Нарзана».

Фиг. 15 и 16. Схематическое представленіе расположенія и Установки водочерпательныхъ приспособленій (насосовъ) у «Нарзана».

Фиг. 17. Составленный ст. горн. инж. *К. Ф. Рувичемъ* проектъ приспособленія съ цѣлью непосредственнаго увеличенія игры въ минеральномъ источникѣ «Нарзанъ» послѣ захватныхъ работъ 1894 г.

Фиг. 18. Схематическій рисунокъ прибора Проф. *С. Г. Зальскаго* для улавливанія воды и связыванія углекислоты на различной глубинѣ малодоступныхъ водовмѣстилищъ.

Оглавление таблицъ химическихъ анализовъ.

- Таблица № I. Главные результаты изслѣдованій «Нарзана» въ первое восьмидесятилѣтіе его извѣстности (до организованія болѣе обстоятельныхъ наблюденій С. А. Смирновымъ).
- Таблица № II. Ходъ измѣненій въ химическомъ режимѣ источника «Нарзанъ» за послѣднія тридцать лѣтъ.
- Таблица № III. Анализы источника «Нарзанъ» за послѣднія тридцать лѣтъ его извѣстности (съ 1864 до 1895 г., т. е. до начала гидро-химическихъ изслѣдованій проф. С. I. Залѣскаго).
- Таблица № IVa. Наблюденія надъ суточными колебаніями въ составѣ, концентраціи и температурѣ воды источника «Нарзанъ» параллельно съ метеорологическими наблюденіями за лѣто и осень 1895 г.
- Таблица № IVb. Крайнія суточные колебанія въ химическомъ составѣ и температурѣ источника «Нарзанъ».
- Таблица № V. Синоптическое представленіе изслѣдованій надъ колебаніями состава прѣсныхъ родниковыхъ и рѣчныхъ водъ Кисловодска въ параллель съ «Нарзаномъ» подъ вліяніемъ сильныхъ дождей.
- Таблица № VI. Развѣдочныя и контрольныя буровыя скважины, заложенныя около минеральнаго источника «Нарзанъ» съ указаніемъ гидро-химическихъ свойствъ встрѣченной на разныхъ горизонтахъ воды.
- Таблица № VII. Сводное синоптическое представленіе гидро-химическихъ свойствъ всѣхъ подвергшихся изслѣдованію лѣтомъ и осенью 1895 г. водъ въ Кисловодскѣ.
- Таблица № VIII. Содержаніе углекислаго газа на различныхъ горизонтахъ воды въ захватномъ (каптажномъ) колодцѣ «Нарзана» и въ водѣ этого источника, добываемой для питья по двумъ способамъ.
- Таблица № IX. Содержаніе въ газированной естественнымъ газомъ водѣ «Нарзана» свободной углекислоты при условіяхъ, подходящихъ употребленію такой воды для питья.
- Таблица № X. Содержаніе свободного углекислаго газа въ ваннахъ изъ воды «Нарзана», согрѣваемыхъ и приготовляемыхъ по различнымъ способамъ и въ экспериментально подогрѣтой водѣ «Нарзана».

ГОРНОЕ ХОЗЯЙСТВО СТАТИСТИКА И ИСТОРИЯ.

О НЕОБХОДИМОСТИ ОБУЧЕНИЯ ТЕХНИКОВЪ ПОДАНИЮ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ ВЪ НЕСЧАСТНЫХЪ СЛУЧАЯХЪ.

Льва Бертенсона.

Вступительная лекція «Поданія первой помощи при несчастныхъ случаяхъ и внезапныхъ заболѣваніяхъ до прибытія врача», читанная студентамъ Горнаго Института 15 октября 1896 года.

Мм. Гг.

Не безъ волненія, и даже съ чувствомъ нѣкотораго смущенія, приступаю я сегодня къ исполненію возложенной на меня Совѣтомъ Горнаго Института почетной обязанности!.. Не только исключительность обстановки преподаванія, т. е. изложеніе спеціальнаго предмета передъ исключительной аудиторіей,—смущаетъ меня, не только убѣжденіе, что преподаваніе «Помощи въ несчастныхъ случаяхъ»—предмета, по названію весьма скромнаго, а по существу весьма важнаго и довольно обширнаго,—дѣло не легкое и весьма отвѣтственное,—волнуетъ меня; меня еще особенно беспокоитъ павязчивая мысль, что среди моихъ слушателей найдутся, быть можетъ, такіе, для которыхъ преподаваніе «Первой помощи въ несчастныхъ случаяхъ» покажется лишней обузой!.. Увлеченные задачами спеціальнаго образованія, обремененные изученіемъ многочисленныхъ и трудныхъ предметовъ горнаго дѣла, утомленные обязательными занятіями и обязанностями, нѣкоторые изъ васъ въ правѣ думать, что можно обходиться безъ изученія новаго предмета и притомъ такого, который совершенно выходитъ изъ рамокъ техническаго преподаванія и имѣетъ съ нимъ лишь случайное соприкосновеніе, что для помощи въ несчастныхъ случаяхъ существуютъ врачи, фельдшера и санитары, что техникамъ не слѣдуетъ заниматься посторонними предметами, а слѣдуетъ посвящать себя всецѣло изученію своей спеціальности, и т. п.

Возможность подобныхъ мыслей и возраженій, повторяю, смущаетъ меня болѣе всего и заставляетъ, раньше, чѣмъ приступить къ изложенію новаго

для васъ предмета, сказать нѣсколько словъ въ защиту его права гражданства въ такомъ специальномъ учрежденіи, какъ Горный Институтъ.

По мѣткому опредѣленію извѣстнаго французскаго инженера, проф. Cheysson'a, промышленность—это настоящее поле сраженія, на которомъ постоянно имѣются многочисленныя жертвы!.. И дѣйствительно, какъ война немыслима безъ увѣчій и смерти, такъ и всякія производства неразрывно связаны съ человѣческими жертвами! Не хотѣлось-бы сравнивать истребительнаго военнаго дѣла съ благотѣльными для человѣчества техническими производствами и промышленнымъ дѣломъ, но невольно приходитъ на мысль, что подобно тому какъ въ военномъ дѣлѣ прогрессъ сказывается въ изобрѣтеніи все болѣе и болѣе вредоносныхъ орудій, такъ и въ фабрично-заводскомъ дѣлѣ и въ промышленной техникѣ усовершенствованія и открытія идутъ рука объ руку съ увеличеніемъ вреда для жизни и здоровья рабочихъ, если не въ качественномъ, то въ количественномъ отношеніи; современныя гуманитарныя стремленія къ обезвреживанію производствъ, къ предупрежденію увѣчій и несчастныхъ случаевъ, не имѣютъ той быстроты и не достигаютъ тѣхъ совершенствъ, какія достигаются техникой въ изобрѣтеніяхъ, преслѣдующихъ матеріальныя цѣли. Промышленность—это такое поле сраженія, гдѣ, кромѣ безчисленныхъ враговъ, явныхъ и видимыхъ, еще гораздо больше враговъ скрытыхъ, невидимыхъ, неуловимыхъ и непобѣдимыхъ! Хотя съ геніальными изобрѣтеніями современной техники многія поврежденія и профессиональныя болѣзни, по крайней мѣрѣ на благоустроенныхъ фабрикахъ и заводахъ, отошли въ область преданія (укажу на механизмы, упразднившіе ручную работу), хотя многими защитительными приспособленіями нынѣ предупреждаются многочисленныя увѣчья и несчастія, хотя ежедневно нарождаются все новыя и новыя приборы для охраненія здоровья и жизни рабочихъ, и мѣры по здравоохраненію дѣлаются все цѣлесообразнѣе и шире,—но увѣчья и несчастныя случаи не выводятся, ежечасно и ежедневно повторяются, и, конечно, будутъ повторяться! Кто знаетъ, какъ многочисленны и обширны вредныя и опасныя условія профессиональнаго труда, тотъ не затруднится сказать себѣ, что человѣкъ въ лучшихъ и геніальнѣйшихъ своихъ стремленіяхъ—вполнѣ обезопасить и обезвредить производства—никогда не достигнетъ въ этомъ идеала, и даже едва-ли будетъ близокъ къ нему. Уже въ механическомъ дѣлѣ изобрѣтенію защитительныхъ приспособленій, т. е. ограниченію увѣчій и несчастныхъ случаевъ отъ машинъ, есть предѣлъ; въ такихъ-же производствахъ, гдѣ вредъ заключается въ стихійныхъ, такъ сказать, ихъ свойствахъ,—само собою разумѣется, что поле человѣческой дѣятельности по предупрежденію увѣчій и несчастій должно быть еще уже; нерѣдкость несчастныхъ случаевъ при работахъ въ рудникахъ и копяхъ при огневыхъ работахъ и ядовитыхъ производствахъ краснорѣчиво указываетъ на безсиліе намѣ въ дѣлѣ оздоровленія этихъ профессій.

Если присовокупить къ сказанному, что условія для увѣчья и несчастія могутъ находиться вѣ орудій производства—въ самихъ людяхъ, т. е. по

ихъ неосторожности, беспечности, удали, случайпой невнимательности, въ ослабленіи бдительности, вслѣдствіе утомленія или вообще ненормальнаго физическаго и психическаго состоянія, то легко понять, что увѣчья и несчастья всегда будутъ, какъ бы идеально не была организована профилактика производствъ.

Что говорить статистика несчастныхъ случаевъ, и къ какимъ выводамъ приводить знакомство съ такъ называемыми коэффициентами профессиональнаго риска?

Вы, мм. гг., вѣроятно, уже знаете, что статистика несчастныхъ случаевъ, до самаго послѣдняго времени (я говорю пока о западныхъ государствахъ), въ отношеніи полноты, оставляла многого желать, и что лишь съ введеніемъ въ нѣкоторыхъ государствахъ обязательнаго страхованія рабочихъ она стала давать цифры болѣе достовѣрныя. И что же? Уже прежняя статистика крайне недостаточная, обнимавшая исключительно случаи тяжкіе, въ большинствѣ смертельныя, отмѣчала большое число жертвъ; съ тѣхъ же поръ какъ записи становятся точнѣе, число несчастныхъ случаевъ съ каждымъ годомъ растетъ. По первоначальнымъ даннымъ промышленной статистики Германской имперіи, отличающимся, со времени введенія обязательнаго страхованія рабочихъ, наибольшей точностью, сперва насчитывалось въ промышленныхъ заведеніяхъ до 800,000 несчастныхъ случаевъ въ годъ (въ томъ числѣ и незначительныхъ поврежденій), что составляетъ 20 ч. на тысячу рабочихъ; по даннымъ же послѣднихъ лѣтъ—уже не 20, а слишкомъ 30!

О числѣ несчастныхъ случаевъ въ Германской имперіи, гдѣ установлено обязательное страхованіе рабочихъ, можно судить по размѣру уплоченныхъ въ послѣднемъ отчетномъ году (1894) страховыхъ премій: на фабрикахъ, заводахъ и промыслахъ было случаевъ, подлежавшихъ денежному удовлетворенію, 157,316, и сумма премій составила 48.189,140 марокъ (около 24 милліоновъ рублей).

Въ Швейцаріи, въ 1893 и 1894 годахъ, внимательная регистрація, со включеніемъ легчайшихъ поврежденій, дала на общее число для 1-го промышленнаго округа (9 кантоновъ) фабричныхъ рабочихъ 82,647 человекъ (изъ нихъ застраховано было лишь 74 %) огромную цифру несчастныхъ случаевъ, а именно: 12,245, что составляетъ 6,000 случаевъ въ годъ и 73 чел. на 1,000; при этомъ отмѣченъ приростъ несчастныхъ случаевъ на фабрикахъ противъ предпоставившаго отчетнаго года въ 11,5 %, между тѣмъ какъ число рабочихъ въ это же время увеличилось лишь на 5,5 %.

Приведенныя данныя обнимаютъ всѣ фабричныя и промышленныя производства и всякаго рода несчастныя случаи—легкіе и тяжелые. Если же группировать статистическія цифры по производствамъ болѣе опаснымъ и менѣе опаснымъ, то относительно первыхъ получаются, конечно, цифры болѣе крупныя, и несчастные случаи болѣе тяжелые. Васъ, мм. гг., какъ технику по горному дѣлу, должны интересовать статистическія данныя несчастныхъ случаевъ по вашей спеціальности.

Коэффициентъ опасности, или коэффициентъ профессиональнаго риска, для горнозаводской промышленности весьма высокъ, въ чемъ можно убѣдиться по сравненію коэффициентовъ несчастныхъ случаевъ на желѣзодѣлательныхъ и сталелитейныхъ заводахъ, а также въ кояхъ и рудникахъ, съ коэффициентами несчастныхъ случаевъ на другихъ заводахъ и фабрикахъ.

По статистическимъ вычисленіямъ Германскаго имперскаго бюро страхованій за 5 лѣтъ (1887—1892), на 1,000 застрахованныхъ рабочихъ приходится несчастныхъ случаевъ:

Въ рудникахъ вообще	71,0
» каменноугольныхъ кояхъ	67,1
» желѣзодѣлательныхъ заводахъ и сталелитей- ныхъ мастерскихъ	65,3

На ряду же съ этимъ:

На бумажныхъ фабрикахъ	21,1
» стеклянныхъ заводахъ	13,7
» ткацкихъ фабрикахъ	10,8

По вычисленію Швейцарскихъ инженеровъ Schüler'a и Burckhardt'a, среднее число несчастныхъ случаевъ отъ машинъ всякаго рода 33,9 на 1,000; по роду же машинныхъ производствъ, число это рѣзко мѣняется: такъ, при бумажно-ткацкомъ дѣлѣ число несчастныхъ случаевъ на 1,000 рабочихъ равно 10,8, а въ механическихъ мастерскихъ оно возрастаетъ до 106,9.

Полагая, что приведенныхъ статистическихъ свѣдѣній достаточно, чтобы видѣть, какъ велико число несчастныхъ случаевъ, я не стану приводить другихъ цифръ иностранной статистики, а остановлю лишь ваше вниманіе на данныхъ нашего отечества.

Регистрація несчастныхъ случаевъ въ Россіи (я разумѣю не только горную промышленность, но вообще фабрично-заводскую), какъ это доказано изслѣдованіями Святловскаго, Погожева, Эрисмана, Никольскаго, Кеппена, Яроцкаго и многихъ другихъ, и моими, крайне недостаточна и касается почти исключительно такъ пазываемыхъ протокольныхъ несчастныхъ случаевъ, т. е. весьма тяжкихъ или смертельныхъ. Но и по этимъ скуднымъ даннымъ можно заключить, что у насъ, въ дѣйствительности, не меньше, а больше, чѣмъ на западѣ, несчастныхъ случаевъ. Я не буду касаться общей фабрично-заводской статистики, а остановлюсь лишь на регистраціи несчастныхъ случаевъ въ Горномъ вѣдомствѣ.

«Крайняя недостаточность свѣдѣній о несчастныхъ случаяхъ на горныхъ заводахъ, рудникахъ и промыслахъ Россіи»,—говоритъ А. П. Кеппенъ,—«не даетъ возможности точно исчислить процентное ихъ отношеніе къ общему числу задолженныхъ рабочихъ. Но даже и по тѣмъ, по всей вѣроятности, далеко не полнымъ свѣдѣніямъ, которыя имѣются по сему предмету, оказывается, что за годы 1887—1889 всего на горныхъ заводахъ, рудникахъ и

промыслахъ пострадало 3,769 человекъ; въ томъ числѣ было убитыхъ 707 чел., что по общему задолженному въ эти годы числу рабочихъ составляетъ на 10,000 чел. всего пострадавшихъ 30,8, а убитыхъ 5,8.

При сопоставленіи свѣдѣній горной статистики за 3 года (1887—1889) съ данными германской статистики за 5 лѣтъ, А. П. Кеппенъ получилъ слѣдующія цифры:

	Задолжено рабочихъ въ теченіе 3-хъ лѣтъ.	Пострадало въ теченіе 3-хъ лѣтъ.			Среднее на 1000 рабо- чихъ.		
		убит.	рапен.	всего	убит. и умерш.	рапен.	всего
На заводахъ	608,944	103	2051	2154	1,68	33,69	35,37
» каменноугольн. копяхъ. . .	114,013	290	469	759	25,44	41,14	66,58
» металлическ. рудникахъ. . .	122,045	104	180	284	8,52	14,75	23,28
» золот. и платин. пром. . . .	264,880	124	248	372	4,68	9,36	14,04
» соляныхъ промыслахъ	52,668	4	8	12	0,76	1,52	2,28
» нефтяныхъ промыслахъ. . . .	13,553	25	35	60	1,85	2,59	4,44
» каменоломняхъ, при добычѣ фосфоритовъ, глинъ и проч. . .	48,983	57	71	128	11,64	14,49	26,13

Изъ этого сопоставленія выходитъ, что на 100 пострадавшихъ было убитыхъ:

	Въ Германіи.	Въ Россіи.
На горныхъ заводахъ.	0,79	4,7
» каменноугольныхъ копяхъ . . .	2,97	33,2
» металлическихъ рудникахъ. . .	2,7	36,6
» каменоломняхъ.	6,06	44,5

Въ другомъ изслѣдованіи г. Кеппена («О несчастныхъ случаяхъ на Уральскихъ горныхъ заводахъ») находятся еще данныя, свидѣтельствующія, что у насъ «несчастные случаи бываютъ относительно чаще, чѣмъ въ Германіи», а именно на 100 несчастныхъ случаевъ приходится случаевъ, влекущихъ неспособность къ труду или смерть, въ Германіи 9, а на казенныхъ заводахъ Урала 20,3; при этомъ г. Кеппенъ приходитъ къ заключенію, что «если отношеніе числа тяжелыхъ случаевъ къ общему числу несчастныхъ случаевъ у насъ слишкомъ вдвое больше, чѣмъ въ Германіи, то, вѣроятно, и абсолютное число всѣхъ несчастныхъ случаевъ вдвое болѣе того, что отмѣчено германской статистикой».

За основательность такого предположенія говорятъ и мои изслѣдованія. Дѣлая статистическія вычисленія на каменноугольныхъ копяхъ Царства Польскаго и сопоставляя мѣстныя официальные записи съ записями нашихъ сосѣдей въ Силезіи, мнѣ пришлось прійти къ курьезному заключенію, что въ Царствѣ Польскомъ число убитыхъ, въ нѣкоторые годы, было почти вдвое больше, чѣмъ на рудникахъ Верхней Силезіи, а число увѣчныхъ, за тотъ-же періодъ времени, въ 10 разъ меньше; ясно, что если первое отношеніе вѣрно, то второе немыслимо и доказываетъ только, что въ Царствѣ Польскомъ регистрировались лишь тяжелыя и смертельныя увѣчья.

Собирая въ 1891 году статистическія свѣдѣнія на Уралѣ, я могъ опять-таки убѣдиться, что официально регистрируются лишь самыя тяжелыя увѣчья; такъ, напр., во всемъ Гороблагодатскомъ округѣ за 4 года было отмѣчено 15 несчастныхъ случаевъ, а рядомъ съ этимъ, на Кыштымскихъ горныхъ заводахъ, гдѣ въ видѣ исключенія велась довольно полная статистика, въ теченіе одного лишь года, при общемъ числѣ рабочихъ въ 8,193 чел., однихъ лишь травматическихъ поврежденій было 992; изъ этого числа—ушибовъ 359; ожоговъ 143; переломовъ 31; грыжъ 38; вывиховъ 9.

По послѣднимъ официальнымъ даннымъ Горнаго вѣдомства, въ 1892 заводскомъ году, въ Россійской Имперіи (со включеніемъ Кавказа и Финляндіи) на горныхъ заводахъ было 9,223 несчастныхъ случая; на горныхъ промыслахъ—еще 1048 случаевъ; итого 10,271 случай. Эта цифра, по сравненію съ прежними, представляется весьма крупною и говоритъ въ пользу того, что на нѣкоторыхъ заводахъ и рудникахъ регистрація заведена болѣе полная и что ею охватываются не только тяжелые, но и болѣе легкіе случаи; при всемъ томъ, однако, и это число (10,271) едва-ли отвѣчаетъ дѣйствительности! Если принять, напримѣръ, въ соображеніе, что въ 1893 году на каменноугольныхъ копяхъ на общее число увѣчий—384 было 122 смертныхъ случая, то, придерживаясь выведеннаго Keller'омъ и Senner'омъ весьма правдоподобнаго средняго отношенія числа убитыхъ къ числу увѣченныхъ (1:100), можно предположить, что на самомъ дѣлѣ случаевъ увѣчья на копяхъ было не 384, а около 12,000!

Итакъ, господа, по приведеннымъ даннымъ вы всѣ узнали, что несчастныхъ случаевъ у насъ много, и что нужда въ помощи всегда есть; но далеко не всѣ изъ васъ, нужно полагать, убѣждены, что первую помощь должны подавать не только врачи, но и техники!

Сама жизнь, однако, безъ всякихъ теорій и умозаключеній, на каждомъ шагѣ указываетъ на тѣсную, можно сказать, неразрывную связь техники съ здравоохраненіемъ и врачеваніемъ и на близкія точки соприкосновенія въ дѣятельности техникумовъ и врачей.

Еще въ тѣ времена, когда наука здравоохраненія находилась на низкихъ ступеняхъ развитія и когда практическое примѣненіе ея не касалось фабрикъ и промысловъ,—среди техникумовъ уже появлялась заботливость объ охранѣ здоровья и жизни рабочихъ, выражавшаяся устройствомъ элементарныхъ приборовъ защиты отъ травматическихъ поврежденій. Затѣмъ, съ совершенствованіемъ техники, вопли независимо отъ требовацій профессиональной гігіены, стали примѣняться и болѣе совершенныя приспособленія; когда же, подъ вліяніемъ требовацій времени, гігіеническія задачи начали расширяться, тогда и въ мірѣ технической и промысловый стали проникать болѣе широкія понятія о здравоохраненіи,—и на фабрикахъ и заводахъ, на ряду съ многочисленными предохранительными приборами, появились такія приспособленія, которыми предупреждаются не одни только травматическія поврежденія, но и другія вредныя вліянія производства, менѣе замѣтныя, но не менѣе, а

часто болѣе опасныя, какъ, напр., вліяніе металлической или ядовитой пыли, вліяніе высокой температуры и т. п. Подъ давленіемъ новыхъ охранительныхъ законовъ, а также и по собственному почину, фабриканты и заводчики стали заботиться не только о загражденіяхъ, но стали обзаводиться спеціальными оздоравливающими приспособленіями, какъ-то: вентиляціонными приборами, эксгаустерами, щитами, защищающими отъ высокой температуры наконецъ—стали снабжать рабочихъ предохранительной одеждой, особою обувью, очками и т. п.

Въ связи съ рабочимъ вопросомъ, весьма быстро начали нарождаться какъ на западѣ, такъ и у насъ, все болѣе и болѣе широкія задачи здравоохраненія и, рядомъ съ этимъ—новые научные и государственные законы. Правительства стали заботиться не только о предупрежденіи несчастныхъ случаевъ, увѣцій и вообще вліяній вредныхъ производствъ, но стали печься о здоровьѣ рабочихъ въ болѣе широкомъ смыслѣ, издавая обязательныя постановленія, касающіяся не одного лишь устройства и эксплуатаціи фабрикъ и заводовъ, но также устройства жилищъ рабочихъ, страхованія ихъ жизни, врачебной помощи, ответственности хозяевъ за увѣчья и проч.

Новыми потребностями создались новые законы, а новыми законами—охранители ихъ. Въ лицѣ фабричныхъ и промысловыхъ инспекторовъ, съ одной стороны, и агентовъ страховыхъ обществъ, съ другой, мы видимъ нынѣ, на Западѣ, дѣятелей, которые не только слѣдятъ за строгимъ выполненіемъ существующихъ законовъ, охраняющихъ жизнь и здоровье рабочихъ, но, изучая и намѣчая недостатки и вредныя стороны производства, содѣйствуютъ созданію новыхъ охранительныхъ законовъ.

Въ Россіи, до послѣдняго времени, положеніе рабочихъ на горныхъ заводахъ и промыслахъ было незавидное, и попеченіе объ ихъ жизни и здоровьѣ не выходило изъ узкихъ рамокъ надзора за наличностью загражденій. Съ изданіемъ, однако, закона 9 марта 1892 года «О мѣрахъ охраненія жизни и здоровья рабочихъ» и съ учрежденіемъ фабричныхъ и горнозаводскихъ присутствій, рамки эти значительно расширились—явились благодѣтельные обязательныя постановленія, и, вслѣдъ за ними,—важныя мѣропріятія, касающіяся не только благоустройства заводовъ и оздоровленія профессій, но также благоустройства жилья рабочихъ и унорядоченія врачебной помощи. Съ новыми законами, само собою разумѣется, значительно расширились и задачи надзора, а, вмѣстѣ съ тѣмъ, расширился и кругъ дѣятельности какъ тѣхъ лицъ, которымъ ввѣренъ этотъ надзоръ (фабричные инспектора и окружные инженеры), такъ и техникувъ, на которыхъ, въ лицѣ хозяевъ промышленныхъ предпріятій или завѣдующихъ работами, лежатъ заботы о благосостояніи рабочихъ.

Изучая въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ санитарно-врачебныя стороны горнозаводскаго и промысловаго дѣла въ Россіи, я могъ убѣдиться, что техники, которые, условіями самого дѣла и закономъ, поставлены охранителями здоровья и жизни рабочихъ и, во многихъ случаяхъ, рѣшителями

ихъ судебъ, ближе, нежели врачи, соприкасаются не только съ дѣломъ здравоохраненія, но и съ несчастными случаями и ихъ жертвами. Въ то время какъ врачи, дѣятельность которыхъ, при существующемъ порядкѣ вещей, сведена, къ сожалѣнію, почти исключительно къ леченію больныхъ рабочихъ и лицъ заводской или промысловой администраціи, занимаются въ больницахъ, пріемныхъ покояхъ или посѣщаютъ больныхъ по квартирамъ, — техники постоянно находятся у работъ, т. е. «на полѣ сраженія», гдѣ всегда имѣются жертвы несчастныхъ случаевъ и гдѣ безпрестанно пужна врачебная помощь.

Изъ лицъ заводской администраціи, имѣющихъ дѣло съ рабочими при настоящемъ положеніи вещей, кто первый видитъ жертву несчастнаго случая, кто хлопочетъ о помощи, кто стремится ее подать? Конечно — не заводскій врачъ, и даже не фельдшеръ, а техникъ! Кто заботится о приглашеніи врача на мѣсто происшествія, кто знакомится съ условіями, при которыхъ произошло несчастье, и доискивается причины его — опять-таки техникъ! Не даромъ же, господа, А. П. Кеппепъ, котораго я уже цитировалъ, въ своемъ прекрасномъ изслѣдованіи «О страхованіи рабочихъ въ несчастныхъ случаяхъ» говоритъ, что всякому технику, какъ бы онъ ни желалъ устранить себя отъ всего того, что не входитъ непосредственно въ кругъ его спеціальности, и какъ бы онъ ни стремился держать себя вдали отъ всякихъ экономическихъ и социальныхъ вопросовъ, неизбѣжно приходится съ ними сталкиваться, если только онъ не остается исключительно на почвѣ теоріи, а практически занимается дѣломъ». Подъ руководствомъ техника исполняются работы, и нерѣдко судьба инженера самымъ тѣснымъ образомъ связана съ судьбою его рабочихъ. Одинъ видъ рабочаго, подвергшагося, вслѣдствіе несчастнаго случая, поврежденію членовъ, невольно возбуждаетъ въ каждомъ инженерѣ общечеловѣческое чувство состраданія и заставляетъ его прибѣгать къ извѣстнымъ мѣрамъ, независимо отъ того, что онъ, какъ распорядитель завода, фабрики или рудника, обязанъ ихъ принимать. «Смѣю думать», говоритъ г. Кеппепъ, «что при видѣ изувѣченнаго рабочаго, слыша вопли встревоженныхъ женъ и дѣтей, въ сердцѣ каждаго родится сочувствіе къ пострадавшему, и невольно явится желаніе помочь бѣдѣ».

Кто не согласится съ справедливостью этихъ словъ г. Кеппена?! Дѣйствительно, обязанности техника, какъ человѣка и какъ лица, которое, по самому свойству дѣла и по указаніямъ закона, стоитъ постоянно на стражѣ интересовъ рабочаго и почти всегда является ближайшимъ свидѣтелемъ происходившаго несчастья, ставятъ его въ необходимость, съ одной стороны, предупреждать несчастье, а съ другой, разъ оно случилось, подавать первую помощь пострадавшему. Но не однимъ чувствомъ нравственного долга технику приходится руководствоваться въ дѣлѣ помощи рабочимъ: интересы ввѣреннаго ему промышленнаго предпріятія, уже въ чисто-экономическихъ соображеніяхъ, требуютъ отъ него заботъ объ участи рабочихъ, своевременнымъ подаваніемъ врачебной помощи предупреждается смертный исходъ, сокращаются, ослабляются страданія потерпѣвшаго, ограничиваются вредныя послѣдствія

несчастнаго случая, т. е. предупреждается переходъ легкаго увѣчья въ тяжелое, излѣчимаго въ неизлѣчимое; съ другой стороны, сокращаются расходы по лѣченію и по вознагражденію потерпѣвшаго или его семьи.

Въ настоящее время подаііе первой помощи составляетъ самую слабую сторону санитарной организаціи нашихъ горныхъ заводовъ и промысловъ; недостаточное число врачей, разбросанность заводовъ и промысловъ, удаленность пріемныхъ покоевъ и больницъ отъ мѣста работъ, отсутствіе штата обученныхъ санитаровъ—вотъ неблагопріятныя условія постановки дѣла подаііа первой помощи, а вмѣстѣ съ тѣмъ, вѣроятно, и причины большаго уіаса, сравнительно съ Западомъ, числа тяжелыхъ увѣчій и смертныхъ случаевъ.

Однако, какъ бы идеально ни была организована врачебная часть въ смыслѣ специальныхъ учреждений, она все-таки никогда не исключитъ необходимости посторонней помощи; если эта помощь полезна для большихъ городовъ, въ которыхъ, какъ это мы видимъ на Западѣ, несмотря на множество больницъ и пріемныхъ покоевъ, на большое число врачей, дѣйствуютъ съ успѣхомъ «Самаритскія школы» и дружины первой помощи, то тѣмъ болѣе она необходима на заводахъ и промыслахъ, гдѣ въ ней ощущается насущная потребность.

Едва ли нужно присовокуплять, что общественная помощь весьма необходима и драгоценна не только при несчастныхъ случаяхъ, но и при внезапныхъ заболѣваніяхъ, изъ которыхъ такіа, какъ острые отравленія или остро-заразительныя болѣзни (напр., холера), требуютъ, до прибытія врача, не только быстраго пособія для заболѣвшаго, но и предупредительныхъ мѣръ для здоровыхъ.

Послѣ всего сказаннаго, нужно ли мнѣ, мм. гг., подчеркивать, что введеніемъ преподаванія первой помощи въ горно-техническихъ учебныхъ заведеніяхъ, горная администрація пошла на встрѣчу нуждамъ рабочихъ и вашимъ будущимъ потребностямъ?

На васъ, мм. гг., какъ на будущихъ блюстителей судебъ рабочихъ и интересовъ хозяевъ промышленныхъ предпріятій, силою вещей, возлагается священная обязанность помогать пострадавшимъ. Не разъ, а тысячу разъ, вамъ придется стоять лицомъ къ лицу съ несчастьемъ и быть поставленнымъ въ необходимость помогать. Но помощь специальная, гг., только тогда является благотвительною, когда она примѣняется съ знаніемъ и умѣньемъ; поэтому, мнѣ остается лишь просить васъ полюбить новый предметъ;—при этомъ условіи знанія придутъ сами собою!

Для того, чтобы знать какую подавать помощь, кстати и безъ вреда для пострадавшихъ примѣнять ее при несчастныхъ случаяхъ и внезапныхъ заболѣваніяхъ, недостаточно быть знакомымъ съ ихъ признаками и проявленіями на человѣкѣ;—для этого, конечно, нужно имѣть основныя свѣдѣнія о строеніи человѣческаго тѣла и его отправленияхъ въ здоровомъ состояніи. Кромѣ того, для разумнаго и безопаснаго примѣненія пособій, обязательно требуется знакомство съ важнѣйшими законами здравоохраненія, для техникувъ-же, кромѣ

того,—и съ основными условіями промысловой гігіены. Только съ такимъ запасомъ знаній можно браться за изученіе различныхъ поврежденій и заболѣваній, требующихъ быстрой помощи, а также тѣхъ пособій и средствъ, которыя для нея служатъ.

Программа настоящаго курса составлена примѣнительно къ названнымъ основнымъ требованіямъ и состоитъ изъ трехъ отдѣловъ:

1-й отдѣлъ обнимаетъ общія понятія о строеніи и отправленияхъ чело-вѣческаго тѣла.

Во 2-й отдѣлъ входятъ основныя свѣдѣнія по охраненію здоровья.

Наконецъ, въ 3-мъ, и послѣднемъ, отдѣлѣ преподаются основныя свѣдѣнія о поврежденіяхъ, о нѣкоторыхъ острыхъ заболѣваніяхъ и о первой помощи.

ПРОГРАММА:

I. Общія понятія о строеніи и отправленияхъ чело-вѣческаго тѣла:

1. Скелетъ, мышцы, сосуды, нервы, покровы тѣла, полости тѣла и органы въ нихъ заключающіеся.

2) Понятія о кровообращеніи, дыханіи, пищевареніи, отправленияхъ головного и спинного мозга, нервовъ, мышцъ, кожи и органовъ чувствъ.

II. Основныя свѣдѣнія по охраненію здоровья:

1. Условія, необходимыя для охраненія здоровья вообще: воздухъ, пища, питье, сонъ, одежда, тепло, холодъ, влажность, гігіена жилищъ, уходъ за кожей (баня и ея значеніе). Вредныя вліянія обыденной жизни (вредъ отъ спиртныхъ напитковъ, вредъ отъ неряшливости и пр.).

2. Условія и предосторожности, необходимыя для охраненія жизни и здоровья отъ вредныхъ вліяній различныхъ производствъ на горныхъ заводахъ и промыслахъ:

Пыль (обыкновенная, металлическая, угольная и проч.), ламповая копоть, газы (углеводородный, сѣроводородный, сѣрнистый ангидридъ, окись углерода и друг.). Высокая и низкая температура. Сырость.

Обвалы горныхъ породъ, взрывы, искры, окалины, брызги шлака и металловъ, постороннія тѣла.

Ушибы, переломы, вывихи, ожоги, раны, обморокъ, задушеніе.

Нѣкоторыя особенно-вредныя производства: свинцовое, мѣдное, цинковое, мышьяковое.

Значеніе предохранительныхъ приборовъ и общія предохранительныя мѣры; вентиляція; респираторы; предохранительныя лампы; маски; очки, одежда, обувь, фартуки и проч. Мытье тѣла по окончаніи работъ. Опрятное содержаніе поврежденныхъ частей тѣла.

Значеніе техническихъ предосторожностей и правилъ предохраненія отъ вреда производствъ.

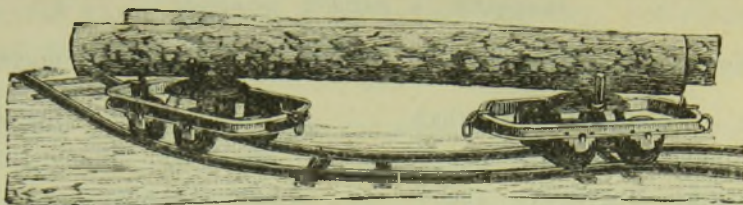
III. Основныя свѣдѣнія о поврежденіяхъ, о нѣкоторыхъ острыхъ заболѣваніяхъ и первой помощи:

А. Поврежденія и болѣзни:

1. Понятіе о больномъ человѣкѣ. Роды и виды поврежденій, роды заболѣваній, могущихъ требовать быстрой помощи и принятія особыхъ мѣръ до прибытія врача.
2. Обморочное и безсознательное состояніе. Сотрясеніе мозга. Солнечный ударъ, ударъ отъ молніи. Падучая болѣзнь. Опыаненіе. Мнимая смерть.
3. Ушибы безъ пораненій. Кровотеченія.
4. Раны обыкновенныя и отравленныя. Укушенія бѣшеныхъ животныхъ, змѣй и насѣкомыхъ.
5. Кровотеченія.
6. Переломы костей: простые и сложные.
7. Растяженія и вывихи.
8. Ожоги.
9. Утопленіе и задушеніе. Отравленіе газами.
10. Отмороженія; замерзаніе.
11. Отравленія: колбаснымъ, рыбнымъ, химическими ядами и проч.
12. Внезапныя и острыя заболѣванія съ угрожающими признаками: поносъ, рвота, судороги. бредъ, буйство. Понятіе о болѣзняхъ заразительныхъ, особенно повальныхъ (холера, сыпной тифъ, оспа, дифтеритъ).

Б. Первые пособія:

1. Средства для пособій: носилки, возки, шины, перевязочныя принадлежности, обеззараживающія средства, важнѣйшіе инструменты и важнѣйшія лѣкарства. Храненіе средствъ для пособій. Общія правила переноски и перевозки пострадавшихъ больныхъ. Чего не слѣдуетъ дѣлать, чтобы не причинять вреда пострадавшему.
2. Распознаваніе. Первые пособія. Оживленіе мнимоумершихъ.
3. Первые пособія.
4. Первые пособія. Дальнѣйшія мѣры при укушеніяхъ бѣшеныхъ животныхъ.
5. Первые пособія. Предупредительныя мѣры.
6. Распознаваніе. Наложеніе повязокъ.
7. Распознаваніе. Пособія.
8. Первые пособія.
9. Пособія. Искусственное дыханіе. Предупредительныя мѣры.
10. Пособія.
11. Распознаваніе. Первые пособія. Противоядія.
12. Распознаваніе. Первые пособія. Предупредительныя мѣры: изолированіе буйныхъ и заразительныхъ. Обеззараживаніе.



СТРОИТЕЛЬНАЯ И ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНТОРА

Бруно Бендеръ и инженера Бернштейнъ

Въ С.-Петербургѣ, Невскій проспектъ, № 34.

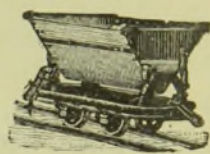
Адресъ для телеграммъ. Бендеръ—Петербургъ.

ГЛАВНЫЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ ДЛЯ ВСЕЙ РОССИИ ФАБРИКЪ

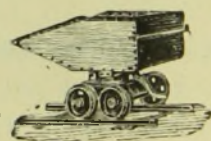
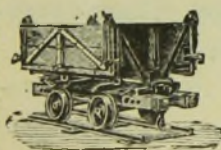
ОРЕНШТЕЙНЪ и КОППЕЛЬ

въ Берлинѣ

самой старинной и значительной фирмы въ Германіи.



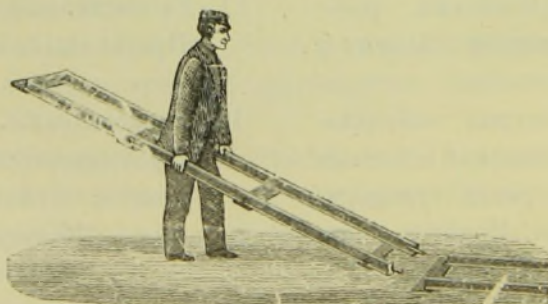
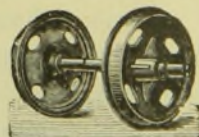
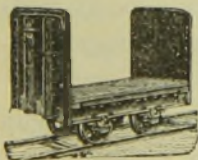
ПО СПЕЦІАЛЬНОСТИ ЖЕЛѢЗНОДОРОЖНЫХЪ МАТЕРІАЛОВЪ переносныхъ и постоянныхъ путей, для земледѣльческой, лѣсной, горной и заводской эксплуатацій, **ЛОКОМОТИВОВЪ, ПРОКИДНЫХЪ ВАГОНЕТОВЪ, РЕЛЬСОВЪ, СКАТОВЪ-КОЛЕСЪ, КОЛЕСНЫХЪ ПРИБОРОВЪ, СТАЛЬНЫХЪ ТАЧЕКЪ, ИНСТРУМЕНТОВЪ, УПОТРЕБЛЯЕМЫХЪ ДЛЯ ЗЕМЛЯНЫХЪ РАБОТЪ И ЖЕЛѢЗНОДОРОЖНЫХЪ ПУТЕЙ ДРЕЗИНЪ** и проч.



ПОСТАВКА УЗКОКОЛЕЙНЫХЪ ПОДЪѢЗДНЫХЪ ПУТЕЙ ВСѢХЪ ТИПОВЪ.

По желанію доставляю прейсъ-куранты и смѣты

◆◆ Б Е З П Л А Т Н О ◆◆



А. Ф. ЛАНГГАУЗЪ.

МОСКВА, Мясницкая. д. Художеств.-Промышл. Музея.

Представитель англійскаго сталелитейнаго и инструментальнаго завода

«Regent Works» Burys & Co Limited, въ Шеффилдѣ.

Заводскія и фабричныя принадлежности и матеріалы.

Инструменты для мастерскихъ.

Англійская сталь, подпилки, англ. и нѣмек. инструменты, циркулярныя и другія пилы, свер-
лельныя машины, домкраты, блоки дифференц. и канатные, лебедки, насосы, вѣсы, приводные
ремни, деревянные шкивы, желѣзныя трубы, брезенты, рукава, асбестовая пряжа и картонъ,
паядакъ, шурупы, заклепки и т. п. предметы.

«АЛЮМИНИТЬ» лучший антифрикціонный сплавъ для заливки подшипниковъ, осей и стержней.

«АСБЕСТИТЬ» (асбестовый цементъ) лучшее средство для предохраненія отъ охлажденія па-
ровыхъ котловъ и трубъ.

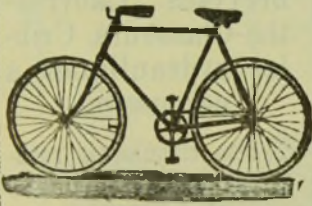
ВЕЛОСИПЕДЫ

англійскаго акціонернаго завода

«ОЛДЕЙ»

(Alldays & Unions, Pneumatic Engineering Co, Limited). Great

Western Works, Birmingham.



БОЛЬШОЙ УСПѢХЪ ВЪ АНГЛІИ И РОССІИ

Прочность, легкость хода, изящество.

Иллюстрированные каталоги бесплатно.

12—8.

Р. КОЛЬБЕ, бывшій Н. ГИЦЛЬ.

Адресъ для телеграммъ:

С.-Петербургъ.

Большая Конюшенная, № 9.

Телефонъ № 861.

Москва.

Средніе Торговые ряды, № 18.

Москворѣцкая линія.

Техническое бюро.

Устройство отопленія, вентиляціи, паро-газо- и водопроводовъ, канализація и пр., и пр

Доставка и установка

паровыхъ машинъ простыхъ, композитъ и тройного расширенія до 1200 силъ и паро-
выхъ котловъ разныхъ системъ.

Представитель Рижскаго чугунолитейнаго машиностроительнаго завода,
бывшаго Фельзеръ и Ко.

Американскіе паровые насосы.

Складъ техническихъ принадлежностей.

Желѣзныя, чугуныя, мѣдныя трубы; арматура для паро-газо- и водопроводовъ и пр., и пр

Электротехнический складъ.

Динамо-машины, лампы накаливанія, дуговые лампы, проводники, патроны выключа-
тели, предохранители и пр., и пр.

Бронзовыя, цинковыя и желѣзныя люстры, лампы, бракетъ и пр. для газа и электри-
чества.

Представительства лучшихъ иностранныхъ и отечественныхъ заводовъ.

По желанію прейсъ-куранты и смѣты высылаются бесплатно.

FRIED. KRUPP GRUSONWERK

Magdeburg-Buckau (Allemagne).

Machines pour la préparation des minerais.

Concasseurs de pierres

d'une construction très solide. Machoires en fonte durcie.

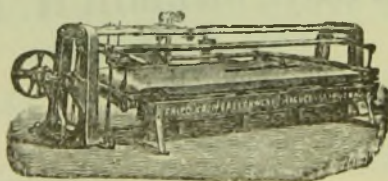
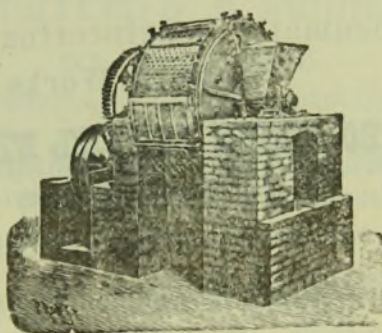
Moulins à cylindres. Bocards.

Sabots et semelles de bocard en acier chromaté spécial. usure très mince.

Moulins à boulets

à alimentation et décharge continues, d'une construction perfectionnée, pour le broyage de minerais à tout degré de finesse voulu.

Plus de 800 moulins vendus.



APPAREILS D'AMALGAMATION.

Amalgamateurs brevetés. Labyrinthe-Classeurs, Cribles hydrauliques à percussion.

Tables circulaires rotatives et Tables à toile et à secousse

d'une construction perfectionnée.

Tables à balais, Tables à secousse de Salzbouurg etc.

Epurateur d'amalgame, appareils-chargeurs — agitateurs. Four de distillation et de fusion de mercure. Cornues etc.

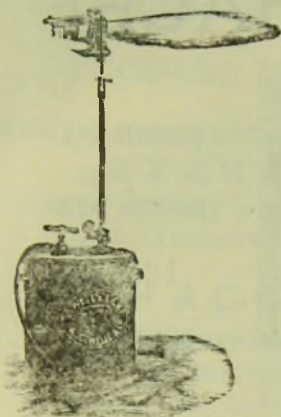
Installations complètes pour le traitement des minerais.

Dispositions pour l'extraction de l'argent et du cuivre de leurs minerais d'après des procédés les plus récents.

Catalogues en langue française, allemande ou anglaise gratis sur demande.

КЕРОСИНОВЫЕ ПЕРЕНОСНЫЕ ОСВѢТИТЕЛЬНЫЕ

ПРИБОРЫ УЭЛЬЗЪ

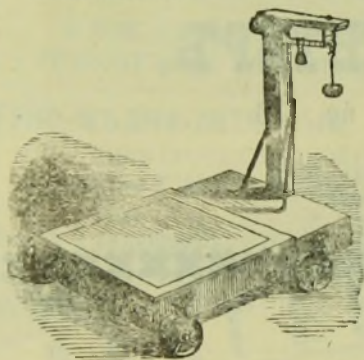


Силою отъ 300 до 3,500 свѣчей, для ночныхъ работъ, очистки и ремонта пути, сооруженія мостовъ, туннелей, построекъ и пр.



Свѣтлѣе и несравненно практичнѣе электричества.

ВСЕМИРНООБРАЗЦОВЫЕ ВѢСЫ

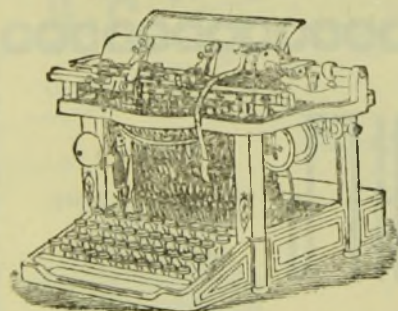


ФЕРБЭНКСЪ

имѣются постоянно на складѣ отъ письменныхъ до вагонныхъ. Благодаря превосходнымъ качествамъ вѣсы ФЕРБЭНКСЪ введены на всѣхъ желѣзныхъ дорогахъ.

Общій сбытъ около 1.500,000 шт.

ПЕШИЩІЯ МАШИНЫ



РЕМИНГТОНЪ

введены во всѣхъ МИНИСТЕРСТВАХЪ. Общій сбытъ превышаетъ 100.000. Въ употребленіи на 36 русскихъ желѣзныхъ дорогахъ. (Прявл. и Управл.).

ДЕРЕВЯННЫЕ СОСТАВНЫЕ ШКИВЫ,

сберегающіе отъ 30 до 60% силы.

На 70% легче чугунныхъ и на 40% легче стальныхъ и желѣзныхъ шкивовъ.

Торговый
Домъ

Ж. Б. Л. К.

С-Петербургъ. Одесса,
Варшава.

МОСКВА.

Екатеринбургъ, Кокандъ,
Ростовъ-на-Дону.

Каталоги высылаются бесплатно.

БАШЕННЫЕ ЧАСЫ

для церквей,
» фабрикъ,
» имѣній,
и пр., и пр.



устанавли-
ваетъ отъ
125 до
10.000 р.

ФРИДРИХЪ ВИНТЕРЪ.

С.-Петербургъ, Невскій пр., 78.

Новые подробные прейсъ-курранты на всевозможные карманные, стѣнные и столовые часы высылаются безплатно.

12—10.

А. ЛЕССИНГЪ

С.-Петербургъ.
Почтамтская, 13.

Москва,
Фуркасовскій пер.,
д. Кеппешъ.

ЧУГУНЪ ЛИТЕЙНЫЙ, передѣлочный, зеркальный, марганцовый
кремнистый.

ЖЕЛѢЗО СВАРОЧНОЕ и литое, спеціальность—листы для топокъ
изъ сварочнаго желѣза высшаго качества русскихъ заводовъ.

КРАСНАЯ ШТЫКОВАЯ МѢДЬ, свинецъ, олово, алюминій, никкель
и проч. металлы.

12—10.

МАПОМЕТЫ, ИНДИКАТОРЫ, ИНЖЕКТОРЫ, КРАНЫ, КЛАПАНЫ

РАЗЛИЧНАЯ АРМАТУРА.

КЕРОСИНОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ

„ВУЛКАНЪ“,

работающіе надежно и экономно обыкновен-
нымъ ламповымъ керосиномъ.

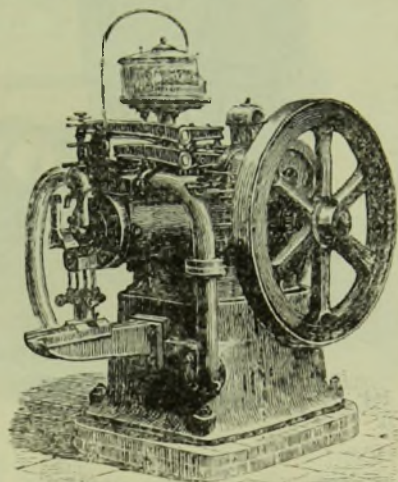
НАСОСЫ:

ПАРОВЫЕ, ПРИВОДНЫЕ, РУЧНЫЕ

ДЛЯ ГОРНАГО ДѢЛА

и для всевозможныхъ цѣлей.

ПОЖАРНЫЯ ТРУБЫ,
ГИДРОПУЛЬТЫ и ОГНЕГАСИТЕЛИ.



ЧУГУНО-МѢДНО-ЛИТЕЙНЫЙ. МЕХАНИЧЕСКІЙ и
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКІЙ ЗАВОДЪ

производство и центральное депо

фирмы

ШЕФЕРЪ и БУДЕНБЕРГЪ.

ЛАНГЕНЗИПЕНЪ И К^о.

Москва,
Мясницкая ул., № 64.

С.-Петербургъ,
Камензостровский пр., № 44.

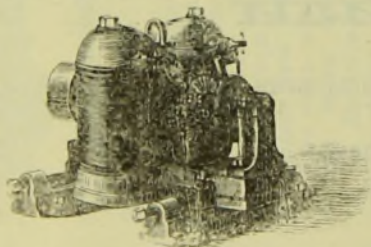
Рига,
Б. Королевская ул., 32.

ИЛЛЮСТРИРОВАННЫЕ

КАТАЛОГИ

каждого отдѣла завода—бесплатно.

ПОЛНЫЕ КАТАЛОГИ въ изящ. переплетѣ—1 руб



БЕЗОПАСНЫЯ

ЭЛЕКТРИЧЕСКІЯ ПЕРЕНОСНЫЯ
ЛАМПЫ

для рудниковъ, шахтъ и пр.

ПОЛНЫЯ УСТАНОВКИ

ЭЛЕКТРИЧЕСКАГО ОСВѢЩЕНІЯ

и

ПЕРЕДАЧИ СЛЫ НА РАЗСТОЯНІЕ.

СПЕЦІАЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО
ДИНАМО-МАШИНЪ

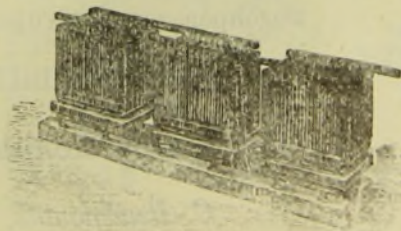
и

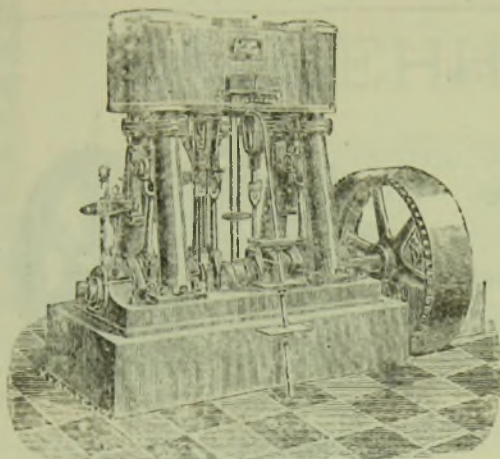
ИЗМѢРИТЕЛЬНЫХЪ ПРИБОРОВЪ.

«АККУМУЛЯТОРЫ ТЮДОРЪ»,

оригинальное производство.

ПОСТОЯННЫЕ И ПЕРЕНОСНЫЕ.





**Машиностроительный заводъ
Г. КУНЪ, ШТУТТГАРТЪ-БЕРГЪ**

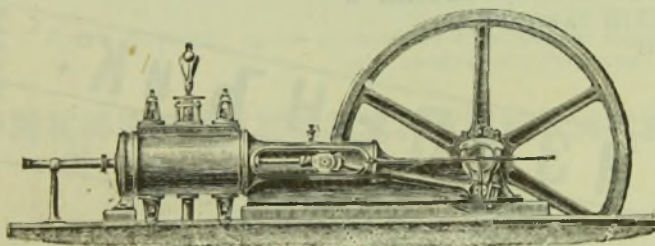
Германія. Приготовляютъ:

ПАРОВЫЯ МАШИНЫ

горизонтальныя и вертикальныя
разныхъ системъ для всѣхъ за-
водскихъ потребностей, какъ-то:

ЦЕНТРАЛЬНЫЕ ДВИГАТЕЛИ

Рудоподъемныя машины, воздуходувыя машины, компрессоры для
воздуха, газа; насосы для аккумуляторовъ, машины-двигатели для



ПРОКАТЫХЪ СТАВКОВЪ

и т. п.

ПАРОВЫЕ КОТЛЫ

испытанныхъ системъ
съ дымогарными топ-

ками, системъ КУНА, превращающіе воду въ паръ до 9 и 10 разъ
болѣе вѣса, употребленнаго чистаго хорошаго каменнаго угля.

ЛОКОМОБИЛИ

съ вынимающимися коробками съ дымогарными трубками.

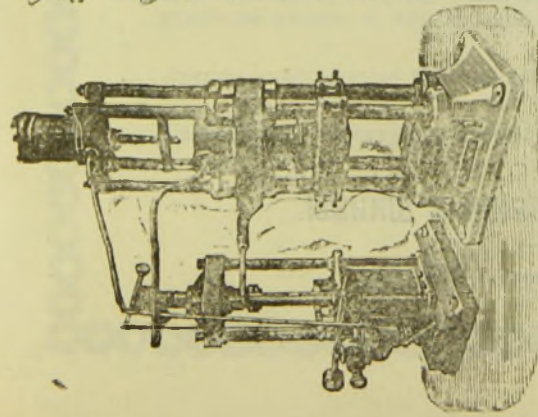
До сихъ паръ приготовлено:

Паровыхъ машинъ болѣе	2.600
Паровиковъ болѣе	2.350
Водопроводовъ для городовъ и селеній болѣе .	160

ПРЕДСТАВИТЕЛЬ ДЛЯ РОССИИ:

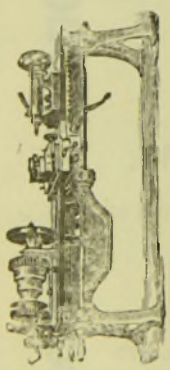
Инженеръ-механикъ Л. Ф. КНАППЪ,

С.-Петербургъ, Торговая, 13, кв. 3.



Почта, отливъ I Ветро. Вост. Печат. Зала въ Сиб. 1895 —
Высш. Нагр. за Керосиновые Двигатели.
Насосы всякие: паров. приводимы, электрическ.,
ручн.; Цоссы воздушн.; — для водопроводов.
Арматура всякая

Англ. водомеръ стальной.
Трубы и пр. водопровод.
принадлежности,
чуг.-желез. и фарф. ов.



Машины и Станки механическѣ всякіе: Американскіе, Англійскіе, Нѣмецкіе и др.

Машина Гидравлическія: Прессы Ковальныя до 10.000 тоннъ дѣланы, Зажелочныя, Пожизныя, Воздушныя Акумуляторы и проч.

Представительство Итальянскаго Машиностроителен. Завода Л. В. Брейнера, Шумахера и Ко. —

Локомотивы пассаж., товарн. и спец. для провоза работъ. Подъездныя Пути и Переносныя Железныя Дороги всѣхъ типовъ.

Паровыя Котлы, Машины, Локомотивы и др. Двигатели.

Неросинныя Безолаз. Двиг. сист. Гробъ, для обычныхъ лампов. русск., керосина (не бензина), —



Машины и Станки механическѣ всякіе: Американскіе, Англійскіе, Нѣмецкіе и др.

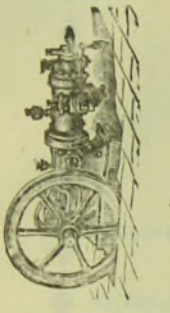
Машина Гидравлическія: Прессы Ковальныя до 10.000 тоннъ дѣланы, Зажелочныя, Пожизныя, Воздушныя Акумуляторы и проч.

Представительство Итальянскаго Машиностроителен. Завода Л. В. Брейнера, Шумахера и Ко. —

Локомотивы пассаж., товарн. и спец. для провоза работъ. Подъездныя Пути и Переносныя Железныя Дороги всѣхъ типовъ.

Паровыя Котлы, Машины, Локомотивы и др. Двигатели.

Неросинныя Безолаз. Двиг. сист. Гробъ, для обычныхъ лампов. русск., керосина (не бензина), —



Машины и Станки механическѣ всякіе: Американскіе, Англійскіе, Нѣмецкіе и др.

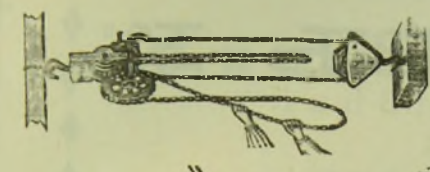
Машина Гидравлическія: Прессы Ковальныя до 10.000 тоннъ дѣланы, Зажелочныя, Пожизныя, Воздушныя Акумуляторы и проч.

Представительство Итальянскаго Машиностроителен. Завода Л. В. Брейнера, Шумахера и Ко. —

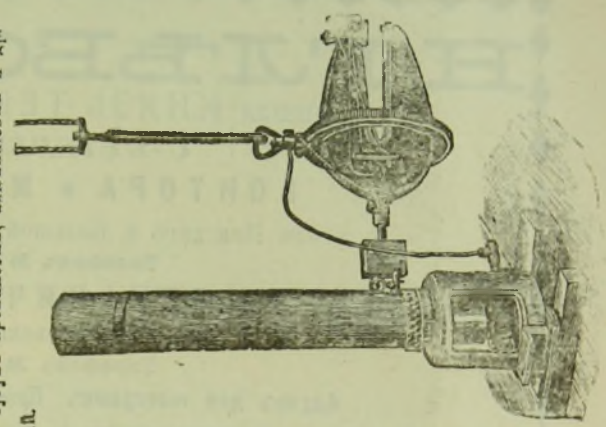
Локомотивы пассаж., товарн. и спец. для провоза работъ. Подъездныя Пути и Переносныя Железныя Дороги всѣхъ типовъ.

Паровыя Котлы, Машины, Локомотивы и др. Двигатели.

Неросинныя Безолаз. Двиг. сист. Гробъ, для обычныхъ лампов. русск., керосина (не бензина), —



Металлы:
Сталь инструментальная,
Англійская, Машинная,
Рессорная и другая всякаго рода.
Желѣзо. Чугунъ кремнистый, алюминіевый и др.
Мѣдь. Алюминій.



Сплавъ всякіе.
Отливки. Выковки и Прессованныя Издѣлія изъ литой стали.

Тигли графитные.

Приводные валы, Шины.
Ремень всякаго рода.

Канаты стальные и пр.
Блоки и проч. подъёмныя приборы.
Вѣсы всякіе.

Азбестовыя издѣлія.

Резиновыя издѣлія.

Изолир./щѣ и теплосохраняющіе составы и пр. фабрик. и Кельцинс.-Доржж. Грудн. принадлежн. — Грудн.-урагн. по востребованію. —



ВОСЦИДЛО И К^о — С-ПЕТЕРБУРГЪ
Большая Итальянская 30.
Прокатн. Машиностр. и пр. зав.

Н. ГЛѢБОВЪ и К^о.

(Бывшая КНЯЗЬ ТЕНИШЕВЪ и К^о).

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

КОНТОРА и МАГАЗИНЪ

уголь Невскаго и Большой Морской, № 13—9.

Телефонъ № 1209.

ЭЛЕКТРО-МЕХАНИЧЕСКІЙ ЗАВОДЪ:

10-я рота, Измайловскаго полка, № 10.

Телефонъ № 449.

Адресъ для телеграммъ: Петербургъ ГЛѢБОВЪ.

Передача силы на разстояніе; замѣна механической силы на фабрикахъ и заводахъ электрической.

Электрическое освѣщеніе домовъ, фабрикъ и рудниковъ.

Издѣлія завода: Динамо-машины Дерозье, динамо типа Э и динамо Грамма; электро-двигатели, вентилаторы, сверляльныя машины, электрическіе краны, насосы, лебедки, подъемники для шахтъ и проч.

Телефоны Эриксона; магнитные телефоны для войскъ, громоотводы и проч.

Телефонные аппараты постоянные и переносные.

Накалиныя лампы Эдиссона-Свана и другихъ первоклассныхъ заводовъ.

Арматура: люстры, бра, шары, тюльпаны, патроны и пр. прин. для электрич. освѣщ.

Измѣрительные приборы, учебныя приборы, реостаты, аккумуляторы, элементы и пр.

Угли для фонарей вольтовой дуги Schiff, Jordan et C^o.

Сигнальные и блокирующіе аппараты для желѣзныхъ дорогъ.

Стрѣлочныя замыкатели системы профессора Гордѣенко для жел. дорогъ.

12—8.

В. ЖУКОВСКІЙ.

С.-Петербургъ. Невскій пр., 97.

СТАЛЬНЫЕ ЛОКОМОБИЛИ,

паровыя машины и котлы горизонтальныя и вертикальныя.

АМЕРИКАНСКІЯ ТЮРБИНЫ

для наиболѣе выгодной утилизаціи воды. Отъ самыхъ малыхъ до самыхъ большихъ.

ПОДШИПНИКИ собственныхъ системъ.

Стеклениыя масленки съ регулированиемъ.

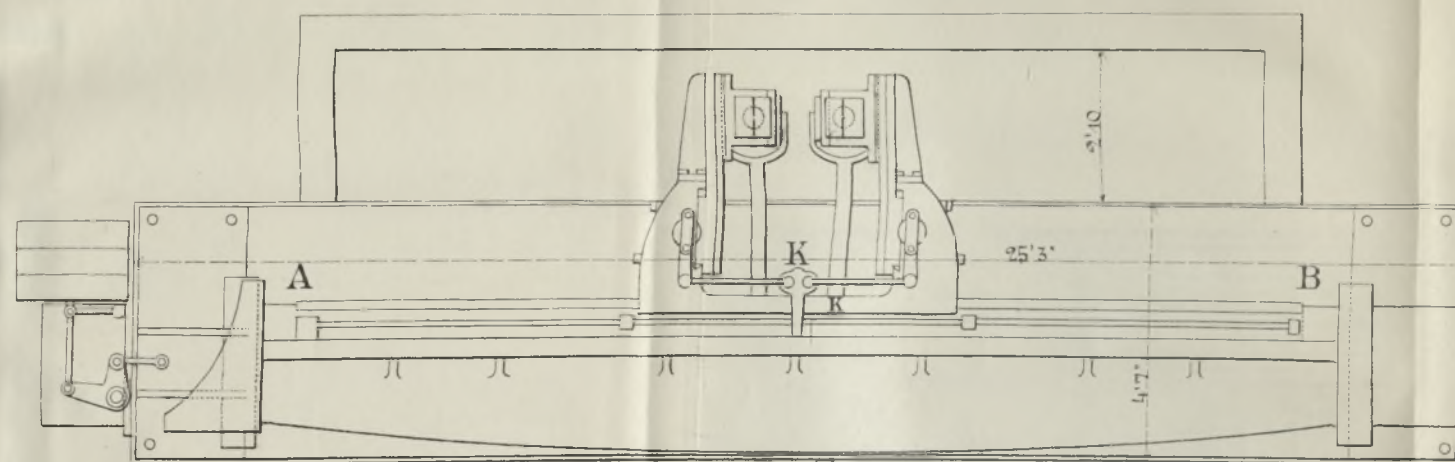
АМЕРИКАНСКІЕ ДЕРЕВЯННЫЕ ШКИВЫ.

Прейсъ-курранты высылаются бесплатно.

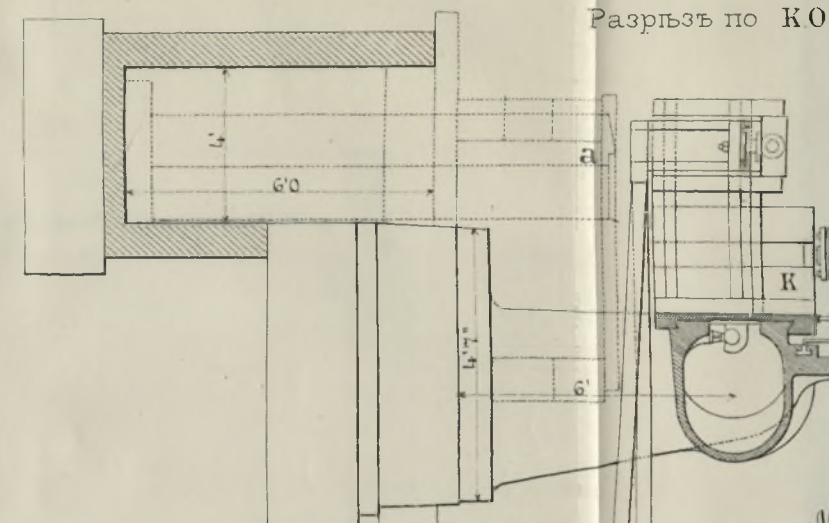
12—10.

РАДІАЛЬНОЕ СТРОГАНІЕ БРОНИ НА ИЖОРСКИХЪ ЗАВОДАХЪ.

Фиг. 2. Планъ.

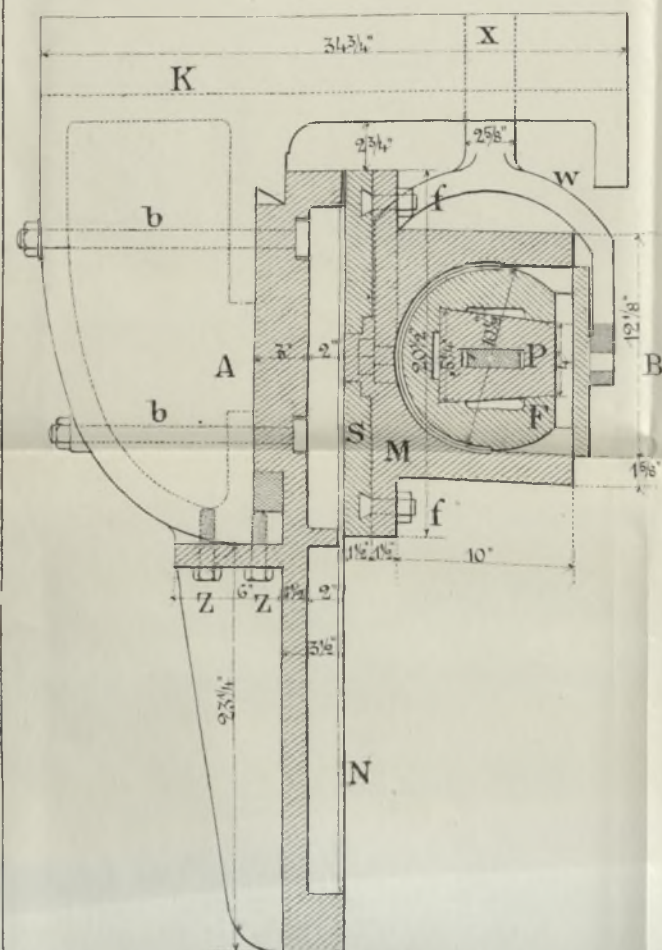


Фиг. 1.
Разрѣзъ по К.О.



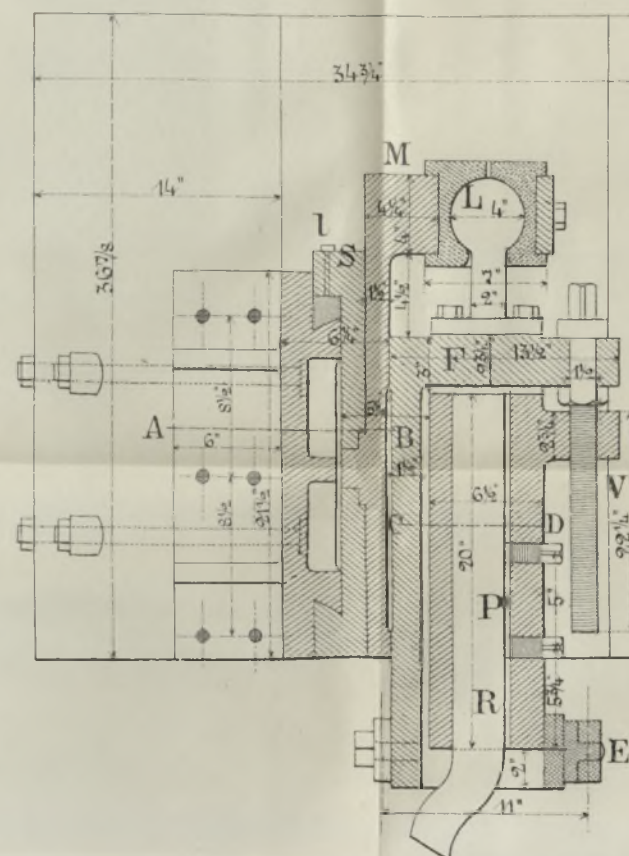
Фиг. 3

Разрѣзъ по $ABCDE$.



Фиг. 4.

Разрѣзъ по АВ.

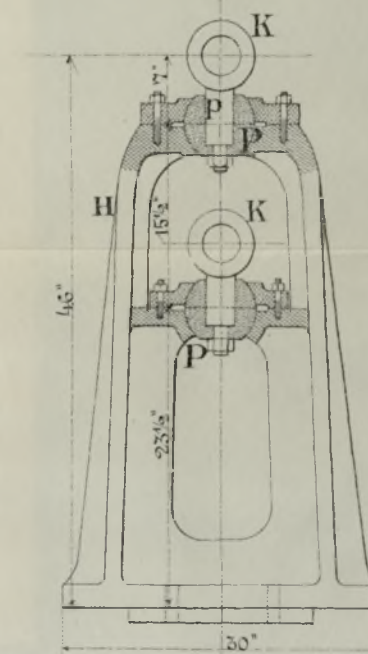
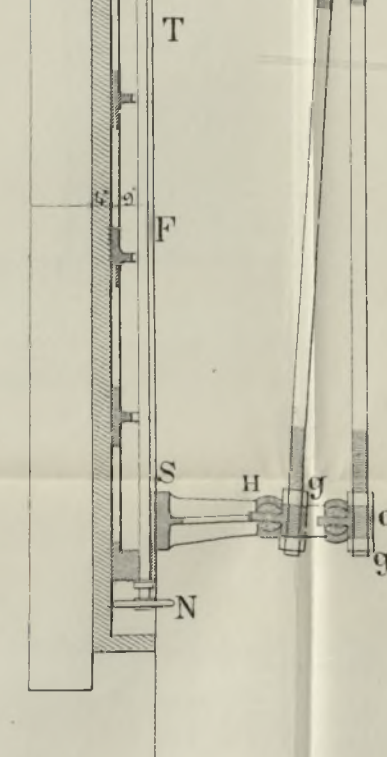


Macumaδει :

Sur 1 u 2. $\frac{1}{32}'' - 1''$

Proc 3 u 4. $\frac{1}{8}$ " - 1"

Fr. 5. $\frac{1}{16}'' - 1''$



ПЛАНЪ И РАЗРѢЗЪ ЗАЛОЖЕННЫХЪ ВЪ 1893 Г. БУРОВЫХЪ СКВАЖИНЪ.

СТ. ГОРН. ИНЖ. К. Ф. РУГЕВИЧА ПО ЗАХВАТУ (КАПТАЖУ) МИНЕРАЛЬНОГО ИСТОЧНИКА «НАРЗАНА» ВЪ КИСЛОВОДСКѢ.

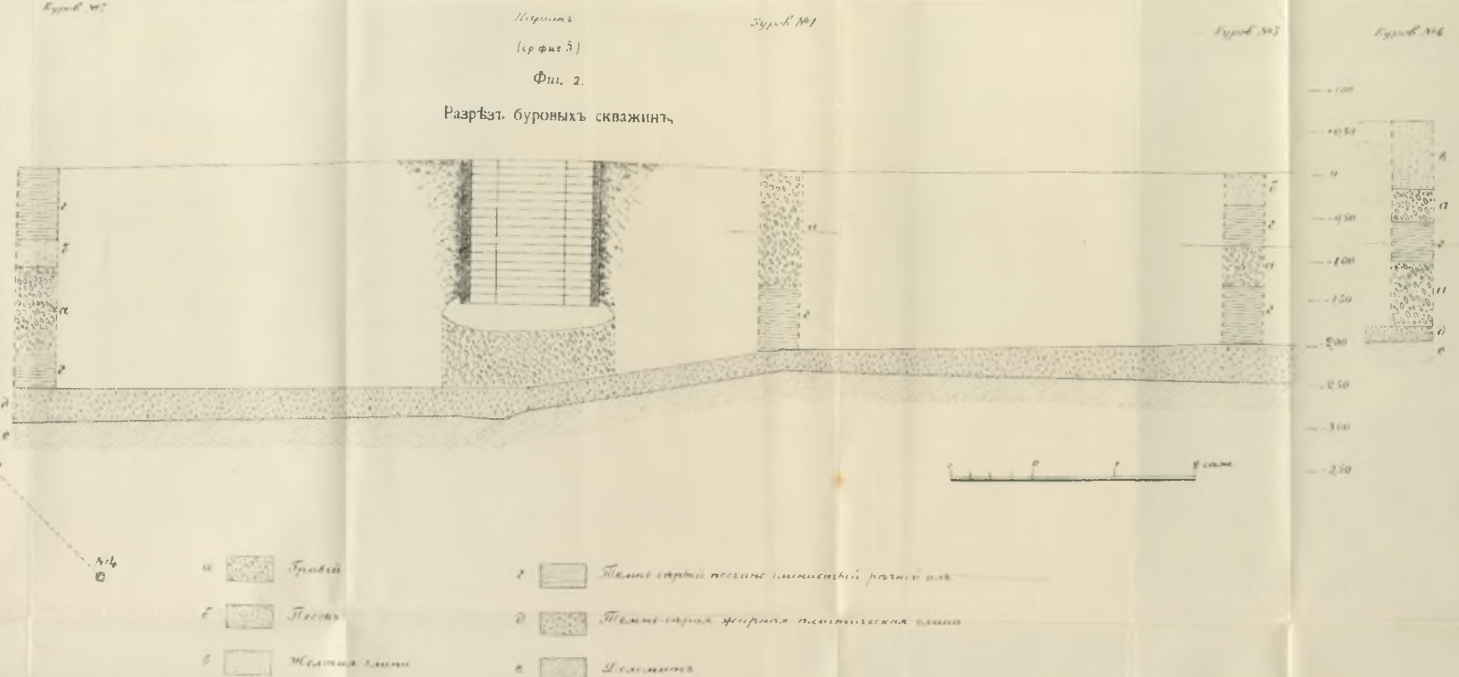
Фиг. 1.

Планъ расположенія буровыхъ скважинъ.



Фиг. 2.

Разрѣзъ буровыхъ скважинъ.

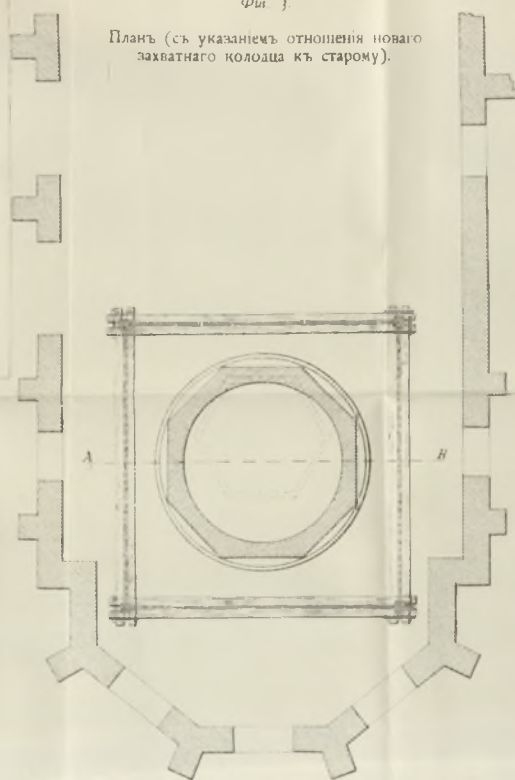


ПРОЕКТЪ ЗАХВАТА (КАПТАЖА) «НАРЗАНА»,

составленный ст. горн. инж. К. Ф. Ругевичемъ, на основании его собственныхъ развѣдочныхъ изысканій.

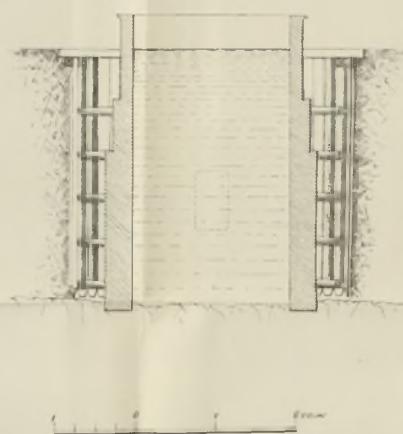
Фиг. 3.

Планъ (съ указаніемъ отношенія новаго захватнаго колодца къ старому).



Фиг. 4.

Разрѣзъ по линіи АВ.

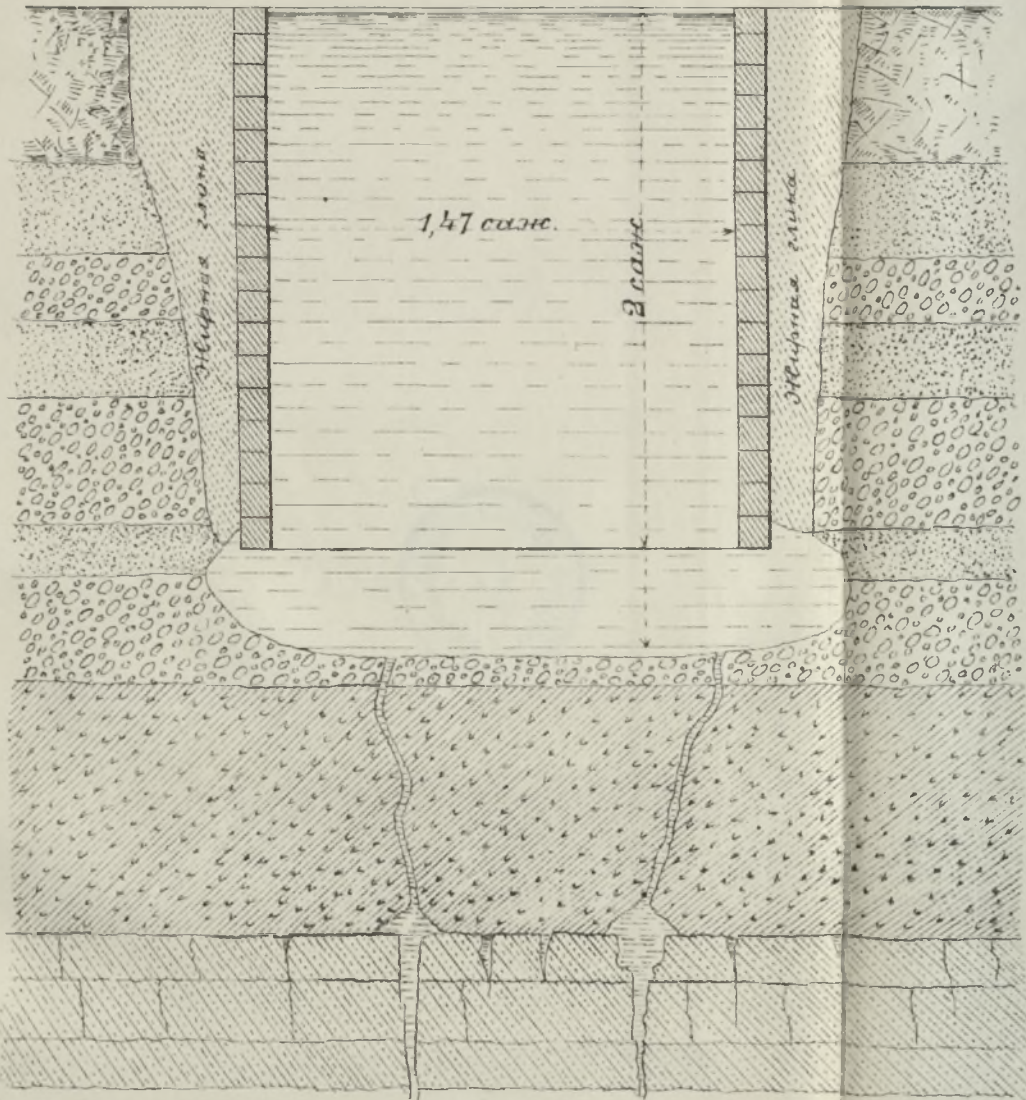


ЗАХВАТЪ (КАПТАЖЪ) «НАРЗАНА»

СТ. ГОРН. ИНЖ. К. Ф. РУГЕВИЧЕМЪ ВЪ 1894 Г.

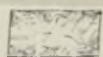
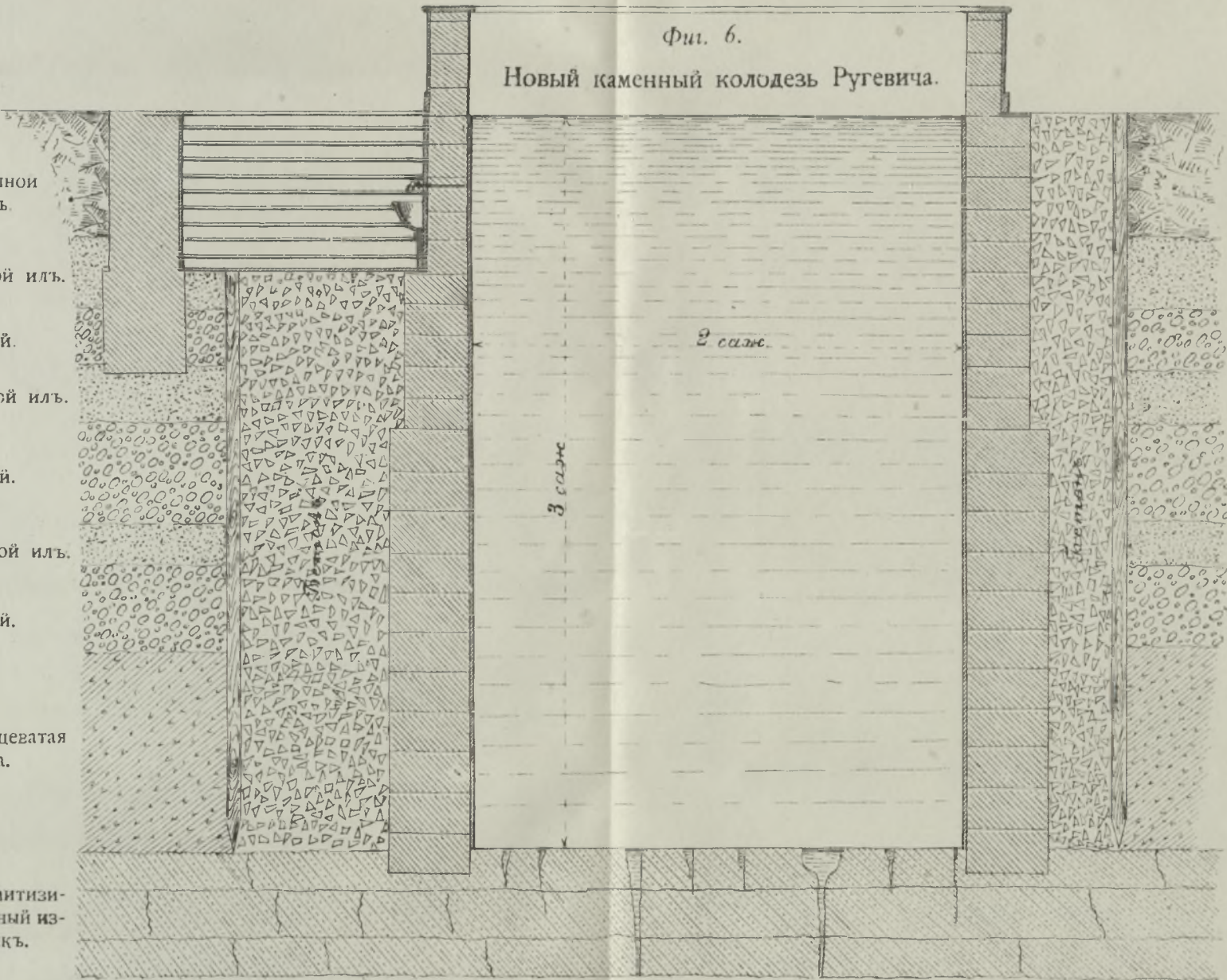
Фиг. 5.

Старый деревянный колодезь Уптона.

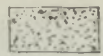


Фиг. 6.

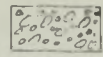
Новый каменный колодезь Ругевича.



Насыпной грунтъ



Сырой песчано-глинистый рѣчной иль.



Гравій.

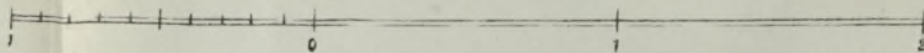


Черная сланцеватая глина



Доломитизированный известнякъ

Масштабъ въ $\frac{1}{50}$ нат. вел.

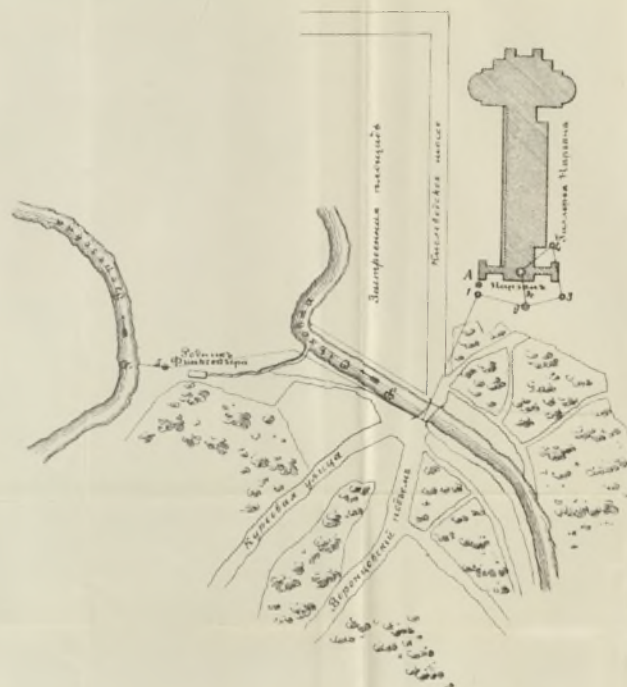


ПРОФ. С. П. ЗАЛѢСКАГО и ГОРН. ИНЖ. К. А. КАРНИЦКАГО.

заложенныхъ осенью 1895 г. съ цѣлью бальнео-химическаго испытанія минеральнаго источника «Нарзанъ» послѣ его захвата (каптаж) въ 1894 г.

Фиг. 7.

Планъ распредѣленія буровыхъ скважинъ.

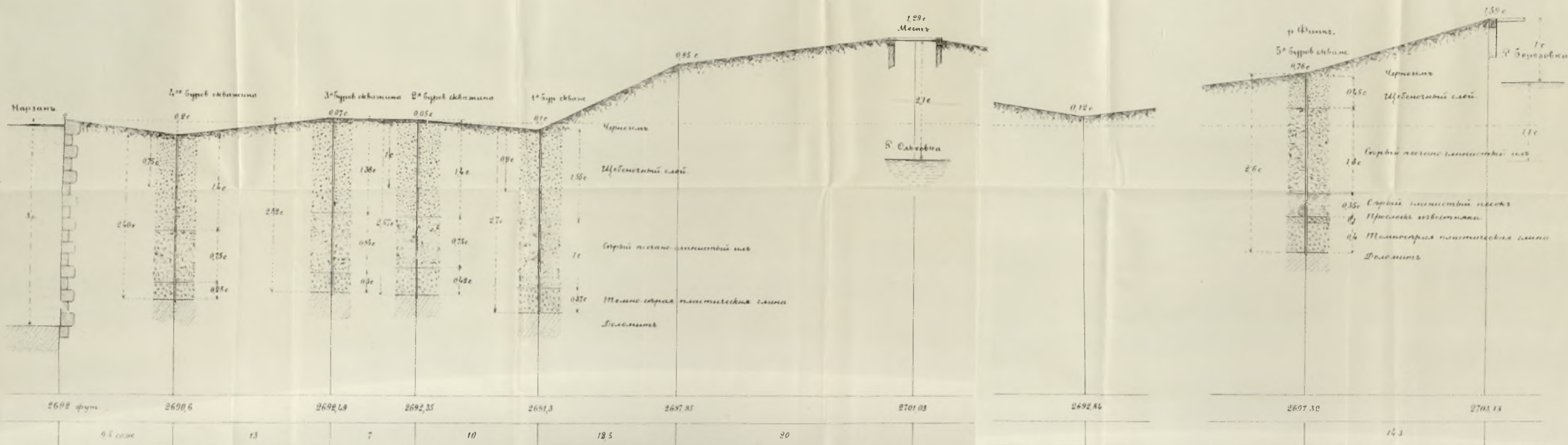


Для вертикальных разсѣловъ
(въ 1 дюймѣ 100 м.)

Для горизонтальныхъ разсѣловъ
(въ 1 дюймѣ 50 м.)

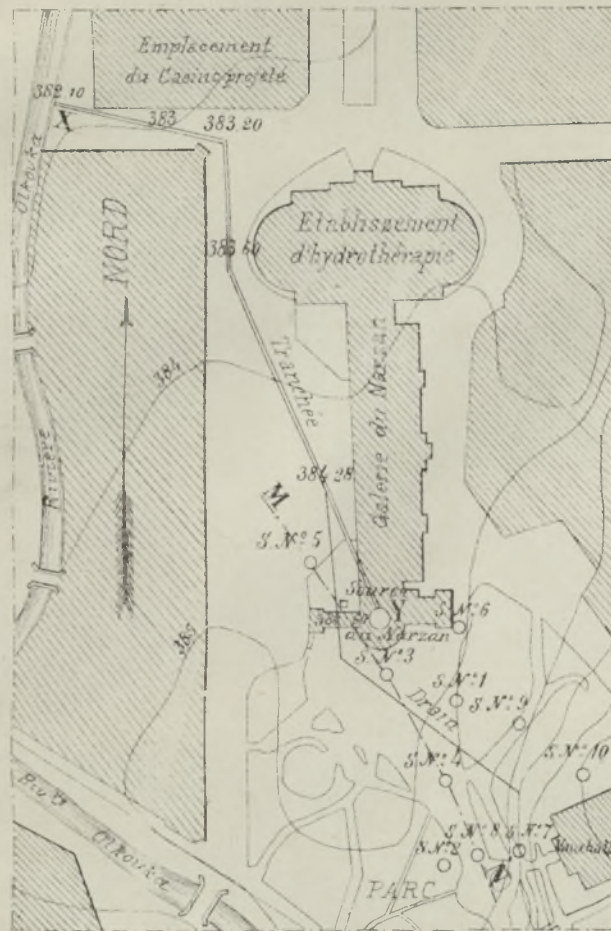
Фиг. 8.

Разрѣзъ буровыхъ скважинъ.



Фиг 9.
Plan Général

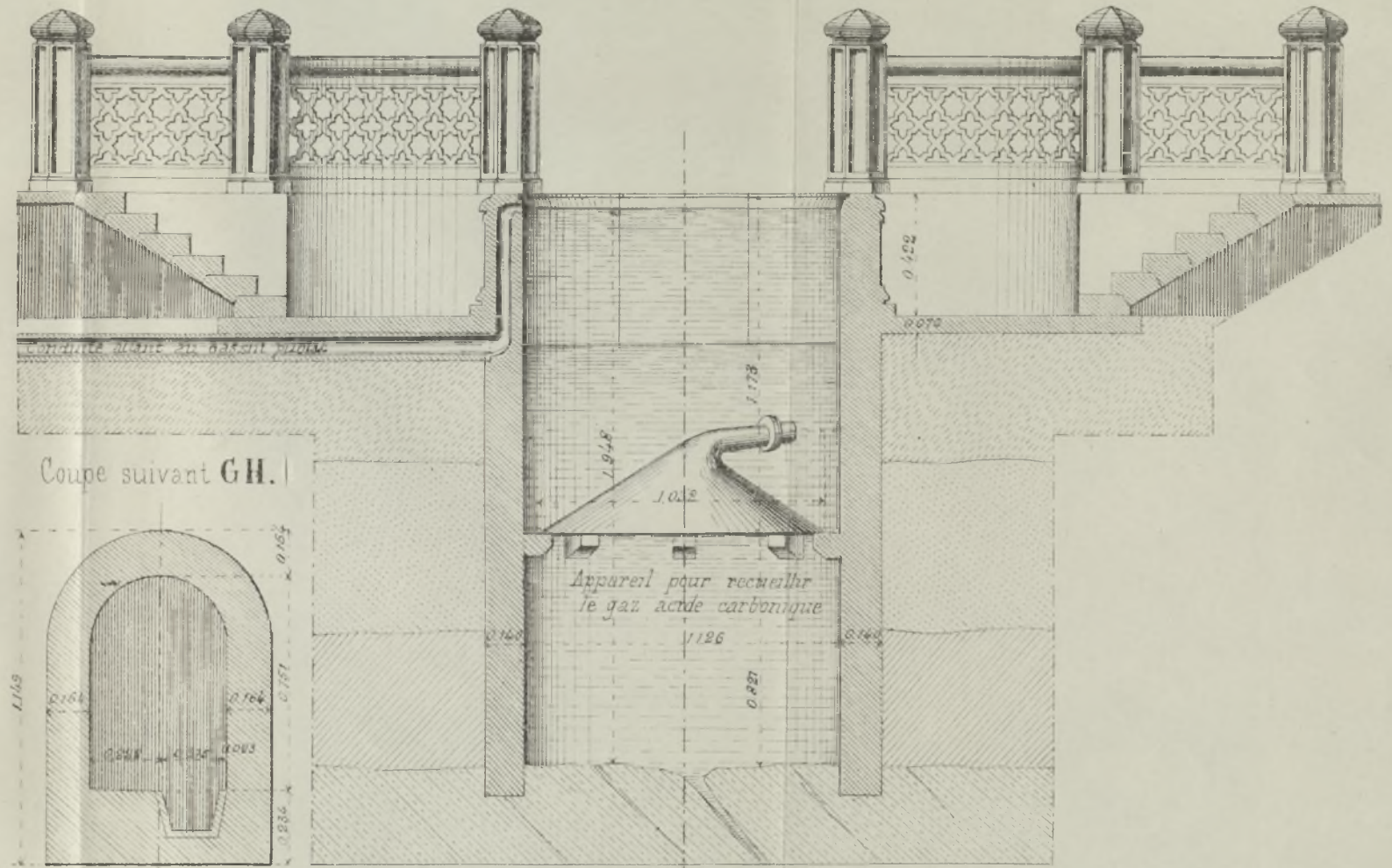
Echelle 0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 40 Sag.



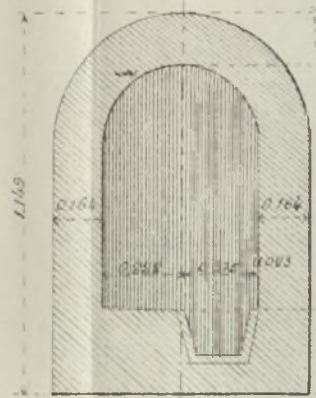
Фиг 12.

(Копія съ Таблицы № 50 Л. Дрю)

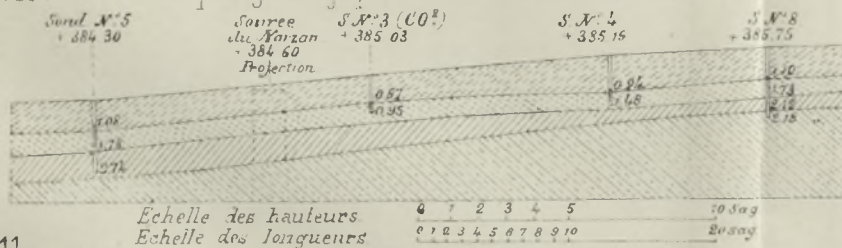
Coupe suivant AB.



Coupe suivant GH.

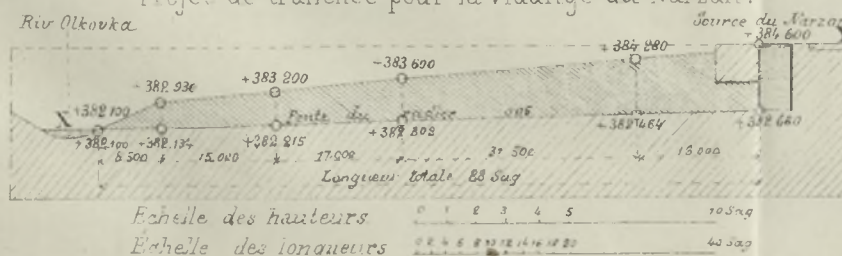


Фиг 10. Coupe geologique N° 26 suivant MN.



Фиг 11.

Projet de tranchée pour la vidange du Narzan.



KISLOVODSK.

Projet de refection du captage du Narzan

Echelle 1 Sag. 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 1 Sag.

LEGENDE.

Argile

Argue noire

Graviers

Calcaire dolomitique