



ИЗДАНИЕ
УПРАВЛЕНИЯ ВНУТРЕННИХЪ ВОДНЫХЪ ПУТЕЙ и ШОССЕЙНЫХЪ ДОРОГЪ
(по Отдѣлу Внутреннихъ Водныхъ Путей).

МАТЕРІАЛЫ ДЛЯ ОПИСАНІЯ РУССКИХЪ РѢКЪ
и
ИСТОРИИ УЛУЧШЕНІЯ ИХЪ СУДОХОДНЫХЪ УСЛОВІЙ.

Выпускъ LXIV.

ПРОЕКТЪ
ВОДНАГО ПУТИ
МЕЖДУ
КАМОЙ и ИРТЫШЕМЪ.

ОТДѢЛЪ II.
ИЗСЛѢДОВАНІЯ.

ЧАСТЬ III.
ГЕОЛОГИЧЕСКІЙ ОЧЕРКЪ.
Отчетъ по буровымъ работамъ.



ПЕТРОГРАДЪ.
Типографія Министерства Путей Сообщенія
(Товарищества И. Н. Кушнеревъ и К^о), Фонтанка, 117.
1915.

О Г Л А В Л Е Н І Е.

	Страницы.
ПРЕДИСЛОВІЕ	VII
Списокъ литературныхъ источниковъ, на основаніи которыхъ составленъ очеркъ	IX
Часть I. Геологическій очеркъ.	
Глава I. Общія замѣчанія относительно геологической исторіи Урала и соображенія о возникновеніи долинъ рѣч- ныхъ системъ, входящихъ въ составъ воднаго пути.	1
Глава II. Геологическое строеніе мѣстности, пересѣкаемой вод- нымъ путемъ.	
1. Описаніе геологическаго строенія долины р. Чусовой	7
2. Описаніе геологическаго строенія водораз- дѣла р.р. Чусовой и Исети	12
3. Описаніе геологическаго строенія долины р. Исети.	17
4. Описаніе геологическаго строенія долинъ р.р. Туры и Тобола	22
Глава III. Маршрутная геологическая съемка 1911 г.	
1. Общія соображенія, заставившія прибѣгнуть къ маршрутной съемкѣ	24
2. Краткое описаніе обнаженія горныхъ породъ по р. Чусовой	25
3. Описаніе обнаженій по р. Патрушихѣ и берегамъ Черемшанскаго болота	50
4. Краткое описаніе обнаженій горныхъ по- родъ по р. Исети	52
Глава IV. Строительные матеріалы.	
1. Оцѣнка пригодности породы, какъ строи- тельного матеріала, его качества, родъ и мѣстонахожденіе	67

2. Результаты испытаний на раздробление и морозъ образцовъ известняка, гранита и глинистаго сланца	73
--	----

Часть II. Буровыя работы.

Глава I. Буровыя работы въ 1911 г.

1. Общая организація работъ	78
2. Буровыя инструменты	80
Описаніе ихъ, пригодность для работы и употребленіе сообразно съ грунтомъ.	
3. Работы на р.р. Чусовой и Исети	81
Продолжительность работъ и результаты ея.	
4. Работы на водораздѣлѣ	84
Періодъ работы, общіе результаты; краткое описаніе геологическаго строенія по даннымъ развѣдки; производство шурфованія.	
5. Стоимость работъ	90

Глава II. Буровыя работы въ 1912 г.

1. Предварительныя соображенія, легшія въ основу организаціи работъ, и общая организація работъ	91
2. Буровыя инструменты	96
Описаніе ихъ, пригодность для работы и необходимыя запасныя части.	
3. Техника буренія	99
Примѣненіе различнаго рода инструментовъ въ зависимости отъ грунта и работа ими; буреніе съ обсадными трубами; различныя неудачи при буреніи и простѣйшія ловильныя работы.	
4. Оборудованіе партій	107
Районы работъ; приспособленія для буренія въ рѣкѣ; составъ партіи; средства передвиженія.	
5. Время и успѣхъ работъ	111
6. Результаты работъ	112
Продолжительность работы; успѣшность ея.	
7. Данныя, полученныя буреніемъ	117
8. Стоимость работъ	119

Глава III. Результаты буренія на р.р. Турѣ и Тоболѣ въ 1910 г.

Глава IV. Возможныя улучшенія въ постановкѣ работъ	127
Глава V. Буровыя работы на Днѣпровскихъ порогахъ въ 1914 г.	130
Приложеніе. Геологическая карта воднаго пути между Камою и Иртышемъ (листы I—III).	

СПИСОКЪ РИСУНКОВЪ.

1. Камень „Гребешки“ на 490 в. р. Чусовой	30
2. Камень „Высокій“ на 441 в. р. Чусовой	34
3. Обнаженіе горной породы у дер. Ромаповой на р. Чусовой	34
4. Камень „Дужной“ на 329 в. р. Чусовой	38
5. Планъ обнаженій горныхъ породъ у Кыновского завода на р. Чусовой	41
6. Камень „Печка“ на 311 в. р. Чусовой	43
7. Р. Исетъ у Каменскаго завода	61
8. Геологическій разрѣзъ по оси дамбы водохранилища № 1	89
9. Буреніе на р. Зап. Двинѣ въ 1913 г. съ промываніемъ скважины	100
10. Буровыя работы на р. Турѣ въ 1910 г.	124
11. Приспособленія для буренія въ руслѣ рѣки съ треноги.	135
12. Буреніе съ пловучаго помоста у кол. Кичкасы на рѣкѣ Днѣпрѣ въ 1910 г. на 10 саж. глубинѣ	136
13. Буреніе съ треноги подъ водою	136

ПРЕДИСЛОВІЕ.

Выпускъ LXIV „Матеріаловъ для описанія русскихъ рѣкъ и исторіи улучшенія ихъ судоходныхъ условій“ составляетъ часть описанія проекта воднаго пути между Камою и Иртышемъ. Въ настоящее время изъ матеріаловъ проекта Камско-Иртышскаго воднаго пути составлены и отпечатаны нижеслѣдующія книги:

Отдѣлъ II. Изслѣдованія. Часть II. Гидрометрическія работы 1912 года.

Отдѣлъ II. Изслѣдованія. Часть IV. Опись реперовъ.

Отдѣлъ III. Описаніе проекта. Часть I. Основные заданія и перечень документовъ, составляющихъ проектъ.

Отдѣлъ III. Описаніе проекта. Часть II. Шлюзы.

Журналь Совѣщанія по разсмотрѣнію Волго-Сибирскаго воднаго пути между Камою и Иртышемъ. Часть I. Описаніе проекта.

Кромѣ того приготовлены къ печати и частью печатаются:

Отдѣлъ I. Общее описаніе рѣкъ и водораздѣловъ между ними, входящихъ въ составъ пути.

Отдѣлъ II. Изслѣдованія. Часть I. Описаніе работъ по изслѣдованіямъ пути.

Основною геологическаго очерка проектируемаго пути, составляющаго первую часть (главы I и II) предлагаемаго описанія, послужила обработка обширной литературы, произведенная въ 1911 году студентами Горнаго Института *С. И. Мироновымъ* и *Л. А. Васильевымъ*.

Лѣтомъ 1911 года для пополненія имѣющихся данныхъ *С. И. Мироновымъ* былъ произведенъ геологическій осмотръ береговъ рр. Чусовой и Исети и водораздѣла между ними. Сдѣланная во время этого осмотра съемка

послужила матеріаломъ для составленія главы III первой части книги и нанесена на прилагаемую геологическую карту; для составленія этой карты были также использованы свѣдѣнія, имѣющіяся въ литературѣ вопроса.

Во время маршрута *С. И. Мироновымъ* были собраны образцы горныхъ породъ, составившіе петрографическую и палеонтологическую коллекціи, переданныя послѣ разсмотрѣнія проекта въ Техническомъ Бюро при Управленіи внутреннихъ водныхъ путей и шоссеиныхъ дорогъ въ Музеумъ Горнаго Института Императрицы Екатерины II. Коллекціи образцовъ строительныхъ матеріаловъ и продуктовъ буренія находятся при проектѣ.

Для описанія геологическаго строенія долины рѣкъ Туры и Тобола (глава II первой части) былъ использованъ отчетъ, представленный *Л. А. Васильевымъ*.

Буровыя работы велись на всемъ протяженіи проектируемаго пути отъ устья Чусовой до устья Исети въ 1910—1911 гг. и главнымъ образомъ въ 1912 г. Наибольшее участіе въ этихъ работахъ принималъ студентъ Горнаго Института *С. Р. Ивановскій*, которому принадлежит и обработка матеріала, составившая вторую часть книги (главы I, II и IV). Глава III этой части составлена изъ отчета *Л. А. Васильева*.

Отчетъ по буровымъ работамъ содержитъ и описаніе приѣмовъ буренія, имѣя въ виду дать полученные матеріалы въ такомъ видѣ, чтобы опытъ, полученный при Камско-Иртышскихъ изслѣдованіяхъ, могъ быть использованъ въ дальнѣйшемъ, въ цѣляхъ лучшей организаціи и удешевленія работъ. Съ этой цѣлью были использованы нѣкоторыя данныя, полученные при производствѣ буровыхъ работъ при изслѣдованіяхъ р. Западной Двины въ 1909 и 1912 гг., а также буренія, производившагося въ 1914 г. *С. Р. Ивановскимъ* на Днѣпровскихъ порогахъ для проекта ихъ плюзованія. Краткое описаніе этихъ работъ и сводка полученныхъ данныхъ составили главы V и VI второй части.

А. Фидманъ.

Перечень литературныхъ источниковъ, на основаніи которыхъ составленъ геологическій очеркъ Камско-Иртышскаго пути.

- 1) *Аргентовъ*. Отчетъ о развѣдкахъ въ участкѣ, арендуемомъ бар. фонъ-Бревернъ. Вѣстникъ Золотопром. за 1901 и 1902 гг.
- 2) *Высоцкій*. Геологическія изслѣдованія въ черноземной полосѣ Западной Сибири. Горн. Журн. № 5, 1894 г.
- 3) *Высоцкій*. Очеркъ третичныхъ и послѣтретичныхъ образований Зап. Сибири. Геологическія изслѣдованія и развѣдочныя работы вдоль линіи Зап.-Сиб. жел. дор., вып. V, 1896 г.
- 4) Проф. *Головкинскій*. Геологическія наблюденія въ полосѣ каменно-угольной формаци на западномъ склонѣ Урала. Приложение къ запискѣ о Пермско-Уральской жел. дор. И. Любимова, 1872 г.
- 5) *Зайцевъ*. Общая геологическая карта, л. 138. Геологическое описаніе Ревдинскаго и Верхъ-Исетскаго Округовъ. Труды Геол. Ком., т. IV, № 1, 1887 г.
- 6) *Каракишъ*. Геологическое изслѣдованіе вдоль П.-К. жел. дор. Горный Журн. 1906 г.
- 7) *Карпинскій*. Геологическія изслѣдованія и каменноугольныя развѣдки на восточномъ склонѣ Урала. Горный Журналъ, 1880 г., т. I, стр. 89.
- 8) *Карпинскій*. Сообщенія о геологическихъ изслѣдованіяхъ на Уралѣ. Рѣчи и протоколы VI Съѣзда естествоиспытателей, 1880 г., стр. 303.
- 9) *Карпинскій*. Третичныя осадки восточнаго склона Урала. Западно-Уральскаго Общества Любителей Естествознанія, т. VII, кн. 3, стр. 60, 1880 г.
- 10) *Карпинскій*. Карта восточнаго склона Урала, изд. Горнаго Департамента.
- 11) *Карпинскій*. Геологическая карта, л. 139. Труды Геол. Ком., т. III, книга 2, 1886 г.
- 12) *Карпинскій*. Мезозойскія угленосныя отложенія восточнаго склона Урала. Горный Журналъ, т. III, 1909 г.
- 13) *Карпинскій*. Глава о мѣсторожденіяхъ каменнаго угля на восточномъ склонѣ Урала въ „Очеркѣ мѣсторожденій ископаемыхъ углей Россіи“. Изд. Геол. Ком. Приведенъ геологическій разрѣзъ по Исети.
- 14) *Конткевичъ*. Отчетъ о геологическихъ изслѣдованіяхъ вдоль линіи Уральско-Горнозаводской жел. дор. Горный Журналъ, т. II, 1880 г.

15) *Краснопольскій*. Краткій очеркъ геологическаго строенія Кыновской дачи. Изв. Геол. Ком., т. VI, № 7, стр. 267, 1887 г.

16) *Краснопольскій*. Общая геологическая карта, л. 126. Пермь-Соликамскъ. Приведенъ подробный списокъ литературы предшествовавшихъ изслѣдованій. Труды Геол. Ком., т. XI, №№ 1 и 2, 1889 г.

17) *Краснопольскій*. Предварительный отчетъ о геологическомъ изслѣдованіи Западно-Сибирской горной партіи. Горн. Журн., II, 1894 г.

18) *Краснопольскій*. Геологическія изслѣдованія въ бассейнѣ рѣки Тобола. То же, вып. XX, 1899 г.

19) *Кротовъ*. Матеріалы для географіи Урала. Зап. Имп. Русск. Геогр. Общества, т. XXXIV, вып. III, 1905 г.

20) *Лешъ*. Краткій отчетъ о геологическихъ изслѣдованіяхъ части Екатеринбургскаго Горнаго Округа, лежащей къ западу отъ д. Калютиной и т. д. Изв. Геол. Ком., 1884 г., т. III, № 7, стр. 225.

21) *Меллеръ*. Геологическое описаніе Илимской и Уткинской дачъ на Уралѣ. Записки Императорскаго Минералогическаго Общества. Вторая серія, т. XI. СПб., 1875 г.

22) *Меллеръ*. Отчетъ о казенныхъ на каменный уголь развѣдкахъ въ Илимской и Уткинской дачахъ. Горн. Журналъ, 1872 г., стр. 2, 3 и 115. Горн. Журн. 1875 г., стр. 102—103.

23) *Морозевичъ*. Геологическія наблюденія. Екатеринбургско-Челябинская жел. дор. Изв. Геол. Ком., 1897 г., № 3, стр. 103.

24) Проф. *В. Никитинъ*. Геологическое изслѣдованіе центральной группы дачъ Верхъ-Исетскихъ заводовъ, Ревдинской дачи и т. д. Труды Геол. Ком. Нов. сер. вып. 22, 1907 г.

25) *Роговъ*. Геологическое описаніе дачи Вилимбаевского завода. Записки Уральскаго Общества Любителей Естествознанія, т. I, 1874 г.

26) *Саковичъ*. Гидрологическія изысканія вдоль линіи Западно-Сибирской жел. дор. Горн. Журн., № 12, 1894 г.

27) *Н. Смирновъ*. Рудныя мѣсторожденія Шайтанской дачи на Уралѣ. Записки Уральскаго Общества Любителей Естествознанія, т. XXX, 1910 г.

28) *Черскій*. О послѣтретичныхъ образованіяхъ Сибири. Труды Сибирскаго Общества Естествознанія, т. XVII, 1887 г.

29) *Штукенбергъ*. Общая геологическая карта, л. 138. Геологическое изслѣдованіе сѣверо-западной части листа. Приведенъ подробный списокъ литературы предшествовавшихъ изслѣдованій. Труды Геол. Ком., т. IV, № 2, 1890 г.

Часть I.

Геологическій очеркъ.

ГЛАВА I.

Общія замѣчанія относительно геологической исторіи Урала и соображенія о возникновеніи долинъ рѣчныхъ системъ, входящихъ въ составъ воднаго пути.

Прежде чѣмъ приступить къ геологическому описанію строенія мѣстности, черезъ которую пройдетъ Камско-Иртышскій водный путь, хотя бы и очень кратко, остановимся на геологической исторіи Уральскаго горнаго хребта, который пересѣчается воднымъ путемъ, соединяющимъ европейскія рѣки съ азіатскими.

«Въ девонскій и каменноугольный періоды Уральскаго края не существовало. На его мѣстѣ находились части низменной суши, вѣроятно группы острововъ и отмелей среди открытаго моря *)». Къ этимъ же періодамъ относится начало вулканической дѣятельности. Въ послѣднюю эпоху каменноугольнаго періода область современнаго восточнаго склона становится сушею, прибрежную часть примыкающаго съ запада морскаго бассейна, въ которомъ наоборотъ съ углубленіемъ геосинклиты образуются мощные верхне-каменноугольные известняки (к. Плакунъ на р. Чусовой и др.). западнаго склона. Наибольшей интенсивности кражеобразовательные процессы достигаютъ въ послѣдній періодъ палеозойской эры. Въ это же время наиболѣе «энергично продолжается вулканическая дѣятельность, сосредоточенная главнымъ образомъ въ районѣ во-

*) Карпинскій Горн. Жур. 1909 г. III с. 64 и др.

сточнаго склона Урала. Изверженные породы: діабазы, порфиры и порфириты прорѣзываютъ различные горизонты девонскихъ и каменноугольныхъ отложеній, собранныхъ уже въ складки и пересѣченныхъ сбросами и сдвигами» *). Все это способствовало созданію гористаго рельефа, который простирался довольно далеко на востокъ. Въ наступившій континентальный періодъ для восточнаго склона съ конца каменноугольнаго періода, а для западнаго нѣсколько позднѣе. нивелирующие процессы вывѣтриванія и размыванія не въ состояніи были уничтожить гористый рельефъ. «Абразія наступившаго съ востока съ самаго начала третичнаго періода, а можетъ быть нѣсколько ранѣе, морского бассейна на восточномъ склонѣ сгладила гористый рельефъ и уничтожила всѣ его рѣчныя системы и вѣроятно озерные бассейны, превративъ его въ почти совершенную равнину» *). Въ то время какъ континентальный періодъ на западномъ склонѣ не прекращался, а наступавшая впоследствии съ юга Каспійская трансгрессія не имѣла такихъ грандіозныхъ размѣровъ, какъ восточно-сибирская, и отразилась на западномъ склонѣ повышеніемъ базиса эрозіи существовавшихъ здѣсь рѣкъ.

Насколько близко подступало съ востока третичное море къ горамъ видно изъ того, что осадки палеогеноваго моря находятся на разстояніи всего 45 километровъ отъ современной водораздѣльной линіи Урала.

Рѣка Чусовая.

Р. Чусовая, протекая сначала съ *S* на *N*, около деревни Кургановой рѣзко поворачиваетъ на *W*, а затѣмъ отъ Ревдинскаго завода принимаетъ общее направленіе *NW* 330°. Это послѣднее направленіе она сохраняетъ почти до станціи Чусовской, затѣмъ снова уклоняется на *W*, сохраняя до устья приблизительно направленіе *SW* 260°. Широкая въ началѣ долина съ характеромъ продольной, становится въ области развитія осадочныхъ образованій ущелевидной, а затѣмъ за Чусовскимъ заводомъ снова дѣлается широкой и остается такою до впаденія рѣки въ Каму.

Сильно пониженный водораздѣлъ рр. Чусовой и Исети и большія высоты на западѣ отъ водораздѣла привлекали вниманіе

*) Карпинскій I. с.

многихъ ученыхъ *). Такъ Мурчисонъ считалъ Полевскій заводъ на восточномъ склонѣ, какъ бы относя тѣмъ самымъ верховья Чусовой къ рѣкамъ восточнаго склона. Проф. Арцруни писалъ, «что хотя Чусовая начинается на восточномъ склонѣ Урала, въ области сланцевъ, отсюда течетъ между параллельными діоритовыми хребтами въ меридіанальномъ направленіи, а на широтѣ Екатеринбургѣ пересѣкаетъ ихъ и удаляется на западъ» **). Флейшманъ ***), въ свѣдѣній работѣ по литературнымъ источникамъ, указывалъ, что водораздѣлы на Уралѣ не всегда совпадаютъ съ осью хребта и что Чусовая пересѣкаетъ западнѣе Екатеринбурга главный гребень Урала. Проф. Никитинъ ****), въ связи съ перемѣщеніемъ водораздѣла р. Чусовой далеко на востокъ, такъ объясняетъ заболоченную долину рр. Исети и Нейвы: «обѣ рѣки производятъ впечатлѣніе вымирающихъ рѣчекъ. Размѣры долины, мощность аллювія заставляютъ предполагать, что онѣ созданы большими многоводными рѣками. Между тѣмъ теперь та и другая едва пробиваются среди многочисленныхъ озеръ и торфяниковъ и, кажется вотъ вотъ остановятся совершенно и задернутся сплошнымъ покровомъ торфа. Такая картина станетъ совершенно понятной, если допустить, что р. Чусовая только недавно сравнительно прорѣзала массивъ восточной приуральской гряды и отняла воды у верховьевъ Нейвы и Исети».

Нѣсколько иначе объяснялъ это для южнаго Урала акад. Чернышевъ. Онъ считалъ высокіе, западнѣе главнаго водораздѣла, горные кряжи моложе пересѣкающихъ ихъ рѣчныхъ долинъ, а такъ какъ размывающая дѣятельность рѣкъ шла быстрѣе горообразовательныхъ процессовъ, то въ результатъ главный водораздѣльный кряжъ оказался ниже новыхъ параллельныхъ ему.

Поворачивая на *W*, р. Чусовая вступаетъ въ область развитія исключительно осадочныхъ образованій—на длинномъ пути она протекаетъ среди каменноугольныхъ отложеній и лишь за селомъ

*) см. Кротовъ, Тр. И. Р. Г. О. т. XXXIV в. III с.с. 7—53.

**) Кротовъ I. с. 41 с.

***) Кротовъ I. с. 48 с.

****) Никитинъ Тр. Геол. Ком. Нов. с. в. 22 стр. 20.

Илимомъ начинается извиваться на границѣ девонскихъ и каменно-угольныхъ образованій, протекая больше всего вдоль господствующаго простиранія породъ. Гдѣ рѣка врѣзывается въ складки въ крестъ простиранія, тамъ ея долина дѣлается ущельевидной. Въ этой части она, сильно извиваясь среди высокихъ береговъ, образуетъ углубленные излучины съ крутыми вогнутыми берегами и съ пологими выпуклыми. Эти излучины врядъ ли можно объяснить только неоднороднымъ составомъ размываемыхъ породъ или явленіями карста, какъ это сдѣлано для рѣкъ восточнаго склона Богословскаго Округа проф. Е. С. Федоровымъ *). Онъ говоритъ: «современному рельефу рѣчныхъ долинъ предшествовалъ рельефъ особеннаго свойства, называющійся рельефомъ карстовымъ по имени австрійской мѣстности Карстъ, гдѣ этотъ рельефъ въ тишичномъ видѣ сохранился по настоящее время. Главная отличительная черта этого рельефа состоитъ въ подземномъ протеканіи значительныхъ водныхъ потоковъ и частымъ разрушеніемъ кровли-свода образующагося надъ этими потоками». На основаніи данныхъ механическаго и химическаго разрушенія известняковъ проф. Федоровъ заключаетъ, что потоки, создавшіе рѣчныя системы въ области известняковъ восточнаго склона, были первоначально подземными. Фактъ скрытія рѣчекъ и ручьевъ съ земной поверхности въ области развитія известняковъ въ бассейнѣ р. Чусовой наблюдается. Участники изслѣдованій Камско-Пртынского воднаго пути обратили на это явленіе свое вниманіе, такъ напримѣръ было отмѣчено скрытіе р. Кирпичной, нѣсколько разъ уходящей подъ землю и указано, что ручей, вытекающій изъ камня Краснаго около устья р. Койвы, немного выше по теченію, становится поверхностнымъ. Также названіе «Глухая» нѣсколькихъ незначительныхъ притоковъ рѣки, указываетъ на ихъ подземное протеканіе.

Не отрицая явленій карста и здѣсь, тѣмъ не менѣе врядъ ли возможно ими объяснить излучины по р. Чусовой какъ это сдѣлано проф. Федоровымъ для рѣкъ Богословскаго Округа. Р. Чусовая пережила длинную и сложную исторію въ своемъ развитіи

*) Е. Федоровъ. Богословскій горный округъ стр. 114.

и, можетъ быть, ея подчасъ причудливыя излучины лучше могли бы быть объяснены тектоникой размываемыхъ слоевъ и физико-географическими условіями ея прошлой жизни. Какъ упомянуто уже, Уральскій хребетъ, какъ горная система, началъ формироваться въ палеозойскую эру и съ конца каменноугольной эпохи его нынѣшній восточный склонъ уже вступилъ въ континентальную фазу своей жизни. Къ этому времени относится возникновеніе рѣчныхъ системъ.

Съ наступленіемъ континентальнаго періода горообразовательные процессы еще не замерли. Возникавшія и поднимавшіяся складки заставляли существовавшую рѣчную систему приспособляться къ новымъ условіямъ, но медленно шедшее поднятіе не въ состояніи было измѣнить общаго направленія рѣки. Чусовая углублялась въ собранныя въ складки и разбитыя сбросами каменноугольныя и девонскія породы приспособлялась къ ихъ тектоникѣ. Наибольшія излучины какъ разъ приурочены къ мѣстамъ наиболѣе сложныхъ разрѣзовъ. Тамъ гдѣ Чусовая протекаетъ согласно съ простираніемъ породъ, она менѣе извилиста.

Кромѣ того почти всѣ излучины носятъ характеръ углубленныхъ и часто можно наблюдать по обомъ берегамъ одни и тѣ же отложенія въ одинаковомъ залеганіи, и какъ бы въ двухъ обнаженіяхъ, имѣемъ пласты служащіе продолженіемъ другъ друга.

Ниже станціи Чусовской долина рѣки широкая и сложена аллювіальными отложеніями: въ береговыхъ обнаженіяхъ, сравнительно рѣдкихъ, наблюдаются почти горизонтально лежація пермскія отложенія.

Другая рѣка, входящая въ составъ даннаго воднаго пути — **Рѣка Исеть.** Исеть, протекая почти прямо съ *W* на *O*, прорѣзываетъ самыя разнообразныя породы, какъ массивно-кристаллическія, такъ и метаморфическія, и осадочныя. Вмѣстѣ съ тѣмъ на ея протяженіи достаточно полно обрисовался характеръ отдѣльныхъ частей долины. Долина р. Исѣти явственно дѣлится на три части. Въ верхнемъ теченіи она съ низменными мѣстами заболоченными берегами окаймлена вдали рядомъ гористыхъ грядъ. Обнаженія въ этой части рѣдки.

Въ среднемъ теченіи долина представляетъ рядъ капыоновъ, достигающихъ мѣстами значительной глубины. Почти непрерывное обнаженіе породъ, раскрываетъ съ достаточной подробностью сложное геологическое строеніе мѣстности *).

Нижнее теченіе, начинающееся ниже села Колчеданскаго, характеризуется террасовидными берегами и широкой долиной. Рѣка извивается среди низкихъ, часто заболоченныхъ береговъ, образуя старицы. Обнаженія въ этой части встрѣчаются лишь въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ рѣка образуетъ крутые обрывы. Обнажающіяся здѣсь породы залегаютъ горизонтально или почти горизонтально, увеличиваясь въ мощности къ востоку.

Контрастъ, наблюдаемый въ среднемъ теченіи между геологическимъ строеніемъ мѣстности очень сложнымъ, гдѣ коренныя породы собраны въ складки, разбиты сбросами и сдвигами и прорѣзаны изверженными породами, и равниннымъ характеромъ междурѣчного пространства, какъ уже сказано выше, объясняется абразіей олигоценоваго западно-сибирскаго моря, сгладившей горный ландшафтъ и уничтожившей бывшія рѣчныя системы.

«Отступившее море оставило затопленную ранѣе мѣстность восточнаго склона съ уничтоженнымъ прежнимъ рельефомъ и не разработаннымъ новымъ равниннымъ, сохранившимся до сихъ поръ. Заболоченныя обширныя площади, почти лишенныя стока, болотистыя верховья рѣкъ, каньонообразныя долины значительныхъ рѣкъ въ среднемъ ихъ теченіи и въ области бывшаго сплошного распространенія третичныхъ слоевъ и, наконецъ, среди послѣднихъ— все это представляетъ результаты новой работы континентальныхъ водъ, снесшихъ въ ближайшихъ въ оси Урала областяхъ третичныя отложенія, оставивъ лишь рѣдко разсѣянные ихъ остатки» **).

*) См. разрѣзъ по р. Исети Карпинскаго въ сб. „Очеркъ мѣсторожденій ископаемыхъ углей Россіи“ изд. Геолог. Ком.

**) Карпинскій. Горн. журн. 1909 г. 1. с.

ГЛАВА II.

Геологическое строение мѣстности, пересѣкаемой воднымъ путемъ.

Рѣка Чусовая, протекая въ *NW* направленіи, пересѣкаетъ на своемъ пути породы нѣсколькихъ геологическихъ системъ, относящихся къ палеозойской эрѣ. Породы массивно-кристаллическія въ изслѣдованной части Чусовой сравнительно мало развиты.

Геологическое
строение долины
р. Чусовой.

Граниты, габбро и метаморфическія породы. Граниты развиты до устья Ельничной. Они слагаютъ здѣсь отдѣльные островки среди широкой заболоченной долины.

Въ области Ревдинской дачи и части Шайтанской дачи р. Чусовая пересѣкаетъ полосу габбро. Изъ габбро сложена гора Волчиха и отдѣльныя обнаженія ихъ встрѣчены и по Чусовой до дер. Сажинной.

Изъ метаморфическихъ породъ здѣсь встрѣчены глинистые, хлоритовые сланцы кварциты и змѣевки. Змѣевки слагаютъ гору Маслова по лѣвому берегу рѣки и отдѣльные обнаженія ихъ встрѣчаются среди сланцевой толщи, развитой ниже по рѣкѣ. Наибольшее развитіе изъ метаморфическихъ породъ имѣютъ разнаго рода глинистые и хлоритовые сланцы и кварциты, частью слюдистые. Отдѣльныя обнаженія этихъ породъ встрѣчены вплоть до Билимбаевского завода. Кварциты по большей части тонко-слоистые разнообразныхъ цвѣтовъ сѣрыхъ оттѣнковъ.

Отъ Билимбаевского завода р. Чусовая вступаетъ въ область развитія нормальныхъ осадочныхъ образованій, представленныхъ, главнымъ образомъ, разнаго рода известняками, песчаниками, глинистыми сланцами и мергелями.

Девонскія отложения. Девонскія отложения по рѣкѣ Чусовой представлены всѣми тремя отдѣлами. Здѣсь не можетъ быть проведена такъ рѣзко, какъ для южнаго Урала, граница между нижними девонскими сланцами и песчаниками и сланцами нижняго отдѣла средняго девона. Краснопольскій *) считаетъ возможнымъ отнести часть глинисто-песчаниковой толщи нижняго девона къ среднему.

D₁. Нижне-девонскія отложения. Они развиты по р. Чусовой въ Билимбаевской дачѣ. Здѣсь они представлены известняками и доломитами разнообразныхъ цвѣтовъ отъ бѣлыхъ до черныхъ.

Проф. Штукенбергъ **) относитъ также къ нижнему отдѣлу девона известняки дер. Крыласовой, ошибочно отнесенные проф. Меллеромъ къ силуру. Эти известняки почти лишены ископаемыхъ. Далѣе внизъ по теченію въ Висячемъ камнѣ обнажены глинистые сланцы, а въ Коноваловской горѣ зеленовато-сѣрые и темно-сѣрые глинистые сланцы и песчаники также нижне-девонскаго возраста. Наибольшее развитіе породы нижняго девона получили за селомъ Илимомъ. Здѣсь, къ Межевой Уткѣ, развиты сильно складчатые глинистые сланцы зеленовато, иногда красновато сѣраго цвѣта съ подчиненными имъ песчаниками. Еще ниже по рѣкѣ глинистые сланцы зеленовато-сѣраго цвѣта встрѣчены въ цѣломъ рядѣ обнаженій отъ дер. Зимнякъ, ниже Кыновского завода, до устья Сылвицы. Сланцы здѣсь поставлены на голову съ простираніемъ NW 330°—340° и мѣстами они сильно складчаты. Этими сланцами также подчинены зеленовато-сѣрые, иногда тонко-слоистые песчаники. Часто въ песчаникахъ по плоскостямъ наслоенія встрѣчаются волноприбойные знаки. Слѣдующимъ мѣстомъ развитія нижняго девона является устье Свадебной, гдѣ также развиты сланцы и песчаники. Эти же породы слагаютъ большую излучину Круглаго мыса, протягиваясь полосой между устьемъ р. Бетки и камнемъ Горчакъ.

D₂. Средне-девонскія отложения. Средній девонъ залегаетъ сравнительно узкою полосой, примыкающею къ Чусовой у д. Сулема

*) Краснопольскій Тр. Геол. Ком. т. XI, № 1, стр. 352.

**) Штукенбергъ Тр. Геол. Ком. т. IV № 2.

и д. Романовой. Здѣсь опѣ представленъ черными, мѣстами пахучими, иногда сѣрыми плотными известняками. Затѣмъ эти породы встрѣчены ниже к. Мултыкъ; здѣсь они представлены желтовато-сѣрыми известняками. Слѣдующіе выходы девонскихъ известняковъ уже за устьемъ Сылвицы. Доломитизированные известняки здѣсь свѣтло-сѣраго или темно-сѣраго цвѣта, иногда черные. Во многихъ обнаженіяхъ они переполнены кораллами *Stromatopora*. Известняки камней Горчака, Молокова и Разбойника могутъ быть названы строматопоровыми по изобилію остатковъ этихъ ископаемыхъ *). Къ среднему девону также нужно отнести крупно-зернистые розовато-сѣрые песчаники камней Горчака и Разбойника.

D₃. Верхне-девонскія отложения **). Эти отложения представлены здѣсь свѣтло-сѣрыми и бѣлыми, рѣже темновато-сѣрыми доломитизированными, чаще плотными известняками. Мѣстами известняки толстослоистые, рѣдко съ хорошей слоистостью. Наиболѣе распространены они за дер. Кашкой и обнажаются отсюда по правому берегу за очень небольшими исключеніями вплоть до дер. Зимнякъ. Затѣмъ темновато-сѣрые мелкозернистые известняки этого же отдѣла обнажаются около дер. Разсольной.

Каменноугольныя отложения. Каменноугольныя отложения развиты почти на всемъ протяженіи отъ камня Чирки ниже д. Крыласовой почти вплоть до станціи Чусовской, гдѣ смѣняются пермскими отложениями. Каменно угольныя отложения представлены также всѣми своими отдѣлами сравнительно полно.

C₁. Нижне-каменноугольныя отложения. *C₁¹.* Мелкозернистые, тонкослоистые, свѣтло-сѣрые, изрѣдка темносѣрые известняки съ *Productus mesolobus*. Развиты сравнительно мало, встрѣчены ниже устья р. Поношь, за д. Койвой. Здѣсь они слагаютъ камень Гладкая Лецадь и к. Гребенски.

C₁¹. Угленосныя отложения. Глинистые сланцы, сланцеватыя глины съ растительными остатками, а также кварцевые песчаники. Залегаютъ или на указанныхъ выше нижне-каменноугольныхъ из-

*) Въ послѣднее время горн. инж. Марковъ относитъ известняки къ верхнему девону. Докл. въ Минер. Общ. 7 февр. 1912 г.

**) Такъ какъ собранная при маршрутной съемкѣ фауна не была обработана то на картѣ отложения *D₂* и *D₃* обозначены одной краской.

вестнякахъ или мѣстами эквивалентны имъ. Этѣмъ отложеніямъ подчинены угли. *Кварцевые песчаники обыкновенно толстослоистые бѣлаго или светло-сѣраго цвѣта, иногда красновато и синевато-сѣрые. Отличаются твердостью, легко обдѣлываются, а также хорошо противостоятъ выветриванію.* Мѣстами песчаники кварцитообразны, таковы песчаники въ с. Илимѣ.

Профессоръ Меллеръ для Илимской дачи различалъ два горизонта кварцевыхъ песчаниковъ, чего не наблюдалось въ другихъ мѣстахъ. Краснопольскій *), разбирая данныя Меллера, находитъ возможнымъ отнести и верхніе кварцевые песчаники горы Головашки къ нижнему горизонту каменноугольной системы. Эти отложенія, имѣющія по своимъ хорошимъ строительнымъ качествамъ большое значеніе, встрѣчаются впервые около камня Чирки. Слѣдующіе выходы ихъ около с. Илима. Въ селѣ Илимѣ обнажены синевато-сѣрые кварцитоподобные песчаники. Далѣе эта глинисто-песчаниковая толща тянется узкой полосой по лѣвому берегу рѣки къ Межевой Уткѣ. Отдѣльные выходы встрѣчены и около д. Киселевой и далѣе къ Кыновскому заводу въ камняхъ Темнянѣ и Мулыткѣ, но наибольшее развитіе они получаютъ за дер. Кумышъ, гдѣ отдѣльными узкими полосами они тянутся вдоль рѣки, а затѣмъ они развиты у устья р. Поношъ. Лучшія ломки кварцевого песчаника расположены около р. Вашкуръ. Здѣсь песчаники развиты по обоимъ берегамъ р. Чусовой на значительномъ протяженіи.

С₁². Нижний горный известнякъ. Нижний горный известнякъ чаще другихъ породъ встрѣчается въ обнаженіяхъ по р. Чусовой. Плотные, болѣе или менѣе мелкозернистые, часто глинистые, а иногда съ глинистыми прослойками известняки съ *Productus giganteus*, богатые мѣстами роговиковыми конкреціями, располагающимися по слоямъ. По цвѣту эти известняки представляютъ довольно большое разнообразіе отъ темновато-сѣрыхъ до темно-сѣрыхъ и почти черныхъ. Содержать въ большомъ количествѣ ископаемыхъ. Обнаженія встрѣчаются почти непрерывно отъ камня Чирки до дер. Кашка, а затѣмъ и ниже камня Разбойникъ.

*) Краснопольскій Изв. Геол. Ком. за 1887 г. стр. 273 и др. Краснопольскій Тр. Геол. Ком. т. XI № 1, стр. 372—373.

С₂. Верхне-каменноугольные отложения. Верхний каменноугольный известнякъ по р. Чусовой развитъ мало; онъ встрѣченъ около Чусовскаго завода, гдѣ представленъ свѣтло-сѣрыми и бѣлыми мягкими известняками камня Плакунъ и известняками ниже устья рѣки Вашкуръ.

Пермскія отложения *). Пермскія отложенія развиты исключительно въ нижнемъ теченіи р. Чусовой. Въ верхнемъ теченіи они встрѣчены лишь въ одномъ мѣстѣ у дер. Кузиной ниже с. Уткинскаго. Здѣсь они представлены темно-зелеными сланцами и рухляками, описанными впервые проф. Меллеромъ **).

СРг. Артинскій песчаникъ. Переходные слои между каменноугольными и пермскими отложениями—артинскій ярусъ—представлены пересланывающимися между собою известковистыми песчаниками и конгломератами, глинистыми сланцами и мергелями съ штокообразными залежами гипса. Песчаники, то крупно-зернистые, то мелко-зернистые, мѣстами переходятъ въ конгломератъ. Мергеля являются въ видѣ подчиненныхъ пластовъ. Развиты близъ Вашкура. Далѣе они развиты отъ станціи Чусовской до с. Верейна. Здѣсь долина широкая и въ береговыхъ обнаженіяхъ артинская толща обнажается только близъ с. Камасина, гдѣ обнажается известковистый песчаникъ и глинистые сланцы, одинаковые съ Вашкурскими. Залегаютъ эти слои согласно съ верхнимъ каменноугольнымъ известнякомъ.

СРс. Известково-доломитовая толща ***)) обнажается между дер. Куликовой и Переволочной, почти повсюду покрыта известково-песчано-мергелистой толщей P_1^a . Сюда относятся бѣлые и свѣтло-сѣрые доломитизированные известняки съ подчиненными имъ залежами гипса. Эти известняки около дер. Полазны по р. Камѣ разрабатываются для обжиганія извести и даютъ, по Краснопольскому, прекрасную гидравлическую известь. Разрѣзъ этой толщи по Краснопольскому ****):

*) См. Краснопольскій. Тр. геол. ком., т. XI, № 1.

**) См. Меллеръ. Геол. опис. Илимской и Утинской казенныхъ дачъ, стр. 133—134.

***)) На картѣ СРг и СРс обозначены одной краской, интересующіеся распространіемъ тѣхъ и другихъ могутъ найти указанія въ Тр. Геол. Ком. т. XI № 2.

****) Краснопольскій. Тр. Геол. Ком. т. XI № 1, стр. 440.

1) Бѣлый гипсъ съ прослойками свѣтло-сѣраго глинистаго, тонко-слоистаго, иногда скорлуповатаго известняка.

2) Бѣлый доломитизированный известнякъ съ трещинами и пустотами выполненными гипсомъ.

3) Бѣлый оолитъ, переходящій въ известковый конгломератъ.

4) Свѣтлосѣрый доломитизированный известнякъ съ гипсомъ.

5) Бѣлый гипсъ и ангидритъ.

6) Свѣтлосѣрый поздраватый известнякъ.

7) Ангидритъ.

Залегають эта толща почти горизонтально или образуетъ слабые уклоны.

Р₁. Мергелисто-песчаная толща. Она состоитъ по рѣкѣ Чусовой, главнымъ образомъ, изъ перемежающихся между собою тонко-слоистыхъ мергелей (или плитняковъ), иногда песчанистыхъ мергелистыхъ глинъ и сѣрыхъ мелко-зернистыхъ известковистыхъ песчанковъ разнообразныхъ оттѣнковъ сѣраго цвѣта. Иногда въ нижнихъ слояхъ замѣчаются небольшія залежи слоистаго гипса. Въ восточной части песчаники достигаютъ большей мощности, иногда переходятъ въ верхнихъ своихъ горизонтахъ въ крупно-обломочный конгломератъ (Попова гора, Чусовскіе городки), которые въ низовьяхъ Чусовой не встрѣчаются.

Обнаженія этихъ породъ встрѣчаются отъ с. Верейна до устья. Залегаютъ эти отложенія почти горизонтально, замѣчается лишь небольшой уклонъ на *S* около 3° .

Геологическое
строеніе водо-
раздѣла р.р. Чу-
совой и Исети.

Перевальный участокъ ограничивается съ запада небольшою и невысокою горной грядой, располагающейся и идущей по прямой линіи съ *S* на *N* отъ р. Чусовой до д. Новыя Рѣшеты; съ сѣвера граница тянется по московскому тракту отъ деревни Новыя Рѣшеты до Екатеринбурга, съ востока по р. Исети до г. Екатеринбурга, до р. Уктуса и по р. Уктусу до Теплаго Ключа и до дер. Кургановой на р. Чусовой и съ юго-запада по р. Чусовой до устья р. Ельцовки.

Вся эта мѣстность представляетъ изъ себя наиболѣе пониженную часть Урала. Невысокія горы въ этомъ мѣстѣ разсѣкаются долинами рѣчекъ и ручейковъ, берущихъ начало въ болотахъ.

Горы представляются отдѣльными островами, возвышающимися надъ болотистой мѣстностью.

Многочисленные на такомъ сравнительно небольшомъ участкѣ озера и болота могутъ быть какъ нельзя лучше использованы при выборѣ наиболѣе удобнаго направленія оси канала. Здѣсь находятся довольно большія озера: Половинное, Глухое, Чусовское и др. Изъ болотъ наиболѣе замѣчательны: 1) болото, расположенное между р. Чусовой и р. Рѣшеткой; 2) болото, окружающее озера Половинное и Глухое, по которому протекаетъ ручей Половинный Истокъ; 3) болото, окружающее озеро Чусовское и Чусовской истокъ, и 4) Патрушихинское болото, дающее начало р. Патрушихѣ, принадлежащей уже къ Обскому бассейну.

Геологическое строеніе данной мѣстности слѣдующее: наиболѣе распространенная группа породъ представлена, главнымъ образомъ, крупно-зернистыми бѣлыми или сѣрыми, часто лишенными цвѣтной части, *гранитами*. Мѣстами порода сильно хлоритизирована и представляется слабо зеленоватой.

Граниты развиты кругомъ Чусовского озера, слагая водораздѣлъ между Чусовскимъ озеромъ и Патрушихинскимъ болотомъ, затѣмъ, они развиты на невысокомъ водораздѣлѣ между Патрушихинскимъ и Черемшанскимъ болотами, откуда они тянутся непрерывной полосой черезъ Ширококорѣченскій кордонъ къ *N* и *NW* вплоть до Исетскаго пруда. Кромѣ того, они развиты почти на всемъ протяженіи Рѣшеткинскаго варіанта водораздѣльнаго канала.

Діориты, порфириты и амфиболиты. Они встрѣчаются по обоимъ берегамъ Патрушихинскаго болота. Наибольшее распространеніе породы этой группы имѣютъ по правому берегу къ востоку, по лѣвому же они иногда замѣняются островками гранита. Кромѣ того, діориты встрѣчены въ Патрушихинскомъ болотѣ около водораздѣла его съ Черемшанскимъ у поворота закрѣпленной реперами линіи изысканій 1911 г. на магистраль—1910 г. Они здѣсь слагаютъ рядъ островковъ. Крупнозернистыя разности ихъ развиты на мѣдномъ рудникѣ, гдѣ они встрѣчены вмѣстѣ съ крупнозернистымъ мраморомъ и гранатовой породой.

Метаморфическіе сланцы развиты на довольно большой площади: обнаженія ихъ встрѣчены вблизи г. Екатеринбурга, гдѣ они

обнажаются вплоть до р. Исети. Представлены они, главнымъ образомъ, хлоритовыми и глинистыми сланцами зеленоватого цвѣта. Затѣмъ они были встрѣчены около д. Макаровой.

Известняки развиты сравнительно узкой полосой у Кокошпискаго рудника; они тонко-слоисты, черного или сѣраго цвѣта, поставлены на голову съ простираніемъ $NW\ 320^{\circ}-340^{\circ}$. Встрѣчаются въ видѣ гнѣздъ въ красной плотной глинѣ вмѣстѣ съ бурымъ желѣзнякомъ. Известняки эти золотоносны и горн. инж. Аргентовъ *) склоненъ отнести ихъ къ третичнымъ образованіямъ, но данныхъ для этого нѣтъ.

Поверхностныя отложенія большею частью представляютъ изъ себя продукты разрушенія породъ окружающихъ возвышенностей: какъ-то пески, глины, дресва или, какъ въ болотахъ, торфъ и продукты растительнаго перегноя.

Надо замѣтить, что поверхностныя отложенія наблюдаются только во впадинахъ между горами и въ рѣчныхъ долинахъ, тогда какъ на вершинахъ горъ видны или голыя скалы, обнажающія коренную породу, или она скрыта подъ тонкимъ слоемъ дерна, часто въ 0,10 саж. Иногда тотчасъ же подъ дерномъ обнаруживается слой дресвы, представляющей продуктъ вывѣтриванія гранитовъ.

Въ рассматриваемомъ районѣ большая часть существующихъ болотъ повидимому произошла путемъ заростанія озеръ, которыя представляли небольшіе бассейны, выполняющіе котловинообразныя углубленія между горами. Озера эти раньше соединялись между собой и съ ближайшими рѣчками протоками впоследствии загложими. Совершенное отсутствіе теченія въ этихъ озерахъ представляло благоприятныя условія для появленія здѣсь особаго вида мховъ и другой, сопровождающей ихъ растительности. Разростаясь годъ отъ году все дальше и дальше и захватывая у свободной водяной поверхности все большіе и большіе участки, колеблющійся моховой покровъ распространялся по всему озеру, оставляя небольшія свободныя пространства воды, такъ называемыя «окна». Озеро постепенно превращалось въ непроходимое болото,

*) Аргентовъ. Вѣстникъ золотопромышленности 1901 г.

такъ называемое «зыбунъ». Съ теченіемъ времени на моховомъ покровѣ появлялась растительность, осока и др. болотныя травы и, наконецъ, при достаточномъ уплотненіи растительнаго покрова, появлялись низкорослыя болотныя сосенки, березки, ивы, ольхи и т. п.

Вмѣстѣ съ тѣмъ, отжившія части растений: корневища, корешки, стебли и ежегодная листва падали на дно болота, выполняя растительнымъ перегноемъ и торфомъ впадину бывшаго водоема и отлагая на днѣ, такъ называемую «салку» — жидкую грязь, состоящую изъ перегнившихъ остатковъ ила.

Самое большое, Патрушихинское болото, находится въ той стадіи заростанія, когда растительный покровъ еще не достигъ плотности, позволяющей ходить по нему безопасно, но вмѣстѣ съ тѣмъ, сопровождающія мхи болотныя растенія мѣстами получили возможность настолько сильно развиться и уплотнили въ этомъ мѣстѣ покровъ настолько, что среди болота ясно выдѣляются острова съ появившеюся на ней древесной растительностью. Пространство, занимаемое въ настоящее время Патрушихинскимъ болотомъ, повидимому, было нѣкогда глубокимъ озеромъ и глубина этого озера была настолько значительна, что промѣры, произведенные во время изысканій, указали на глубины до 3,5 саж., при чемъ щупъ упирался не въ коренную породу, а останавливался въ плотныхъ слояхъ иловатыхъ песковъ. Въ настоящее время вся впадина, занимаемая болотомъ, годъ отъ году выполняется торфомъ и перегноемъ.

Болото Чусовского истока, соединяющее Чусовское озеро съ р. Чусовой, имѣетъ наибольшую глубину—1,5 саж. Это болото представляетъ впадину между двумя возвышенностями и, повидимому, произошло не отъ заростанія озера, а отъ избытка влажности. Изъ Чусовскаго озера, находящагося на линіи водораздѣла, излишекъ воды переливается въ рѣку Чусовую посредствомъ Чусовскаго истока, по поверхности земли и подземнымъ потокомъ въ песокъ, выполняющій впадину болота на большую глубину. Буреніемъ обнаружено, что подъ слоемъ торфа, мощность котораго 0,5—1,5 саж., залегаетъ салка мощностью отъ 0,16—0,5 саж., ниже располагаются песокъ и гранитная дрсва; пере-

ходящая въ разрушенный гранитъ. Болото это сплошь заросло лѣсомъ и не такъ трудно проходимо, какъ Патрушихинское.

Болото между Половиннымъ и Глухимъ озерами, соединенными между собой истокомъ, изливающимся изъ Глухого въ Половинное, произошло изъ заболачиванія частей большого озера; оно занимало въ былыя времена всю площадь болота, окружающаго эти озера, которые представляютъ какъ бы «окна» заросшаго большого озера. Часть этого болота образовалась путемъ заростанія залива озера и представляетъ много сходства съ Патрушихинскимъ болотомъ, только здѣсь процессъ уплотненія растительнаго покрова находится уже на послѣдней стадіи и все болото покрыто большимъ лѣсомъ. Вторая часть болота представляетъ сходство съ болотомъ Чусовского истока: оно мелко (максимальная глубина 0,9 саж.) и подъ слоемъ торфа находится песокъ, тогда какъ глубина первой части доходитъ мѣстами до 2 саж. и подъ слоемъ торфа замѣчается сѣлка.

Горный инженеръ *) Аргентовъ отмѣчаетъ, что заболоченный водораздѣлъ съ рядомъ озеръ довольно интенсивно высыхаетъ. Озера сокращаются въ своихъ размѣрахъ, болота высыхаютъ и рѣчки начинаютъ оживать только весною или въ дождливое время года. Основываясь на описаніяхъ Гофмана и Еремѣева, онъ рисуетъ слѣдующую картину: «весьма вѣроятно, что озера—Глухое, Половинное, Черное, Чусовское и Карасье первоначально находились въ болѣе тѣсной связи между собою, или даже представляли одно озеро съ нѣсколькими островами, что расчлененіе ихъ совершалось довольно медленно, и что, наконецъ, это расчлененіе будетъ прогрессировать до полного исчезновенія ихъ». Высыханіе восточнаго склона Урала отмѣчалось и ранѣе другими изслѣдователями. Причины такого высыханія, конечно, крайне разнообразны и врядъ ли возможно такое быстрое высыханіе ставить въ связь только съ измѣненіемъ климатическихъ условій. Можетъ быть не меньшую роль игаетъ и расходъ воды на гидрохимическіе процессы разрушенія горныхъ породъ. Эти процессы, разрушая горныя породы и превращая ихъ въ почти однородно проницаемыя грунты, способ-

*) Аргентовъ I. с.

ствують устройству естественнаго дренажа заболоченной мѣстности— породы непроницаемыя или плохопроницаемыя, превращаясь въ дресву дѣлаются плохими хранилищами водъ. Благодаря составу породъ восточнаго склона, — гдѣ наблюдаются основныя изверженныя породы и глинистыя сланцы болѣе стойкіе или дающіе болѣе глинистыя продукты вывѣтриванія, сравнительно съ крупнозернистыми гранитами, развитыми на западномъ склонѣ и разрушающимися съ образованіемъ дресвы, — казалось нужно было бы ждать увеличенія стока водъ въ сторону западнаго склона.

Исетъ на своемъ протяженіи пересекаетъ самыя разнообразныя породы, какъ осадочныя, принадлежащія нѣсколькимъ геологическимъ эпохамъ, такъ и массивно-кристаллическія. Изъ кристаллическихъ породъ въ строеніи долины рѣки принимаютъ участіе: граниты, порфиры, діориты, габбро, діабазы, порфириты, туфы и различныя зеленокаменныя породы, пироксениты, оливиновыя породы, эмъевиты и гнейсы съ подчиненными имъ кварцитами.

Геологическое
строеніе долины
р. Исети.

Гранитъ. Превосходныя обнаженія гранита въ области верхняго теченія рѣки находятся въ ломкахъ около дер. Большой Истокъ. Здѣсь гранитъ свѣтлосѣраго, синевато-сѣраго цвѣта средне- и мелко-кристаллическій. Отдѣльные валуны гранита встрѣчаются по рѣкѣ Исети между верхней мельницей Степанова и с. Арамилскимъ.

Гранитъ также развитъ въ гранитогнейсовой полосѣ средняго теченія между д. Калюткиной и д. Шиловой. Лучшія обнаженія гранита въ этой полосѣ за с. Камышевскимъ на правомъ берегу рѣки, откуда онъ идетъ сравнительно высокой грядой вплоть до фаб. Ушакова около д. Шиловой. Далѣе на востокъ гранитъ уже не встрѣчается.

Гнейсы развиты между д. Калюткиной и д. Шиловой. У д. Калюткиной гнейсы въ береговыхъ обнаженіяхъ переслаиваются съ кварцитомъ. Въ нѣкоторыхъ обнаженіяхъ кварциты собраны въ изоклинальныя складки. Залеганіе гнейсовъ въ виду сильной складчатости неясно, — преобладающее паденіе на О. Гнейсовыя породы разнообразны, цвѣтъ ихъ мѣняется въ зависимости отъ развитія роговыхъ обманокъ, отъ свѣтлосѣраго почти до чернаго. Мѣстами роговая обманка такъ развита, что роговообманковый

гнейсъ переходить въ роговообманковый сланецъ. Роговообманковый гнейсъ болѣе плотный, чѣмъ обычный сѣрый гнейсъ, поэтому онъ здѣсь главнымъ образомъ и идетъ на строительныя цѣли.

Порфиры. Порфиры въ обнаженіяхъ напаче встрѣчаются въ восточной части района (около с. Красногорскаго). Они по большей части буровато-краснаго цвѣта и трещиноваты.

Діориты. Собственно діориты наиболѣе развиты около Нижне-Исетскаго завода, гдѣ они слагають отдѣльные холмы по обоимъ берегамъ р. Исети. Здѣсь также были встрѣчены габбро. Кромѣ того діоритъ слагаетъ вблизи с. Теминскаго по правому берегу рѣки камень «Бычій».

Діабазы находятся въ тѣсной связи съ наиболѣе развитыми порфиритами. Встрѣчаются они въ видѣ жилъ. Отдѣльные выходы діабазы наблюдались у д. Переборъ и между с. Смолинскимъ и Щербаковскимъ, гдѣ они прорѣзываютъ каменноугольныя отложенія, иногда защемляя ихъ между двумя красиво торчащими дейками (с. Смолино).

Порфириты, чаще другихъ встрѣчающіяся по р. Исети вулканическія изверженныя породы. Они встрѣчаются на всемъ протяженіи между с. Маминскимъ и д. Полетаевой. Порфириты наиболѣе развиты около д. Беклемишевой, обнажаясь по обоимъ берегамъ рѣки въ видѣ отвѣсныхъ скалъ. По вѣнному виду съ порфиритами сходна группа зеленокаменныхъ породъ, состоящая изъ туфовъ, и изъ, такъ называемыхъ, зеленыхъ сланцевъ. Отъ послѣднихъ порфириты часто отяляются съ трудомъ, чаще всего по поверхности вывѣтриванія.

Зеленокаменные породы: туфы, обломочныя породы, такъ называемые, зеленые сланцы и пр. наиболѣе развиты около с. Маминскаго и с. Красногорскаго.

Пироксениты, оливиновыя породы и змѣвики. Породы этой группы встрѣчены около устья Уктуса вблизи Екатеринбурга. Далѣе вышъ по теченію пироксениты встрѣчены за д. Бѣлая Галка, гдѣ они обнажаются по обоимъ берегамъ Исети почти вплоть до мельницы Тарабаева. Противъ устья Сысерти вмѣстѣ съ ними обнажаются змѣвики.

Метаморфическія породы. Хлоритовые сланцы встрѣчены около д. Шиловой и въ небольшомъ количествѣ по Исети у Екатеринбурга.

Мраморы бѣлаго цвѣта крупнозернистаго сложенія встрѣчены у д. Калюткиной и у фабрики Жирякова.

Девонскія отложенія. Встрѣченные отъ с. Арамилскаго вплоть до д. Ооминой преимущественно глинистые сланцы, мѣстами сильно кальцинизированные, переходящіе въ тонкослоистые кварциты, вѣроятно должны уже быть отнесены къ сильно метаморфизованнымъ девонскимъ отложеніямъ.

Также къ девонскимъ отложеніямъ, вѣроятно, нужно отнести и известняки встрѣченные между д. Ооминой и Бѣлой Галькой. Эти известняки обжигаются здѣсь для строительныхъ цѣлей.

Осадочныя породы на протяженіи Исети сильно дислоцированы и метаморфизованы и изъ нихъ лишь только третичныя породы залегаютъ горизонтально.

Около д. Кодиной девонскіе осадки состоятъ изъ известняковъ а также тѣсно съ ними связанныхъ темно-сѣрыхъ сланцевъ и песчаниковъ переслаивающихся между собою. Эти послѣднія породы, отлагавшіяся непрерывно въ одномъ бассейнѣ въ теченіе верхне-девонскаго и ниже-каменноугольнаго времени, постепенно переходятъ въ ниже-каменноугольныя отложенія (на картѣ они помѣчены знакомъ *DC*).

Каменноугольныя породы развиты болѣе девонскихъ. Они могутъ быть раздѣлены на два яруса: нижній отдѣлъ *C'* представленъ песчаниками и глинистыми сланцами темно-сѣраго и сѣраго цвѣта, а также конгломератами, переслаивающимися съ глинистыми сланцами. Среди глинистыхъ сланцевъ встрѣчаются растительные остатки и угли. Эта серія породъ обнажается по берегамъ Исети у села Щербаковскаго и ниже села Щербаковскаго эти породы прорѣзаны многочисленными жилами изверженныхъ породъ. Далѣе внизъ по рѣкѣ они встрѣчены за д. Бродовой и за селомъ Волковымъ.

Выше ниже-каменноугольной угленосной серіи залегаютъ плотные сѣрые известняки *C₁²*, распространенныя около с. Смолина и отъ д. Кодиной за небольшимъ исключеніемъ до устья р. Каменки. Эти известняки богаты залежами желѣзной руды, а также огнеупорной глины.

Верхне-каменноугольный отдѣлъ *C₂* представленъ известковистыми сланцами, грубыми конгломератами и песчаниками. Эти отложенія развиты около с. Смолина и у мельницы Карабатова.

Обнажаясь вдоль восточнаго склона не широкими почти меридіональными полосами всё эти породы встрѣчены на небольшомъ протяженіи по р. Исети, протекающей почти въ крестъ простиранія слоевъ.

Триасовыя отложенія. Породы этой системы обнажаются въ с. Колчеданскомъ *) у церкви. Состоятъ они изъ конгломератовъ, глинистыхъ и углистыхъ сланцевъ, зеленоватыхъ песчаниковъ. Мѣстами встрѣчаются кристаллы гипса. Породы круто падаютъ на $NO\ 60^\circ$. На размытыхъ головахъ этихъ пластовъ горизонтально залегаютъ третичныя отложенія, состоящія изъ песка, песчаника и опоки.

Третичныя породы залегаютъ трансгрессивно на размытыхъ изверженныхъ и осадочныхъ породахъ преимущественно палеозойскаго возраста. Въ разсматриваемой части Исети онѣ, обнажаясь впервые у д. Красногорской, представлены песками, красными глинами, опоками, переслаивающимися съ песчаниками, переходящими въ конгломераты (у д. Буринной). По мѣрѣ удаленія на востокъ мощность третичныхъ осадковъ увеличивается, такъ напримѣръ, за д. Малой Горбуновой толща опоки достигаетъ 25 метр., покрывая песчаникъ. Ниже д. Малой Горбуновой обнаженій песчаниковъ не встрѣчено вплоть до устья р. Синары.

Опока представляетъ въ свѣжестъ видѣ снѣжато-сѣрую плотную хрупкую быстро вывѣтривающуюся породу. Въ береговыхъ обнаженіяхъ, особенно тамъ гдѣ она достигаетъ значительной мощности, опоки бѣлаго цвѣта и менѣе плотныя, превращенная сверху въ глинистую массу. Анализъ опоки, приведенный у акад. Карпинскаго (Зап. Ур. Об. Люб. Ест. т. VII) слѣдующій:

Кремнезема	80,75%
Окиси желѣза	3,05%
Глинозема	7,51%
Извести	0,81%
Магnezіи	1,19%
Потеря отъ прокалыванія	5,13%
Щелочи не опредѣлялись	

98,44%

*) См. Карпинскій. Горный журналъ 1909 г. и въ сборникѣ „Очеркъ мѣсто-рожд. ископаемыхъ углей Россіи“ изд. Геол. Ком.

Въ приведенномъ количествѣ кремнезема свободного аморфнаго кремнезема, извлекаемаго горячимъ растворомъ углекислыхъ щелочей 32,74⁰/. Удѣльный вѣсъ породы 2,35.

Ниже с. Ипатова далѣе внизъ по теченію Исети, Туры и Тобола обнаженія коренныхъ породъ рѣже. Удаляясь на востокъ изрѣдка можно рассчитывать встрѣтить болѣе новыя отложенія, чѣмъ опоки, относимыя къ палеогену. На основаніи работъ *), произведенныхъ Высоцкимъ, Краснопольскимъ и Черскимъ въ другихъ мѣстностяхъ Западной Сибири можно ждать съ удаленіемъ на востокъ постепенную смѣну породъ приблизительно по слѣдующей схемѣ:

Синевато-сѣрыя, мѣстами пестрыя пластинчатая глины, богатая гипсомъ (въ видѣ или прожилковъ или скопленій кристалловъ) и углекислой известью. Въ верхнихъ горизонтахъ обогащающіяся постепенно пескомъ и переходящія въ пески.

Бѣлые кварцевые, слоистые пески съ прослойками глины и суглинка съ янтаремъ и другими растительными остатками. Распространены по правымъ и лѣвымъ притокамъ Тобола. Обѣ эти толщи относятся къ олигоцену.

Слѣдующая за бѣлыми кварцевыми песками толща осадковъ, въ видѣ тонкослоистыхъ, переслаивающихся иловатыхъ суглинка и песковъ свѣтло-сѣраго и сѣровато-коричневаго цвѣта, представляетъ переходныя образованія отъ палеогена къ неогену. Выходы этихъ осадковъ наблюдаются по рѣкѣ Тоболу у деревни Липовки.

Выше суглинка и песковъ залегаетъ свита переслаивающихся глинъ (глины нѣсколько пластичны, грязно-сѣраго, зеленоватаго цвѣта съ выдѣленіями глинистаго мергеля), суглинка и мелко зернистыхъ песковъ буроватаго и охристо-сѣраго цвѣта. Мощностъ этой свиты отъ 4—4¹/₂ саж.

Пески сѣраго, зеленоватаго, мѣстами охристо-бурого цвѣта. Пески эти, то сыпучи, то глинисты, болышею частью мелко-зернисты и слюдисты, иногда съ прослойками крупно-зернистаго песка съ гальками, связанными желѣзистымъ цементомъ. Наблюдались по р. Турѣ близъ г. Тюмени. Мощностъ отъ 4—5 саж.

*) Составлено на основаніи отчета студ. Гори. Инст. Л. Васильева, производившаго буреніе по рр. Турѣ и Тоболу.

Суглинки свѣтло и зеленовато-сѣраго цвѣта, то болѣе песчанистые, то значительно глинистые, маркіе, слоистые. Мощность отъ $1-1\frac{1}{2}$ саж. Эти породы относятся къ міоцену.

Пластичныя глины грязно-сѣраго, зеленоватаго, бураго цвѣтовъ съ многочисленными скопленіями глинистаго мергеля въ видѣ округленныхъ, продолговатыхъ, членистыхъ съ ячеистой поверхностью конкрецій. Мощность этихъ глинъ отъ 2—5 саж. Этими глинами заканчиваются отложенія міоценоваго періода.

Наслоеніе этихъ породъ вообще не нарушенное, съ очень малымъ угломъ паденія отъ окраинъ къ центру равнины, въ данномъ случаѣ къ востоку.

Перечисленные выше міоценовыя отложенія покрываются сравнительно мощными послѣтретичными озернорѣчными отложениями. Эти отложенія состоятъ изъ неправильно слоистыхъ песковъ сѣраго, бураго, зеленовато-сѣраго цвѣта съ прослоями суглинка и глины; пески эти мелко или среднезернисты съ галькой въ нижнихъ слояхъ. Мощность этихъ песковъ сравнительно очень значительна и доходить до 15 саж. напр. по Иртышу—выше и ниже г. Тобольска.

**Геологическое
строеніе р.р.
Туры и Тобола.**

Вся мѣстность Западной Сибири между городами Тюменью и Тобольскомъ представляетъ однообразную равнину безъ замѣтныхъ возвышенностей и глубокихъ впадинъ. Такой равнинный характеръ рельефа, какъ нельзя лучше способствовалъ, благодаря непрерывному пониженію мѣстности на востокъ къ р. Иртышу и Оби, возникновенію овражистому долинъ рѣкъ Туры и Тобола. Долины этихъ рѣкъ значительно углублены относительно своихъ береговъ. Благодаря этому, а также и рыхлости третичныхъ и послѣтретичныхъ отложеній, замѣчается характерное для рр. Туры и Тобола обиліе старицъ и озеръ, происшедшихъ изъ старыхъ руселъ. Эти старицы и озера представляются длинными, иногда сообщающимися, а иногда и совершенно разобщенными съ рѣкой зигзагообразно изогнутыми углубленіями, наполненными стоячей водой. Такія озера и заброшенные русла долго существовать не могутъ и, быстро заболачиваясь, превращаются, сначала въ болото, а затѣмъ въ совершенно сухую балку. Главнымъ дѣятелемъ при заболачиваніи ихъ является бо-

татая водная флора, развивающаяся на днѣ такихъ обособленныхъ водоемовъ. Какъ результатъ заболачиванія получаются въ мѣстахъ высохшихъ озеръ и старицъ отложенія торфа, подъ слоемъ котораго обнаруживаются рѣчной илъ и иловатые пески. Кромѣ этихъ, къ современнымъ отложеніямъ рр. Туры и Тобола необходимо отнести всѣ тѣ супески, суглинки и глины, которые, комбинируясь различнымъ образомъ, даютъ крайне разнородный и не постоянный матеріалъ, наблюдаемый въ обрывахъ береговъ въ видѣ поверхностныхъ слоевъ.

Разнообразіе поверхностныхъ отложеній объясняется тѣмъ, что рр. Тура и Тоболъ, размывая въ раннюю эпоху своего существованія третичные осадки и отлагая ихъ на берегахъ и въ старицахъ въ послѣдующую эпоху при перемѣнѣ въ какомъ нибудь мѣстѣ русла вновь перемывали свои же отложенія. Даже при бѣгломъ осмотрѣ долины этихъ рѣкъ приходится поражаться обиліемъ заброшенныхъ руселъ, частью уже высохшихъ, частью заболоченныхъ или представляющихъ рядъ небольшихъ озеръ. Подъ этими поверхностными отложеніями залегаетъ, имѣющій повсемѣстное для всей долины распространеніе, обнаруженный буреніемъ, сѣроватозеленый песокъ, въ глубину постепенно обогащающійся водою и переходящій въ плавунъ, можетъ быть соотвѣтствующій озернорѣчнымъ отложеніямъ приведеннаго выше разрѣза.

Подъ плавуномъ залегаетъ глина, имѣющая такое же повсемѣстное распространеніе въ долинѣ рр. Туры и Тобола какъ и выше-лежащій песокъ, причемъ глина въ верхнихъ горизонтахъ сѣровато-зеленаго цвѣта съ тонкими прожилками песка; а въ нижнихъ горизонтахъ глина—принимаетъ слегка буроватый оттѣнокъ. Глину эту по всей вѣроятности слѣдуетъ отнести къ верхнимъ ярусамъ неогена, хотя убѣдительныхъ основаній къ этому нѣтъ.

Нѣтъ сомнѣнія, что въ нѣкоторыхъ мѣстахъ (такъ напр. у г. Тюмени и на Тоболѣ, послѣ впаденія въ него р. Тавды) подъ поверхностными образованіями будутъ непосредственно залегать неогеновые отложенія указаннаго разрѣза.

ГЛАВА III.

Маршрутная геологическая съёмка 1911 г.

Общія соображе-
нія, заставившія
прибѣгнуть къ
съёмкѣ.

Оба склона Урала вдоль всего пути неоднократно изслѣдова-
лись выдающимися геологами, поэтому не представлялось необхо-
димымъ повторять эти изслѣдованія съизнова, а на болѣе деталь-
ное геологическое изслѣдованіе не имѣлось ни времени, ни средствъ.

Однако, такъ какъ, съ одной стороны, въ существующихъ из-
слѣдованіяхъ сравнительно неодинаковое вниманіе уделено от-
дѣльнымъ частямъ интересующихъ насъ долинъ, съ другой сто-
роны—при проектированіи сооруженій и глубокихъ выемокъ при-
ходится учитывать нарушенія въ залеганіи, имѣющія часто только
мѣстное значеніе, все это вмѣстѣ взятое, заставило связать имѣю-
щіеся обнаженія коренныхъ породъ съ болѣе детальными топогра-
фическими картами, дающими возможность болѣе точно намѣтить
мѣста обнаженій, а слѣдовательно и характеризовать отдѣльныя
мѣста болѣе детально, чѣмъ это возможно было сдѣлать по имѣю-
щимся литературнымъ источникамъ.

При выборѣ направленія выемокъ, оцѣнки угловъ откосовъ и
т. д. въ скалистыхъ грунтахъ значительную роль играютъ наблю-
денія надъ слоистостью и трещиноватостью породъ, почему и при-
шлось дополнить имѣющіяся уже подробныя описанія части обна-
женій съ этой стороны. Кромѣ того являлось необходимымъ от-
мѣтить мѣста существующихъ ломовъ строительныхъ матеріаловъ.
При производствѣ настоящей работы на все это и было обра-
щено вниманіе и, въ указанныхъ цѣляхъ были сдѣланы маршруты
на пути отъ станціи Чусовской до села Ипатовъ на р. Исети,

т. е. болѣе 600 вер. Маршрутъ носилъ бѣглый характеръ, такъ въ распоряженіи техника было всего $2\frac{1}{2}$ мѣсяца рабочаго времени, послѣ чего онъ долженъ былъ заняться буреніемъ и шурфованіемъ на водораздѣльномъ участкѣ. Нижеслѣдующее описаніе маршрута изложено по возможности кратко.

При послѣдующемъ описаніи обнаженій приняты такіа обозначенія: первая цифра—версты отъ устья р. Чусовой, цифра въ скобкахъ—№№ обнаженій по порядку согласно записямъ полевого журнала. Буквою к. обозначено сокращенно мѣстное названіе скалистыхъ обнаженій „камень“; буквою г.—гора.

Краткое описаніе обнаженія горныхъ породъ по р. Чусовой.

- (1) *). У репера № 8 щебенъ змѣевка.
- (2). Змѣевикъ, обнаженіе около г. Маслова.
- (3). Змѣевикъ по склону г. Маслова.
- (4). По правому берегу рѣки ниже г. Маслова, гдѣ реперъ, известнякъ.
- (5). Габбро, трещины $SO\ 165^\circ \angle 35^\circ$.
- (6). Габбро.
- Гора Волчиха по правому берегу рѣки сложена изъ габбро съ развитой трещиноватостью $N\ 70^\circ$ и $NO\ 55^\circ \angle 80^\circ$.
- 580 (7). Габбро. Трещиноватость $SO\ 121^\circ \angle 34^\circ\ NW\ 321^\circ \angle 25^\circ$.
- 578 (8). Хлорито-кварцитовые и роговообманковые сланцы. Паденіе $NW\ 336^\circ \angle 58^\circ$.
- 578 (9). Сланцы $NW\ 336^\circ \angle 58^\circ$.
- 576 (10). Гряда, сложенная изъ габбро. Въ береговомъ разрѣзѣ глина краснаго цвѣта.
- 575 (11). Сильно складчатые хлоритовые сланцы.
- 573 (12). Змѣевикъ $SW\ 240^\circ \angle 47^\circ$.
- 572 (13). Въ выемкѣ по дорогѣ глинистые сланцы, падающіе $NO\ 77^\circ \angle 65^\circ$.
- 571 (14). Реперъ № 28; хлоритовый сланецъ $NW\ 275^\circ \angle 65^\circ$.
- 568 (15). Роговообманковые сланцы, падающіе $SO\ 112^\circ \angle 50^\circ$.

*) Эта часть маршрута прошла по району, изслѣдованному ранѣе болѣе детально Проф. В. В. Никитинымъ (Ревдинская дача), Проф. Зайцевымъ (Ревдинская и Билимбаевская дачи), Н. Н. Смирновымъ (Шайтанская дача) и Роговымъ (Билимбаевская дача).

567 (16). Кварцито-глинистые сланцы съ прослойками графита $NO\ 80^\circ \angle 37^\circ$.

566 (17). Роговообманковые сланцы $SO\ 109^\circ \angle 50^\circ$.

565 (18). Кварцитовые сланцы $NO\ 81^\circ \angle 52^\circ$.

563 (19). Хлоритовые сланцы $SO\ 92^\circ \angle 72^\circ$.

562 (20). Хлоритовые и известково-кварцитовые сланцы $SO\ 92^\circ \angle 67^\circ$.

560 (21). Слюдисто-кварцитовые и хлоритовые сланцы, падающие $SO\ 106^\circ \angle 56^\circ$.

559 (22). Глинисто-хлоритовые сланцы $SO\ 116^\circ \angle 59^\circ$.

558 (23). Слюдистый кварцитъ $SO\ 110^\circ \angle 56^\circ$.

557 (24). Волнисто-изогнутые сланцы съ преобладающимъ падениемъ на $SO\ 110^\circ \angle 67^\circ$.

556 (25). Кварцито-слюдистые сланцы $SO\ 96^\circ \angle 54^\circ$.

555 (26). Глинисто-хлоритовые сланцы $SO\ 112^\circ \angle 43^\circ$.

553 (27). Очень трещиноватый темносѣрый известнякъ D_1 и кварцитовый сланецъ.

552 (28). Свѣтлосѣрый, мѣстами бѣлый, известнякъ D_1 *) съ преобладающимъ падениемъ $SO\ 95^\circ \angle 47^\circ$.

551 (29). Слоистый свѣтлосѣрый известнякъ и доломитъ D_1 . Здѣсь ломки для Билимбаевского завода: камень идетъ для обжига. Падение $SO\ 114^\circ \angle 37^\circ$.

550 (30). Темносѣрый слоистый известнякъ D_1 , падающій $SO\ 93^\circ \angle 33^\circ$.

549 (31). Тонкослоистый кварцито-хлоритовый сланецъ съ падениемъ $SO\ 112^\circ \angle 38^\circ$.

546 (32). Черные и темносѣрые известняки D_1 , падающие $SO\ 175^\circ \angle 33^\circ$.

545 (33). По склону Коноваловской горы черный известнякъ D_1 . Въ концѣ горы зеленоватые хлоритовые сланцы, падающие $SW\ 229^\circ \angle 21^\circ$.

542 (34). Плотный известнякъ бѣлаго цвѣта D_1 ? Падение $SO\ 138^\circ \angle 53^\circ$.

541 (35). Ломки известняка и доломита D_1 . Залегание неясно; вѣроятно $SW\ 208^\circ \angle 68^\circ$.

539 **) (36). Плотный темносѣрый и сѣрый слоистый известнякъ, съ трещинами отдаленности $SO\ 107^\circ \angle 68^\circ$.

*) См. Штуkenбергъ. Труд. Геол. Ком. т. IV, № 2, стр. 65.

**) Здѣсь р. Чусовая вступаетъ въ предѣлы Уткинской дачи изслѣдованной Проф. Миллеромъ, подробно описавшимъ облаженія по р. Чусовой, отмѣченные нами подъ №№ 36—80. См. Записки Им. Мин. Об-ва 2 сер. т. XI, стр. 126—135; 170—177.

538 (37). Темносѣрый плотный известнякъ, падающій (отдѣльность?) $SO\ 111^{\circ}\ \angle\ 72^{\circ}$.

537 (38). Сильно смятый глинистый сланецъ $C_1^1?$ $SO\ 103^{\circ}\ \angle\ 67^{\circ}$.

534 (39). Плотный кварцевый песчаникъ $C_1^1?$ $SO\ 92^{\circ}\ \angle\ 70^{\circ}$.

533 (40). Известнякъ сѣраго цвѣта. Залеганіе неясно. На горѣ вблизи берега изгибается, по проф. Меллеру, ломки кварцеваго песчаника (ломки горнового камня для Билимбаевского и Нижнетагильскаго заводовъ).

531 (41). К. Чирки. Темносѣрый известнякъ C_1^2 , падающій $SO\ 97^{\circ}\ \angle\ 50^{\circ}$.

530 (42). К. Синій; трещиноватый известнякъ C_1^2 свѣтлосѣраго цвѣта, паденіемъ $SO\ 100^{\circ}\ \angle\ 51^{\circ}$.

528 (43). Черные известково-глинистые сланцы, переслаивающіе съ известняками тоже чернаго цвѣта $C_1^2?$

527 (44). Синеватосѣрый трещиноватый известнякъ $C_1^2\ NO\ 89^{\circ}\ \angle\ 60^{\circ}$.

527 (45). Синеватожелтый известнякъ $C_1^2\ SO\ 99^{\circ}\ \angle\ 51^{\circ}$.

527 (46). Темносѣрый слоистый известнякъ $C_1^2\ SO\ 91^{\circ}\ \angle\ 57^{\circ}$.

526 (47). Темноватосѣрый известнякъ C_1^2 , падающій $SO\ 97^{\circ}\ \angle\ 54^{\circ}$. Трещины $W\ 270^{\circ}\ \angle\ 47^{\circ}$.

525 (48). К. Толстикъ. Плотный темносѣрый известнякъ $C_1^2\ SO\ 93^{\circ}\ \angle\ 48^{\circ}$. Трещины $SW\ 230^{\circ}\ \angle\ 40^{\circ}$.

525 (49). Темносѣрый слоистый известнякъ C_1^2 , падающій $O\ 90^{\circ}\ \angle\ 66^{\circ}$, трещины $NW\ 340^{\circ}\ \angle\ 70^{\circ}$.

524 (50). Сѣрый слоистый известнякъ C_1^2 , падающій $NW\ 285^{\circ}\ \angle\ 78^{\circ}$.

523 (51). Темноватосѣрый слоистый известнякъ C_1^2 . Паденіе мѣняется и въ концѣ обнаженія оно $NW\ 307^{\circ}\ \angle\ 34^{\circ}$.

523 (52). Темносѣрый и черный слоистый известнякъ C_1^2 съ прослойками известково-глинистыхъ сланцевъ; паденіе $SO\ 100^{\circ}\ \angle\ 45^{\circ}$.

522 (53). Черный известнякъ C_1^2 , падающій $NO\ 66^{\circ}\ \angle\ 47^{\circ}$.

520 (54). Темносѣрый слоистый известнякъ съ прослойкомъ сѣраго, содержащаго каменноугольныя ископаемыя, проф. Меллеромъ отсюда опредѣлено рядъ формъ C_1^2 (стр. 170 л. с.) Паденіе $SO\ 96^{\circ}\ \angle\ 63^{\circ}$.

518 (55). Темнозеленые сланцы и рухляки P , падающіе $NO\ 89^{\circ}\ \angle\ 63^{\circ}$.

517 (56). Крупнокристаллическій темносѣрый известнякъ C_1^2 , падающій $NO\ 87^{\circ}\ \angle\ 61^{\circ}$.

515 (57). К. Егорьевскій. Известнякъ чернаго цвѣта съ ока-

менѣлостями C_1^2 . Далѣе болѣе свѣтлые известняки съ правильно развитыми трещинами ($NW\ 315^\circ \angle 30^\circ$). Паденіе мѣняется, но преимущественно на $O-90^\circ$ подѣ угломъ 20° и болѣе.

513 (58). К. Бобинскій. Темносѣрый неслоистый известнякъ C_1^2 , паденіе его около $NO\ 38^\circ \angle 53^\circ$.

512 (59). К. Левинскій. Темносѣрый слоистый известнякъ C_1^2 , образуетъ красныя складки.

509 (60). Темносѣрые грубослоистые известняки съ роговиковыми конкреціями. Известняки содержатъ ископаемыя C_1^2 и падаютъ $NO\ 74^\circ \angle 81^\circ$.

507 (61). Темносѣрый слоистый известнякъ, съ конкреціями роговика съ ископаемыми C_1^2 . Пад. $NO\ 46^\circ \angle 50-30^\circ$.

507 — 6 (62). Плотные темносѣрые известняки, падающіе въ началѣ обнаженія $NO\ 36^\circ \angle 63^\circ$, а въ концѣ $SO\ 127^\circ \angle 31^\circ$.

505 (63). К. Шайтанъ. Темносѣрый плотный, поставленный на голову, прост. $NW\ 330^\circ\ SO$ известнякъ съ прослойками роговика. У лога известняки падаютъ $SW\ 201^\circ \angle 36^\circ$.

504 (64). К. Сенькиня. Темносѣрый слоистый известнякъ. Паденіе измѣняется отъ $SW\ 206^\circ \angle 48^\circ$ въ началѣ до $SO\ 130^\circ \angle 65^\circ$ въ концѣ обнаженія.

503 (65 и 65₁). Темносѣрый слоистый известнякъ, падающій $S\ 180^\circ \angle 55^\circ$.

503 (66). Темносѣрый сильно смятый известнякъ: въ концѣ обнаженія известнякъ падаетъ $SO\ 175^\circ \angle 43^\circ$.

501 (67). К. Соколы. Темносѣрый известнякъ съ ископаемыми C_1^2 . Пад. $SO\ 120^\circ \angle 49^\circ$.

501 (67₁). Темносѣрый съ конкреціями роговика известнякъ.

498 (68). Антиклинальная складка темносѣраго слоистаго известняка. Въ началѣ обнаженія паденіе $NO\ 66^\circ \angle 68^\circ$, а затѣмъ $SO\ 135^\circ \angle 40^\circ - SW\ 220^\circ \angle 60^\circ$, въ концѣ обнаженія складки $SO\ 120^\circ \angle 38^\circ - SW\ 240^\circ \angle 40^\circ - SO\ 150^\circ \angle 42^\circ$.

496 (69). Темносѣрый, смѣняющійся сѣрымъ, известнякъ. Залеганіе неясно.

496 (70). Темноватосѣрый известнякъ. Пад. $NO\ 80^\circ \angle 50^\circ$.

495 (71). Темносѣрый грубослоистый известнякъ. Паденіе $NO\ 60^\circ \angle 63^\circ$.

493 (72). К. Высокій. Въ началѣ свѣтлосѣрый, а затѣмъ темносѣрый трещиноватый известнякъ съ ископаемыми C_1^2 , паденіе $SO\ 147^\circ \angle 39^\circ$.

492 (73). Темносѣрый плотный известнякъ съ ископаемыми C_1^2 . Паденіе $SO\ 109^\circ \angle 36^\circ$.

491 (74). К. Талицкий. Плотный известнякъ темносѣраго цвѣта: паденіе $SW\ 207^\circ \angle 68^\circ$.

490 (75). Темносѣрый плотный известнякъ, падающій $NO\ 76^\circ \angle 52^\circ$.

490 (76). К. Гребенки. (Рис. 1). Темносѣрый плотный известнякъ съ конкреціями роговика. Въ началѣ обнаженій паденіе $NO\ 68^\circ \angle 37^\circ$ — $NO\ 60^\circ \angle 70^\circ$, а въ концѣ известнякъ поставленъ на голову съ простираниемъ $NW\ 322^\circ SO$.

489 (77). Тотъ же темносѣрый известнякъ съ паденіемъ $NO\ 52^\circ \angle 57^\circ$.

488 (78). К. Сибирскій. Плотный темносѣрый известнякъ съ паденіемъ $SW\ 235^\circ \angle 82^\circ$.

487 (79). К. Курочка. Темносѣрый известнякъ, падающій $NO\ 50^\circ \angle 55^\circ$.

486 (80). К. Заплотный. Темносѣрый съ конкреціями роговика известнякъ, падающій $NO\ 63^\circ \angle 78^\circ$. Известнякъ содержитъ окаменѣлости C_1^2 .

486 (81). К. Сафронинскій. Плотный темносѣрый известнякъ; паденіе $NO\ 69^\circ \angle 81^\circ$.

42). 588) К. Синій. Темносѣрый плотный известнякъ съ конкреціями роговика: паденіе $NO\ 64^\circ \angle 72^\circ$.

485 (83). Темносѣрый, съ прослойками чернаго, известнякъ. Въ началѣ обнаженія известнякъ образуетъ складку съ крутымъ NO крыломъ ($NO\ 80^\circ \angle 55^\circ$ — $SW\ 225^\circ \angle 35^\circ$), а затѣмъ паденіе на $NO\ 57^\circ \angle 34^\circ$.

484 (84). Плотный темносѣрый известнякъ, падающій $NO\ 55^\circ \angle 35^\circ$.

482 (85). Темносѣрые, почти черные, смятые известняки съ преобладающимъ паденіемъ $NW\ 325^\circ \angle 30^\circ$.

480 (86). Голубоватосѣрые тонкослоистые глинистые песчаники C_1^2 .

480 (87). Зеленоватые глинистые сланцы, переслаивающіеся съ голубоватосѣрымъ песчаникомъ, отдѣльные слои котораго 0,4 — 0,5 м. мощности. Паденіе глинистыхъ сланцевъ $NO\ 45^\circ \angle 30^\circ$.

479 (88). Темносѣрые плотные известняки C_1^2 съ конкреціями роговика и съ мѣняющимся паденіемъ.

479 (89). К. Лебяжій. Тѣ же, что и ранѣе известняки съ конкреціями роговика образуютъ красивыя складки съ крутымъ NO крыломъ.

478 (90). К. Винокуранный. Темносѣрые плотные известняки также въ сильно нарушенномъ залеганіи.

476 (91). Темносырые плотные известняки, падающіе SW $233^\circ \angle 66^\circ$.

474 *) (92). Темносырые плотные слоистые известняки съ прослойками черныхъ сланцевъ.

Далѣе внизъ по теченію оба берега сложены глинистой террасой. Глина красного цвѣта.

472 (93). Темносырый слоистый плотный известнякъ. Паденіе NO $60^\circ \angle 43^\circ$.

470 (94). К. Богатырь (Дарыинскій) темносырый плотный почти поставленный на голову известнякъ съ ископаемыми C_1^2 . Простираніе NW 335° SO . (По Штукенбергу 155).

469 (95). Темносырые, почти черные, слоистые известняки съ конкреціями роговика. (По Штук. 157).

468 (96). Темноватосырый плотный известнякъ съ ископаемыми C_1^2 . (По Штук. 158).

467 (97). К. Бражка. Темносырый плотный слоистый известнякъ C_1^2 съ рѣдкими сравнительно конкреціями роговика, падающій NO $67^\circ \angle 34^\circ$. (По Штук. 159).

466 (98). Темносырый плотный слоистый известнякъ съ кораллами и конкреціями роговика. Известнякъ поставленъ на голову съ простираніемъ NW 340° SO . Въ началѣ обнаженія можно наблюдать паденіе NO $56^\circ \angle 82^\circ$, а въ концѣ SW $253^\circ \angle 78^\circ$. Известнякъ въ среднемъ обнаженіи переслаивается съ глинистыми сланцами черного цвѣта.

466 (99). Сильно смятые съ неяснымъ залеганіемъ глинистые сланцы, переслаивающіеся съ песчанникомъ почти черного цвѣта. Внизу этой толщи конгломератъ.

464 (100). Темносырые песчаники и почти черные глинистые сланцы; въ концѣ обнаженія темносырые известняки съ линзами роговика.

462 (101). К. Соколъ. Толстослоистые темносырые известняки C_1^2 съ конкреціями роговика. Известняки поставлены на голову съ простираніемъ NW 337° SO . (По Штук. 160).

461 (102). Темноватосырый плотный известнякъ съ кораллами C_1^2 NO $67^\circ \angle 45^\circ$. (По Штукенбергу 161?).

460 (103). К. Сенькинъ. Темносырый толстослоистый извест-

*) Р. Чусовая отсюда до 443 версты изслѣдовалась Проф. Штукенбергомъ и описана имъ въ Тр. Геол. Ком. т IV, № 2, стр. 34—36. Обнаженія 153—172 соответствуютъ 92—114 нашего описанія. Приведенные номера Штукенберга, установлены по описанію, такъ какъ карты Штукенберга у насъ въ распоряженіи не имѣлось.



Рис. 1. Камень Гребешки на 490-ой верстѣ р. Чусовой.

някъ C_1^2 съ конкреціями роговика; паденіе $NO\ 68^\circ \angle 48^\circ$. Въ концѣ обнаженія залеганіе неясно и известнякъ утрачиваетъ слоистость.

459 (104). Трещиноватый сѣрый известнякъ C_1^2 въ концѣ обнаженія переходитъ въ плотный темносѣрый, слагающій к. Бояринъ. Пад. $NO\ 65^\circ \angle 50^\circ$. (По Штукенбергу 162).

457 (105). К. Пестриковъ. Темносѣрый плотный, поставленный на голову, съ простираніемъ $NW\ 338^\circ\ SO$ известнякъ C_1^2 .

457 (106). Почти черные глинистые известняки, переслаивающиеся съ глинистыми сланцами.

456 (107). Сташкова гора. Это обнаженіе очень подробно описано проф. Штукенбергомъ подъ № 163. Внизу глинистые сланцы голубовато-сѣраго цвѣта, затѣмъ плотные известняки. По склону горы осыпи кварцевыхъ песчаниковъ. Залеганіе глинистыхъ сланцевъ $NO\ 42^\circ \angle 15^\circ$.

454 (108). К. Танькинъ. Свѣтлосѣрый плотный известнякъ C_1^2 , падающій $NO\ 71^\circ \angle 80^\circ$. (По Штукенбергу 164?).

452 (109). К. Максимовскій. Почти черные плотные известняки поставленные на голову съ простираніемъ $NW\ 330^\circ\ SO$. Известнякъ содержитъ кораллы C_1^2 . Въ 70 саж. ниже темновато-сѣрые известняки, падающіе $NO\ 61^\circ \angle 73^\circ$. Далѣе къ устью р. Таволжанки развиты двѣ террасы одна до 4 м., а другая заливаемая до $1\frac{1}{2}$ м. высоты. (По Штукенбергу 165).

450 (110). Плотные темносѣрые известняки, падающіе $NO\ 55^\circ \angle 80^\circ$. Известняки содержатъ кораллы и др. ископаемыя C_1^2 . (По Штук. 167).

448 (111). Слоистые плотные сѣрые известняки, падающіе $NO\ 60^\circ \angle 70^\circ$.

446 (112). К. Мосинъ. Толстослоистые темносѣрые известняки, поставленные на голову, съ простираніемъ $NW\ 335^\circ\ SO$. (По Штук. 168).

445—4 (113). Темносѣрые плотные толстослоистые известняки съ рѣдкими зернышками аметиста. (По Штукенбергу 169).

443 (114). К. Могильный. Темносѣрый плотный известнякъ, содержащій кораллы C_1^2 . (По Штукенбергу 170?).

442 (115). Темноватосѣрый трещиноватый известнякъ.

442 (116). Темносѣрый известнякъ.

441 (117). К. Бычекъ. Темноватосѣрый толстослоистый известнякъ C_1^2 съ конкреціями роговика, падающій въ началѣ обнаженія $SO\ 138^\circ \angle 29^\circ$, а въ концѣ $SW\ 212^\circ \angle 27^\circ$.

440 (118). Толстослоистый известнякъ съ конкреціями роговика, паденіе $O\ 90^\circ \angle 31^\circ$ и $NO\ 88^\circ \angle 65^\circ$. Известнякъ содержитъ кораллы C_1^2 .

438 *) (119). Темноватосѣрые плотные известняки съ неяснымъ залеганіемъ.

438 (120). Темноватосѣрый плотный толстослоистый известнякъ. Пад. $W\ 270^\circ \angle 31^\circ$. Въ концѣ обнаженія залеганіе неясно, а затѣмъ $NO\ 33^\circ \angle 46^\circ$.

437 (121). Темноватосѣрые известняки съ конкреціями роговики.

434 (122). Антиклинальная складка темносѣрыхъ слоистыхъ известняковъ и тонкослоистыхъ глинистыхъ сланцевъ чернаго цвѣта. Известнякъ содержитъ ископаемая C_1^2 . Въ началѣ обнаженія паденіе $SW\ 256^\circ \angle 20^\circ$, затѣмъ оно мѣняется въ $NO\ 40^\circ \angle 15^\circ$. Длина около 1 версты. Это обнаженіе болѣе детально описано Проф. Меллеромъ, см. стр. 50—52 его работы.

431 (123). Темносѣрый съ линзами роговики тонкослоистый известнякъ. Паденіе $SO\ 140^\circ \angle 12^\circ$. Въ изобилии содер. ископаемая C_1^2 . Далѣе по правому берегу терраса.

431 (124). Темносѣрый плотный толстыми слоями известнякъ. Паденіе $SW\ 267^\circ \angle 60^\circ$. Известнякъ содержитъ ископаемая C_1^2 .

430 (125). У урѣза воды темносѣрый слоистый известнякъ съ ископаемыми C_1^2 . Пад. $SW\ 244^\circ \angle 60^\circ$.

430 (126). К. Востренкій. Темносѣрый слоистый известнякъ. Паденіе $S\ 180^\circ \angle 16^\circ$.

430 (127). Темносѣрый плотный слоистый известнякъ съ конкреціями роговики. Есть красная пещера. Паденіе $SO\ 132^\circ \angle 20^\circ$.

428 (128). У самой воды темносѣрый грубослоистый известнякъ съ кораллами C_1^2 плохой сохранности. Паденіе $SW\ 265^\circ \angle 20^\circ$, въ концѣ известнякъ залегаетъ горизонтально, а нѣсколько далѣе падаетъ $NO\ 70^\circ \angle 10^\circ$.

427 (129). К. Владычный. Темносѣрый плотный известнякъ C_1^2 съ конкреціями роговики. Паденіе $NO\ 80^\circ \angle 64^\circ$.

426 (130). Темноватосѣрый толстослоистый известнякъ съ окаменѣlostями C_1^2 . Паденіе $NO\ 60^\circ \angle 5^\circ$.

426 (131). Темносѣрый съ конкреціями роговики плотный толстослоистый известнякъ съ кораллами C_1^2 . Паденіе $NW\ 317^\circ \angle 13^\circ$.

425 (132). Темноватосѣрый слоистый съ прослойками роговики известнякъ, залегающій почти горизонтально.

424 (133). К. Переволочный. Темноватосѣрый почти горизонтально лежащій известнякъ. Есть конкреція роговики и изрѣдка попадаются зерна аметиста.

*) См. подробности у Проф. Меллера. Зап. Им. Мин. О-ва 2 сер. т. XI, стр. 49—59, 4—13 и 18—26. Описаніе Меллера соответствуетъ №№ 119—177 и 197—210 нашего описанія.

423 (134). У самого урѣза воды темноватосѣрые слоистые известняки съ конкреціями роговика. Паденіе $NW\ 334^\circ \angle 14^\circ$.

423 (135). Темносѣрые, почти черные, плотные съ конкреціями роговика известняки. Паденіе $NO\ 64^\circ \angle 10^\circ$, въ концѣ обнаженія $SO\ 127^\circ \angle 14^\circ$.

422 (136). Темносѣрые, мѣстами почти черные, слоистые известняки съ роговиковыми конкреціями и кораллами C_1^2 . Паденіе $S\ 180^\circ \angle 55^\circ$.

421 (137). Темносѣрый слоистый известнякъ, падающій $SO\ 124^\circ \angle 33^\circ$. Известнякъ содержитъ ископаемыя C_1^2 .

420 (138). К. Ямоватый. Почти черный плотный известнякъ съ ископаемыми C_1^2 , падающій $SO\ 108^\circ \angle 35^\circ$.

419 (139). К. Омутной. Темноватосѣрый плотный толстослоистый известнякъ съ кораллами C_1^2 и конкреціями роговика. Паденіе $NW\ 321^\circ \angle 17^\circ$, а въ началѣ обнаженія въ $NO\ 50^\circ \angle 65^\circ$.

419 (139₁). Тотъ же известнякъ въ началѣ $SW\ 224^\circ \angle 63^\circ$, затѣмъ волнисто изогнутъ съ паденіемъ около $SW\ 210^\circ \angle 52^\circ - 65^\circ$, переходящимъ въ $NO\ 40^\circ \angle 60^\circ$. Въ концѣ обнаженія найдены ископаемыя C_1^2 .

419. (140). Сѣрый плотный известнякъ съ неяснымъ залеганіемъ.

418 (140₁). Плотные почти черные известняки, мѣстами свѣтлосѣрые съ ракушкой и кораллами C_1^2 . Пад. $162^\circ \angle 25^\circ$.

416 (141). К. Лысая. Темносѣрый толстослоистый известнякъ съ кораллами C_1^2 . Паденіе $NO\ 80^\circ \angle 76^\circ$.

415 (142). Темноватосѣрые и почти черные известняки съ неяснымъ залеганіемъ, содержащіе кораллы C_1^2 .

415 (142₁). Темноватосѣрые плотные известняки; паденіе $NO\ 40^\circ \angle 70^\circ$.

414 (143). Темноватосѣрые и темносѣрые известняки съ кораллами C_1^2 . Паденіе $NW\ 332^\circ \angle 50^\circ$.

413 (144). Темноватосѣрый известнякъ съ неяснымъ залеганіемъ.

412 (145). К. Синенькій. Темноватосѣрые и сѣрые известняки. Плотные и толстослоистые. Найдены ископаемыя C_1^2 . Паденіе $SO\ 100^\circ \angle 26^\circ$.

412 (145₁). Сѣрый известнякъ, залегающій почти горизонтально, въ концѣ обнаженія падающій $NO\ 70^\circ \angle 29^\circ$.

411 (146). К. Высокій. (Рис. 2). Сѣрый грубослоистый известнякъ, падающій $SW\ 240^\circ \angle 75^\circ - 80^\circ$.

4010—9 (147). К. Узенькій. Темноватосѣрый плотный известнякъ съ ископаемыми C_1^2 . Паденіе $SW\ 190^\circ \angle 29^\circ$, а затѣмъ $SW\ 228^\circ \angle 35^\circ$.

408 (148). К. Мостовой. Темносѣрый плотный известнякъ съ кораллами C_1^2 . По склону осыпи кварцеваго песчаника свѣтлосѣраго цвѣта. Паденіе $SW\ 247^\circ \angle 25^\circ$, далѣе — $NO\ 60^\circ \angle 70^\circ$.

407 (149). Темносѣрый съ конкреціями роговика известнякъ. Паденіе около $SW\ 240^\circ \angle 30^\circ$.

406 (150). К. Бревенникъ. Темносѣрый грубослоистый известнякъ съ конкреціями роговика. Известнякъ съ ископаемыми C_1^2 . Паденіе $NO\ 42^\circ \angle 22^\circ$.

406 (151). Сѣрый и темносѣрый трещиноватый известнякъ съ ископаемыми C_1^2 . Залеганіе нарушено.

405 (152). К. Куманный. Темносѣрый толстослоистый известнякъ съ кораллами C_1^2 и слоистостью $NW\ 340^\circ \angle 42^\circ$. Известнякъ трещиноватый.

404 (153). Темноватосѣрый плотный известнякъ съ кораллами C_1^2 . У рѣки паденіе $NW\ 340^\circ \angle 30^\circ$, въ другихъ мѣстахъ неясно.

402 (154). Темносѣрый, лежащій горизонтально, известнякъ у урѣза воды.

402 (154). Темноватосѣрый съ правильно развитой трещиноватостью известнякъ съ кораллами C_1^2 . Плоскости $NO\ 60^\circ \angle 42^\circ$, $NW\ 310^\circ \angle 80^\circ$ и $SW\ 230^\circ \angle 75^\circ$.

401 (155). Темноватосѣрый плотный известнякъ слагаетъ рядъ скалъ. Паденіе $SO\ 150^\circ \angle 20^\circ$. У села Илма паденіе $SO\ 141^\circ \angle 11^\circ$.

401 (155). По р. Илму недалеко отъ устья черные слоистые съ прослойками глинистыхъ сланцевъ незначительной мощности известняки съ слоями сѣраго, рыхлаго и легко раскалывающагося на тонкіе слои песчаника. Далѣе по лѣвому берегу развита глинистая терраса.

400 (156). Осыпь кварцеваго песчаника, голубоватосѣраго песчаника, а также известняка темносѣраго цвѣта съ кораллами C_1^2 .

400 (156). Свѣтлосѣрый кварцевый песчаникъ $C_1^1\ NW\ 330^\circ \angle 58^\circ$.

399—8 (157). Темносѣрый, почти черный, толстослоистый известнякъ. Известнякъ трещиноватый. Паденіе $NO\ 86^\circ \angle 43^\circ$.

398 (158). К. Тюрикъ. По правому берегу въ поворотѣ рѣки къ «Журавлиному торлу» скалы свѣтлосѣраго и сѣраго плотнаго известняка съ ископаемыми C_1^2 . Залеганіе неясно.

398 (159). Толстослоистый известнякъ темноватосѣраго цвѣта съ кораллами C_1^2 . Паденіе $NO\ 40^\circ \angle 23^\circ$.

397 (160). К. Пльничный. Известнякъ съ ископаемыми C_1^2 . Паденіе мѣняется, но преимущественно $NO\ 26^\circ \angle 22^\circ$.



Рис. 2. Р. Чусовая. Камень Выскій на 411 вер.



Рис. 3. Обнаженіе у'дер. Романовой на р. Чусовой.

396—5 (161). Плотный темноватосѣрый и сѣрый известнякъ съ ископаемыми C_1^2 , падающій $NO\ 56^\circ \angle 23^\circ$. Рен. 221.

395 (162). У урѣза воды грубослойный сѣраго цвѣта известнякъ $NO\ 43^\circ \angle 30^\circ$.

393 (163). По сухому ложу темноватосѣрый известнякъ C_1^2 , падающій $NO\ 86^\circ \angle 43^\circ$, трещины $SW\ 238^\circ \angle 60^\circ$.

391 (164). Темноватосѣрые известняки, падающіе $SW\ 250^\circ \angle 30^\circ$. Правый берегъ у д. Сулема террасовидный. Въ разрѣзѣ—рѣчная галька съ плотной глиной.

391 (165). По лѣвому берегу р. Сулема у устья черные слоистые съ глинистыми прослойками известняки D_{2+3} , падающіе $SW\ 234^\circ \angle 22^\circ$. Далѣе, по правому берегу терраса, сложенная голубоватой глиной съ щебнемъ известняка.

387 (166). Темносѣрый, почти черный, плотный известнякъ съ ископаемыми C_1^2 и мѣстами съ роговиковыми конкреціями. Паденіе измѣнчиво, преобладаетъ $SO\ 165^\circ \angle 18^\circ$.

387—6. 167. Почти черные и сѣрые известняки съ ископаемыми C_1^2 , падающіе $SW\ 197^\circ \angle 21^\circ$.

Далѣе песчаноглинистая терраса (невысокая).

384 (168). Темносѣрый известнякъ D_{2+3} . Ископаемая плохой сохранности. Известнякъ образуетъ складку $NW\ 288^\circ \angle 24^\circ$ — $NO\ 62^\circ \angle 28^\circ$ — $NW\ 282^\circ \angle 24^\circ$.

382 (169). Темноватосѣрый плотный известнякъ съ кораллами C_1^2 ; паденіе $SO\ 160^\circ \angle 23^\circ$.

380 (170). К. Могильный. Тонкослойный известнякъ съ ископаемыми C_1^2 ; паденіе $SW\ 208^\circ \angle 27^\circ$.

380 (171). Темносѣрый тонкослойный известнякъ съ глинистыми прослойками. Паденіе $SW\ 235^\circ \angle 28^\circ$ — 50° ; въ концѣ обнаженія паденіе мѣняется переходя въ $SW\ 240^\circ \angle 70^\circ$.

380—79 (172). К. Афонины брови. Свѣтлосѣрый кварцевый песчаникъ въ видѣ осыпи, а далѣе сильно складчатые глинистые сланцы D_1 ? прорѣзанные небольшими сбросами.

378 (173). Зеленоватые глинистые сланцы съ прослойками (0,2 метр. мощн.) песчаника. Залеганіе неясно, хорошо наблюдались плоскости $NO\ 45^\circ \angle 35^\circ$.

378 (174). Зеленоватоголубые глинистые сланцы съ прослойками песчаника. Залеганіе неясное, но близкое къ горизонтальному.

376 (175). Сильно складчатые зеленовато-голубые глинистые сланцы D_1 ? Далѣе обнажены кварцевые песчаники сѣраго цвѣта и углисто-глинистая толща съ паденіемъ $SW\ 257^\circ \angle 60^\circ$, на нее налегаетъ темносѣрый, почти черный, известнякъ D_{2+3} а затѣмъ,

опять кварцевый песчаникъ C_1^2 7,0 м. мощности. Песчаникъ синеватосѣраго цвѣта, слоистый.

375 (176). Темноватосѣрые слоистые съ глинистыми прослойками известняки образуютъ антиклинальную складку $NO\ 40^\circ \angle 60^\circ - SW\ 215^\circ \angle 48^\circ$.

374 (177). Темноватосѣрые плотные слоистые известняки съ кораллами C_1^2 . Паденіе $SW\ 237^\circ \angle 17^\circ$.

370 (178). К. Красный. Темноватосѣрый, мѣстами тонкослоистый, съ прослойками болѣе плотнаго известняка. Паденіе $SW\ 236^\circ \angle 17^\circ$. Есть ископаемые C_1^2 .

369 (179). Темноватосѣрые известняки съ ископаемыми C_1^2 . Паденіе $NO\ 58^\circ \angle 32^\circ$, а въ концѣ кварцевый песчаникъ $C_1^2 NO\ 50^\circ \angle 35^\circ$.

368 (180). К. Желтый. Темносѣрый плотный известнякъ съ кораллами C_1^1 и кварцевые песчаники C'' . Паденіе $NO\ 38^\circ \angle 25^\circ$.

366 (181). Темноватосѣрые плотные известняки. Известняки трещиноватые. Залеганіе мало ясное, но лучше развиты пласты $SO\ 172^\circ \angle 20^\circ$. Въ д. Харенки по правому берегу терраса высотой около 7 метр., разрывъ ея сверху внизъ:

а) красная песчанистая глина,

б) галька 0,2 м.,

в) глина 0,1 »

г) галька 0,3 »

д) глина 0,1 »

е) галька.

365 (182). Темноватосѣрые плотные известняки съ кораллами C_1^2 . Паденіе $SO\ 170^\circ \angle 10^\circ$.

364 (183). Темноватосѣрый съ неяснымъ залеганіемъ известнякъ.

364 (184). Почти темносѣрые известняки съ конкреціями роговика и съ ископаемыми C_1^2 . Паденіе $NO\ 53^\circ \angle 11^\circ$, реп. 250.

362 (185). Сѣрые плотные известняки. Обнаженіе до 3 метр. высоты. Паденіе $NO\ 57^\circ \angle 14^\circ$.

361 (186). Сѣрые плотные известняки, падающіе $NO\ 62^\circ \angle 12^\circ$.

361—360 (187). На горѣ плотные темноватосѣрые известняки, падающіе $SW\ 215^\circ \angle 20^\circ$. У рѣчки сѣрые известняки съ обломками ракушекъ D_3 . Паденіе $SO\ 172^\circ \angle 16^\circ$.

360 (188). Свѣтлосѣрые плотные известняки; паденіе $SO\ 157^\circ \angle 10^\circ$.

359 (189). Свѣтлосѣрый плотный известнякъ,

359 (190). Свѣтлосѣрые известняки съ *Stromatopora* и другими кораллами D_3 . Паденіе $SW\ 230^\circ \angle 13^\circ$.

359 (191). Темноватосѣрый известнякъ на 3 метр. падъ урь-
зомъ воды. Паденіе $SW\ 215^\circ \angle 18^\circ$.

358 (192). Темноватосѣрый плотный известнякъ. Паденіе
 $NO\ 32^\circ \angle 16^\circ$.

357 (193). К. Омутной, темноватосѣрый и сѣрый известнякъ.
Паденіе $NO\ 67^\circ \angle 25^\circ$.

356 (194). Свѣтлосѣрый известнякъ. Паденіе неясно. Хорошо
выражены трещины $NO\ 51^\circ \angle 34^\circ$.

356—5 (195). К. Дыроватый. Свѣтлосѣрый плотный известнякъ
 D_3 ? Паденіе $SW\ 224^\circ \angle 14^\circ$.

352 (196). Реперъ № 260. К. Олений. Свѣтлосѣрый плотный
известнякъ D_3 . Паденіе $NO\ 10^\circ \angle 13^\circ$. Далѣе отдѣльныя скалы
небольшихъ размѣровъ. Залеганіе нарушено. Паденіе около $SO\ 105^\circ \angle 10^\circ$. Трещины $NW\ 318^\circ \angle 65^\circ$.

351 (197). Рядъ скалъ темноватосѣраго и сѣраго известняка
съ кораллами и ядрами *Gastropoda* D_3 . Паденіе $NO\ 71^\circ \angle 15^\circ$.
По правому берегу рѣки за дер. Еквой терраса до 10 метр.
высоты, сложенная красной глиной и галькой.

349 (198). К. Собачьи. Черные пахучіе известняки мѣстами
полосчатые. Залеганіе нарушенное. Паденіе пологое. Въ концѣ
обнаженія найдены ископаемая D_{3+2} .

348 (199). Плотный свѣтлосѣрый съ неяснымъ залеганіемъ
известнякъ.

347 (200). Рыхловатый сѣрый известнякъ, падающій $NO\ 50^\circ \angle 25^\circ$.

346 (201). Сѣрый трещиноватый известнякъ.

346—5 (202). К. Синій. Сѣрый плотный известнякъ. Трещины
 $NW\ 310^\circ \angle 80^\circ$. Залеганіе неясно.

345 (203). Свѣтлосѣрый известнякъ съ массой девонскихъ
ископаемыхъ. Въ началѣ паденіе $NO\ 47^\circ \angle 35^\circ$, а въ концѣ
обнаженія $SW\ 220^\circ \angle 30^\circ$.

344 (204). Песчаноглинистая терраса, а затѣмъ свѣтлосѣрый
известнякъ; паденіе $NO\ 60^\circ \angle 10^\circ$.

По лѣвому берегу глинистая терраса.

343 (205). Темносѣрый плотный известнякъ толстослоистаго
сложенія. Паденіе мѣняется, оставаясь пологимъ.

342 (206). Свѣтлосѣрый трещиноватый известнякъ. Паденіе
 $SW\ 251^\circ \angle 25^\circ$.

341 (207). Синеватосѣрый трещиноватый известнякъ и тонко-
слоистый чернаго цвѣта известнякъ. Паденіе $NW\ 320^\circ \angle 25^\circ$.

341 (208). Сѣрый трещиноватый известнякъ. Паденіе $NO\ 25^\circ \angle 25^\circ$.

340 (209). К. Писаный. Прав. бер. Свѣтлосѣрый плотный известнякъ D_3 . Залеганіе неясно.

339 (210). К. Столбы. Плотный сѣрый известнякъ съ рѣдкими ископаемыми D_3 . Паденіе мѣстами $NO\ 77^\circ \angle 36^\circ$.

338—6 (211). Сѣрый известнякъ, мѣстами рыхловатый. Залеганіе неясно. Встрѣчены ископаемыя D_3 . Впервые ископаемые были здѣсь найдены и опредѣлены А. Краснопольским *).

336 (212). Сѣрый трещиноватый рыхлый съ поверхности известнякъ съ ископаемыми D_3 . Паденіе $NO\ 63^\circ \angle 26^\circ$.

335 (213). Сѣрый и темноватосѣрый известнякъ. Наибольше развиты плоскости $NO\ 77^\circ \angle 63^\circ$.

334 (214). К. Основной. Свѣтлосѣрый трещиноватый известнякъ $XII\ 300^\circ \angle 32^\circ$, а затѣмъ $NO\ 68^\circ \angle 30^\circ$.

333—1 (215). Черные тонкослоистые сильно складчатые известняки съ глинистыми прослойками. Известняки пахучіе и содержать ископаемыя D_3 **).

333—1 (216). Свѣтлосѣрый складчатый плотный известнякъ съ преобладающимъ паденіемъ $NO\ 60^\circ \angle 50^\circ$.

330—29 (217). К. Сплавикъ. Темноватосѣрые съ конкреціями роговика известняки C_1^2 ; паденіе въ началѣ измѣнчиво, а затѣмъ довольно постоянно $NO\ 80^\circ \angle 56^\circ$, а въ концѣ обнаженія $NO\ 67^\circ \angle 56^\circ$.

329 (218). К. Дужной прав. бер. (Рис. 4). Въ началѣ плотный розовато-сѣрый известнякъ, падающій $NO\ 64^\circ \angle 62^\circ$ а затѣмъ толсто-слоистый сѣрый, образующій красивую антиклинальную складку съ пологими крыльями. Въ концѣ обнаженія известнякъ темносѣраго цвѣта съ роговиковыми конкреціями и кораллами C_1^2 .

327 (219). К. Котель. Темноватосѣрый плотный изогнутый известнякъ. Паденіе $NO\ 60^\circ \angle 52^\circ$.

327—6 (220). Темноватосѣрые грубослоистые известняки. Паденіе $NO\ 61^\circ \angle 50^\circ$.

326 (221). Темноватосѣрый известнякъ съ ископаемыми C_1^2 .

325 (222). Слегка розоватый плотный известнякъ. Известнякъ хрупкій. Паденіе неясно; есть плоск. $SW\ 226^\circ \angle 67^\circ$.

325 (223). Темносѣрый известнякъ. Залеганіе неясно; развиты плоскости $SW\ 240^\circ \angle 65^\circ$.

325 (224). Темноватосѣрый плотный известнякъ. Паденіе $NO\ 86^\circ \angle 23^\circ$.

*) См. А. Краснопольскій. Изв. Геол. Ком. т. VI стр. 273.

**) См. Краснопольскій I. с. 274.



Рис. 4. Камень „Дужной“ на 329-ой верстѣ р. Чусовой.

323 (225). К. Ростучий. Внизу крупнозернистый кварцевый песчаник сѣраго цвѣта съ углистыми примазками. Паденіе $NO\ 45^\circ \angle 30^\circ$: выше—известняки.

323 (226). По р. Серебрянскѣ недалеко отъ устья плотные слоистые известняки D_3 ? падающіе $NO\ 70^\circ \angle 30^\circ$.

321 (227). Темносѣрые съ прослойками черныхъ известняки въ началѣ обнаженія сильно трещиноваты и въ нарушенномъ залеганіи, а затѣмъ сохраняютъ паденіе на $NO\ 32^\circ \angle 52^\circ$, а въ концѣ обнаженія $NO\ 56^\circ \angle 62^\circ$.

321 (228). Темносѣрые и сѣрые слоистые известняки, падающіе въ началѣ обнаженія на $NO\ 68^\circ \angle 65^\circ$, а затѣмъ на $SW\ 223^\circ \angle 59^\circ$. Въ концѣ обнаженія кварцевые песчаники C_1' и сланцеватая глина съ углистыми прослойками. На горѣ кварцевые песчаники съ паденіемъ $NO\ 60^\circ \angle 58^\circ$.

320 (229). Темносѣрый известнякъ съ неяснымъ залеганіемъ. Паденіе пологое. Ломки кварцеваго песчаника C_1' въ $2\frac{1}{2}$ вер. отъ дер. Кисели въ сторонѣ отъ рѣки. Здѣсь кварцевый песчаникъ падаетъ $W\ 270^\circ \angle 23^\circ$. Ломки неглубокія и затоплены водой.

320 (230). Темносѣрый известнякъ съ кораллами C_1^2 ; паденіе $NO\ 72^\circ \angle 55^\circ$: 10 саж. выше по рѣкѣ—кварцевые песчаники C_1' $NO\ 62^\circ \angle 55^\circ$.

320 (231). Темносѣрый известнякъ, падающій $NO\ 80^\circ \angle 62^\circ$.

319 (232). Темносѣрый плотный известнякъ съ неяснымъ залеганіемъ; въ концѣ обнаженія паденіе $NO\ 88^\circ \angle 66^\circ$.

318 (233). Темносѣрые слоистые известняки. Паденіе $NO\ 70^\circ \angle 63^\circ$.

317 (234). Тонкослоистые темносѣрые известняки. Паденіе $NO\ 68^\circ \angle 53^\circ$.

316 (235). а) темноватосѣрый слоистый известнякъ, падающій $NO\ 64^\circ \angle 44^\circ$ б) свѣтлосѣрый рыхлый известнякъ; паденіе $SO\ 100^\circ \angle 34^\circ$.

314 (236). К. Темный Лѣв. бер. Кварцевый песчаникъ и глинистые сланцы C_1' съ углями; вся эта свита пластовъ поставлена на голову съ простираніемъ $NW\ 332^\circ SO$. Затѣмъ темносѣрые толсто-слоистые известняки, паденіе $NO\ 60^\circ \angle 46^\circ$ и содержать кораллы C_1^2 .

313 (237). К. Коробейный. Прав. бер. Темносѣрый плотный известнякъ, падающій на $SW\ 221^\circ \angle 51^\circ$; далѣе темносѣрые почти черные известняки, падающіе $NO\ 61^\circ \angle 49^\circ$.

312 (238). К. Кирпичный. Прав. бер. Темноватосѣрые слоистые известняки D_3 ? падающіе $NO\ 38^\circ \angle 13^\circ$.

313 (239). Темносѣрые плотные слоистые известняки, падающіе $NO\ 51^\circ \angle 59^\circ$.

312 (240). Темносѣрые и сѣрые слоистые известняки D_3 , толстыми слоями падающіе $NO\ 16^\circ \angle 15^\circ$. Годны, какъ строительный матеріалъ.

311 (241). К. Печка. (Рис. 5 и 6). Лѣв. бер. Свѣтлосѣрые плотные известняки D_3^2 въ началѣ падаютъ $SW\ 265^\circ \angle 30^\circ$ а затѣмъ $SO\ 97^\circ \angle 32^\circ$ и опять $SW\ 260^\circ \angle 25^\circ$.

311 (242). Свѣтлосѣрые слоистые поставленные на голову съ простираниємъ $NW\ 335^\circ\ SO$ известняки, а также съ трещинами отдѣльности $NW\ 278^\circ \angle 32^\circ$.

310 (243). Свѣтлосѣрый мелкозернистый известнякъ $NO\ 55^\circ \angle 60^\circ$.

310 (244). Свѣтлосѣрый плотный известнякъ $NO\ 30^\circ \angle 63^\circ$.

309 (245). Темносѣрые, почти черные, тонкослоистые известняки, падающіе $NO\ 53^\circ \angle 58^\circ$, а въ концѣ $NO\ 59^\circ \angle 59^\circ$.

309 (246). К. Высокій, свѣтлосѣрый плотный мелкозернистый известнякъ D_3^2 падающій $NO\ 46^\circ \angle 31^\circ$, а въ концѣ $NO\ 37^\circ \angle 69^\circ$.

306 (247). Темносѣрый съ кораллами известнякъ C_1^2 , падающій $NO\ 51^\circ \angle 55^\circ$.

306 (248). Свѣтлосѣрый известнякъ C_1^2 , падающій $NO\ 51^\circ \angle 55^\circ$.

306 (249). Темносѣрый толстослоистый известнякъ съ прослойками тонкослоистаго болѣе темнаго известняка, паденіе $NO\ 55^\circ \angle 59^\circ$.

304 (250). Темносѣрый известнякъ съ кораллами. Далѣе внизъ по теченію известнякъ смѣняется кварцевымъ песчаникомъ C_1^1 .

304 (251). Темносѣрый толстослоистый известнякъ въ концѣ обнаженія, а въ началѣ сильно дислоцированная песчано-глинистая угленосная толща.

302 (252). Сѣрый плотный мелкозернистый известнякъ, падающій $NO\ 51^\circ \angle 65^\circ$.

301 (253). К. Стѣновой. Сѣрый плотный известнякъ съ кораллами. Залеганіе неясно.

298 (254). К. Острякъ. Сѣрый плотный известнякъ, идущій на обжиганіе извести; паденіе $SW\ 245^\circ \angle 75^\circ$.

298 (254₁). Черезъ 100 с. свѣтлосѣрый слоистый известнякъ, падающій $SW\ 245^\circ \angle 60^\circ$.

297 (255). Темносѣрые слоистые известняки, падающіе $SW\ 225^\circ \angle 40^\circ$.

297 (256). Темноватосѣрый плотный известнякъ. Правильно развитой слоистости нѣтъ, залеганіе опредѣлить трудно.

296 (257). Плотный мелкозернистый известнякъ D_2^2 слоистость $SW\ 219^\circ \angle 23^\circ$.

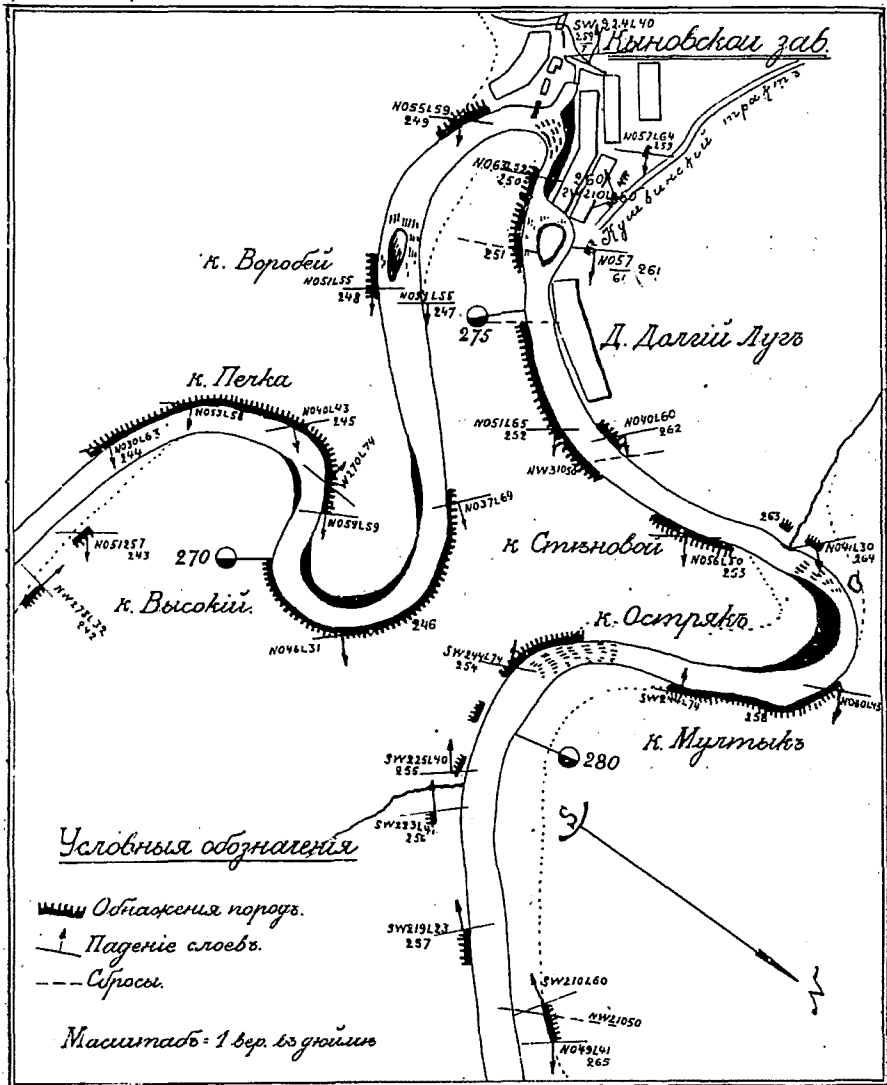


Рис. 5. Обнаженія горныхъ породъ у Кыновскаго завода.

299. (258). К. Мултык. Вверху залегает кварцевый песчаник C_1' . Здесь удобно заложить карьер для его добычи. Рѣки обнажены известняки сѣраго цвѣта, содержащіе ископаемыя. Залеганіе въ началѣ обнаженія $NO 60^\circ \angle 43^\circ$ затѣмъ нарушено съ простираніемъ $NW 320^\circ SO$, чаще слои поставлены на голову. По лѣвому берегу р. Кына у устья Корюкина лога темносѣрые слоистые известняки C_1^2 съ конкреціями роговика, падающіе $SW 224^\circ \angle 40^\circ$.

304 (259). Темносѣрые плотные известняки съ ископаемыми D_3 ; падаютъ $NO 57^\circ \angle 64^\circ$.

304 (260). Кварцевый песчаник C_1' .

303 (261). Свѣтосѣрые слоистые известняки D_3^2 въ началѣ обнаженія падаютъ $NO 60^\circ \angle 60^\circ$, а затѣмъ поставлены на голову съ простираніемъ $NW 330^\circ SO$. За небольшимъ логомъ темносѣрый известнякъ, падающій опять $NO 60^\circ \angle 60^\circ$.

302 (262). Сѣрые плотные известняки; паденіе $NO 40^\circ \angle 60^\circ$.

301 (263). Сѣрые плотные толстослоистые известняки D_3 , падающіе $NO 46^\circ \angle 28^\circ$.

301 (264). Темноватосѣрые плотные известняки съ паденіемъ $NO 41^\circ \angle 30^\circ$.

296 (265). Темносѣрые трещиноватые известняки, содержатъ ископаемыя D_3 . Паденіе въ началѣ $SW 210^\circ \angle 60^\circ$, а въ концѣ $NO 49^\circ \angle 41^\circ$.

295 (266). Зеленоватосѣрые глинистые сланцы и песчаники D_1 толстослоистые согнутые въ мелкіе складки по простиранію. Простираніе около $NW 325^\circ SO$.

294 (267). Зеленоватосѣрые песчаники и глинистые сланцы D_1 . Здѣсь реперъ.

290 (268). Зеленоватосѣрые сильно изогнутые глинистые сланцы D_1 .

289 (269). Зеленоватосѣрые глинистые сланцы D_1 изогнуты по простиранію $NW 320^\circ SO$; паденіе SW крыла крутое (55°).

289 (269¹). Тѣ же глинистые сланцы съ простираніемъ $NW 320^\circ SO$.

Въ началѣ обнаженія прослоекъ песчаника 0,3 м. мощности; далѣе эти песчаники болѣе мощны. Возможно заложеніе карьера для добычи песчаника зеленоватосѣраго цвѣта.

У д. Верхній Мысь рѣчная терраса 5 метр. высоты, разрѣзъ сверху внизъ: 1) темнобурый растительн. слой и глина 0,3 м., 2) мелкая рѣчная галька, 3) бурая глина 0,3 м., 4) галька 0,4 м., 5) желтая песчанистая глина 0,6 м., 6) песокъ и галька 0,1 м., 7) песчанистая глина бураго цвѣта.

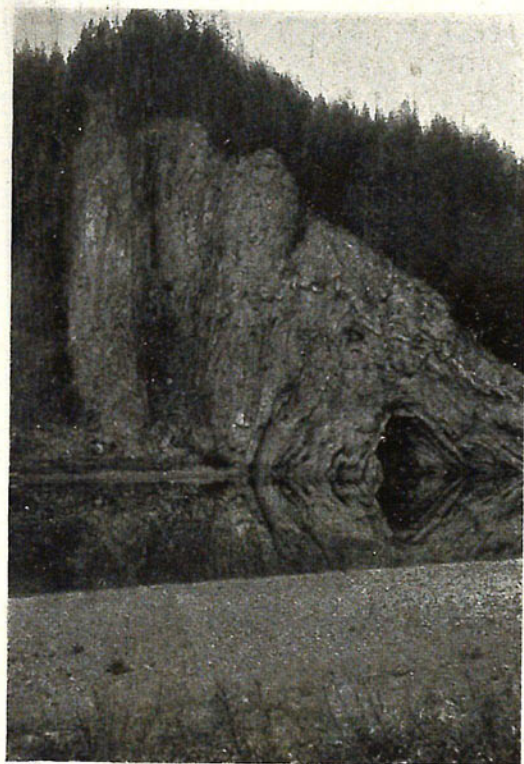


Рис. 6. К. Печка на 311 верстѣ р. Чусовой.

288 (270). Зеленоватосѣрые глинистые сланцы D_1 въ сильно нарушенномъ напластованіи, простираніе $NW\ 325^\circ\ SO$; мѣстами сланцы поставлены на голову.

286—5 (271). Зеленоватосѣрые глинистые сланцы D_1 сильно изогнуты, мѣстами поставлены на голову $NW\ 320^\circ\ SO$.

284 (272). Изогнутые зеленоватосѣрые песчаники и глинистые сланцы D_1 .

283 (273). Зеленоватосѣрые песчаники, переслаивающіеся съ глинистыми сланцами D_1 .

281—280 (274). Зеленоватосѣрые глинистые сланцы D_1 .

278 (275). Сильно складчатые глинистые сланцы зеленоватосѣраго цвѣта и песчаники D_1 , поставленные на голову, съ простираніемъ $NW\ 340^\circ\ SO$.

277 (276). Зеленоватосѣрые песчаники D_1 съ волноприбойными знаками.

275 (277). К. Омуть. Темносѣрые, почти черные, трещиноватые глинистые известняки D_2 . Черезъ 50 с. осыпи кварцевыхъ песчаниковъ бѣлаго цвѣта. Здѣсь Краснопольскимъ *) были найдены ископаемые.

274 (278). Зеленоватосѣрые песчаники и глинистые сланцы D_1 , въ началѣ падающіе $SO\ 145^\circ\ \angle\ 27^\circ$, а затѣмъ складчатые.

272 (279). Зеленоватосѣрые песчаники, переслаивающіеся съ глинистыми сланцами D_1 . Слон песчаника менѣе 0,1 м.

270 (280). Зеленоватосѣрые песчаники и сланцы D_1 , падающіе $NO\ 68^\circ\ \angle\ 48^\circ$.

Далѣе по обоимъ берегамъ глинистыя террасы.

269 (281). Волнистоизогнутые глинистые сланцы и песчаники D_1 . Простираніе $NW\ 330^\circ\ SO$.

268 (282). **) Мелкозернистые зеленоватосѣрые песчаники и глинистые сланцы. Паденіе песчаника $SW\ 225^\circ\ \angle\ 40$. Возможно заложеніе карьера.

267 (283). Темносѣрый трещиноватый известнякъ D_2 , въ началѣ обнаженія наблюдалась слоистость $NO\ 70^\circ\ \angle\ 25^\circ$.

266 (284). Свѣтлосѣрые и сѣрые плотные известняки. Паденіе O по дѣлу угломъ 30° , лучиніе плоск. $NO\ 72^\circ\ \angle\ 82^\circ$.

266—5 (285). К. Ермакъ. Сѣрый известнякъ съ ископаемыми D_2 .

265 (286). Свѣтлосѣрый плотный известнякъ.

*) Краснопольскій. Изв. Геол. Ком. 1887 г. стр. 275.

**) Отсюда р. Чусовая очень подробно описана у А. Краснопольскаго. Тр. Геол. Ком. т. XI, № 1. Стр. 211—234.

263 (287). Мелкозернистый зеленоватый песчаникъ, падающій $SW\ 215^\circ \angle 50^\circ$. По крутому склону скалы известняки. За рѣчкой далѣе ниже песчаники, падающіе $NO\ 65^\circ \angle 40^\circ$. Въ концѣ обнаженія реперъ.

261 (288). Зеленоватосѣрые плотные мелкозернистые кварцевые песчаники D_1 , падающіе $NO\ 62^\circ \angle 45^\circ$.

261 (289). Сѣрый плотный известнякъ D_2 : въ началѣ паденіе $NO\ 74^\circ \angle 68^\circ$, а въ концѣ обнаженія $SW\ 245^\circ \angle 25^\circ$, измѣняющееся въ $NO\ 74^\circ \angle 68^\circ$.

260 (290). Свѣтлосѣрый тонкослоистый известнякъ, падающій $NO\ 55^\circ \angle 50^\circ$.

259 (291). Свѣтлосѣрый плотный слоистый известнякъ, падающій $NO\ 80^\circ \angle 58^\circ$.

259 (292). Свѣтлосѣрый мелкозернистый известнякъ съ прослойкомъ среднезернистаго песчаника сѣраго цвѣта. Песчаникъ 0,7 м. мощности. По Краснопольскому эти песчаники мѣстами представляютъ хорошіе точильные камни. Паденіе въ началѣ $SW\ 215^\circ \angle 32^\circ$, а затѣмъ $NO\ 67^\circ$. Въ концѣ обнаженія темноватосѣрый толстослоистый известнякъ.

257 (293). Темносѣрый известнякъ D_2 , падающій $NO\ 72^\circ \angle 62^\circ$.

257 (293). Сѣрый известнякъ, падающій въ началѣ $NO\ 85^\circ \angle 65^\circ$, а затѣмъ $NO\ 72^\circ \angle 22^\circ$.

257 (294). Зеленоватосѣрые песчаники D_1 , падающіе $NO\ 56^\circ \angle 50^\circ$.

256 (295). Темноватосѣрый плотный известнякъ D_2 , падающій $NO\ 70^\circ \angle 55^\circ$.

Черезъ 15 саж. сѣрый известнякъ образуетъ антиклинальную складку съ крутыми крыльями. Паденіе въ началѣ $NO\ 62^\circ \angle 23^\circ$ — $SW\ 240^\circ \angle 45^\circ$, а затѣмъ $NO\ 72^\circ \angle 27^\circ$.

255 (296). Темносѣрые плотные слоистые известняки D_2 , падающіе $NO\ 62^\circ \angle 59^\circ$, въ концѣ обнаженія паденіе $SW\ 260^\circ \angle 55^\circ$.

255 (297). К. Стрѣльный. Свѣтлосѣрый известнякъ. Паденіе около $SO\ 97^\circ \angle 33^\circ$.

253 (298). Свѣтлосѣрый плотный известнякъ $D_2\ NO\ 72^\circ \angle 64^\circ$.

294 (298₁). Темноватосѣрый мелкозернистый п. сѣрый известнякъ, падающій $NO\ 70^\circ \angle 52^\circ$.

252 (299). Свѣтлосѣрый известнякъ, падающій $NO\ 62^\circ \angle 50^\circ - 70^\circ$.

251 (300). Темносѣрый плотный известнякъ. Паденіе $NO\ 64^\circ \angle 56^\circ$.

Въ концѣ обнаженія реперъ.

251 (301). Темносѣрый и сѣрый известнякъ съ паденіемъ $NO\ 13^\circ \angle 25^\circ$ далѣе сѣрый среднезернистый немного рыхловатый песчаникъ около 15 м. мощности.

251 (302). Темносѣрый плотный известнякъ $NO\ 53^\circ \angle 47^\circ$. Есть ископаемыя D_2 .

250 (303). Сѣрый плотный известнякъ, падающій $NO\ 52^\circ \angle 50^\circ$.

249 (304). Темносѣрый слоистый известнякъ съ ископаемыми D_2 , падение $SW\ 250^\circ \angle 44^\circ$.

247 (305). Тонкослоистый темносѣрый известнякъ, падающій $NO\ 53^\circ \angle 50^\circ$. Черезъ 100 саж. темносѣрые известняки и розоватые песчаники съ ископаемыми D_2 . Падение $NO\ 55^\circ \angle 52^\circ$.

246 (306). Сѣрые крупнозернистые песчаники, падающіе $NO\ 65^\circ \angle 55^\circ$ а далѣе черезъ 10 саж. зеленоватосѣрые песчаники $NO\ 65^\circ \angle 45^\circ$, переслаивающіеся съ глинистыми сланцами D_1 .

245 (307). Зеленоватосѣрые песчаники и глинистые сланцы D_1 , падающіе $NO\ 65^\circ \angle 68^\circ$.

244 (308). Темносѣрый песчаникъ въ видѣ осыпи, а подъ осыпью тонкослоистый зеленоватосѣрый песчаникъ D_1 съ паденіемъ $SW\ 250^\circ \angle 54^\circ$, далѣе сильноскладчатые глинистые сланцы D_1 , переслаивающіеся съ песчаниками.

242 (309). У урѣза воды зеленоватосѣрые песчаники D_1 , падающіе $NO\ 70^\circ \angle 46^\circ$.

241 (310). Тонкослоистые песчаники и зеленоватосѣрые складчатые глинистые сланцы D_1 .

240 (311). а) Среднезернистый розоватосѣрый песчаникъ мощностью около 3 м., б) известнякъ темносѣраго цвѣта, содержащій кораллы. Падение известняка $SW\ 243^\circ \angle 74^\circ$.

239 (312). Темносѣрые слоистые известняки, падающіе $SW\ 250^\circ \angle 78^\circ$.

239 (313). Рыхлый свѣтлосѣрый известнякъ.

239 (314). Темноватосѣрый слоистый известнякъ, падающій $NO\ 63^\circ \angle 80^\circ$.

237 (315). К. Горчакъ. Въ самомъ началѣ обнаженія сѣрый среднезернистый песчаникъ съ ископаемыми D_3 , а затѣмъ темносѣрый плотный известнякъ слагаетъ утѣсъ камня. Падение $SW\ 245^\circ \angle 63^\circ$.

237 (316). а) Темносѣрый крупнокристаллическій песчаникъ поставленный на голову съ простираніемъ $NW\ 335^\circ SO$, б) известнякъ темносѣрый съ девонскими кораллами, в) слабосцементированный среднезернистый песчаникъ. Далѣе черезъ 15 саж. сначала осыпи каменноугольных кварцевыхъ песчаниковъ, а затѣмъ песча-

ники переслаиваются съ глинистыми сланцами. Залеганіе каменноугольныхъ отложеній въ обнаженіи $SW\ 213^\circ \angle 62^\circ$. Еще немного далѣе темноватосѣрый плотный известнякъ съ ископаемыми.

235 (317). Сѣрые плотные известняки, поставленные на голову, съ простираніемъ $NW\ 340\ SO$.

234 (318). Свѣтлосѣрый рыхловатый известнякъ, падающій въ началѣ обнаженія $SW\ 235\ \angle\ 25^\circ$.

К. Молоковъ. Лѣв. бер. Сѣрые известняки D_3 съ *Stromatopora*; паденіе $SW\ 250^\circ \angle 25^\circ$.

234 (319). Зеленоватосѣрые, переслаивающіеся съ глинистыми сланцами, песчаники D_1 . Паденіе $NO\ 50^\circ \angle 30^\circ$.

233 (320). К. Калкунчикъ. Лѣв. бер. Въ началѣ среднезернистый сѣрый песчаникъ, падающій $NO\ 50^\circ \angle 40^\circ$, а затѣмъ темносѣрый, съ девонскими кораллами, известнякъ, съ паденіемъ $NO\ 40^\circ \angle 25^\circ$.

233 (321). Сѣрый слоистый известнякъ, падающій $SW\ 242^\circ \angle 25^\circ$.

232 (322). К. Разбойникъ: а) среднезернистый песчаникъ сѣраго цвѣта, падающій $NO\ 50^\circ \angle 42^\circ$, б) скала известняка съ *Stromatopora*, паденіе $NO\ 55^\circ \angle 40^\circ$, в) среднезернистые песчаники съ кораллами, переслаивающіеся съ известняками. Залеганіе тотчасъ у камня неясно, а далѣе хорошо развито паденіе на $SW\ 242\ \angle\ 40^\circ$.

231 (323). Темносѣрый известнякъ, переслаивающійся съ сѣрымъ крупнозернистымъ песчаникомъ. Залеганіе нарушено, въ среднѣмъ обнаженіи развиты плоскости $SW\ 242\ \angle\ 80^\circ$. Здѣсь наблюдается слѣдующій разрѣзъ внизъ по рѣкѣ: 1) темносѣрый слоистый известнякъ 2,5 м. мощности, 2) сѣрый крупнозернистый песчаникъ 2,0 м., 3) плотный мелкозернистый толстыми слоями известнякъ 2,8 м., 4) рыхлый среднезернистый песчаникъ сѣраго цвѣта. Въ концѣ обнаженія реперъ на известнякъ, содержащемъ *Stromatopora*.

231 (324). К. Пять Братьевъ. Рядъ скалъ свѣтлосѣраго плотнаго известняка, падающаго $NO\ 60^\circ \angle 73^\circ$. Известняки содержатъ каменноугольные ископаемые C_1^2 .

230 (325). Снизу вверхъ: а) бѣлый кварцевый песчаникъ, б) темносѣрый плотный известнякъ, в) свѣтлосѣрый плотный известнякъ въ концѣ обнаженія содержащій *Productus giganteus*. Паденіе $SW\ 255^\circ \angle 50^\circ$.

230 (326). Сѣрый известнякъ. Паденіе $SW\ 230^\circ \angle 50^\circ$.

230 (327). Свѣтлосѣрый, почти бѣлый, известнякъ съ ископаемыми $C_1^2\ SW\ 236^\circ \angle 45^\circ$.

227 (328). К. Отметышъ. Бѣлый плотный известнякъ съ ископаемыми C_1^2 . Паденіе $NO\ 61^\circ \angle 52^\circ$.

227 (329). Темноватосѣрый плотный мелкозернистый известнякъ C_1^2 , падающій $NO\ 58^\circ \angle 56^\circ$.

226 (330). Сѣрый трещиноватый известнякъ, паденіе $SW\ 262^\circ \angle 35^\circ$. Известнякъ содержитъ ископаемыя C_1^2 . Въ руслѣ рѣки много кварцеваго песчаника C'_1 .

225 (331). К. Корова. Лѣв. бер. Свѣтлосѣрый и сѣрый известнякъ, падающій $NO\ 65^\circ \angle 62^\circ$.

225 (332). К. Ковряжка. Прав. бер. Бѣлый известнякъ съ окаменѣlostями C_1^2 .

224 (333). Сѣрый известнякъ, падающій $SW\ 225^\circ \angle 40^\circ$.

223 (334). Темноватосѣрый трещиноватый известнякъ съ ископаемыми C_1^2 , паденіе $NO\ 70^\circ \angle 55^\circ$.

222 (335). Толстослоистый темноватосѣрый плотный известнякъ, падающій $SW\ 235^\circ \angle 50^\circ$.

222 (336). Темноватосѣрый толстослоистый известнякъ, поставленный на голову, съ простираніемъ $NW\ 340^\circ\ SO$ мѣстами пад. $SW\ 250^\circ \angle 62^\circ$.

221 (337). Сѣрые и темносѣрые слоистые известняки, падающіе $SW\ 240^\circ \angle 65^\circ$. Реперь.

221 (338). Плотный темносѣрый и сѣрый известнякъ, падающій $SW\ 242^\circ \angle 70^\circ$.

221 (339). Темноватосѣрые плотные Stromatopor'овые известняки D_3 . Известняки налегаютъ на рыхловатые среднезернистые сѣрые песчаники. Паденіе $SW\ 263^\circ \angle 51^\circ$. За логомъ кварцевые песчаники C'_1 въ видѣ осыпи, а затѣмъ опять известняки; паденіе болѣе пологое на SW до 40° .

219 (340). Кварцевые песчаники C'_1 и темноватосѣрые известняки паденіе $SW\ 235^\circ \angle 35^\circ$.

217 (341). Сѣрые плотные толстослоистые известняки, падающіе $SW\ 240^\circ \angle 41^\circ$ въ началѣ, а затѣмъ на $NO\ 67^\circ \angle 43^\circ$ перегибаясь на $SW\ 240^\circ \angle 63^\circ$. Последнее направленіе встрѣчается въ концѣ обнаженія. Встрѣчены ископаемыя. Въ скалѣ реперъ.

216 (342). Осыпи кварцеваго песчаника C'_1 и обнаженія бѣлаго, содержащаго ископаемыя, известняка; паденіе $NW\ 282^\circ \angle 80^\circ$.

216 (343). К. Кобылы Ребра. Сѣрый плотный известнякъ, держащій кораллы C_1^2 . Паденіе $SW\ 250^\circ \angle 60^\circ$.

215 (344). К. Сосунѣ. Свѣтлосѣрый плотный известнякъ, поставленный на голову, съ простираніемъ $NW\ 340^\circ\ SO$.

215 (345). Сѣрые плотные известняки C_1^2 , поставленные на голову, съ простираніемъ $NW\ 335^\circ\ SO$ паденіе въ нѣкоторыхъ мѣстахъ $SW\ 235^\circ \angle 70^\circ$.

214 (346). К. Дыроватый, онъ же Филиппъ. Сѣрый плотный и рыхловатый известнякъ съ кораллами C_1^2 , паденіе $SW\ 238^\circ \angle 65^\circ$.

211 (347). Свѣтлосѣрые известняки C_1^2 въ нарушенномъ залеганіи, сильно трещиноваты. Въ началѣ обнаженія осыпи глинистаго сланца.

212 (348). Сильно трещиноватые свѣтлосѣрые известняки, падающіе $NO\ 30^\circ \angle 40^\circ$.

210 (349). Свѣтлосѣрые и сѣрые плотные известняки съ кораллами C_1^2 ; паденіе измѣнчиво, преобладаетъ $NO\ 76^\circ \angle 31^\circ$.

208 (350). Сѣрый известнякъ, падающій $NO\ 80^\circ \angle 20^\circ$.

207 (351). Свѣтлосѣрый и бѣлый плотный известнякъ съ ископаемыми. Паденіе $SO\ 142^\circ \angle 15^\circ$.

206 (352). Почти горизонтально залегающіе бѣлые и свѣтлосѣрые известняки съ ископаемыми C_1^2 . Паденіе около $SO\ 105^\circ \angle 15^\circ$.

205 (353). Темносѣрые толстослойные плотные известняки съ ископаемыми C_1^2 . Паденіе $SO\ 127^\circ \angle 12^\circ$.

203 (354). Осыпи кварцевыхъ песчаниковъ C_1^1 и сѣрыхъ известняковъ. Въ обнаженіи известнякъ падаетъ $NO\ 78^\circ \angle 32^\circ$.

202 (355). Сѣрый известнякъ, падающій $SO\ 96^\circ \angle 30^\circ - 40^\circ$. Найдены ископаемыя C_1^1 .

201 (356). Сѣрые слоистые известняки C_1^1 съ многочисленными ископаемыми: паденіе $SO\ 147^\circ \angle 21^\circ$.

200 (357). Мелкозернистый сѣрый слоистый известнякъ. Есть ископаемыя. Паденіе $SO\ 170^\circ \angle 22^\circ$. Реперъ.

200 (358). К. Боюнъ (Плакунъ). Бѣлые известняки C_2 . Известняки трещиноваты. Въ концѣ паденіе $SO\ 120^\circ \angle 35^\circ$.

199 (359). Бѣлый трещиноватый рыхлый известнякъ C_2 . Паденіе $SW\ 235^\circ \angle 27^\circ$.

198 (360). Свѣтлосѣрые и бѣлые известняки C_2 . Замѣчалось паденіе $SW\ 202^\circ \angle 17^\circ$.

197 (361). Сѣрые плотные известняки съ окаменѣlostями C_1^2 . Паденіе $SO\ 135^\circ \angle 20^\circ$.

195 (362). К. Шайтанъ. Свѣтлосѣрый известнякъ, падающій $S\ 180^\circ \angle 20^\circ$. Есть ископаемыя C_1^2 .

194 (363). Темносѣрые плотные толстослойные известняки съ ископаемыми C_1^2 . Паденіе $SW\ 195^\circ \angle 20^\circ$.

193 (364). Темноватосѣрый плотный мелкозернистый известнякъ. Паденіе $SW\ 195^\circ \angle 20^\circ$.

193 (365). К. Гладкая Лещадь. Плотный сѣрый известнякъ C_1^1 , падающій $SO\ 172^\circ \angle 23^\circ$.

192 (366). Осыпь красноватосѣраго и сѣраго кварцеваго песчаника C_1^1 . Возможно заложеніе карьеровъ. Наблюдались плоскости $NW\ 350^\circ \angle 27^\circ$.

191 (367). Свѣтлосѣрый плотный известнякъ, падающій $NO\ 78^\circ \angle 22^\circ - 30^\circ$. Реперь.

191 (368). К. Глухой. Плотный сѣрый известнякъ съ ископаемыми C_1^1 , паденіе $NO\ 87^\circ \angle 30^\circ$.

190 (369). Сѣрый известнякъ и кварцевый песчаникъ C_1 . Паденіе $NO\ 58^\circ \angle 55^\circ$.

189 (370). Сѣрый плотный известнякъ, падающій $SW\ 242^\circ \angle 25^\circ$.

189 (370₁). Черезъ 15 саж. отъ предыдущаго обнаженія тотъ же известнякъ C_1^1 , падающій $SW\ 245^\circ \angle 65^\circ$.

189 (371). Сѣрые плотные известняки C_1^1 , падающіе $SW\ 242^\circ \angle 80^\circ$.

189 (372). Ломки бѣлаго кварцеваго песчаника C_1 . Ломки небольшие, паденіе песчаниковъ $SW\ 260^\circ \angle 42^\circ$.

189 (373). Ломки бѣлаго кварцеваго песчаника C_1 . Здѣсь песчаникъ менѣе трещиноватый. Паденіе $NO\ 71^\circ \angle 32^\circ$.

188 (374). Осыпи песчаника C_1 и содержащаго уголь глинистаго сланца. Около штольни измѣрено паденіе песчаниковъ на $SW\ 262^\circ \angle 70^\circ$. Реперь.

187 (375). Бѣлый трещиноватый известнякъ C_1^1 , паденіе неясно, но повидимому на $NO\ 75^\circ \angle 15^\circ$. Далѣе, внизъ по теченію сѣрый плотный известнякъ, падающій $SW\ 258^\circ \angle 25^\circ$ а еще далѣе кварцевый песчаникъ C_1 въ осыняхъ.

187 (376). Свѣтлосѣрые плотные слоистые известняки C_1^2 , падающіе $NO\ 80^\circ \angle 47^\circ$.

187 (377). Свѣтлосѣрые плотные известняки, падающіе $SW\ 250^\circ \angle 23^\circ$.

186 (378). Осыпи кварцеваго песчаника C_1 и темносѣраго плотнаго известняка. Въ концѣ обнаженія наблюдалось паденіе на $SW\ 265^\circ \angle 42^\circ$.

185 (379). Зеленоватосѣрые песчаники, конгломераты и глинистые сланцы CPg . Паденіе $NO\ 72^\circ \angle 38^\circ$.

184 (380). Кварцевый песчаникъ C_1 .

184 (381). Известнякъ сѣраго цвѣта.

Далѣе внизъ по теченію Чусовой встрѣчаются пермскія отложенія, залегающія почти горизонтально, и если есть гдѣ либо нарушенія въ залеганіи, то небольшія и на ограниченномъ районѣ.

184 (382*). Гора Малый Вашкуръ. Противъ гидрометрической станціи залегаетъ бутовый камень. По своимъ качествамъ этотъ бутовый камень пользуется извѣстностью, какъ лучшій, добывав-

*) Нижеслѣдующія обнаженія описаны техникомъ А. Кардапольцевымъ.

мый въ окрестностях Чусовскаго завода и ниже. Камень добывается по 6 руб. съ кубич. саж. Здѣсь встрѣчается известнякъ. Обнаженія на правомъ берегу.

145 (383). На лѣвомъ берегу около с. Верейна, гдѣ проведена линія буровыхъ скважинъ, на откосѣ горы рыхлый бутовый камень. Окрестные жители этого камня не берутъ, а берутъ съ горы Бовиной, расположенной немного ниже с. Верейна. Этотъ камень считается хуже, чѣмъ камень съ г. Малый Ванкуръ. Камень добывается по 3—4 руб. съ куб. саж.

133. (384). На правомъ берегу около и ниже д. Поповой (противъ скв. № 20) конгломератъ и бутовый камень, переслаивающіеся между собою. Бутовый камень здѣсь не добывается благодаря своимъ плохимъ качествамъ.

115 (385). Монастырская гора на правомъ берегу противъ с. Нижніе Чусовскіе Городки. Обнаженіе бутоваго камня.

100—90 (386). Отъ с. Куликова до дер. Конецъ-Горъ обнаженія бутоваго камня и алебаstra. Камень своими хорошими качествами славится какъ бутовый камень; его добывали для Пермской жел. дор. и въ городъ Пермь для мостовыхъ. Плата 7—10 руб. съ куб. саж. съ прибавкой 2 руб. арендной платы. Здѣсь же обнаженія алебаstra (гипса). Алебастръ добывается по 4—5 руб. съ куб. саж.

Описаніе обнаженій горныхъ породъ по р. Патрушихѣ и берегамъ Черемшанскаго болота.

№ 1—2. По правому берегу (къ Патрушихѣ). Чусовскаго озера крупнозернистый гранитъ мѣстами съ развитой трещиноватостью $NO \cdot 81^\circ \angle 70^\circ$. Особенно хорошо эта трещиноватость видна въ обнаженіяхъ на берегу озера у просѣлки 77/78 лѣсныхъ кварталовъ. Здѣсь плиты 0,15—0,20 метр. мощности. Тутъ же обнаженія діоритъ (обр. № 3-в.).

№ 4—5. Роговообманковый гранитъ съ трещиноватостью $NO 35^\circ \angle 80^\circ$, обнаженіе у просѣлки 78/79 кварталовъ. Отдѣльные валуны гранита обнажаются и далѣе вплоть до Чусовскаго кордона, гдѣ также обнаженія гранита, мѣстами богатаго біотитомъ.

№ 7. По магістрали къ Патрушихѣ вблизи дороги гранитъ.

№ 8. Въ 60 саж. отъ предыдущаго по магістрали роговообманковый гранитъ.

№ 9. Въ 50 саж. по магістрали—мелкозернистый гранитъ.

№ 10. Въ концѣ дамбы лѣваго берега шлюза № 3 (нумерація водораздѣльнаго участка) діоритъ.

№ 11. Въ концѣ дамбы праваго берега шлюза № 3 діоритъ.

№ 12. По правому берегу болота на 15 саж. ближе просѣки.

№ 57/58 квар. по дорогѣ обнажаются діориты.

№ 13. Въ 20 саж. отъ конечнаго репера оси дамбы лѣваго берега шлюза № 2 хлоритозированный гранитъ.

№ 14. Мѣдный рудникъ. Добыча прекращена. Въ обнаженіяхъ наблюдались: а) діоритъ, б) крупно-зернистый мраморъ, падающій $SW\ 260^\circ \angle 70^\circ$, в) гранатовая порода въ контактѣ діорита съ мраморомъ, г) крупнозернистый діоритъ съ трещинами отдѣльности $NW\ 285^\circ \angle 55^\circ$.

№ 15. По лѣвому берегу островокъ сложенъ гранитомъ съ трещиноватостью $NO\ 15^\circ \angle 50^\circ$.

№ 16. Ближе къ болоту обнажаются діориты.

№ 17. У конечнаго репера лѣвой дамбы шлюза № 4 въ шурфѣ—красная глина.

№ 18. На $NO\ 70^\circ$ отъ предыдущаго въ 50 саж. къ берегу островокъ, сложенный гранитомъ.

№ 19. По правой дамбѣ шлюза № 4 въ 28 саж. отъ репера по просѣкѣ—порфиритъ.

№ 20. По той же дамбѣ по просѣкѣ въ 10 саж. отъ репера—порфиритъ.

№ 21—22. Разрѣзы Коконинскаго рудника. Здѣсь обнажены известняки сѣраго и чернаго цвѣта, преимущественно тонкослоистые, поставленные на голову съ простираниемъ $NW\ 340^\circ SO$. Здѣсь же обнажается красная плотная глина.

№ 23. Въ разрѣзѣ по правому берегу обнажается сѣрый слоистый известнякъ, поставленный на голову съ простираниемъ $NW\ 320^\circ SO$.

№ 24. Въ 30 саж. отъ репера № 21 уголъ № 15 1910 г. къ Коконинскому руднику обнажаются роговообманковые порфириты.

№ 25. Въ концѣ правой дамбы шлюза № 6—глина съ кварцитовымъ щебнемъ.

№ 26. Въ 150 саж. отъ оси лѣвой дамбы шлюза № 6 по дорогѣ съ бывшаго пріиска порфиритъ.

№ 27—29. Около конечнаго репера лѣвой дамбы шлюза № 6 амфиболитовый сланецъ (27), глинистые сланцы (28) и діоритъ (29).

№ 30. Въ 10 саж. дальше репера № 29 (1910 г.) обнаженіе гранита (аплита).

№ 31. У репера на оси канала—уголъ на магистраль 1910 г. къ Черемшанскому болоту—діоритъ. Трещины $SW\ 200^\circ \angle 75^\circ$.

№ 32. Роговообманковый порфиритъ слагающій островокъ около репера № 28 (1910 г.).

№ 33. По оси канала въ 50 саж. ближе къ шлюзу № 8—гранитъ.

№ 34. Лѣвая дамба шлюза № 9. Въ разрѣзахъ у порохового склада гранитъ.

№ 35. Гранитъ около конца лѣвой дамбы шлюза № 9.

628. № 36. Лѣвая дамба шлюза № 10 въ 80 саж. отъ репера къ шлюзу по оси дамбы—гранитъ.

628. № 37. Въ 53 саж. на *S* отъ репера правѣе дамбы шлюза № 10 крупнозернистый легко рассыпающійся гранитъ, а также въ видѣ валуновъ и болѣе мелкозернистые разности гранита.

629. № 38. Въ 50 саж. отъ репера конца лѣвой дамбы шлюза № 11—амфиболитовый сланецъ.

629. № 39. Около конца правой дамбы шлюза № 11—гранитъ, а въ 39 саж. отъ конечнаго репера по оси дамбы—глинистый сланецъ.

631. № 40. Глинистый сланецъ около конца правой дамбы шлюза № 12.

631 № 41. Въ 35 саж. къ шлюзу № 12 по оси правой дамбы порфиритъ.

629. № 42. Дамба праваго берега шлюза № 11 около конечнаго репера. Обнаженіе діорита.

629. № 43 Глинистый сланецъ у конечнаго репера дамбы и лѣваго берега шлюза № 11.

626. № 44. У шурфа № 2 по трассѣ канала обходъ города. Гранитъ крупнозернистый.

Краткое описаніе обнаженій горныхъ породъ по р. Исети.

(1). Въ 3 саж. отъ реп. № 81 слюдистые зеленоватосѣрые сланцы и змѣвики съ неяснымъ залеганіемъ.

(2). Въ 27 саж. ниже реп. № 81 по лѣвому берегу обнажены змѣвики. Въ началѣ обнаженія змѣвики наклонены на *NO* $28^{\circ} \angle 36^{\circ}$, черезъ 10 саж. ниже по рѣкѣ на $0^{\circ} \angle 37^{\circ}$, 20 саж. далѣе осыпи того же змѣвика.

(3). Противъ перваго дома фабрики Злоказова сильно смятый змѣвикъ.

(4). Мелкозернистый зеленоватый уралитовый порфиритъ.

632 (5). Около желѣзнодорожнаго моста по правому берегу діоритъ съ трещинами *NW* $345^{\circ} \angle 42^{\circ}$; *SO* $142^{\circ} \angle 45^{\circ}$. Эта по-

рода выступаетъ въ раскопкахъ и по другую сторону рѣки, выше моста. Обнаженія этихъ породъ отдѣльными валунами имѣются и далѣе, внизъ по теченію къ дер. Уктусу.

635 (6). На лѣвомъ берегу р. Уктусъ, недалеко отъ ея устья, холмы, сложенные пироксенитомъ и серпентинизированнымъ дунитомъ. По правому берегу тѣ же породы въ видѣ отдѣльных валуновъ.

637 (7). По правому берегу въ одной верстѣ отъ дер. Уктусъ, а также на маленькомъ островѣ, находящемся вблизи около праваго берега, обнажаются габбро. Эта же порода обнажается въ развѣдочныхъ ямахъ на правомъ берегу рѣки противъ острова.

637 (8). На большомъ островѣ въ Нижне-Исетскомъ пруду обнажены роговообманковый порфиръ и кристаллическіе сланцы, падающіе $SW\ 210^\circ \angle 30^\circ$. Трециноватость порфира $NW\ 292^\circ \angle 65^\circ$; $NO\ 80^\circ \angle 45^\circ$.

637 (9). На мыску праваго берега Нижне-Исетскаго пруда обнажается габбро съ трещинами $NO\ 65^\circ \angle 45^\circ$; $SO\ 160^\circ \angle 35^\circ$ и др. Холмъ покрытъ развѣдочными шурфами. Шурфы неглубокіе, въ заборѣ ихъ габбро.

639 (10). Въ заводѣ при поворотѣ рѣки къ плотинѣ, обнажается габбро.

640 (11). На лѣвомъ берегу рѣки, за послѣднимъ заводскимъ домомъ—холмъ, сложенный уралитомъ темнозеленаго цвѣта.

640 (12). Тотчасъ за мельницей Степанова обнажаются тѣ же уралиты, прорѣзанные жилами кварцеваго діорита. Жилы по плоскостямъ около $NW\ 315^\circ \angle 65^\circ$. Далѣе вплоть до с. Арамилскаго естественныхъ обнаженій, кромѣ ломокъ гранита у дер. Большой Истокъ нѣтъ. Мѣстность заболочена и покрыта валунами гранита.

647 (14). Ломки гранита у дер. Истокъ. Здѣсь гранитъ подъ незначительнымъ слоемъ до 0,3 саж. наноса. Благодаря развитію почти горизонтальныхъ трещинъ, верхніе слои гранита легко разрабатываются безъ помощи взрывчатыхъ веществъ. Трещины идутъ по самымъ разнообразнымъ направленіямъ, преимущественно подъ небольшимъ угломъ къ горизонту; изъ послѣднихъ сравнительно чаще трещиноватость по плоскостямъ около $NW\ 318^\circ \angle 21^\circ$. Болѣе крутыя трещины по плоскостямъ $SW\ 240^\circ \angle 76^\circ$ развиты менѣе.

Верхніе слои разбиты горизонтальными или почти горизонтальными плоскостями на отдѣльности (плитняковая отдѣльность), что создаетъ много удобствъ для ломки гранита мѣстными жителями. Верхніе горизонты ломокъ даютъ камень, пзвѣстный подъ назва-

нѣмъ плитняка и составляютъ гордость мѣстныхъ жителей, такъ какъ плитняка въ обнаженіяхъ или въ ломкахъ ниже по р. Исети нѣтъ.

Въ болѣе глубокихъ выработкахъ горизонтальная отдѣльность развита менѣе и камень получается въ видѣ глыбъ «глухарей», еще болѣе низкіе горизонты называются «почвеннымъ камнемъ». Въ почвенномъ камнѣ работы изъ-за появленія грунтовой воды останавливаются и переносятся въ другія мѣста.

Кромѣ того, различаютъ еще отдѣльные сорта камня по цвѣту: сѣрый, синій, но эти сорта цѣнятся одинаково. Въ петрографическомъ строеніи какъ того, такъ и другого особой разницы не усматривается: синій гранитъ болѣе богатъ цвѣтной составной частью (біотитомъ).

Разработка ведется кайлой, ломомъ и бабдой.

651 (15). По лѣвому берегу около с. Арамилскаго—вывѣтрѣлая рыхлая масса, состоящая главнымъ образомъ изъ зеренъ кварца и каолина.

Сохранилась трещиноватость, ясно замѣтная по пропитыванію желѣзистымъ растворомъ. Плоскость трещиноватости $SO\ 104^{\circ}$ $\angle\ 38^{\circ}$.

651 (16). У моста черезъ рѣку обнажаются граниты. Здѣсь по косогору небольшія ломки. Камень ломается мѣстными крестьянами для фундаментовъ. Правильно развитой трещиноватости среди здѣшняго гранита нѣтъ.

653—4 (17). Длинное береговое обнаженіе по лѣвому берегу рѣки вплоть до плотины фабрики Злоказова. Здѣсь обнажены тонкослоистые зеленовато-сѣрые глинистые и хлоритовые сланцы, мѣстами прорѣзанные жилами кварца, въ контактѣ съ которымъ породы желтовато-сѣраго цвѣта очень уплотнены. Сланцы падаютъ $SO\ 125^{\circ}$ $\angle\ 70^{\circ}$.

652 (18). Холмъ, на которомъ расположена часовня въ селѣ Арамилскомъ по лѣвому берегу рѣки, сложенъ глинистыми тонкослоистыми сланцами сѣраго цвѣта, переслаивающимися съ роговообманково-хлоритовымъ сланцемъ. Паденіе сланцевъ $SO\ 130^{\circ}$ $\angle\ 44^{\circ}$.

652 (19). На лѣвому берегу рѣки Арамилы у устья ея обнажаются граниты съ трещинами $NW\ 353^{\circ}$ $\angle\ 70^{\circ}$.

654 (20). Ниже фабрики по лѣвому берегу глинистые сланцы; паденіе $SO\ 97^{\circ}$ $\angle\ 35^{\circ}$.

Эти же сланцы обнажаются въ дер. Полетаевѣ у брода черезъ Исеть; паденіе ихъ здѣсь неясно. Простираніе сланцевъ $NW\ 356^{\circ}$ SO .

657 (21). По правому берегу тѣ же, что и раньше встрѣченныя, сланцы, переслаивающіеся съ карбонатизированными аркозовыми песчаниками, сѣраго цвѣта. Паденіе $NO\ 72^\circ \angle 52^\circ$.

660 (22). Глинистые сильно складчатые слюдисто-кварцитовые сланцы, падающіе $SW\ 255^\circ \angle 60^\circ$.

660 (23). Тѣ же, что и ранѣе сланцы. Паденіе $SW\ 250^\circ \angle 62^\circ$. Сланцы въ береговомъ разрѣзѣ покрыты:

а) растительный слой буровато-коричневаго цвѣта 0,65 м.; б) щебень сланца съ глиной сѣровато-желтаго цвѣта 0,5 м.; в) буровато-красная глина съ гальками кварца 0,4 м.; г) коричневая глина съ щебнемъ сланца.

Ломки плотныхъ слюдисто-кварцитовыхъ сланцевъ противъ обнаженія № 22 по лѣвому берегу рѣки. Ломки неглубокія. Брали только щебенистые слои. Разрѣзъ сверху внизъ: 0,2 м. красноватой песчанистой глины, 0,42 м. красновато-сѣрой песчанистой глины съ щебнемъ плотныхъ сланцевъ, служащихъ предметомъ добычи. Ломки расположены по обѣимъ сторонамъ дороги въ логу около берега рѣки.

661 (24). Кварцито-глинистые сланцы сѣраго цвѣта. Пад. $SW\ 247^\circ \angle 55^\circ$.

664 (25). Тѣ же сланцы $NO\ 88^\circ \angle 61^\circ$.

665 (26). Кварцито-слюдистые сланцы $NW\ 293^\circ \angle 35^\circ$.

665 (27). Кварцито-слюдистые сланцы $NO\ 86^\circ \angle 67^\circ$.

666 (28). Кварцито-слюдистые сланцы темносѣраго цвѣта; залеганіе ихъ неясно. Трещин. $NO\ 80^\circ \angle 49^\circ$ и $NW\ 350^\circ \angle 70^\circ$.

668 (29). Лѣвый берегъ рѣки въ концѣ с. Бобровскаго. Глинисто-хлоритовые сланцы, переслаивающіеся съ кварцитами, мѣстами сильно карбонитизированными. Въ началѣ обнаженія сланцы падаютъ $SO\ 98^\circ \angle 41^\circ$, а затѣмъ паденіе мѣняется въ $NW\ 282^\circ \angle 74^\circ$.

669 (30). Зеленоватосѣрые хлорито-глинистые сланцы пад. $NW\ 310^\circ \angle 45^\circ$. Сланцы сильно складчатые.

670 (31). Тѣ же, что и ранѣе сланцы $NW\ 323^\circ \angle 28^\circ$. По правому берегу рѣки обнаженіе постплюценовыхъ песчанистыхъ глинъ значительной мощности.

671 (32). Известково-хлоритовый сланецъ $NW\ 323^\circ \angle 30^\circ$.

672 (33). Известково-хлоритовый сланецъ, обнажающійся вплоть до мельницы Симонова. Пад. $NW\ 310^\circ \angle 42^\circ$.

672 (34). Въ 100 саж. ниже мельницы по лѣвому берегу обнажаются известково-хлоритовые сланцы. Паденіе $NW\ 310^\circ \angle 26^\circ$. Залеганіе въ общемъ неясное, такъ какъ сланцы сняты и разбиты трещинами.

673 (35). Темнозеленые хлоритовые сланцы безъ правильной слоистости.

674—5 (36). Ломки известняка. Ломки неглубокія, берутъ только верхніе слои. Залеганіе известняка неясно. Наносный слой около 0,1 м. Известнякъ здѣсь, какъ и далѣе, берется для обжига.

674—5 (36₁). Болѣе глубокія ломки. Известнякъ сѣраго цвѣта съ незначительными черными прослойками.

676 (37). Уралитовый порфиритъ по ручью въ полуверстѣ отъ мельницы.

677 (38). Въ полуверстѣ ниже мельницы по правому берегу обнажаются пироксениты. Отдѣльные выходы тянутся вплоть до реч. № 27.

678 (39). Въ 75 саж. ниже речера обнажаются уралитовый порфиритъ. Трещины по плоскостямъ $SO\ 93^\circ \angle 42^\circ$; $NW\ 304^\circ \angle 76^\circ$.

678 (39₁). Змѣвикъ.

678 (40). Лѣв. бер. у реч. № 28—серпентизированный пироксенитъ.

678 (40₁). Пироксенитъ.

679 (41). Пироксенитъ: немного ниже сгѣбяющійся змѣвикомъ.

679 (41₁). Змѣвикъ.

679 (42). Ниже мельницы Тарабаевой ломки хромистаго желѣзняка среди дунитовъ.

679 (43). Змѣвики. Далѣе внизъ по теченію оба берега низкіе. Лѣвый берегъ террасовидный.

683 (44). Гранитогнейсъ.

684 (45). Реч. № 10 въ скалѣ. Гнейсъ и слюдистые сланцы. Паденіе мѣняется отъ $N-NW\ 334^\circ$ съ угл. $63^\circ-30^\circ$.

684 (45₁). Гнейсъ и роговообманково-слюдистый сланецъ $NW\ 355^\circ \angle 63^\circ$.

685 (46). Гнейсъ, переслаивающійся съ кварцитами. Над. $NW\ 288^\circ \angle 35^\circ$.

686 (47). Гнейсъ. Пад. мѣняется. Преобладаетъ $NW\ 285^\circ \angle 44^\circ$.

687 (48). По правому высокому берегу около дер. Калюткиной обнажаются гнейсы и кварциты, заключающіе марганцевую руду (пиролюзитъ). Добыча пиролюзита ведется въ незначительномъ количествѣ мѣстными крестьянами для В.-Исетскаго завода. Паденіе гнейса $NW\ 356^\circ \angle 45^\circ$.

688 *) (49). По р. Калюткѣ на лѣвомъ берегу около устья крупно-зернистый бѣлый мраморъ пад. $NO\ 7^\circ \angle 62^\circ$ съ трещиноватостью $SO\ 118^\circ \angle 33^\circ$.

688 (50). Въ выемкѣ у мельницы Жирикова обнажаются сильно складчатые слои тонкослоистаго кварцита, переслаивающагося съ гнейсомъ.

690 (51). Граниты съ отдѣльностью $NO\ 40^\circ \angle 31^\circ$. Обнаженіе реп. № 36.

692 (52). Тонкослоистый кварцитъ свѣтлосѣраго цвѣта, переслаивающійся съ гнейсомъ. Въ началѣ обнаженія пад. $SO\ 112^\circ \angle 50^\circ$, въ концѣ— $SO\ 117^\circ \angle 45^\circ$ ($SO\ 111^\circ \angle 45^\circ$).

693 (53). За логомъ къ мельницѣ крупнозернистый мраморъ. Паденіе неясно. Трещины $SW\ 200^\circ - 225^\circ \angle 49^\circ$. Ближе къ мельницѣ выемка, въ которой обнажается тотъ же мраморъ, затѣмъ кварцитъ и гнейсъ съ прослойками роговообманковаго сланца служащаго здѣсь главнымъ предметомъ добычи для строительныхъ цѣлей (ломки гнейса). Пад. $SO\ 132^\circ \angle 69^\circ$.

694 (54). Гнейсъ.

694 (55). Гранитъ. Трещиноватость $SO\ 115^\circ \angle 40^\circ$ и $NO\ 70^\circ \angle 53^\circ$. Немного далѣе гнейсъ $SO\ 123^\circ \angle 65^\circ$. Черезъ 25 саж. опять гранитъ.

695 (56). Противъ устья р. Брусянки по правому берегу р. Псеты—гнейсъ $SO\ 120^\circ \angle 60^\circ$.

695 (56.). За мостомъ гнейсъ—гранитъ—гнейсъ.

695 (57). На лѣвомъ берегу рѣки въ 30 саж. отъ послѣдняго дома гнейсъ.

696 (58). По лѣвому берегу рѣки въ 300 саж. ниже мельницы у урѣза воды крупнозернистый мраморъ. Пад. $SO\ 145^\circ \angle 73^\circ$.

697 (59). Въ 20 саж. отъ репера № 41—гнейсъ, въ началѣ обнажен. Гнейсъ поставленъ на голову съ простираниемъ $NO\ 75^\circ SW$, а въ концѣ обнаженія $NW\ 345^\circ \angle 65^\circ$.

698 (60). Гнейсъ и роговообманковый сланецъ. Пад. $NW\ 334^\circ \angle 74^\circ$.

699 (61). Гранитъ. Ломается въ незначительномъ количествѣ для фундаментовъ.

*) Отъ с. Калюткина до Колчеданскаго использованы таблицы, предоставленны любезно акад. А. Карпинскимъ, съ зарисованными обнаженіями и краткими описаніями породъ. Намъ не было найдено ни одного новаго обнаженія. Геологическая интерпретація осадочныхъ породъ взята съ указанныхъ таблицъ. Считаеь долгомъ выразить глубокую благодарность А. Карпинскому за таблицы, такъ какъ безъ нихъ мы были бы не въ состояніи ориентироваться въ такой короткій срокъ въ столь сложной мѣстности.

704 (62). Роговообманковый сланецъ. Паденіе его $SO\ 107^\circ \angle 43^\circ$.

703 (63). Роговообманковый сланецъ. Простир. $NO\ 76^\circ\ SW$.

702 (64). Гнейсъ (роговообманковый) $SO\ 170^\circ \angle 69^\circ$.

701 (65). Гнейсъ $SO\ 160^\circ \angle 83^\circ$. Трецинов. $NW\ 319^\circ \angle 30^\circ$. Гнейсъ здѣсь ломается для строительныхъ цѣлей.

704 (66). Гранить. Граниты ломаются для строительныхъ цѣлей въ небольшомъ количествѣ.

706 (67). Гнейсъ пересланвающійся съ роговообманковымъ сланцемъ и гранитомъ (аплитомъ). Обнаженіе по лѣвому берегу рѣки около репера № 47. $NW\ 283^\circ \angle 80^\circ$, далѣе гранить съ трещиноват. $SW\ 262^\circ \angle 67^\circ$, $SW\ 243^\circ \angle 63^\circ$ и $SW\ 250^\circ \angle 70^\circ$.

707 (68). Гранить.

709 (69). Гранить и хлоритовый сланецъ $SO\ 120^\circ \angle 63^\circ$. Сланцы здѣсь разрабатываются въ небольшомъ количествѣ, въ видѣ щебени. Слоистость $SO\ 106^\circ \angle 75^\circ$ часто маскируется ложной сланцеватостью (клинважемъ) по плоскостямъ $SW\ 229^\circ \angle 25^\circ$.

709 (70). Ломки сланца въ 10 саж. отъ реп. № 47. Слоистость $SO\ 103^\circ \angle 75^\circ$. Клинважъ $SW\ 253^\circ \angle 39^\circ$. То же самое у репера № 48.

711 (71). Хлоритовый сланецъ $SO\ 125^\circ \angle 67^\circ$. Здѣсь сланецъ ломается въ небольшомъ количествѣ. Паденіе $SO\ 115^\circ \angle 74^\circ$.

712 (72). По правому берегу у мельницы около с. Маминскаго зеленые сланцы. Паденіе $NW\ 312^\circ \angle 76^\circ$ съ трещиноватостью $NO\ 55^\circ \angle 70^\circ$.

713 (73). Зеленые (известково-хлоритовые) сланцы у моста въ с. Маминскомъ. Трециноватость $SW\ 268^\circ \angle 26^\circ$, $NO\ 85^\circ \angle 60^\circ$ и $SW\ 250^\circ \angle 53^\circ$ и др.

715 (74). Зеленые (эпидото-хлоритовыя) сланцы $SW\ 285^\circ \angle 58^\circ$. Въ ломкахъ сланца трещиноватость хорошо выражена по направленію $NO\ 10^\circ \angle 51^\circ$; $SO\ 108^\circ \angle 57^\circ$. Въ другихъ мѣстахъ трещиноватость выражена по другимъ направленіямъ, близкимъ къ $NO\ 25^\circ \angle 65^\circ$ и $SO\ 175^\circ \angle 26^\circ$. Черезъ 100 саж. ниже обнаж. порфириты.

716 (75). Зеленые сланцы. Трещин. $SW\ 220^\circ \angle 51^\circ$.

717 (76). Порфирить. Трещин. $SW\ 238^\circ \angle 38^\circ$.

718 (77). Порфирить. Трещин. $SW\ 225^\circ \angle 54^\circ$.

Ломка порфирита по лѣвому берегу рѣки въ с. Маминскомъ, начиная отъ мельницы ниже церкви. Въ ломкахъ наблюдается трещиноватость $SW\ 255^\circ \angle 50^\circ$, $SW\ 190^\circ \angle 45^\circ$ и $SO\ 120^\circ \angle 70^\circ$.

716 (78). По правому берегу въ полуверстѣ отъ села порфирить съ трещин. $SW\ 258^\circ \angle 50^\circ$, $NW\ 255^\circ \angle 39^\circ$ и $SO\ 120^\circ \angle 61^\circ$.

718 (79). Зеленые сланцы $NW\ 300^\circ \angle 40^\circ$ до лога, а за ло-
гомъ порфирить.

719 (80). Порфирить.

720 (81). Реперь—марка въ скалѣ. Здѣсь обнаженъ урали-
товый порфирить, въ концѣ смѣняющійся зеленымъ сланцемъ съ тре-
нциноватостью $NW\ 292^\circ \angle 38^\circ$. Реп. на зеленомъ сланцѣ.

721 (82). Уралитовый порфирить въ видѣ осыпи по склону
на протяженіи 27 саж. Затѣмъ черезъ 21 саж. зеленые сланцы и
порфиры.

722 (83). Діорить на правомъ берегу, лѣвый берегъ низкій.
Здѣсь діорить слагаетъ камень «худой переходъ». Тренциноватость
 $SW\ 218^\circ \angle 60^\circ$ и $NW\ 290^\circ \angle 30^\circ$; послѣдняя развита хуже.

722 (83.). Камень «Бычья Гора». Порфирить.

723 (84). Порфирить съ тренциноватостью $SW\ 230^\circ \angle 55^\circ$.

724 (85). Порфирить съ хорошо развитой тренциноватостью
 $SW\ 232^\circ \angle 68^\circ$ въ другихъ направленіяхъ тренциноватость непо-
стоянна.

724 (86). Порфирить.

725—6 (87). Уралитовый сланецъ и авгитовый порфирить.
Тренци. $SW\ 235^\circ \angle 30^\circ$.

727 (88). Уралитовый сланецъ и порфиръ въ концѣ обнаженія.

727 (89). Темносѣрые плотные мелкозернистые известковые
песчаники (C_2). Залеганіе ихъ неясно ($NW\ 290^\circ \angle 25^\circ$?).

729 (89.). Сначала обнажаются песчаники, а затѣмъ у дор.
Переборъ—діабазъ.

728 (90). По лѣвому берегу противъ обнаженія № 89:

а) смятые темносѣрые сланцы;

б) тонкослойный, плотный темносѣрый известковистый песчаникъ;

в) конгломератъ. Пад. $SW\ 225^\circ \angle 20^\circ$;

г) діабазъ;

д) сланецъ темносѣраго цвѣта;

е) конгломератъ;

ж) діабазъ, сланецъ, песчаникъ. Паденіе $SW\ 225^\circ \angle 25^\circ$.

728 (91). Сланцы. Паденіе $SW\ 252^\circ \angle 29^\circ$.

729 (92). Порфирить.

730 (93). Порфирить.

730 (94). Известнякъ темносѣраго цвѣта C_2 Паден. $NW\ 291^\circ \angle 42^\circ$.

730 (95). Известнякъ темносѣраго цвѣта, плотный. Паден.
 $NW\ 300^\circ \angle 50^\circ$. Въ концѣ обнаженія известково—глинистые
сланцы, съ прослойками известняка C_1^2 . Пад. $NW\ 292^\circ \angle 36^\circ$.

733 (96). Известнякъ C_2 .

732 (97). На правомъ берегу известняки темносѣраго цвѣта и тонкослоистый известковистый сланецъ. Пад. $NW\ 270^\circ \angle 60^\circ$ — 70° . Обнаженіе заканчивается порфиритомъ.

733 (98). Длинное обнаженіе по лѣвому берегу противъ с. Смолина начинается известняками и порфиритами, затѣмъ опять известняки, прорѣзанные діабазомъ. Въ лежащемъ боку діабазы, а затѣмъ сланцы, лежащіе въ свою очередь на діабазѣ. Далѣе діабазъ образуетъ красивыя дейки, между которыми зацементированы сланцы. Еще далѣе сланцы и песчаники, песчаники и конгломераты каменноугольнаго возраста. Осыпи діабазы встрѣчаются также по рудничному логу.

735 (98.). По правому берегу рѣки за рудничнымъ логомъ сначала обнажается діабазъ, далѣе внизъ по теченію темносѣрые сланцы съ неяснымъ залеганіемъ, а затѣмъ, черезъ 65 саж. опять обнажаются діабазы, которые, прерываясь, слагаютъ крутой мысъ, обрывающійся въ рѣку. Обнаженіе за поворотомъ рѣки къ О оканчивается сланцами съ конкреціями известняка; паденіе $SW\ 212^\circ \angle 50^\circ$.

736 (99). Діабазъ прорѣзывающій каменноугольную толщю, сложенную:

а) известнякъ слоистый сильно смятый, содержащій каменноугольныя ископаемыя;

б) известнякъ съ неяснымъ залеганіемъ, черезъ 20 саж. отъ котораго ломки плотнаго известковистаго песчаника. Мощность въ выемкѣ 3 метра. Паденіе $NO\ 72^\circ \angle 58^\circ$. Песчаникъ прикрывается известково-глинистыми сланцами. Далѣе известковистый песчаникъ въ видѣ осыпей по склону берега, но здѣсь онъ болѣе тонкослоистый и сильно смятъ.

736 (100). Діабазъ. Противъ выхода діабазы реперъ.

737 (100.). Обнаженіе начинается діабазомъ. Здѣсь діабазъ прорѣзываетъ каменноугольныя сланцы. Въ срединѣ обнаженія порфиритъ.

739 (101—102). Порфиритъ и діабазъ переслаиваются съ сланцами. Въ концѣ обнаженія сланцы каменноугольнаго возраста. Паденіе $NW\ 290^\circ \angle 60^\circ$.

739 (102). На правомъ берегу рѣки—сланцы. Паденіе сланцевъ $W\ 270^\circ \angle 39^\circ$ — 56° .

740 (103). Темносѣрые сланцы. Паденіе $SW\ 242^\circ \angle 28^\circ$.

741 (104). Темносѣрые известковистые песчаники и сланцы. На мысу сланцы падаютъ $NW\ 280^\circ \angle 30^\circ$.

742 (105). Каменноугольныя сланцы съ неяснымъ залеганіемъ.

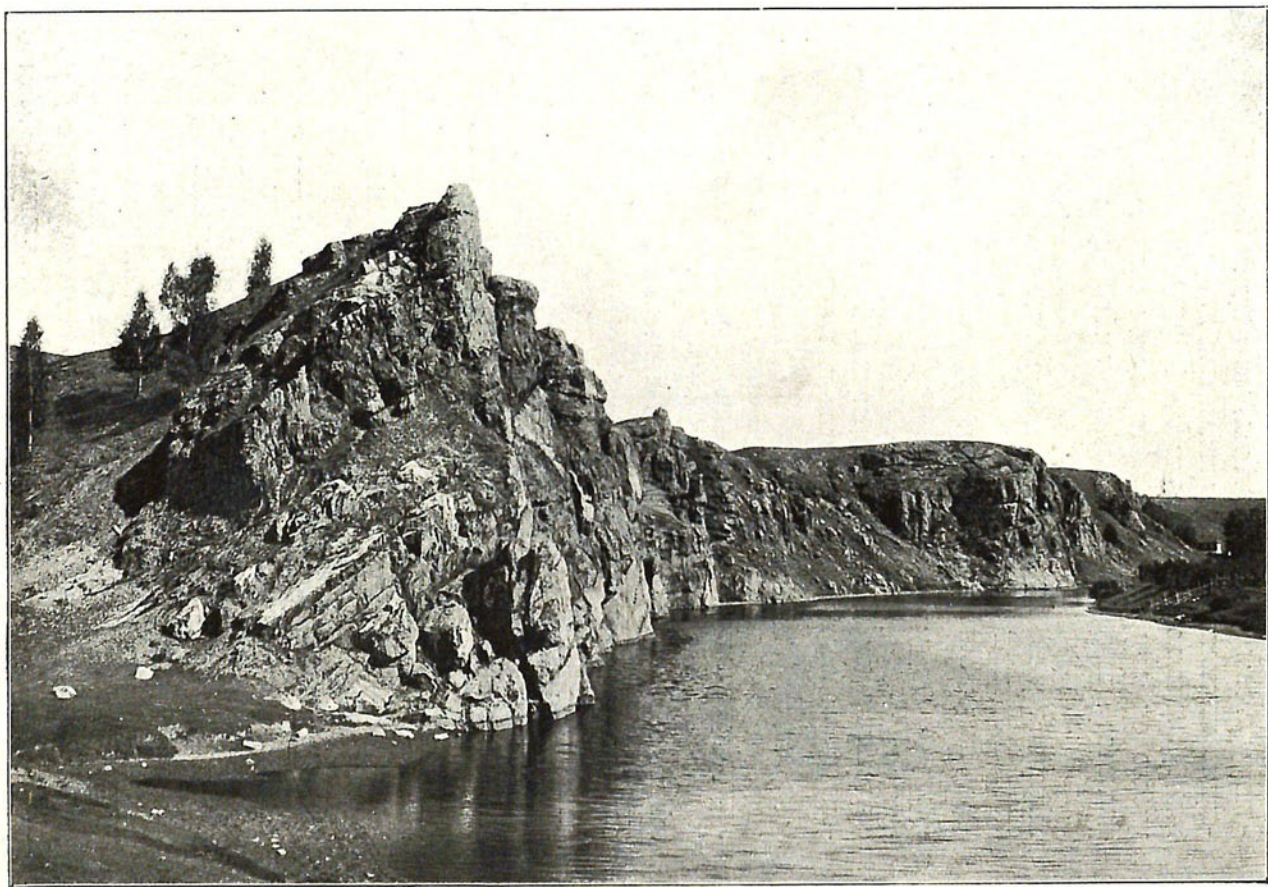


Рис. 7. Р. Исеть у Каменского завода.

742 (106). Прав. бер. противъ обн. 107. Каменноугольные темносѣрые известковистые песчаники со стволами *Calamites*. Пад. $NW\ 321^{\circ} \angle 19^{\circ}$. Песчаники ломаются для строительныхъ цѣлей.

743 (107). Песчаники и сланцы. Паденіе $W\ 270^{\circ} \angle 40^{\circ}$.

744 (108). Темно- и зеленоватосѣрые песчаники, падающіе $NW\ 286^{\circ} \angle 53^{\circ}$, и сланцы, содержащіе девонскія ископаемыя. Девонскія ископаемыя найдены въ поворотѣ рѣки съ $SO\ 125^{\circ}$ на $NO\ 40^{\circ}$. Сланцы переслаивающіеся съ песчаниками, тянутся и далѣе, вплоть до дер. Кудинской.

745 (109). Песчаники и сланцы, темносѣраго цвѣта. Паденіе $W\ 270^{\circ} \angle 47^{\circ}$.

745 (110). Известнякъ по обоимъ берегамъ рѣки. На лѣвомъ берегу известнякъ содержитъ ископаемыя.

745 (111). По правому берегу рѣки въ началѣ обнаженія известковистый песчаникъ, лежащій на сланцахъ, падающихъ $W\ 270^{\circ} \angle 38^{\circ} - 60^{\circ}$. Затѣмъ, конгломераты и песчаники, переслаивающіеся между собой. Въ концѣ обнаженія песчаникъ.

745 (112). Известнякъ бѣлаго цвѣта.

745 (112¹). До мельницы Жирякова по правому берегу известнякъ, а далѣе онъ смѣняется известково-глинистыми сланцами съ мѣняющимся паденіемъ—преобладаетъ $SW\ 232^{\circ} \angle 25^{\circ}$. По лѣвому берегу въ выемкѣ за главнымъ зданіемъ сланцы, падающіе $NW\ 285^{\circ} \angle 65^{\circ}$.

747 (113). По правому берегу известнякъ и известково-глинистые сланцы, падающіе $NW\ 283^{\circ} \angle 60^{\circ}$. За логомъ мельницы Карабатова обнажается каменноугольный известнякъ.

750 (114). Далѣе до дер. «Косой Бродъ» по обоимъ берегамъ обнажаются свѣтлосѣрые известняки G_1^2 съ неяснымъ залеганіемъ.

751 (115). У моста въ дер. «Косой Бродъ» обнажены темносѣрые песчаники и плотные мелкозернистые конгломераты, переслаивающіеся между собой. Паденіе ихъ $SW\ 260^{\circ} \angle 41^{\circ}$.

751 (116). По лѣвому берегу обнажаются песчаники съ прослойками сланца. Паденіе $NW\ 275^{\circ} \angle 30^{\circ}$.

751 (117). Противъ кожевеннаго завода Шамарина песчаники съ растительными остатками. Здѣсь же обнажаются и сланцы, переслаивающіеся съ конгломератами.

752 (118). Эпидозитъ и глинистые сланцы. Обнаженіе тянется къ «Каменнымъ воротамъ», которыя сложены известнякомъ G_1^2 .

751 (119). Отъ завода Шамарина внизъ по теченію по лѣвому берегу сначала обнажаются зеленоватые песчано-глинистые породы съ паденіемъ $NW\ 280^{\circ} \angle 43^{\circ}$, а затѣмъ плотный из-

вестнякъ бѣлаго цвѣта. Известняки обнажаются въ рядѣ «камней» до мыльнаго завода на лѣвомъ берегу рѣки отъ Каменскаго завода.

752 (120). По лѣвому берегу въ $1/2$ вер. отъ мыльнаго завода—известнякъ, паденіе $SO\ 120^\circ \angle 33^\circ$; по правому берегу известнякъ обнажается въ видѣ отдѣльныхъ скалъ.

754 (121). Известнякъ сѣраго цвѣта.

755 (121). Известнякъ бѣлаго цвѣта; далѣе тотъ же известнякъ въ видѣ осыпей по крутому склону берега.

756 (122). Известнякъ. Далѣе за мельницей К. С. Байнова по обоимъ берегамъ известняки, а по лѣвому берегу около моста порфиристы. На правомъ берегу известнякъ съ паденіемъ $SW\ 228^\circ \angle 40^\circ$.

756 (123). Известнякъ плотный, сѣраго цвѣта.

757 (124). Брекчія съ трещинами $W\ 270^\circ \angle 60^\circ$. Здѣсь для устоевъ моста рыли котлованъ глубиною 2,33 саж.: 0,42 саж. была глина, а 1,91 саж.—вывѣтрившійся порфиритъ. Углублено до плотнаго грунта.

По правому берегу въ такомъ же котлованѣ:

1,33 саж.—рѣчная галька (въ шурфѣ);

0,67 саж.—тоже по зондированію.

758 (125). Порфиръ съ поверхности краснобураго цвѣта, въ свѣжестѣ изломѣ зеленоватый. Порода легко разбивается на отдѣльные остроугольные куски. Вывѣтрившіеся куски вскипаютъ съ HCl . Порода трещиновата.

758 (126—127). Порфиръ съ развитой трещиноватостью.

758 (128). За большимъ логомъ по правому берегу ниже дер. Байновой обнажаются порфиры со столбчатой отдѣльностью. Порфиры обнажены и далѣе по лѣвому и правому берегамъ.

758—759 (129—130). Авгитовый порфиритъ.

759 (131—132). На обоихъ берегахъ за дер. Байновой (на правомъ берегу реперъ) обнажены порфиристы, а въ концѣ обнаженія діабазъ.

760 (133). По лѣвому берегу противъ середины большого острова—порфиритъ; за островомъ—порфиры.

761 (134). Въ оврагѣ по лѣвому берегу около дер. В.-Красногорской обнажаются порфиры.

762—3 (135—135¹). По лѣвому берегу въ выемкѣ по дорогѣ къ мельницѣ обнажены вывѣтрѣлыя породы, покрытыя транстрессивно третичными осадками.

764 (136). Порфиръ, легко разбивающійся на отдѣльные остро-ребчатые куски.

765 (137). Порфиръ съ трещинами $SO\ 120^\circ \angle 50^\circ$ и диабазовый порфиритъ.

765 (138). Обломочныя зеленокаменные породы; даѣе фельзитовый порфиръ.

766 (139—140). Порфиръ

767 (141'). Афанитъ.

767 (141). Въ 200 саж. ниже мельницы въ с. Волковѣ обнажаются микрокристаллическія (афанитъ) трещиноватыя, легко раздробляющіяся отъ удара молоткомъ, породы.

767 (142). Кварцевый песчаникъ.

767 (143). Диабазовый афанитъ.

767 (144). Диабазовый афанитъ.

768 (145). По правому берегу около репера за с. Волковскимъ:

а) известнякъ свѣтлосѣраго цвѣта. Паденіе $NO\ 75^\circ \angle 31^\circ$;

б) у урѣза ручейка опока;

в) плотный сѣрый известнякъ. Трещиноватость $SO\ 120^\circ \angle 72^\circ$.

768 (145'). По лѣвому берегу противъ обнаженія № 145 известнякъ сѣраго цвѣта. Трещиноватость $SO\ 120^\circ \angle 37^\circ$.

770 (146). Въ 15 саж. ниже репера (второй отъ с. Волкова):

а) мелкозернистый конгломератъ, б) глинистый сланецъ. Пад. $NW\ 292^\circ \angle 50^\circ$, а затѣмъ ниже по теченію порфиръ.

770 (147). Порфиръ.

771 (148, 149 и 150). Порфириты. По склону гряды на правомъ берегу рѣки за дер. Потеряевой мѣстами обнажены бѣлые пески и опоки.

774 (151). По большому логу около дер. Черноскутовой ломки песчаника.

774 (152). На правомъ крутомъ берегу рѣки: а) темный жерновый песчаникъ третичной системы, б) опока.

775 (153). Около дер. Черноскутовой по лѣвому берегу рѣки сверху внизъ: а) лесовой наносъ 0,7 м., б) галечникъ 0,65 м., в) рыхлый песчаникъ 2 м., г) опока.

776 (154). Осыпь опоки и песчаника.

777 (155). а) Ломки жернового песчаника. Залегаєтъ песчаникъ горизонтально, сверху покрытъ слабо сцементированнымъ крупнозернистымъ пескомъ желтаго цвѣта, слегка охристаго, б) Разборный песчаникъ.

779 (156). Ломки жернового песчаника въ разныхъ мѣстахъ по крутому склону и по самой горѣ. Залегаєтъ песчаникъ горизонтально, сверху покрытъ въ наблюдавшихся разрѣзахъ рыхлымъ песчаникомъ. Общая глубина выработокъ иногда достигаетъ 7—10 саж., обычно—2 саж. Разработка ведется хитиническими ра-

ботами и зимой, когда удастся работать безъ крѣпленія. Разрѣзы въ выработкахъ:

а) песокъ бѣлый $\sim 0,1$ саж.,

б) глина красная $\sim 1,0$ саж..

в) черешка, красная и черная (опока)—отъ 0,25—0,67,

г) желѣзина (плотный жерновый песчаникъ) отъ 0,21 и толще,

д) жерновый камень съ мякотями (вывѣтр. частями)—около 0,21, чаще 0,15 саж. Мѣстные крестьяне иногда называютъ жерновый песчаникъ горнымъ, опоку—подгорнымъ, а нижніе слои жерноваго песчаника—дикаремъ.

780 (157). Лессовый наносъ.

781 (158 *). Подъ церковью и далѣе по обрыву обнажены мезозойскія породы, состоящія изъ сланцевъ, конгломератовъ желтыхъ и зеленыхъ песчаниковъ мѣстами съ углистыми прослойками и гипсомъ среди сланцевъ. Паденіе $NO\ 60^\circ \angle 55^\circ$.

На размытыхъ головахъ ихъ залегаютъ горизонтально опоки и песчаники, содержащіе позвонки акулъ. Далѣе по лѣвому берегу р. Колчеданки по склону горы обнажены третичные рыхлые песчаники бѣлаго цвѣта и опоки.

781 (159). Бѣлые рыхловатые песчаники.

781 (160). По правому берегу желтосѣрый песокъ, а немного далѣе песчанистая глина.

782 (161). Галька опоки слабо сцементированная глинистымъ цементомъ.

783 (162). У мельницы ниже д. Бурвиной (первая отъ сел. Колчеданскаго) разбитые трещинами жерновые песчаники.

(163). Въ выемкѣ за мельницей:

а) растительный слой 0,18 саж.

б) опока 0,12 »

в) глинистые слои 0,55 »

г) опока 0,12 »

д) глинистые слои съ опокой . . . 0,80 »

Опока здѣсь залегаетъ отдѣльными слоями, разбита на отдѣльные куски рядомъ неправильныхъ трещинъ. Сверху она вывѣтрилась, а мѣстами совершенно превратилась въ глиноподобную массу бѣлаго цвѣта.

784 (164). На правомъ берегу рѣки жерновой песчаникъ съ характеромъ конгломерата, залегающій горизонтально. Въ обнаженіи конгломератъ разбитъ неправильными трещинами.

*). См. А. Карпинскій. Гор. ж. 1909 г., т. III, стр. 71.

786 (165). Въ с. Водолазовѣ по берегу ломки жернового песчаника вплоть до д. Малой Горбуновой.

Разрѣзъ лѣваго берега противъ церкви с. Водолазова:

- 1) бутъ (песчаникъ)—0,33 саж.,
- 2) синій камень 1-й (конгломератъ)—0,25 саж.,
- 3) синій 2-й, плотный—0,25 саж.
- 4) опока верхняя водоносная и опока нижняя.
- 5) плавунъ.

Конгломераты идутъ на строительныя цѣли (фундаментъ церкви с. Водолазова). Синій второй на строительныя цѣли не идетъ, такъ какъ трескается отъ мороза и жары.

Разрѣзъ въ ломкахъ между с. Водолазовымъ и д. М. Горбуновой:

- 1) растительный слой—0,3 м.,
- 2) вывѣтрѣлая опока—1,65 м.,
- 3) опока плотная—0,55 м.,
- 4) конгломератъ—1,00 м.,
- 5) плотный песчаникъ—1,10 м.

Разрѣзъ около д. М. Горбуновой:

- 1) песчаникъ—1,0 м.,
- 2) песчаникъ плитнякъ—0,5 м.,
- 3) опока рыхлая, переходящая въ песокъ—1,8 м.,
- 4) опока нижняя—0,5 м.,
- 5) песокъ бѣлый, водоносный.

Разрѣзъ ломокъ вдаль отъ берега:

- 1) рыхлая опока—1,8 м.,
- 2) опока плотная—0,36 м.,
- 3) песчанистая глина—1,10 м.,
- 4) песчаникъ—0,65 м.,
- 5) песокъ—0,04—0,17 м.,
- 6) щебень песчаника (фунд. плитнякъ)—0,67 м.,
- 7) рыхлая опока.

787. (166). Въ дер. Малой Горбуновой въ 150 саж. отъ моста черезъ рѣку:

- а) опока вывѣтрѣлая, переходящая въ песокъ—1,80 м.,
- б) опока растрескавшаяся—0,50 м.,
- в) синевато-сѣрый глинистый песокъ—0,33 м.,
- г) песокъ бѣлый, по указанію крестьянъ—0,04—0,17 м.,
- д) бутъ (песчаникъ)—0,25—0,33 м.,
- е) щебень и плитнякъ—0,5—0,67 м.,
- ж) опока.

Разрѣзъ въ выемкѣ въ томъ же обнаженіи:

- а) слияя песчанистая глина—0,5 м.,
- б) конгломерат рыхлый—0,7 м.,
- в) бугъ —0,5 м.,
- г) песокъ зеленоватосѣрый со щёбнымъ—0,2 м.,
- д) плитнякъ—0,5 м.

789 (167). Опока по правому берегу у мельницы за дер. Горбуновой. Мощность опоки около 25 метровъ. Ниже мельницы у урѣза воды обнажается плитняковый песчанникъ.

Опоки обнажены далѣе около с. Платова.

ГЛАВА IV.

Строительные материалы.

Окончательное выяснение пригодности той или иной породы, какъ строительнаго матеріала, возможно только послѣ детальнаго изученія свойствъ ея въ лабораторіи; при оцѣнкѣ же въ полѣ горной породы со стороны ея строительныхъ качествъ приходится руководствоваться лишь предполагаемымъ петрографическимъ составомъ, условіями залеганія и физическимъ состояніемъ ея. Мѣста удобныя для заложенія карьеровъ строительныхъ матеріаловъ болѣе точно отмѣчены при описаніи обнаженій. Что касается мѣстъ гдѣ поиски строительныхъ матеріаловъ были бы не лишены основаній, то они могутъ быть намѣчены по приложенной геологической картѣ проектируемаго воднаго пути.

Изъ массивно-кристаллическихъ горныхъ породъ, встрѣчен- ныхъ вдоль Камско-Иртышскаго воднаго пути лучшимъ строи- тельнымъ матеріаломъ должны считаться граниты д. Большой Истокъ. Здѣсь гранитъ, благодаря особо счастливымъ условіямъ залеганія и развитой почти горизонтальной трещиноватости, сравнительно легко разрабатывается. Эта же трещиноватость даетъ возможность мѣстнымъ крестьянамъ при добычѣ гранита не прибѣ- гать къ взрывнымъ работамъ. Эти ломки на всемъ протяженіи Исети являются почти единственными ломками гранита, такъ какъ выходы гранита въ другихъ мѣстахъ едва ли могутъ разрабатываться съ такимъ успѣхомъ. Результаты лабораторнаго изслѣдованія грани- товъ д. Большой Истокъ приведены въ концѣ главы.

Граниты.

Изъ другихъ мѣстъ выходовъ гранита на р. Исети слѣдуетъ упомянуть обнаженія около с. Камышевскаго. Здѣсь гранитъ разрабатывается въ небольшихъ количествахъ, но въ нѣкоторыхъ обнаженіяхъ съ успѣхомъ и здѣсь могутъ быть заложены новыя ломки его.

Въ случаѣ надобности, можно было бы разрабатывать гранитъ у д. Головыриной. Здѣсь у края деревни гранитъ залегаетъ въ благопріятныхъ условіяхъ для заложения ломокъ, но камень по своимъ качествамъ уступаетъ граниту д. Большой Истоки и села Камышевскаго.

Для перевальнаго участка, а также Верхней Чусовой можно съ успѣхомъ использовать бѣлые мелкозернистые граниты участка, развитые около Исетскаго озера и на Черемшанскомъ водораздѣлѣ. Гранитныя ломки во многихъ мѣстахъ находятся около трассы канала въ обходъ города Екатеринбурга по Московскому тракту. Гранитъ по структурѣ здѣсь хорошаго качества.

Порфиры, діабазы и порфириты.

Изъ другихъ массивно-кристаллическихъ породъ могли бы идти въ дѣло преимущественно въ качествѣ бутового камня порфиры, діабазы и порфириты. Всѣ эти породы, развитыя преимущественно по рѣкѣ Исети, сильно трещиноваты и, сравнительно съ гранитомъ, трудно поддаются обработкѣ, что заставляетъ, ввиду близости обнаженій гранита, усомниться въ выгодности эксплуатаціи этихъ породъ для строительныхъ цѣлей. Большинство обнаженій этихъ породъ въ случаѣ заложения ломокъ вѣроятнѣе всего дастъ бутовый камень и врядъ ли дастъ большое количество облицовочнаго камня. Изъ этихъ двухъ породъ больше можно рассчитывать на разработку порфирита, чѣмъ порфира. Наиболѣе удобно заложение ломки порфирита у с. Маминскаго; здѣсь, въ виду развитой трещиноватости по различнымъ направленіямъ, вѣроятнѣе всего, будетъ полученъ только бутовый камень. Кромѣ этого порфириты могли бы съ удобствомъ разрабатываться у дер. Беклемишевой. Здѣсь они менѣе трещиноваты.

Ломки діабазы, въ случаѣ надобности, лучше всего заложить тотчасъ ниже с. Смолина, гдѣ онъ слагаетъ отвѣсную скалу по правому берегу р. Исети. Порфиры могли бы разрабатываться по обѣимъ берегамъ Исети у д. Красногорской. Повторяемъ, при на-

личности гранитовъ превосходнаго по качествамъ эти породы, врядъ ли нужно будетъ прибѣгать къ эксплуатаціи этихъ породъ. Еще меньшее значеніе могли бы имѣть соответствующія породы встрѣчаемыя кой-гдѣ (см. карту) на водораздѣльномъ участкѣ, такъ какъ здѣсь имѣются ломки гранита. По этимъ же причинамъ не придется прибѣгать къ ломкѣ діорита.

Гнейсы, развитые между д. Калюткиной и д. Шиловой по р. Исети, благодаря сильной дислоцированности, врядъ ли могутъ дать достаточное количество хорошаго матеріала. Наиболѣе плотные образцы гнейсовой толщи принадлежатъ роговообманковому сланцу, который встрѣченъ отдѣльными прослойками въ выемкѣ у фабрики Жирякова, а также развитъ у с. Камышевскаго. Съ большимъ успѣхомъ и въ большихъ количествахъ роговообманковый сланецъ можно разрабатывать у с. Камышевскаго, нѣсколько выше его.

Гнейсы.

Метаморфическія горныя породы: глинистые и кварцито-глинистые сланцы, развитые за с. Арамильскимъ до д. Оуминой, мало пригодны, какъ строительные матеріалы. Наиболѣе пригодными являются кварцито-глинистые сланцы, щебень которыхъ разрабатывается у м. Бѣленькова. Наибольшее развитіе кварцито-глинистые (мѣстами почти кварциты) сланцы получили у с. Бобровскаго. Кварцито-хлоритовые сланцы разрабатываются въ небольшомъ количествѣ у д. Шиловой, но, благодаря перекрещивающейся слоистости и ложной сланцеватости, они могутъ дать только щебень.

Сланцы.

Изъ осадочныхъ породъ нужно указать на нижне-каменноугольные плотные песчаники р. Исети. Они обнажаются ниже с. Щербаковскаго въ поворотѣ рѣки къ м. Вершинина и, по видимому, могутъ съ удобствомъ здѣсь разрабатываться, такъ какъ имѣютъ сравнительно пологое паденіе $N 321^\circ \angle 19^\circ$. Они могутъ дать сравнительно хорошій камень, но не въ достаточно большомъ количествѣ.

Песчаники.

Хорошимъ строительнымъ камнемъ является третичный (отмѣченный на картѣ знакомъ Pg.) песчаникъ р. Исети, такъ называемый жерновыи, мѣстами переходящій въ плотный конгломератъ.

Эти песчаники разрабатываются на жернова между д. Черно-скутовой и д. Малой Горбуновой. Наибольшее количество его разрабатывается около с. Колчеданского. Песчаникъ залегает отдельными пластами небольшой мощности. Этихъ пластовъ, по-видимому, нѣсколько, такъ какъ песчаники с. Колчеданского лежатъ выше песчанниковъ д. Малая Горбунова. Далѣе къ востоку эти песчаники покрываются опоками, которые за д. Горбуновой имѣютъ мощность до 25 мет., и нахождение песчанниковъ ниже по р. Исети представляется мало вѣроятнымъ. Если они и находятся, то скрыты на значительной глубинѣ, а разработка песчаника съ болѣе значительной глубины, чѣмъ она ведется у с. Колчеданского и д. Мал. Горбуновой, изъ-за дороговизны врядъ ли возможна. Поэтому третичные песчаники, въ случаѣ необходимости использовать ихъ на строительныя цѣли въ нижнемъ теченіи р. Исети, пришлось бы доставлять отсюда.

Къ болѣе лучшимъ по качеству строительнымъ матеріаламъ долженъ быть безусловно отнесенъ кварцевый песчаникъ, подчиненный шкель-каменноугольной толщѣ Западнаго склона Урала, отмѣченной на картѣ знакомъ С'₁, обнаженія котораго во многихъ мѣстахъ выступаютъ по р. Чусовой (см. карту). Эти кварцевые песчаники отличаются твердостью и вмѣстѣ съ тѣмъ легко обрабатываются и хорошо сопротивляются вывѣтриванію. Они могутъ дать достаточное количество облицовочнаго камня. Результаты испытанія его приведены въ таблицѣ въ концѣ главы. Во многихъ мѣстахъ они разрабатывались ранѣе. Меллеръ указываетъ ломки недалеко отъ берега р. Чусовой у камня Чирки (ниже Билимбаевского завода). Камень здѣсь разрабатывался, какъ жерновой. Затѣмъ около д. Кисели, верстахъ въ трехъ отъ берега, его разрабатывали на жернова. Для этой же цѣли разрабатывался кварцевый песчаникъ около д. Разсольной по рѣкѣ Воронкѣ. Изъ Ванкурскихъ ломокъ, которые и теперь разрабатываются, кварцевый песчаникъ брали для устоевъ желѣзнодорожнаго моста. Кромѣ того песчаникъ этотъ встрѣчается еще около с. Илима. Здѣсь песчаники болѣе плотны, кварцитообразны, труднѣе обрабатываются. Ниже с. Илима по Чусовой кварцевые песчаники съ успѣхомъ могутъ разрабатываться между д. Лѣснятами и Кыновскимъ зав., но наилучшія условія для заложенія здѣсь ломокъ

кварцевыхъ песчаниковъ находятся въ камнѣ Мултыкъ за Кыновскимъ заводомъ. Кварцевый песчаникъ Мултыка не вполне тождественъ по составу и сложенію съ кварцевыми песчаниками устья р. Ванкуръ. Вообще добыча кварцевыхъ песчаниковъ возможна въ многихъ мѣстахъ вдоль р. Чусовой, отмѣченныхъ на обзорной картѣ соответствующей краской со знакомъ С'.

Другимъ матеріаломъ, имѣющимъ худшія, чѣмъ вышеуказанные песчаники, качества и меньшее распространеніе, являются девонскіе песчаники р. Чусовой, мѣстами глинистые, зеленовато-сѣраго, а мѣстами сѣраго цвѣта. Песчаники эти сильно складчаты. Развиты они около д. Верхній Мысъ, у устья р. Сывицы, у устья р. Бетьки. Выше д. Межевой Утки встрѣчены тѣ же песчаники, только болѣе тонко-слоистые, чѣмъ предыдущіе.

Крупно-зернистые розовато-сѣрые кварцевые песчаники, встрѣченные въ камняхъ Растучемъ, Горчакѣ и Разбойникѣ по Чусовой, въ виду неоднороднаго состава, врядъ ли могутъ имѣть большое примѣненіе.

Известковистый песчаникъ р. Чусовой, подчиненный артинскимъ отложеніямъ, обнаженія котораго находятся около Ванкура и с. Камасина, можетъ быть примѣненъ только въ качествѣ бутоваго камня.

Кромѣ того, зеленовато-сѣрые известково-глинистые пермскіе песчаники, развитые въ нижнемъ теченіи р. Чусовой мѣстами также могли бы разрабатываться. Верхніе сѣрые песчаники этой толщи домались у д. Заозерье на фундаменты заводскихъ построекъ Мотовилихи.

При разработкѣ нужно имѣть въ виду, что не всѣ сорта третичныхъ р. Исети и пермскихъ нижеей Чусовой, песчаниковъ одинаково пригодны для строительныхъ цѣлей. Нѣкоторые сорта этихъ песчаниковъ обладают легкой вывѣтриваемостью и, будучи вынуты на дневную поверхность, растрескиваются и разсыпаются.

Въ качествѣ бутоваго камня, могутъ имѣть широкое примѣненіе самые разнообразныя известняки, въ изобиліи развитые по рр. Исети и Чусовой. Ломки известняка могутъ быть открыты во многихъ мѣстахъ описанныхъ обнаженій.

Известняки.

Болѣе лучшіе сорта плотныхъ известняковъ встрѣчены по р. Чусовой и относятся къ верхнему отдѣлу девонской системы. Они развиты между д. Кашкой и Кыновскимъ заводомъ. Изъ нихъ лучшіе—свѣтло-сѣрые, толстослоистые доломитизированные известняки встрѣчены у устья р. Серебрянки, за д. Кирпичной на лѣвомъ берегу. Эти же известняки слагаютъ камень Высокій около Кыновского завода. Затѣмъ хорошіе известняки пикнекаменно-угольного возраста встрѣчены у устья р. Иноны ниже дер. Койвы по р. Чусовой. Результаты испытанія ихъ помѣщены ниже.

Что касается известняковъ пригодныхъ для полученія цементныхъ матеріаловъ, то нужно сказать, что опредѣленныхъ указаній получено не было, а судить по вышнему виду о пригодности известняка для этой цѣли еще труднѣе, чѣмъ это можно сдѣлать при опредѣленіи пригодности породы, какъ строительнаго камня. Анализъ известняковъ, пригодныхъ на эти цѣли, ввиду предварительнаго характера работъ, не дѣлалось. Тѣмъ не менѣе нужно отмѣтить, что многіе девонскіе известняки около Билимбаевского завода разрабатываются для обжига извести, и техникъ Казариновъ отмѣтилъ существованіе ломовъ для этой цѣли на 521—523, 524—529, 538, 540 и 545 вер. Также обжигались въ Кыновскомъ заводѣ для полученія извести темновато-сѣрые известняки каменноугольной системы. По рѣкѣ Исети разрабатываются для обжига извести сильно трещиноватые и мѣстами ясно-кристаллическіе, мраморовидные известняки деревни Бѣлая Галька.

Глина.

Плотныя красныя глины часто встрѣчаются въ области развитія известняковъ, а также, правда, менѣе часто, въ области развитія сланцевъ. На р. Исети между д. Калюткиной и Головыриной и въ д. Красногорской, а на р. Чусовой у Чусовского завода красная глина разрабатывается для приготовленія кирпича. Около Кокопинскаго рудника на перевалѣ, гдѣ проходитъ полоса известняковъ, среди глинъ встрѣчается каолинъ чисто-бѣлаго цвѣта. На р. Чусовой при буреніи на мѣстѣ сооруженія № 3 былъ также обнаруженъ каолинъ на глубинѣ 3 саж.

М. П. С.

ИНСТИТУТЪ

ИНЖЕНЕРОВЪ

ПУТЕЙ СООБЩЕНІЯ

ИМПЕРАТОРА АЛЕКСАНДРА I.

Механическая Лабораторія.

Результаты испытаній на раздробленіе и морозъ, произведенныхъ надъ образцами камней, доставленными Начальникомъ изслѣдованій Камско-Тобольскаго воднаго пути согл. отношенія отъ 10/28 сентября 1912 г. № 1750.

вх. № 4208.

исх. № 717 24/XI 1912 г.

табл. № 3858.

Поясненія.

1. Нормальная форма образца на раздробленіе — кубическая, для естественныхъ камней: $7 \times 7 \times 7$ см. при породахъ камня средней и слабой крѣпости и $5 \times 5 \times 5$ см. при крѣпкихъ породахъ камней.
2. Площадь давленія $\omega = ab$ — для сѣченія.
3. Вѣсъ одного куб. сантиметра матеріала (специфическій вѣсъ)
 $g = \frac{G}{V}$ граммовъ, причемъ G — вѣсъ образца въ граммахъ, а V — объемъ его въ сантиметрахъ. Для перехода къ вѣсу куб. фута въ пудахъ, нужно умножить g на 1,73.
4. Вѣсовое насыщеніе образца водою $S = \frac{G_1 - G}{G} \times 100$, гдѣ G — вѣсъ сухого образца, G_1 — вѣсъ образца, насыщеннаго въ теченіе n дней.
- Объемное насыщеніе образца $S_v = S_g \times g$, гдѣ S_g — вѣсовое насыщеніе въ ‰, а g — вѣсъ одного куб. сант. образца въ граммахъ.
5. Временное сопротивленіе раздробленію $R \frac{P}{\omega}$.
6. Для перевода килограммовъ на квадратный сантим. въ пуды на квадр. дюймъ нужно число килограммовъ умножить на 0,394.

Образцы камней отъ Начальника изслѣдо-

Время испытанія.	Текущій лабораторный.	По порядку.	Родъ образца.	Вдоль слоевъ. поперекъ слоевъ. ⊥	Размѣры образца.				Объемъ образца. куб. см.	Разрушающій грузъ. кгр.
					Поперечныя измѣренія.		Пло- щадь. кв. см.	Вы- сота. см.		
					см.	см.				
№№					а	б	ω	h	V	P
I.										
			Гранитъ изъ ломокъ у деревни Большой Истокъ на 647 верстѣ.							
			Испытаніе на раздробленіе.							
1/х	8.474	1	Сухой	—	4,93	4,92	24,3	4,90	119	38.300
	8.475	2	"	—	4,88	4,86	23,7	4,87	115	30.100
	8.476		"	—						
	7.822	3	Насыщенный	—	4,93	4,97	24,5	4,96	122	32.200
	8.477		"	—						
	7.823	4	"	—	4,92	4,96	24,4	4,91	120	32.300
			Испытаніе на морозъ.							
	7.824	5	насыщенные и замо-	—	Испытаніе 25-ти-кратнымъ замораживаніемъ выдержали.					
	3.522									
	7.825	6	роженные	—						
	3.523									
II.										
			Глинисто-слюдистый сланецъ изъ ломокъ около деревни Полетасво на 656 верстѣ.							
			Испытаніе на раздробленіе.							
	8.478	1	Сухой	—	4,90	4,88	23,9	4,90	117	30.000
	8.479	2	"	—	4,93	4,94	24,4	4,93	120	28.000
	8.480		"	—						
	7.826	3	Насыщенный	—	4,90	4,89	24	4,88	117	18.200
	8.481		"	—						
	7.827	4	"	—	4,95	4,95	24,5	4,97	122	24.000
			Испытаніе на морозъ.							
	7.828	5	насыщенные и замо-	—	Испытаніе 25-ти-кратнымъ замораживаніемъ выдержали.					
	3.524									
	7.829	6	роженные	—						
	3.525									

Завѣдывающій Лабораторіей

ваній Камско-Тобольскаго воднаго пути.

Время испытаніе.		Среднее временное сопротивленіе.		Вѣсъ сухого образца.	Вѣсъ одного куб. сент. сухого образца.	Вѣсъ насыщенный образца.	Насыщеніе.		Вѣсъ одного куб. фута.
кгр. на кв. см.	кгр. на кв. см.	пуд. на кв. дм.	грамм.				грамм.	грамм.	
R''	R''	G	g	G ₁	Sg	Sv			
1.576	1.371	540	318,5	2,68	—	—	—		
1.270			307,86	2,68	—	—	—		
1.314			325,3	2,67	325,8	0,2	0,5		
1.324			320,3	2,67	321	0,2	0,5		
нѣмъ выдержали.			295,3	2,68	295,8	0,2	0,5		
			326,6	2,68	327	0,1	0,3		
			—	2,68	—	0,2	0,5	4,64	
1.255	1.201	473	305,8	2,61	—	—	—		
1.148			313,6	2,61	—	—	—		
758			304,1	2,60	306,7	0,9	2,3		
980			325,5	2,67	326,7	0,4	1,1		
нѣмъ выдержали.			329,95	2,68	331,2	0,4	1,1		
			323	2,68	324,4	0,4	1,1		
			—	2,64	—	0,5	1,4	4,57	

Инженеръ Н. Бѣлѣобскій.

Образцы камней от Начальника изслѣдо

ваний Камско-Тобольскаго воднаго пути.

Образцы камней отъ начальника изслѣдо

Время испытанія.	Текущій лабораторный №№	По порядку.	Родъ образца.	Вдоль слоевъ поперекъ слоевъ.	Размѣры образца.				Объемъ образца. куб. см.	Разрушающій грузъ. кгр.	Временное сопротивленіе. кгр. на кв. см.	Среднее временное сопротивленіе.		Вѣсъ сухого образца. грамм.	Вѣсъ одного куб. сант. сухого образца. грамм.	Вѣсъ насыщеннаго образца. грамм.	Насыщеніе.		Вѣсъ одного куб. фута. пуд.																																																							
					Поперечныя измѣренія.		Площадь. кв. см.	Высота. см.				кгр. на кв. см. кгр. на пуд. на кв. дм.					На вѣсъ %.	На объемъ %.																																																								
					см.	см.						кгр. на кв. см.	кгр. на пуд. на кв. дм.																																																													
				⊥	a	b	c	h	V	P	R''	R''		G	g	G ₁	Sg	Sv																																																								
III.	1/xi	1	Кварцевый песчаникъ изъ обнаженія при впаденіи рѣки Поной въ Чусовую на 205 верстѣ.	—	5,09	5,09	25,9	5,09	132	28.000	1.081	—	426	356,4	2,70	—	—	—	4,65																																																							
											907	—	357	349,6	2,67	—	—	—																																																								
											1.250	—	592	279,9	2,72	280,5	0,2	0,5																																																								
											770	—	303	349,8	2,67	350,8	0,3	0,8																																																								
		3	насыщенный	—	4,68	4,70	22	4,69	103	27.500																																																																
																				4	"	—	5,07	5,07	25,7	5,08	131	19.800																																														
		Испытаніе на раздробленіе.			Испытаніе 25-ти-кратнымъ замораживаніемъ выдержали.	ниемъ выдержали.																																																																				
		7.832	5	{ насыщенные и замороженные													—																																																									
		3.526																																6	{	—																																						
		7.833																																																{	—																							
3.527																																																																										
IV.			Известнякъ изъ обнаженія на правомъ берегу Чусовой 187-я вер.	—																																																																						
																																Испытаніе на морозъ.			Испытаніе 25-ти-кратнымъ замораживаніемъ выдержали.	ниемъ выдержали.																																						
																																7.834	1	{ насыщенные и замороженные													—																											
																																																													3.528	{	—											
3.529																																																																										

Инженеръ Н. Бѣлѣвскій.

Завѣдывающій Лабораторіей

Часть II.

Б у р о в ы я р а б о т ы .

Г Л А В А I .

Буровыя работы въ 1911 году.

Общая органи- зація.

Для выясненія геологическаго строенія мѣстности, черезъ которую долженъ былъ пройти Камско-Иртышскій водный путь, въ 1911 г., на ряду съ геологической съемкой, описаніе результатовъ которой помѣщено въ первой части книги, съ цѣлью выясненія качества аллювіальныхъ отложеній и опредѣленія глубины залеганія коренныхъ породъ, выходы которыхъ наблюдались во множествѣ въ береговыхъ обнаженіяхъ были произведены буровыя работы. Эти работы должны были дать необходимый матеріалъ для предстоящей проектировки воднаго пути. Для производства такой работы было составлено пять буровыхъ отрядовъ, присоединенныхъ къ изыскательскимъ партіямъ, тогда работавшимъ, и подчиненныхъ начальникамъ этихъ партій. Опредѣленной инструкціи для производства буренія не было и таковое велось по указанію начальника партіи на мѣстахъ предполагаемыхъ срѣзокъ, спрямленій и плотинъ. Глубина скважинъ назначалась не меньше 3-хъ сажень ниже уровня нижняго бьефа у плотинъ, а на мѣстахъ срѣзокъ и спрямленій на двѣ сажени ниже проектнаго уровня воды. Буровыя работы производились въ 1-ой, 2-ой, 3-ой, 4-ой и 5-ой изыскательскихъ партіяхъ. Первые три работали на р. Чусовой, четвертая на водораздѣльномъ участкѣ и пятая въ верхнемъ теченіи

р. Нестн. На обязанности бурового техника кромѣ буренія лежало производство геологическаго осмотра мѣстности. Кромѣ этого техниковъ еще отвлекали отъ буренія для производства съёмочной работы. Буровыя партіи состояли изъ техника и трёхъ рабочихъ; въ пятой партіи число рабочихъ было увеличено до четырёхъ. Для переѣздовъ съ мѣста стоянки на работы служили подводы и лодки сообразно съ мѣстными условіями.

Для производства буровыхъ работъ партіи были снабжены легкимъ буровымъ инструментомъ системы проф. Войслава лит. $d=1\frac{3}{4}$ ". Комплекты этого инструмента подобраны были для глубины буренія на 5 и 8 саж.

Инструментъ.

Составъ бурового инструмента:

до 5 саж.		до 8 саж.	
1) Трубчатыхъ штангъ	9 шт.	1) Трубчатыхъ штангъ	14 шт.
2) Ушко	1 »	2) Ушко	1 »
3) Рукоятка	1 »	3) Рукоятка	1 »
4) Ложка	1 »	4) Ложекъ	2 »
5) Желонка	1 »	5) Буръ змѣвикъ . . .	1 »
6) Пирамидальный буръ	1 »	6) Желонка	1 »
7) Зажимной хомутъ . . .	1 »	7) Пирамидальный буръ	1 »
8) Обсадныхъ трубъ . . .	4 »	8) Зажимныхъ хомутовъ	2 »
9) Башмакъ	1 »	9) Обсадныхъ трубъ . .	8 »
10) Предохранительный подтрубокъ	1 »	10) Башмакъ	1 »
11) Долото	1 »	11) Предохранительный подтрубокъ	1 »
12) Клещей	2 »	12) Долотъ	2 »
13) Ловильный винтъ . . .	1 »	13) Клещей	2 »
		14) Ловильный винтъ . .	1 »
		15) Вилка подкладная . .	1 »
		16) Муфта добавочныхъ	3 »

Инструментъ этотъ благодаря своей чрезмѣрной легкости и очень малой прочности оказался весьма непригоднымъ для работы въ этой мѣстности. Успѣшно имъ можно было работать только въ

мало плотныхъ песчанистыхъ глинахъ; чистая плотная глина, довольно распространенная въ районѣ работъ, представляла при буреніи весьма серьезныя затрудненія, грозящая поломкой инструмента; крупнозернистый рѣчникъ и гальку этотъ буръ совсѣмъ не бралъ, а о буреніи въ твердыхъ коренныхъ породахъ нечего было и думать.

При вращательномъ буреніи, применяемомъ при прохожденіи преимущественно такихъ породъ, въ которыхъ укрѣпленіе стѣнокъ скважины не является необходимымъ условіемъ, буровымъ инструментомъ служить буръ змѣвикъ и ложки; ложки при этомъ комплектъ инструмента были двойкаго рода: змѣвиковая и шпиндельная. Змѣвиковая ложка употреблялась при прохожденіи болѣе плотныхъ чистыхъ глинъ и глинъ съ галькой и валунами; ложкой съ прикованнымъ шпинделемъ успѣшно можно проходить слабыя глины и не слишкомъ мокрый песокъ: въ болѣе плотныхъ грунтахъ шпиндель у этой ложки отваливался. Слѣдуетъ однако замѣтить, что и змѣвиковая ложка этого комплекта, какъ впрочемъ и всѣ остальные его части, оказалась мало прочной и въ самомъ началѣ работы поломалась (отломался буравъ), такъ что до полученія новой приходилось бурить сломанной.

Желонка *) благодаря небольшой величинѣ діаметра оказалась также мало пригодной къ работѣ: ею кое-какъ можно было проходить мелкозернистые, не плотные пески, а рѣчникъ съ галькой уже представлялъ для нея непреодолимое препятствіе.

Ударное буреніе нельзя было совершенно применить при работѣ такого размѣра буровымъ инструментомъ. Во-первыхъ форма лезвія долота оказалась совсѣмъ неподходящей для этой работы, а во-вторыхъ вѣсъ всего инструмента былъ очень незначителенъ, такъ какъ ударной штанги не было, да и пустить ее въ дѣло не представлялось возможнымъ, потому что въ тѣхъ случаяхъ, когда этотъ способъ буренія пытались применить, и безъ нея при ударахъ о твердую породу штанги гнулись и мѣшали дальнѣйшей работѣ. Штанги не обладали прочностью, такъ какъ имѣли тонкія стѣнки, и часто, несмотря на всѣ принимаемыя

*) О работѣ желонкой подробно говорится во 2-ой главѣ отчета.

предосторожности, при вращательномъ буреніи свертывались, преимущественно у наръзки, а при ударномъ гнулись. Чаще отламывалась штанга у бурового инструмента около самой муфты. Достать оставшійся въ скважинѣ инструментъ при изгнѣвшихся въ распоряженіи ловильныхъ приборахъ (былъ только ловильный винтъ) не было никакой возможности и всякій разъ въ такихъ случаяхъ приходилось откапывать инструментъ. Къ этому способу извлеченія инструмента можно было прибѣгать, потому что случаи потери бурового инструмента происходили на незначительной глубинѣ (отъ 0,96—1,26): въ противномъ случаѣ пришлось бы терять его, въ виду того, что такое извлеченіе было бы слишкомъ дорогимъ. Ловильный винтъ при примѣненіи его для извлеченія инструмента не годился въ данномъ случаѣ потому, что тонкій конецъ его свободно входилъ въ находящуюся на инструментѣ муфту и упирался въ конецъ его прежде, чѣмъ успѣвалъ захватить своей наръзкой муфту. Примѣнять его можно было лишь въ томъ случаѣ, если ломалась штанга не у инструмента, а по серединѣ. Обсадныя трубы были мало пригодны по тѣмъ же причинамъ, что и штанги. При ихъ обсадкѣ нельзя было примѣнять какое-либо, даже самое незначительное усиліе, такъ какъ онѣ сейчасъ же гнулись, а при помощи простого вращенія въ случаяхъ неблагоприятныхъ онѣ часто не садились. Все-таки закрѣплять скважины обсадными трубами, правда съ большимъ трудомъ и потерей времени, удавалось до глубины въ двѣ сажени.

Очень удачный способъ закрѣпленія стѣнокъ скважины, хотя и не всегда примѣнимый, состоялъ въ томъ, что въ скважину опускались заранѣе приготовленные шарики глины, пирамидальнымъ буромъ тамъ растирались и такимъ образомъ удерживали стѣнки скважины отъ обвала. Въ водоносныхъ пескахъ такой способъ не примѣнимъ. Выгода производства такого способа закрѣпленія заключается въ томъ, что при немъ получалось почти 50% экономіи времени.

Рабочій періодъ на рр. Чусовой и Исети (табл. 1) продолжался **Буреніе по рр. Чусовой и Исети.** около 3 мѣсяцевъ, при чемъ въ общей сложности было затрачено 361 рабочий день. Собственно на производство буренія пошло

Таблица 1.

ПАРТИИ.	Начало работъ.	Конецъ работъ.	Продолж. рабоч. періода.	Время буренія.	Время буренія, въ час.	Время нераб. въ час.
I	22/vi	5/ix	76	69	621	—
II	4/vi	17/ix	106	57	281	232
III	16/vi	19/ix	96	58	522	—
V	17/vi	4/ix	83	69	621	—
Всего .	—	—	361	253	2.277	

253 дни, что составитъ 70,1⁰/₀ всего затраченнаго времени въ среднемъ; при этомъ наблюдались колебанія.

Такъ напр., во второй партіи время, затраченное на производство буренія, составляло только 50⁰/₀. Это объясняется тѣмъ, что техника отвлекали для производства съемочной работы и занятій конторскаго характера. Въ графу потраченнаго на буреніе времени входитъ и время на переѣзды со стоянокъ на мѣсто работы, такъ какъ отдѣльно записи времени буренія, за исключеніемъ второй партіи, нигдѣ не велось. По даннымъ этой партіи переѣзды отнимали очень много времени и на нихъ изъ общаго числа 513 рабочихъ часовъ приходилось 232 часа, что въ процентахъ даетъ: для буренія 54,8⁰/₀, на переѣзды 45,2⁰/₀. Поэтому гораздо экономнѣе въ смыслѣ затраты времени была бы самостоятельная буровая партія съ остановками, приуроченными къ мѣсту работы.

За этотъ періодъ времени на семь протяженіи участковъ было заложено 516 буровыхъ скважинъ (табл. 2), при чемъ число скважинъ на участкахъ колебалось отъ 93 до 195. Глубина скважинъ была отъ 0,5 саж. до 6 саж. Характерной глубиной буровой скважины для района работы первой и пятой партій была глубина въ 2,5 саж. для второй—2 саж. и третьей—1,5 саж. Общая глубина всѣхъ буровыхъ скважинъ была 1120,54 саж.

изъ нихъ на глины приходилось 242,70 с., на песчанистыя глины 294,09 с. и на пески 283,75 с. (табл. 3).

Таблица 2.

ПАРТИИ.	Глубина отдѣльныхъ свѣжннѣ.												Всего.
	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	
I	2	2	9	23	48	42	28	21	9	4	6	1	195
II	8	20	17	21	13	7	2	4	1	—	—	—	93
III	17	29	32	20	16	6	—	3	1	—	—	—	124
V	2	6	11	17	22	19	13	10	4	—	—	—	104
Всего . .	29	57	69	81	99	74	43	38	15	4	6	1	516

Таблица 3.

ПАРТИИ.	Общая глубина, въ саж.	Г р у н т ы:			Успѣшн., въ часъ.
		Глины.	Песча- ныя гл.	Песокъ.	
I	539,94	283,20	190,52	66,22	0,869
II	160,21	95,79	35,71	28,71	0,657
III	171,25	107,87	16,34	47,04	0,328
V	249,14	55,84	51,52	141,78	0,401
Всего . .	1120,54	542,70	294,09	283,75	—

Успѣшность буренія для всѣхъ партій, кромѣ второй, подсчитана средняя и очень приблизительно, такъ какъ данныхъ для этого было очень мало. Наибольшая скорость буренія въ часъ наблюдалась для первой партіи, наименьшая для третьей. По даннымъ 2-ой партіи успѣшность буренія для различныхъ грунтовъ колебалась отъ 1,32 с. для песчаныхъ глинъ до 0,13 саж. для

крупнаго песка въ часть. Успѣшность буренія въ плотныхъ глинахъ была—0,67 с. въ часть.

Работы велись по предполагаемымъ направленіямъ теченія рѣки, на мѣстахъ сѣвковъ и сооружений. Вопросы, предложеннаго для разрѣшенія (выяснить мощность аллювіальныхъ наносовъ) буровыя работы этого года не выполнили, такъ какъ снабженіе партій легкимъ буровымъ инструментомъ оказалось недостаточнымъ для производства работъ при выяснившихся мѣстныхъ условіяхъ. Въ этомъ отношеніи буровыя работы значенія не имѣли. Все же результатъ, полученный ими, пригодился для послѣдующей организаціи работъ, а съ этой стороны работы 1911 г. имѣли существенное значеніе.

**Буреніе на водо-
раздѣльномъ
участкѣ.**

Буровыя работы на водораздѣлѣ велись по двумъ вариантамъ: Рѣшеткинскому и Патруншихинскому на точно намѣченныхъ мѣстахъ сооружений. Кромѣ буренія для полученія болѣе точныхъ данныхъ велось шурфованіе. Сначала развѣдочныя работы велъ одинъ технику, потомъ для ускоренія ихъ и послѣ окончанія работъ въ другихъ партіяхъ сюда были направлены освободившіеся техники, такъ что число ихъ возросло до пяти. Въ общемъ на этомъ участкѣ работы велись всю вторую половину 1911 г. и были закончены

Таблица 4.

Т Е Х Н И К И.	Начало работъ.	Конецъ работъ.	Общая продолж.	Рабочее время.	Рабочее время въ часахъ.
Зубрицкій	26/VI	16/IX	93	73	657
Казарновъ	25/XI	4/I 12 г.	41	25	225
Кардопольцевъ	14/IX	12/X	29	24	216
Комаровъ {	1911 . .	15/IX	31/XII	47	423
	1912 . .	1/I	21/IX	40	360
Мироновъ	3/IX	16/IX	14	12	108
В с е г о	—	—	366	221	1.989

въ мартѣ 1912 г. Рабочій періодъ продолжался 366 дней: изъ нихъ собственно на работу затрачено было 221 день, или 1,989 рабочихъ часовъ.

Продолжительность нерабочаго періода составляла отъ 17,20% до 56,50% всего затраченнаго времени и въ среднемъ можно считать, что нерабочее время составляло 39,40%.

За этотъ періодъ времени было выбурено 452 скв. и заложено 38 шурфовъ, изъ которыхъ 8 были съ крѣпленіемъ, а 30 безъ него. Глубина буровыхъ скважинъ (табл. 5) колебалась отъ 0,50 саж. до 5,5 саж., при чемъ 70,10% составляли скважины глубиною до 2 саж. Глубина шурфовъ (табл. 7) была отъ 0,15 саж. и до 4,93 саж. Общая глубина буренія (табл. 6) равнялась 728,84 с., изъ нихъ въ глинахъ пробурено 185,96 саж., въ песчаныхъ глинахъ 100,07 саж., въ пескахъ и дресвѣ 123,12 саж. и въ торфѣ 336,69 саж. Общая глубина шурфованія (табл. 7) была 39,40 саж. изъ нихъ на глины 7,73 саж. песчанья глины 5,69, пески 6,46, торфъ 2,68 и дресву 16,84 саж. Успѣшность буренія подсчитана средняя и для отдѣльныхъ грунтовъ неизвѣстна, такъ какъ данныхъ для этого въ буровыхъ журналахъ не было. Колебанія средней успѣшности буренія (табл. 6) были отъ 0,10 саж. до 0,647 саж.

Таблица 5.

ТЕХНИКИ.	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	Всего.	
Зубрицкий . . .	14	10	16	34	9	11	8	4	2	—	—	108	
Казаринновъ . .	—	1	1	—	—	—	1	—	—	—	—	3	
Кардопольцевъ	14	5	6	8	7	5	3	1	—	—	—	49	
Комаровъ {	1911	72	53	29	11	9	5	6	6	4	3	2	200
	1912	3	16	8	9	5	8	7	12	5	2	1	76
Мироновъ . . .	4	5	4	2	1	—	—	—	—	—	—	16	
Всего . .	107	90	64	64	31	29	25	23	11	5	3	452	

Таблица 6.

ТЕХНИКИ.	Общая глубина.	Г р у п п ы.				Средняя успѣшн. въ часѣ.	
		Глина.	Торфѣ.	Песч. глин.	Песокѣ.		
Зубрицкій	198,38	56,26	108,34	9,27	24,51	0,301	
Казариновъ	5,20	—	3,15	2,05	—	0,10	
Кардопольцевъ . .	79,23	27,84	22,31	5,34	23,74	0,367	
Комаровъ {	1911 . .	251,22	69,45	108,34	24,71	48,72	0,593
	1912 . .	184,34	23,43	77,57	57,19	26,15	0,512
Мпроновъ	17,47	8,98	6,98	1,51	—	0,647	
Всего	735,84	185,96	326,69	100,07	123,12	—	

Таблица 7.

Глубина отдѣльныхъ шурфовъ.							Общее число шурф.		Г р у п п ы.					Общая глубина.		Успѣшн. шурф. съ крѣпл.
0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	5,0			Глина.	Гл. съ песк.	Пески.	Торфъ	Древна.	Съ крѣпл.	Безъ крѣпл.	
20	6	3	4	1	3	1	8	30	7,73	5,69	6,46	2,68	16,84	21,27	18,13	0,09

Величина успѣшности шурфованія *) была незначительная и въ среднемъ ее можно считать равной 0,09 саж. въ часъ при чемъ съ поверхности она была гораздо больше и уменьшалась постепенно съ глубиной.

*) Вычислена только для шурфовъ съ крѣплениемъ.

Буровыя работы производились по вполне определенным линиямъ: по трассѣ канала и по осямъ дамбъ и плузовъ. Такъ какъ развитія здѣсь аллювіальныя образованія, связанныя тѣсно постепеннымъ переходомъ съ коренной породой, значительно усложнили буровыя работы и часто совершенно мѣшали производить таковыя, благодаря имѣвшемуся неподходящему для такой работы буровому инструменту, то иногда для точнаго выясненія геологическаго строенія мѣстности приходилось прибѣгать къ шурфованію. Это особенно чувствовалось при веденіи работъ по трассѣ канала, такъ какъ онъ долженъ былъ пройти по пониженнымъ мѣстамъ, т. е. тамъ, гдѣ коренныя породы подвергались большому воздѣйствію разрушающихъ агентовъ, главнымъ образомъ воды. Съ этой стороны наибольшій интересъ представляли районы развитія гранитовъ, которые благодаря своему составу и крупнозернистому сложенію разрушаются здѣсь съ образованіемъ дресвы. Трудность работъ заключалась въ отсутствіи рѣзкой границы между коренной породой и продуктами ея вывѣтриванія и усложнилась еще тѣмъ, что здѣсь находились наиболѣе глубинныя земляныя работы.

Въ мѣстахъ развитія известняковъ и метаморфическихъ сланцевъ получили наиболѣе развитіе глинистые продукты вывѣтриванія.

Въ мѣстахъ болотъ изъ новѣйшихъ образованій были наиболѣе распространены: 1) торфъ, иногда значительной мощности, 2) сажка, — глинистая масса зеленого цвѣта, на ощупь жирная; мощности большой не достигаетъ и 3) ситники — зеленоватые, сверху мелкозернистые, глинистые плавучіе пески; ситники достигаютъ довольно значительной мощности. Общая мощность всѣхъ этихъ образованій достигаетъ мѣстами нѣсколькихъ саженей и увеличивается къ оси болота.

Въ мѣстахъ развитія гранитовъ сверху встрѣчены глинистые пески, при чемъ содержаніе глины съ глубиной увеличивалось. Затѣмъ наблюдалась дресва, сверху рыхлая, при углубленіи плотная. Толщина коры, вывѣтриванія гранитовъ не одинаковая, въ болѣе заболоченныхъ мѣстахъ она была всегда гораздо значительнѣе, это и понятно: такъ какъ тамъ коренная порода подвергалась большому воздѣйствію разрушающихъ агентовъ.

При производствѣ работъ въ мѣстахъ, намѣченныхъ подъ иллюзы, чтобы дойти до выполнѣ надежнаго основанія, задавались буровыя скважины возможно большей глубины. Это выполнялось до тѣхъ поръ, пока можно было бурить тѣмъ инструментомъ, которымъ располагали техники.

На дамбахъ за недостаткомъ времени глубина буренія была меньшая: въ большинствѣ случаевъ проходилась только торфъ и буреніе останавливалось въ лежащей подъ нимъ глинѣ. Наибольше полно были изслѣдованы грунты по оси дамбы водохранилища № 1. Здѣсь была встрѣчена глина слоемъ не менѣе 0,50 саж., а далѣе пески и продукты вывѣтриванія гранита (рис. 8).

При работѣ по трассѣ канала и, особенно, тамъ, гдѣ проектировались большія выемки (обходъ города Екатеринбурга) пришлось прибѣгнуть къ шурфованію. Въ виду значительной стоимости и медленности производства этой работы приходилось очень осмотрительно назначать мѣста шурфовъ. Задача значительно облегчилась тѣмъ, что къ началу этихъ работъ былъ полученъ профиль трассы. По профилю была ясна необходимость заложения шурфа на самой возвышенной точкѣ трассы. Здѣсь слѣдовало ожидать наименьшей мощности коры вывѣтриванія. Дѣйствительно на глубинѣ 0,86 саж. былъ встрѣченъ плотный гранитъ съ трещинами отдѣльности NO 70° $\angle$ 20° *). Разстояніе между шурфами въ виду плавности профиля было взято въ 250 саж. Исходя изъ того соображенія, что въ мѣстахъ съ островнымъ характеромъ, менѣе заболоченныхъ, а также близкихъ къ берегамъ болотъ можно было ожидать встрѣтить наименьшую толщину коры вывѣтриванія, разстоянія между шурфами, правда незначительно, были измѣнены.

Наибольшая глубина шурфа въ пониженной части трассы канала была 4,93 саж.: все время шли по дровѣ. На этой глубинѣ изъ-за сильнаго притока воды дальѣйшее углубленіе шурфа было прекращено. Скорость прохожденія уже послѣ первой сажени значительно уменьшалась не только изъ за необходимости прибѣгать къ воротку, но и изъ за все увеличивающейся съ глубиною плотности дровы. Такъ, до глубины 1 саж. двое рабочихъ въ 8 часовъ

*) По даннымъ С. И. Милова.

ПРОЕКТЪ
ВОДНАГО ПУТИ

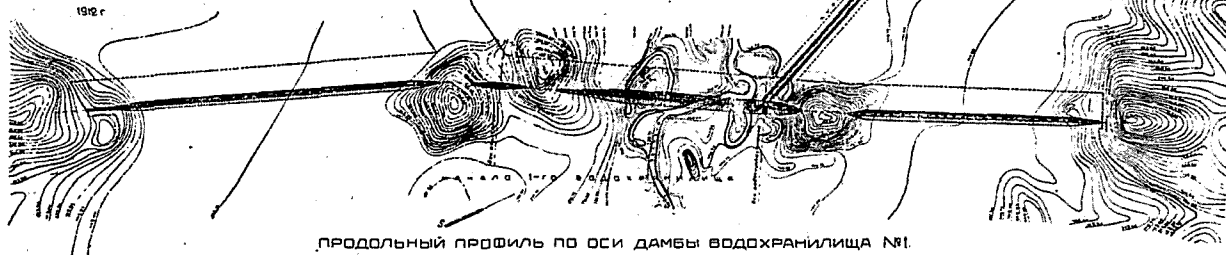
МЕЖДУ
КРАМОЮ и ИРТЫШЕМЪ.

1912 г.

ПРОЕКТЪ ВОДОХРАНИЛИЩА №1.
ПЛАНЪ ДАМБЫ, ПИТАТЕЛЬНОГО КАНАЛА И СОПРАЖЕНІЯ ЕГО
СЪ ВОДОРАЗДѢЛЬНЫМЪ БЬЕМОМЪ.

Масштабъ

1:10000



ПРОДОЛЖЕНІЕ ПРОФИЛЬ ПО ОСИ ДАМБЫ ВОДОХРАНИЛИЩА №1.

Масштабъ для разсчетовъ

1:10000

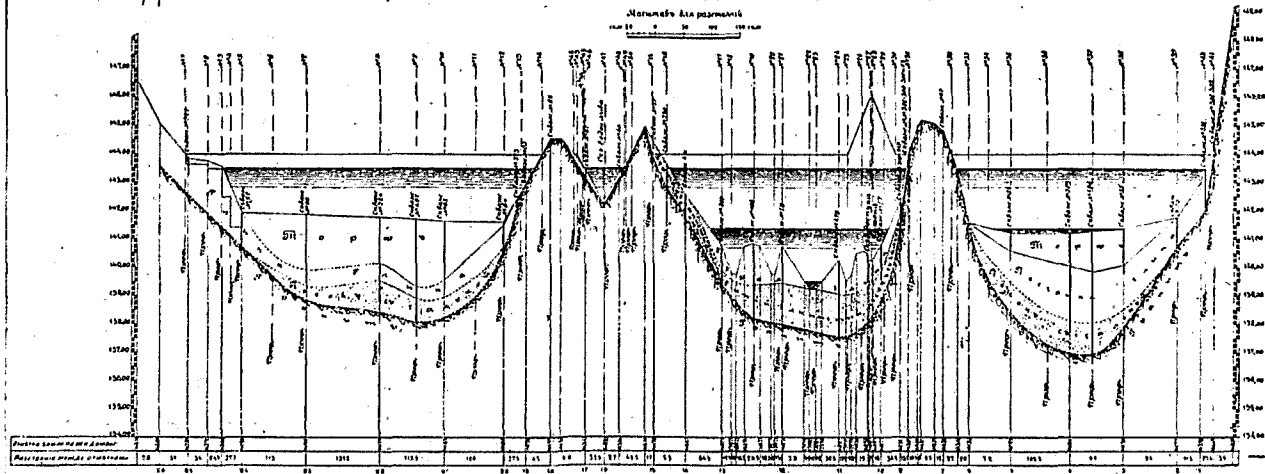


Рис. 8. Геологическій разръзъ по оси дамбы водохранилища № 2.

выкидывали 0,36 куб. саж. дресвы, а съ глубины 1—3 саж. только 0,17 куб. саж. по объѣму въ шурфѣ. Увеличеніе въ объемѣ породы послѣ добычи было около 63⁰/₁₀₀. Горизонтъ воды при вскрытіи былъ на 1,24 саж. ниже устья шурфа. Притокъ воды съ углубленіемъ увеличивался слѣдующимъ образомъ: при глубинѣ шурфа 1,99 с. въ час. притекало 2,5 вед. при діам. шурфа 0,52 с., при глубинѣ шурфа 2,65 с. въ час. притекало 8—8,5 вед. при томъ же діам. шурфа. Съ дальнѣйшимъ углубленіемъ количество притекающей воды сильно увеличивалось и достигало, по даннымъ техника, производившаго эту работу, при углубленіи нѣкоторыхъ шурфовъ, до 600 вед. въ часъ, такъ что продолжать работу при такихъ условіяхъ было немыслимо. Въ подобныхъ случаяхъ для опредѣленія глубины залеганія неразрушеннаго гранита въ забоѣ шурфа задавался шпуръ: углублялся онъ при помощи набора стальныхъ буровъ $d \frac{7}{8}''$ и длиною 1-й—0,30 с., 2-й—0,55 и 3-й—1 с. По звуку удара, скорости буренія и по качеству буровой муки судили о присутствіи плотнаго гранита.

Глубина другихъ шурфовъ была меньше, хотя и не всѣ изъ нихъ доведены до плотнаго гранита. Въ болотистыхъ мѣстахъ въ силу необходимости приходилось ограничиться исключительно буреніемъ.

Стоимость работъ. На производство геологическихъ изслѣдованій въ 1911 г. затрачено было всего 7.665 р. 37 к., при чемъ по отдѣльнымъ статьямъ работы величина расхода выразилась слѣдующими цифрами: производство геологической маршрутной съемки 1.350 р. 45 к., буровыя работы 4.797 р. 71 к., шурфованіе—905 р. 08 коп., обработка въ конторѣ полевого матеріала 652 р. 13 к.

Въ суммѣ 4.797 р. 71 к., истраченной на буровыя работы, стоимость инструмента составляла 34,9⁰/₁₀₀, жалованье техникамъ 39,9⁰/₁₀₀, жалованье рабочимъ—20,5⁰/₁₀₀ и накладные расходы 4,7⁰/₁₀₀.

Въ расходѣ, произведенномъ на шурфованіе, стоимость инструмента, необходимаго при этомъ, составляла 30⁰/₁₀₀. Средняя стоимость въ пог. саж. буровой скважины (общая глубина всѣхъ скважинъ была 1856,38 с.) была 2 р. 63 к., погонная сажень шурфа (общая глубина—21,27 саж.) обошлась въ среднемъ 42 р. 55 к.

ГЛАВА II.

Буровыя работы въ 1912 г.

Лѣтомъ 1912 г. нужно было произвести болѣе подробныя **Предварительныя** работы на мѣстахъ намѣченныхъ почтѣ въ окончательномъ видѣ **соображенія объ** сооруженій по всей длинѣ Камско - Иртышскаго воднаго пути, за **организаци ра-** исключениемъ водораздѣльнаго участка, гдѣ таковыя изслѣдованія **боть.** произведены были въ 1911 г. Въ виду того, что на эти работы была ассигнована опредѣленная сумма, изъ предѣловъ которой выходитъ ни въ коемъ случаѣ нельзя было, то степень подробности обследованія предполагаемыхъ подъ сооруженія мѣстъ находилась въ большой зависимости отъ отпущеннаго кредита и при составленіи предварительнаго плана работъ съ этимъ нужно было считаться.

При предварительномъ подсчетѣ стоимости работъ всѣ грунты, основываясь на буровыхъ работахъ 1911 г., раздѣлены были на двѣ категоріи:

1) на легко буримые (рыхлые)—сюда отнесены всѣ тѣ самыя разнообразныя грунты, которые возможно было пройти буровымъ инструментомъ $d=1\frac{3}{4}''$, и

2) грунты, которые этотъ буровой инструментъ пройти не могъ, и которые въ буровыхъ журналахъ обозначены были, какъ каменистыя: сюда должны быть отнесены коренныя породы, состоящія изъ известняковъ, песчаниковъ, сланцевъ и разнообразныхъ массивно-кристаллическихъ породъ. Кромѣ того, къ этой же категоріи отнесены валуны и грунты, состоящіе изъ крупной гальки, такъ какъ прохожденіе ея, представляетъ массу затрудненій.

Количество рыхлыхъ грунтовъ опредѣлилось по даннымъ буровыхъ журналовъ 1911 г., при чемъ наиболѣе точныя указанія

получены для буровых скважинъ 2-ой партіи, для остальныхъ—болѣе или менѣе приблизительно. Успѣшность буренія въ часъ для рыхлыхъ грунтовъ верхней и средней Чусовой взята по даннымъ С. Р. Иванова, а для остальныхъ районовъ воднаго пути взята по аналогіи съ данными проф. Войслова. (Исслѣдованіе грунта посредствомъ ручного буренія. Изд. 2, стр. 52).

Въ рыхлыхъ грунтахъ предполагалось буреніе съ обсадными трубами. Основываясь на этомъ матеріалѣ и слѣдуя требованіямъ инструкцій, что глубина буровой скважины должна быть на три сажени ниже короля шлюза, С. П. Мироновъ составилъ таблицу, показывающую время, необходимое для производства работъ при томъ условіи, что мѣсто каждаго сооруженія обследуется только одной буровой скважиной.

Таблица 8.

№№ сооруж. отъ—до	Проходимость въ часть.		Глубина грунта.		Время про- хожденія въ часахъ.		Сумма.	Время въ дняхъ.
	Рыхл.	Камеп.	Рыхл.	Кам.	Рыхл.	Кам.		
1— 5	0,726	0,35	14,7	9,1	20	27	47	7
6— 36	0,657	0,047	61,1	59,3	98	1.262	1.360	194
		0,009 оч. тв.		31,5		3.500		
48— 76	0,726	0,038 тв.	63,0	24,9	87	655	4.242	606
77— 84	0,726	0,047	24,5	16,2	34	340	374	54
85—103	0,726	0,30	62,7	9,9	86	33	119	17
91 сооруж.	—	—	—	—	—	—	6.142	878

На производство буренія предполагалось 7 час.; остальное время—на переѣзды и другія потери времени.

Произведенное смѣтное исчисленіе значительно превысило размѣры тѣхъ средствъ, которыя могли быть отпущены на бу-

ровы работы, поэтому пришлось выработать болѣе облегченныя задания.

Исходя изъ требованій второй инструкціи, въ которой указывается, что, въ случаѣ встрѣчи забоемъ буровой скважины скалистого грунта, слѣдуетъ углубиться въ этомъ послѣднемъ только на 0,25 саж., была составлена вторая таблица, указывающая время, нужное для производства обследованій мѣстъ подѣ сооруженія при сохраненіи остальныхъ прежнихъ условій.

Таблица 9.

№№ сооруж. отъ--до	Проходимость въ часть.		Глубина грунта.		Время про- хождения въ часахъ.		Сумма.	Время въ дняхъ.
	Рыхл.	Камен.	Рыхл.	Кам.	Рыхл.	Кам.		
1— 5	0,726	0,35	14,7	9,1	20	27	47	7
6— 36	0,657	0,047	64,1	7,75	98	165	263	38
48— 76	0,726	0,009	63,0	7,25	87	806	1.095	156
		оч. тв.						
		0,038 тв.		7,25		202		
77— 84	0,726	0,047	24,5	2,0	44	78	78	11
85—103	0,726	0,30	62,7	9,9	86	33	119	17
91 сооруж.	—	—	—	—	—	—	1.602	229

При условіи обследованія мѣста подѣ каждое сооруженіе одной глубокой скважиной на производство всей работы потребовалось бы 870 технико-дней, при чемъ въ среднемъ на углубку 1-ой буровой скважины нужно было затратить около 10 дней. Если же ограничиться глубиною буренія въ скалистомъ грунтѣ 0,25 саж., то на производство той же работы понадобилось бы 229 технико-дней и въ среднемъ около 2,5 дней на прохожденіе одной буровой скважины. При болѣе детальнахъ работахъ ограничиться одной буровой

скважиной нельзя и нужно, по меньшей мере, заложить четыре буровых скважины, при чемъ въ этомъ случаѣ на обследованіе одного сооруженія въ среднемъ затратится 40 дней, если работу вести глубокими скважинами, или около 10 дней, если ограничиться мелкими.

На основаніи этихъ соображеній и не выходя за предѣлы ассигнуемой суммы, обследованія мѣстъ подь сооруженія можно было исполнить слѣдующимъ образомъ:

1) заложить у каждаго сооруженія по одной глубокой буровой скважинѣ,

2) каждое сооруженіе обследовать четырьмя мелкими скважинами и, наконецъ,

3) у части сооруженій задать по четыре глубокихъ буровыхъ скважины, а у остальныхъ—по одной мелкой. На производство развѣдки, если ограничиться одной мелкой буровой скважиной у сооруженія, потребуется 229 дней. Полученный такимъ образомъ по счѣтъ остатокъ $870 - 229 = 641$ день, можно употребить на подробныя обследованія части сооруженій глубокими скважинами въ среднемъ $\frac{641}{40} = 16$ сооруженій. Такимъ образомъ можно 17 сооружений обследовать подробно, а у остальныхъ—74 задать по одной мелкой буровой скважинѣ.

Для полученія болѣе или менѣе подробныхъ геологическихъ свѣдѣній для всѣхъ сооруженій, т. е. при условіи обследованія мѣста у каждаго изъ нихъ четырьмя глубокими буровыми скважинами необходимо было бы затратить приблизительно около $870 \times 4 = 3.480$ технико-дней и производство такой работы стоило бы, примѣрно, около 45.000 руб.

Такъ какъ предполагалось весь необходимый для изслѣдованія районъ разбить на шесть участковъ, и, благодаря всякаго рода задержкамъ, на производство работъ осталось приблизительно около $2\frac{1}{2}$ мѣс., а на буреніе всего было ассигновано около 10.000 руб., то мысль о какомъ-либо болѣе подробномъ обследованіи пришлось совершенно оставить и ограничиться только заложеніемъ у каждаго мѣста подь сооруженіе по одной мелкой буровой скважинѣ. Развѣдка въ такомъ сокращенномъ видѣ конечно не могла дать доста-

точно данныя для составленія точнаго геологическаго разрѣза на мѣстахъ сооруженій *).

Для производства развѣдочныхъ работъ было снаряжено шесть буровыхъ партій и соотвѣтственно съ этимъ весь районъ, подлежащій обследованію, былъ разбитъ на шесть участковъ. Кромѣ основной буровой работы техники обязаны были сдѣлать съемочныя и чертежныя работы. Сущность съемочныхъ работъ заключалась въ нивелировкѣ скважинъ и въ привязкѣ ихъ къ знакамъ общей съемки 1911 г., разбивкѣ на мѣстѣ линіи развѣдокъ и, въ томъ случаѣ, если имѣющійся у каждаго техника планъ мѣстности въ горизонталяхъ не соотвѣтствовалъ дѣйствительности, исправленіе такового дополнительной съемкой. Для выполненія этой работы партіи были снабжены нивелиромъ и буссолью или пантометромъ. Кромѣ того, каждый техникъ имѣлъ копію съ плана мѣстности въ горизонталяхъ для каждаго сооруженія, что было также необходимо и при составленіи геологическихъ разрѣзовъ. Качество инструментовъ было вполне удовлетворительно.

Такъ какъ въ то же время въ Петроградской конторѣ шла проектировка сооруженій и для этого необходимо было имѣть геологическія данныя для каждаго такого мѣста, то въ обязанность техникамъ была вмѣнена періодическая присылка геологическихъ разрѣзовъ по мѣрѣ хода ихъ работы. Исполняться такія конторско-

*) Результаты, произведеннаго при изслѣдованіяхъ Камско-Иртышскаго пути буренія были использованы при составленіи проекта этого воднаго пути, а затѣмъ, при разсмотрѣніи проекта въ Совѣщаніи подъ предсѣдательствомъ т. с. Н. И. Максимовича, полученные данныя подверглись также разсмотрѣнію. Совѣщаніе находило, что представленный матеріалъ часто является недостаточнымъ для установленія дѣйствительнаго вида основаній гидротехническихъ сооруженій и точнаго исчисленія, требуемаго для ихъ возведенія, количества работъ, а можетъ служить только для назначенія типа основанія. Но принимая во вниманіе предварительный характеръ проекта, и имѣя въ виду, что мѣста расположенія многихъ плотинъ въ исполнительномъ проектѣ, вѣроятно подвергнутся измѣненію, Совѣщаніе признало, что разрѣзы грунтовъ, полученные буреніемъ даютъ общее представленіе о строеніи мѣстности ниже поверхности земли и нашло возможнымъ припритѣсь съ упомянутой неполнотой данныхъ о родѣ и качествѣ грунтовъ, въ своемъ заключеніи Совѣщаніе лишь указало на необходимость при составленіи окончательнаго проекта имѣть въ виду сдѣланныя замѣчанія и произвести буровыя работы въ гораздо большемъ объемѣ, увеличивъ, какъ число скважинъ, такъ и глубину ихъ.

полевые работы должны были въ сверхурочное время *), чтобы этимъ нельзя было вызвать задержки въ веденіи развѣдки.

**Буровой инстру-
ментъ.**

Для производства буровыхъ работъ партіи были снабжены буровымъ инструментомъ проф. Войслава $d\ 3\frac{1}{4}''$ (Бур. лит. Д) и $d\ 2\frac{1}{4}''$ (бур. лит. В), при чемъ тотъ и другой комплекты бурового инструмента были одинаковы и рассчитаны на глубину буренія въ 10 саж.

Составъ бурового комплекта такой:

$d\ 3\frac{1}{4}''$		$d\ 2\frac{1}{4}''$	
1) Трубчатыхъ штангъ, длин. 7 фут. и толщ. стѣ- нокъ 5 мм.	15	1) Трубчатыхъ штангъ, длин. 7 фут. и толщ. стѣ- нокъ 5 мм.	15
2) Долотъ плоскихъ . . .	2	2) Долотъ	2
3) » фасонныхъ . . .	1	3) Ложка	1
4) Пирамидальный буръ .	1	4) Желонка	1
5) Ударная штанга . . .	1	5) Фарштулей	2
6) Ложка змѣвиковая . .	1	6) Крюкъ канатный . . .	1
7) Желонка	1	7) Ударная штанга . . .	1
8) Хомутовъ желѣзныхъ .	2	8) Пирамидальный буръ .	1
9) Болтовъ для дерев. хомутовъ	2	9) Ловильный винтъ . . .	1
10) Башмакъ	1	10) Шарнирная пробка . .	1
11) Предохранительный подтрубокъ	1	11) Поворотный хо- мутъ	1
12) Расширитель	1	12) Кленей	2
13) Рѣзцовъ запасныхъ .		13) Блокъ	1
къ нему	2	14) Болтъ для треноги . .	1
14) Трубъ обсадныхъ, длиною 7 фут. съ толщ. стѣ- нокъ 4 мм.	10	15) Обсадныхъ трубъ, длин. 7 фут. и толщ. стѣ- нокъ 4 мм.	10
15) Фарштулей	2	16) Башмакъ	1
16) Шарнирная пробка . .	1	17) Предохранительный подтрубокъ	1

*) Составленіе геологическаго разрѣза по буровымъ даннымъ въ среднемъ для каждаго сооруженія требовало 3 часа.

17) Ловильный винтъ	1	18) Хомутовъ для трубъ	2
18) » коло-	1	19) Гаечный ключъ	1
19) Ключей поворот-	1	20) Муфта добавоч-	5
ныхъ	2	21) Расширитель	1
20) Клещей	2	22) Цѣпныхъ ключей	2
21) Муфта запасныхъ	5		
22) Крюкъ для каната	1		
23) Французскій ключъ	1		
24) Цѣпныхъ ключей	2		
25) Болтъ для треноги	1		
26) Блокъ	1		
27) Домкратовъ	2		

Какъ тотъ, такъ и другой комплектъ бурового инструмента оказался вполне подходящимъ для работы и отвѣчалъ всѣмъ тѣмъ условіямъ, которыя къ нему предъявлялись: былъ сравнительно легокъ, проченъ и удобенъ. Толщина стѣенокъ штангъ была 5 мм., толщина трубъ—4 мм. Прочность ихъ оказалась вполне достаточной и за все время работъ рѣзба ихъ ни разу не была сорвана, и сами штанги и трубы не помялись и не поломались. Были, правда, очень рѣдкіе случаи, когда при выниманіи трубъ, онѣ гнулись, но это во всякомъ случаѣ нельзя отнести къ дефекту инструмента, а скорѣе поставить въ минусъ тому способу извлеченія трубъ, который въ данномъ случаѣ примѣнялся. Что же касается самыхъ буровыхъ инструментовъ: долотъ, ложки, желонки и т. д., то здѣсь можно указать на нѣкоторые недостатки. Долота слишкомъ быстро изнашивались, становились мало пригодными къ работѣ (причина этого въ закалкѣ) и требовали частаго ремонта. Такъ какъ при партіяхъ кузницъ не было, а работать приходилось въ большинствѣ случаевъ въ такихъ мѣстахъ, гдѣ хорошаго кузнеца нельзя было найти, то вопросъ о ремонтѣ очень обострялся, и только благодаря тому, что въ коренныхъ твердыхъ породахъ не нужно было сильно углубляться, можно было еще кое-какъ работать изношеннымъ долотомъ. Это безусловно сильно отражалось на успѣшности работы. Давать же исправлять инструментъ ненадежному мастеру и рисковать тѣмъ

самымъ остаться совсѣмъ безъ инструмента не представлялось возможнымъ. Расширитель къ этому бурѣ мало пригоденъ, ножи его плохо работали, по выходѣ изъ трубъ они не раскрывались; это слѣдуетъ приписать слабости пружины, или грязи, находящейся въ забой скважины и мѣнявшей пожатъ раскрыться. Въ желонѣй перемычка надъ шарикомъ круглаго сѣченія. Пожалуй, было бы целесообразнѣе перемычку сдѣлать прямоугольной и широкой стороной поставить вертикально *). Такая перемычка была бы гораздо прочнѣе и не такъ скоро портилась бы, какъ круглая, которая послѣ мѣсяца работы погнулась и имѣла тенденцію вывалиться изъ стѣнокъ. Всѣ эти соображенія подтвердились при замѣнѣ испортившейся круглой перемычки, новой четырехугольной.

Обжимные хомуты прочны и не мяди трубъ. Поворотные ключи сначала лопнули, но послѣ ремонта служили хорошо. Кленци и ифные ключи, несмотря на то, что поминутно были въ работѣ, только черезъ 1¹/₂ мѣсяца потребовали ремонта. Всѣ остальные части хороши.

Здѣсь же необходимо упомянуть о томъ, что отъ степени тщательности содержанія бурового инструмента, зависитъ его прочность и продолжительность службы. *Необходимо каждый разъ послѣ окончанія работъ весь инструментъ основательно вымыть и смазать, въ особенности, резьбу*; во время работы передъ свинчиваніемъ и послѣ развинчиванія полезно и необходимо всякій разъ смазывать наръзку. Инструментъ нельзя оставлять на ночь лежать на открытомъ мѣстѣ, а необходимо или ставить его подъ навѣсъ, или, если такового нѣтъ, ящики съ инструментомъ закрывать брезентомъ. Судя по тому, въ какомъ состояніи оказался буровой инструментъ нѣкоторыхъ партій послѣ окончанія работъ, нельзя думать, что всѣ техники проявляли особую заботливость при уходѣ за нимъ.

Изъ запасныхъ частей, необходимыхъ для каждаго бурового комплекта, оказалось полезнымъ имѣть нѣкоторое количество обсад-

*) Объ этомъ упоминаеть также Г. Кель въ своемъ отчетѣ о буровыхъ работахъ въ 1909 г. на р. Зап. Двинѣ.

ныхъ трубъ и штангъ, такъ какъ при работѣ часть ихъ можетъ испортиться—въ особенности рѣзьба. Затѣмъ на привинчиваніе отдѣльных частей инструмента къ штангѣ, по условіямъ работы, уйдетъ гораздо больше времени, чѣмъ на свинчиваніе самихъ штангъ: выгоднѣе поэтому дѣлать это разъ на день, что возможно только при наличіи извѣстнаго числа свободныхъ штангъ. Кромѣ этого, во избѣжаніе различнаго рода задержекъ при производствѣ работы, необходимо имѣть лишнія: желонку, кленци, муфты, ударную штангу и долота.

Полезно будетъ, хотя бы вкратцѣ, остановиться на примѣненіи Техника буре-
того или другого бурового инструмента сообразно съ проходимымъ нін *).
грунтомъ, указать на важнѣйшіе приемы при производствѣ буренія и на ихъ видоизмѣненія сообразно съ мѣстными условіями и, наконецъ, коснуться тѣхъ несчастныхъ случайностей, которыя при работѣ могутъ произойти, совместно со способами исправленія ихъ.

При прохожденіи глинъ, какъ чистыхъ, такъ и съ галькой или обломками коренной породы примѣняется змѣеви́ковая ложка (вращательное буреніе). Въ глинахъ очень плотныхъ къ ложкѣ необходимо бываетъ привинчивать ударную штангу или, если таковой не имѣется, на поворотные ключи подвѣшивать грузъ. При работѣ ложкой слѣдуетъ внимательно слѣдить за степенью трудности вращенія прибора, и считать предѣломъ среднее усиліе двухъ рабочихъ. Въ противномъ случаѣ можетъ произойти поломка инструмента. Въ глинахъ также съ успѣхомъ можно работать буромъ-змѣеви́комъ соблюдая тѣ же предосторожности.

При работѣ въ сыпучихъ пескахъ, плывунахъ и мелкой галькѣ употребляется желонка шариковая или клананная. Она же служитъ и для извлеченія разбитой долотомъ твердой породы т. е.

*) Здѣсь описываются лишь тѣ приемы буренія, которыя примѣнялись при работѣ, кромѣ того использованы нѣкоторые данныя отчетовъ гг. Келя и Н. Ларионова о производствѣ буровыхъ работъ въ 1909 г. на р. Зап. Двинѣ; подробныя свѣдѣнія о производствѣ буренія можно найти: проф. Войславъ изслѣдованіе грунта посредствомъ ручнаго буренія изд. 2-ое. Проф. Бокій: Курсъ Горнаго Искусства ч. II и Н. Глушковъ. Руководство къ буренію скважинъ (четыре тома) изд. 1908.

для чистки скважины. Желонка съ шарикомъ при небольшомъ диаметрѣ бурового инструмента прочнѣе и удобнѣе при работѣ, такъ какъ выбираетъ изъ скважины большее количество породы, съ увеличеніемъ діаметра инструмента преимущество пріобрѣтаетъ *) клапанная. Желонка, въ противоположность ложкѣ, не точно показываетъ глубину залеганія породы, такъ какъ эта послѣдняя выбирается ударами и въ желонкѣ перемѣшивается, а поэтому точно опредѣлить границы ея не можетъ. Чистка скважины должна производиться по возможности тщательнѣе, ибо въ противномъ случаѣ дальнѣйшая работа долотомъ окажется крайнѣе не производительной и будетъ исключительно состоять только въ размельченіи уже раньше разбитой породы. Производить чистку скважинъ тщательно бываетъ очень трудно благодаря дефектамъ конструкцій желонокъ, какъ клапанной, такъ и шариковой и въ этомъ отношеніи поршневая желонка гораздо лучше **). При работѣ клапанной желонкой можно слѣдующимъ образомъ увеличить производительность чистки скважины: передъ опусканіемъ желонки, когда въ скважинѣ осталось уже мало грязи, нужно бросить туда нѣкоторое количество мелко нарубленной пеньки; такимъ образомъ, удавалось хорошо вычищать скважину *). Лучшее всего, конечно, чистка скважины производится при примѣненіи буренія съ промывкой забоя скважины: этотъ способъ веденія работы болѣе дорогой *). Наносить удары желонкой слѣдуетъ не сильно, такъ какъ башмакъ ея можетъ вдавиться внутрь и желонка отъ этого расширится и застрянетъ въ скважинѣ. Въ жидкихъ грунтахъ предпочтительнѣе американская поршневая желонка. Вообще работа этой желонкой гораздо производительнѣе, чѣмъ другими, но зато требуетъ большей опытности отъ мастера и нѣкотораго усложненія въ оборудованіи **).

Пирамидальный буръ служитъ для отодвиганія небольшихъ валуновъ и гальки, мѣшающихъ обсаживанію трубъ. Разбиваніе камня пирамидальнымъ буромъ допустимо лишь для камней средней твердости, хотя, собственно говоря, слѣдуетъ избѣгать произ-

*) Работы 1914 г. на Днѣпрѣ.

**) Работы 1913 г. буромъ Кіѣстона, производившіяся авторомъ на Ленскихъ пріискахъ.



Рис. 9. Буреніе на р. Зап. Двиґъ въ 1913 г. съ
промываніемъ скважины.

водить подобнаго рода работу этимъ инструментомъ и всякій разъ лучше прибѣгать къ помощи долота.

Работа долотомъ (ударное буреніе) производится при прохожденіи твердыхъ коренныхъ породъ или для измельченія и удаленія валуна, препятствующаго обсадкѣ трубъ. Въ зависимости отъ степени твердости проходимой породы примѣняются различныя формы долотъ: фасонное—для породъ твердыхъ и обыкновенное плоское долото—для породъ менѣе крѣпкихъ. При работѣ долотомъ слѣдуетъ внимательно слѣдить за состояніемъ его лезвія. Какъ только нижній скалывающій или рѣжущій его край изнашивается или обломается, долото становится сходящимся книзу, коническимъ, и скважина, проходимаая такимъ долотомъ, сходится на конусъ. При дальнѣйшей работѣ можетъ случиться поломка инструмента, обсадка трубъ, въ случаѣ необходимости, дѣлается трудной или даже невозможной, а чистка такой скважины очень затруднительна. Кромѣ того, буреніе тупымъ долотомъ крайне не производительно и экономія на кузнецѣ во всякомъ случаѣ никогда не окупитъ замедленный этимъ общій ходъ работы. При навинчиваніи долота на ударную штангу нужно внимательно слѣдить за тѣмъ, чтобы это производилось по возможности тщательнѣе, иначе сила удара падаетъ на наръзку которая быстро изнашивается, особенно въ ударной штангѣ, обыкновенно сдѣланной изъ желѣза. Однако, какъ строго ни слѣдить за этимъ, всетаки отъ сотрясенія при ударахъ долото нѣсколько отвинчивается, какъ бы крѣпко завинчено оно ни было, образуется зазоръ между штангой и плечикомъ долота и это вредно отзывается на качествѣ наръзки. Когда впоследствии передъ свинчиваніемъ стали наръзку обматывать тряпками («концами»), она перестала портиться—обмотка замѣнила предохранительную муфту*). При ударномъ буреніи сильно отбиваются руки у рабочихъ, стоящихъ у поворотныхъ ключей, что отзывается на успѣшности работы. Для того, чтобы избѣжать этого, полезно бываетъ обматывать ручки ключей чѣмъ-либо мягкимъ, а рабочимъ давать рукавицы.

При производствѣ описанныхъ буровыхъ работъ, особенно на

*) Работы 1912 г. на р. Чусовой.

р. Чусовой, приходилось бить скважины съ обсадными трубами. Работа съ обсадными трубами, какъ болѣе сложная требуетъ для производства ея гораздо болѣе затратъ времени: смущаться однако этимъ не слѣдуетъ и избѣгать крѣпленія стѣнъ скважины обсадными трубами не нужно, такъ какъ это имѣетъ много преимуществъ и предохраняетъ отъ массы непріятныхъ неожиданностей. При буреніи въ коренныхъ породахъ слѣдуетъ обсаживать трубы до этихъ послѣднихъ: въ случаѣ прохожденія породъ трещиноватыхъ бываетъ полезно произвести обсадку трубъ и въ коренныя породы.

Такъ какъ длина обсадныхъ трубъ—7 фут.—довольно значительна, то въ нѣкоторыхъ случаяхъ работа по углубленію скважины бываетъ весьма неудобна. Это именно будетъ происходить въ томъ случаѣ, когда только что навинчена новая труба и конецъ ея высоко находится надъ поверхностью земли. Опусканіе бурового инструмента при этомъ связано съ большими неудобствами. Избѣжать этого можно нѣсколькими способами:

1) Не навинчивая новой трубы, отрыть колонну небольшимъ шурфомъ: буровой приборъ въ этомъ случаѣ не нужно будетъ поднимать на значительную высоту и неудобства, связанные съ этимъ, будутъ такимъ образомъ устранены. Но этотъ способъ имѣетъ и существенный недостатокъ: искусственно создается удобный стокъ для воды въ скважину и эта послѣдняя въ случаѣ дождей можетъ наполниться черезъ зазоръ между трубами и породой пескомъ и грязью; это иногда бываетъ настолько серьезно, что заставляетъ отказать отъ дальнѣйшаго углубленія скважины.

2) Второй способъ—работа въ два этажа на козлахъ или на площадѣ, устроенной на треногѣ. Работа въ этомъ случаѣ будетъ производиться на основаніи мало устойчивомъ, неудобномъ и тѣсномъ и продуктивности большой дать не можетъ. Самымъ лучшимъ является способъ замѣны въ такомъ случаѣ семи-футовой трубы четырехъ-футовой или, если таковой не имѣется, обрѣзкомъ длинной трубы. Этотъ способъ примѣнимъ только тогда, когда углубленіе скважины заканчивается, такъ какъ допустить включеніе въ семифутовую колонну четырехъ-футовой трубы ни въ коемъ случаѣ нельзя, ибо это можетъ повлечь при позднѣйшемъ извлеченіи трубъ разрывъ ихъ и вызвать большія задержки въ работѣ.

Когда скважина нѣсколько углублена, а при буреніи въ рѣкѣ непосредственно передъ началомъ работы, опускается обсадная труба съ банмакомъ. Банмакъ срѣзываетъ всѣ неровности и удаляетъ препятствія, встрѣчающіяся на пути хода трубъ и даетъ возможность прочно установить колонну въ забоѣ скважины: кромѣ того онъ предохраняетъ конецъ трубы отъ поврежденія, что очень важно, такъ какъ порча нижней трубы можетъ воспрепятствовать дальнѣйшему опусканію всей колонны.

Когда обсаживание трубъ закончено и необходимо приступитъ къ дальнѣйшему углубленію скважины, на верхній конецъ трубы одѣвается предохранительный подтрубокъ.

Обсаживание трубъ нужно производить слѣдующимъ образомъ: когда скважина достаточно углублена въ устойчивомъ грунтѣ, а при работѣ въ пескахъ и плывунахъ разрыхленъ или разжиженъ слой породы подъ банмакомъ, трубы вращеніемъ при помощи хомутовъ опускаются внизъ; хомуты не слѣдуетъ одѣвать близко къ концу трубъ, такъ какъ это можетъ вызвать смятіе ихъ. При обсаживаніи трубъ слѣдуетъ по возможности не примѣнять энергичныхъ пріемовъ обсадки ихъ при помощи напр. ударовъ; такъ какъ этотъ способъ при небольшой сравнительно толщинѣ стѣнокъ трубъ быстро портитъ ихъ и прибѣгать къ нему можно только въ случаѣ крайней необходимости, при чемъ дѣлать это нужно очень осторожно и стараться избѣгать сильныхъ ударовъ. Все-таки иногда приходилось прибѣгать и къ этому способу при буреніи скважинъ въ рѣкѣ, именно при самомъ началѣ работы, когда, условію работы, нельзя было прочно установить трубы для дальнѣйшаго углубленія скважины. Дѣлалось это очень осторожно и скверныхъ результатовъ такой работы не наблюдалось.

При прохожденіи водоносныхъ песковъ успѣшность работы находится въ большой зависимости отъ быстроты обсадки трубъ, которыя нужно продавливать внизъ всякими способами. Раскачивая желонку вверхъ и внизъ, и разжижая такимъ образомъ песокъ, не останавливаясь, сразу же слѣдуетъ нажимать на трубы; при вращеніи онѣ сравнительно легко садятся внизъ. Когда трубы перестаютъ опускаться, начинаютъ опять работать желонкой и т. д. Иногда удавалось одновременно вращать трубы и качать желонку.

Успѣхъ работы зависѣлъ отъ продолжительности перерыва между работой желонки и обсадкой трубъ. При достаточномъ промедленіи песокъ, наплывая въ уже разжиженное пространство, сокращалъ значительно районъ работы желонки. При перерывахъ, обѣденныхъ и ночныхъ, песокъ наплывалъ въ трубы, но справиться съ нимъ уже было легко. Онъ частью вынимался желонкой, частью проталкивался внизъ, при чемъ иногда настолько уплотнялся, что образовывалъ пробку, пробить которую временами бывало довольно трудно.

Существуетъ нѣсколько способовъ подъема обсадныхъ трубъ. Одинъ изъ самыхъ простыхъ приѣмовъ состоитъ въ томъ, что подъ хомутъ съ обѣихъ сторонъ подводятся длинныя ваги, которыми, какъ рычагами, стараются поднять трубы. При этомъ нужно слѣдить за тѣмъ, чтобы вытягивающее усиліе не превзошло прочнаго сопротивленія на разрывъ матеріала трубъ въ слабomъ мѣстѣ. Кроме того такой способъ не совсѣмъ безопасенъ, такъ какъ при этомъ можно легко погнуть трубы, что иногда и происходило. Достоинство его заключается въ простотѣ *).

Извлеченіе трубъ домкратомъ менѣе опасно, но зато очень медленно, а при буреніи въ рѣкѣ совсѣмъ не применимо *).

Подъемъ трубъ при помощи треноги съ блокомъ также простъ и удобенъ. Канатъ при этомъ подводится подъ зажимной хомутъ, перекидывается черезъ блокъ и трубы такимъ образомъ вытаскиваются. Вытягивающее усиліе здѣсь строго вертикально и одновременно съ этимъ трубы можно поворачивать и раскачивать, что, при примѣненіи описанныхъ выше способовъ, невозможно *).

При производствѣ работъ на р. Чусовой вытаскиваніе обсадныхъ трубъ представляло массу затрудненій, благодаря специфическимъ условіямъ работъ въ этой мѣстности. Такъ какъ скважины нужно было бурить въ самой рѣкѣ, то работу приходилось производить съ планкоута, который, конечно, не представлялъ надежнаго основанія, и потому часто примѣненіе какого-либо изъ описанныхъ выше способовъ вытаскиванія трубъ не представлялось возможнымъ. Приходилось вводить нѣкоторыя измѣненія при этомъ или же прибѣгать къ иному способу извлеченія

*) Работы 1912 г. на р. Исети.

трубъ. Дѣло въ томъ, что непосредственно на плашкоутъ устанавливать домкраты и ваги было нѣсколько опасно, такъ какъ это грозило затопленіемъ его. По той же причинѣ поднимать трубы при помощи блока также не представлялось возможнымъ. Предварительно нужно было устраивать на днѣ рѣки городки или забивать сваи и на нихъ только ставить домкраты или класть ваги, или же подъ плашкоутъ подводить бревна. Устаповка домкратовъ и правильное подведеніе вагъ такимъ образомъ сильно затруднялось и при малѣйшемъ невниманіи легко можно было погнуть и попортить трубы. Кромѣ того примѣненіе всѣхъ этихъ приспособленій влекло за собой очень большую потерю времени, затрачивать которое нужно было очень осмотрительно, имѣя въ виду своевременное окончаніе работъ. Особенно это было замѣтно при производствѣ работъ въ нижнемъ теченіи р. Чусовой, гдѣ мощность насосовъ значительна, и гдѣ буровыя скважины были болѣе глубоки. Очень хорошій результатъ въ смыслѣ малой затраты времени далъ способъ, примѣняемый при канатномъ буреніи. Заключается онъ въ томъ, что обсадныя трубы поднимаются ударами снизу вверхъ. Такъ какъ соответствующихъ приспособленій для такого способа подъема трубъ не было, то пришлось его производить слѣдующимъ образомъ: была сдѣлана желѣзная разъемная бабка, состоящая изъ двухъ частей съ вырѣзми внутри, скрѣпляемая болтами. Эта бабка могла свободно двигаться вверхъ и внизъ по трубамъ. Бабка одѣвалась на трубы, къ верхней части ея прикрѣплялся канатъ и перекидывался черезъ блокъ, а на трубы одѣвался желѣзный хомутъ, такъ чтобы разстояніе между нимъ и верхнемъ краемъ бабки было около 2-хъ четвертей аршина. Нанося рядъ быстрыхъ, но довольно слабыхъ ударовъ, удавалось поднимать такимъ образомъ трубы сравнительно легко, быстро и безъ видимой порчи, такъ какъ онѣ продолжали все время служить исправно. Насколько это дѣлалось быстро, можно судить по тому, что у-сооруженія № 8 обсадныя трубы были извлечены этимъ способомъ примѣрно въ два часа, тогда какъ предварительно на то же самое при помощи вагъ и домкратовъ было потрачено безрезультатно около полутора дней.

Самымъ важнымъ вопросомъ въ техникѣ буренія является вопросъ о всякаго рода поломкахъ инструмента. Касаться его по-

дробно нѣтъ никакой необходимости при описаніи производившагося буренія, однако слѣдуетъ указатъ на самыя обычныя случайности во время работы, связанныя съ захватомъ инструмента въ скважинѣ и, какъ съ результатомъ таковаго, нѣкотораго рода поломокъ. Захватываніе инструмента можетъ произойти при прохожденіи пływунъ и породъ трещиноватыхъ. Въ такомъ случаѣ прибѣгаютъ къ извлеченію инструмента помощью домкратовъ или, что бываетъ чаще, къ болѣе простому способу при помощи вагъ. Къ штангамъ по обѣимъ сторонамъ подъ зажимные хомуты подводится ваги и, нажимая на нихъ, стараются освободить инструментъ изъ скважины. Этотъ способъ, хотя и очень простой, имѣетъ серьезный недостатокъ. Въ виду того, что точно подобрать малыя плечи вагъ почти невозможно, поэтому распределеніе усилий во время подъема по обѣимъ сторонамъ не будетъ одинаково и инструментъ, хотя и будетъ извлеченъ изъ скважины, можетъ быть погнутъ и попорченъ. Прибѣгать къ этому способу освобожденія инструмента приходится въ случаѣ крайней необходимости очень быстрого извлеченія прибора или же при отсутствіи домкратовъ. Извлекать помощью домкратовъ, захваченный въ пływунѣхъ инструментъ, нужно очень осторожно, особенно если инструментъ старый, и послѣ нѣсколькихъ поворотовъ винта слѣдуетъ повѣрять, подается ли инструментъ и поворачивать его въ скважинѣ. Въ противномъ случаѣ можно очень легко порвать штанги и трубы. Если это случится, необходимо тогда извлечь оставшуюся часть инструмента, удалить испорченную штангу и навинтить метчикъ, опустить его до глубины застрявшаго инструмента. Въ случаѣ разрыва колонны обсадныхъ трубъ, если въ распоряженіи не имѣется труболовки, можно въ оставшуюся часть колонны опустить пирамидальный буръ, засыпать его сверху небольшими камнями и при помощи домкратовъ стараться осторожно поднять его наверхъ *).

При работѣ въ трещиноватыхъ породахъ происходятъ обвалы; обвалившаяся часть породы можетъ сильно заклинить инструментъ, иногда настолько сильно, что помощью домкратовъ не удастся его освободить. Кромѣ того, долото можетъ попасть въ трещину по-

*) Гораздо лучше домкратовъ дѣйствуетъ дифференціальный блокъ.

роды и сильно завязнуть тамъ. Въ болѣе сложныхъ случаяхъ помочь иногда выгоднѣе и дешевле бываетъ не извлекать оставшейся части инструмента, а бросить ее вмѣстѣ со скважиной. Во всякомъ случаѣ дѣлать это слѣдуетъ послѣ тщательнаго предварительнаго подсчета.

Кромѣ этого, могутъ быть самые разнообразныя случаи потерь въ скважинѣ инструмента или его части, зависящія въ большинствѣ случаевъ, отъ недосмотра и влекущія за собой массу хлопотъ, такъ какъ извлечение изъ скважины небольшой части очень затруднительно. Приходится часто оставлять, если это возможно, потерянную часть инструмента въ скважинѣ, предварительно оттолкнувши ее въ сторону. Потеря инструмента, отсутствіе запаснаго и невозможность быстрого полученія новаго могутъ повлечь за собой продолжительную задержку въ работѣ. Можно указать на слѣдующій случай, происшедшій во время производства работъ и окончившійся сравнительно счастливо. Полученный изъ Петрограда новый башмакъ къ желонкѣ очень свободно навинчивался, такъ что не-обходимо было предварительно нарядку на башмакъ обматывать тряпьемъ. Передъ работой желонка всякій разъ очень внимательно осматривалась. Но, несмотря на это, однажды во время производства работъ башмакъ и шаровой клапанъ остались въ скважинѣ. Довильнаго инструмента, подходящаго для извлечения шарика, въ распоряженіи не было, а медлить съ извлеченіемъ нельзя было, такъ какъ буреніе шло въ пескъ. Пришлось прибѣгнуть къ такому способу: опредѣливъ предварительно мѣсто нахожденія въ скважинѣ шарика, опустили туда трубу желонки, заполненную жирной глиной, надавили на шарикъ и осторожно приборъ этотъ подняли; шарикъ оказался захваченнымъ глиной. Послѣ этого помощью метчика былъ извлеченъ башмакъ. На все это было затрачено около 40 мин. времени. Если бы шарикъ не удалось извлечь, была бы задержка въ работѣ, вызванная происшедшей порчей желонки и необходимая для ея исправленія.

Какъ было уже упомянуто, для производства развѣдокъ было организовано шесть буровыхъ партій, при чемъ участки работы каждой партіи были по протяженію неодинаковы. По способу про-

**Оборудованіе
партій.**

изводства работъ и оборудованію весь участокъ можно раздѣлить на два района: западный и восточный. Западный районъ представляла р. Чусовая на всемъ своемъ протяженіи; на ней работало двѣ партіи: первая—отъ села Илимскаго до устья ея (версты 415—5); въ составъ этого участка входили среднія и нижнія Чусовая на протяженіи четырехсотъ верстъ; вторая—отъ Барановскаго завода до дер. Вологова (версты 590—415); райономъ работъ этой партіи было верхнее теченіе р. Чусовой на протяженіи 175 верстъ. Въ составъ восточнаго района входила вся рѣка Исеть и р. Тоболъ, отъ устья Исети до устья р. Туры. Вся работа въ этомъ районѣ распределѣна была между четырьмя партіями. Третья буровая партія работала отъ с. Уктуса до дер. Монастырской (641—765 вер.) на протяженіи 124 вер., четвертая партія—отъ дер. Монастырской до дер. Притыки (765—851) на протяженіи 86 вер., пятая—отъ дер. Притыки до дер. Кульджаны (852—1.070) на протяженіи 218 вер. и шестая—отъ дер. Кульджаны до устья Исети (1.070—1.324) на протяженіи 254 вер.

Трасса воднаго пути въ западномъ районѣ почти на всемъ протяженіи совпадала съ теченіемъ рѣки, за исключеніемъ самой верхней ея части, тогда какъ для восточной этого не наблюдалось. Сообразно съ этимъ при производствѣ работъ въ восточномъ районѣ необходимо было еще бурить скважины въ мѣстахъ всѣхъ запроектированныхъ спрямленій. Кроме того, скважины въ рѣкѣ въ этомъ районѣ не проходили совсѣмъ за исключеніемъ верхней части Исети, гдѣ было заложено нѣсколько рѣчныхъ скважинъ.

Въ западномъ районѣ всѣ основныя буровыя скважины у мѣстъ сооруженій были заложены въ рѣкѣ. Для производства буренія въ рѣкѣ были построены два плашкоута: одинъ въ Билимбаевскомъ заводѣ, другой въ селѣ Илимскомъ. Плашкоутъ состоялъ изъ двухъ лодокъ, длиною 9 арш. и шириною $1\frac{1}{2}$ арш., скрѣпленныхъ трехвершковыми брусьями; на эти брусья были положены изъ вершковыхъ досокъ настилы размѣромъ 6×6 арш. На плашкоутѣ была установлена тренога изъ трехвершковыхъ брусевъ, длиною 9 арш. Въ виду необходимости вести работу въ два этажа, на одномъ плашкоутѣ были установлены для этого козлы, на другомъ на треногѣ устроена площадка. Размѣры плашкоута, вполне достаточные

для работы въ верхнемъ и среднемъ теченіи р. Чусовой, оказались неподходящими при работѣ въ нижнемъ участкѣ ея. Благодаря большой сравнительно ширинѣ рѣки волна даже при слабомъ вѣтрѣ принимала внушительные размѣры и грозила залить плашкоутъ, такъ какъ борта лодокъ возвышались надъ уровнемъ воды всего вершка на два. Въ такихъ случаяхъ приходилось временно прекращать буреніе. Плашкоутъ устанавливался по оси сооруженія и укрѣплялся на четырехъ якоряхъ; въ томъ случаѣ, когда приходилось производить работы на перекатахъ, что очень часто случалось, одного такого укрѣпленія оказывалось недостаточно и всякій разъ въ дно рѣки приходилось сначала забивать свайки и за нихъ уже только укрѣплять якоря. Вообще, несмотря на тщательность закрѣпленія, плашкоутъ все-таки не былъ абсолютно неподвиженъ, что очень затруднило работу, такъ какъ при малѣйшемъ невниманіи, особенно въ началѣ работы, это могло нарушить вертикальность трубъ. Въ этомъ отношеніи гораздо предпочтительнѣе былъ бы помостъ съ откидными ногами.

При буреніи скважинъ въ рѣкѣ въ восточномъ районѣ всякій разъ устраивался для этого бревенчатый плотъ, который потомъ разбирался; на сборку и разборку егошло много времени. Другого же ничего нельзя было предпринять, такъ какъ рѣка въ этомъ мѣстѣ совершенно не судоходна.

Буровыя партіи, работавшія въ западномъ районѣ, были снабжены еще легкимъ буровымъ инструментомъ $d 1\frac{3}{4}''$ для производства дополнительныхъ развѣдокъ по берегамъ у мѣстъ сооружений. Такъ какъ эти работы инструкціей обусловлены не были, то число скважинъ этого діаметра не было опредѣленнымъ и количество ихъ колебалось отъ двухъ до десяти на сооруженіе, смотря по мѣстнымъ условіямъ и въ зависимости отъ успѣшности хода основной развѣдки. Работы производились одновременно по берегамъ и въ рѣкѣ, при чемъ береговыя развѣдки по времени строго принаравливались къ главной работѣ и только въ очень рѣдкихъ случаяхъ работа на берегу нѣсколько задерживала общій ходъ развѣдки. Совмѣстное производство работы буромъ $d 3\frac{1}{4}''$ и $d 1\frac{3}{4}''$ оказалось выгоднымъ. Скорость буренія, для легкаго бура была гораздо больше, а результаты буренія всегда могли подтвердиться, и подтвер-

ждались, ходомъ главной работы. Такой способъ производства развѣдокъ, выигрывая во времени, вмѣстѣ съ тѣмъ сохранялъ извѣстную необходимую степень точности работы, которой одинъ легкій буръ дать не могъ.

Партіи восточнаго района имѣли одинъ только комплектъ бурового инструмента $d\ 2\frac{1}{4}''$ и дополнительныхъ развѣдокъ не вели. Кромѣ буренія у мѣстъ сооруженій онѣ должны были черезъ определенное разстояніе задавать скважины на трассѣ, глубина которыхъ по инструкціи должна была быть ниже бьефа на двѣ сажени.

Партіи состояли изъ техника, семи рабочихъ и шофера моторной лодки въ западномъ районѣ и изъ 4—6 рабочихъ въ восточномъ районѣ. Кромѣ того при партіи былъ каневаръ, на обязанности котораго лежала заготовка провизіи и охрана лагеря. Жильемъ служили палатки. Въ восточномъ районѣ нѣкоторые партіи на ночевку останавливались въ деревняхъ, что было вызвано отсутствіемъ палатокъ. Разбивка лагеря у самаго мѣста работъ гораздо предпочтительнѣе, чѣмъ остановка въ деревняхъ, такъ какъ въ первомъ случаѣ не происходитъ совершенно непроизводительной затраты времени на путь къ мѣсту работъ, и за рабочими легче бываетъ услѣдить и свести на нѣтъ сильно распространенное среди нихъ пьянство. Переѣзды съ одного мѣста работъ на другое въ западномъ и восточномъ районѣ происходили различно въ зависимости отъ мѣстныхъ условій. Переѣзды въ восточномъ районѣ происходили на подводахъ, такъ какъ существованіе множества плотинъ дѣлаетъ р. Исеть несудоходной, а перетаскиваніе лодокъ черезъ плотины было бы очень затруднительнымъ и связаннымъ съ большою потерей времени. Въ западномъ районѣ такіе переѣзды совершались по рѣкѣ. Для ускоренія переѣзда, въ виду значительнаго протяженія участковъ, въ распоряженіе партій были даны моторныя лодки. Все же на переѣзды потрачено было много времени, такъ какъ благодаря значительному количеству порекатовъ и небывалому мелководью въ томъ году, происходили значительныя задержки. Глубина на мѣстахъ, въ которыхъ перекатахъ была всего вершка два, а осадка лодокъ съ грузомъ доходила вершковъ до шести. Производить перевозку багажа на подводахъ нельзя было благодаря совершенному отсут-

ствію дорогъ вдоль рѣки. Присутствіе моторныхъ лодокъ во всякомъ случаѣ почти въ два раза увеличило скорость передвиженія. Въ среднемъ ее можно считать равной пяти верстамъ въ часъ, при чемъ колебанія наблюдались отъ 3 до 6 — 7 вер. въ часъ. Первой буровой партіи, участокъ которой былъ самый значительный, дана была моторная лодка «Воздушная» съ моторомъ системы «Buffalo» 7,5 HP, винтъ воздушный двухъ-лопастный, передача цѣпью Галля. Вторая партія имѣла лодку съ приспособленнымъ къ ней моторнымъ винтомъ системы «Кудель» въ $2\frac{1}{2}$ силы. По отзывамъ техника, такая лодка, буксируя весь грузъ и рабочихъ, развивала пятиверстную скорость. Очень мѣшали, вызывая задержку, неожиданныя остановки двигателя, вызываемыя въ большинствѣ случаевъ накопленіемъ льда въ корбюраторѣ отъ выдѣленія влаги при расширеніи воздуха. Послѣ примѣненнаго предварительнаго подогрева воздуха это явленіе прекратилось.

Производились работы около двухъ съ половиною мѣсяцевъ — съ конца іюня по начало сентября и только одна партія приступила къ работѣ въ концѣ мая. Къ полевому времени слѣдуетъ еще присоединить два періода: одинъ непосредственно передъ началомъ работъ, другой — сейчасъ же послѣ окончанія ихъ, продолжавшіеся около двухъ недѣль. Это были періоды: организационный — производство найма рабочихъ и окончательное оборудованіе партій на мѣстѣ, и ликвидационный — расчетъ рабочихъ и доставка и сдача всего инвентаря партій на храненіе. Въ общемъ время пребыванія партій въ полѣ можно считать продолжавшимся около трехъ мѣсяцевъ. Продолжительность собственно рабочаго періода колебалась отъ 91 дня до 50 въ зависимости отъ участка, а рабочий день считался девятичасовымъ и только одна партія ввела десятичасовой.

Время и успѣхъ работъ.

Время, затраченное собственно на буреніе (см. таблицу 10), составляло отъ 60,3% до 77,1% всего времени, а на переѣзды и нерабочее — отъ 22,9% до 39,7%, при чемъ нерабочее время составляло по даннымъ одной партіи 6,3%, а переѣзды — 15,9%.

Въ среднемъ для всѣхъ буровыхъ партій можно считать, что время дѣйствительной работы составляло 70,8%, а переѣзды и

Таблица 10.

ПАРТИИ.	Начало работъ.	Конѣцъ работъ.	Предв. періоды.	Собств. раб. періодъ.	Время, въ часахъ.			Сумма часовъ.
					Время дѣйствит. раб.	Перезѣды.	Нерабочее время.	
1-я	18 іюня	14 септ.	12 дн.	76	586	125	49	760
2-я	15 іюня	22 авг.	16 дн.	50	315	135		450
3-я	24 мая	18 авг.	—	96	711	153		864
4-я	22 іюня	28 авг.	—	68	360	242		602
5-я	25 іюня	4 септ.	—	74	466	203		669
6-я	26 іюня	27 авг.	—	63	333	234		567
Всего.	—	—	—	427	2.771	1.141		3.912

нерабочее—29,2⁰/о. Всего на производство работъ затрачено было 427 технико-дней.

Результаты работъ.

Въ западномъ районѣ всего было заложено 217 буровыхъ скважинъ, изъ нихъ въ рѣкѣ 35 и по берегамъ 182. Глубина рѣчныхъ скважинъ колебалась отъ 0,25 саж. до 3,62 саж., при чемъ 54,3⁰/о составляли скважины, глубиною до 1,5 саж. и 45,7⁰/о—отъ 1¹/₂ с. до четырехъ сажень (табл. 11). Общая глубина всѣхъ рѣчныхъ буровыхъ скважинъ была 62,36 саж. изъ нихъ на глины приходилось 12,23 с., на песчанистыя глины 2,82 с., на рѣчники, гальку и глинистые пески 40,82 с. и на твердыя коренныя по-

Таблица 11.

Бур. инстр.	0,5	1,0 с	1,5 с	2,0 с	2,5 с	3,0 с	3,5 с	4,0 с	4,5 с	10,7	Общ. кол.
1 ³ / ₄ "	11	29	24	51	25	26	11	3	1	1	182
3 ¹ / ₄ "	3	7	9	4	1	3	7	1	—	—	35

роды 6,49 с. (табл. 11). Успѣшность буренія (табл. 12) въ часѣ колебалась отъ 0,038 саж. для скважины въ верхнемъ и среднемъ теченіи р. Чусовой до 0,272 саж. для скважинъ въ нижнемъ теченіи рѣки *). Въ среднемъ успѣшность прохожденія въ часѣ можно считать 0,10 с. Такая небольшая скорость буренія объясняется съ одной стороны тѣмъ, что почти все время приходилось задавать скважины въ трудно-поддающихся буренію породахъ, такъ и условіями работы: буреніе съ плашкоута и съ обсадными трубами всегда идетъ медленно. Глубина береговыхъ скважинъ была отъ 0,36 саж. до 6,9 саж., при чемъ 63,7% составили скважины до 2 саж. и 36,3% болѣе глубокія (табл. 11). Общая глубина береговыхъ скважинъ была 352,04 с., изъ нихъ въ глинахъ было пройдено 169,95 саж., песчанистыхъ глинахъ 54,23 и въ пескахъ 127,86 с. (табл. 13). Успѣшность буренія береговыхъ скважинъ была гораздо больше. Колебанія наблюдались въ зависимости отъ проходимаго грунта отъ 0,27 саж. въ часѣ для буренія съ обсадными трубами въ рѣчнкахъ до 0,93 саж. при прохожденіи плотныхъ глинъ.

Какъ среднюю скорость можно считать 0,55 саж. въ часѣ; для 2-ой партіи средняя скорость буренія была меньше (0,38 саж.).

Въ восточномъ районѣ всего выбурено было 268 скважинъ, общая глубина которыхъ была 787,63 саж. Въ глинѣ пройдено 164,11 саж. въ песчанистыхъ глинахъ 115,46 саж., въ рѣчникахъ, пескахъ и пльвунахъ 492,28 саж. и въ твердой коренной породѣ 15,78 саж. (табл. 12). Глубина буровыхъ скважинъ колебалась отъ 0,20 саж. для верхнихъ частей района и въ нижнихъ его участкахъ доходила до 8,5 саж. Скважины глубиною до трехъ сажень составляли 58,9% всего количества, болѣе глубокія 41,1% (табл. 14). Успѣшность буренія для этого района вычислена средняя и очень приблизительно, такъ какъ никто изъ работающихъ тамъ не велъ записи времени буренія скважины. Поэтому нельзя и судить о колебаніяхъ успѣшности прохожденія

*) Успѣшность буренія въ различныхъ грунтахъ по даннымъ 1-ой партіи наблюдалась такая: для глинъ отъ 0,15 с. до 0,25—0,30 с. и даже до 0,40 с.; для песковъ и гальки отъ 0,05—0,25 с.; для коренныхъ твердыхъ породъ: известняки—0,03—0,04 с., песчаники—0,025—0,03 с. и сланцы—0,04—0,06 с. въ часѣ.

Таблица 12.

Перечень скважинъ 1912 г. по р. Чусовой.

№№ сооруже- ній.	Количество буровых скважинъ.		Общая глубина скважинъ.		Г Р У			Н Т Ы.			Скорость бурения въ часть.		П а р т і я.	
	d 3 1/4''	d 1 3/4''	d 3 1/4''	d 1 3/4''	Г л и н а.		Глина съ пескомъ.	Пески и галька.		Скал. гр.	d 3 1/4''	d 1 3/4''		
					d 3 1/4''	d 1 3/4''		d 3 1/4''	d 1 3/4''					
Макаров- ское водохра- нилище.	—	3	—	9,10	—	6,50	—	0,30	—	2,13	—	Средняя скорость	Средняя скорость	2-ая партія.
37	—	6	—	9,76	—	5,40	—	3,90	—	0,46	—			
36	1	5	1,30	11,50	—	4,00	0,40	4,25	0,80	3,35	0,10			
35	—	1	—	3,85	—	—	—	—	—	3,85	—			
34	1	6	1,80	11,35	—	4,00	—	—	1,80	7,35	—			
33	1	2	1,47	6,18	—	5,15	—	—	1,20	1,03	0,27			
32	1	3	0,80	1,93	—	0,78	—	—	0,30	1,20	0,50			
31	1	6	0,80	11,49	—	4,35	—	—	0,60	7,14	0,20			
30	1	4	1,0	7,75	—	4,45	—	1,90	0,80	1,40	0,20			
29	1	5	0,80	13,33	—	9,68	—	—	0,65	3,65	0,15			
28	1	4	0,70	9,79	0,50	4,63	—	—	—	5,16	0,20			
27	1	5	2,73	10,23	0,80	5,90	1,23	0,12	0,70	4,21	—	0,045	0,38	1-ая партія.
26	1	5	2,20	12,63	1,60	5,63	—	—	0,60	7,00	—			
25	1	2	1,10	2,80	—	1,80	—	—	1,0	0,92	0,18			
24	1	1	0,25	3,10	—	0,90	—	—	—	2,20	0,25			
23	—	1	—	2,15	—	2,15	—	—	—	—	—			
22	1	8	0,49	9,41	—	5,22	—	—	0,24	4,19	0,25			
21	1	6	0,86	6,06	—	1,96	—	—	0,63	4,10	0,23			
20	1	9	2,69	13,29	—	—	—	8,54	2,20	4,75	0,49			
19	1	8	1,26	11,41	—	3,85	—	4,55	1,01	3,01	0,25			
18	1	7	1,55	11,14	—	5,51	—	3,28	1,30	2,32	0,25			
17	1	7	1,53	13,22	0,30	7,13	—	1,67	0,89	4,42	0,24			
16	1	6	0,97	8,35	—	5,89	—	—	0,72	2,46	0,25			
15	1	18	1,36	15,01	—	9,88	—	—	1,12	5,13	0,24			
14	1	0	1,54	14,88	—	6,59	—	4,67	1,12	3,62	0,42			
13	1	6	1,45	7,30	0,35	3,62	—	1,29	0,85	2,39	0,25			
12	1	9	1,73	13,98	0,47	6,06	—	1,60	0,63	6,32	0,61			
11	1	3	1,70	5,22	0,22	5,22	—	—	0,49	—	0,99			
10	2	9	3,44	21,05	1,98	13,47	—	2,61	1,16	4,97	—			
9	1	4	3,34	6,69	1,00	3,66	—	—	2,34	3,03	—			
8	1	3	3,14	7,25	1,56	0,32	—	2,85	1,58	4,08	—			
7	1	2	3,62	5,23	2,08	1,47	0,50	1,83	1,04	1,93	—			
6	1	2	1,64	4,25	0,30	0,66	—	2,20	1,09	1,39	0,25			
5	1	2	3,11	6,54	0,59	2,42	—	1,98	2,52	2,14	—			
4	1	4	3,28	11,33	—	3,10	—	3,62	3,28	4,61	—			
3	1	3	3,00	8,22	—	1,80	0,69	1,17	2,31	5,25	—			
2	1	4	3,23	12,57	0,68	5,05	—	2,29	2,55	5,23	—			
1	1	4	3,28	16,05	—	10,62	—	3,51	3,28	1,92	—			

Таблица 13.

Бур. лнстр.	Общее количе- ство сква- жинъ.	Общая глубина сква- жинъ.	Г Р У Н Т Ы.				Скорость бурения въ часъ.
			Глина.	Песча- ная глина.	Пески и галька.	Скали- стый грунтъ.	
d 3 1/4	35	62,36	12,23	2,82	40,82	6,49	0,10 *)
d 1 3/4	182	352,04	169,95	54,23	127,86	—	0,55 *)

Таблица 14.

ПАРТИИ.	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,5	Общее колич. скваж.
III	4	19	18	23	8	7	2	3	3	—	—	—	—	—	—	—	84
IV	—	1	2	8	11	6	3	6	6	6	5	—	—	—	—	—	54
V	—	—	—	1	4	23	18	4	—	—	1	—	3	4	3	1	62
VI	—	—	—	5	9	17	20	7	4	—	2	1	1	1	1	—	68
Всего .	4	20	20	37	32	53	43	20	10	6	8	1	4	5	4	1	268

отдельных скважинъ въ зависимости отъ грунта, что представляеть большой интересъ. Средняя скорость бурения колебалась для разныхъ участковъ района и была минимальная для скважинъ третьей партіи—0,16 саж. въ часъ и максимальная для скважинъ пятой партіи—0,95 саж. въ часъ *) (табл. 15).

*) Средняя скорость бурения для западнаго района взята по даннымъ 1-ой партіи; для 2-ой партіи она меньше (табл. № 12).

Таблица 15.

ПАРТИИ.	Количество буровых скважинъ.	Общая глубина.	Г р у н т ы.				Средняя скорость бурения. сажени.
			Глина.	Песч. глина.	Пески.	кам. грунт.	
III	84	115,75	41,71	9,41	52,69	11,94	0,16
IV	54	180,51	19,80	23,96	132,91	3,84	0,5 *)
V	62	235,61	70,38	20,21	145,02	—	0,95
VI	68	245,76	32,22	51,88	161,66	—	0,74
Всего .	268	777,63	164,11	105,46	492,28	15,78	—

Всего въ обоихъ районахъ выбурено 485 скважинъ съ общей глубиной 1142,03 саж.

Буреніе въ достаточной мѣрѣ выяснило характеръ и мощность наносовъ и качество коренныхъ породъ на всемъ протяженіи воднаго пути.

Данныя полученныя буреніемъ.

По своему геологическому строенію долина р. Чусовой представляется очень удобной для предстоящихъ строительныхъ работъ. Въ верхнемъ и среднемъ теченіи рѣки мощность песчаного слоя достигаетъ 2,20 саж., при чемъ въ среднемъ ее можно считать равной 1,5 саж. Песокъ средней крупности зерна, въ верхнихъ горизонтахъ встрѣчается довольно крупная галька. Подъ этимъ слоемъ непосредственно залегаютъ твердыя коренныя породы въ большинствѣ осадочнаго происхожденія и только для самаго верхняго участка рѣки—массивно кристаллическія. Въ верхнемъ горизонтѣ коренныя породы часто разрушены, при чемъ мощность разрушеннаго слоя доходить до 0,70 саж. Въ концѣ средняго участка р. Чусовой между песчанымъ слоемъ и коренной породой залегаетъ слой очень плотной синей глины незначительной мощности, доходящей до 0,50 саж. Въ нижнемъ теченіи рѣки кар-

*) Средняя скорость буренія для скважинъ этой партіи подсчитана довольно точно, такъ какъ велись записи времени затраченнаго собственно на буреніе.

тина значительно мѣняется: мощность наносовъ значительно увеличивается и твердыя породы уже не встрѣчаются при буреніи; только буровая скважина у сооруженія № 6 встрѣтила твердую породу на глубинѣ 1,39 саж. Мощность песчаного слоя въ этой части рѣки въ среднемъ 2,5 саж., при чемъ скважины у сооруженій № 4 и № 1 при глубинѣ ихъ въ 3,28 саж. не прошли его. Пески, слагающіе этотъ слой, мелкозернистые, плавучіе: встрѣчаются также илстые мало плотные пески. Подъ этимъ песчанымъ слоемъ залегаетъ очень плотная синяя глина, съ трудомъ проходимая ложкой, мощность которой видимо значительна, такъ какъ мѣстами при углубленіи въ ней до двухъ саж., она все же не была пройдена.

Верхнее теченіе р. Исети по строенію своей долины нѣсколько напоминаетъ таковую р. Чусовой, здѣсь также мощность наноса незначительна и подъ нимъ залегаютъ твердыя породы, какъ осадочныя такъ и массивно-кристаллическія. Начиная со средняго теченія рѣки, картина рѣзко мѣняется и долина по характеру грунта становится очень неблагоприятной для строительства. Въ громадной преобладающей массѣ всѣ встрѣченныя въ этой части рѣки грунты долины до глубины $4\frac{1}{2}$ — $5\frac{1}{2}$ саж. представляютъ мало плотные рѣчные наносы, самой разнообразной структуры, состава и окраски. Обыкновенно чередованіе пластовъ такое: сверху до глубины около трехъ сажень долину рѣки настилаютъ отложенія илистыхъ и мелкозернистыхъ песчаныхъ наносовъ, мало-плотныхъ и водоносныхъ въ низкихъ мѣстахъ долины, и болѣе плотныхъ въ выше лежащихъ мѣстахъ. Подъ этими наносами залегаетъ слой сравнительно чистаго песка мощностью отъ 1 до 3-хъ саж. съ зернами различной крупности и окраски, преимущественно въ верхнихъ горизонтахъ болѣе мелко-зернистый, а въ нижнихъ крупно-зернистый. Песокъ этотъ иногда сцементированъ солями желѣза въ желѣзистый песчаникъ значительной плотности. Непосредственно подъ песчанымъ слоемъ залегаетъ очень плотная чистая однородная глина. Глубина залеганія глины обыкновенно бываетъ отъ $4\frac{1}{2}$ до 6 саж. отъ поверхности, рѣдко меньше. Въ мѣстности между дер. Кульджаны и г. Ялуторовскомъ глина залегаетъ еще глубже, около 6-ти, 7-ми и болѣе сажень отъ поверхности. Твердыя породы встрѣчены въ двухъ мѣстахъ: выше деревни Усть-Терсюкъ,

въ томъ мѣстѣ гдѣ рѣка идетъ вдоль увала и у дер. Кульджаны, ниже села Кодскаго *).

На производство буровыхъ работъ въ 1912 г. истрачено было всего 9.587 р. 75 к., при чемъ жалованье техниковъ составляло 26,1%, жалованье рабочихъ 24,6%, переѣзды и накладные расходы 27,9%, стоимость бурового инструмента 19% и обработка полевого материала 2,4% израсходованной суммы. Расходъ по партіямъ распредѣлялся такъ:

Стоимость ра-
ботъ.

Таблица 16.

П А Р Т І И.	Жалованье техниковъ.	Жалованье рабочихъ.		Переѣзды и накладные расходы.		Всего.		Инструментъ.		Обработка.		Общій рас- ходъ.	
	Рубли.	Р.	К.	Р.	К.	Р.	К.	Р.	К.	Р.	К.	Р.	К.
1	523	551	74	491	76	1.566	50	—	—	—	—	—	—
2	393	206	18	453	33	1.052	51	—	—	—	—	—	—
3	543	580	99	904	03	2.028	02	—	—	—	—	—	—
4	348	349	10	318	59	1.015	69	—	—	—	—	—	—
5	373	325	30	331	03	1.029	33	—	—	—	—	—	—
6	348	345	90	170	60	864	50	—	—	—	—	—	—
Всего .	2.528	2.359	21	2.669	34	7.556	55	1.814	70	216	50	9.587	75

*) Описанное здѣсь общее строеніе рѣчныхъ долинъ на протяженіи проектируемаго Камско-Иртышскаго воднаго пути графически охарактеризовано продольнымъ профилемъ по трассѣ пути, помѣщеннымъ въ „Журналъ Совѣщанія по разсмотрѣнію проекта между Камою и Иртышемъ“ ч. II Птр. 1914 г. Изданіе Упр. в. в. п. и ш. д.

Въ графу «перѣзды» вошло и содержаніе моторныхъ лодокъ, находившихся въ 1-ой и 2-ой партіяхъ, обобщенные сравнительно дорого. Такъ, напримѣръ, содержаніе моторной лодки въ 1 партіи составляетъ около 75% всей суммы графы.

При подсчетѣ стоимости погонной сажени буровой скважины можно выдѣлить и подсчитать отдѣльно стоимость буренія инструментомъ $d\ 1\frac{3}{4}''$, такъ какъ это была работа, не обусловленная инструкціей, дополнительная, и потому все расходы графы 1-ой и 3-ей всецѣло должны быть отнесены на работу инструментомъ $d\ 3\frac{1}{4}''$. При такомъ подсчетѣ для скважинъ западнаго района, гдѣ буреніе было гораздо сложнее и діаметръ инструмента больше, стои-

Таблица 17.

П а р т і и .	$d\ 3\frac{1}{4}''$			$d\ 1\frac{1}{2}''$			Средняя стоимость пройденн. саж.
	Пройдено, въ саж.	Расходъ.	Стоимость 1 саж.	Пройдено, въ саж.	Расходъ.	Стоимость 1 саж.	
1	48,21	1.743 р. 79 к. 36 р. 10 к. *)	—	228,45	125 р. 16 к. — р. 54 к.	—	6 р. 75 к.
2	14,15	977 „ 96 „ 69 „ 15 „ *)	—	123,59	377 „ 90 „ 3 „ 05 „	—	9 „ 30 „
3	125,85	2.328 „ 02 „ 19 „ 23 „	—	—	—	—	19 „ 23 „
4	180,51	1.318 „ 14 „ 7 „ 30 „	—	—	—	—	7 „ 30 „
5	235,61	1.331 „ 78 „ 5 „ 65 „	—	—	—	—	5 „ 65 „
6	245,76	1.166 „ 95 „ 4 „ 75 „	—	—	—	—	4 „ 75 „

*) Высокая стоимость погонной сажени буровой сажени для партій западнаго района зависѣла отъ большого размѣра накладныхъ расходовъ: если принять во вниманіе только жалованье рабочимъ (6 чел.) и технику, то рабочий день обойдется въ 7 р. 98 к. При успѣшности буренія въ 0,10 саж. въ часъ для 1-й партіи въ рабочий день въ среднемъ можно пройти 1,0 саж. (10 час. раб. день); для 2-й партіи въ день можно пробурить при скорости буренія 0,038 саж.— 0,34 саж. (9 час. раб. день) или 1 саж. въ 3 дня.

мость погонной сажени буровой скважины получается очень значительной (для скважинъ 1-ой партіи 36 руб. 10 к. и 2-ой—69 руб. 15 к.); для восточнаго района стоимость сажени скважины колеблется отъ 19 руб. 23 к., для верхняго теченія р. Исети до 4 руб. 75 к.—7 руб. 30 к. для средней и нижней Исети, гдѣ условія буренія значительно легче. Стоимость погонной сажени для скважинъ $d\ 1\frac{3}{4}''$ отъ 54 к. до 3 руб. 5 к.

Если же такого раздѣленія буровыхъ скважинъ западнаго района при исчисленіи ихъ стоимости не дѣлать, то величина стоимости погонной сажени падаетъ до 6 руб. 75 к. для скважинъ 1-ой и 9 руб. 30 к. для скважинъ 2-ой партіи.

ГЛАВА III.

Результаты буренія на рр. Турѣ и Тоболѣ въ 1910 г. *).

Буреніе, производившееся въ 1910 г. на рр. Турѣ и Тоболѣ выяснило, что подъ поверхностными отложеніями, крайне разнообразнаго и непостояннаго характера залегаетъ имѣющій повсемѣстное для всей изслѣдованной долины распространеніе, сѣро-зеленый песокъ, близу постепенно обогащающійся водою и переходящій въ плавунъ. Насколько разнообразны породы, лежація выше сѣро-зеленаго песка, видно изъ нижеприведеннаго описанія нѣкоторыхъ скважинъ. При буреніи у Шиникійскаго переката на 400 верстѣ отъ г. Тюмени была взята на мѣстности линія, нормальная къ направленію въ этомъ мѣстѣ рѣки, и на этой линіи, начиная отъ урѣза воды, было заложено 5 скважинъ съ разстояніемъ въ 50 саж. между двумя сосѣдними скважинами.

Пройдены слѣдующіе слои:

Скважина № 12а.

1. Илистая глина . . .	0,38	3. Сѣро-зеленая глина . . .	1,32
2. Песокъ охристо-сѣрый	0,15	4. Сѣро-зеленый плавунъ	—

Скважина № 12б.

1. Растительная земля . . .	0,32	4. Глина плотная . . .	0,40
2. Глина	0,08	5. Глина желтая . . .	0,61
3. Суглинокъ	0,17	6. Сѣро-зеленая глина . . .	0,20

*) Глава III составлена по даннымъ отчета студ. Горнаго Института Л. Васильева.

Скважина № 12с.

1. Растительная земля . 0,32	4. Желтая глина . . . 0,59
2. Глина плотная . . . 0,41	5. Сѣро-зеленая глина . 1,88
3. Буровато-черная глина 0,16	

Скважина № 12d.

1. Растительная земля . 0,34	4. Желтая глина . . . 0,51
2. Глина плотная . . . 0,30	5. Сѣро-зеленая глина . 0,58
3. Коричневая глина . . 0,12	

Скважина № 12.

1. Растительная земля . 0,38	4. Коричневая глина . . 0,50
2. Глина плотная . . . 0,25	5. Сѣро-зеленая глина . —
3. Желтый суглинокъ . . 0,12	

Сравнивая эти скважины между собой, можно видѣть, что даже на такомъ небольшомъ разстояніи, какъ 200 саж., нѣкоторые слои, появляясь въ одной или двухъ сосѣднихъ скважинахъ, выклиниваются въ слѣдующихъ. Такъ, напримѣръ, илестая глина и охристый песокъ скв. № 12а не появляются ни въ одной изъ слѣдующихъ, также глина и суглинокъ (2,3) скваж. № 12b больше не повторяются, а глина плотная и глина желтая той же скважины отмѣчены въ №№ 12с, 12d, причемъ желтая глина повидимому въ № 12 отсутствуетъ, зато отмѣченъ новый слой желтого суглинка (3). Между плотной глиной (2) и желтой глиной (4) въ скваж. № 12с появляется буровато-черная глина, которая въ скваж. № 12d и 12 отмѣчена подъ названіемъ коричневой глины. Еще одинъ примѣръ:

На Остаповскомъ перекаѣ (сооруженіе № 1) по осп, деривационнаго канала заложено было три скважины (скв. № 1, 5 и 4), при чемъ на концахъ канала расположены скв. № 1 и № 4, а по срединѣ № 5. Этими скважинами пройдены слѣдующіе слои:

Скважина № 1.

1. Песокъ бѣлый . . . 0,48
2. Сырой песокъ . . . —
3. Плывунъ —

Примѣчаніе. Сква. № 1 заложена у урѣза воды въ обрывѣ берега обнажается до поверхности песокъ.

Скважина № 5.

1. Растительная земля 0,1
2. Супесокъ 0,35
3. Плотная глина . . . 0,50
4. Суглинокъ 0,05
5. Буроватая глина . . 0,60
6. Сырой песокъ (буровато-сѣрый) . . 0,60
7. Плывунъ —

Скважина № 4.

1. Супесокъ 0,37
2. Суглинокъ 0,33
3. Желтобурая глина . . 0,30
4. Сырой песокъ . . . 0,35
5. Сѣро-зеленая глина 0,40
6. Плывунъ —

Примѣчаніе. Разстояніе между скв. № 1 и № 5 около 400 с.

Сква. № 4 заложена у урѣза воды и въ обрывѣ берега обнажаются песокъ и супесокъ.

При сравненіи этихъ скважинъ, видно, что въ скв. № 1 отъ самаго верха обрыва идутъ пески, которые и переходятъ непосредственно въ плывунъ общій для всехъ скважинъ, а въ № 5 и № 4, наблюдается уже значительное разнообразіе, причемъ далеко не обнаруживается въ этихъ двухъ скважинахъ той общности слоевъ, на основаніи которой можно было бы увѣренно указать одинаковые по характеру пропластки.

Какъ уже сказано выше подъ слоями поверхностныхъ отложений залегаетъ однообразная толща песку, констатированная всѣми скважинами, и мощностью иногда превышающая 5 саж. Въ журналѣ буренія этотъ песокъ названъ по цвѣту «сѣро-зеленымъ». Будучи слегка влажнымъ въ верхнихъ слояхъ, сѣро-зеленый песокъ, быстро обогащаясь водой, скоро переходитъ въ настоящій плывунъ — черпающійся при буреніи желонкой. По крупности зерна это очень мелкій песокъ, состоящій главнымъ образомъ изъ окатанныхъ зернышекъ кварца. Мѣстами въ немъ замѣчаются блестки слюды. Съ глубиною этотъ песокъ становится крупнѣе зерномъ и, наконецъ, въ нѣкоторыхъ скважинахъ переходитъ въ галечникъ, отдѣльные гальки котораго превышаютъ иногда величину грецкаго орѣха. Прослойки гальки отмѣчены въ цѣломъ рядѣ скважинъ. Въ нѣкоторыхъ скважинахъ, въ плывунѣ замѣчены остатки растительнаго перетнаго, состоящаго изъ вѣточекъ, стволиковъ, коры и корней

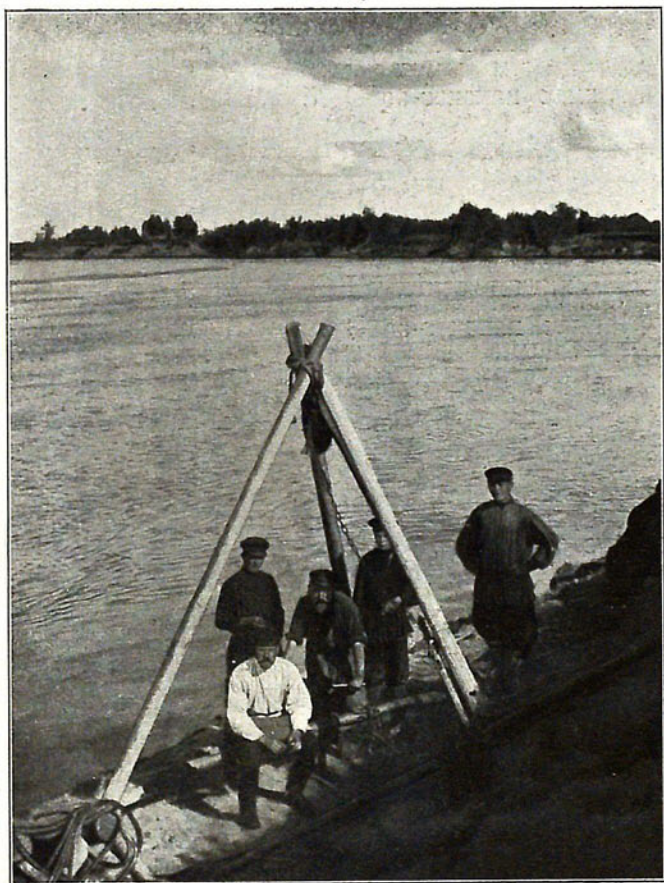


Рис. 10. Буровые работы на р. Турь в 1910 г

деревьевъ. Эти растительные остатки располагаются тонкими выклинивающимися прослойками, которыя даютъ окружающей массѣ песка мельчайшія частицы чернаго, какъ бы углистаго вещества, усиливающего интенсивность темной окраски. Кромѣ этихъ прослоекъ растительнаго перероя въ пливунѣ встрѣчаются въ нѣкоторыхъ скважинахъ пропластки сѣровато-бураго песка, сѣро-зеленой и илистой глины, достигающіе иногда 0,5 саж. мощности.

Необходимо отмѣтить еще одну особенность этого песка, которая наблюдается во всѣхъ скважинахъ, заложенныхъ на мѣстѣ предполагаемаго сооруженія № 4 (вышеописанныя скважины №№ 12^a, 12^b, 12^c, 12^d). Особенность эта заключается въ томъ, что здѣсь обнаруживается не сразу сѣро-зеленый песокъ (какъ въ другихъ скважинахъ), переходящій затѣмъ въ пливунѣ, а сначала идетъ сѣро-зеленая глина, обогащающаяся книзу все болѣе и болѣе пескомъ и водою и становящаяся, наконецъ, тѣмъ самымъ пливуномъ, который мы наблюдаемъ въ другихъ скважинахъ.

Описанный сѣро-зеленый песокъ (пливунѣ), довольно обилитъ водою. Это подтверждается слѣдующими наблюденіями:

- 1) Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ (напр., въ скв. № 2, 3, 5, 8, 10, 14) обсадныя трубы опускались въ пливунѣ отъ собственной тяжести, безъ всякаго участія рабочихъ, что было бы совершенно невозможнымъ, если бы этотъ песокъ являлся менѣе водоноснымъ.
- 2) Во всѣхъ скважинахъ онъ представляется настолько жидкимъ, что зачерпывается желонкой, какъ вода.
- 3) При пробуриваніи располагающейся ниже пливуна глины достаточно подработать породу у краевъ башмака послѣдней трубы или попробовать осадить трубы, чтобы хлынувшій сверху жидкій песокъ наполнилъ скважину.

Кромѣ того, были произведены опредѣленія дебита воды въ нѣкоторыхъ скважинахъ и онъ оказался значительнымъ.

Дебитъ скважинъ опредѣлялся слѣдующимъ образомъ:

1. Въ обсадныя трубы опускался фильтръ системы Гонсовскаго и закрѣплялся тамъ посредствомъ резины такимъ образомъ, чтобы онъ весь былъ окруженъ водоноснымъ пескомъ и находился внѣ трубъ. Затѣмъ поринемъ выкачивалась, отфильтрованная вода.

2. Когда приблизительно устанавливалось постояннымъ коли-

чество добываемой воды, замѣчалось время, необходимое для наполненія ведра водою, и вычислялось, сколько воды добывается въ единицу времени (положимъ a вед.).

3. Послѣ этого происходило непрерывное качаніе $1/2$ часа, замѣчалось количество ведеръ добытой воды и вычислялось, сколько ведеръ приходится на единицу времени (положимъ b ведеръ).

4. Среднее арифметическое изъ I-го и II-го наблюдений (т. е. $\frac{a+b}{2}$) давало величину притока воды, выраженную въ ведрахъ въ единицу времени (въ 1 минуту).

Конечно, этотъ способъ на особенную точность претендовать не можетъ, но, тѣмъ не менѣе, онъ далъ не болыія, а скорѣе меньшія дѣйствительныхъ числа.

По отдѣльнымъ измѣреніямъ дебитъ скважинъ былъ слѣдующій:

1.	Скв. № 1,	прит. на глуб. 1	саж. отъ поверхн. земли	0,665	ведра въ 1 м.
2.	» № 2,	»	» 2 » » »	1,2	» » 1 »
3.	» № 3,	»	» 1,8 » » »	2,5	» » 1 »
4.	» № 8,	»	» 2 » » »	0,73	» » 1 »

Подъ плавунѣмъ залегаетъ, имѣющій такъ же повсемѣстное въ долинѣ рѣкъ Туры и Тобола распространеніе, — глина. Она, будучи въ верхнихъ горизонтахъ сѣровато-зеленаго цвѣта съ тонкими прожилками песка, съ углубленіемъ принимаетъ слегка буроватый оттѣнокъ. Мощность ея превышаетъ 4 сажени, такъ какъ наиболѣе углубленная въ глину скважина не пробурпла ея насквозь. Мѣстами, гдѣ наблюдаются въ обнаженіяхъ береговъ выходы на дневную поверхность этой глины (напр., у с. Липовскаго и въ другихъ мѣстахъ), въ ней замѣчаются скопленія глинистаго мергеля въ видѣ неправильныхъ глинистыхъ конкрецій, которыя были наблюдаемы также въ глинѣ.

ГЛАВА IV.

Возможныя улучшения въ постановкѣ работъ.

По величинѣ достигнутого результата буровыя развѣдки 1911 г. значенія имѣли мало *) и при организаціи работъ въ 1912 г. нужно было все налаживать заново, начиная съ покупки инструмента. Исключеніе составили развѣдки на перевальномъ участкѣ, гдѣ помимо буренія производилось шурфованіе и результатъ получился настолько удовлетворительный, что работы эти можно было считать окончательными. Работы 1911 г. дали неудовлетворительные результаты, вслѣдствіе дефектовъ общей постановки дѣла: не нужно было совсѣмъ производить буровыхъ работъ въ 1911 году, а слѣдовало ограничиться только геологической рекогносцировкой. Если же почему-либо и необходимо было произвести буреніе, то обставить его нужно было нѣсколько иначе. Прежде всего, буровой инструментъ нужно было пріобрѣсти гораздо надежнѣе, хотя бы буръ лит. В $d\ 2\frac{1}{4}''$, а не снабжать партіи легкимъ инструментомъ, оказавшимся совершенно непригоднымъ для болѣе или менѣе ответственной работы въ условіяхъ данной мѣстности; затѣмъ, производить буреніе преимущественно въ рѣкѣ, снабдивъ для этого партіи соответственными приспособленіями, такъ какъ скважины въ рѣкѣ при такого рода развѣдкѣ имѣютъ существенное значеніе, и, наконецъ, не связывая работу буровыхъ партій съ работою изыскательскихъ, снарядить ихъ совершенно самостоятельно. Такъ какъ мѣста подъ сооруженія еще не были извѣстны и очень приблизи-

*) О значеніи развѣдокъ 1911 г. говорится въ главѣ I-ой 2-ой части отчета.

тельно назначались въ полѣ, то значеніе буренія въ такихъ мѣстахъ было очень проблематично, и возможно было закладывать буровыя скважины черезъ определенное разстояніе въ рѣкѣ, въ зависимости отъ имѣвшихся въ распоряженіи времени и средствъ. Такъ какъ сооруженія устраиваются выше населенныхъ мѣстъ, во избѣжаніе ихъ затопленія, то и заложеніе скважинъ можно было бы принаравливать къ такимъ мѣстамъ. Буровая скважина должна была пройти всю толщю наноса и настолько углубиться въ коренной твердой породѣ, чтобы можно было съ увѣренностью судить о ея присутствіи. Такая постановка работы дала бы наглядную картину общаго строенія рѣчной долины, а въ этомъ и заключается главная задача работъ предварительнаго характера и могла бы облегчить будущую детальную развѣдку, такъ какъ нѣкоторыя сооруженія попали бы на обследованныя уже мѣста.

Въ виду того, что о приблизительномъ строеніи долины въ среднемъ и нижнемъ теченіи р. Исети можно было судить на основаніи буренія въ 1910 г. на рр. Турѣ и Тоболѣ, то районъ работъ можно было бы ограничить производствомъ буровыхъ работъ по р. Чусовой и верхней части р. Исети, въ общей сложности на протяженіи 796 верстъ и на перевальномъ участкѣ по обоимъ вариантамъ на протяженіи въ среднемъ около 94 верстъ, то-есть не выходя изъ предѣловъ производившихся таковыхъ работъ въ 1911 г. Производство такихъ буровыхъ работъ въ теченіе четырехъ мѣсяцевъ и раздѣленіи всего предполагаемаго района на тѣ же пять участковъ, стоило бы примѣрно 6.500 руб., на основаніи слѣдующаго разсчета:

Буръ лит. В 2 1/4" на глуб. 10 саж.	300 р.
4 раб. по 25 руб. за 4 мѣсяца	400 »
Техникъ за 4 мѣсяца	300 »
Накладные расходы	300 »
Всего	1.300 р.

Производство работъ одной партіей стоило бы 1.300 руб., общая же стоимость всѣхъ работъ была бы 6.500 руб.

На буровыя работы въ 1911 г. было истрчено 4.797 руб. 71 коп.; сюда же нужно прибавить стоимость бурового инструмента, купленнаго въ 1912 г., такъ какъ при предполагаемой постановкѣ работъ не нужно было бы въ слѣдующемъ году производить этотъ расходъ. Поэтому въ общей сложности сумма расхода была 4.797 руб. 71 к. + 1.814 руб. 70 к. = 6.612 руб. 41 коп. Стоимость желательныхъ работъ выходитъ нѣсколько дешевле при разчетѣ, сдѣланномъ съ нѣкоторымъ запасомъ, такъ что и съ этой стороны такая постановка оказывается выгодной. При подсчетѣ предполагаемой успѣшности работъ при такой постановкѣ ихъ можно выдѣлнить перевальный участокъ и подсчитать для него особо результаты работы, принимая во вниманіе окончательный характеръ этихъ работъ.

При четырехмѣсячной продолжительности работъ, считая въ мѣсяцъ 29 рабочихъ дней, будемъ имѣть 116 рабочихъ дней для одной партіи, а для четырехъ $116 \times 4 = 464$ раб. дня. Полагая, что на производство буренія въ день будетъ затрачено 8 часовъ получимъ $464 \times 8 = 3.712$ рабочихъ часовъ. Считая скорость буренія въ часъ въ среднемъ 0,10 саж., за 3.712 час. можно пробурить 371,2 пог. саж. или заложить около 186 буровыхъ скважинъ, считая въ среднемъ глубину каждой скважины около 2 саж. На протяженіи 796 верстъ можно было бурить скважины примѣрно черезъ $796 : 186 = 4\frac{1}{2}$ версты.

Для перевальнаго участка на работу можно затратить, исходя изъ того же разчета $29 \times 4 = 116$ раб. дней или 928 раб. часовъ. За это время при той же успѣшности буренія можно было пройти 92,8 пог. саж., что дастъ при глубинѣ скважины въ 2 сажени 47 буровыхъ скважинъ. Такъ какъ здѣсь мѣста подѣ сооруженія точно опредѣлены, то можно было вести буреніе примѣнительно къ нимъ, или же задавать скважины черезъ $1\frac{1}{2}$ версты по трассѣ. Кромѣ этого еще имѣется сумма, истрченная на шурфованіе въ 905 руб., 8 коп. которую также можно было использовать для детализаціи работъ.

ГЛАВА V.

Буровыя работы въ 1914 г. на Днѣпровскихъ порогахъ.

Лѣтомъ 1914 г. въ порожиистой части р. Днѣпра были предприняты буровыя работы съ цѣлью выясненія строенія рѣчного дна для предполагаемаго на этомъ участкѣ рѣки плузованія. По полученной инструкціи необходимо было пройти всю толщу наносовъ, а въ коренной породѣ углубиться на 1—1,5 саж., чтобы ошибочно не принять валуны, попадающіеся здѣсь очень часто, за материкъ.

Коренныя породы, залегающія въ этой мѣстности, почти исключительно представлены граитами большой твердости, а наносы преимущественно состоятъ изъ крупной гальки съ валунами значительной величины; породы, въ которыхъ нужно было произвести буреніе, въ смыслѣ скорости ихъ прохожденія и трудности работы представили исключительно неблагоприятныя условія; также весьма усложнила производство буренія значительная глубина рѣки, мѣстами достигавшая десяти саженой. При такой глубинѣ опусканіе обсадныхъ трубъ на рѣчное дно было сопряжено съ большимъ трудомъ и потерей времени, такъ какъ колонну приходилось наращивать на вѣсу. Установка обсадныхъ трубъ и сохраненіе ихъ въ вертикальномъ положеніи, особенно въ началѣ буренія, было также затруднительно.

Сравнительно небольшая продолжительность рабочаго періода, всего около трехъ мѣсяцевъ, и неблагоприятныя условія буренія, заставили проходить одновременно три скважины и буреніе вести въ двѣ смѣны: днемъ и ночью. Скважины закладывались исключительно въ рѣкѣ. Буреніе въ двѣ смѣны при такого рода работѣ,

когда время прохожденія скважины сравнительно незначительно, не совсѣмъ рационально, такъ какъ установки треногъ въ рѣкѣ и переѣзды со стоянки на стоянку вызываютъ непроизводительную потерю времени для ночной смѣны. Несмотря на то, что были приняты всѣ мѣры къ тому, чтобы ночные рабочіе не оставались безъ дѣла, все-таки величина этой потери составляла 6% всего рабочаго времени (табл. № 1). Рабочій періодъ продолжался всего 83 дня съ 24 іюня по 14 сентября.

Таблица № 1.

	Начало работъ.	Конецъ работъ.	Продол. рабочаго періода.	Время дневн. работъ.		Нерабочее время.		
				Буреніе.	Уста- новка.	Отды- хи.	Пере- ѣзды.	Потер.
Въ часахъ .	24 іюня	14 сент.	3.606	2.770	308	176	132	220
Въ %/о	1914 г.	1914 г.	100	76,8	6,5	4,9	3,7	6,1

Продолжительность собственно рабочаго періода была 71 день, а нерабочее время составляло 12 дней; въ часахъ собственно рабочій періодъ занималъ 3.078 часовъ, нерабочее время заняло 528 час.

Буровой инструментъ, имѣвшійся въ распоряженіи партіи былъ двухъ діаметровъ: на 6" и 4¹/₂", заказанный частью въ Петроградѣ у фирмы инж. Котарскаго, частью на мѣстѣ въ Екатеринославѣ.

Въ Екатеринославѣ также были заказаны и обсадныя трубы. Кромѣ того партія располагала еще однимъ комплектомъ бурового инструмента $d=3\frac{1}{4}$ ". Качествомъ буровой инструментъ обладалъ посредственнымъ и только обсадныя трубы были очень хорошія. Особенно плохими были штанги, которыя при малѣйшемъ усилии гнулись и поворотные ключи, поломавшіеся при самомъ началѣ работы. Поломка ключей, видимо произошла отъ того, что они сдѣланы были изъ твердаго желѣза.

На каждой буровой вышкѣ занято было шесть человѣкъ рабочихъ, изъ которыхъ одинъ, стоящій на ручкахъ, былъ старшимъ. Кромѣ того, каждый рабочій по очереди долженъ былъ ѣздить на берегъ въ кузницу за долотами, а такъ какъ смѣна долотъ происходила часто, то одинъ рабочій былъ почти всегда въ отлучкѣ. При партіи была устроена кузница, при чемъ на обязанности одного кузнеца лежалъ исключительно ремонтъ бурового инструмента.

Всего за время производства работы было заложено 23 буровыхъ скважины глубиною отъ 1,07 с. до 11,26 саж., какъ среднюю можно считать глубину скважины 4,1 саж., считая и воду.

Данныя о результатахъ буровыхъ работъ собраны въ таблицу № 2.

Таблица № 2.

МѢСТО РАБОТЫ.	Число скважинъ.	С к а л а.						Общая глубина скважинъ.	Глубина воды.	Общая глубина скваж. съ водой.
		Песокъ.	Глина.	Галька.	Гранитъ.	Гнейсъ.	Сланецъ.			
с. Ст. Кайдаки . . .	5	—	—	2,74	4,79	—	—	7,53	4,74	12,27
Остр. Песковатый . .	4	—	—	1,52	3,94	—	—	5,46	2,28	7,74
Остр. Таволжанский .	7	—	6,42	3,61	3,38	4,65	2,15	20,21	7,76	27,97
Кол. Кычкасъ	7	9,74	2,47	3,07	4,83	—	—	20,11	26,93	47,04
Всего .	23	9,74	8,89	10,94	11,94	4,65	2,15	53,31	41,71	95,02

Средняя успѣшность буренія (табл. № 3), въ галькѣ была 0,022 с. въ часъ, при чемъ колебанія были отъ 0,007 до 0,054 с. въ часъ; въ глину въ среднемъ проходили 0,108 с. въ часъ съ колебаніями отъ 0,041 саж. до 0,197 саж. въ часъ.

Таблица № 3.

МѢСТО РАБОТЫ.	Число скважинъ.	Общая глубина.	Средняя усѣдливость буренія по грунтамъ.						Средняя скорость прохожд. скваж. въ 1 часъ.	Время буренія.
			Песокъ.	Глина.	Галька.	С к а л а.				
						Гранитъ.	Гнейсъ.	Сланецъ.		
с. Ст. Кайдаки .	5	7,53	—	—	0,02	0,006	—	—	0,008	940
Остр. Песковатый	4	5,46	—	—	0,028	0,01	—	—	0,013	410
Остр. Таволжан- ный	7	20,21	—	0,092	0,022	0,013	0,048	0,043	0,028	730
Кол. Кичкасъ . .	7	20,11	0,24	0,123	0,017	0,012	—	—	0,03	690
Общая средняя скорость . .	23	53,31	0,24	0,108	0,022	0,011	0,048	0,043	0,019	2.770

въ песокъ *) средняя скорость прохожденія 0,24 саж. въ часъ съ колебаніями отъ 0,118 с. до 0,268 с. въ часъ. Въ твердыхъ породахъ скорость буренія наблюдалась такая: для гранитовъ средняя 0,011 въ часъ съ колебаніями отъ 0,001 с. до 0,025 с. въ часъ, для гнейса отъ 0,02 с. до 0,124 с. въ часъ и какъ среднюю можно считать 0,048 с. въ часъ, для сланца средняя 0,043 с. колебаніями отъ 0,03 с. до 0,067 саж. въ часъ. Въ среднемъ подвиганіе забоя скважины въ часъ можно считать равнымъ 0,019 саж. На производство буровыхъ работъ всего израсходовано было 10.442 руб., при чемъ жалованье техническому надзору составляло 8,7%, жалованье рабочимъ—25,7% (таблица № 4).

Оборудованіе партій, кузница, кромѣ жалованья кузнецамъ, и накладные расходы—11,5% и стоимость инструмента—54,1%.

*) При вычисленіи средней скорости буренія въ песокъ учитывалось и время установкѣ трубъ, каковое было весьма значительно, такъ какъ работали на большой глубинѣ; если не принимать во вниманіе времени на установку трубъ, то средняя скорость прохожденія песка возрастетъ до 0,78 с. въ часъ.

Таблица № 4.

Жалованье техникамъ.	Жалованье рабочимъ.		Оборуд. и наклад. расходъ.		Инструментъ.		ВСЕГО.
Руб.	Руб.	Коп.	Руб.	Коп.	Руб.	Коп.	Руб.
907	2.687	09	1.198	70	5.649	21	10.412

Если при подсчетѣ стоимости погонной сажени принять во вниманіе, всю стоимость инвентаря, считая срокъ годности его одинъ годъ, то эта стоимость выразится цифрой 192,5 руб.

На самомъ дѣлѣ эта сумма преувеличена процентовъ на 50, такъ какъ продолжительность службы инвентаря гораздо больше, а стоимость его, составляетъ свыше 50⁰/₁₀₀ всей суммы, истраченной на работы.

При послѣдующемъ описаніи производства буренія обращено вниманіе только на нѣкоторые особенности работы, зависящія отъ мѣстныхъ условій, какъ, напр., глубины рѣки, скорости теченія и свойствъ коренной породы и наносовъ, имѣя въ виду, что эти особенности остались невыясненными отчетомъ о буровыхъ работахъ на р.р. Чусовой и Исети.

Для производства буренія въ рѣкѣ въ большинствѣ случаевъ употребляются плавучіе копры различного устройства (на понтонахъ, лодкахъ, баржахъ и т. д.), очень удобные въ смыслѣ скорости установки. Все-таки они обладаютъ нѣкоторыми недостатками, изъ которыхъ самымъ важнымъ является невозможность достигнуть полной неподвижности копра. Даже при самой тщательной установкѣ такого помоста въ особенности на быстромъ теченіи или при вѣтрѣ происходитъ нѣкоторое движеніе его, мѣшающее производить работы и затрудняющее правильную установку обсадныхъ трубъ. Въ этомъ отношеніи гораздо удобнѣе оказались обыкновенныя треноги съ желѣзными башмаками (рис. 11), примѣненные при буровыхъ работахъ въ 1914 г. на Днѣпровскихъ порогахъ. Треноги, изъ бревенъ толщиною 4 верш. и длиною четыре и пять саж.,

Подъемный кранъ состоялъ изъ двухъ большихъ лодокъ длиною семь саж. каждая, соединенныхъ между собою въ носовой части двумя брусьями. (рис. 11). Разстояніе между лодками было шесть аршинъ. На кранѣ стоялъ коперъ изъ четырехъ брусевъ, вышиною четыре сажени и ручная лебедка на 3 тп. Кранъ устанавливался при помощи якорей по оси сооруженія носомъ вверхъ по теченію, къ нему подтягивалась тренога и при помощи лебедки поднималась и ставилась на дно рѣки.

Затѣмъ, устраивались двѣ площадки для работы: верхняя и нижняя, и иногда для большей устойчивости треноги примѣнялись раскосы.

Установка самой треноги занимала сравнительно мало времени отъ $1\frac{1}{2}$ —1 час., а на все оборудованіе для производства буренія, включая сюда и подъемъ крана къ мѣсту работы, въ среднемъ затрачивалось около шести часовъ. Были, конечно, отклоненія, иногда довольно значительныя, исключительно зависящія отъ погоды (напримѣръ, вѣтеръ). Тренога была устойчива и совершенно неподвижна. Единственнымъ недостаткомъ этой конструкціи была малая величина рабочей площадки, но и этотъ дефектъ былъ устраненъ замѣной треугольной формы площадки—трапециoidalной.

Треноги оказались удобными и при вытаскиваніи обсадныхъ трубъ, тогда какъ эта же операція на плавучемъ копрѣ бывала очень затруднительна и часто при малѣйшей неосторожности грозила затопленіемъ помоста. Предѣльную глубину для установки треноги длиною въ пять саж. слѣдуетъ считать глубину рѣки въ двѣ саж.; при большей же глубинѣ приходилось примѣнять плавучіе помосты.

При работѣ въ коренныхъ породахъ, особенно въ очень твердыхъ, какъ граниты, особенное вниманіе слѣдуетъ обращать, какъ на качество матеріала, изъ котораго изготовляются долота, и на уголъ приострѣнія ихъ лезвія, такъ и на закалку, потому что отъ этого исключительно зависитъ степень успѣшности прохожденія скалистаго грунта. Собственно говоря, для максимума скорости прохожденія каждой отдѣльной твердой породы, слѣдовало бы для долотъ употреблять соотвѣтствующій сортъ стали, предварительными опытами выяснивъ соотвѣтствіе между свойствами коренной по-

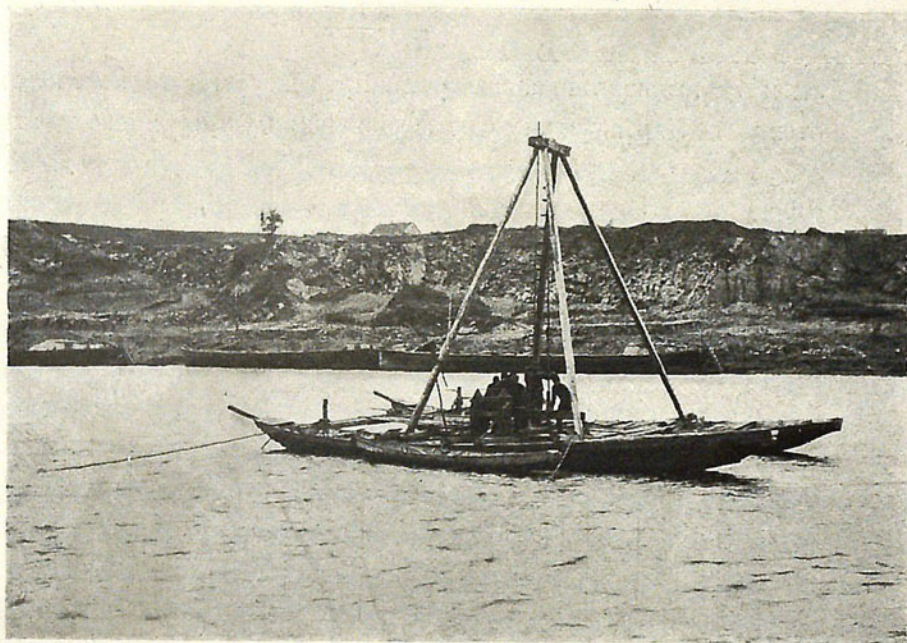


Рис. 12. Буреніє съ плавучаго помоста у в. Кичкасы на р. Дніпрѣ въ 1910 г.
на 10-саж. глубинѣ.

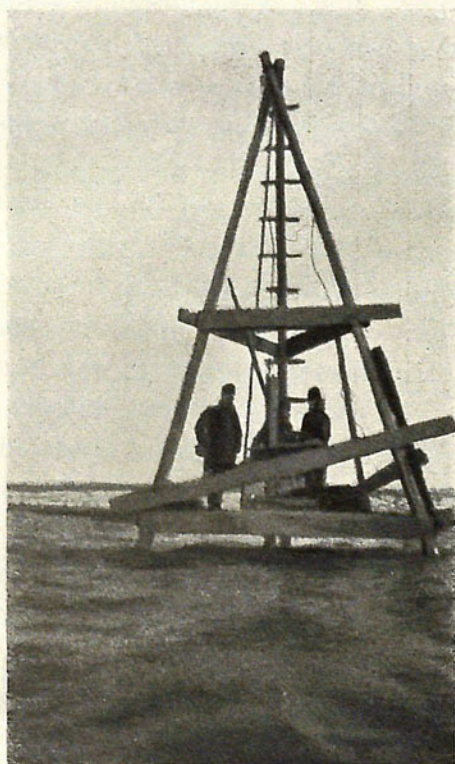


Рис. 13. Буреніє съ треноги подѣ водою.

роды и качествами матеріала и опредѣливъ наивыгоднѣйшій уголъ пріостренія лезвія, величина котораго зависитъ отъ свойства породы и увеличивается по мѣрѣ возрастанія твердости этой послѣдней *).

Поэтому, рассуждая строго теоретически, даже при прохожденіи одной какой-нибудь коренной породы, твердость которой обыкновенно, не бываетъ постоянной, а измѣняется то возрастая, то убывая, слѣдовало бы имѣть наборъ долотъ, мѣняя которыя можно было бы регулировать, сохраняя все время максимальной скорость подвиганія забоя скважины, прохожденіе твердой породы. Такая, собственно говоря идеальная постановка дѣла, на практикѣ, конечно, не применима, такъ какъ, во-первыхъ, о предварительной постановкѣ опытовъ и думать не приходится, а во-вторыхъ очень часто нужно работать такимъ инструментомъ, какой уже имѣется въ распоряженіи партіи и который по качеству матеріала можетъ вовсе не соответствовать тѣмъ мѣстнымъ условіямъ, въ которыхъ придется работать. Все это конечно оказываетъ вліяніе на успѣхъ буренія.

Поэтому имѣетъ большое значеніе для будущей работы всякій буровой отчетъ, въ которомъ можно найти хотя бы нѣкоторыя указанія на успѣшность прохожденія коренной породы въ зависимости отъ ея свойствъ. Такія указанія напр. относительно успѣшности прохожденія доломита имѣются въ отчетѣ Г. Г. Келя **) о буровыхъ работахъ на Западной Двинѣ въ 1909 г. „Въ самомъ твердомъ доломитѣ для углубленія на 0,01 саж. требовалось при остромъ, хорошо заправленномъ долотѣ отъ 250—350 ударовъ, при тупомъ, особенно сработавшемся на конусъ, это число доходило до 1.000 ударовъ и больше. При болѣе слабомъ доломитѣ для прохожденія одной сотки требовалось до 150 ударовъ и наконецъ, число это уменьшалось до 100 въ самомъ слабомъ доломитѣ“.

Очень удачнымъ былъ опытъ заготовки долотъ хозяйственнымъ образомъ, сдѣланный буровой партіей изслѣдованій въ порожистой части рѣки Днѣпра во время производства работъ въ 1914 г. Эти долота оказались, во-первыхъ, гораздо прочнѣе и болѣе подходили по качеству матеріала къ мѣстнымъ условіямъ, и во-вторыхъ,

*) Проф. Вокій. Горное Искусство, ч. I.

**) Отчетъ Г. Г. Келя о геологическихъ изслѣдованіяхъ порожистой части р. Зап. Двины для проекта ея плужованія.—Рукопись.

обошлись почти въ три раза дешевле, чѣмъ заказанныя въ Петроградѣ. Въ гранитѣ такое долото выдерживало отъ 100 до 250 ударовъ; при дальнѣйшей работѣ оно настолько снашивалось, что требовало замѣны новымъ.

Для прохожденія 0,01 саж. въ твердомъ гранитѣ требовалось отъ 500 ударовъ до 2.500 въ очень твердомъ,—а однимъ долотомъ можно было углубиться въ зависимости отъ твердости гранита отъ 0,005—0,001 саж.; въ гнейсахъ одно долото выбивало отъ 0,04 до 0,10 саж., а въ глинистыхъ сланцахъ—0,08 саж., для прохожденія же 0,01 саж. въ гнейсахъ требовалось отъ 180 ударовъ до 450 въ зависимости отъ твердости породы, въ сланцѣ—225 ударовъ. Въ минуту дѣлали двадцать ударовъ.

Очень важно для успѣшности прохожденія весьма твердыхъ породъ тщательно слѣдить за состояніемъ лезвія долота и при замѣтномъ притупленіи его, что при нѣкоторомъ опытѣ легко узнается по звуку удара и легкости поворачиванія инструмента въ скважинѣ, сейчасъ же замѣнить его новымъ, не боясь потери времени на выниманіе изъ скважины инструмента. Эта потеря при значительной глубинѣ скважины (10—12 саж.) бываетъ довольно большая и на извлеченіе инструмента уходитъ минутъ 10—12 т. е., потеря времени на перемѣну долота почти равняется рабочему періоду этого послѣдняго. Все же этимъ смущаться не слѣдуетъ, такъ какъ буреніе сработавшимся долотомъ, кромѣ порчи скважины, бываетъ часто совершенно непроизводительнымъ, потому что тупое долото не въ состояніи углубить забоя скважины.

На успѣшность буренія, какъ объ этомъ было уже сказано, сильно вліяетъ удачная закалка лезвія долота, и умѣло производимое закаливаніе его помимо успѣха работы увеличиваетъ еще срокъ службы долота, такъ какъ лишній нагрѣвъ стали ухудшаетъ ея качества. Подробно останавливаться на производствѣ закалки долотъ нѣтъ необходимости такъ какъ для каждаго матеріала существуетъ опредѣленная закалка, о производствѣ которой подробно упоминается въ каталогахъ фирмъ, поставляющихъ таковыя матеріалы. Въ томъ случаѣ когда каталога нѣтъ и качество матеріала неизвѣстны приходится путемъ предварительныхъ опытовъ подбирать наилучшую степень закалки.

Какъ примѣръ того, что даже и для одного сорта матеріала по мѣрѣ увеличенія періода службы мѣняются его свойства, а вмѣстѣ съ тѣмъ, является необходимость измѣненія закалки, можно указать на слѣдующее: во время производства буровыхъ работъ на Днѣпровскихъ порогахъ употреблялись долота изъ Белерской стали сортъ „Прима“ твердый. По каталогу, обработку такой стали нужно вести такъ: ковать при свѣтло-вишневомъ цвѣтѣ, а калить при вишневомъ въ водѣ 20°R и лезвіе погружать медленно и не глубже 20 мм. При дальнѣйшей работѣ, когда отъ частаго нагрѣванія качества стали ухудшились, пришлось видоизмѣнить закалку, а именно калить съ отпускомъ въ синій цвѣтъ. При такой закалкѣ долота стояли великолѣпно.

Наконецъ, необходимо очень внимательно и строго слѣдить за кузнецомъ, чтобы онъ выполнялъ въ точности всѣ предписанія производства каленія; особенно трудно бываетъ приучить его къ употребленію для закалки воды опредѣленной температуры. Заправка долотъ должна быть самая тщательная и вниманіе слѣдуетъ обращать на осмотръ лезвія передъ каленіемъ; если въ немъ будетъ замѣчена трещина (плена), то необходимо удалить ее, обрубивши часть долота, такъ какъ пущенное въ работу, такое долото послѣ первыхъ же ударовъ отколется по пленѣ; извлеченіе изъ скважины кусковъ стали, мѣшающихъ производству работы, крайне затруднительно и сопряжено съ большой потерей времени.

Съ производствомъ буренія тѣсно связано кузнечное дѣло.

Даже при прохожденіи исключительно породъ мягкихъ, гдѣ заправки и каленія долотъ не нужно дѣлать, неизбѣжныя при буреніи поломки требуютъ немедленнаго ремонта и поэтому присутствіе кузницы необходимо. Для исправленія попорченнаго инструмента можно пользоваться кузницами, находящимися вблизи мѣста работы, или, если таковыя не всюду встрѣчаются, имѣть запасныя части и ремонтъ бурового инструмента приноравливать къ болѣе населеннымъ мѣстамъ, гдѣ можно найти всегда мастера. Въ этомъ случаѣ при себѣ кузницы можно не имѣть, такъ какъ присутствіе ея при партіи помимо лишннихъ расходовъ на оборудованіе мѣшаетъ передвиженію, затрудняя переѣзды партіи. При производствѣ буровыхъ работъ въ коренныхъ породахъ боль-

шой твердости, въ которыхъ долото послѣ пятнадцати-минутной работы совсѣмъ срабатывается, походная кузница при партіи является необходимой, такъ какъ при этомъ о какомъ-либо рациональномъ использованіи мѣстныхъ мастеровъ не можетъ быть и рѣчи въ особенности, если одновременно работаютъ нѣсколько выпекъ.

Г. Г. Кель въ выше упомянутомъ отчетѣ говорить, что при прохожденіи доломитовъ одна кузница легко произведитъ исправленіе инструмента для четырехъ одновременно работающихъ буровыхъ скважинъ. Во время работъ въ 1914 г. на Днѣпровскихъ порогахъ при работѣ въ двѣ смѣны: днемъ и ночью при одновременно дѣйствующихъ трехъ выпкахъ было занято три кузнеца: одинъ ночью и два днемъ, при чемъ на обязанности одного дневного лежалъ исключительно ремонтъ бурового инструмента, а два остальныхъ по одному на каждую смѣну вѣдали только заправку и закалку долотъ, и еле-еле справлялись съ тѣмъ, чтобы не вызвать задержки въ буреніи.

Въ зависимости отъ твердости проходимой породы, продолжительности рабочей способности долота и времени необходимаго на его исправленіе для устраненія задержекъ въ работѣ долженъ быть при каждой буровой выпкѣ нѣкоторый запасъ долотъ. Такъ при прохожденіи гравитовъ такой минимумъ будетъ шесть долотъ на одну скважину. Для породъ болѣе мягкихъ, это количество будетъ меньше.

Для того, чтобы походная кузница съ успѣхомъ могла работать она должна быть оборудована слѣдующимъ образомъ:

1) Кузнечный мѣхъ или походный горнъ съ центробѣжнымъ вентиляторомъ; гораздо предпочтительнѣе, въ особенности при болѣе солидной работѣ, кузнечный мѣхъ съ кирпичнымъ горномъ; горнъ устраивается изъ огнеупорнаго кирпича самимъ кузнецомъ при каждой остановкѣ партіи.

2) Наковальня со стуломъ,

3) нѣсколько кувалдъ вѣсомъ отъ 16 до 20 ф.

4) слесарный молотокъ,

5) нѣсколько подбоекъ,

6) зубилъ кузнечныхъ,

7) гладилокъ,

- 8) сподковъ,
- 9) 2—4 клещей,
- 10) наборъ напильниковъ личныхъ и драчевыхъ,
- 11) крейцмессель и
- 12) клуппъ съ необходимымъ наборомъ плашекъ и метчиковъ.

Для кузницы необходимъ навѣсъ, такъ какъ солнце, мѣшаетъ наблюденію за цвѣтомъ накаливанія. Навѣсъ слѣдуетъ дѣлать разборнымъ и при томъ съ такимъ расчетомъ, чтобы онъ не мѣшалъ при переѣздахъ партіи. Стѣны навѣса были сдѣланы изъ четырехъ рамъ, скрѣпленныхъ раскосами и соединялись при установкѣ между собой крючками; рамы были сдѣланы изъ латъ толщиной 2 верш., размѣромъ 4×6 верш. На нихъ укладывалась двускатная крыша укрѣпляемая при помощи крючковъ къ особымъ легкимъ стропиламъ, установленнымъ на рамы.

Около горна слѣдуетъ ставить для удобства работы стѣнку изъ досокъ, а для защиты отъ вѣтра, косога дождя и по утрамъ отъ солнца можно натягивать соотвѣтствующимъ образомъ брезентъ. Установка такого навѣса и подготовка кузницы для производства работы отнимаетъ около двухъ часовъ времени и дѣлается одновременно съ разбивкой лагеря.

Въ заключеніе можно привести нѣкоторыя свѣдѣнія, полезныя для кузнечной работы *).

Таблица нагреванія желѣза:

До 200° С. чистая поверхность желѣза не измѣняется.

До 210° С. поверхность начинаетъ и продолжаетъ желтѣть.

До 330° С. цвѣтъ поверхности бурый.

До 345° С. цвѣтъ поверхности красный, затѣмъ, быстро и неумовимо являются всѣ оттѣнки фіолетоваго, синяго и свѣтло-зеленаго цвѣтовъ.

До 370° С. поверхность цвѣта морской волны.

До 500° С. и даже выше. Затѣмъ цвѣта начинаютъ густо набѣгать и сбѣгать, это значитъ, что температура дошла до 600° . Цвѣта эти называются побѣжалыми. Знать ихъ нужно при закалкѣ.

*) Взято изъ отчета Н. Ларіонова о буровыхъ работахъ на р. Зап. Двинѣ въ 1909 г. для проекта ея шлюзованія.—Руконпш.

До 700° С. цвѣтъ поверхности темно-красный. При кузнечной обработкѣ желѣзо при этой температурѣ считается еще холоднымъ.

До 800° С. цвѣтъ поверхности темно-вишневый.

До 900° — 950° С. цвѣтъ поверхности свѣтло-вишневый, при этой температурѣ хорошо куются всѣ твердые сталистые сорта желѣза.

До 1000° — 1200° С. цвѣтъ поверхности ярко-красный, подходящий дляковки всѣхъ сортовъ.

До 1200° — 1300° бѣлое каленіе, удобное для нагрѣванія заклепокъ, но съ этого момента начинается уже сгораніе желѣза.

До 1400° — 1500° С. ярко-бѣлое каленіе, вообще дляковки непригодное. Эта температура приближается къ сварочному жару, который достигается въ предѣлахъ 1500 — 2000° . Затѣмъ идетъ плавленіе, которое при кузнечныхъ работахъ допускать не слѣдуетъ—желѣзо сгораетъ.

Холодная обработка портитъ качества металла, чего при обработкѣ его въ горячемъ состояніи не наблюдается, хотя перегрѣвъ вреденъ и его слѣдуетъ избѣгать. Если необходимо желѣзному издѣлію сообщить твердость и жесткость, то заканчивать ковку слѣдуетъ при темно-красномъ каленіи легкими и частыми ударами молотка. Сталь ни въ коемъ случаѣ нельзя перегрѣвать, такъ какъ слишкомъ сильный и въ особенности продолжительный нагрѣвъ очень портитъ ея качества; ковать сталь слѣдуетъ частыми, но не сильными ударами. Отличить сталь отъ желѣза при нѣкоторомъ навыкѣ можно по излому; кромѣ того, есть довольно простой способъ, помощью котораго можно точно узнать, что у насъ имѣется сталь или желѣзо. Заключается онъ въ слѣдующемъ: капля азотной кислоты на стали даетъ черно-сѣрое пятно, на желѣзѣ—зеленоватое.

При буреніи въ коренныхъ породахъ въ томъ случаѣ, когда на нихъ налегаютъ песчаные грунты, работа долотомъ крайне затрудняется отъ того, что подъ бабмакъ обсадныхъ трубъ, какъ бы тщательно онѣ ни были установлены, наплываетъ песокъ, ослабляющій полезное дѣйствіе долота. При значительной величинѣ такого наплыва песокъ при малѣйшей оплошности можетъ

захватить инструментъ, что вызываетъ большую задержку въ работѣ, а иногда завершается потерей части инструмента въ скважинѣ и прекращеніемъ дальнѣйшаго углубленія ея въ томъ случаѣ, если извлечь потерянную часть изъ скважины не удастся. Для борьбы съ такимъ наплывомъ примѣняютъ буреніе съ промывкой забоя скважины водой. Эту операцію слѣдуетъ производить очень осторожно, такъ какъ, во-первыхъ, даже небольшая остановка въ работѣ можетъ повлечь за собою захватъ инструмента со всѣми вытекающими отъ этого послѣдствіями, а во-вторыхъ слишкомъ сильная промывка можетъ испортить все дѣло, увеличивъ значительно притокъ песка въ скважину и, такимъ образомъ, только въ еще большей степени усложнить борьбу съ нимъ. Очень удачный способъ борьбы съ наплывомъ, примѣненный при работахъ въ Днѣпровскихъ порогахъ, заключался въ замѣнѣ фрезернаго (зубчатого) башмака, обыкновенно примѣняемаго при неглубокомъ ручномъ буреніи, глухимъ съ острымъ, рѣжущимъ краемъ и въ употребленіи обсадныхъ трубъ двухъ діаметровъ. Глухой башмакъ имѣетъ то преимущество передъ фрезернымъ, что его можно плотно установить на коренную породу, чего нѣ въ коемъ случаѣ нельзя сдѣлать съ зубчатымъ, такъ какъ въ промежутки между зубцами всегда будетъ проходить песокъ. Кроме того, при скверной закалкѣ зубы башмака при вращеніи трубъ, задевая за края поверхности коренной породы, очень часто обламываются и, такимъ образомъ, еще болѣе увеличиваютъ пропускную способность такого башмака. Однако, глухимъ башмакомъ гораздо труднѣе проходить мелкую тальку, которая гораздо лучше раздвигается зубцами фрезернаго.

Буреніе съ двумя діаметрами обсадныхъ трубъ производится такимъ образомъ: какъ только башмакъ станетъ на коренную породу, обсадныя трубы какъ можно плотнѣе устанавливаются и тщательно закрѣпляются. Затѣмъ, долотомъ проходятъ въ коренной породѣ сотокъ 10—15, чтобы забой скважины представлялъ совершенно ровную поверхность; послѣ этого опускаются обсадныя трубы меньшаго діаметра съ соблюденіемъ всѣхъ предосторожностей и также тщательно закрѣпляются. Дальнѣйшее углубленіе скважины производится уже долотомъ меньшаго діаметра. Такимъ образомъ, можно было довольно успѣшно бороться съ наплывомъ, который

при прежнихъ буровыхъ работахъ въ той же мѣстности сильно тормозилъ работу и представлялъ большую опасность для ея успѣшности.

Извлеченіе обсадныхъ трубъ изъ плавучихъ и илистыхъ грунтовъ, т. е. такихъ, которые обладаютъ способностью засасывать, сопряжено съ большими затрудненіями. Иногда эти грунты такъ сильно захватываютъ обсадныя трубы, что при извлеченіи онѣ не выдерживаютъ приложенной къ нимъ нагрузки и рвутся; при этомъ часть обсадныхъ трубъ теряется. При извлеченіи обсадныхъ трубъ различными способами при помощи домкратовъ, дифференціального блока (талей) и разнаго рода рычаговъ, прилагаемая вытягивающая сила дѣйствуетъ плавно, все время одинаково. Гораздо лучше въ смыслѣ конечнаго результата при вытаскиваніи обсадныхъ трубъ изъ грунтовъ, обладающихъ способностью засасывать, замѣнить плавно дѣйствующую вытягивающую силу ударомъ, дѣйствующимъ мгновенно снизу вверхъ и обладающимъ, кромѣ вытягивающаго эффекта, еще способностью расшатывать обсадныя трубы. Въ особенности удачна комбинація одновременнаго извлеченія трубъ помощью талей и удара.

Приборъ, служащій для извлеченія трубъ ударами, употребляемый обыкновенно при работѣ буромъ Кійстона, и примѣненный при буреніи въ порогахъ состоитъ изъ стальной головки съ винтовой нарѣзкой, одѣваемой на муфту обсадной трубы (рис. 11). Въ головкѣ сдѣлано отверстіе, въ которое вставленъ стержень, длиною около $1\frac{1}{4}$ аршина и толщиною 2 дюйма свободно ходящій въ отверстіи и имѣющій на одномъ концѣ ушко, къ которому привязывается рабочій канатъ, а на другомъ концѣ утолщенный. При подъемѣ стержня утолщенный его концъ ударяетъ въ головку прибора. Въсь стержня около $1\frac{1}{2}$ пуда. При помощи такого устройства извлеченіе обсадныхъ трубъ изъ плавучево, въ большинствѣ случаевъ не представляетъ никакого затрудненія.

Г Л А В А VI.

Сводка данныхъ объ успѣшности и стоимости буренія.

Для составленія предварительнаго подсчета стоимости буровыхъ работъ и для лучшей постановки дѣла очень важно имѣть подѣ руками данныя относительно стоимости и средней успѣшности буренія, полученныя на основаніи уже произведенныхъ работъ при опредѣленныхъ мѣстныхъ условіяхъ. Чѣмъ больше будетъ такихъ данныхъ, тѣмъ легче будетъ составить смѣту и планъ работы. Слѣдуетъ, однако, оговориться, что на величину этихъ цифръ большое вліяніе имѣетъ, какъ опытность лица, ведущаго работы, такъ и общая умѣлая организація изысканій. Поэтому при пользованіи такими данными не слѣдуетъ считать ихъ абсолютными, имѣя въ виду, что колебанія возможны какъ въ ту, такъ и въ другую сторону.

По даннымъ отчетовъ о буровыхъ работахъ, произведенныхъ въ 1909 г. и въ 1913 г. на р. Западной Двинѣ при изслѣдованіяхъ Черноморско-Балтійскаго воднаго пути, въ 1912 г. на рѣкахъ Чусовой и Исети при изслѣдованіяхъ Камско-Иртышскаго воднаго пути и въ 1914 г. въ порожистой части р. Днѣпра составлены сравнительныя таблицы успѣшности и стоимости буровыхъ работъ.

На стоимость и успѣшность работы огромное вліяніе оказываетъ количество и качество коренной породы и галечныхъ грунтовъ, которые по трудности работъ въ нихъ не уступаютъ самой твердой скалистой породѣ. Къ трудно проходимымъ грунтамъ, особенно при малой опытности бурового мастера, необходимо отнести и плавунъ.

ТАБЛИЦА

	Диаметръ буров. инструм.	Число скважинъ.	Общая глубина скваж. въ саж.	Г р у н т ы.				Періодъ рабочій, въ часахъ.	Распред. времени.	
				Г л и н а.	П е с о к ъ.	Галька и валуны.	Твердые породы.		Время буренія.	Нерабочее время.
Буровыя работы на р. Зап. Двинѣ въ 1909 году.	2 1/4'' (полый)	5	129,39	32,79	60,90	—	35,69	2180	1504	676
	3 1/4'' (сплошн.)	17	34,83	6,63	12,14	—	16,06			
Буров. работы въ 1912 г. при изслѣд. Камско - Иртышск. воднаго путн.	2 1/4''	268	777,63	269,57	492,28	—	15,78	3912	2771	1141
	3 1/4''	35	62,36	15,05	40,82	—	6,49			
Буров. работы на р. Зап. Двинѣ въ 1913 году.	2 1/4''	32	159,12	78,63	70,78	9,71	—	1998	1211	781
Буров. работы въ порож. части рѣки Днѣпра въ 1914 г.	6'' и 4 1/2''	23	53,31	8,89	9,74	10,94	23,74	3606	2700	836

Для работъ 1909 г. средняя стоимость пог. саж. равна 29 р., при чемъ для доломита она поднимается до 104,86 руб. при работѣ сплошнымъ буромъ и 73,4 руб. при работѣ—полымъ, для известняковъ и мергелей—отъ 36,7 руб. до 48,93 руб.

Для работъ въ 1912 г. средняя стоимость пог. саж. равна 12 руб. при чемъ для скважинъ западнаго района стоимость выше: отъ 36,1 руб. до 69,15 руб. для восточнаго — отъ 4,75 — 7,3 руб. до 19,23 руб. Стоимость пог. саж. буровой скважины для работъ 1913 г.—20 руб. *), а для работъ 1914 г. въ порожистой части рѣки Днѣпра 192,5 руб. Изъ таблицы ясно видно какъ значительно повышается стоимость пог. саж. въ зави-

*) Для работъ 1913 г. стоимость подсчитана безъ учета стоимости бурового инструмента, полученнаго съ работъ на Камско-Иртышскомъ водномъ пути.

УСПѢШНОСТИ.

Средняя скорость бу- ренія.		Скорость буренія въ часъ.										ПРИМѢЧАНІЯ.
		Г л и н а.		П е с о к ъ.	Галька и валуны.	Коренныя породы.					Песчаніе.	
		Плотная.	Мягкая.			Гранитъ.	Гнейсъ.	Изв. и мер- гель.	Доломитъ.	Сланецъ.		
0,109	{ 0,065 0,05	0,20 0,185	0,41 0,28	— —	— —	— —	0,06 0,045	0,03 0,02	— —	— —	Тверд. породы: доломиты, мер- гели, известн.	
0,58	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Песокъ съ галь- кой; тверд. пор.: изв., песч. сланц и изверж. пор.	
0,10	0,30	—	0,15	—	—	—	0,035	—	0,05	0,025		
0,13	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Песокъ съ кр. галькой.	
0,019	0,108	—	0,24	0,022	0,011	0,048	—	—	0,043	—	Тверд. породы: гранитъ, гнейсъ, сланецъ.	

симости отъ количества трудно буримыхъ грунтовъ. Подсчеты стоимости буренія 1 пог. саж. являются преувеличенными, такъ какъ срокъ службы инвентаря принимался равнымъ одному году, чего на самомъ дѣлѣ не наблюдается.

Средняя скорость буренія въ 1909 г. была 0,109 саж. въ часъ, при чемъ глины составляли 24%, пески (пльвучіе)—44,5% и твердые породы—31,5%. Въ 1912 г. при изслѣдованіяхъ Камско-Иртышскаго воднаго пути средняя скорость для работъ восточнаго района (2 1/4'') была 0,58 саж. въ часъ, а распределе- ніе породъ такое: глины—34,6%, песковъ—63,2% и твердыхъ породъ 2,2%, для скважинъ западнаго района (3 1/4'') средняя скорость—0,10 саж. въ часъ при чемъ глины было 24,2%, песковъ *)—65,8%, твердой породы—10%. Для работъ 1913 г.

*) Песокъ былъ съ галькой и для буренія представлялъ большія затрудненія.

средняя скорость была 0,13 саж. въ часъ, глины составляли—49,4⁰%, пески—44,5⁰% и галька съ валунами 6,1⁰%.

Средняя скорость для работъ на Днѣпрѣ въ 1914 г.—0,019 с. въ часъ; на глины приходилось—16,7⁰%, песокъ—18,3⁰%, гальку и валуны—20,6⁰% и коренныя породы—44,5⁰%.

Таблица стоимости.

РАЙОНЪ РАБОТЪ.	Жалованье технич. надз.	Жалованье рабочимъ.	Оборудованіе и разныя рас- ходы.	Обработка.	Инструментъ.	Всего.	Стоимость пог. саж.	Количество трудно буримой породы въ %
	Р у б л е ѣ.							
Буров. раб. въ 1909 г. на Зап. Двинѣ . . .	705	1.659	1.415	—	1.020	4.800	29	31,5
Буров. раб. въ 1912 г. при изслѣд. Камско- Иртышскаго воднаго пути	2.528	2.359	2.669	216	1.815	9.587	12	7,3
Буров. раб. въ 1913 г. на р. Зап. Двинѣ . .	650	1.236	853	—	—	2.739	20	6,1
Буров. раб. въ 1914 г. въ порожистой части р. Днѣпра	907	2.687	1.199	—	5.649	10.442	192,5	65,1

СПИСОКЪ ИЗДАНИЙ

Управления Внутренних Водных Путей и Шоссейных Дорогъ.

I. Матеріалы для описанія русскихъ рѣкъ и исторіи улучшенія ихъ судоходныхъ условій.

	Руб.	Коп.
Выпускъ I. Днѣстръ, его описаніе и предположенія объ улучшеніи. Сост. инж. Пузыревскій. Изд. 1902 г.	2	—
Выпускъ III. Рѣчные дноуглубительные снаряды. Текстъ и чертежи. Сост. инж. Борманъ. Изд. 1903 г.	8	50
Выпускъ IV. Типы укрѣпленій береговъ каналовъ, рѣкъ и озеръ. Текстъ и чертежи. Сост. инж. Поль- ковскій. Изд. 1903 г.	3	—
Выпускъ V. Ока и Московско-Нижегородскій вод- ный путь. Сост. инж. Пузыревскій. Изд. 1903 г.	3	—
Выпускъ VI. Сѣверный Донецъ и проектъ его шлю- зованія, Сост. инж. Пузыревскій. Изд. 1904 г.	2	60
Выпускъ VII. Затоны и мѣста для зимовки судовъ на рр. Волгѣ и Камѣ. Текстъ и атласъ. Сост. чинами Правленія Казанскаго Округа п. с. Изд. 1906 г.	3	50
Выпускъ X. Ледяной наносъ и зимніе заторы на р. Невѣ. Сост. инж. Лохтинъ. Изд. 1906 г.	1	70
Выпускъ XVI. Русскіе водные пути и судовое дѣло въ до-Петровской Россіи. Текстъ и атласъ. Сост. проф. Загоскинъ. Изд. 1909 г.	3	—

	Руб.	Коп.
Выпускъ XIX. По вопросу объ-улучшеніи части Средняго Дона между станицами Казанской и Качалинской Области Войска Донского. Сост. инж. Легунъ. Изд. 1906 г.	1	50
Выпускъ XXI. Землечерпательныя работы Министерства П. С. на внутр. водн. путяхъ Россійской Имперіи въ 1902—1905 гг. Части I, II, III и IV. Сост. инж. Цимбаленко. Изд. 1908 г.	10	—
Выпускъ XXII. Землечерпательныя работы Министерства П. С. на вн. водн. путяхъ Россійской Имперіи въ 1906—1908 гг. Части I, II, III и IV. Сост. инж. Цимбаленко. Изд. 1902 г.	10	—
Выпускъ XXIV. Урянхайскій край. Сост. инж. Родевичъ. Изд. 1909 г.	1	80
Выпускъ XXVI. Эскизный проектъ улучшенія судоходныхъ условій порожистой части р. Днѣпра въ связи съ использованиемъ энергіи паденія воды. Составили инж. Рундо и Юскевичъ. Изд. 1911 г. . .	2	90
Выпускъ XXVII. Абаканъ. Краткое описаніе рѣки и ея бассейна. Текстъ и атласъ. Сост. инж. Родевичъ. 1911 г.	11	95
Выпускъ XXVIII. Рѣка Сухона. Описаніе и изслѣдованіе. Сост. инж. Петрашень. Изд. 1911 г.	1	60
Выпускъ XXIX. Рѣка Волховъ и озеро Ильмень. Сост. инж. Палицынъ. Изд. 1912 г.	4	50
Выпускъ XXX. Отчетъ по изслѣдованіямъ рѣкъ и изысканіямъ соединительныхъ водныхъ путей, произведеннымъ партіями Управленія в. в. п. и ш. д. и Округами п. с. въ 1911 г. Изд. 1912 г.	1	90
Выпускъ XXXI. Матеріалы къ описанію нѣкоторыхъ проектовъ шлюзованія. Сост. инж. Фидманъ и Залого. Изд. 1912 г.	2	60
Выпускъ XXXII. Отчетъ по изслѣдованію въ 1910 г. нижней части р. Вычегды. Сост. инж. Старицкій. Изд. 1912 г. Текстъ и атласъ	12	25

	Руб.	Коп.
Выпускъ XXXIII. Описаніе работъ по опредѣленію расходовъ воды р. Енисея у г. Красноярска Обь-Енисейской партіей въ 1911 г. Текстъ и атласъ. Сост. инж. Зирингъ. Изд. 1913 г.	2	70
Выпускъ XXXIV. Описаніе гидрометрическихъ работъ на р. Зеѣ въ 1907 г. и рр. Турѣ и Тоболѣ въ 1909—1910 гг. Сост. инж. Фидманъ и Шафаловичъ. Изд. 1912 г.	1	20
Выпускъ XXXV. Водное соединеніе рр. Волги и Дона. Сост. инж. Пузыревскій. Текстъ и атласъ. 1912 г.	12	—
Выпускъ XXXVI. Обь-Енисейскій водный путь. Часть I. Р. Сочуръ и Сочуръ-Кемская вѣтвь варианта Обь-Енисейскаго воднаго пути. Сост. инж. Близнякъ. Изд. 1913 г.	3	75
Выпускъ XXXVIII. Проектъ шлюзованія Днѣпровскихъ пороговъ въ связи съ утилизаціей энергіи ихъ паденія (вариантъ Кіевскаго Округа п. с.). Текстъ и чертежи. Сост. инж. Алексѣевъ. Изд. 1912 г.	4	60
Выпускъ XXXIX. Технические, экономическія и другія данныя по вопросу объ улучшеніи судоходныхъ условій рѣки Дона. Сост. инж. Акуловъ. Изд. 1912 г.	3	—
Выпускъ XL. Свѣдѣнія о мостахъ на водныхъ путяхъ Россійской Имперіи. Сост. инж. Венедиктовъ. Изд. 1913 г.	4	—
Выпускъ XLI. Общія свѣдѣнія о р. Ленѣ съ притоками и о работахъ на нихъ въ 1912 г. Сост. инж. Васильевъ. Изд. 1913 г.	1	25
Выпускъ XLII. Финансово-коммерческая сторона проекта шлюзованія и использованія энергіи Волховскихъ пороговъ. Сост. инж. Палицынъ. Изд. 1913 г.	—	50
Выпускъ XLIII. Рѣка Баргузинъ въ Забайкальской Области. Сост. инж. Старицкій. Изд. 1913 г.	2	20
Выпускъ XLIV. Отчетъ по изслѣдованіямъ рѣкъ и изысканіямъ соединительныхъ водныхъ путей, произведеннымъ партіями Управленія в. в. п. и ш. д. и Округами п. с. въ 1912 г. Изд. 1913 г.	5	50

	Руб.	Коп.
Выпускъ XLV. Отчетъ о работахъ въ 1909 г. экспедиции по изслѣдованію рѣкъ Камчатскаго полуострова—Камчатки, Большой и Авачи. Сост. инж. Крынинъ. Изд. 1913 г.	3	30
Выпускъ XLVI. Описаніе работъ по обстановкѣ фарватера р. Енисея отъ с. Ворогова до Осиновскаго порога и на Пономаревскихъ камняхъ въ 1912 г. Сост. инж. Близнякъ. Изд. 1913 г.	1	20
Выпускъ XLVIII. Матеріалы для выясненія нѣкоторыхъ важнѣйшихъ вопросовъ, относящихся къ производству дноуглубительныхъ работъ на внутреннихъ водныхъ путяхъ Россійской Имперіи. Изд. 1913 г.	—	—
Выпускъ XLIX. Проектъ воднаго пути между Камою и Иртышемъ. Отд. III ч. I. Основные заданія и перечень документовъ, составляющихъ проектъ. Сост. инж. Фидманъ. Изд. 1913 г.	—	40
Выпускъ LI. Обь-Енисейскій водный путь. Часть II. Кеть-Тыя-Кемская вѣтвь варіанта Обь-Енисейскаго воднаго пути. Сост. инж. Близнякъ. Изд. 1914 г.	—	—
Выпускъ LII. Хворостяныя работы. Хворостяныя выправительныя и берегоукрѣпительныя сооруженія, примѣняемыя на р. Волгѣ, внизъ отъ Рыбинска и на нѣкоторыхъ ея притокахъ. Изд. 1914 г.	1	50
Выпускъ LIV. Притоки Енисея—рр. Кемь, Кань, Мана и Оя. Сост. по изслѣдованіямъ 1909—1912 гг. партій Управленія в. в. п. и ш. д. Изд. 1914 г.	1	75
Выпускъ LV. Водные пути Туркестана. Сост. инж. Бенцелевичъ. Изд. 1914 г.	2	20
Выпускъ LVI. Отчетъ по изслѣдованіямъ рѣкъ и изысканіямъ соединительныхъ водныхъ путей, произведеннымъ партіями Управленія в. в. п. и ш. д. и Округами п. с. въ 1913 г. Изд. 1914 г.	5	—
Выпускъ LVII. Енисей отъ Минусинска до Красноярска. Краткія свѣдѣнія о рѣкѣ и судоходствѣ. Сост. инж. Близнякъ. Изд. 1915 г.	—	—

	Руб.	Коп.
Выпускъ LVIII. Проектъ воднаго пути между Камою и Иртышемъ. Отд. II. Часть IV. Опись реперовъ. Сост. инж. Фидманъ. Изд. 1914 г.	—	—
Выпускъ LIX. Рѣка Енисей отъ Красноярска до Енисейска. Часть II. Зимнее состояніе рѣки. Сост. инж. Близнякъ (печатается).	—	—
Выпускъ LX. Рѣка Енисей отъ Красноярска до Енисейска. Часть III. Геологическое описаніе береговъ рѣки. Сост. инж. Близнякъ. Изд. 1915 г.	—	—
Выпускъ LXI. Проектъ воднаго пути между Камою и Иртышемъ. Отд. II. Часть II. Гидрометрическія работы. Сост. инж. Моисеенко. Изд. 1914 г.	—	—
Выпускъ LXII. Выправительныя работы на рѣкѣ Днѣпрѣ. Сост. инж. Акуловъ. Изд. 1914 г.	—	—
Выпускъ LXIII. Проектъ воднаго пути между Камою и Иртышемъ. Отд. III. Часть II. Шлюзы. Сост. инж. Аксамитный. Изд. 1914 г.	—	—
Выпускъ LXIV. Проектъ воднаго пути между Камою и Иртышемъ. Отд. II. Часть III. Геологическій очеркъ и буровыя работы. Изд. 1914 г.	—	—
Выпускъ LXV. Отчетъ по изслѣдованіямъ рѣкъ и изысканіямъ соединительныхъ водныхъ путей, произведеннымъ партіями Управленія в. в. п. и ш. д. и Округами п. с. въ 1914 г. Изд. 1915 г.	—	—

II. Свѣдѣнія объ уровнѣ воды на внутреннихъ водныхъ путяхъ Россіи по наблюденіямъ на водомѣрныхъ постахъ *).

Томъ I. Бассейны Балтійскаго и Бѣлаго морей.		
Наблюденія 1881—1890 гг.	10	—
Томъ II. Бассейнъ Каспійскаго моря (1881—1890 гг.)	10	—
Томъ III. Бассейны Чернаго и Азовскаго морей (1881—1890 гг.)	10	—

*) Каждый томъ состоитъ изъ текста и атласа графиковъ.

	Руб.	Коп.
Томъ IV. Бассейны Балтійскаго и Бѣлаго морей (1891—1900 гг.)	10	—
Томъ V. Бассейнъ Каспійскаго моря (1891—1900 гг.)	10	—
Томъ VI. Бассейны Чернаго и Азовскаго морей (1891— 1900 гг.)	10	—
Томъ VII. Бассейны С. Ледовитаго и Тихаго океановъ (1891—1900 гг.)	10	—
Томъ VIII. Бассейнъ Балтійскаго и Бѣлаго морей (1901—1910 гг.)	10	—
Томъ X. Бассейнъ Чернаго и Азовскаго морей (1901—1910 гг.)	10	—

III. Матеріалы по экономическимъ изслѣдованіямъ внутрен- нихъ водныхъ путей.

Отдѣлъ первый. Выпускъ I. Очеркъ развитія и совре- меннаго положенія внутренняго воднаго транспорта въ главнѣйшихъ странахъ Зап. Европы и въ Сѣв. Америкѣ. Сост. В. В. Никольскій	1	50
Выпускъ II. Тоже	1	50
Отдѣлъ второй. Волго-Сибирскій путь. Транспортъ. Текстъ и 2 выпуска таблицъ	5	50

IV. Разныя изданія.

Изслѣдованія для устройства дополнительнаго водо- снабженія верхней Волги. Сост. инж. Бушмакинъ. Изд. 1902 г. Часть I. Текстъ и атласъ	10	—
Тоже. Изд. 1904 г. Часть II и III. Текстъ и атласъ	10	—
Результаты наблюденій гидрометрическихъ станцій. Рѣка Волга. Самарская гидрометрическая станція. Изд. 1899 г.	4	—

	Руб.	Коп.
Тоже. Дубовская гидрометрическая станция. Изд. 1905 г.	4	—
Очеркъ современной постановки шоссеино-дорожного дѣла во Франціи. Сост. инж. Никольскій. Изд. 1904 г.	1	—
Современная постановка дорожного дѣла въ Германіи и Австріи. Сост. инж. Гельферъ. Изд. 1905 г.	3	—
Проектныя предположенія по введенію механической тяги на приладожскихъ каналахъ	1	25
Къ вопросу о гидроэлектрическихъ установкахъ. Сост. инж. Максимовъ. Изд. 1905 г.	3	—
Устройство водныхъ путей при невыгодныхъ условіяхъ мѣстности и питанія. Сост. инж. Пузыревскій. Изд. 1907 г.	2	—
Моторныя лодки на автомобильной выставкѣ въ Берлинѣ 1906 г. Сост. инж. Борманъ. Изд. 1907 г.	—	75
Рѣчныя гавани въ Западной Европѣ. Часть II. Румынскія и Австрійскія гавани. Сост. инж. Жерве. Изд. 1906 г.	3	—
Очеркъ развитія дорожного и мостостроительнаго дѣла въ вѣдомствѣ п. с. Сост. инж. Гельферъ. Изд. 1911 г. 5 томовъ	15	—
Труды комиссіи по электрогидравлической описи водныхъ силъ Россіи	2	75
Лѣсныя гавани на Прусской Вислѣ. Сост. инж. Войткевичъ. Изд. 1912 г.	1	—
Краткія свѣдѣнія о типахъ разборчатыхъ плотинъ. Сост. инж. Акуловъ и Калиновичъ. Изд. 1913 г.	2	25
Матеріалы по вопросу о расчетныхъ данныхъ для проектированія гидротехническихъ сооружений. Сост. инж. Близнякъ и Калиновичъ. Изд. 1913 г.	—	30
Краткая инструкция техническимъ агентамъ по надзору и уходу за шоссейними паровыми катками. Изд. 1905 г.	—	—
Техническія правила производства работъ по ремонту шоссе. Изд. 1906 г.	—	—
Клинкеръ (звончакъ), какъ искусственный камень для устройства дорогъ и сооружений. Сост. инж. Гельферъ. Изд. 1913 г.	—	—

	Руб.	Коп.
Каменные материалы на казенныхъ шоссейныхъ дорогахъ. Сост. инж. Гельферъ. Изд. 1914 г.	5	—
Современныя камнедробилки. Сост. инж. Давиденковъ. Изд. 1914 г.	—	—
Гудронированіе шоссейныхъ дорогъ. Сост. инж. Давиденковъ. Изд. 1914 г. (печатается)	—	—
Очеркъ санитарно-экономическаго положенія грузчиковъ на Волгѣ. Сост. докторъ Никитинъ. Изд. 1904 г.	1	—
Сборникъ отчетовъ и докладовъ врачей санитарнаго надзора на рр. Волгѣ и Камѣ и на Маріинской системѣ за 1903 г. Изд. 1904 г.	1	—
Отчетъ о дѣятельности врачей того же надзора за 1904 г. Изд. 1905 г.	1	—
Тоже, за 1905 г. Изд. 1906 г.	—	50
Тоже, за 1906 г. Изд. 1907 г.	—	50
Тоже, за 1907 г. Изд. 1908 г.	—	50
Сборникъ отчетовъ и докладовъ врачей того же надзора за 1906 г. Изд. 1907 г.	1	—
Отчетъ о дѣятельности санитарныхъ врачей Кіевскаго Округа п. с. за 1907 г., въ связи съ противо-холерными мѣропріятіями. Изд. 1909 г.		75
Отчетъ о дѣятельности врачебно-санитарнаго надзора на рр. Волгѣ и Камѣ и на Маріинской системѣ за 1908 г. Изд. 1909 г.	—	50
Тоже, за 1909 г. Изд. 1910 г.	—	50
Тоже, за 1910 г. Изд. 1911 г.	—	50
Отчетъ о дѣятельности того же надзора съ данными о холерѣ 1911 г. на водныхъ путяхъ. Изд. 1912 г.	—	75
Практическая гигиена рѣчного судоходства. Сост. д-ръ Никитинъ. Изд. 1907 г.	1	—
Ледокольное дѣло въ германской постановкѣ. Сост. инж. Войткевичъ. Изд. 1913 г.	1	—
Верхнее Поволжье отъ Ярославля до Нижняго Новгорода и Волжское Судоходство. Сост. подъ ред. инж. Бехтерева. Изд. 1913 г.	5	—
Материалы по изслѣдованію внутреннихъ водныхъ путей. Выправительныя работы на водныхъ путяхъ Германіи. Выправительныя работы на Рейнѣ. Сост. инж. Водарскій.	3	—

	Руб.	Коп.
Справочная книжка Ленского бассейна	3	—
Лоція р. Енисея. Часть I, II и III, съ приложеніемъ лоцманской карты	3	50
Инструкція для изслѣдованія водныхъ путей. Часть I. Изданіе второе 1914 г.	—	50
Инструкція для изслѣдованія водныхъ путей. Часть II. Изд. 1914 г.	—	65
Инструкція для изслѣдованія водныхъ путей. Часть III. Изд. 1914 г.	—	85
Шоссейныя и водныя пути Галиціи. Сост. проф. Яснопольскій. Изд. 1915 г.	1	55
Экономическая записка о переустройствѣ системы Герцога Виртембергскаго. Сост. Вс. Никольскій. Изд. 1914 г.	1	35
Журналъ Совѣщанія по разсмотрѣнію и провѣркѣ проектовъ Волго-Сибирскаго воднаго пути между Ка- мою и Иртышемъ. Часть I и II	5	—
Данныя о напряженіи матеріаловъ въ сооруже- ніяхъ. Сост. инж. Калиновичъ. Изд. 1914 г.	1	90
Руководство къ барометрическому нивелированію. Сост. инж. Близнякъ. Изд. 1914 г.	2	20

V. Карты, планы и атласы.

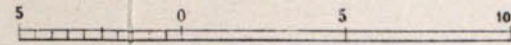
Судоходная карта р. Енисея отъ Кемчика до Ми- нусинска. Изд. 1911 г.	10	—
Судоходная. карта р. Енисея отъ Минусинска до Красноярска, съ пояснительной запиской. Изд. 1912 г.	10	—
Судоходная карта р. Енисея отъ Красноярска до Енисейска. Изд. 1914 г.	—	—
Судоходная карта р. Тубы и ея истоковъ. Изд. 1912 г.	15	—
Судоходная карта р. Зеи отъ г. Зеи-Пристани до г. Благовѣщенска. Изд. 1911 г.	21	35
Судоходная карта р. Дона отъ станицы Константи- новской до г. Ростова н/Д., съ пояснительной запиской. Изд. 1912 г.	10	90
Карта района Томскаго Округа п. с. Изд. 1913 г.	3	50
Судоходная карта р. Амура отъ Благовѣщенска до Хабаровска, съ пояснительной запиской. Изд. 1913 г.	15	60

	Руб.	Коп.
Судоходная карта р. Иртыша отъ Зайсана до Усть-Каменогорска, съ пояснительной запиской. Изд. 1914 г.	7	—
Судоходная карта р. Иртыша отъ Тобольска до устья, съ пояснительной запиской. Изд. 1914 г. . . .	4	50
Навигационная карта р. Лены. Изд. 1913 г. . . .	4	—
Судоходная карта р. Кубани отъ Азовскаго моря до станицы Усть-Лабинской. Изд. 1914 г.	10	—
Судоходная карта р. Вычегды отъ с. Усть-Выма до Котласа	10	—

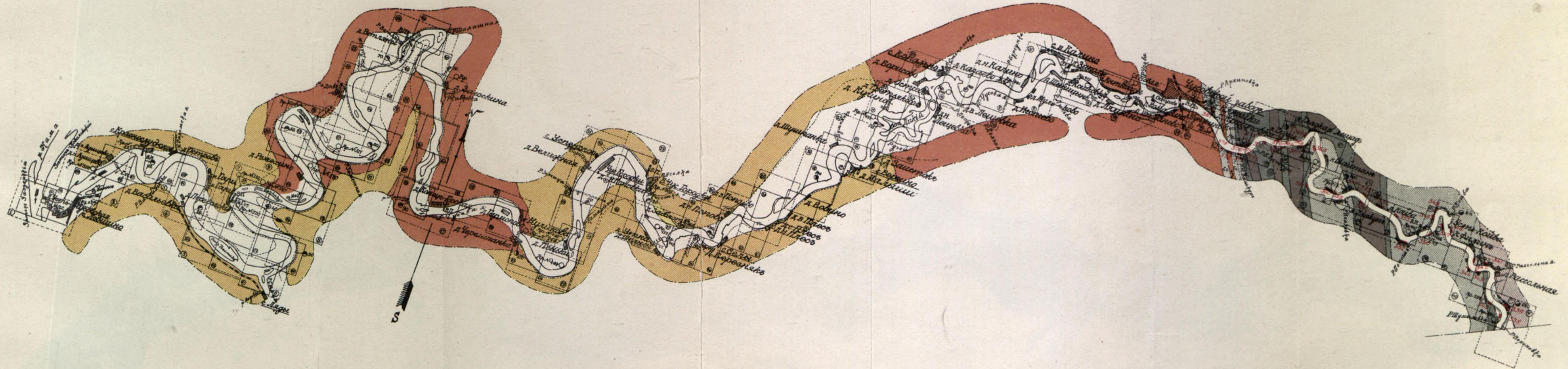
Перечисленные изданія продаются въ Петроградѣ въ книжныхъ магазинахъ: „К. Л. Рикнеръ“ (Невскій пр., 14), „А. А. Ильинъ“ (Екатерининская ул., 3) и въ складѣ изданій при Институтѣ Инженеровъ Путей Сообщенія Императора Александра I (Забалканскій пр., 9).

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА водного пути между Камою и Иртышемъ.

Масштабъ 5 верстъ въ 0,01 саж.



Листъ I.
Р. ЧУСОВАЯ
отъ устья до д. Рассольной.
Версты 0—220.



Условные знаки.

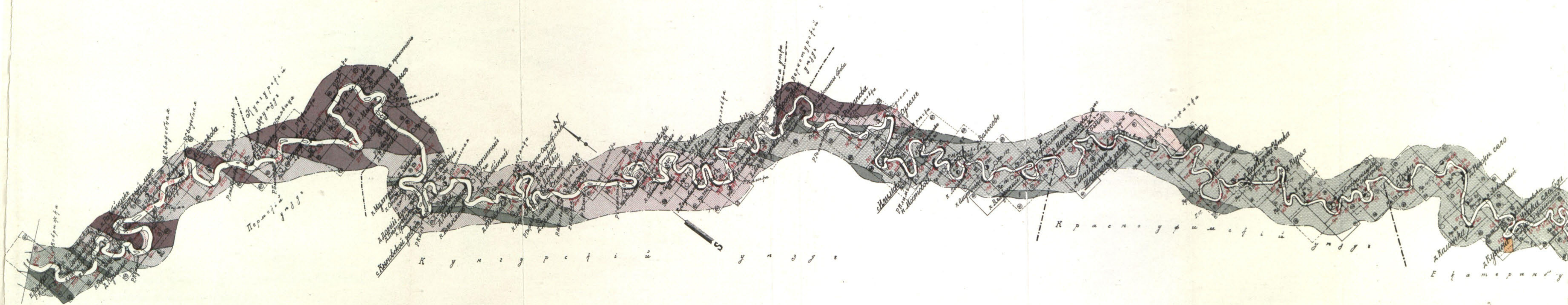
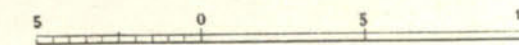
- | | | | |
|--|---|----------|---|
| | Q ₂ Аллювий. | | D ₂₊₃ Девонскіе свѣтло- и темно-сѣрые глинистые известняки. |
| | Pa Мергелисто-песчаная пермская толща. | | K. „Камень“ — мѣстное названіе скалистыхъ обнаженій. |
| | SP Артинскіе песчаники и известково-доломитовая каменноугольно-пермская толща. | | Обнаженія горныхъ породъ. |
| | C ₂ Верхне-каменноугольные свѣтло-сѣрые известняки. | | Населенные пункты. |
| | C ₁ ² Нижне-каменноугольные известняки съ стяженіями и прослойками роговика и кремня. | | Граница поймы. |
| | C ₁ ¹ Нижне-каменноугольные: кварцевый песчаникъ и глинистые сланцы. | | Рамки и № планшетовъ съемки въ масшт. 50 саж. въ 0,01 с. |
| | C ₁ ¹ Нижне-каменноугольные мелкозернистые известняки. | | Рамки и № сводныхъ листовъ съемки въ масшт. 50 саж. въ 0,01 с. |
| | | Rp. 302. | Плановые и высотные репера. |
| | | 83. | Версты по срединной линіи, по рѣкамъ отъ устья Чусовой (черезъ каждыя 10 верстъ.) |

Карту составилъ:
Горный инженеръ С. Мироновъ.
Начальникъ Изслѣдованій:
Инженеръ п. с. А. Фидманъ.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

водного пути между Камою и Иртышѣмъ.

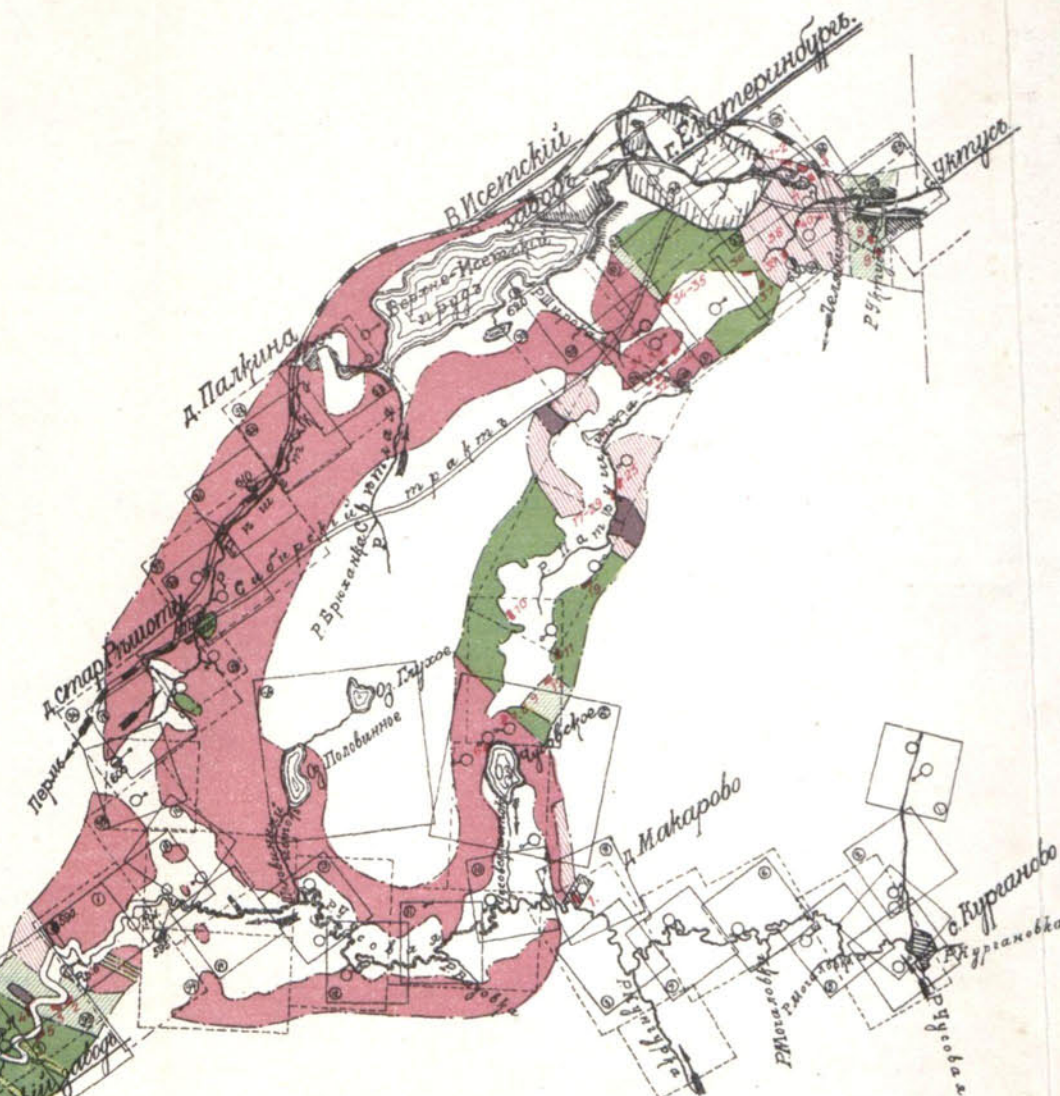
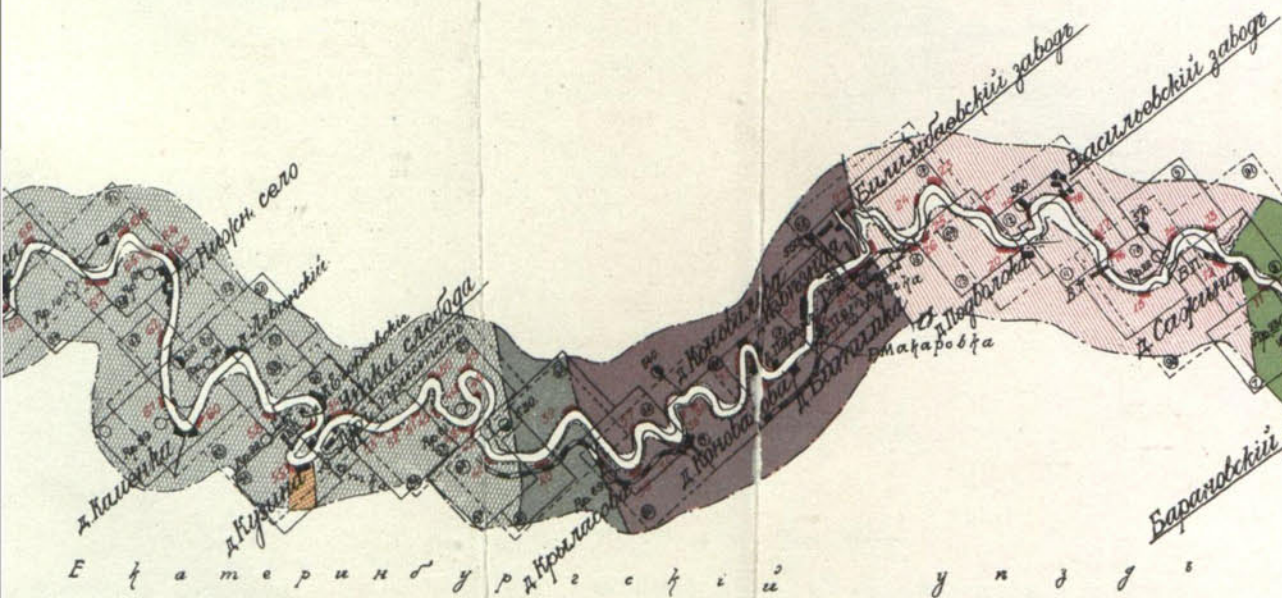
Масштабъ 5 верстъ въ 0,01 саж.



КАРТА и Иртышемъ.

ИЖ.

10 в.



Листъ II.

Р. ЧУСОВАЯ
отъ д. Рассольная до с. Курганово
ВОДРАЗДѢЛЪ
между Чусовою и Исетью.
Версты отъ устья Чусовой: 220—635.

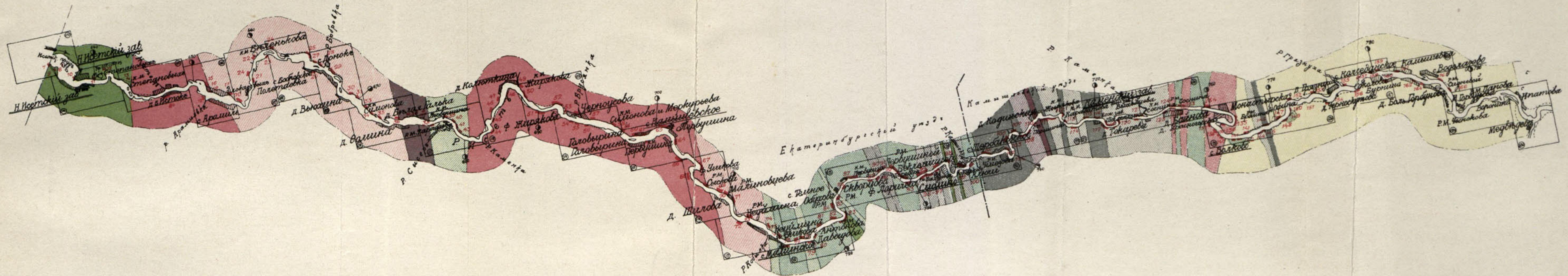
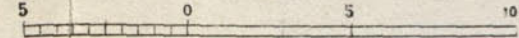
Условные знаки.

- Q₂ Аллювий.
- Pa Пермскіе слои.
- C₁² Нижне-каменноугольный известнякъ.
- C₁¹ Нижне-каменноугольные кварцевые песчаники и глинистые сланцы.
- D₂₊₃ Девонскіе свѣтло- и темно-сѣрые глинистые известняки.
- D₁ Девонскіе глинистые сланцы песчаники и известняки.
- M Метаморфическіе сланцы.
- γ Гранитъ и гнейсъ.
- б Диориты, діабазы, габбро.
- δ Пироксенитъ, оливиновые породы и змѣвикъ.
- К. „Камень“ — мѣстное названіе скалистыхъ обнаженій.
- 51 Обнаженія горныхъ породъ.
- Населенные пункты.
- Граница поймы.
- Рамки и № планшетовъ съемки въ масшт. 50 саж. въ 0,01 с.
- Рамки и № сводныхъ листовъ съемки въ масшт. 50 саж. въ 0,01.
- Рр. 302 Плановые и высотные репера.
- 83 Версты по срединной линіи, по рѣкамъ отъ устья р. Чусовой (черезъ каждыя 10 верстъ).

Карту составилъ:
Горный инженеръ С. Мироновъ.
Начальникъ Изслѣдованій:
Инженеръ п. с. А. Фидманъ.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА водного пути между Камою и Иртышемъ.

Масштабъ 5 верстъ въ 0,01 саж.

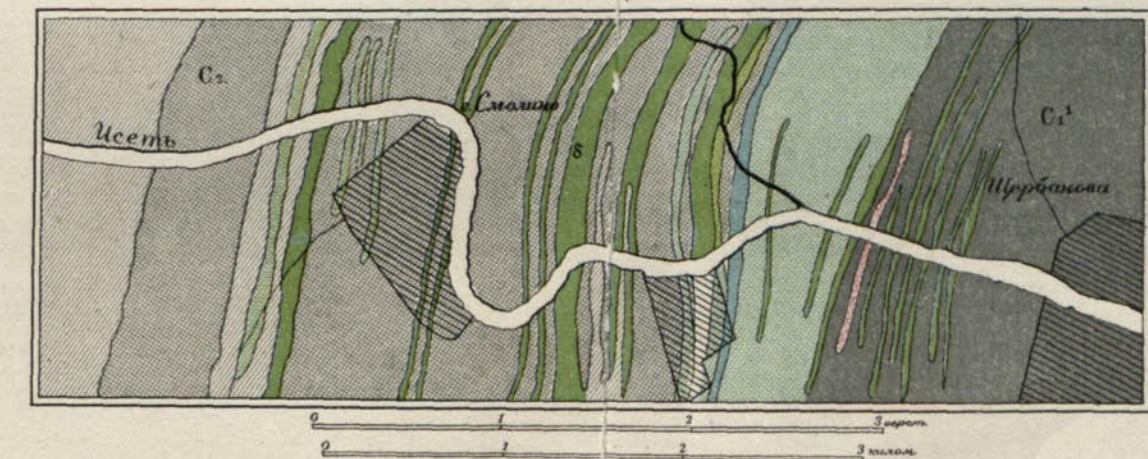


Условные знаки.

- | | |
|--|--|
| | Q ₂ Аллювий. |
| | Pg Опоки, жерновые песчаники. |
| | T Триасъ |
| | C ₂ Верхне-каменноугольные конгломераты, известковые сланцы, известняки, песчаники. |
| | C ₁ ² Нижне-каменноугольные свѣтлосѣрые известняки. |
| | C ₁ ¹ Нижне-каменноугольные песчаники и глинистые сланцы. |
| | DC Девонско-каменноугольные сланцы, песчаники. |
| | D Девонскіе свѣтло- и темносѣрые известняки, глинистые сланцы и кварциты. |
| | M Метаморфическіе сланцы. |
| | γ Граниты и гнейсы. |
| | π Порфиры. |

- | | |
|--|--|
| | δ Диориты, діапазы, габбро. |
| | μ Порфиры. |
| | τ Зеленые сланцы, туфы. |
| | σ Пироксениты, оливковые породы и змѣвики. |
| | Обнаженія горныхъ породъ. |
| | Населенные пункты. |
| | Граница поймы. |
| | Рамки и № сводныхъ листовъ съемки въ масшт. 50 саж. въ 0,01. |
| | Рр. 302 ○ Плановые и высотные репера. |
| | 83 ● Версты по срединной линіи, по рѣкамъ отъ устья р. Чусовой (черезъ каждыя 10 верстъ) |

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ОКРЕСТНОСТЕЙ С. СМОЛИНА. Сост. А. П. КАРПИНСКИМЪ. („Карта Восточнаго склона Урала“.)



Карту составилъ:
Горный инженеръ С. Мироновъ.
Начальникъ Изслѣдованій:
Инженеръ п. с. А. Фидманъ.