

10449

К  $\frac{55}{0.616}$

Сползни правого  
берега Волги около Вольска.

ИМПЕРАТОРСКОМУ 48 Г.

0-616.



## О П О Л З Н И

## праваго берега р. Волги около города Вольска

ВЪ ПРЕДѢЛАХЪ СТАНЦІИ ВОЛЬСКЪ РЯЗ.-УРАЛ. Ж. Д. \*)

Въ 1909 году мнѣ было предложено Управленіемъ Р.-У. ж. д. произвести буреніе праваго берега р. Волги у гор. Вольска въ предѣлахъ ст. Вольскъ для выясненія геологическаго строенія грунтовъ, т. е. детальное изученіе состава, свойствъ, послѣдовательности и условій залеганія толщъ, слагающихъ правый берегъ, а также и опредѣленіе воднослучайныхъ горизонтовъ. Ранѣе чѣмъ перейти къ подробному изложенію геологическаго изслѣдованія, позволю себѣ вкратцѣ привести исторію этого вопроса.

Въ 1896 году Общество Р.-У. ж. д. приступило къ сооруженію особой вѣтки Привольская-Вольскъ и товаро-пассажирской станціи Вольскъ. Мѣсто подъ станцію было выбрано на правомъ берегу р. Волги у города Вольска противъ Цыганской улицы, около такъ называемой, Нагибовки. Были ли строителями произведено тщательное геологическое изслѣдованіе площади берега, на которой предполагалось строить станцію, достовѣрно неизвѣстно; думаю, что нѣтъ.

Все же, принимая во вниманіе, что правый берегъ р. Волги вообще богатъ оползнями, а въ данномъ случаѣ даже при поверхностномъ осмотрѣ легко бр сается въ глаза естественная склонность берега къ ихъ образованію, строители, видимо, рѣшили принять нѣкоторыя мѣры противъ оползней. Было спроектировано поверхностное дренажное устройство на глубину до 1 м., которое большею частью и было выполнено.

\*) Докладъ, читанный инж. В. Ф. Мариномъ въ засѣданіи Саратовскаго Императорскаго Русскаго Техн. Общества 31 августа 1911 г.

Однако еще во время постройки начали появляться сюрпризы одинъ за другимъ: то просядетъ насыпь, то появятся трещины; особенно была печальна участь элеватора, его такъ и не удалось достроить.

Несмотря на эти неудачи, все же удалось открыть движеніе поѣздовъ по станціи Вольскъ, хотя и съ разными предосторожностями (тихий ходъ, постоянный осмотръ путей перель проходомъ поѣзда и т. п.).

Но уже существовавшій ранѣе оползень далъ себя знать и, не смотря на значительные расходы (въ среднемъ 14 тысячъ рублей въ годъ) на поддержаніе путей, въ 1903 году Управленіе дороги было вынуждено разобрать часть путей, устроить временную товарную станцію на такъ называемой Угольной площадке\*), а пассажирскіе поѣзда принимать до ст. Привольской, конечной станціи линіи Аткарскъ Вольскъ. (Черт. № 1).

Тогда Городское Управленіе города возбудило вопросъ передъ Правительствомъ о постройкѣ Р.-У. ж. д. пассажирской станціи на старомъ мѣстѣ, и вотъ послѣ ряда различныхъ комиссій и было предложено, ранѣе чѣмъ рѣшать этотъ вопросъ, произвести геологическое изслѣдованіе всего мѣста ст. Вольскъ, такъ называемой Нагибовки, т. е. отъ Цыганской улицы до Угольной площадки, а заодно и развѣзда Малыковку, гдѣ Общество Р.-У. ж. д. намѣтило мѣсто подъ товаро-пассажирскую ст. Вольскъ.

Считаю долгомъ замѣтить, что при означенномъ буреніи присутствовалъ отъ Городскаго Управленія въ качествѣ эксперта горный инженеръ М. М. Бронниковъ, командированный Петербургскимъ Геологическимъ Комитетомъ.

Упомянулъ я объ инженерѣ Бронниковѣ потому, что въ дальнѣйшемъ буду пользоваться нѣкоторыми его данными и разсужденіями о причинахъ оползня.

Планъ работъ по изслѣдованію устойчивости праваго берега р. Волги заключался въ слѣдующемъ:

- 1) Поверхностный осмотръ всей мѣстности Нагибовки (отъ Цыганской ул. до Угольной площадки) и
- 2) Буреніе скважинъ по исполнѣ опредѣленной системѣ.

---

\*) Мѣсто это получило названіе Угольной площадки потому, что здѣсь отведена значительная площадь Глухоозерскому цементному заводу подъ складъ угля.

I. Берегъ р. Волги, на которомъ асположена ст. Вольскъ, представляется слабо вогнутымъ въ планѣ, причемъ по нѣкоторымъ признакамъ (наломъ льда, болѣе сильное теченіе воды и пр.) можно заключить о существованіи прижима теченія къ разсматриваемому берегу.

Благодаря этому то обстоятельству, крайній путь къ берегу бывшей ст. Вольскъ, а особенно тункъ, кромѣ просадокъ и оползней, страдалъ еще отъ размывающаго дѣйствія воды во время паводковъ.

Берегъ этотъ въ изслѣдованныхъ предѣлахъ имѣетъ двоякій характеръ. Начиная еще отъ Владимирской ул., противъ Цыганской ул. и сада Мельникова, онъ полого и равномерно поднимается, а дальше по направленію Угольной площадки берегъ приближается къ Волгѣ высокимъ уступомъ, опускающійся рядомъ террасъ.

При осмотрѣ берега весной 1905 года были замѣчены новыя трещины, какъ вдоль берега, такъ и поперекъ; кромѣ того, намѣтился вполне опредѣленный оползень части горы, лежащей выше Угольной площадки (на планѣ эти трещины и оползень указаны).

Для того, чтобы получить ясное представленіе о всей этой мѣстности Нагибовки, я позволяю себѣ привести выдержку изъ книги профессора А. П. Павлова—Огзни Симбирскаго и Саратовскаго повожья—составленной имъ на основаніи данныхъ В. В. Челинцева въ 1902 г. «Изъ этихъ данныхъ мы узнаемъ, что мѣстность, охваченная оползнемъ Нагибовка), представляетъ ясно выраженную впадину на берсговѣмъ склонѣ, что въ предѣлахъ этой мѣстности время отъ времени появляются трещины до сажени и болѣе глубиной; верхнія части при этомъ отстаютъ отъ нижнихъ и трещины растутъ въ своихъ размѣрахъ.

Одна изъ такихъ трещинъ прихась какъ разъ среди корней громаднаго густого вяза; сила движенія нижней части почвы была такъ велика, что стволъ бли. корня расщепало на 2 половины. (Чертежъ № 2 фотогр. профессора Павлова).

Расположенные въ этой части эма, амбары и заборы представляютъ изъ себя нѣчто страннѣе: за исключеніемъ новенькихъ, почти всѣ они то расшатан то наклонены, то приподняты...

Вотъ на примѣръ, передъ вами зоръ, обнесенный вокругъ плодоваго сада; его вертикальные столы, собственно, не верти-

кальные, а наклонные, и при этомъ—направленные во всѣ стороны; его горизонтальные доски разошлись и дали клинообразныя просвѣты; вставленныя въ нѣкоторыя трещины старательной рукой хозяина доски кой гдѣ уже выпались.

Дальше стоитъ передъ вами домъ; вы смотрите, домъ какъ домъ, но вотъ вы входите во дворъ: задняя половина разсматриваемаго дома, какъ будто не сто, а только не умѣло и причудливо приставлена къ нему, какъ будто совѣмъ отъ другого дома; ближайшій къ вамъ уголъ зарытъ въ землю, доски въ немъ разошлись и крыша какъ то перекосилась:

А рядомъ въ ямѣ раскинулся дворъ сосѣда, у самыхъ воровъ его незамѣтно выросъ бугоръ и такъ безпардонно подперъ съ одного бока его ворога, что тѣ только всколыхнулись, да такъ въ недоумѣвающей позѣ и замерли; хозяину пришлось взять заступъ, срыть объявившійся бугоръ и посадить ворота на свое мѣсто; но вотъ прошелъ мѣсяць, два, три—и удивленный обыватель видитъ, что его ворота опять покосились.

Чтобы не дать погибнуть домамъ и надворнымъ постройкамъ, жителямъ этой низины постоянно приходится бороться съ ополземъ и отвоевывать у него себѣ мѣсто также настойчиво, какъ голландцы отвоевываютъ мѣсто у моря.

Съ этой цѣлью устроены дренажи и «балясы», т. е., искусственныя укрѣпленія вышележащихъ частей, пока еще не принимающихъ участія въ оползнѣ.

Вотъ по этой то набережной части г. Вольска и проложило свою вѣтку Р. У. ж. д. общество, поставивши свой вокзалъ близъ мѣста самаго сильнаго оползанія. Двигающаяся почва, конечно, тотчасъ же повлекла за собой полотно желѣзной дороги; устроенные здѣсь дренажи не могли измѣнить дѣла, такъ какъ ползло само основаніе, на которомъ лежало полотно. Чтобы пособить дѣлу, былъ пущенъ въ ходъ рабочій поѣздъ, который ежедневно привозилъ на поврежденныя мѣста десятки вагоновъ песка и щебня; на это дѣло, надо полагать, тратился не одинъ десятокъ тысячъ въ годъ.

Повидимому, строители вѣтви были полны надеждъ, побороть оползень и совершенно сломить его силы, такъ какъ въ скоромъ времени они рѣшили приступить къ постройкѣ въ этомъ же мѣстѣ элеватора.

Быль составленъ проэктъ; затѣмъ положили фундаментъ и начали возводить стѣны. Но когда послѣдніе выросли на ар-

шинъ надъ поверхностью, оползень заявилъ о себѣ самымъ краснорѣчивымъ образомъ: подъ влияніемъ оползня фундаментъ разорвался и отъ начатаго сооруженія откололся большой уголь,—счастье, что это совершилось не позже.

Полуразрушенный фундаментъ сохраняется и по сіе время, какъ памятникъ неудачной борьбы людей съ всеокрушающимъ натискомъ оползня». На основаніи этого картиннаго описанія вы можегь себѣ представить эту мѣстность.

2. Развѣдочныя изысканія буреніемъ были начаты мною въ мартѣ мѣсяцѣ имѣвшимися для этой цѣли бурами съ обсадными трубами.

Вдоль берега р. Волги, начиная отъ стараго вокзала противъ Цыганской ул. до Угольной площадки включительно, было намѣчено опредѣленное число линий-профилей, болѣе или менѣе перпендикулярныхъ къ берегу въ разстояніи другъ отъ друга отъ 15 до 35 саж.; профили эти назначались въ зависимости отъ мѣстныхъ условій и именно тамъ, гдѣ намѣтились трещины, неровности и другія деформации грунта. На каждомъ профилѣ были произведены отъ 3 до 5 скважинъ различной глубиной отъ 4 до 12 саж.

Такъ какъ эти изысканія должны были намъ дать наслоеніе породъ надъ основной породой, по которой могли такъ или иначе разстраиваться вышележація грунты, то ранѣе чѣмъ назначить глубину буренія скважинъ я совмѣстно съ инженеромъ М. М. Бронниковымъ ознакомился съ имѣвшимися у него геологическими картами.

Оказывается, что вопросомъ геологическаго строенія праваго берега р. Волги въ Саратовской губ., а въ частности и у г. Вольска занимались геологи Ниитинъ, профес. Синцовъ, проф. Павловъ и въ послѣднее время В. Д. Хименковъ (Геологическій очеркъ окрестностей г. Вольска труды Сарат. Обва естествоиспытателей т. IV вып. 2 1903—1904 г.)

Этими изысканіями указанныхъ изслѣдователей установлено что въ составъ Вольскаго берега входятъ нижнемѣловыя, верхнемѣловыя и третичныя образования. Въ основаніи берега лежитъ черная нижнемѣловая глина, но до сихъ поръ еще не установлено къ какому ярусу ее слѣуетъ отнести, по причинѣ отсутствія въ ней палеонтологическѣй остатковъ.

Во всякомъ случаѣ дознано, что эта черная глина должна быть отнесена къ мезозойской группѣ или средней эры жизни земли.

Было даже предположение не относится ли она къ юрскому періоду, т. е. къ нижнему ея отдѣлу или черной юры, такъ какъ въ петрографическомъ отношеніи юрский періодъ отличается развитіемъ разнообразныхъ известняковъ и въ особенности мергелей, темныхъ сланцеватыхъ глинъ и песчаниковъ; и, дѣйствительно, по одной изъ геологическихъ картъ значатся, что въ верхнеюрскую эпоху море, надвигаясь съ запада и сѣвера покрыло большую часть Европейской Россіи, оставивъ сушу только на сѣверо-западѣ.

Все же позднѣйшіе изслѣдователи проф. Синцовъ и В. Д. Хименковъ причисляютъ ее къ нижнемѣловой системѣ, но только расходятся въ опредѣленіи яруса; проф. Синцовъ причисляетъ ее къ неокому, а В. Д. Хименковъ склоненъ ее причислить къ апту или даже гольту.

Такъ какъ въ нашу программу изученіе самой черной глины и не входило, то мы рѣшили скважины доводить до черной глины и связать ихъ нивелировкой: въ большинствѣ случаевъ проходили черную глину до 100 саж., только въ нѣсколькихъ мѣстахъ бурили глубже, о чемъ будетъ сказано ниже.

Благодаря тому, что въ моемъ распоряженіи имѣлись 4 бура, діаметромъ въ  $\frac{3}{4}$ " и въ 1", то одновременно производились работы въ 4 пунктахъ и при буреніи находился постоянно весьма опытный и знакомый съ этимъ дѣломъ десятникъ; онъ отбиралъ образцы въ особые для каждаго профиля ящики съ подраздѣленіями; производитъ измѣренія глубинъ залеганія каждой породы и заносилъ ихъ въ черновой журналъ; также намѣчалось появленіе грунтовой воды и тогда уже буреніе продолжалось съ обсадными трубами. Всего было заложено и выполнено 77 скважинъ.

Всѣ матеріалы, собранные при буреніи, включены въ особые журналы буровыхъ скважинъ по профилямъ (см. приложение на 17 листахъ) въ видѣ вертикальныхъ столбиковъ, раскрашенныхъ колерами, соответственно грунтамъ; въ этихъ журналахъ имѣются: а) глубина скважины, в) названіе грунтовъ, с) его толщина (съ лѣвой стороны) д) нивелированная отмѣтка (съ правой стороны) и е) уровень грунтовой воды. Чертежи отъ № 4 до № 20\*).

\*) На этихъ чертежахъ буровыхъ скважинъ показана отмѣтка, при которой появлялись грунтовой воды; эти воды въ большинствѣ скважинъ доходили до поверхности черной глины. Только въ скважинахъ № 3 профиля № 3 и 4 профиля № 2 грунтовой воды появились въ черной глине, которая была сильно влажная и тутъ то воды доходили до *плотной* черной глины.

По всѣмъ этимъ даннымъ были составлены планъ мѣстности берега р. Волги въ предѣлахъ бывшей станции Вольскъ и Угольной площадки съ показаніемъ буровыхъ скважинъ и геологическіе разрѣзы по поперечнымъ профилямъ.

Я позволяю себѣ для разсмотрѣнія привести планъ буровыхъ скважинъ, составленный весьма удачно инженеромъ М. М. Бронниковымъ; на немъ въ горизонталяхъ черезъ каждыя 0.50 саж. изображена поверхность черной глины, благодаря чему можно вполне рельефно представить себѣ поверхность этой глины. Планъ этотъ мною на чергѣхъ раздѣленъ на 2 части: (Черт. № 3) 1) верхнюю отъ профиля № 000\*). до профиля № IX—собственно мѣсто бывшей станции Вольскъ, гдѣ пути въ 1903 году разобраны и имѣется только тупикъ до профиля № VII и 2) нижнюю—отъ профиля № IX до профиля № XIX—такъ называемая «Угольная площадка».

На этомъ планѣ скважины изображены кружками, причемъ породы, лежащія выше черной глины, вычерчены въ масштабѣ въ зависимости отъ толщины породъ и заполнены условными штриховками; для удобства различныя грунты соединены въ группы такъ:

1) Нижнемѣловыя породы, преимущественно черная глина (обозначена чернымъ) лежитъ въ основаніи берега, очень плотная, мѣстами сланцеватая безъ всякихъ примѣсей. Цвѣтъ этой глины отъ свѣтло-сѣраго до совершенно чернаго; на большей глубинѣ при буреніи оказались въ ней прослойки въ видѣ темно-зеленаго песка. Что лежитъ ниже этой черной глины не извѣстно; имѣются лишь данныя частныхъ буреній при отысканіи артезіанской воды, что мощность черной глины въ районѣ города Вольска около 30 саж.

2) Верхнемѣловыя породы, преимущественно мѣлъ и подчиненныя мергеля—обозначены крестообразной штриховкой.—играютъ главную роль въ строеніи берега. Такъ какъ мѣлъ въ большинствѣ случаевъ былъ съ примѣсями, то образцы его были посланы для испытанія въ лабораторію нашей дороги, причемъ оказалось слѣдующее: глины—9.20/0

мѣлу—90.80/0

---

\*) Буреніе началось сначала отъ пассаж. вокзала противъ Цыганской улицы и первоначальному профилю дали номеръ 0; затѣмъ рѣшили заложить скважины по направленію къ Владимірской улицѣ, куда доходили раньше пути и вотъ, не желая мѣнять нумералію пройденныхъ профилей, новымъ профилямъ дали номера 00 и 000.



3) Послѣтретичные наносы—делювій,—известковыя глины разныхъ оттѣнковъ обозначены—вертикальной штриховкой

4) Послѣтретичные наносы—делювій,—зеленовато—желтый песокъ съ обломками песчаниковъ обозначены—горизонтальной штриховкой и

5) Аллювій—точками. Имъ собственно покрыто бичевникъ и часть береговой полосы.

Замѣченныя трещины нанесены на планѣ особыми линиями съ крестиками; такія трещины имѣются между профилями № У и VIII расположенными вблизи берега.

Затѣмъ обозначенъ также и намѣтившійся оползень на Угольной площадкѣ, идущій отъ скважины № 2 профиля XVII; онъ пересѣкаетъ путь, далѣе идетъ вдоль пути мимо каменнаго мостика, пересѣкаетъ профиля XVI, XV, поворачиваетъ вверхъ къ скважинѣ № 3 профиля XIV, далѣе поднимается до профиля XIV, далѣе поднимается до профиля XIII и затѣмъ, круто повернувъ, спускается къ Волгѣ между профилями XII и XI.

Такъ какъ это мѣсто Угольной площадки даже при осмотрѣ является весьма ненадежнымъ, то нами между профилями XII и XII были заложены дополнительныя скважины въ профиляхъ XII и XIV. Если просмотрѣть журналы буровыхъ скважинъ, то мы замѣтимъ, что вся эта мѣстность богата грунтовыми водами; кромѣ того, имѣется много ключей, которые на планѣ обозначены крестиками; изъ ключей особенно сильный—Жулидинскій между профилями V и VI.

Теперь перейду къ рассмотрѣнью всѣхъ геологическихъ разрѣзовъ въ отдѣльности, а затѣмъ позволю себѣ высказать общее заключеніе о причинахъ оползня берега въ изслѣдованномъ районѣ.

*Профиль № 000.* (Черт. № 21) По этому профилю, находящемуся вблизи Владимирской улицы, проходили тупики прежней ст. Вольскъ. Наклонъ поверхности черной глины къ берегу Волги между скважинами № 3 и № 3— $\frac{1}{5}$ , между скважинами № 2 и № 1— $\frac{1}{18}$ . Выше черной глины въ скважинѣ № 2 расположенъ мѣлъ толщиной всего въ 0.61 саж.; въ общемъ надъ черной глиной расположены известковыя глины съ примѣсью песка, обильно смачиваемыя грунтовыми водами.

*Профиль № 00.* Черная глина имѣетъ наклонъ къ берегу Волги между скважинами № 3 и № 2— $\frac{1}{8}$ , и между № 2 и № 1— $\frac{1}{30}$ . Въ этомъ профилѣ въ скважинѣ № 2 уже оказалась

значительная толща мѣла— 4.02 саж., Выше и съ боковъ лежитъ плотная глина; грунтовыхъ водъ нѣтъ.

*Профиль № 0.* Здѣсь поверхность черной глины имѣеть однообразный весьма незначительный уклонъ въ  $\frac{1}{24}$  и поверхъ ее расположены плотныя глины, исключая скважину № 1, гдѣ встрѣтилась значительная толща мѣла въ 3.85 саж.—Грунтовыхъ водъ нѣтъ.

*Профиль № 1.* Поверхностный уклонъ черной глины къ берегу р. Волги между скважинами № 3 и № 2— $\frac{1}{5}$ , а между № 2 и № 1— $\frac{1}{32}$ : надъ черной глиной значительная толща (въ среднемъ около 4 саж.) плотныхъ глинъ различныхъ отбѣнковъ; грунтовыхъ водъ нѣтъ.

*Профиль № 2.* (Черт. № 21) Поверхностный уклонъ черной глины довольно однообразный, но достаточно крутой— $\frac{1}{7}$ ; залегаетъ глина здѣсь не глубоко отъ 1.00 саж. до 2.00 саж. съ этого профиля появилась грунтовая вода, благодаря которой, вышележащія глины были сильно влажны.

*Профиль № 3.* Въ этомъ профилѣ черная глина залегаетъ также неглубоко, причемъ въ скважинѣ № 3 появился мѣлъ толщиною 1.56 саж.; наклонъ черной глины къ Волгѣ между скважинами № 4 и № 3— $\frac{1}{11}$ . между № 2 и № 1— $\frac{1}{7}$ ; зато между скважинами № 3 и № 2—уклонъ обратный— $\frac{1}{87}$ . Грунтовыхъ водъ много.

Въ этомъ профилѣ скважина № 1 была заложена глубже другихъ (10.03 с), ниже меженнихъ водъ на 6 саж. слишкомъ. Нами было рѣшено въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, пройти слой черной глины возможно больше. Если взглянуть на разрѣзъ этой скважины (Черт. № 6), то мы видимъ, что въ черн й глины втрѣчается много различныхъ песчаныхъ прослоекъ. Вотъ присутствие этихъ прослоекъ, а особенно темно-зеленоватаго песку, и даетъ основаніе предположить, что черная глина этого района принадлежитъ къ нижнемѣловой системѣ.

*Профиль № 4.* Здѣсь черная глина залегаетъ довольно глубоко; средний поверхностный ее наклонъ къ р. Волгѣ  $\frac{1}{13}$ . Надъ черной глиной непосредственно расположенъ мѣлъ значительной массой въ скважинахъ № 4—4.25 саж., № 3—1.04; № 2—1.30 и № 1—3.39. Грунтовыхъ водъ много.

*Профиль № 5.* (Черт. № 23) Поверхностный уклонъ черной глины къ берегу Волги сначала довольно таки пологий отъ скважины № 4 до № 2— $\frac{1}{20}$ , далѣе же отъ скважины № 2 и № 1, гдѣ имѣется мѣлъ и мергеля, толщиною 2.52 саж.

Скважина № 3 углублена противъ другихъ ниже уровня моря на 2.36 и характеръ получился одинаковый со скважиной № 1 профиля № 3: прослойки темно-зеленой глины и даже присутствіе песка (Черт. № 8).

*Профиль № 6.* Съ этого профиля начинается нарушеніе въ правильномъ склонѣ поверхности черной глины. Между скважинами № 4 и № 2 черная глина имѣетъ лощину, при чемъ въ скважинѣ № 2 въ черную глину какъ бы вклинился слой послѣтретичныхъ наносовъ толщиной въ 2.00 саж. Отъ скважины № 2 до № 1 наклонъ черной глины  $\frac{1}{8}$  и въ этомъ мѣстѣ надъ ней расположены глины, песокъ, а также мѣлъ. Грунтовыхъ водъ много.

*Профиль № 7.* Надъ черной глиной, имѣющей поверхностный уклонъ въ  $\frac{1}{16}$  затѣмъ площадку, и далѣе къ берегу уклонъ въ  $\frac{1}{10}$ , — расположены послѣтретичныя глины; мѣлу нѣтъ. Грунтовой воды много.

*Профиль № 8.* Въ этомъ профилѣ, аналогична съ профилемъ № 6, черная глина имѣетъ довольно кругые склоны отъ скважинъ № 4 до № 3 въ  $\frac{1}{8}$  и отъ № 1 къ берегу  $\frac{1}{10}$ ; отъ скважины же № 4 къ № 5 очень крутой обратный уклонъ въ  $\frac{1}{8}$ . Въ скважинѣ № 5 толща мѣла въ 8.00 саж. Грунтовой воды тоже много.

*Профиля №№ 9, 10 и 11.* (Черт. № 24) Въ этихъ трехъ профиляхъ черная глина начиная отъ горы идетъ къ берегу весьма пологимъ уклономъ, но отъ скважинъ № 2 къ № 1 весьма крутымъ уклономъ въ  $\frac{1}{7}$ . Въ крайнихъ нагорныхъ скважинахъ большія толщи мѣла; грунтовыхъ водъ много.

*Профиля № 12 и 13.* (Черт. № 25) Въ этихъ профиляхъ было сдѣлано 5 скважинъ, при чемъ скважины № 3, 4 и 5 заложены были на границѣ обозначившагося оползня; здѣсь тоже поверхность черной глины имѣетъ весьма пологій уклонъ и только отъ скважины № 2 къ № 1 —  $\frac{1}{8}$ . Мѣлу здѣсь очень много; по всему профилю надъ мѣломъ расположенъ песокъ съ гравимъ; грунтовыхъ водъ много. Между этими профилями были заложены дополнительныя скважины, которыя тоже показали присутствіе мѣла.

*Профиль № 14.* Здѣсь черная глина въ видѣ горба въ скважинѣ № 3 и отъ нее въ обѣ стороны идутъ пологіе наклоны; мѣла и грунтовой воды присутствуетъ довольно много.

*Профиль № 15.* (Черт. № 26) На этомъ профилѣ поверхность черной глины весьма интересна: отъ скважины № 3 къ

№ 2 она идетъ крутымъ въ  $\frac{1}{6}$  уклономъ, а далѣе подъемомъ въ  $\frac{1}{20}$ . Между скважинами №№ 3 и 2 надъ этимъ крутымъ уклономъ черной глины и приходится граница оползня (трещина), идущая вдоль пути отъ профиля № 17. Мѣлъ имѣется въ скважинахъ № 3 и № 1.

*Профиль № 16.* Поверхностный уклонъ черной глины къ берегу однообразный въ  $\frac{1}{15}$ ; мѣлу много, особенно подъ полотномъ насыпи до 3.50 саж.; грунтовая вода есть. Черная глина залегаетъ на глубинѣ 5 саж.

*Профиль № 17.* Подобно профилю № 14 черная глина видѣтъ горба въ мѣстѣ скважины № 2; уклонъ къ берегу отъ этой скважины въ  $\frac{1}{14}$ ; черная глина залегаетъ здѣсь на глубинѣ (до 7—3 саж.); толщина мѣла тоже значительна; выше мѣла—песокъ. Вдоль этого профиля отъ скважины № 2 и начинается оползень на Угольной площадкѣ.

*Профиль № 18.* На этомъ профилѣ поверхность черной глины (залегаетъ весьма глубоко отъ 8—10 саж.) представляетъ изъ себя площадку съ небольшимъ возвышеніемъ по срединѣ; мѣлъ все же имѣется.

Теперь, ознакомившись съ геологическими разрѣзами берега р. Волги, я вернусь къ подробному разсмотрѣнію плана съ буровыми скважинами и горизонталями.

Мы видимъ, что черная глина имѣетъ волнистую поверхность съ общимъ наклономъ къ Волгѣ, но съ замкнутыми впадинами и ложбинами; изъ ложбинъ особенно отличаются ложбины подъ профилями №№ 5, 6 и 7 и между профилями № 12 и № 14.

Этимъ двумъ ложбинамъ и соотвѣствуютъ наибольшія нарушенія берега.

На черной глинѣ во многихъ мѣстахъ лежитъ мѣлъ съ подчиненными ему мерелями; мѣлъ этотъ трещиноватый и мѣстами заполненъ пескомъ, нанесеннымъ водами.

Мощность мѣла весьма велика, какъ мы видѣли по геологическимъ разрѣзамъ; въ коренномъ высокомъ берегу доходитъ до 8 саж., но чѣмъ ближе къ берегу, тѣмъ толщина мѣла уменьшается.

Вотъ этотъ то мѣлъ и является главнымъ нарушителемъ устойчивости берега. Благодаря своему свойству легко размучиваться въ водѣ и въ нѣкоторой степени растворяться, этотъ трещиноватый мѣлъ разрушается и механически и химически.

Уменьшаясь въ объемѣ, мѣлъ садится, влечетъ за собой осадку наружной поверхности съ образованіемъ трещинъ, и вотъ тогда то часть коренного берега, отдѣлившаяся отъ общей массы трещиной, начинаетъ естественно ползти по черной глинѣ.

Въ тоже время своею массою эта нарушенная часть берега производитъ сильное давленіе на черную глину, вслѣдствіе чего она выпучивается впереди оползня въ видѣ вала; этимъ собственно и можно объяснить странное очертаніе поверхности черной глины на профиляхъ № 6, № 8 и № 15. Но конечно нельзя утверждать, что благодаря этому образовавшемуся валу оползень остановится; онъ найдетъ себѣ движеніе въ другую сторону. Этимъ отчасти и можно себѣ объяснить извилистость всей поверхности черной глины.

Надъ мѣломъ непосредственно въ большинствѣ случаевъ расположены пески и сильно песчанистыя глины, которыя съ усилѣхомъ пропускаютъ поверхностныя и дождевыя воды, а это тоже минусъ, о которомъ рѣчь будетъ впереди.

Изъ всего вышесказаннаго видно, что въ изслѣдованномъ районѣ берегъ Волги имѣетъ всѣ благопріятныя условія для просядокъ и оползней, т. е. наклонъ къ Волгѣ водонепроницаемой черной глины, грунтовая и волжскія воды, обмывающія эту поверхность и дѣлающія ее поверхностью скольженія и, наконецъ мѣлъ.

Дѣйствительность подтверждаетъ эти разсужденія: процессы просядокъ и оползней были и раньше, есть и теперь, но въ той или иной стадіи своего развитія по различнымъ участкамъ изслѣдованной части берега.

Если припомнить геологическіе разрѣзы, а также разсматривать планъ берега, то мы видимъ, что мѣстами мѣлъ сохранился только незначительно, мѣстами же островками, а мѣстами имѣются известковые пески съ остатками кусочковъ мѣла (мѣлъ обозначенъ крестообразной штриховкой). Черт. № 3.

Такъ въ профиляхъ № 000 и № 00 мѣлъ имѣется въ скважинахъ № 2 и благодаря тому, что грунтовая и волжская воды им ютъ доступъ къ нему, на этомъ мѣстѣ бывшіе тупики всегда имѣли просядки; тупики эти страдали еще и отъ размывающей работы р. Волги. Это мѣсто и сейчасъ еще подвержено нарушеніямъ.

Отъ профиля № 0 до профиля № 3 мѣлъ имѣется незначительными островками и при томъ закрытъ отъ доступа къ нему

водъ плотными глинами и это мѣсто можно считать единственнымъ устойчивымъ изъ всего разсматриваемаго берега. Слѣдуетъ предположить, что процессъ прежнихъ оползней здѣсь закончился, ибо часть мѣла недоступна водѣ, остальная часть уничтожена.

Находящіеся здѣсь пассажирское здание и каменный 2-хъ этажный домъ не носятъ никакихъ слѣдовъ деформации.

Начиная отъ профиля № 2 до конца изслѣдованнаго района присутствіе мѣла значительно, а особенно на такъ называемой Угольной площадкѣ, гдѣ толщина мѣла въ нагорной части доходитъ до 8 саж.

Въ этихъ то мѣстахъ и происходитъ сейчасъ постоянныя просадки, трещины и оползни; особенно много трещинъ на берегу между профилями № 4 и № 8; между профилями № 11 и № 17 кромѣ трещинъ намѣтился весьма серьезный оползень.

Здѣсь процессъ постепеннаго просаживанія и спалзыванія, благодаря солидной толщѣ мѣла, обезпеченъ на долгое время.

Многую были сдѣланы въ предѣлахъ этого оползня снимки, которыя я позволяю себѣ привести здѣсь.

На первомъ снимкѣ (рис. № 27) виденъ покосившійся заборъ вокругъ фруктоваго сада и конецъ существующаго тупика; если всмотрѣться въ этотъ снимокъ, то можно замѣтить край откоса насыпи полотна, который имѣетъ неправильное очертаніе; ранѣе здѣсь рядомъ съ существующимъ тупикомъ были пути; тупикъ мы постоянно поднимаемъ во время просадки, а старое полотно нѣтъ, почему на фотографии и замѣтна просадка полотна, гдѣ ранѣе были пути, приблизительно на 0.35 саж. Это мѣсто соотвѣтствуетъ профилямъ № 7 и № 8.

На второмъ снимкѣ (рис. № 28) видна гора Угольной площадки, которая входитъ въ районъ оползня (соотвѣтствуетъ профилямъ №№ 10, 11, 12 и 13). Вы замѣчаете здѣсь большія впадины, это и есть просадки.

На 3-емъ снимкѣ (рис. № 29) изображенъ край фундамента злосчастнаго элеватора; какъ на грѣхъ строители поставили его въ самомъ опасномъ мѣстѣ, т. е. противъ профиля № 12. Эта фотографія говоритъ за себя сама.

На 4 снимкѣ (рис. № 30) видны покосившіеся заборы и дома. Вдоль пути идетъ проѣзжая дорога, которая еще въ 1904 г. была въ одномъ уровнѣ съ рельсами; путь благодаря постоянному ремонту поддерживается въ одномъ уровнѣ, почему видна просадка мостовой вмѣстѣ съ надолбами, которая за время

1904—1910 г. выразилась въ 0.80 саж. (соотвѣтствуетъ профилямъ № 14 и 15).

На 5-мъ снимкѣ (рис. № 31) показанъ каменный мостикъ, расположенный на профилѣ № 16. Этотъ мостъ за время 1902—1905 г. просѣлъ безъ поврежденій на 0.20 саж., почему пришлось надстроить цѣлый рядъ каменной кладки; на фотографіи этотъ рядъ ясно виденъ: онъ сложенъ изъ крупной Елецкой облицовки.

На 6-мъ снимкѣ (рис. № 32) по надолбамъ видна граница оползня, идущая отъ скважины № 2 профиля № 17. Съ правой стороны дороги надолбы были соединены, почему при осадкахъ онѣ перегнулись; съ лѣвой стороны надолбы не были соединены и потому часть ихъ сѣла свободно.

Инженеръ Бронниковъ въ своемъ докладѣ по поводу этого оползня говорить, что собственно особенно опаснаго ничего нѣтъ, ибо этотъ процессъ будетъ идти постепенно.

Свое заключеніе по этому поводу онъ формулируетъ такъ: «желѣзнодорожное полотно между старымъ вокзаломъ и Угольной площадкой подвержено въ нѣкоторыхъ частяхъ нарушеніямъ въ видѣ просадокъ; но если устроить болѣе правильный дренажъ и тщательную защиту оползня отъ поверхностныхъ водъ, это полотно, при постоянной нѣкоторой затратѣ на ремонтъ, возможно поддерживать въ достаточномъ порядкѣ для осторожнаго движенія поѣздовъ».

Къ сожалѣнію, инженеръ Бронниковъ не сказалъ, что онъ понимаетъ подъ тщательнымъ дренажомъ; въ своемъ докладѣ онъ говорить о радикальной мѣрѣ, которая могла бы уничтожить оползни; это устройство вдоль всего берега на границѣ черной глины и мѣла большой штольни, въ которую собиралась бы вся вода изъ водоноснаго горизонта, при чемъ эта штольня должна быть проведена къ коренному берегу. Но это будетъ не по силамъ и средствамъ Р. У. ж. д.

А я отъ себя добавлю, что оно будетъ и недостаточной; почему, укажу ниже.

Слѣдовательно, инженеръ Бронниковъ отказывается отъ этой штольни, а рекомендуетъ тщательный дренажъ.

Кромѣ того, надо защитить оползень отъ поверхностныхъ водъ.

Эта мѣра, рекомендуемая инженеромъ Бронниковымъ, тоже не ясна мнѣ; слѣдуетъ провести рядъ канавъ, которыя отводили бы дождевыя воды съ извѣстныхъ участковъ, гдѣ вода застаивается, а не впитывается въ грунтъ.



СНИМОКЪ 1.



СНИМОКЪ 2





Снимокъ 3.



Снимокъ 4.



СНИМОКЪ 5.



СНИМОКЪ 6

Вѣдь по всему мѣсту оползня поверхъ мѣла находятся въ сильной степени водопроницаемые песчаные грунты, и вотъ, когда настанетъ не дождь, а ливень, который пропитаетъ всю толщу грунтовъ, лежащихъ надъ черной глиной, мы получимъ картину подобно той, которую жители Симбирска наблюдали въ 1902 г. 28 сентября.

По описанію профессора Павлова, осматривавшаго Симбирскій оползень, оказывається, что этому оползню предшествовала сильный ливень, продолжавшійся цѣлый день 26 сентября и къ ночи 27 смѣнившійся снѣгомъ. Благодаря этому ливню трещиноватая порода глинъ и пески, съ одной стороны, напитались водою, а это значительно увеличило ихъ вѣсъ; съ другой стороны, еще болѣе ихъ разжижило и сдѣлало скользкими наклонныя поверхности черной глины, на которыхъ покоились эти массы. И вотъ въ ночь съ 27 на 28 сентября равновѣсіе массъ нарушилось и появились многочисленныя трещины, разрывы грунтовъ и сдвиги полосъ берега одна за другой.

Далѣе профессоръ Павловъ въ своей книгѣ объ оползняхъ говоритъ объ упорномъ оползнѣ у г. Вольска, гдѣ построена станція, который по своимъ признакамъ подходить къ Симбирскому.

Значить мы не можемъ сказать, что гарантированы отъ серьезныхъ случайностей, а это вопросъ очень важный.

Позволяю себѣ привести нѣкоторые снимки Симбирскаго оползня, сдѣланныя профессоромъ Павловымъ. (Черг. №№ 33, 34, 35 и 36).

Теперь считаю не лишнимъ упомянуть о томъ спорѣ, который возникъ между нами и инженеромъ Бронниковымъ: какая же вода является виновницей оползня, грунтовая или волжская.

Инженеръ Бронниковъ настаиваетъ, что мѣлъ выщелачивается исключительно грунтовой водою и даже хотѣлъ это подтвердить особыми самостоятельными наблюденіями воды въ скважинахъ. Въ своемъ докладѣ онъ приводитъ по сему предмету особую таблицу и на основаніи то ее дѣлаетъ заключеніе «что вліяніе Волги на нарушенія въ полотнѣ можетъ быть только косвенное и весьма незначительное».

Не стану приводить всю эту таблицу скважинъ и наблюденій о состояніи въ нихъ водъ, сдѣланныя инженеромъ Бронниковымъ, скажу лишь одно, что эти наблюденія велись не

своевременно (въ мартѣ, апрѣлѣ и частично въ маѣ) и въ большинствѣ случаевъ при такихъ обстоятельствахъ, когда искомой связи и не могло быть, вслѣдствіе отдаленности и значительнаго повышения скважинъ противъ амплитуды колебанія воды въ Волгѣ въ періодъ наблюденій.

Самъ Бронниковъ говоритъ, что, къ сожалѣнію, наблюденія надъ уровнемъ воды въ скважинахъ было трудно и не удобно производить, такъ какъ скважины бурились одновременно, а пройденныя скважины по вынутіи обсадныхъ трубъ засорялись. И вотъ на основаніи такихъ наблюденій дѣлаются выводы

Я лично того мнѣнія что нарушенія устойчивости берега происходятъ благодаря дѣйствію и грунтовыхъ водъ и высокой волжской воды.

Работу грунтовыхъ водъ на весь процессъ оползня надо признать какъ работу постоянную и это подтверждается тѣмъ обстоятельствомъ что на границѣ черной глины и мѣла по ложбинамъ вытекаютъ постоянно нѣсколько источниковъ, какъ на берегу Волги, такъ и впадающихъ въ нее рѣчекъ и овраговъ.

Но вотъ весной вода поднимается въ Волгѣ и, конечно, проникаетъ въ прилегающія водопроницаемыя породы берега, пока не встрѣтитъ водонепроницаемую черную глину.

Въ 1909 году уровень высокыхъ водъ поднимался до отмѣтки 7,00, а въ послѣднее 10-лѣтіе былъ подъемъ до отмѣтки 8,00.

Конечно, нельзя утверждать, что волжская вода вездѣ дойдетъ до своей теоретической границы, т. е. до горизонтали съ отмѣткою 8; вовсе нѣтъ.

Благодаря нѣкоторому сопротивленію къ такому прониканію, допустимъ, что она дойдетъ только до 6 или до 7 горизонтали.

И вотъ тамъ, куда она дойдетъ и продержится во все время высокыхъ водъ, породы достаточно напитаются и при спадѣ волжской воды, послѣдняя, конечно, начнетъ свою разрушительную работу.

Отсюда можно заключить, что работа волжской воды для извѣстнаго участка берега является лишь работой временной; я не говорю о части берега, лежащей, близъ меженнихъ водъ Волги, здѣсь работа ее тоже постоянная.

Наблюденія надъ прсадками нашихъ путей вполне подтверждаютъ мою мысль, а именно: при спадѣ высокой воды

р. Волги просадки и оползни наблюдаются въ наибольшей степени, чѣмъ осенью во время межени.

Значить, если говорить о томъ, какими мѣрами можно ограждать берегъ отъ разрушеній, то надо признать, штольно недостаточной, а надо еще заградить доступъ воды со стороны Волги особой набережной

Считаю своимъ долгомъ упомянуть, что при аналогичныхъ условіяхъ, были произведены изысканія буреніемъ развѣзда Малыковка.

Такъ какъ этотъ вопросъ выходитъ за предѣлы моего доклада, то я ограничусь лишь краткимъ заключеніемъ. Наслоение и составъ породъ такой же какъ и на Угольной площадкѣ за нѣкоторыми исключеніями; поверхность черной глины болѣе пологая и имѣетъ незначительный уклонъ въ сторону къ Малыковскому оврагу, а не къ Волгѣ; грунтовыхъ водъ значительно меньше, а высокія воды р. Волги ниже поверхности черной глины; кромѣ того, Малыковка значительно удалена отъ берега р. Волги.

Никакихъ слѣдовъ размытыхъ толщъ мѣла и нарушеній поверхности грунта не замѣчалось, почему Малыковку надо признать мѣстомъ вполне устойчивымъ.

Въ началѣ своего доклада я высказалъ *предположеніе*, что строители вѣроятно не дѣлали предварительныхъ геологическихъ изысканій берега Волги, гдѣ намѣтили строить станцію; теперь же не могу сказать положительно, что нѣтъ, ибо, если бы они имѣли бы возможность на основаніи добытыхъ матеріаловъ видѣть воочию геологическое строеніе этой части берега Волги, они ушли бы отъ этого опаснаго мѣста

Вотъ почему въ заключеніе своего настоящаго доклада я и позволю себѣ привести высокоавторитетное мнѣніе тайнаго совѣтника А. Н. Горчакова, высказанное имъ въ одномъ изъ засѣданій по поводу оползня ст. Вольскъ.

«Ознакомившись еще до своего отъѣзда изъ Петербурга съ сущностью вопроса, подлежащаго обсужденію настоящей комиссіи, я избралъ для своей поѣздки рѣчный путь и осмотрѣлъ правый берегъ р. Волги на протяженіи отъ Симбирска до Вольска. Спалзываніе праваго берега въ р. Волгу замѣчается почти на всемъ этомъ протяженіи. Правый берегъ р. Волги у г. Вольска не представляетъ въ этомъ отношеніи исключенія,

что, вѣроятно, было извѣстно строителямъ передъ проведеніемъ береговой вѣтви.

Но приходится, однако, судя по видѣнному на пути, удивляться, что строители не убѣдились въ этомъ обстоятельстве посредствомъ геологическихъ развѣдокъ, потому что такихъ развѣдокъ не было сдѣлано ни въ одномъ случаѣ подхода рельсовыхъ путей къ р. Волгѣ. Не дѣлала такихъ изслѣдованій Московско-Казанская ж. д. ни въ Симбирскѣ, ни противъ Сызрани, и не дѣлали ихъ и строители пути между Сызранью и Батраками. Извѣстенъ лишь одинъ случай, гдѣ такія изслѣдованія были сдѣланы—это на Мурабской вѣтви Средне-Азіатской ж. д. Въ результатѣ этихъ послѣднихъ изслѣдованій получился проектъ дренажированія мѣстности, выразившійся въ столь крупной цифрѣ стоимости, что при разсмотрѣніи смѣты ассигнованія на эти работы были исключены и линія выстроена обычнымъ порядкомъ. Такія обстоятельства сооруженія желѣзнодорожныхъ линій, вынужденныя соображеніями о сокращеніи первоначальныхъ расходовъ по постройкѣ, приводятъ иногда къ весьма нежелательнымъ явленіямъ. Напримѣръ, между Сызранью и Батраками, Государство тратитъ на поддержаніе пути и дренажированіе почвы громадныя суммы, въ виду высокой Государственной важности этой линіи, соединяющей Европейскую Россію съ Сибирью. Изъ этого не слѣдуетъ, однако, что подобные расходы обязательны во всякомъ случаѣ, внѣ соображенія ихъ коммерческой выгодности для желѣзнодорожныхъ предпріятій, тѣмъ болѣе частнаго».

Итакъ остается пожелать, чтобы въ будущемъ инженеры-строители при изысканіяхъ производили бы геологическія изслѣдованія хотя бы опасныхъ на видъ мѣстъ, дабы не дѣлать серьезныхъ ошибокъ при постройкѣ и не вызывать затѣмъ ничѣмъ не оправдываемыхъ расходовъ.

*Инженеръ В. Мартинъ.*

54491

## Отчетъ о засѣданіи Саратовскаго Отдѣленія Императорскаго Русскаго Техническаго О-ва.

31 Марта 1911 г.

Въ засѣданіе прибыли: Предсѣдатель Отдѣленія Д. А. Матренинскій, товарищъ Предсѣдателя А. А. Лаговскій, секретарь С. Н. Гринкевичъ и члены: Т. П. Громовъ, К. Ф. Вальцевъ, М. А. Щелкуновъ. Н. А. Виноградовъ, Г. О. Кацъ, Э. М. Гаевскій, А. Е. Делаacroa, Р. Г. Келеръ, С. Н. Виркутовичъ, Н. В. Акола, Б. Б. Маркевичъ, А. И. Никольскій, І. Г. Нюренбергъ, Л. Б. Эпель, К. И. Штаубъ, А. А. Ламбергъ, К. К. Қлоссовскій, С. В. Емельяновъ, А. А. Давыдовъ, М. К. Скачковъ, С. М. Городецкій, Н. И. Малининъ, И. И. Бенешевичъ, В. П. Катанскій, В. О. Вашинскій, В. С. Манцевичъ, М. С. Свидзинскій, И. Ф. Қараманенко, В. Д. Захаровъ.

Предметами занятій собранія были:

- 1) Докладъ инженера В. Ф. Мартина «Оползни праваго берега р. Волги у г. Вольска».
- 2) Выборы новыхъ членовъ.
- 3) Текущія дѣла.

Объявивъ собраніе открытымъ, Предсѣдатель доложилъ, какъ текущія дѣла, предложеніе Николаевской инженерной академи принять участие въ чествованіи заслуженнаго профессора этой академи Н. П. Петрова по случаю исполнившагося въ декабрѣ пр. г. сорокалѣтія его служебной дѣятельности.

Согласно заключенію Совѣта Отдѣленія, собраніе постановило: составить привѣтственный адресъ и просить почетнаго члена отдѣленія Д. П. Қандаурова, находящагося въ Петербургѣ, быть представителемъ Саратовскаго Отдѣленія И. Р. Т. О.-ва на торжествѣ чествованія.

Затѣмъ инженеръ В. Ф. Мартинъ прочелъ свой докладъ.

По прочтеніи доклада послѣдовалъ обмѣнъ мнѣній.

*Д. А. Матренинскій.* Прежде чѣмъ перейти къ выясненію различныхъ затронутыхъ въ докладѣ вопросовъ, я долженъ сказать, что хотя докладъ какъ бы вызванъ тѣми недоразумѣніями, которыя происходятъ между желѣзною дорогою и г. Вольскомъ по вопросу о выборѣ мѣста постановки товаро-пассажирской станціи и съ этой точки зрѣнія имѣетъ большое практическое значеніе, такъ какъ теперь въ распоряженіи на-

шемъ имѣются всѣ данныя для рѣшенія вопроса о возможности строить станцію на томъ мѣстѣ, о которомъ идетъ рѣчь,—независимо сего мы должны разсматривать вопросъ шире, обобщая приведенныя въ докладѣ положенія. Сейчасъ мы видѣли снимки оползней въ Вольскѣ и Симбирскѣ, знаемъ о существованіи ихъ въ Саратовѣ, вспоминаемъ грандіозный обвалъ Соколовой горы и знаемъ постоянные оползни на Увекѣ; вопросъ имѣетъ широкое значеніе для береговъ Волги вообще, независимо рѣшенія этого мѣстнаго, вольскаго вопроса. Я вижу здѣсь въ собраніи заинтересованныхъ имъ гостей; особенно привѣтствую профессора Владиміра Васильевича Челинцева, на труды котораго по вопросу сейчасъ ссылался докладчикъ; вѣроятно В. В. не откажется подѣлиться съ нами своими заключеніями. Съ своей стороны я просилъ бы какъ членовъ собранія, такъ и гостей не стѣсняться при разъясненіяхъ сравнительно узкими рамками доклада и надѣюсь, что В. Ф. Мартинъ дастъ объясненія по тѣмъ вопросамъ, которыми могутъ интересоваться присутствующіе; такимъ образомъ намъ удастся, быть можетъ, шире обсудить общій вопросъ объ оползняхъ берега р. Волги.

*М. М. Волховъ* (гость) Какова величина просадковъ мѣловой породы? Можетъ быть онѣ такъ не велики, что опасаться устройства станціи не слѣдуетъ?

*В. Ф. Мартинъ.* Въ среднемъ отъ 0,14 до 0,22 за 5-лѣтній періодъ. Чѣмъ ближе къ коренному берегу, тѣмъ больше просадки, очевидно потому, что работа воды здѣсь проявляется сильнѣе.

*Д. А. Матренинскій.* Когда Вы говорили по поводу дѣйствія воды, то сначала упомянули о грунтовыхъ, потомъ уже о волжскихъ, размачивающихъ грунтъ, указали, какъ отъ нихъ избавиться, но не отмѣтили, что если бы отъ нихъ и избавились, то вопросъ еще не будетъ этимъ рѣшенъ, ибо грунтовая и поверхностная воды будутъ угрожать по прежнему.

*В. Ф. Мартинъ.* Я имѣлъ въ виду устройство штольни, посредствомъ которой оградилась бы береговая полоса отъ дѣйствія какъ волжскихъ, такъ и грунтовыхъ водъ; отъ дождей происходятъ лишь небольшіе просадки; теперь же наблюдаются и оползни, съ которыми мы боремся; если же отъ волжской воды будемъ ограждены, то оползней опасаться нечего.

*Д. А. Матренинскій.* Посредствомъ штольни придется убирать не только грунтовую воду, но и поверхностную, а по



тому, какъ вы ни устраивайте штольню, все таки вода попадетъ въ нее не въ чистомъ видѣ, а съ различными частями грунта, уже произведя свое разрушительное дѣйствіе, а съ размываніемъ и разжиженіемъ грунта являются и просадки. Вы сейчасъ показывали такіе оползни, при которыхъ даже подпорная стѣнка не помогла бы; затѣмъ вы сказали, что при давленіи разжиженныхъ массъ на черную глину послѣдняя вспучивается, но если поставить подпорную стѣнку, то тогда вспучивание будетъ еще больше; кажется что и штольня, и набережная не рѣшаютъ еще вопроса о прекращеніи оползней.

*В. Ф. Мартинъ.* Штольня должна быть проведена по коренному берегу на границѣ черной глины и весь водный слой по направленію къ Волгѣ будетъ ею перехваченъ.

*И. Ф. Караманенко.* Въ какомъ видѣ появлялась вода въ буровыхъ скважинахъ, былъ ли грунтъ разжиженный или влажный?

*В. Ф. Мартинъ.* Черная глина была сильно влажная.

*И. Ф. Караманенко.* Какова толща воляного слоя?

*В. Ф. Мартинъ.* Только въ двухъ профиляхъ не найдено совсѣмъ воды, гдѣ имѣлись пласты плотной глины, которые вода, очевидно, обходила.

*А. А. Лаговскій.* Меня интересуетъ одинъ вопросъ, именно о черной глинѣ, которую вы называете такъ. Изслѣдовали вы ее и знаете навѣрное, что это глина?

*В. Ф. Мартинъ.* Инженеръ Бронниковъ изслѣдовалъ и говоритъ, что это дѣйствительно глина.

*А. А. Лаговскій.* Я такъ же думалъ, когда при канализационныхъ работахъ въ Саратовѣ по проведеніи коллектора параллельно Волгѣ производили буреніе и нашли пласты черной глины, между тѣмъ она оказалась имѣющей строеніе камня и не задерживаетъ воду, а сама содержитъ ее, поэтому такую глину нельзя считать водонепроницаемой и Саратовскій гидротехникъ говоритъ, что они являются однимъ изъ водоносныхъ слоевъ, слѣдовательно, если и провести штольню, то это не захватить всю воду и не обезпечить цѣлость сооружения. Вы сказали, что черная глина вдавливается подъ давленіемъ мощныхъ слоевъ, но онъ представляетъ собою переходъ къ камню и по твердости ему не уступаетъ, такъ что отъ давленія выпучиваться не будетъ, Количество же воды въ ней таково, что, на примѣръ, на 8-й сажени штольни коллектора мы отливаемъ воду по 800—1000 вед. въ часъ.

*Д. А. Матренинскій.* У васъ есть скважины № 4, гдѣ глубина воды показана на 2 саженьяхъ, когда прошли уже черную глину, а въ скважинѣ № 3 сначала идетъ черная влажная глина, а потомъ уже черная твердая; чѣмъ же объясняется это отличие одной отъ другой? Вы можете подтвердить, что вода шла черезъ черную глину?

*В. Ф. Мартинъ.* У насъ въ нѣкоторыхъ скважинахъ появлялась что-то черное, но это было что-то вродѣ глины и его не считали за черную глину, и когда дошли до нея, то нельзя было предполагать, что она сильно песчаная и что въ ней содержится вода. Возможно, что чѣмъ глубже пойти, тѣмъ болѣе будетъ воды, ибо прослойки пески могутъ быть и ниже, можетъ быть, появится вторая грунтовая вода, и, можетъ быть, разжижится верхній слой.

*В. В. Челинцевъ* (гость). Близъ с. Аграфеновки въ Хвалынскомъ уѣздѣ въ имѣніи Медемъ произошелъ оползень, съ выдѣленіемъ тепла изъ земли; это было 2 года тому назадъ и, быть можетъ, продолжается и теперь. Въздившіе туда привезли куски съ желтымъ налетомъ, такъ что думали, что это сѣра, я самъ ѣздилъ туда, ознакомился и убѣдился, что по внѣшнему виду это похоже на сѣру, но по природѣ представляетъ совершенно иное. Отсюда слѣдуетъ, что по внѣшнему виду породы нельзя судить о ея природѣ и поэтому надо изслѣдовать саратовскую черную глину и, быть можетъ, окажется, что она представляетъ собою нѣчто совершенно иное, чѣмъ вольская; тѣмъ болѣе, что верхніе слои почвы въ Вольскѣ и Саратовѣ совершенно различны: тамъ мѣлъ, а здѣсь желтая глина.

*А. А. Лазовскій.* При работахъ по проведенію коллектора мы идемъ на глубинѣ двухъ саженьей и я не утверждаю, что по природѣ саратовская и вольская черныя глины идентичны, а лишь а priori это предполагаю; несомнѣнно надо произвести анализъ, это представитъ большой интересъ. Я хочу лишь сказать, какъ легко впасть въ ошибку, что и случилось съ нами, обманулся и подрядчикъ, полагая, что придется имѣть дѣло съ обыкновенной глиною, а оказались породы такой твердости, которую не берутъ лопаты и даже ломы, и приходилось разбивать ее стальными клиньями; это обстоятельство перевернуло всѣ первоначальные расчеты.

*В. В. Челинцевъ.* Я не геологъ и подробнаго отвѣта на поставленные вопросы дать не могу, но еще со студенческихъ

лѣтъ я интересовался оползнями на берегу Волги и наблюдалъ ихъ въ Саратовѣ, Вольскѣ, Федоровскомъ, Ершовскомъ и послѣднемъ—Аграфеновскомъ; изъ всѣхъ наблюдений я вынесъ общее впечатлѣніе, что оползни работаютъ скачками и могутъ находиться въ періодѣ покоя цѣлые годы, такъ что не даютъ основаній по внѣшнему виду ожидать какихъ либо неблагоприятныхъ послѣдствій и вдругъ сразу въ какую либо одну ночь стремительно обрушиваются. Вольскій оползень—чрезвычайно спокойный, работа его идетъ скачками и за четыре послѣдніе года онъ почти совсѣмъ не движется, а 8 лѣтъ тому его работа шла гораздо успѣшнѣе и тогда то именно разорвало тотъ вязъ, рисунокъ котораго былъ намъ показанъ, за полгода эта трещина значительно разрослась, и потомъ движеніе ея замерло; такое же явленіе наблюдается по всей площади оползней; меня удивляетъ, какъ Бронниковъ думаетъ, что теперь уже все окончательно успокоилось, такъ нельзя думать. Я лично не разъ говорилъ по этому поводу съ проф. Павловымъ и спрашивалъ его мнѣнія; онъ затруднялся сказать опредѣленно, чего можно ожидать въ будущемъ. Проф. Павловъ раздѣлилъ всѣ оползни на два класса: первый, такъ называемый, прогрессивный, съ сдвигающимися нижнимъ слоемъ. Второй съ выпахиваніемъ; когда сползетъ верхній слой, то этотъ оползень называется деструктивнымъ. Соколовскій обвалъ относится къ этому классу и извѣстный пикъ его является классическимъ въ своемъ родѣ; строеніе его таково, что по находимымъ въ немъ ископаемымъ судятъ, что онъ былъ приподнятъ и вывороченъ на голову. Теперь скажу о водѣ. Вода на мѣстѣ оползня въ Вольскѣ имѣется въ изобилии; въ нѣкоторыхъ мѣстахъ она появляется въ видѣ нѣсколькихъ озеръ, а по всей этой площади течетъ много ручьевъ; по мѣрѣ передвиженія массъ грунта измѣняется и движеніе воды: она въ одномъ мѣстѣ исчезаетъ, въ другомъ появляется и, обращаясь къ практической сторонѣ дѣла, вызываетъ вопросъ, какъ инженеру бороться съ пропадающими и вновь появляющимися источниками. Затѣмъ я скажу о томъ, какъ влияетъ борьба съ оползнемъ на теченіе Волги у Вольска. Когда желѣзная дорога стала вывозить громадныя количества песка и выгружать его у берега Волги, то здѣсь начали образовываться отмели и берегъ размывается, такъ что, становясь на точку зрѣнія вольскихъ гражданъ, я опасаясь, что устройство вокзала на берегу повлечетъ за собою непріятныя послѣдствія

для той прекрасной бухты, которою въ настоящее время пользуется Вольскъ, не образуется ли у городской пристани такой же отмели, какія теперь имѣютъ Саратовъ и Хвалынскъ, поэтому я полагалъ, что нельзя категорически настаивать на устройство вокзала на прежнемъ мѣстѣ, а прежде хорошенько обдумать это дѣло. Теперь я хочу подѣлиться новинкой, о которой проф. Павловъ сообщилъ на послѣднемъ съѣздѣ естество-испытателей и врачей. До сихъ поръ думали, что пласты движутся по склону оползней, Павловъ же на основаніи своихъ наблюденій убѣдился, что движеніе ихъ бываетъ обратно или горизонтально направленію движенія оползней. Правда, для большихъ уклоновъ, когда частицы почвы подвергаются дѣйствію двухъ силъ, изъ которыхъ одна дѣйствуетъ внизъ, а другая по направленію уклона, всегда возможны оползни, но если уклонъ и малъ, то подъ вліяніемъ ливня вполнѣ возможно образованіе оползней.

*Д. А. Матренинскій.* Можетъ быть вы будете такъ любезны, что выскажетесь еще по практическому вопросу объ устройствѣ станціи въ Вольскѣ на берегу? Говорится, что технически нѣтъ ничего невозможного, но практически надо сообразоваться съ мѣстными средствами, чтобы съ наилучшею затратою матеріальныхъ средствъ достигнуть наилучшихъ результатовъ. Если мы съ сомнѣніемъ отнесемъ къ заключенію инж. Бронникова, то приходится еще считаться съ заключеніемъ геологическаго комитета.

*В. Ф. Мартинъ.* Комитетъ согласился съ заключеніемъ Бронникова, за исключеніемъ вопроса о вліяніи волжской воды на оползни.

*Д. А. Матренинскій.* Здѣсь не было упомянуто еще объ одномъ противникѣ желѣзнодорожныхъ мѣропріятій изъ среды мѣстныхъ инженеровъ, каковымъ явился инженеръ Марковъ, уже оставившій нѣсколько лѣтъ тому назадъ нашъ районъ; онъ говорилъ, что всѣ опасенія пустяки, что все можно уладить, устройвъ закрытый дренажъ.

Теперь мы имѣемъ матеріалы, по которымъ можно прийти къ определенному рѣшенію. Можетъ быть, В. В. Челинцевъ, подвергшій критикѣ мнѣніе Бронникова и геологическаго комитета, выскажется практически по поводу возможности устройства станціи выше, а именно на угольной площадкѣ и на Малыковкѣ, гдѣ вліяніе волжской воды, во всякомъ случаѣ, будетъ

ничтожно. Можно ли будетъ категорически сказать, что здѣсь, на черной глинѣ, возможно считать станцію устойчивой, хотя есть грунтовая вода?

*В. В. Челинцевъ.* Окончательное заключеніе по данному вопросу можетъ дать только специалистъ геологъ и я съ своей стороны рекомендовалъ бы обратиться за этимъ къ проф. Павлову. Бронникова до сего времени я совершенно не зналъ, а Павловъ изслѣдовалъ оползни въ Симбирскѣ и написалъ объ этомъ цѣлую книгу, представляющую собою капитальный трудъ по настоящему вопросу. Что касается устройства станціи на Малыковкѣ, то здѣсь мѣсто вполне устойчиво, оползни находятся въ одномъ точно опредѣленномъ мѣстѣ, которое можно строго очертить, но станція на Малыковкѣ не удовлетворитъ горожанъ въ другомъ отношеніи, а именно потому, что для проѣзда къ станціи надо переходить долину р. Малыковки, что удорожитъ провозъ грузовъ гужемъ.

*В. Ф. Мартинъ.* Подѣздъ къ станціи будетъ совершенно ровный.

*Д. А. Матренинскій.* Я просилъ бы Владимира Васильевича высказаться по этому вопросу исключительно съ геологической точки зрѣнія.

*В. В. Челинцевъ.* Съ этой точки зрѣнія мѣсто для станціи на Малыковкѣ надо признать совершенно спокойнымъ.

*Д. А. Матренинскій.* Какова толщина пройденного слоя глины?

*В. Ф. Мартинъ.* Около 30 сажень.

*Д. А. Матренинскій.* Не возможно ли здѣсь такое явленіе, какое было въ Одессѣ, когда отъ колебанія уровня моря получалось промачиваніе грунта по выдавливаніи разжиженного глинянаго пласта произошла осадка и обвалился громадный массивъ почвы на большемъ разстояніи отъ урѣза берега?

*В. В. Челинцевъ.* Но это было у берега, а тутъ некуда и сползти.

*А. И. Никольскій.* Я хочу сказать по поводу того, что изъ доклада какъ бы вытекаетъ то, что строители станціи на берегу какъ будто бы, что называется, не спросясь броду, спунились въ воду. Надо сказать, что берега рѣкъ вообще подвер-

жены оползнямъ. Въ такомъ случаѣ значить съ какимъ либо сооружениемъ нельзя идти къ берегу, а желѣзныя дороги должны это дѣлать для приема грузовъ съ воды. Техниковъ интересуетъ вопросъ о томъ, какъ бороться съ оползнями и въ Вольскѣ борьба эта настолько серьезна, что, какъ говорится, овчинка не стоитъ выдѣлки, есть оползни и въ Саратовѣ; вообще интересно знать, какова главная причина ихъ съ геологической точки зрѣнія. Бронниковъ даннымъ вопросомъ занимался детально и въ настоящее время составляетъ свой отвѣтъ. Онъ говорить, что главную роль играютъ исключительно грунтовые воды, а не волжская вода, геологическій же комитетъ сказалъ: «по всей вѣроятности», про Волгу же забыли. Въ буровыхъ скважинахъ грунтъ оказался плотнымъ потому, что всѣ они имѣютъ дно выше горизонта высокыхъ водъ. Теперь является задача, какъ бороться съ оползнемъ. Если причиною ихъ являются грунтовые воды, то надо дренажъ, если же вліяютъ волжскія воды, то необходимо какое то отъ нихъ ограждение. Оползни очевидно происходятъ такъ: въ грунтъ просачивается вода. мѣлъ выщелачивается, внизу равновѣсіе нарушается и такъ идетъ процессъ образованія оползня.

*В. Ф. Мартинъ.* Я согласенъ съ В. В. Челицевымъ, что работа оползней идетъ скачками, первое время дѣйствительно просадки были больше, потомъ уменьшились, но нѣтъ данныхъ для того, чтобы предполагать, что въ будущемъ работа ихъ будетъ слабѣе.

*А. И. Никольскій.* Къ сказанному мною я хочу добавить, что оползни въ Саратовѣ и Вольскѣ происходятъ обычно послѣ спада высокыхъ водъ—въ юнѣ и юлѣ.

*С. Н. Виркутовичъ.* Я прихожу къ заключенію, что оползни происходятъ по черной глинѣ, размачиваемой водой. Въ Саратовѣ эта глина вѣроятно другого характера, чѣмъ въ Вольскѣ, мнѣ пришлось ее видѣть: это глинистый сланецъ, являющійся переходомъ къ камню, смоченная поверхность ея является скользкою, какъ бы масляною, около Саратова нѣко-которыхъ дачахъ есть оползни въ мѣстахъ, обильныхъ водою и имѣющихъ уклонъ къ оврагу. Пока этотъ уклонъ былъ небольшой, берега имѣли форму правильного корыта, такъ, что по берегамъ былъ разведенъ садъ. Устье оврага постепенно размывалось и не закрѣплялось, оврагъ росъ и достигъ, наконецъ,

черты, гдѣ выклинивается глина; въ годъ, обильный атмосферными осадками, произошелъ осенью оползень по скользящему слою, частицы коего выщелачивались. Таковую картину представляетъ собою весь г. Саратовъ, гдѣ почва въ геологическомъ отношеніи представляетъ породы болѣе древнія, какъ напримѣръ, черная глина, а дальше подъ нею лежатъ такіе слои какъ и въ Вольскѣ, гдѣ наслоенія моложе, это я объясняю тѣмъ что раньше Волга здѣсь ближе текла и частицы грунта выщелачивались. Поэтому я и говорю, что оползни происходятъ только при томъ условіи, если черная глина смачивается водою при извѣстномъ ея уклонѣ. Бороться съ ними трудно благодаря близости Волги, оползни идутъ толчками: чѣмъ выше горизонтъ весеннихъ водъ, тѣмъ болѣе оползней. Теперь я обращусь къ вопросу, можно ли остановиться на мѣрахъ предложенныхъ Бронниковымъ? Штольня и дренажъ по моему личному мнѣнію не дали бы ничего, такъ какъ дренажныя устройства разрушались бы при оползняхъ; рѣшать вопросъ можно было бы только въ томъ случаѣ, если можно было предполагать, что черная глина представляетъ собою ненарушимое основаніе и на ней можно основать стѣнку, чтобы задержать весь массивъ, но требуемая на это колоссальная затрата не оправдуются и мѣры Бронникова надо признать паллиативными. Относительно песка я долженъ сказать, что его дѣйствительно привозили такими массами, что онѣ могли вызвать обмеленіе Волги у берега. Указывая на то, что оползни работаютъ толчками, которые за послѣднее время уменьшились, докладчикъ между прочимъ приводитъ въ доказательство уменьшеніе расходовъ, но это уменьшеніе надо отнести къ тому, что были закрыты для движенія нѣкоторыя вѣтки, если же ихъ открыть снова, то расходы опять возрастутъ.

*В. Ф. Мартинъ.* На это я возражу, что сейчасъ Угольная площадка самое опасное мѣсто, но не такъ какъ ранѣе, когда просадки были въ сажень и болѣе, поэтому я думаю, что теперь работа оползней находится въ періодѣ затишья.

*С. Н. Виркутовичъ.* Въ заключеніе я выскажу, что если станцію основать на Угольной площадкѣ, то отъ затратъ мы избавлены не будемъ; поэтому можно остановиться только на Малыковкѣ.

*К. К. Клоссовскій.* Почему вы считаете дорогою штольню: по протяженію или по способу устройства?

*В. Ф. Мартинъ.* Надо сказать, что тамъ, гдѣ проектируется штольня, лежитъ пластъ черной глины, толщиной въ 10—12 сажень, что составить трудъ огромный.

*В. В. Челинцевъ.* Изъ этой глины въ Вольскѣ на заводахъ вырабатывается цементъ.

*Д. А. Матренинскій.* Я хочу привести одну справку изъ практики моей на Московско-Ярославско-Архангельской дорогѣ. Въ одномъ мѣстѣ на юрьевской линіи постоянно происходила осадка насыпей, сваливались откосы, хотя грунтъ, повидимому, и былъ хорошій. Произвели бурение, нашли въ ядрѣ насыпи воду, устроили дренажъ осушили насыпь, но все таки откосы продолжали валиться; очевидно происходить какое то нарушение равновѣсій въ подошвѣ насыпи. Бурение показало тамъ черную глину, которая представляетъ собою хорошую подушку и мы не нашли здѣсь причины осадки насыпи. Изъ этой глины для обследованія сдѣланъ былъ шаръ, который въ сухомъ видѣ казался очень твердымъ, издавалъ мегаллическій звукъ. Какъ то случайно положили его на блюдечко съ водою, къ утру къ удивленію начальника дистанціи вмѣсто твердаго шара онъ нашель на блюдечкѣ какую то киселеобразную массу; эта яко бы глина оказалась настолько гигроскопична, что не только размокла, но окончательно разжижилась. Вотъ примѣръ, какъ можно ошибиться при опредѣленіи свойствъ извѣстнаго грунта; очевидно черная глина содержитъ въ себѣ много песчинокъ, которыя временно связываютъ ее.

*С. В. Емельяновъ.* (А. А. Лаговскому) Когда вы вели штольню, встрѣчали ли бѣлую глину и мѣлъ!

*А. А. Лаговскій.* Здѣсь нѣтъ мѣловыхъ породъ, есть глина въ разрушимомъ видѣ, затѣмъ идутъ плотные пласты ея.

*С. В. Емельяновъ.* Въ техническомъ совѣщаніи при управленіи жел. дорогъ старшій геологъ Красногорскій сначала категорически заявилъ, что мѣсто вокзала (въ Вольскѣ) не зыблемо, но подходъ къ нему труденъ, затѣмъ высказался иначе, а именно, что можно ожидать сползанія, но спокойнаго, тоже сказалъ и Бронниковъ. Въ Увекѣ, гдѣ происходятъ сплывы,



мѣла не нашли, точно также при изысканіяхъ дороги на Милерово на 1-й верстѣ тоже были слывы, но мѣлу нѣтъ; интересно знать, какое онъ имѣетъ въ данномъ случаѣ значеніе: вспомогательное, или самостоятельное.

*В. В. Челинцевъ.* Мѣлъ вообще порода по природѣ непрочная, онъ легко размывается и обращается въ рыхлую массу. Поэтому Бронниковъ и говоритъ, что тамъ, гдѣ есть мѣлъ—тамъ оползни сильнѣе, гдѣ его нѣтъ—слабѣе. Третичныя породы обыкновенно состоятъ изъ трехъ ярусовъ: песка, песчаника и синей глины; въ Вольскѣ все это на лицо. даже если и не было бы мѣла, то оползни всетаки могли бы быть; напримѣръ, въ Оелоровкѣ почва состоитъ изъ желтой глины и кристаллизованнаго гипса, его такъ много, что всѣ рѣчки покрыты бѣлымъ налетомъ.

*Д. А. Матренинскій.* Всѣ вопросы по настоящему докладу нами заслушаны и я долженъ отмѣтить, что докладъ вызвалъ большой къ себѣ интересъ, который особенно поддержалъ В. В. Челинцевъ. Какого либо постановленія по докладу намъ дѣлать не приходится, такъ какъ вопросъ будетъ разрабатываться еще далѣе и возможно ожидать новыхъ по нему данныхъ; можетъ быть, будутъ придуманы и новыя мѣры укрѣпленій береговъ, но это дѣло дальнѣйшаго времени, сейчасъ же мы можемъ только принять докладъ къ свѣдѣнію и поблагодарить какъ докладчика, В. Ф. Мартина, такъ и В. В. Челинцева за возбужденный докладомъ перваго и объясненіями второго интересъ.

Собрание аплодисментами выразило обоимъ свою благодарность.

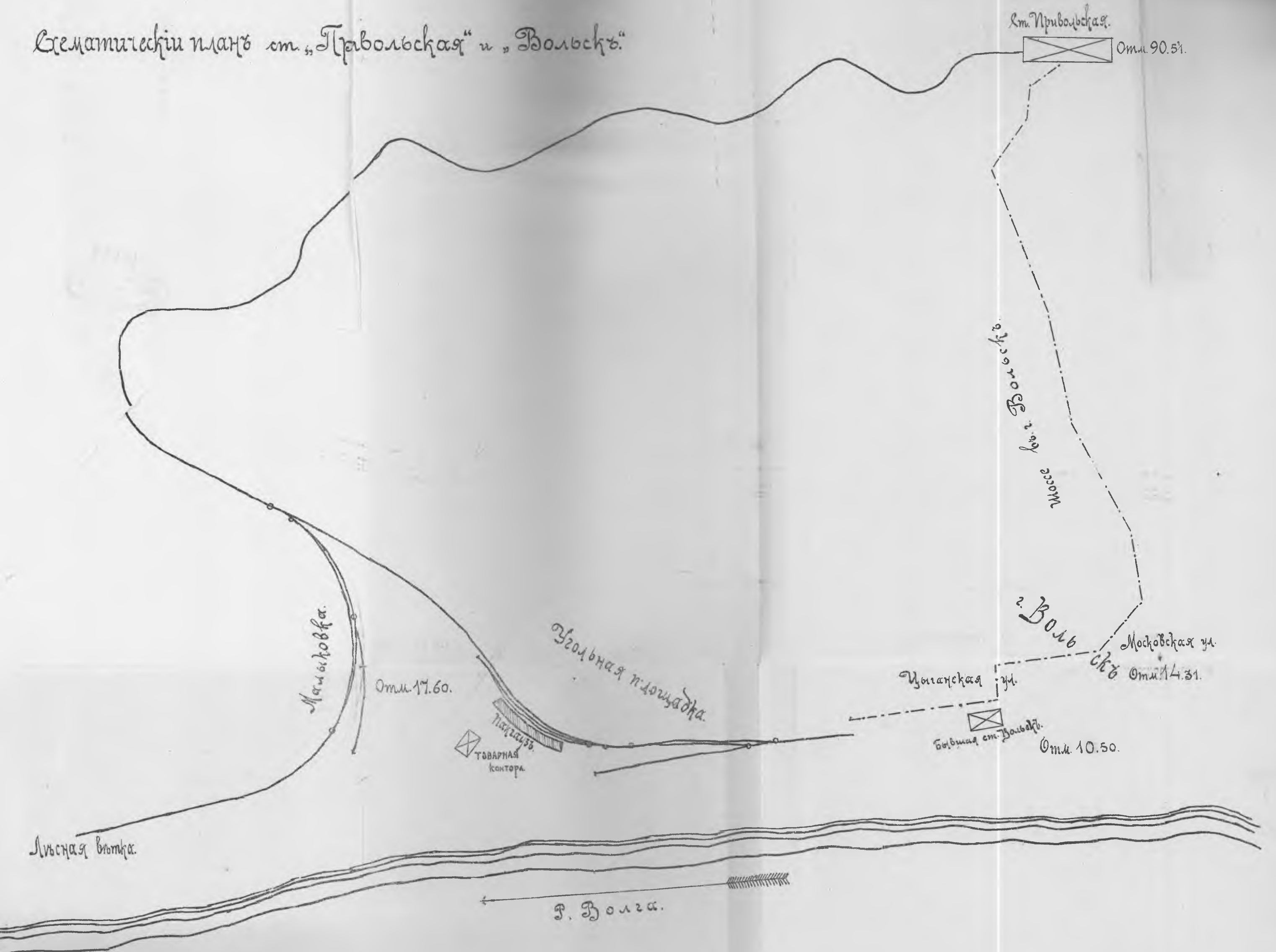
Въ члены отдѣленія закрытою баллотировкою записками единогласно избраны А. Н. Протасевъ и Л. М. Шиллингъ.

Послѣ этого собраніе было объявлено закрытымъ.

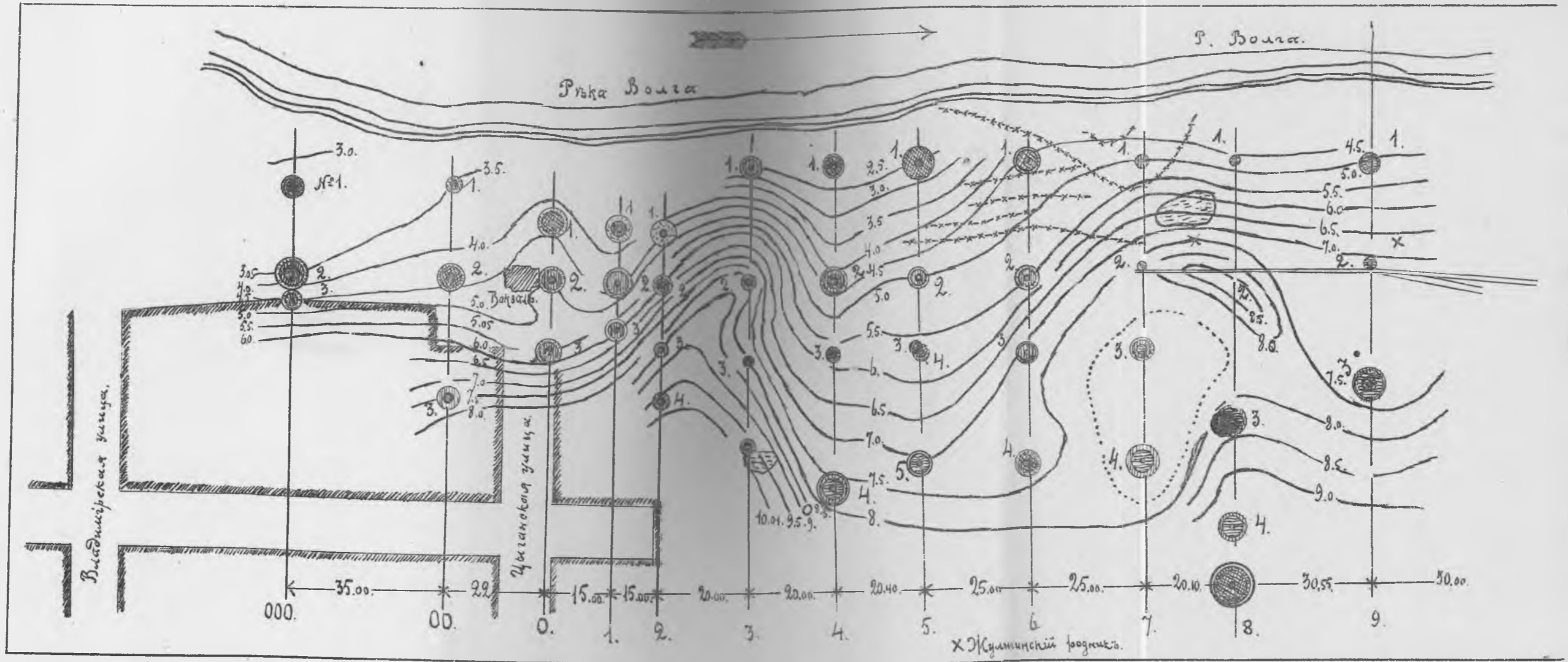
10449



Схематический план ст. "Тривольская" и "Вольская"



# Планъ станици „Волскъ“ съ показаніемъ буровыхъ скважинъ.



## Планъ Уольной площадки.

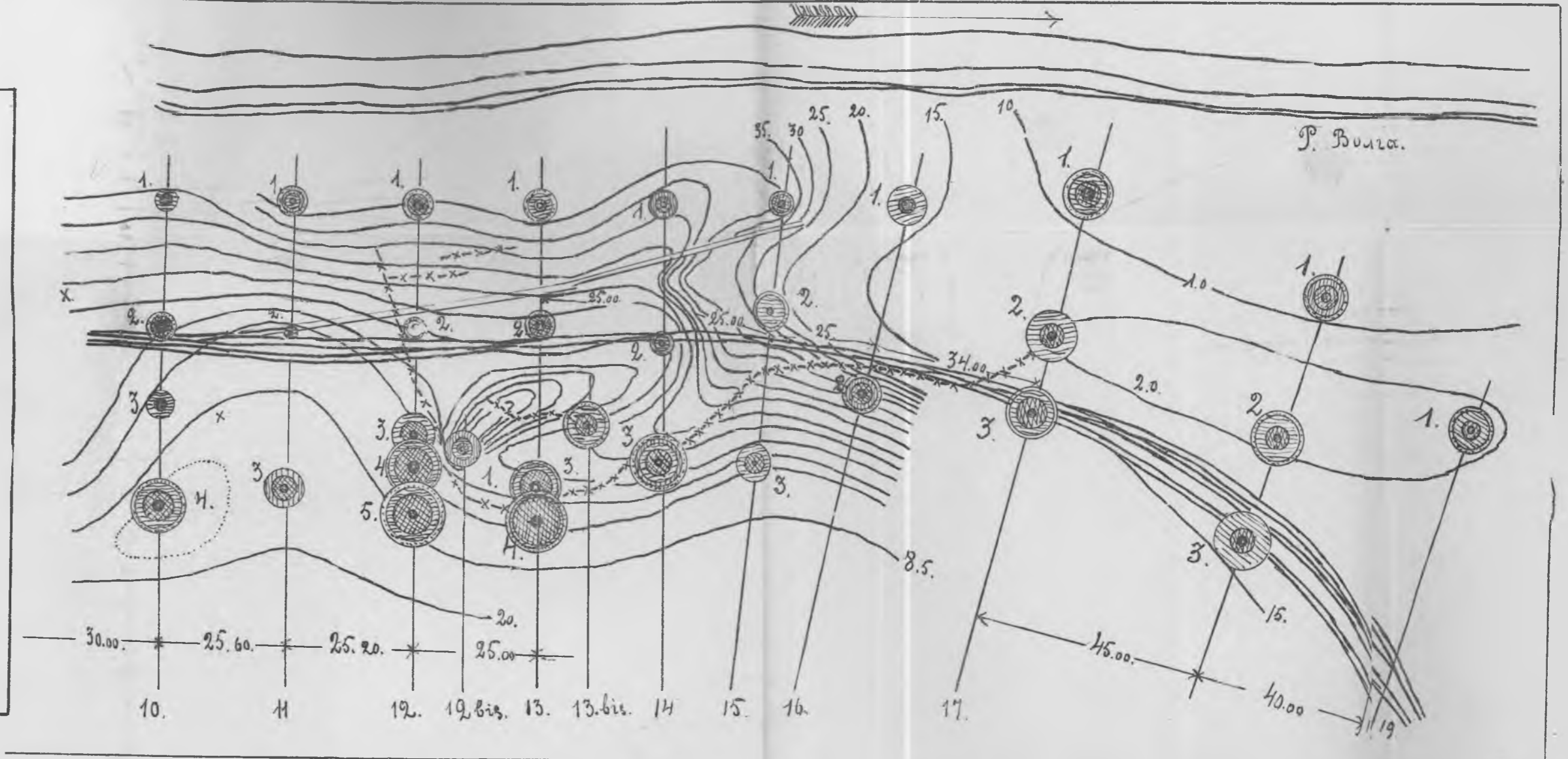
Условныя обозначенія.

- Нижне-глиняная порода. (черн. глина).
- Верхне-глиняная порода (примесь глыб и подплен. слю. мергеля).
- Покрытритичные наносы (делювий) примесь известк. глины.
- Покрытритич. наносы (делювий) примесь зелено-желт. песковъ и обломк. залежал. жвалит-песчинка.
- Липовый.

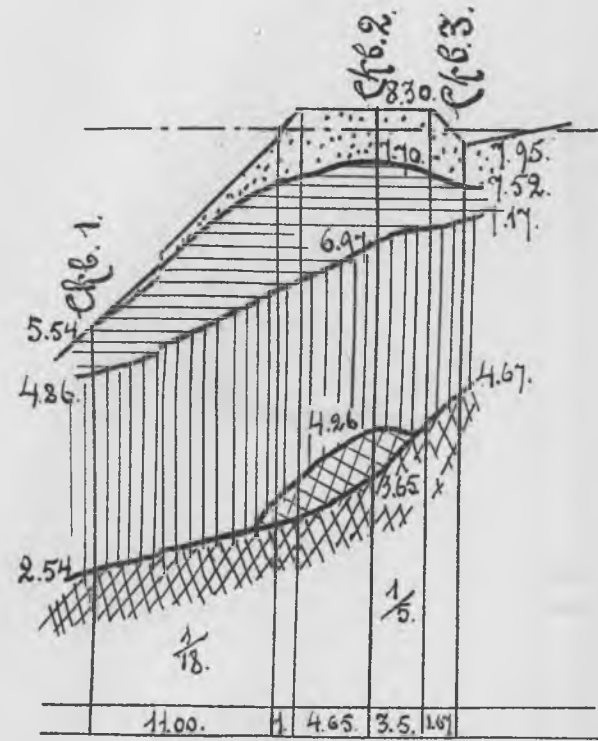
Горизонтами черезъ 0.50 саж. показывають поверхность черной глины.

x-x-x-x Трещины на поверхности земли.

x Рудники







Профиль №000.

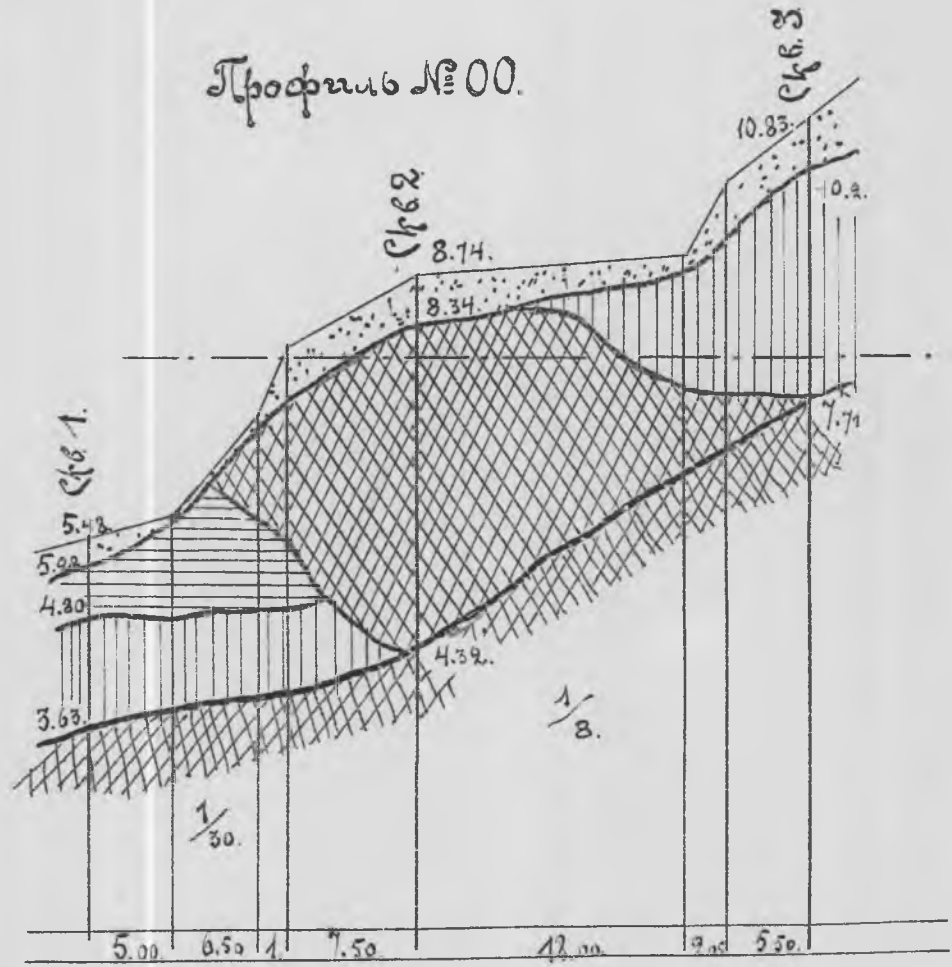


Наивысш. воз. Волги 8.09.

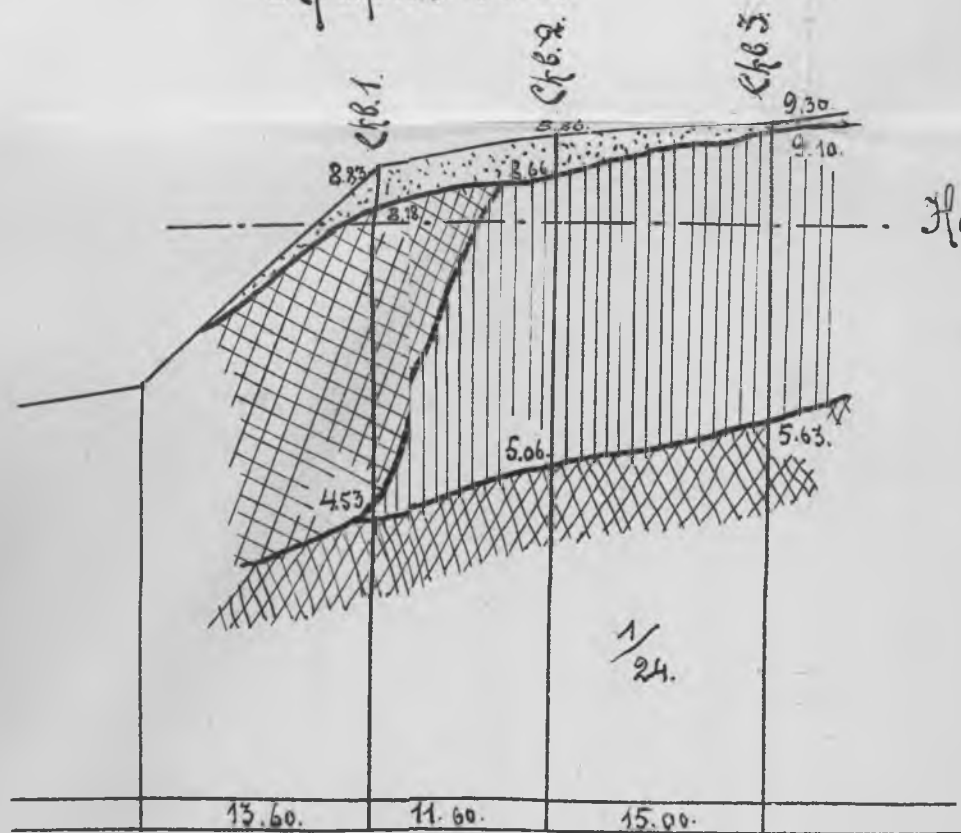
Условная обозначенія.

-  Амфиболиты.
-  Верхне-девонскія породы (прим. мшля и подчин. ему шергелл).
-  Посль третич. нагоси (девоний), преимущ. известк. глыбы.
-  Посль-третич. нагоси (девоний), преим. зелено-жест. песокъ съ обломк. зелено-жест. песчаника.

Профиль №00.

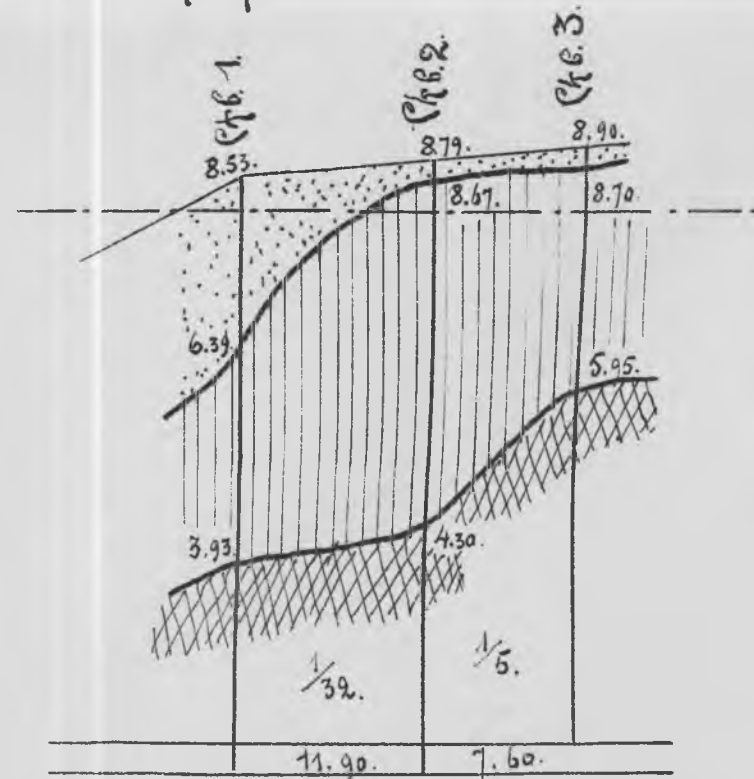


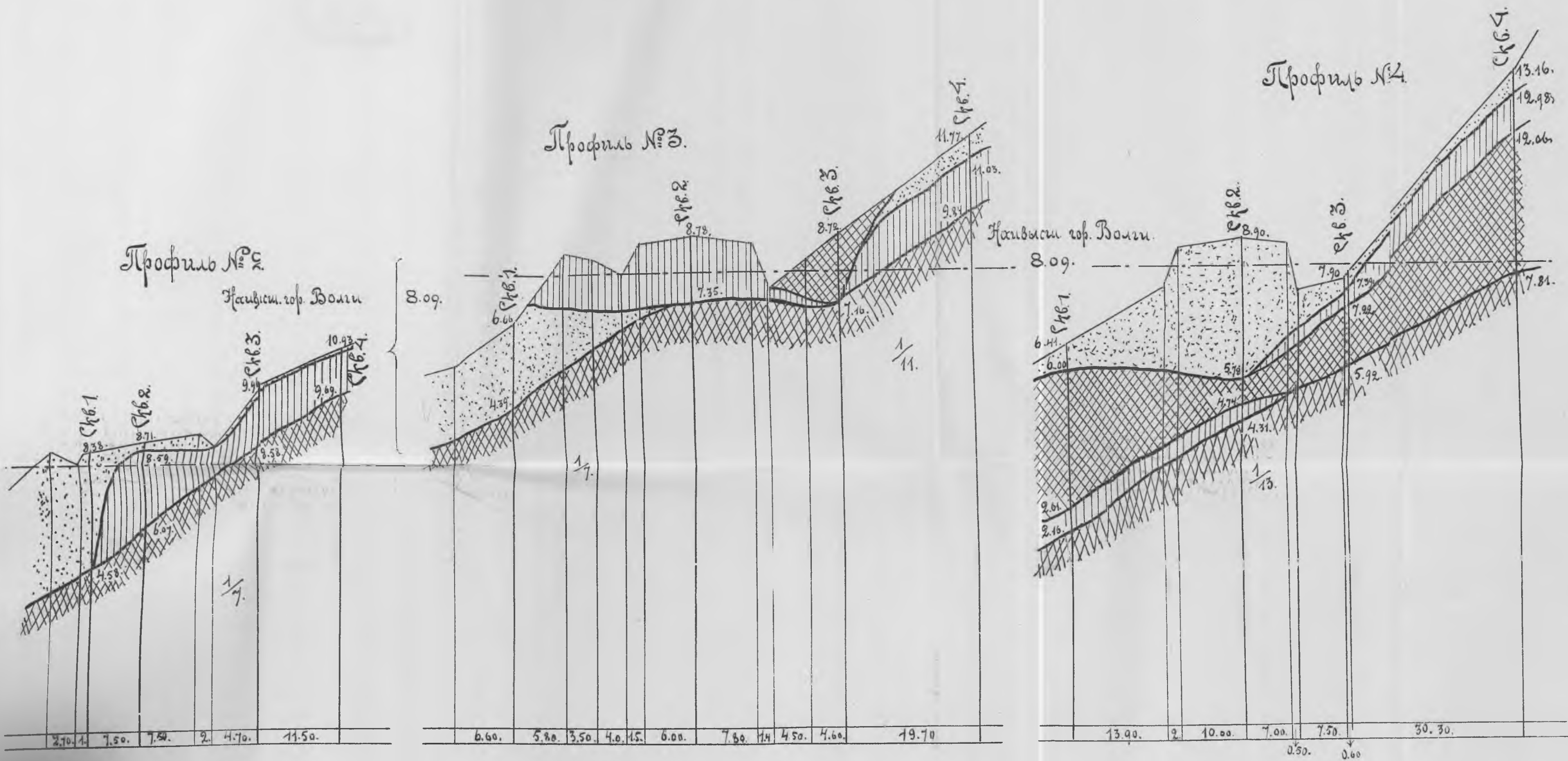
Профиль №0.



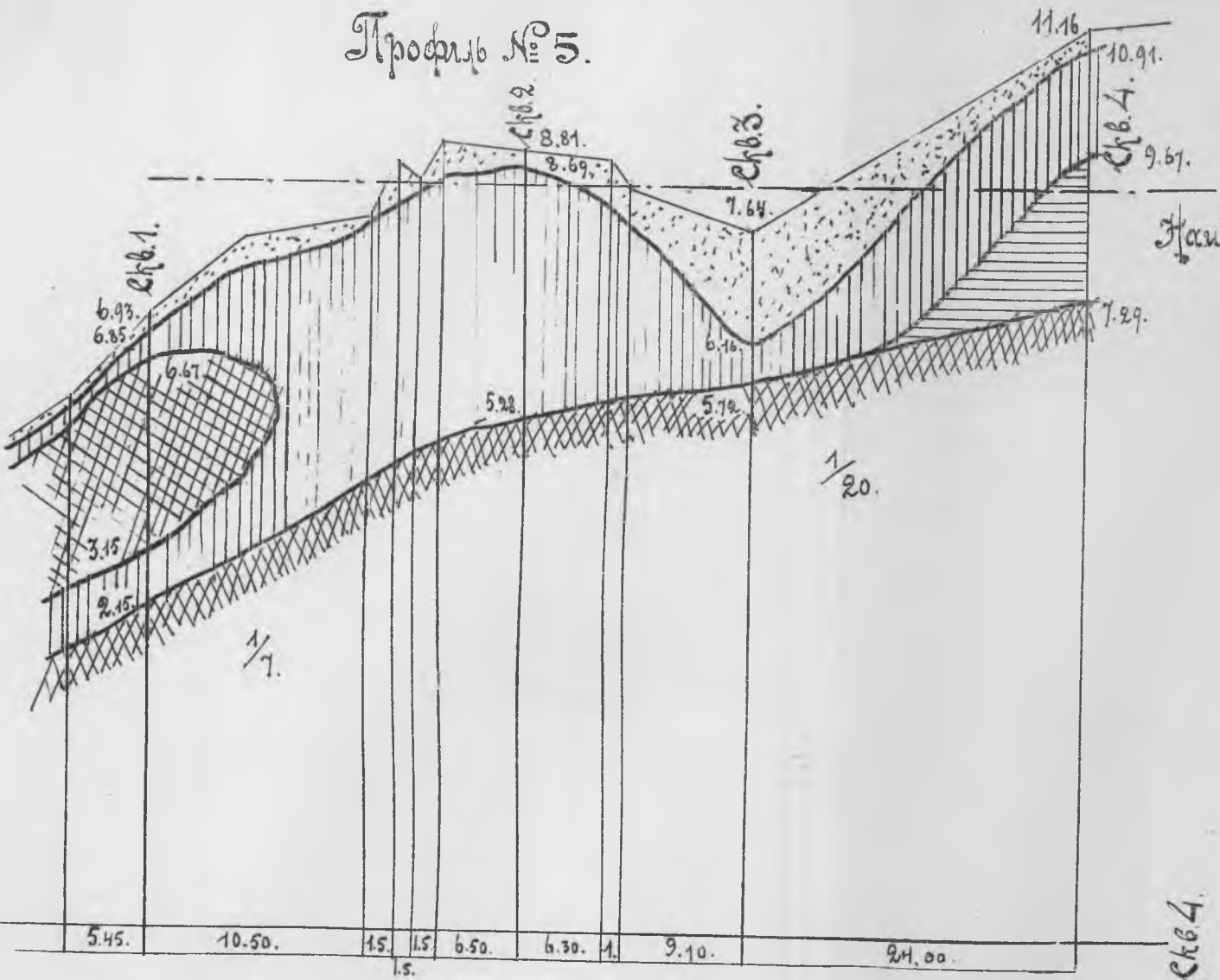
Наивысш. возрз. в Волги 8.09.

Профиль №1.



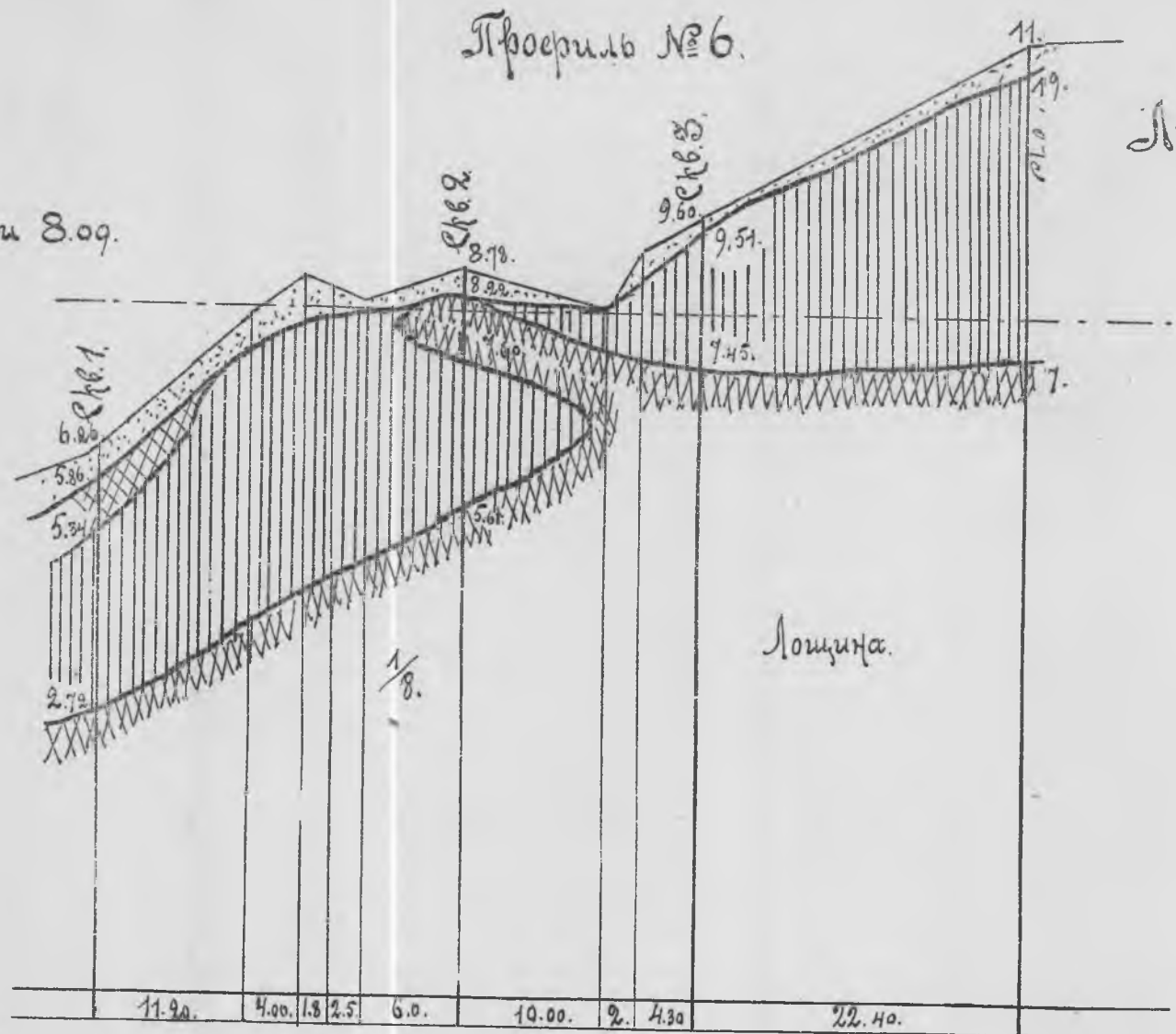


Профиль №5.

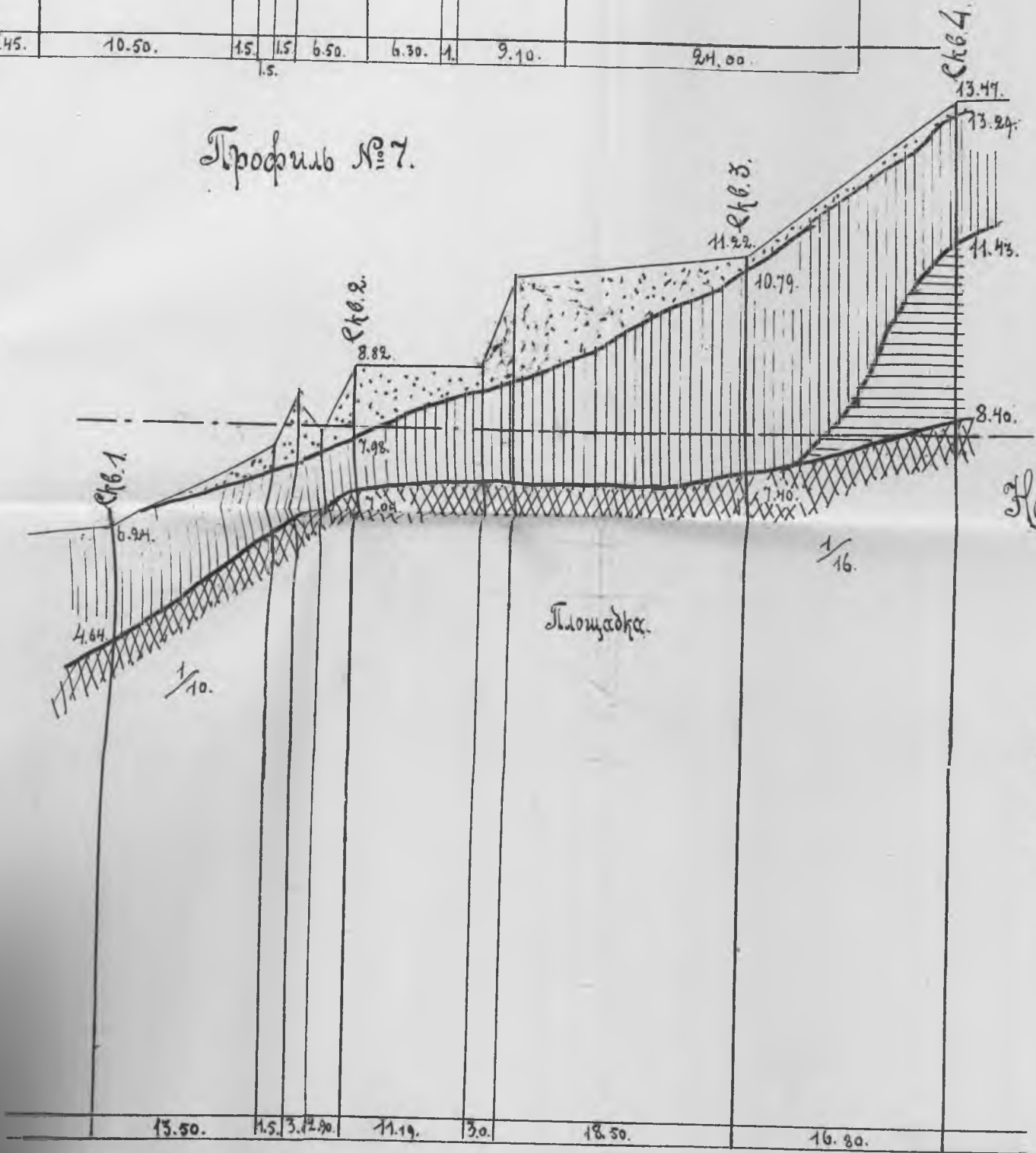


Наивысш. тор. Волги 8.09.

Профиль №6.

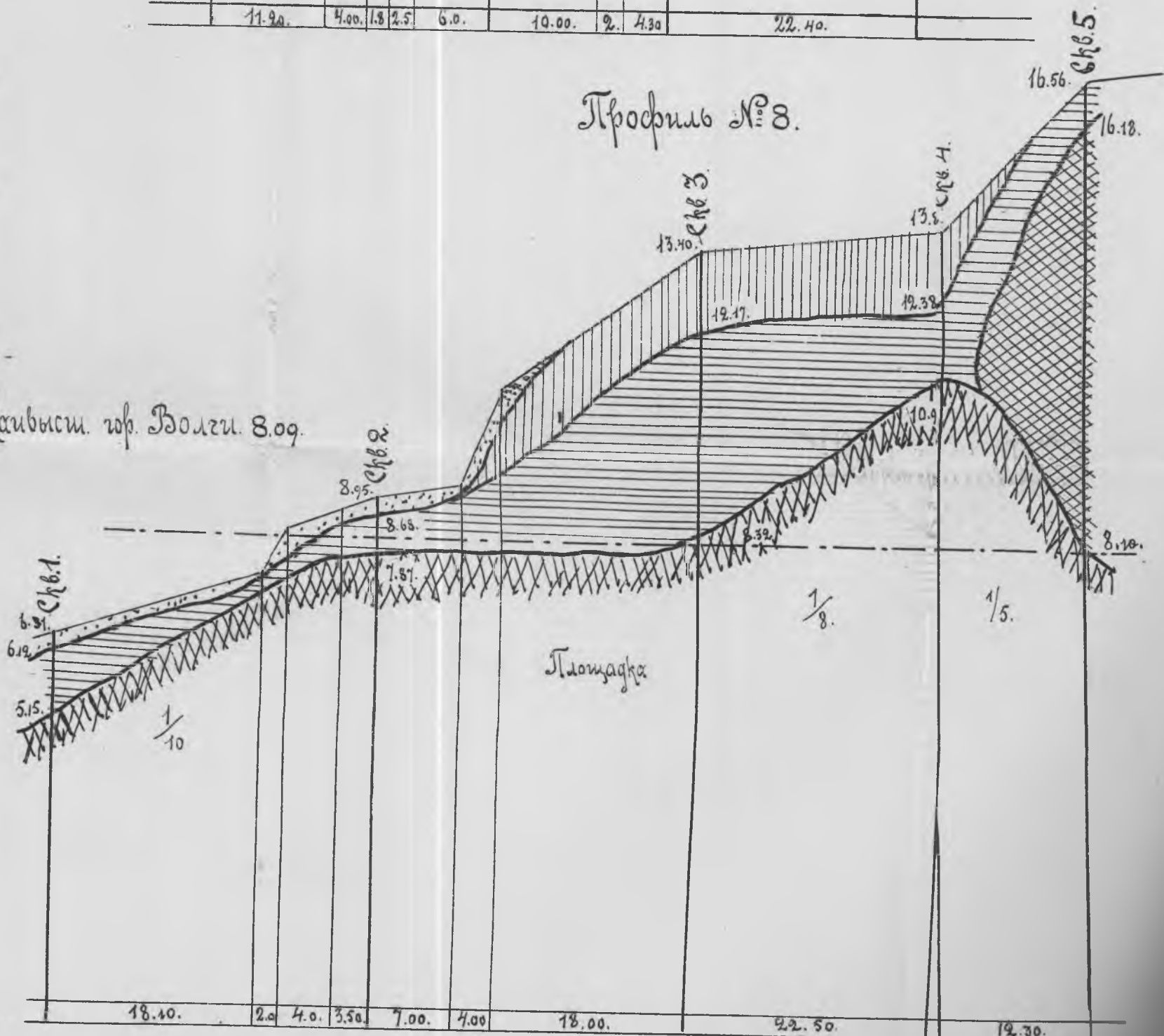


Профиль №7.



Наивысш. тор. Волги 8.09.

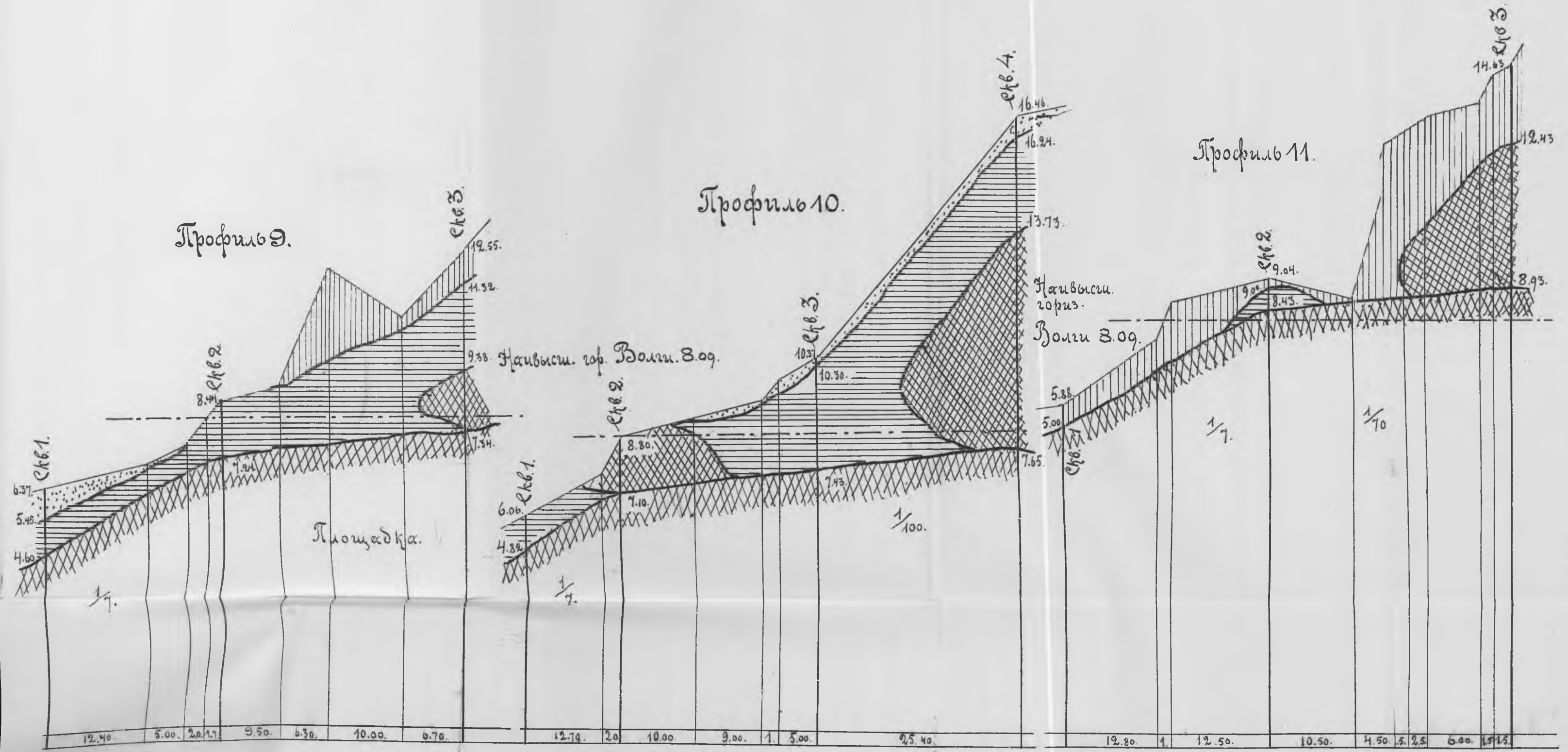
Профиль №8.



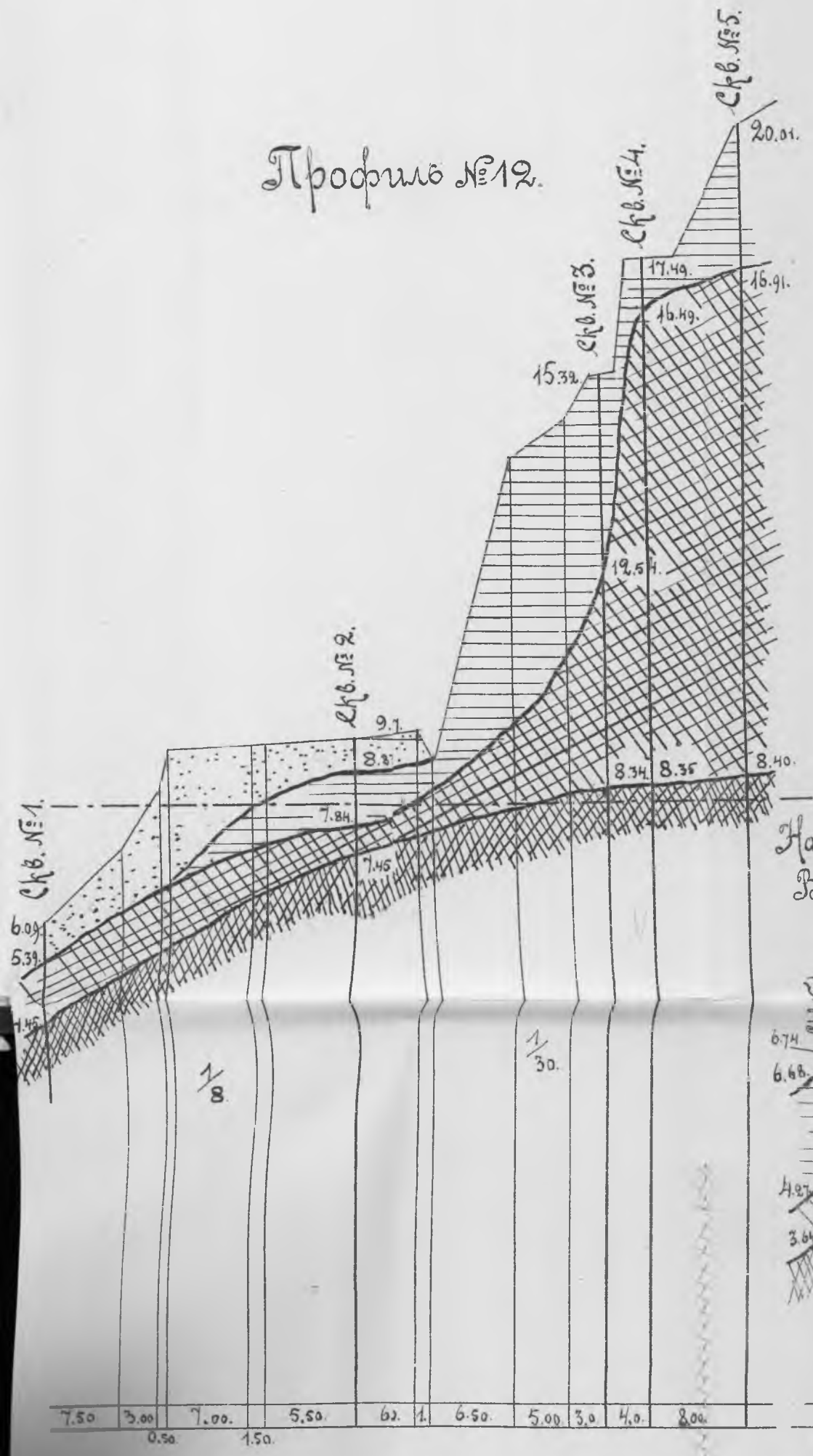
Профиль 9.

Профиль 10.

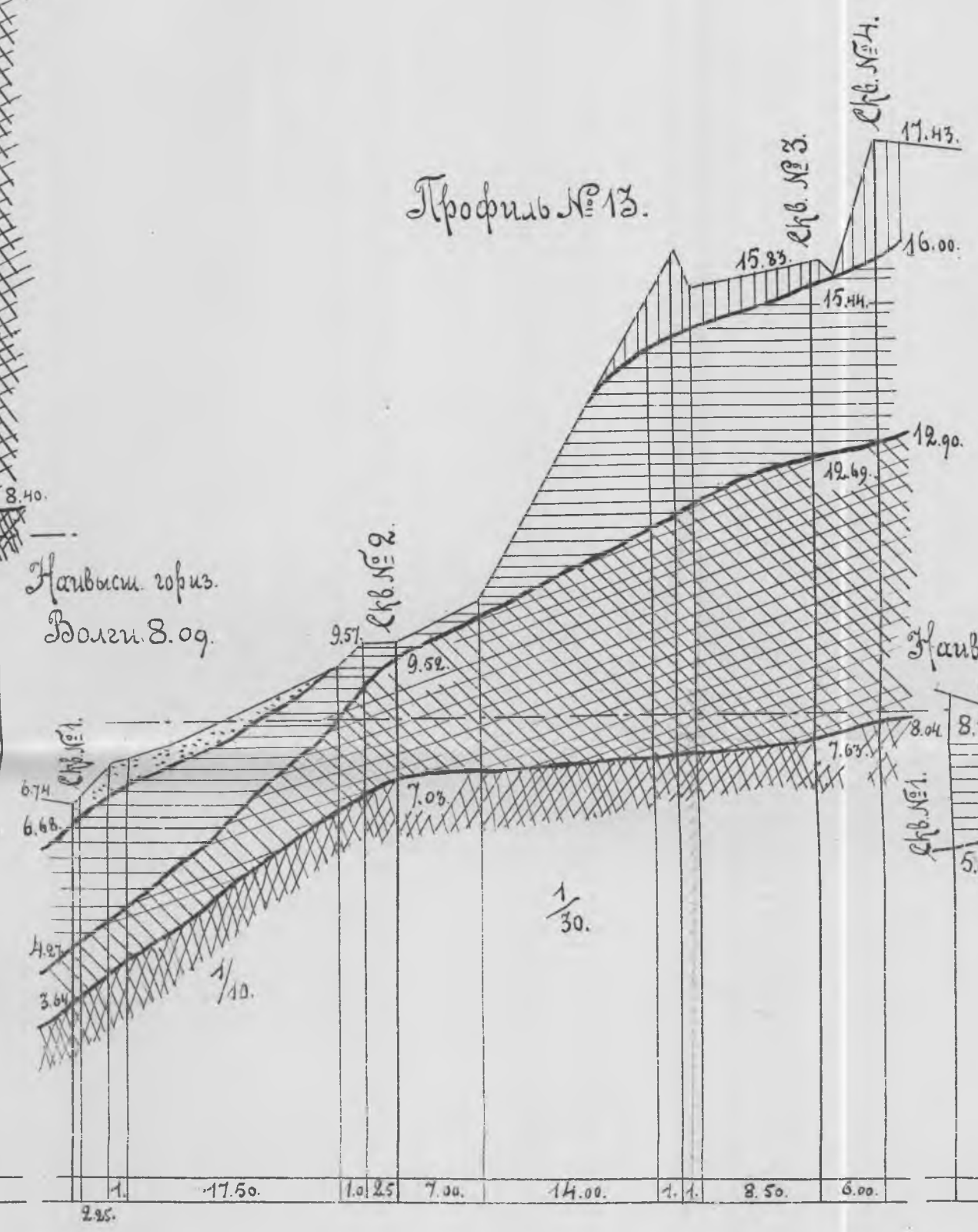
Профиль 11.



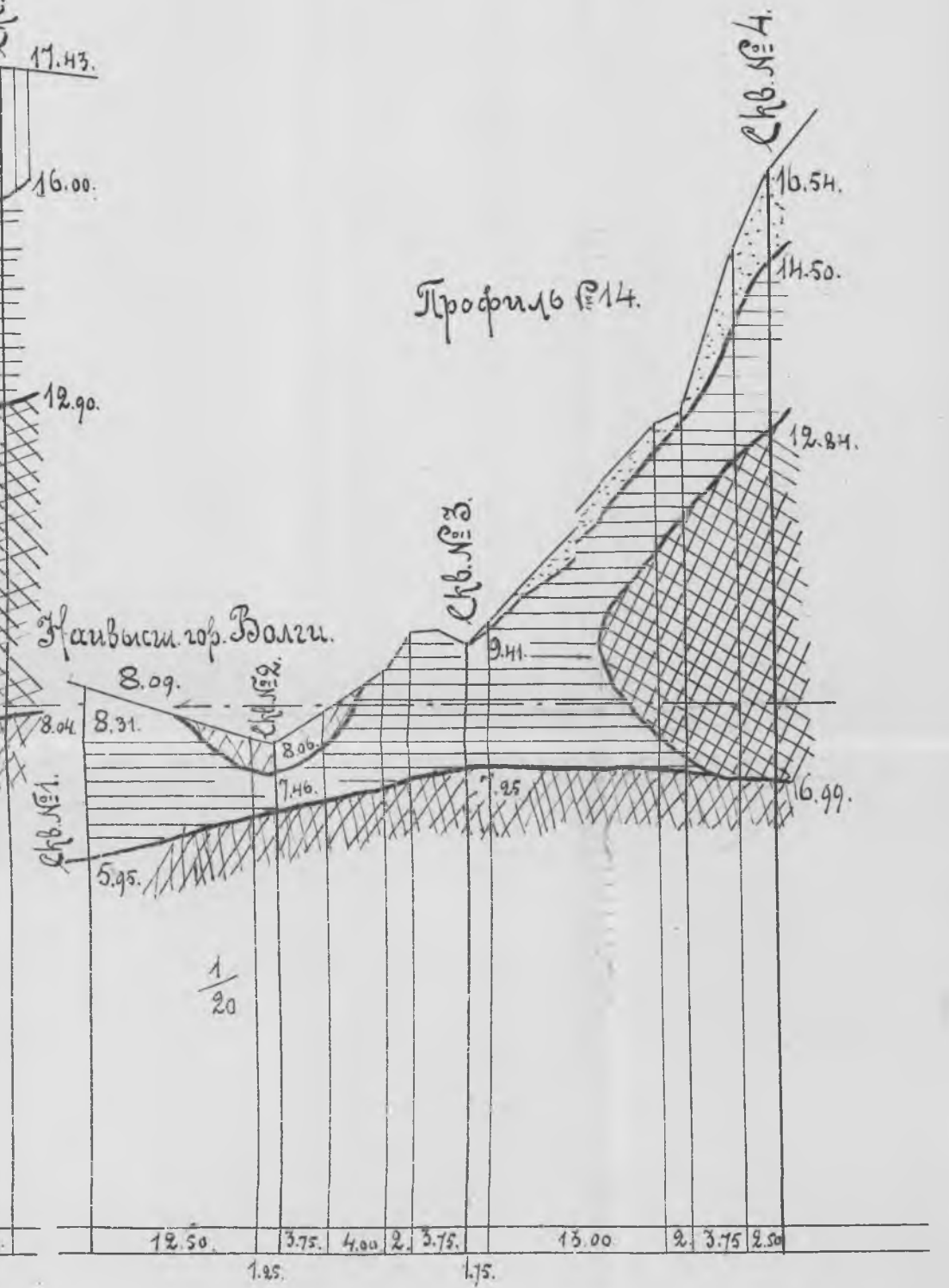
Профиль № 12.



Профиль № 13.

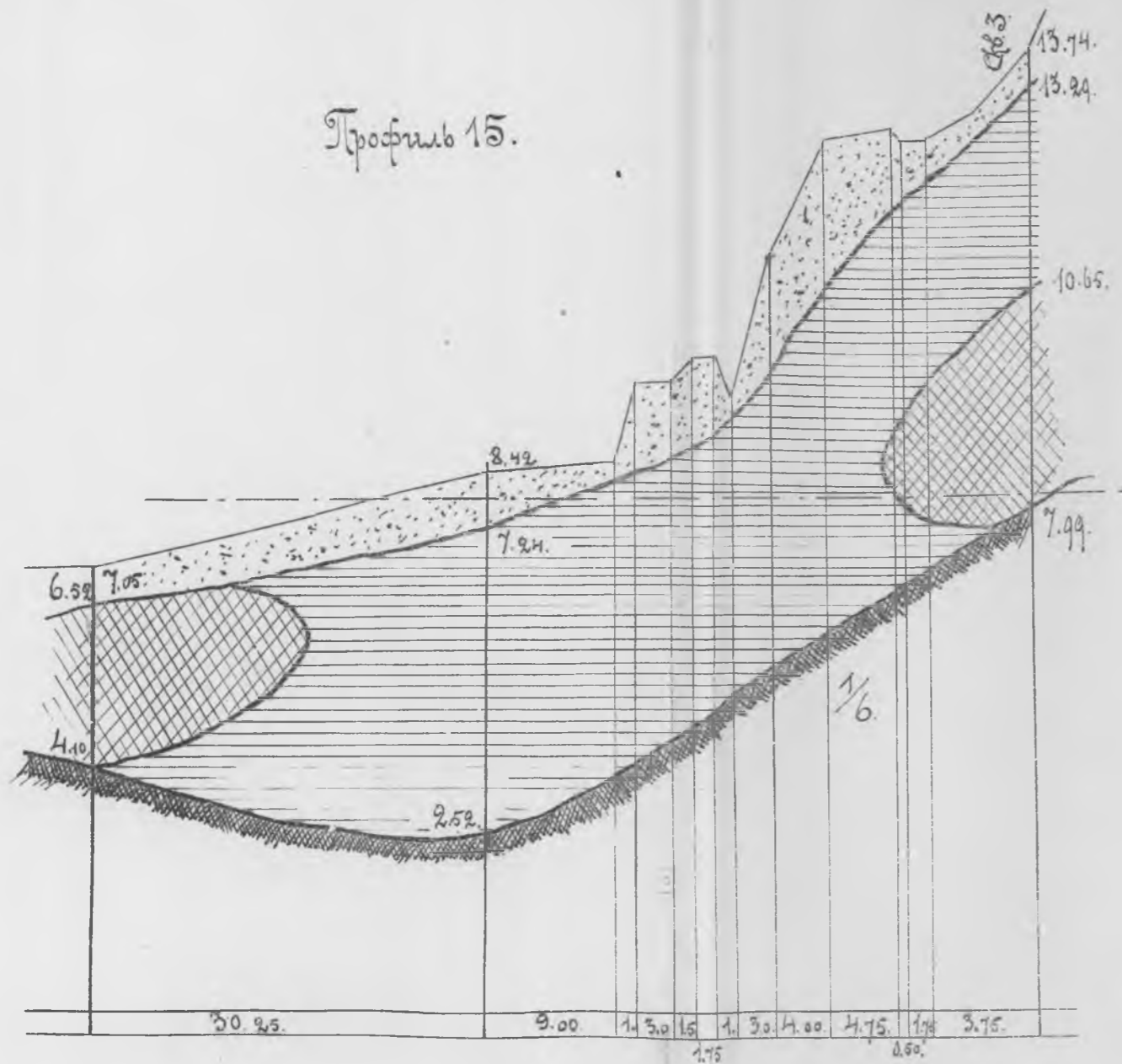


Профиль № 14.

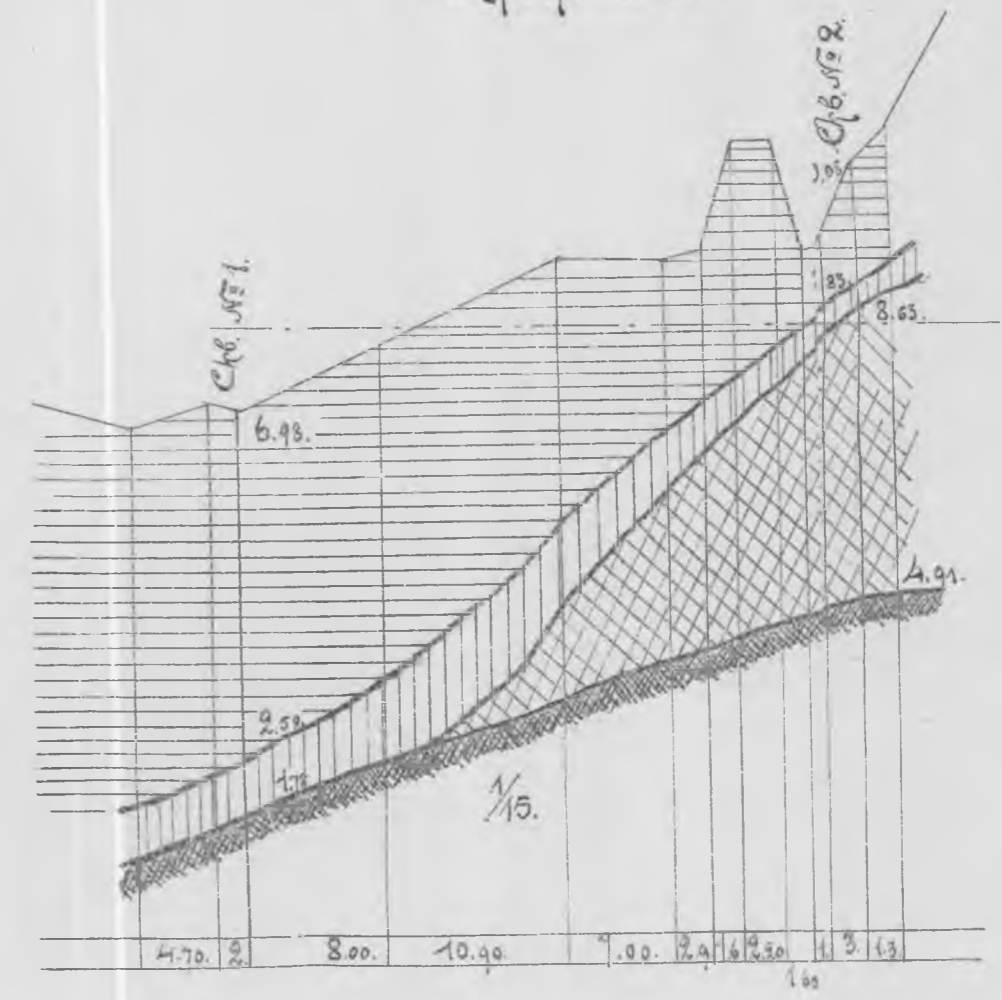




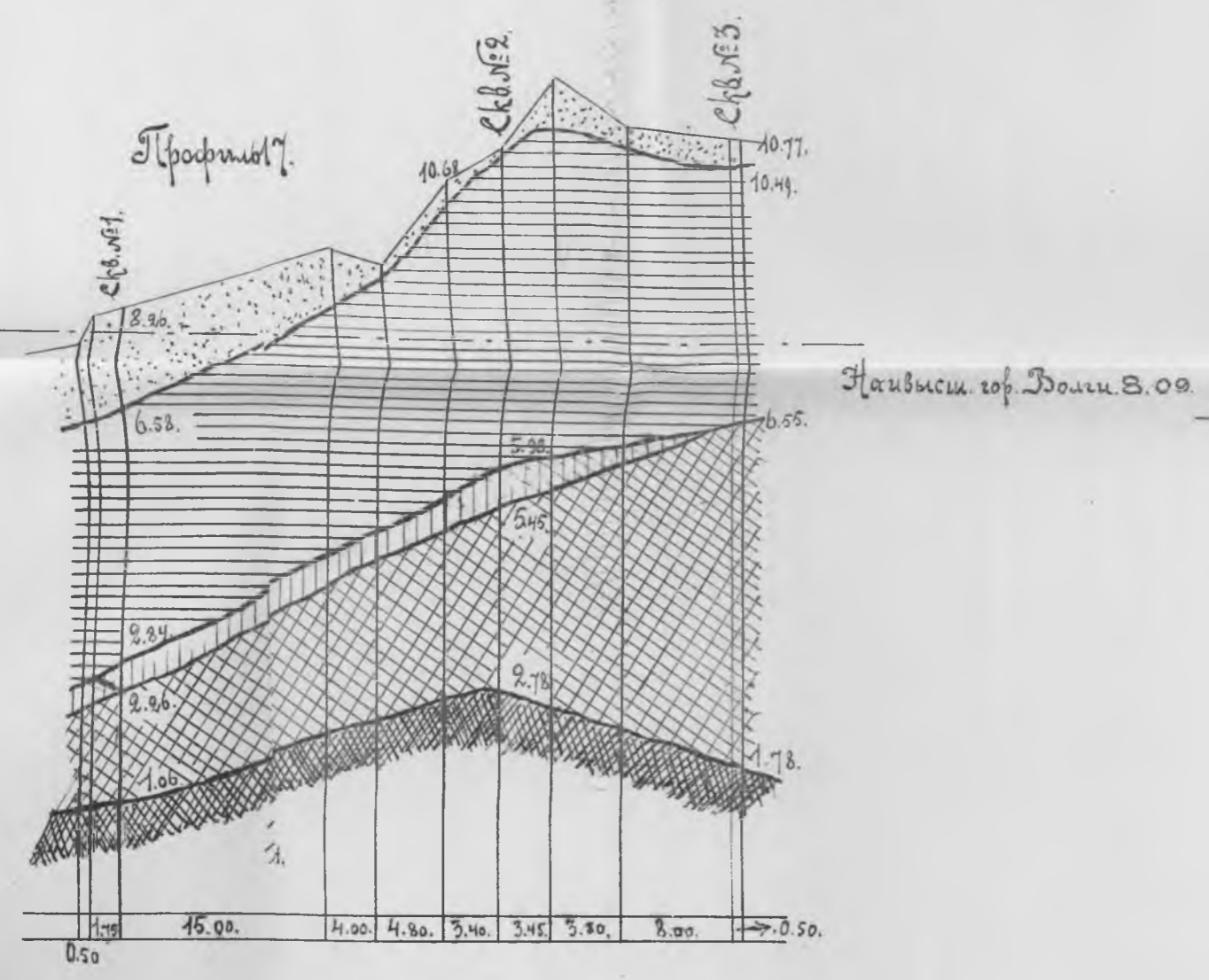
Профиль 15.



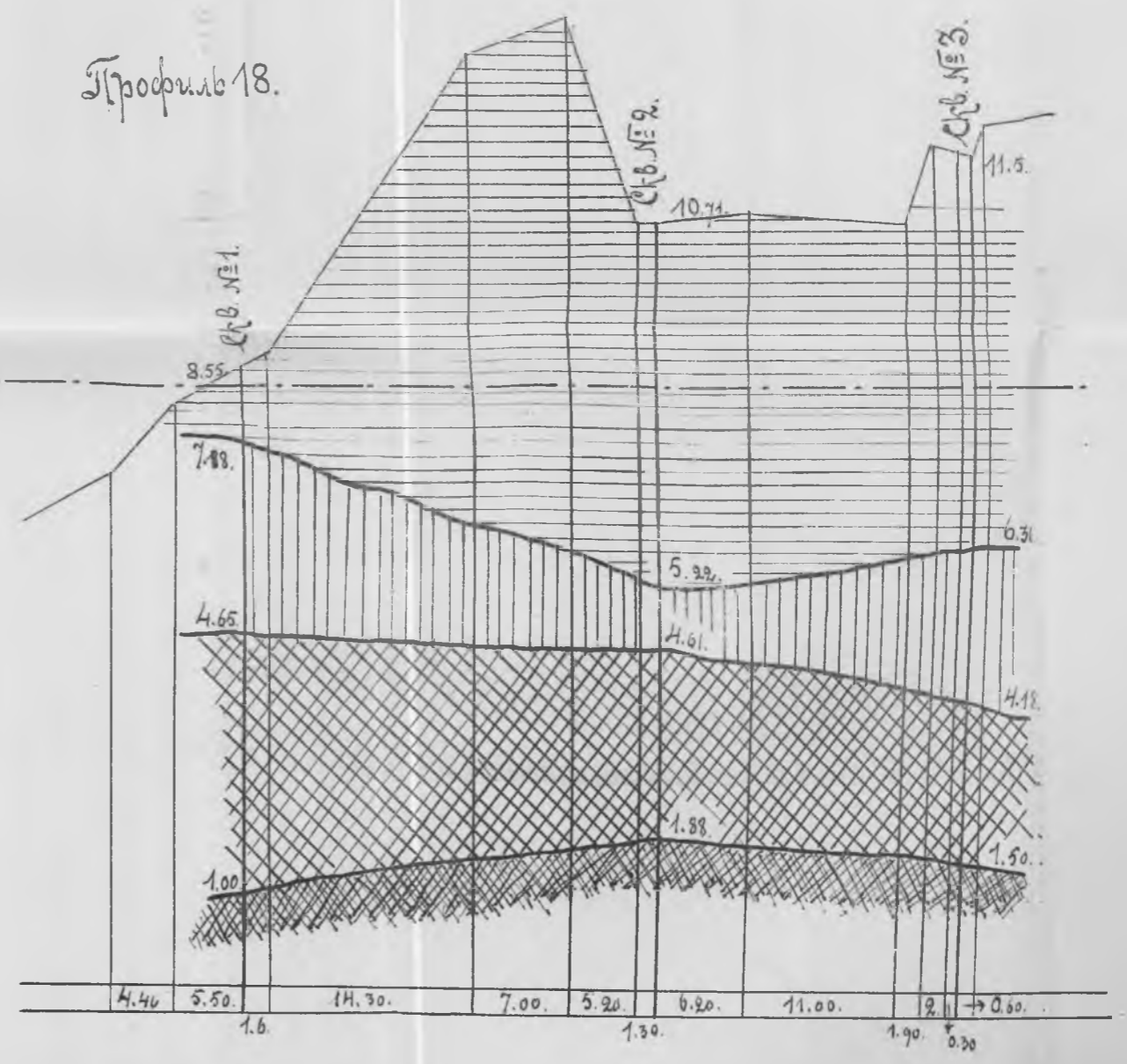
Профиль 16.



Профиль 17.

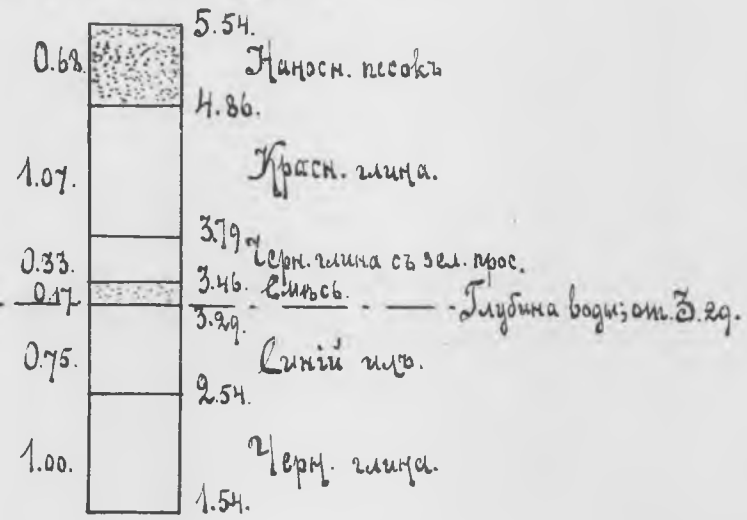


Профиль 18.

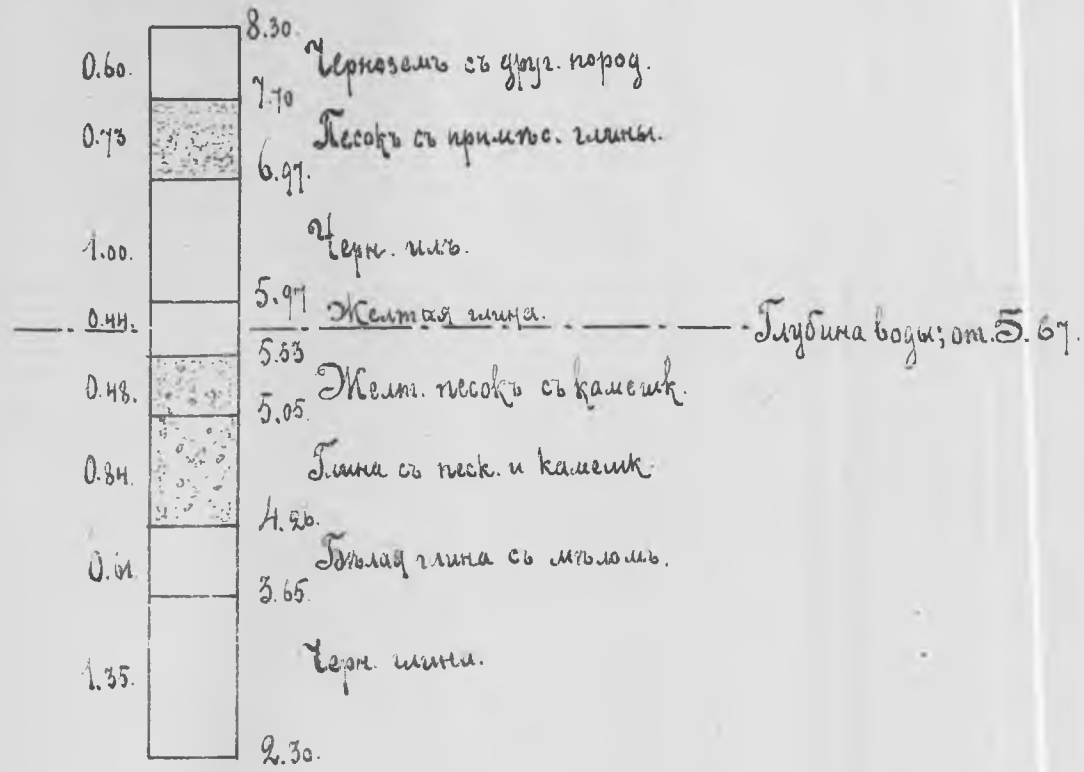


# Скважины профиля №000.

Скв. №1. Глубина 4.0.



Скв. №2. Глубина 6.0.

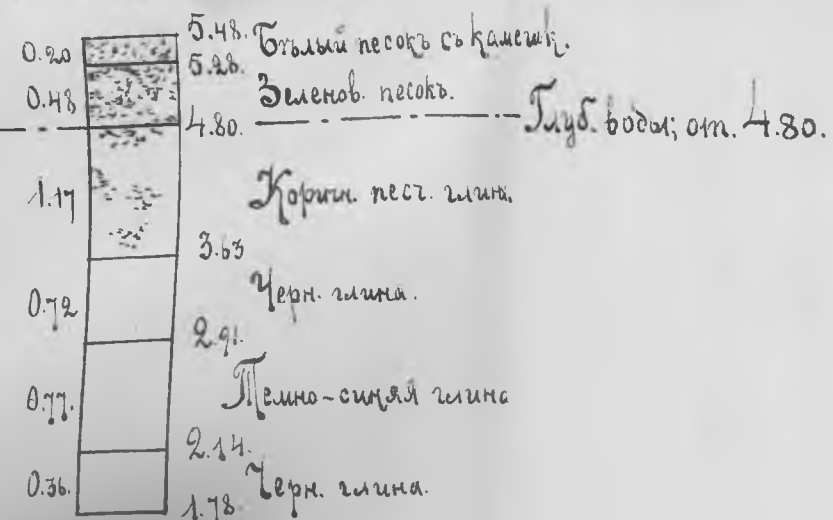


Скв. №3. Глубина 5.0.

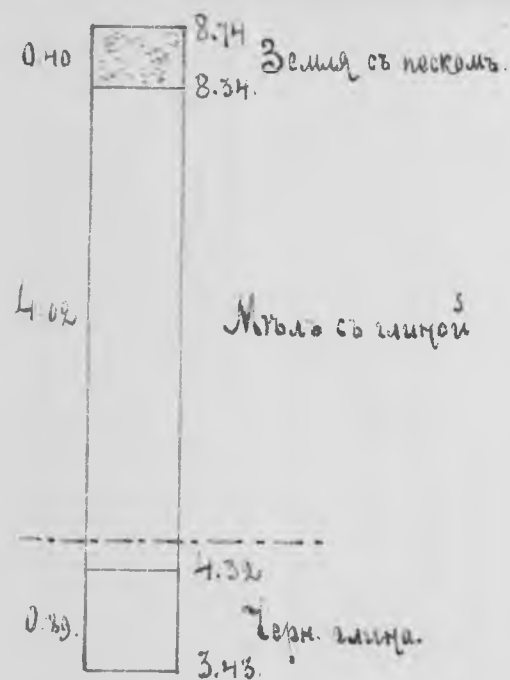


# Скважины профиля №00.

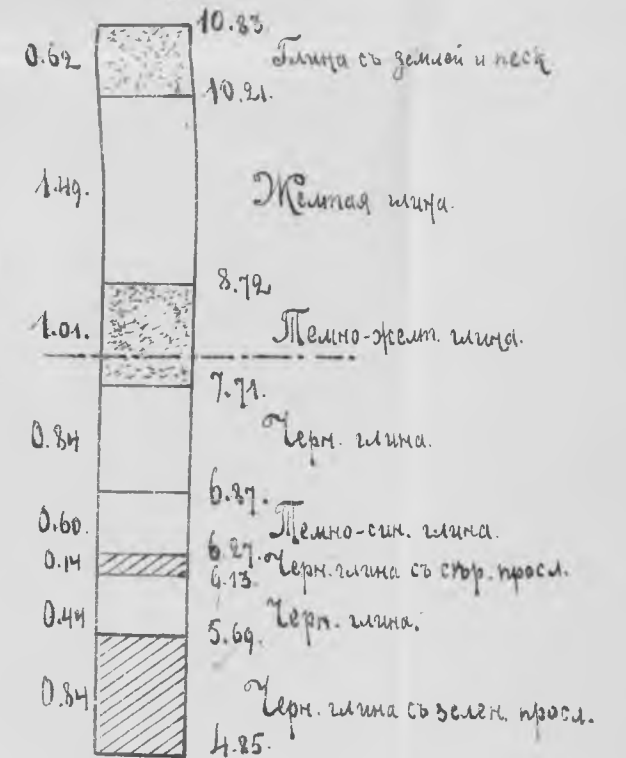
Скв. 1. Глубина 5.70.



Скв. 2. Глубина 5.31.

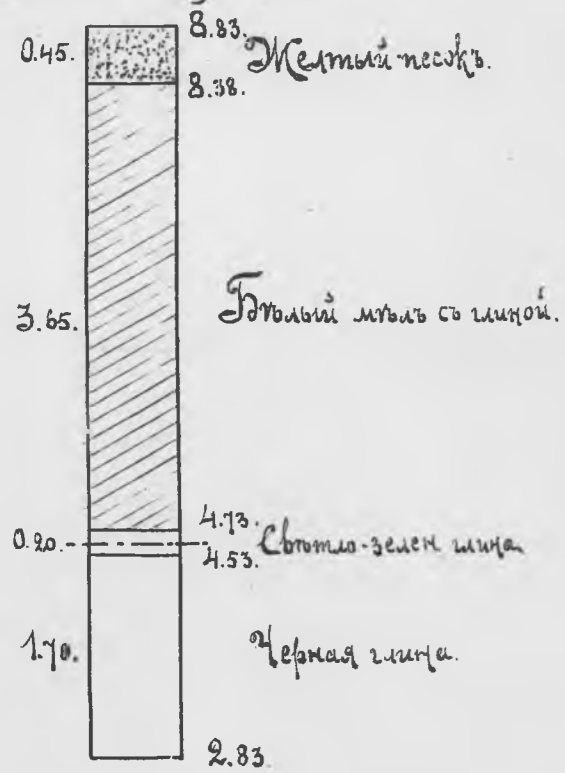


Скв. 3. Глубина 5.98.

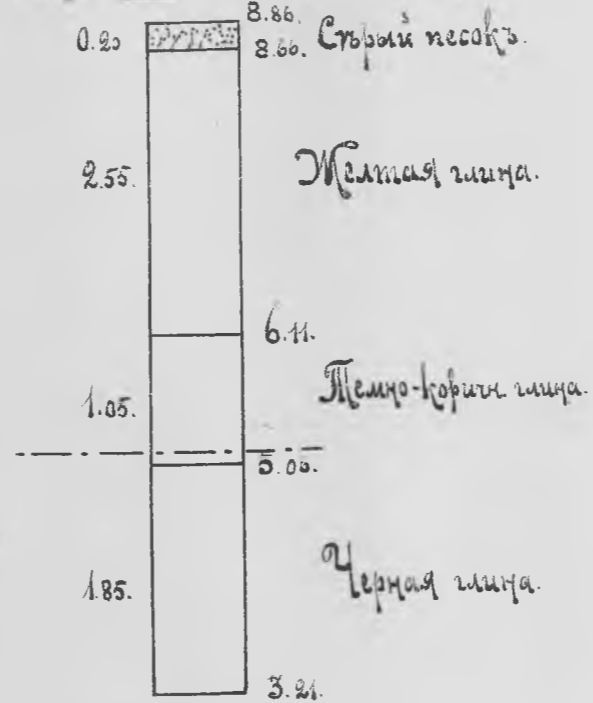


## Скважины профиля №0.

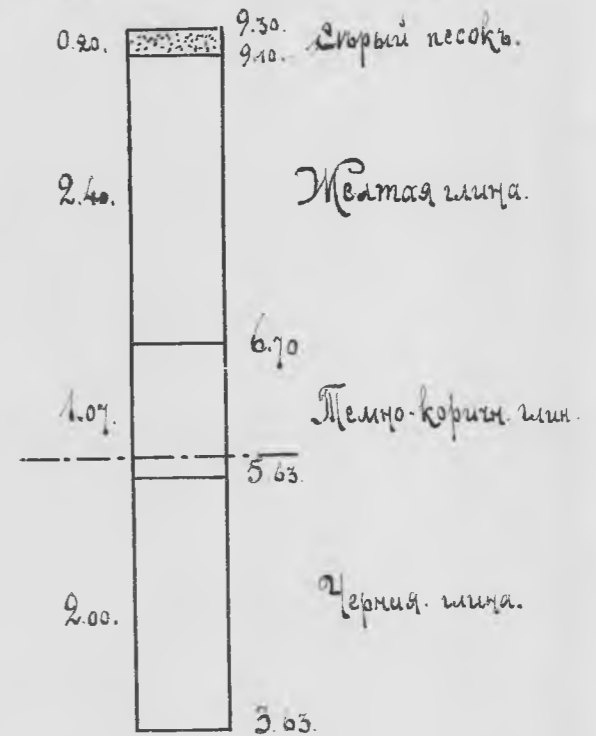
Сква №1. Глубина 6.00.



Сква №2. Глубина 5.65.

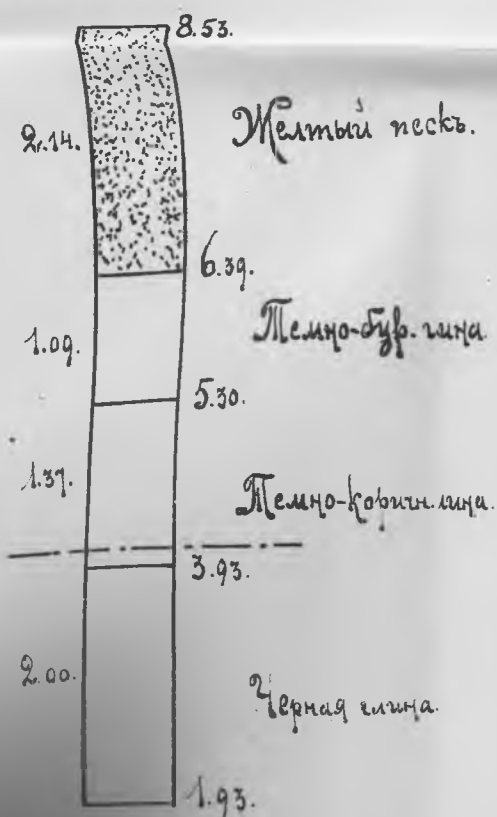


Сква №3. Глубина 5.67.

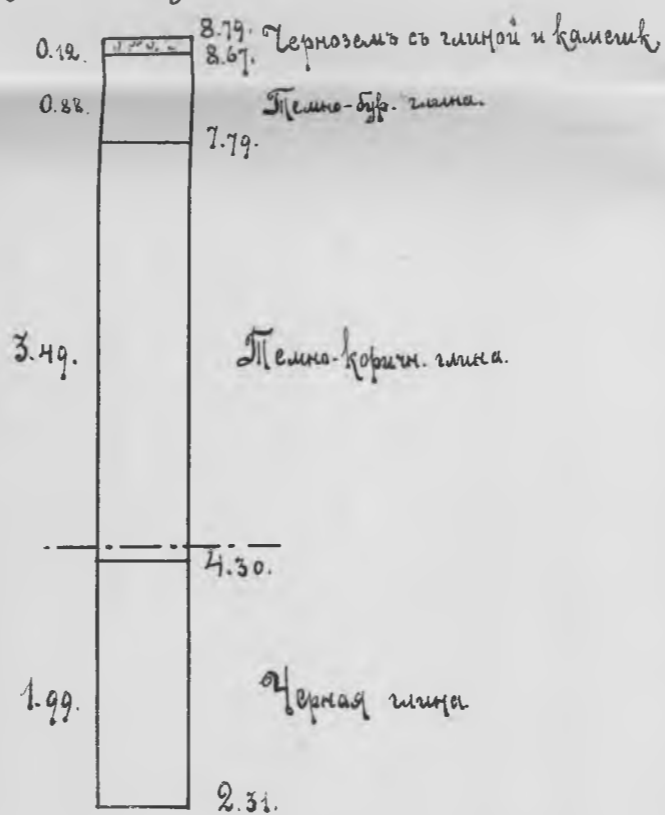


## Скважины профиля №1.

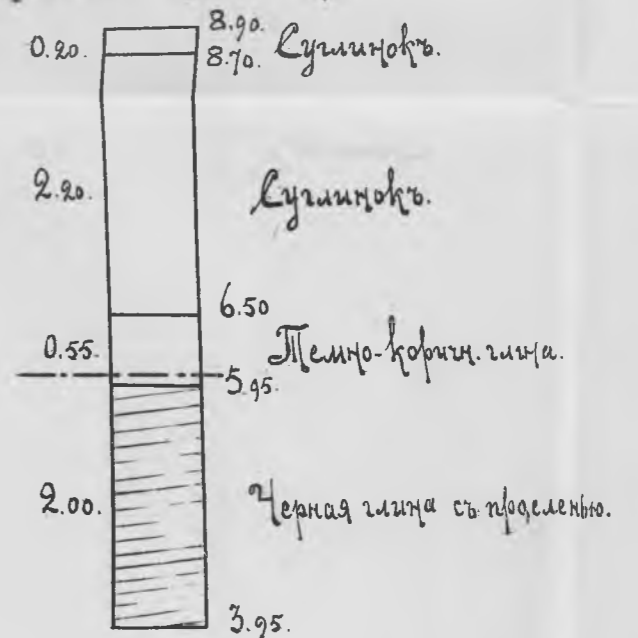
Сква №1. Глубина 6.60.



Сква №2. Глубина 6.48.

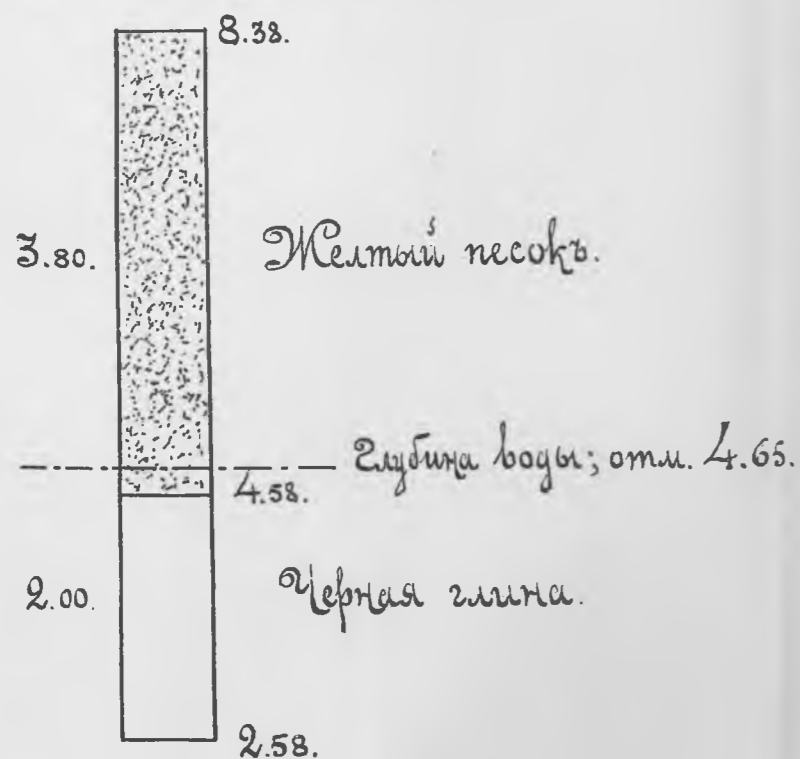


Сква №3. Глубина 4.95.

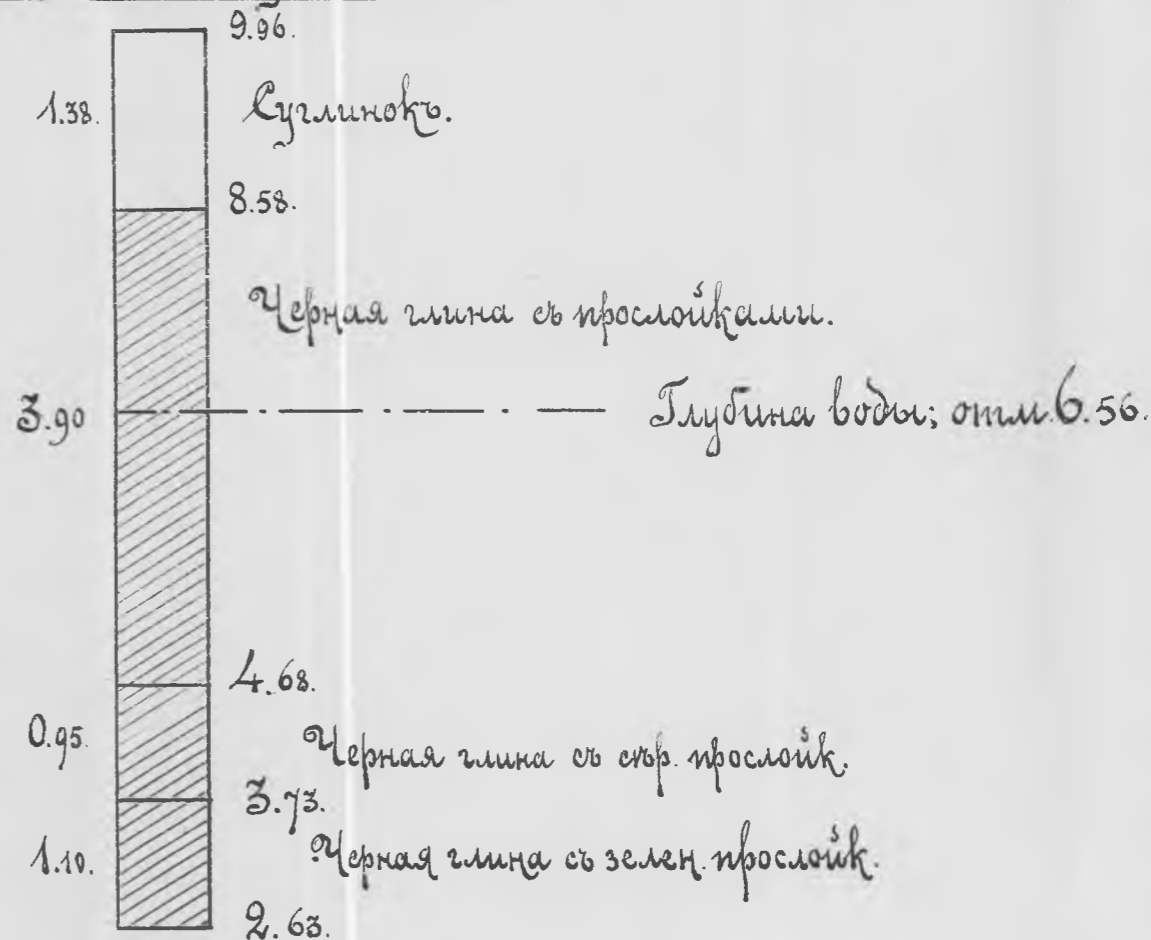


# Скважины профиля № 2.

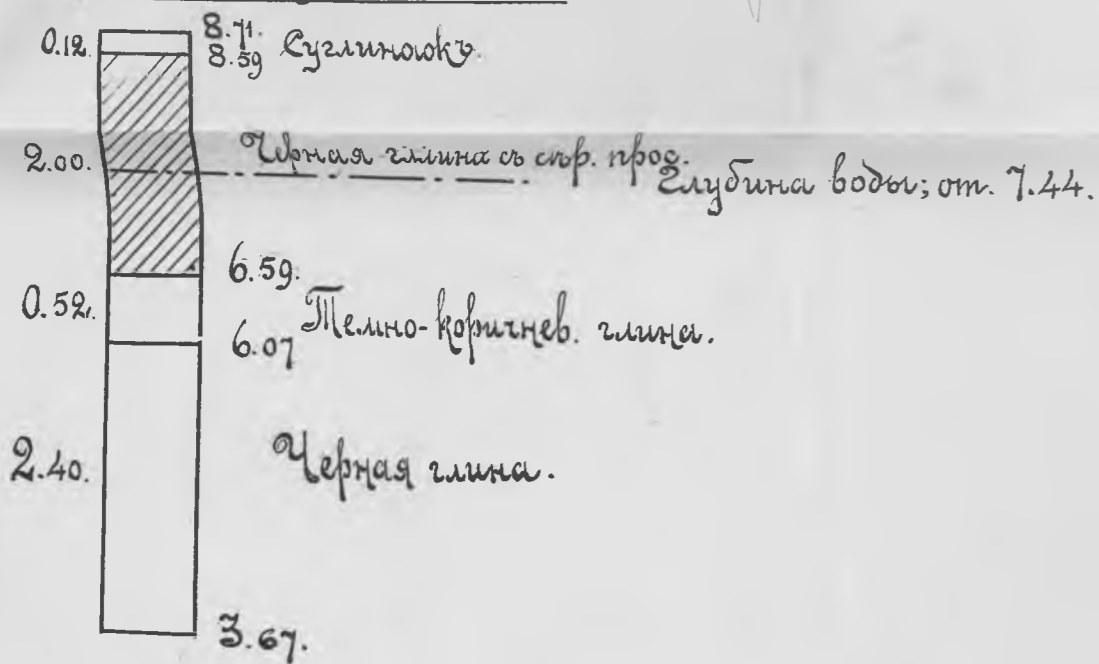
Сква. №1. Глубина 5.80.



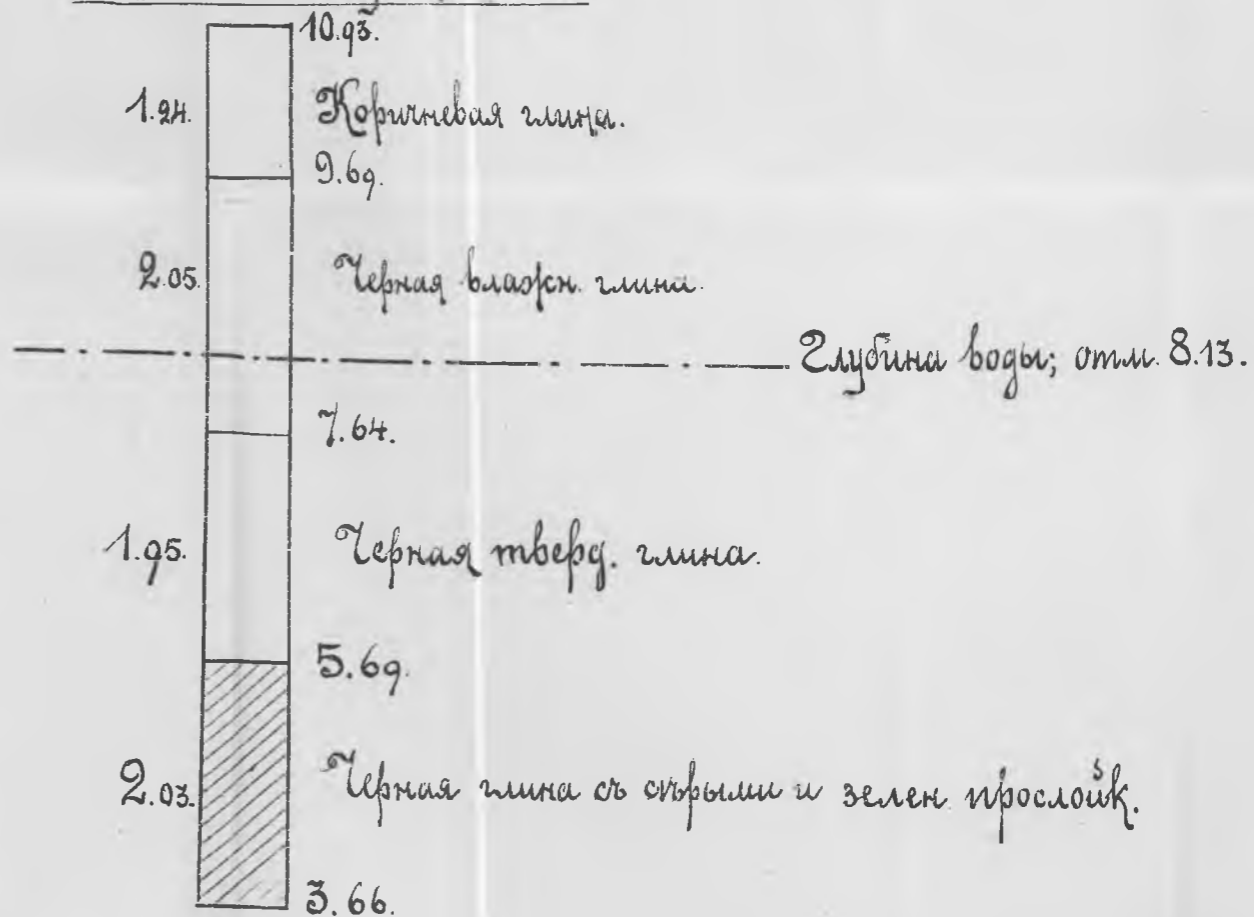
Сква. №3. Глубина 7.33.



Сква. №2. Глубина 5.04.



Сква. №4. Глубина 7.27.

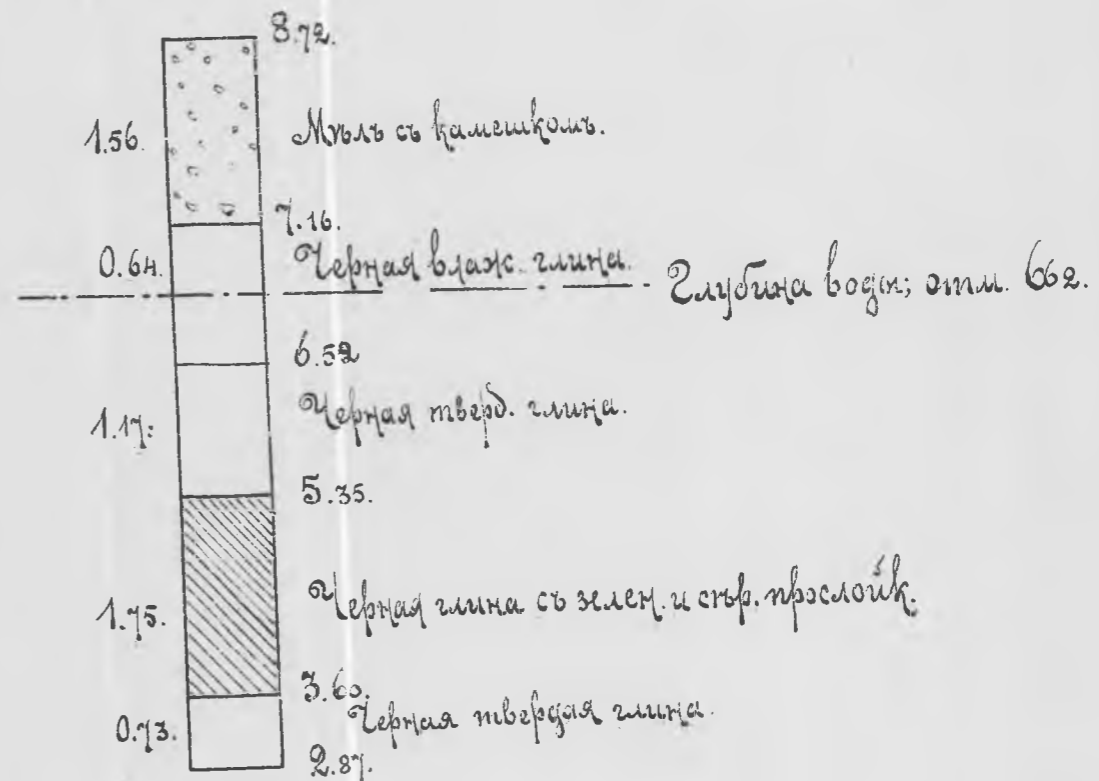


# Скважины профиля №3.

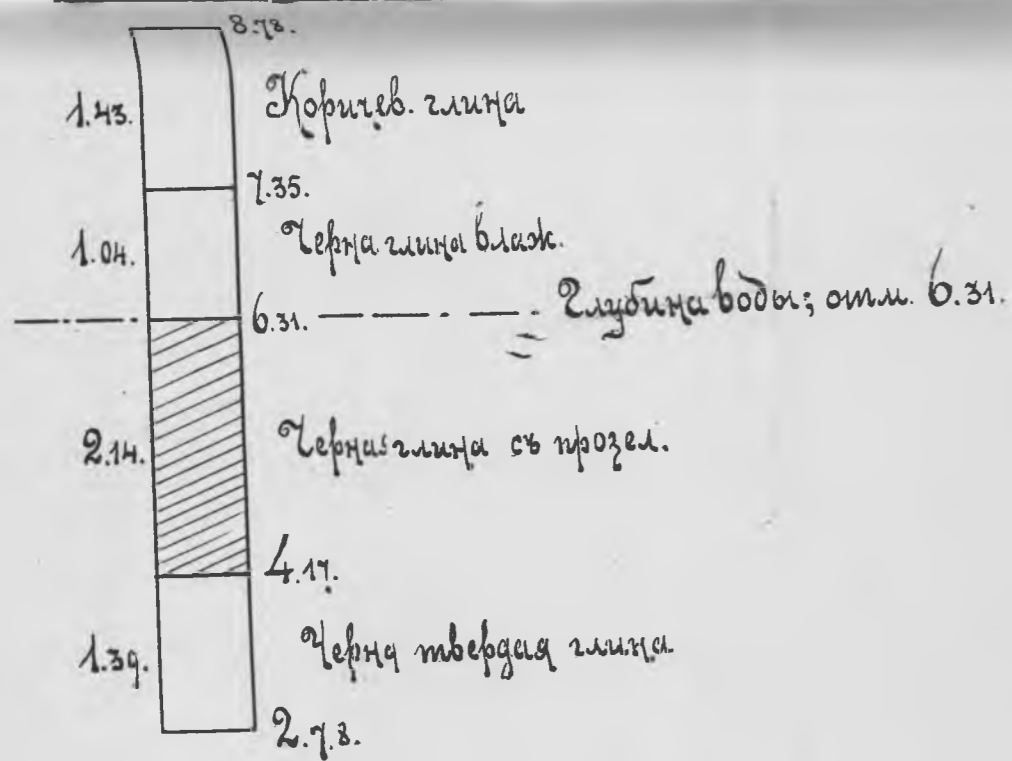
Скв. №1. Глубина 10.03.



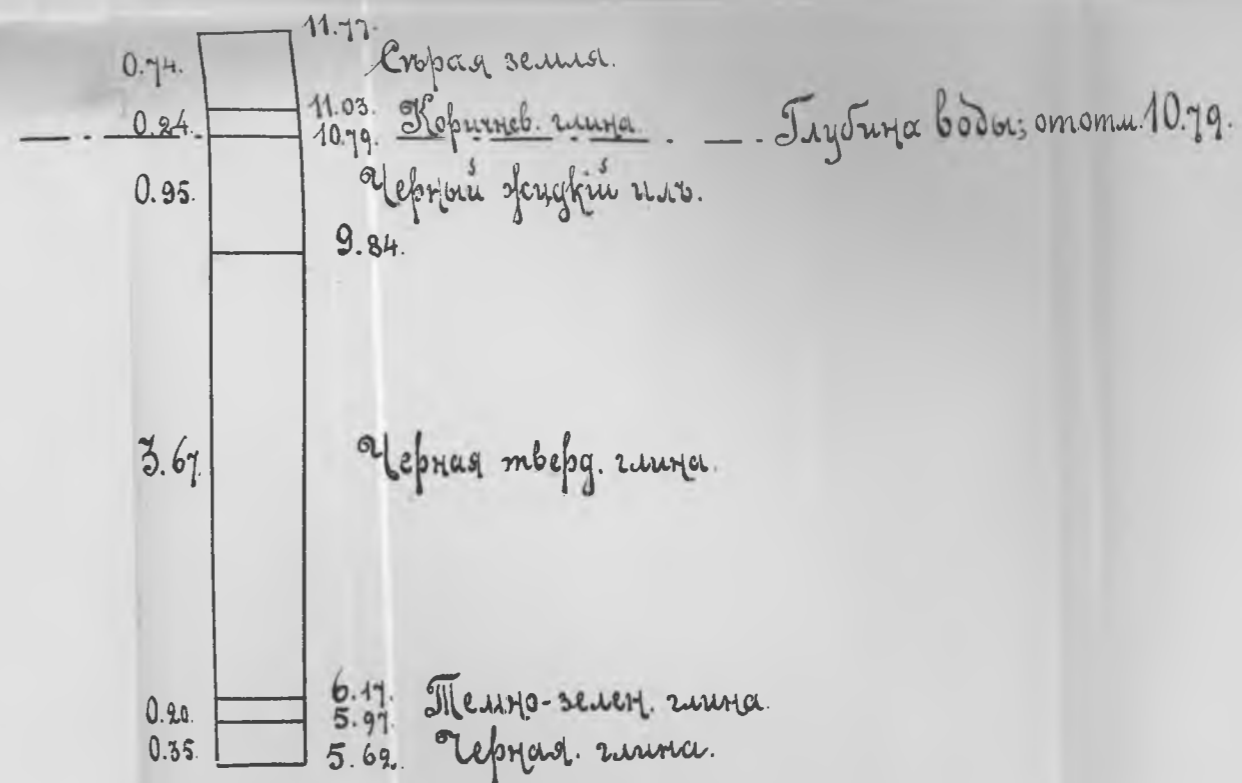
Скв. №3. Глубина 5.85.



Скв. №2. Глубина 6.00.

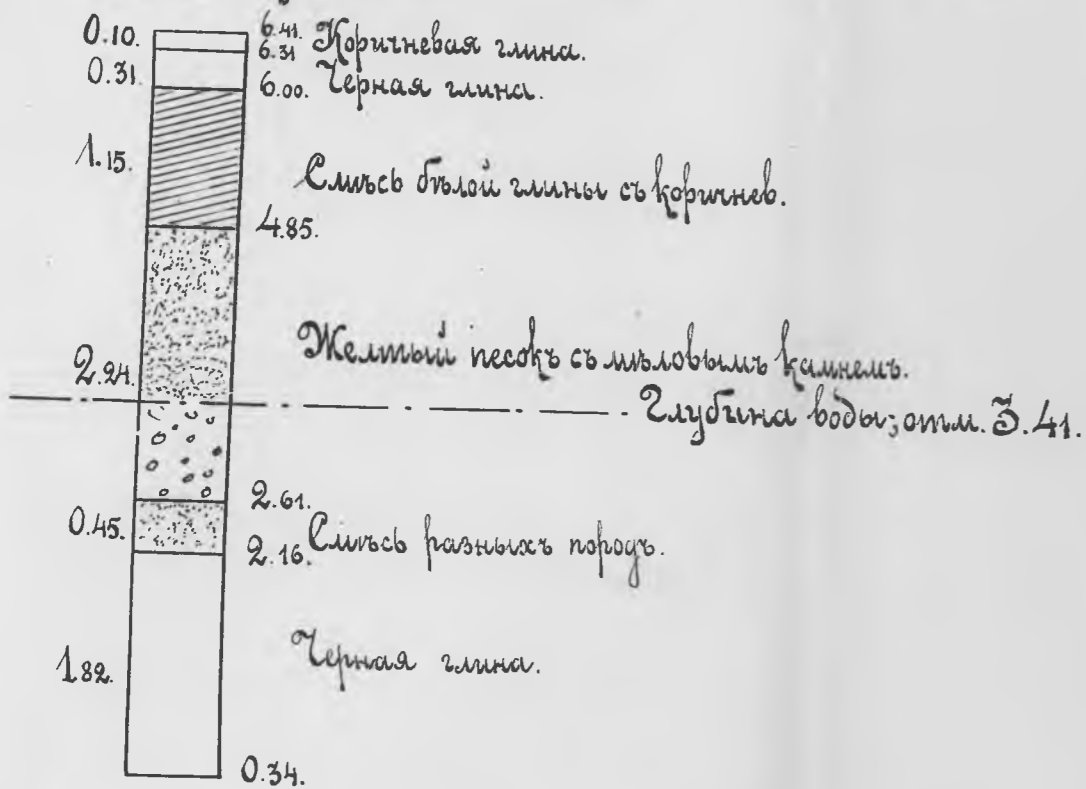


Скв. №4. Глубина 6.15.

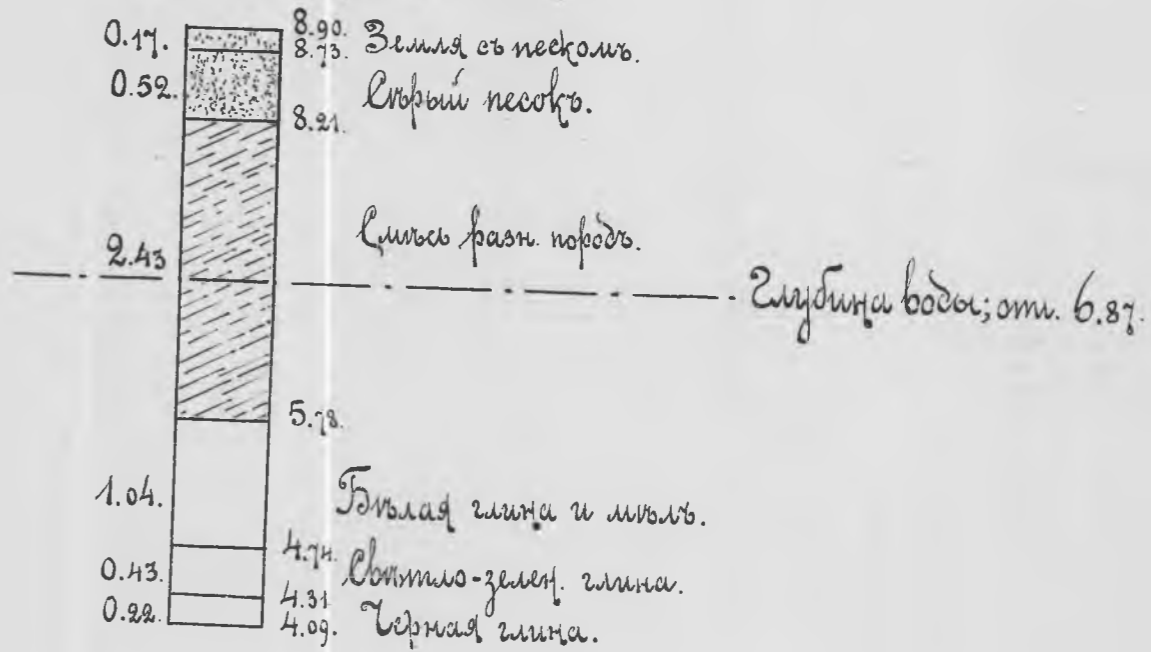


# Скважины профиля №4

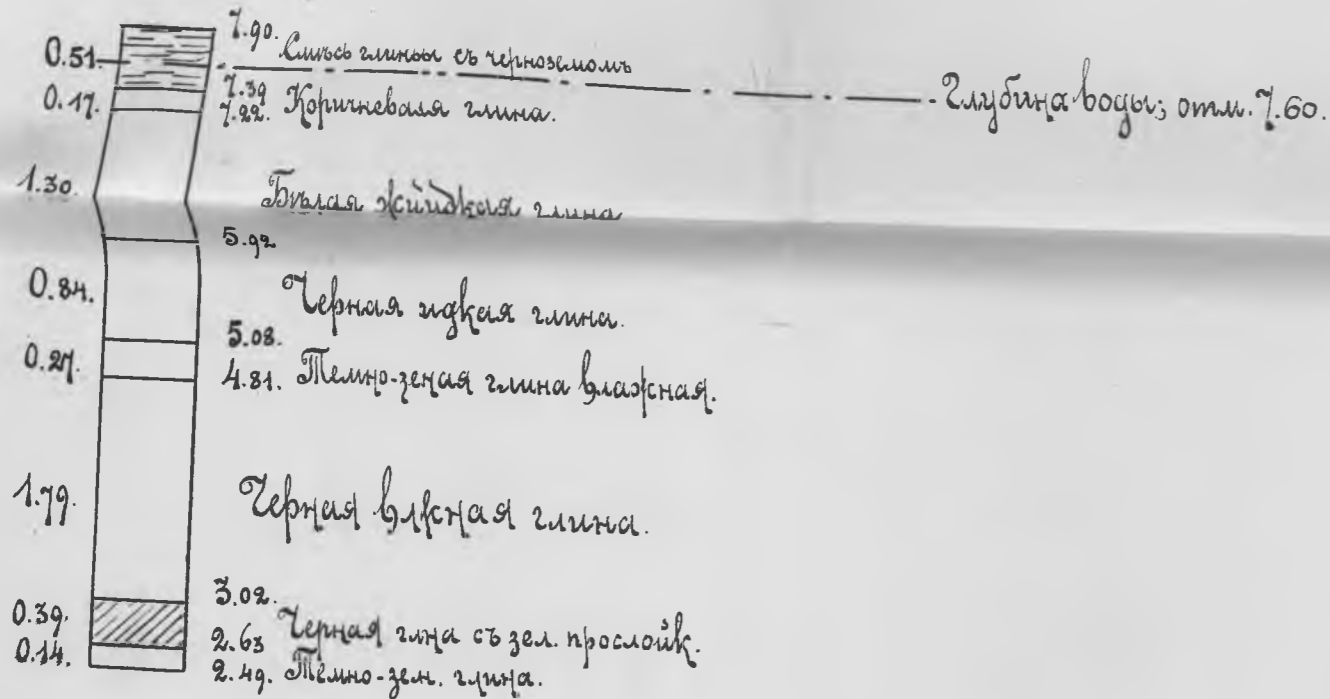
Скв. №1. Глубина 6.07.



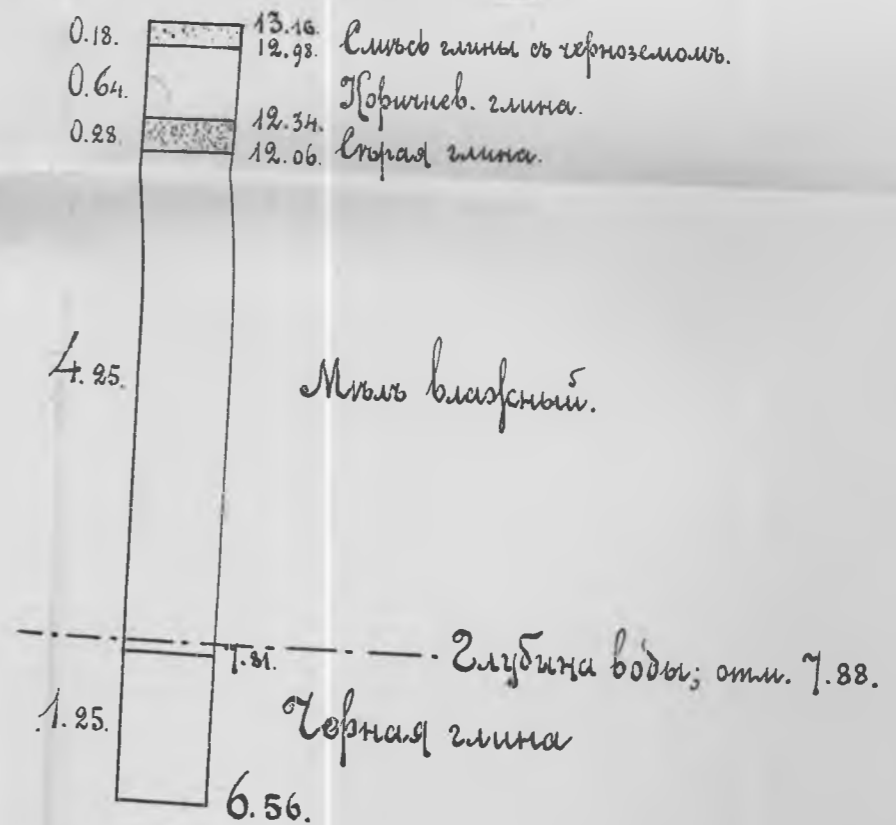
Скв. №2. Глубина 4.81.



Скв. №3. Глубина 5.41.



Скв. №4. Глубина 6.60.

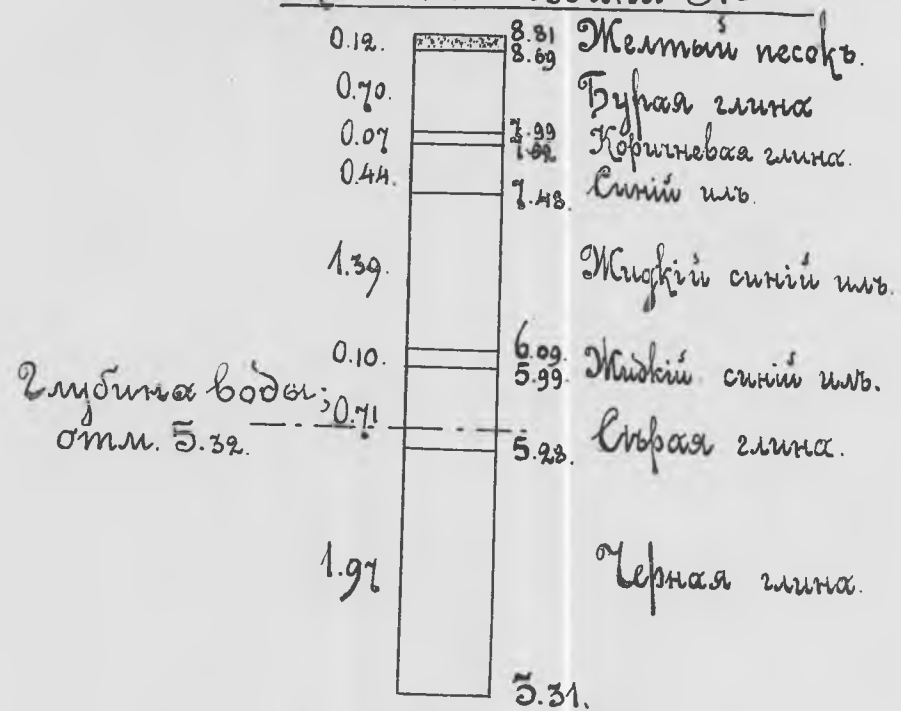


# Скважины профиля №5.

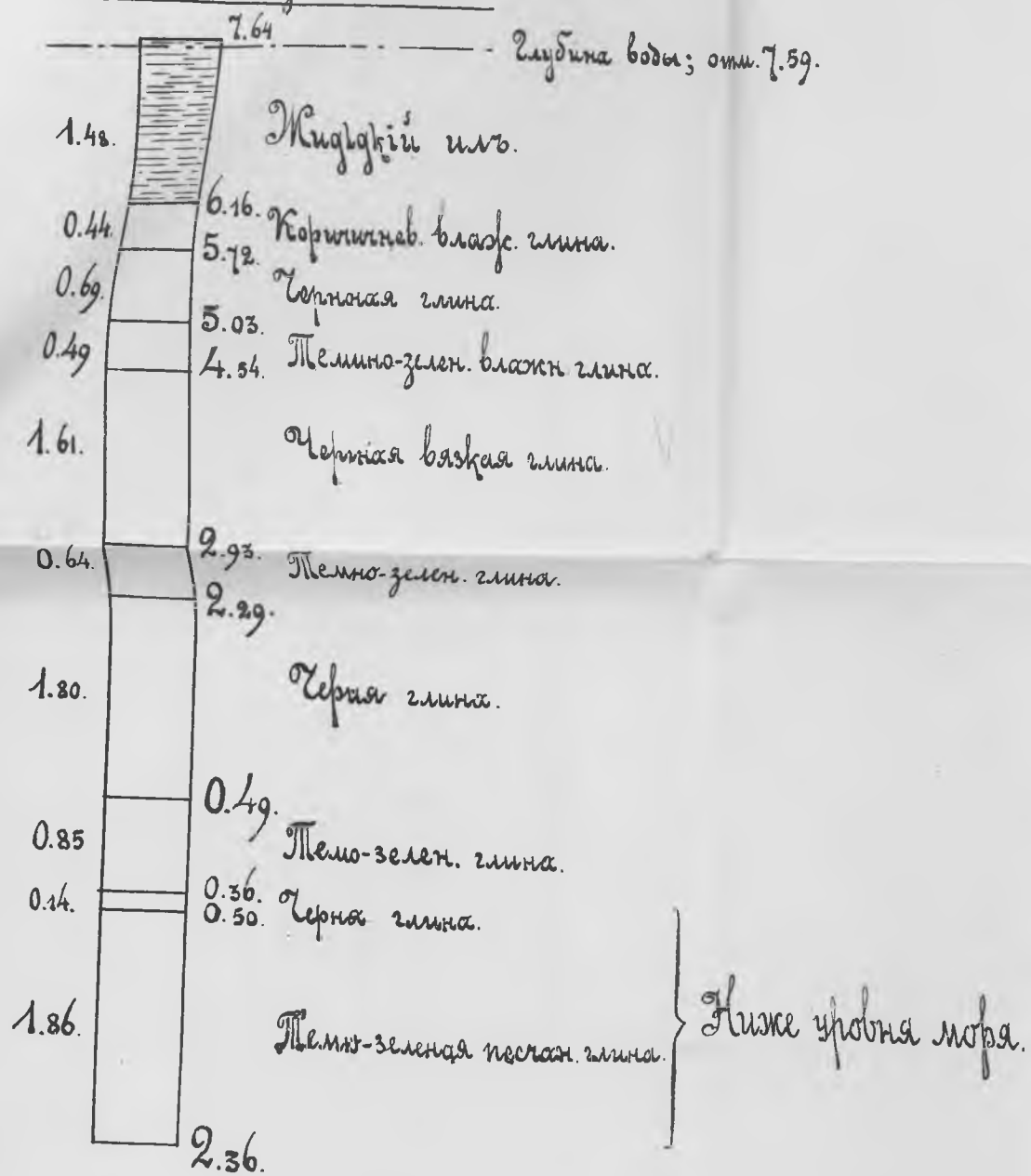
Скв. №1. Глубина 5.75.



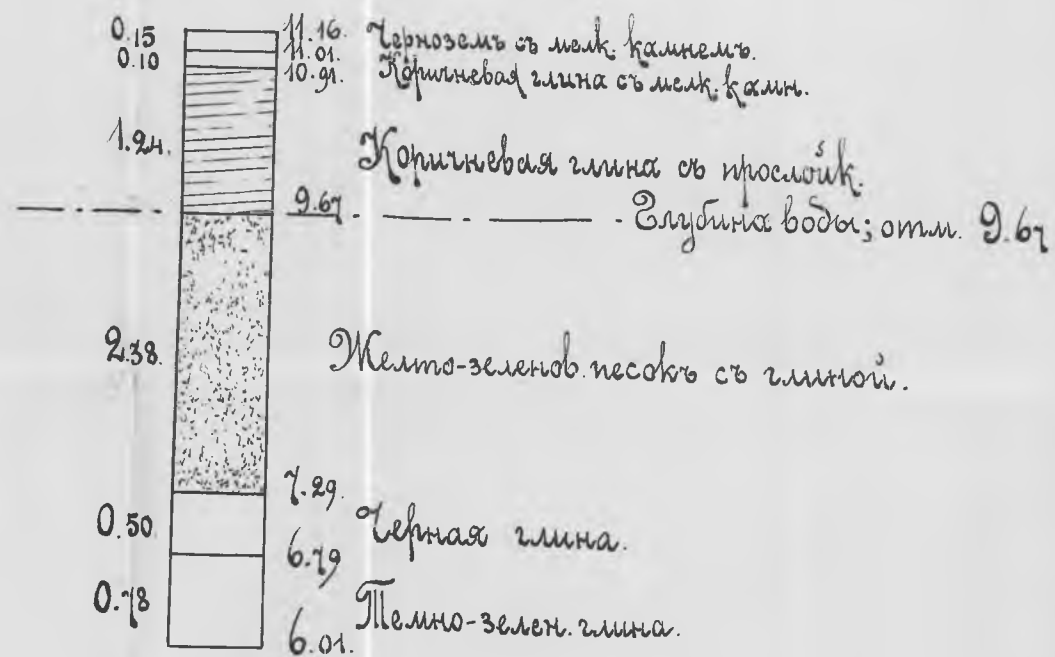
Скв. №2. Глубина 5.50.



Скв. №3. Глубина 10.00.

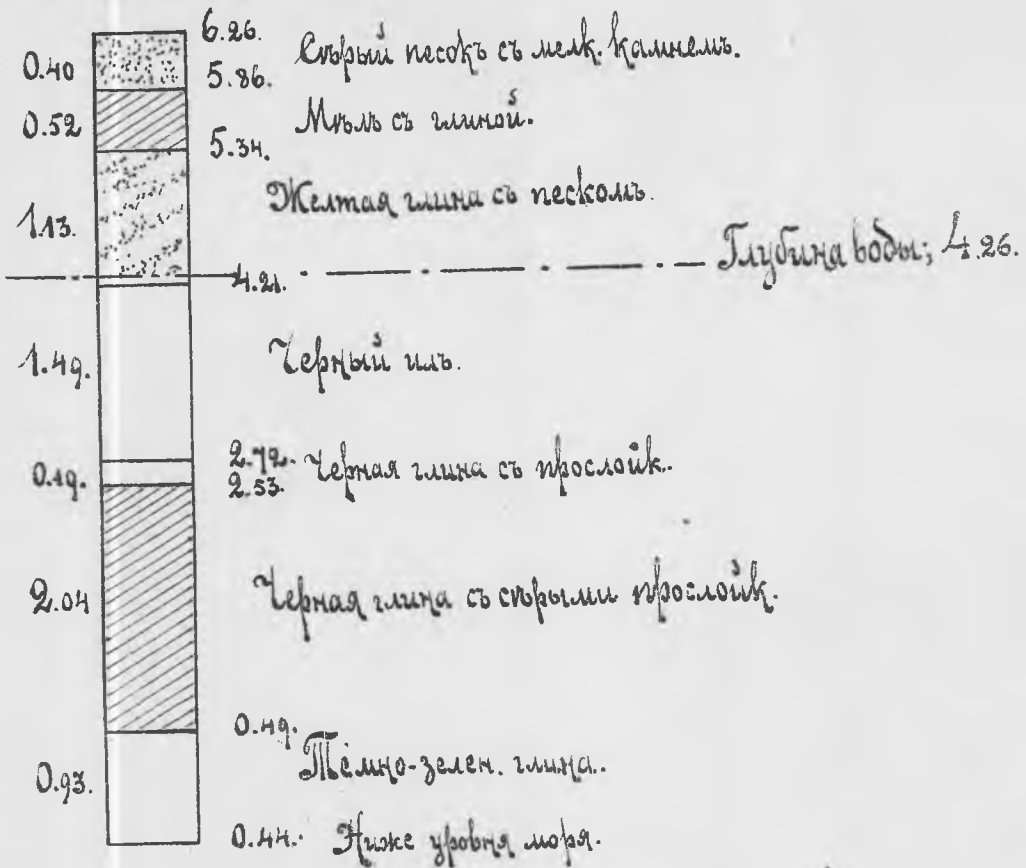


Скв. №4. Глубина 5.15.

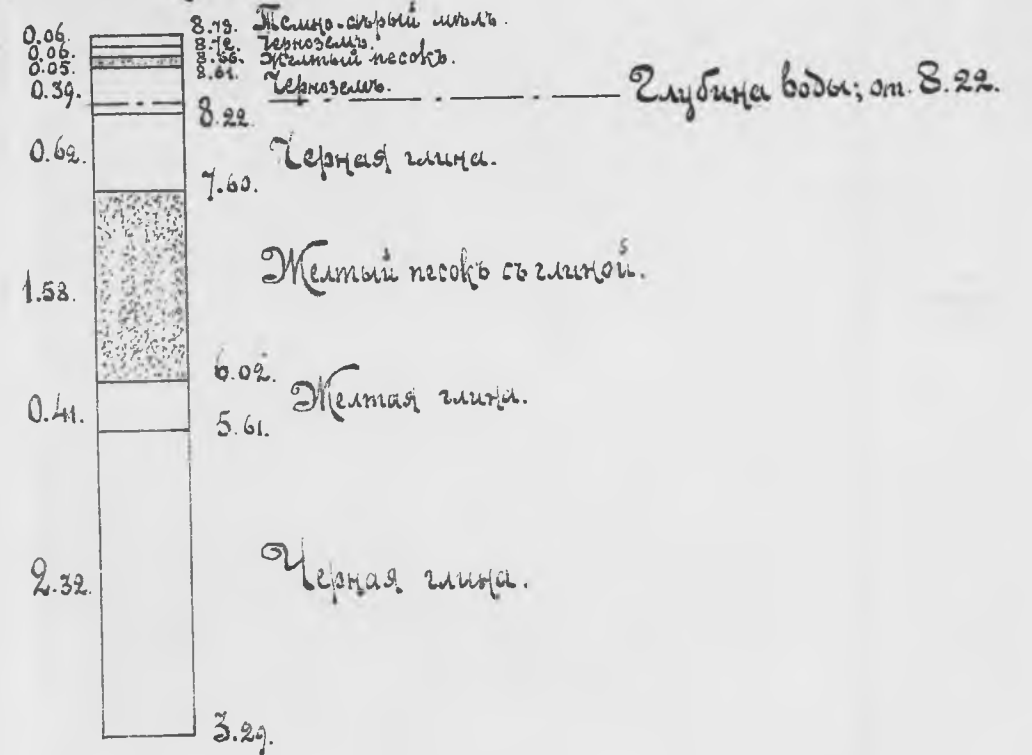


# Скважины профиля №6.

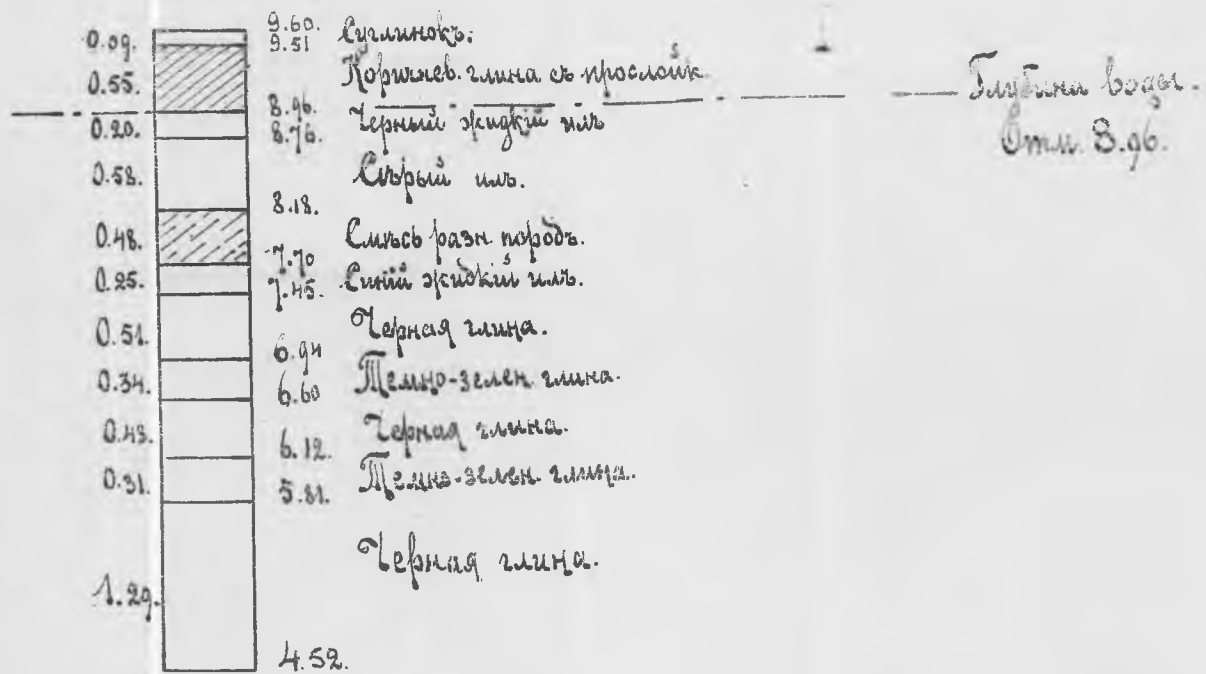
Скв. №1. Глубина 6.70.



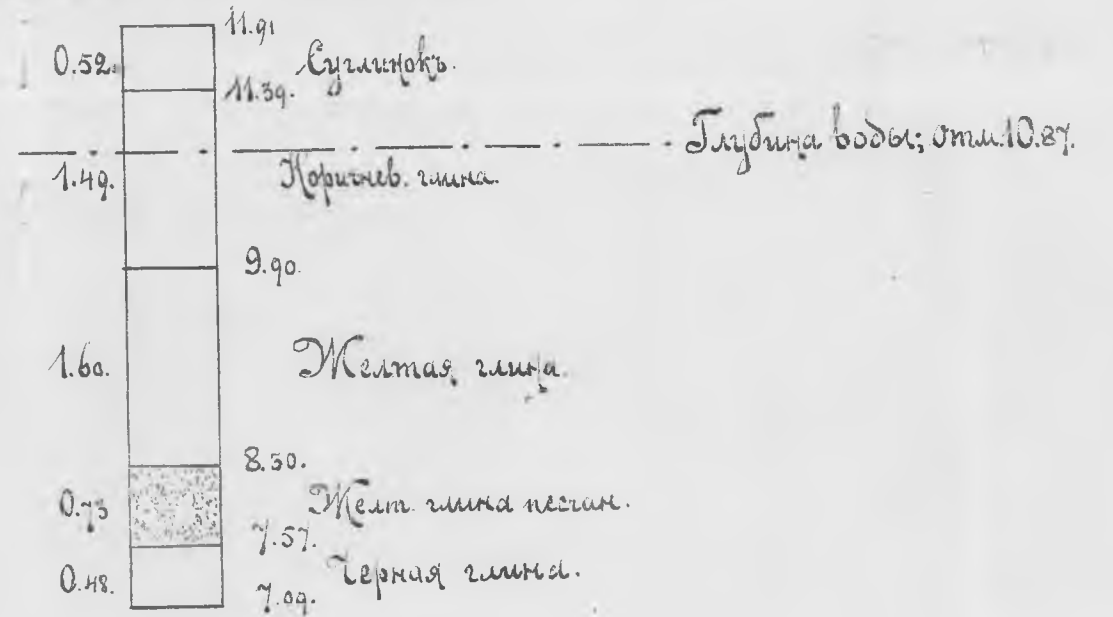
Скв. №2. Глубина 5.49.



Скв. №3. Глубина 5.08.



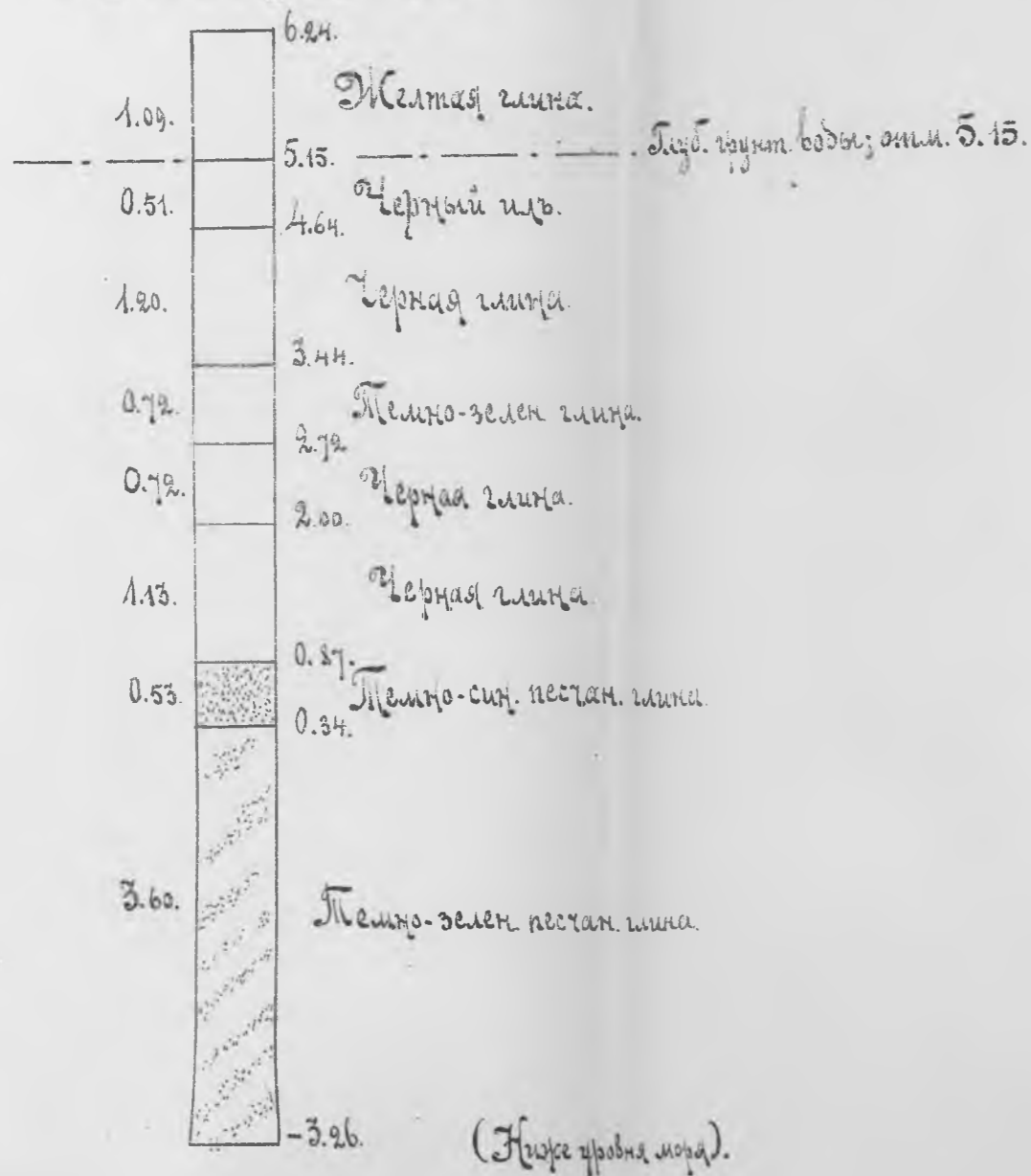
Скв. №4. Глубина 4.82.



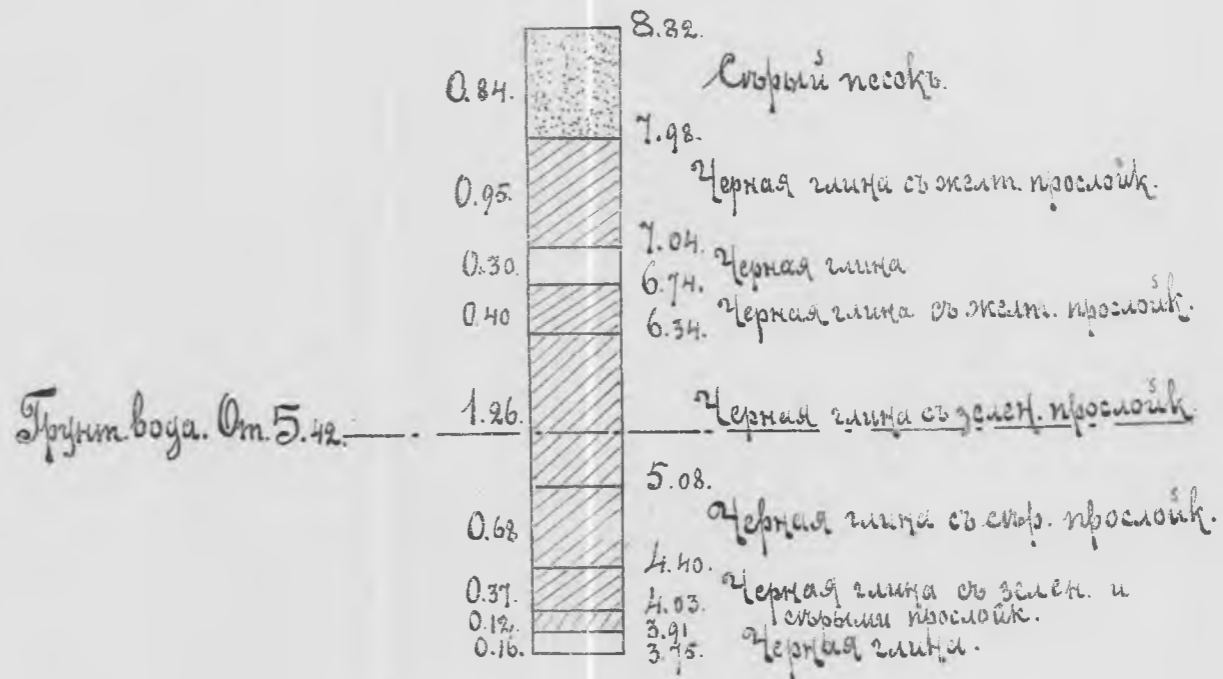


# Скважины профиля №7.

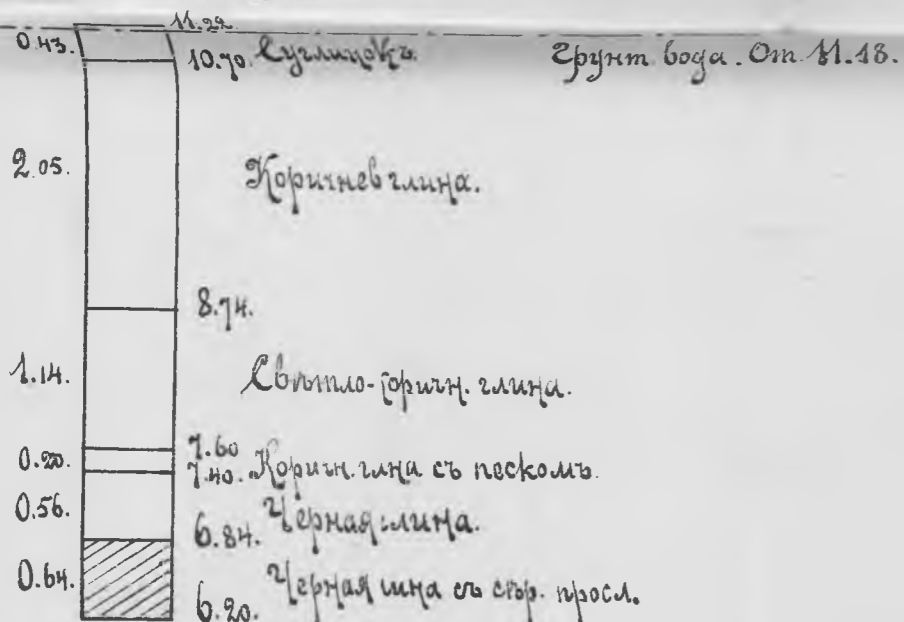
Скв. №1 Глубина 9.50.



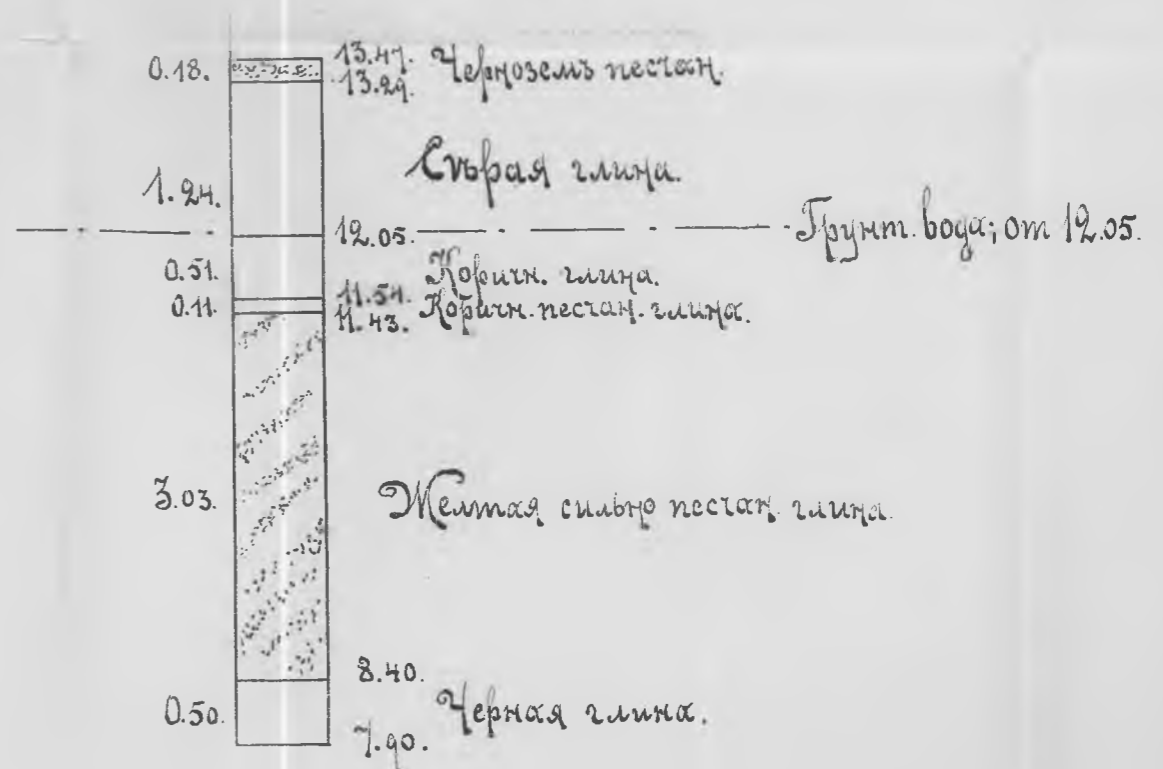
Скв. №2. Глубина 5.07.



Скв. №3. Глубина 5.02.

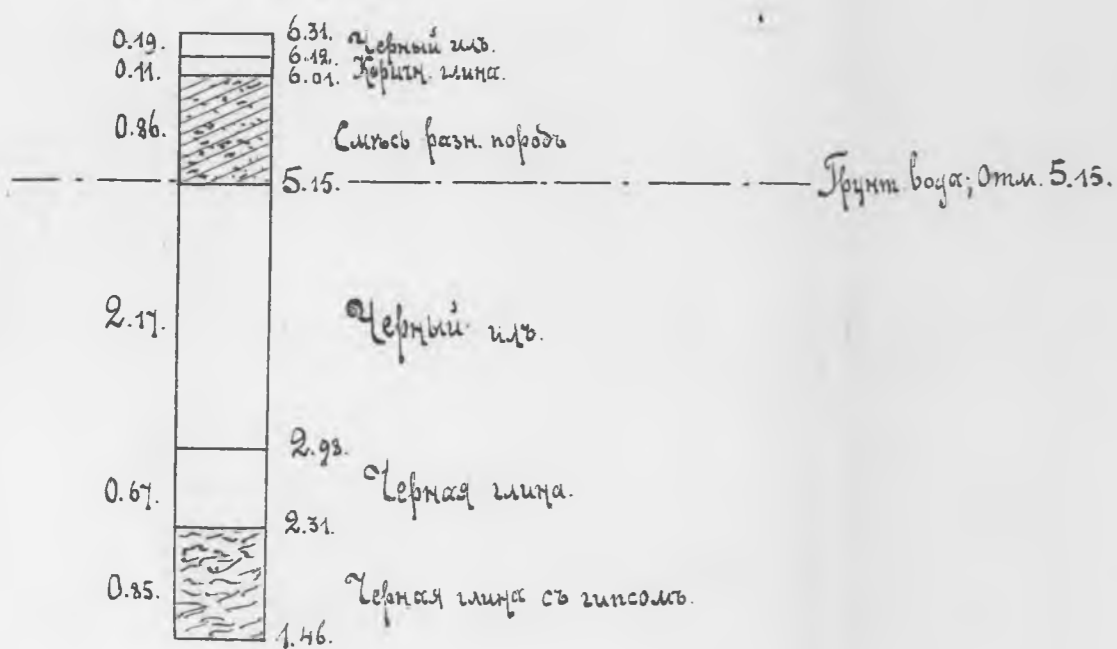


Скв. №4. Глубина 5.57.

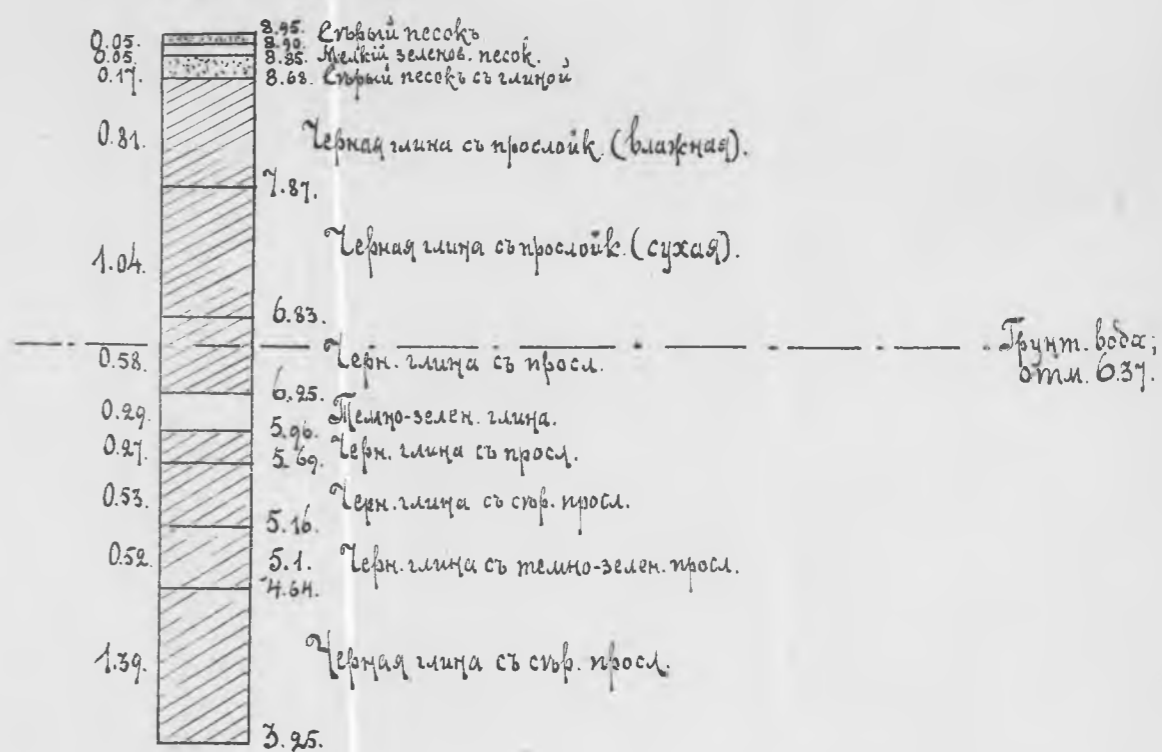


# Скважины профиля №8.

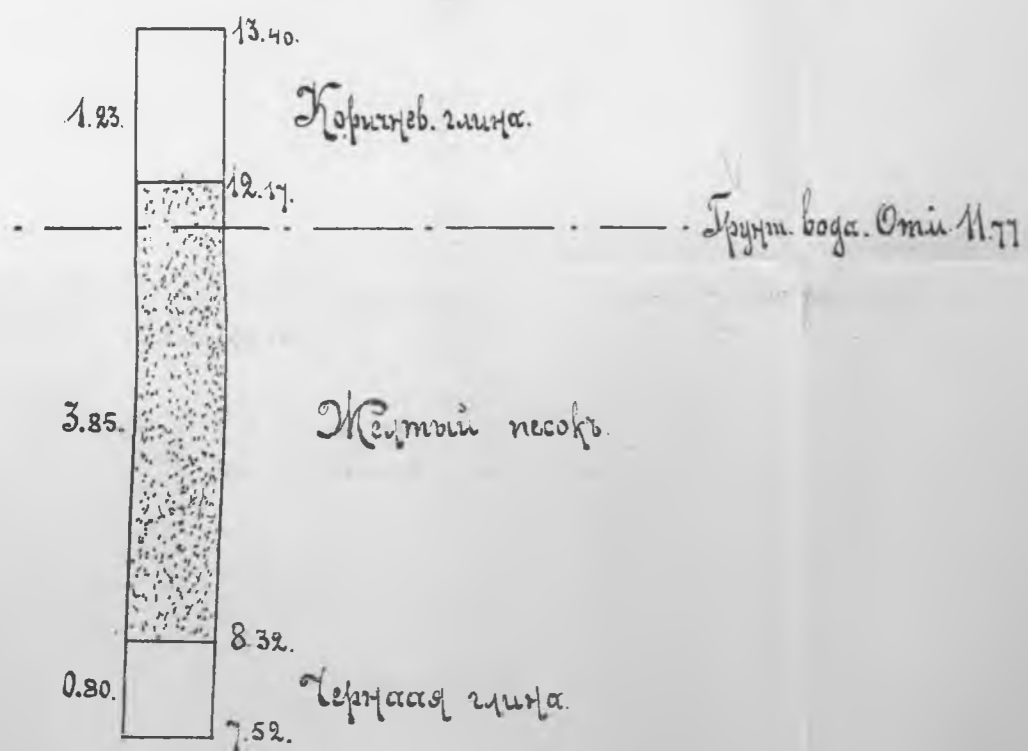
Скв. №1. Глубина 4.85.



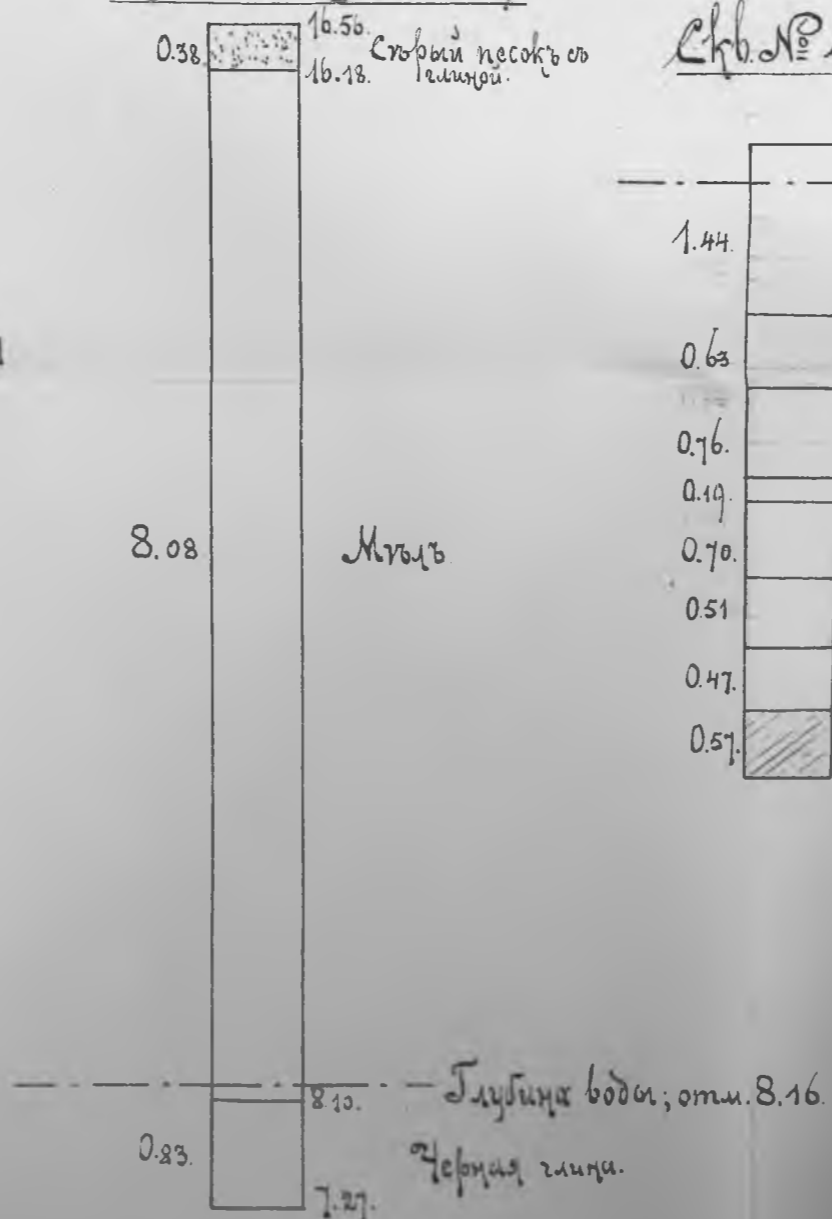
Скв. №2. Глубина 5.70.



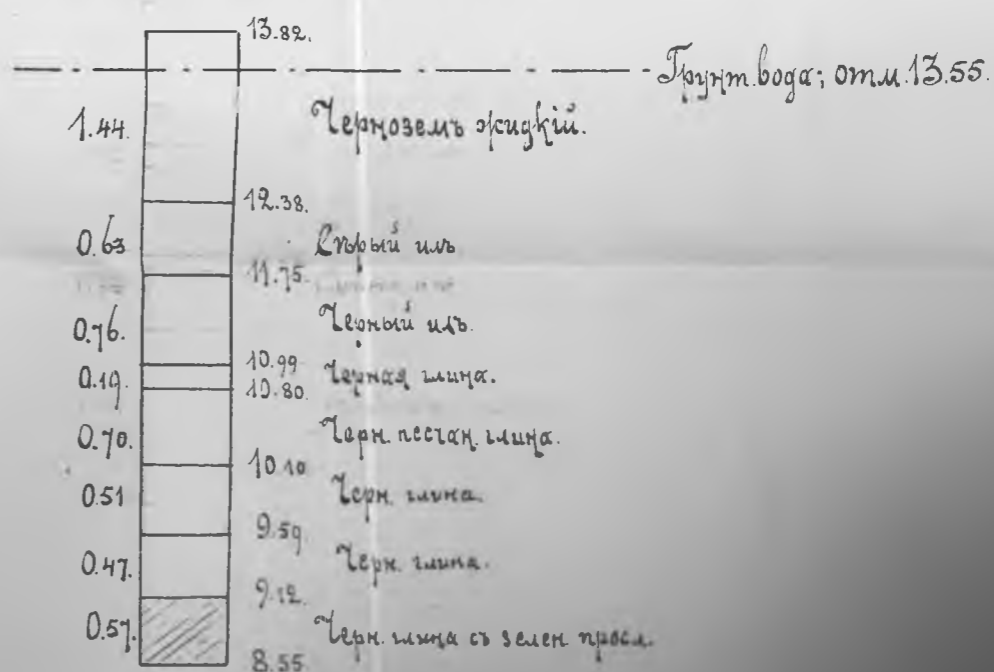
Скв. №3. Глубина 5.88.



Скв. №5. Глубина 9.29.

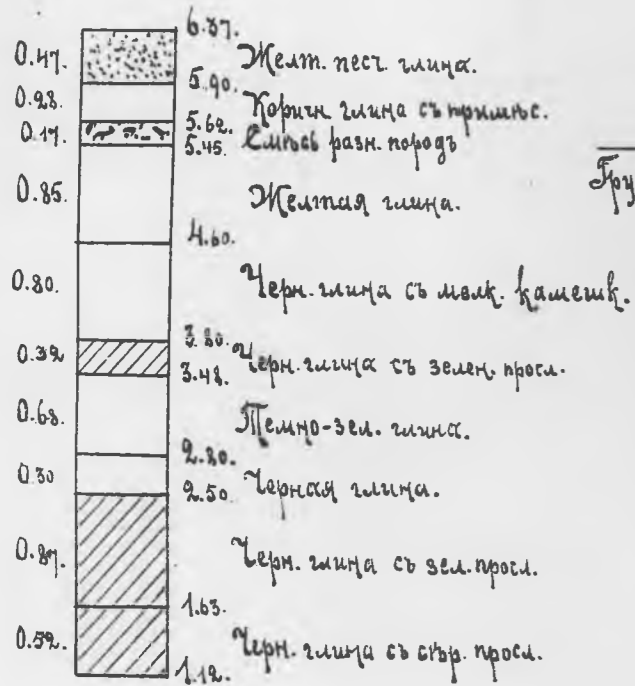


Скв. №4. Глубина 5.27.



## Скважина профиля №9.

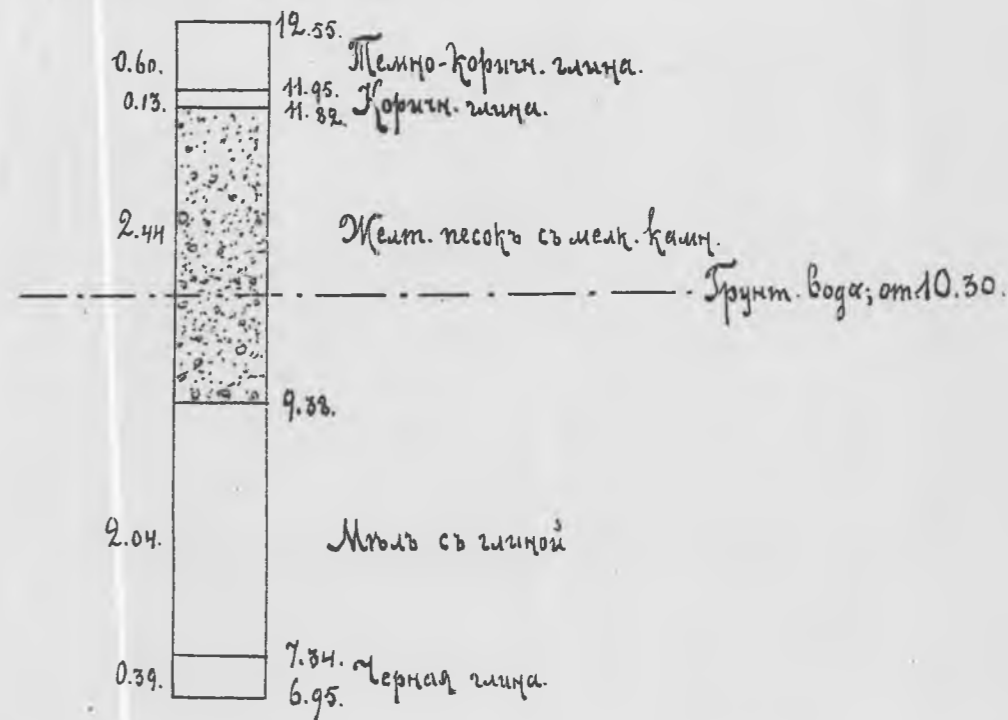
Скв. №1. Глубина 5.25.



Скв. №2. Глубина 4.83.

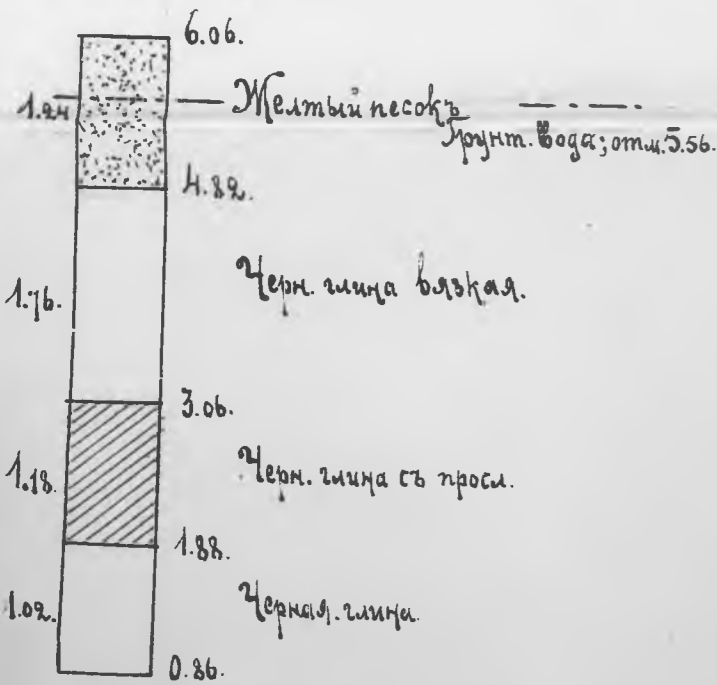


Скв. №3. Глубина 5.60.



## Скважина профиля №10.

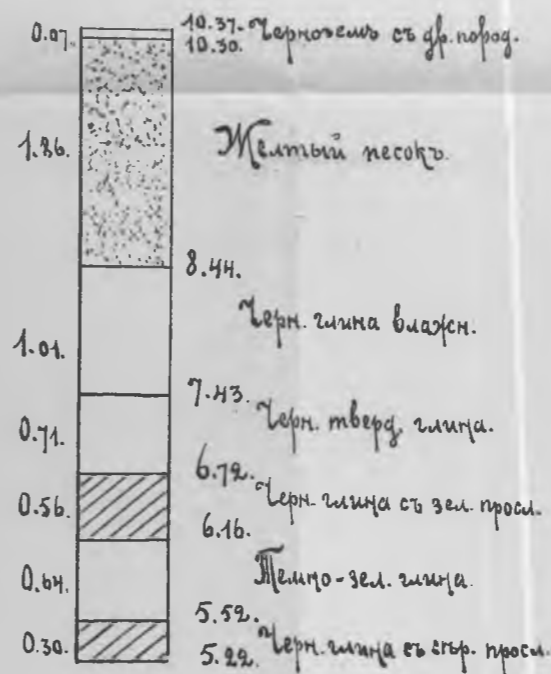
Скв. №1. Глубина 5.20.



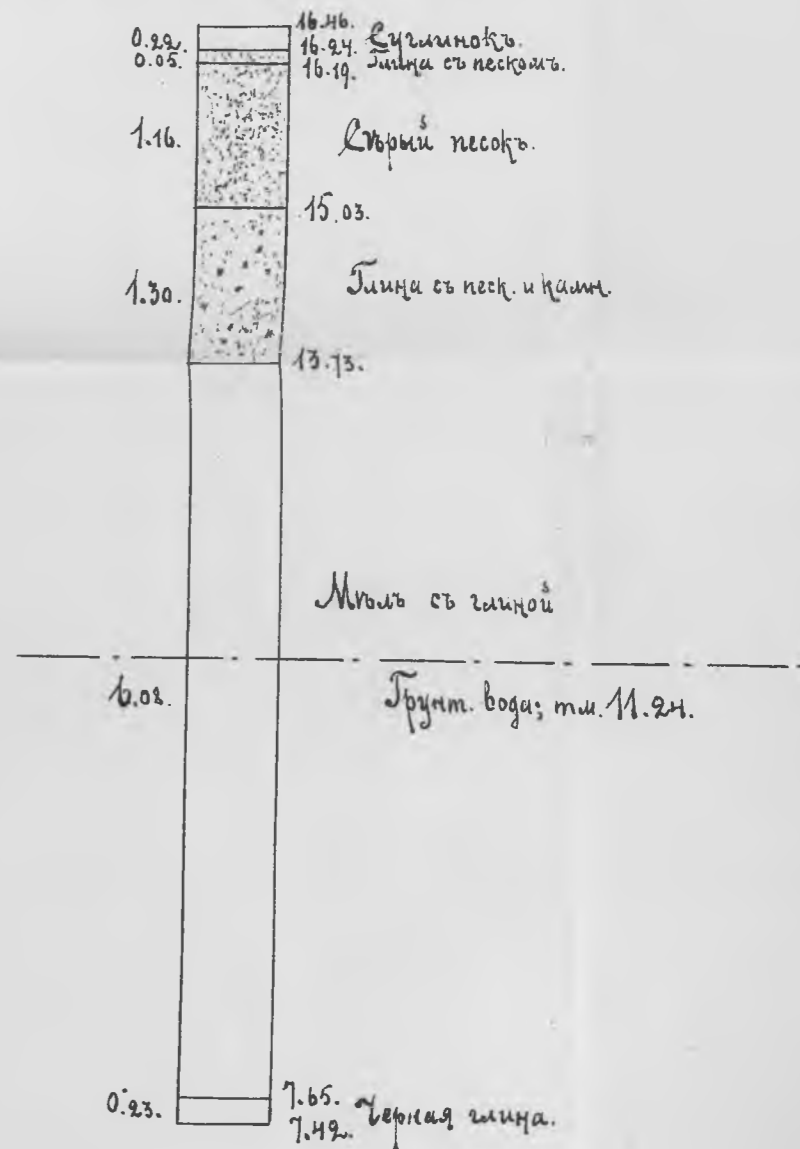
Скв. №2. Глубина 5.00.



Скв. №3. Глубина 5.15.

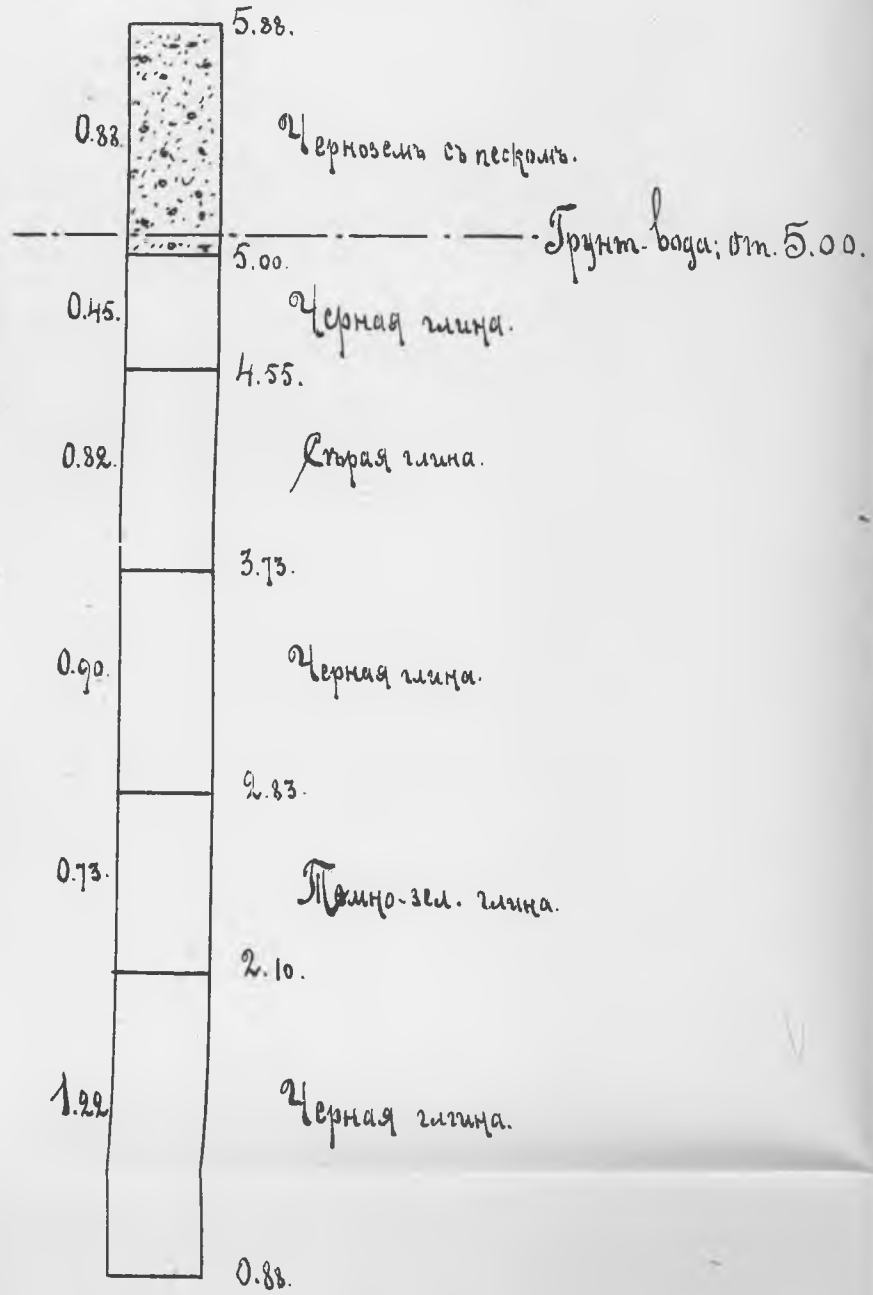


Скв. №4. Глубина 9.104.

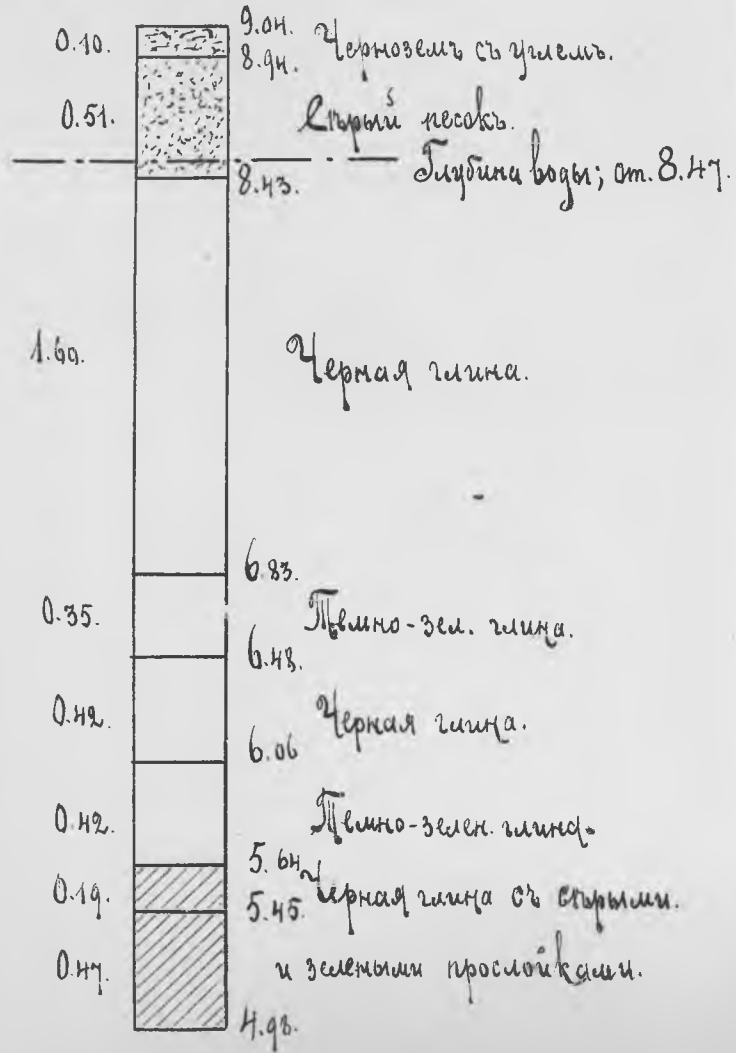


# Скважины профиля №11.

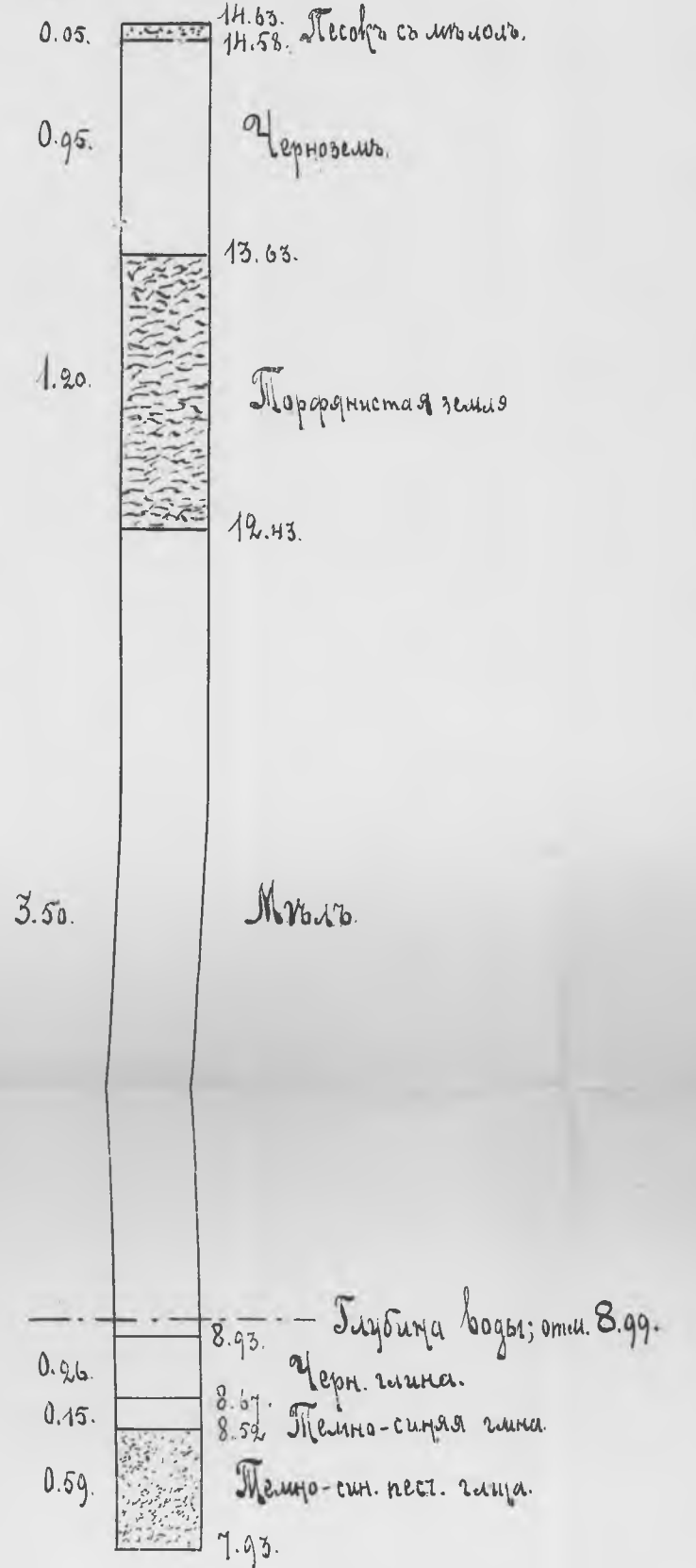
Скв. №1. Глубина 5.00.



Скв. №2. Глубина 4.06.



Скв. №3. Глубина 6.70.



# Скважина профиля №12.

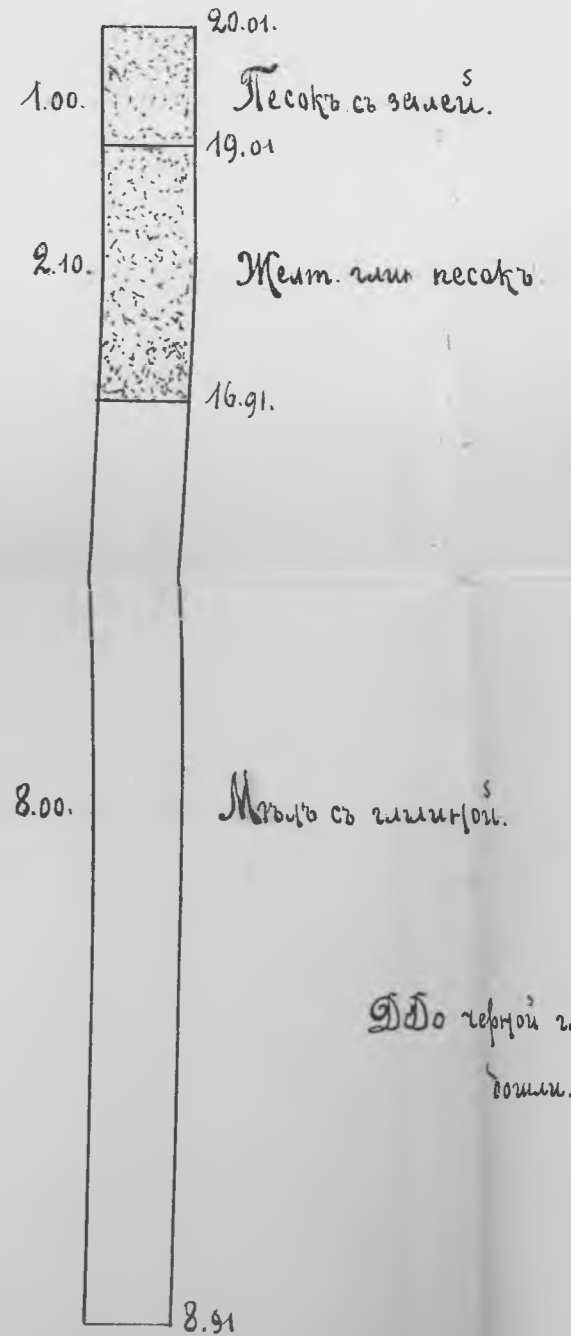
Скв. №1. Глубина 3.75.



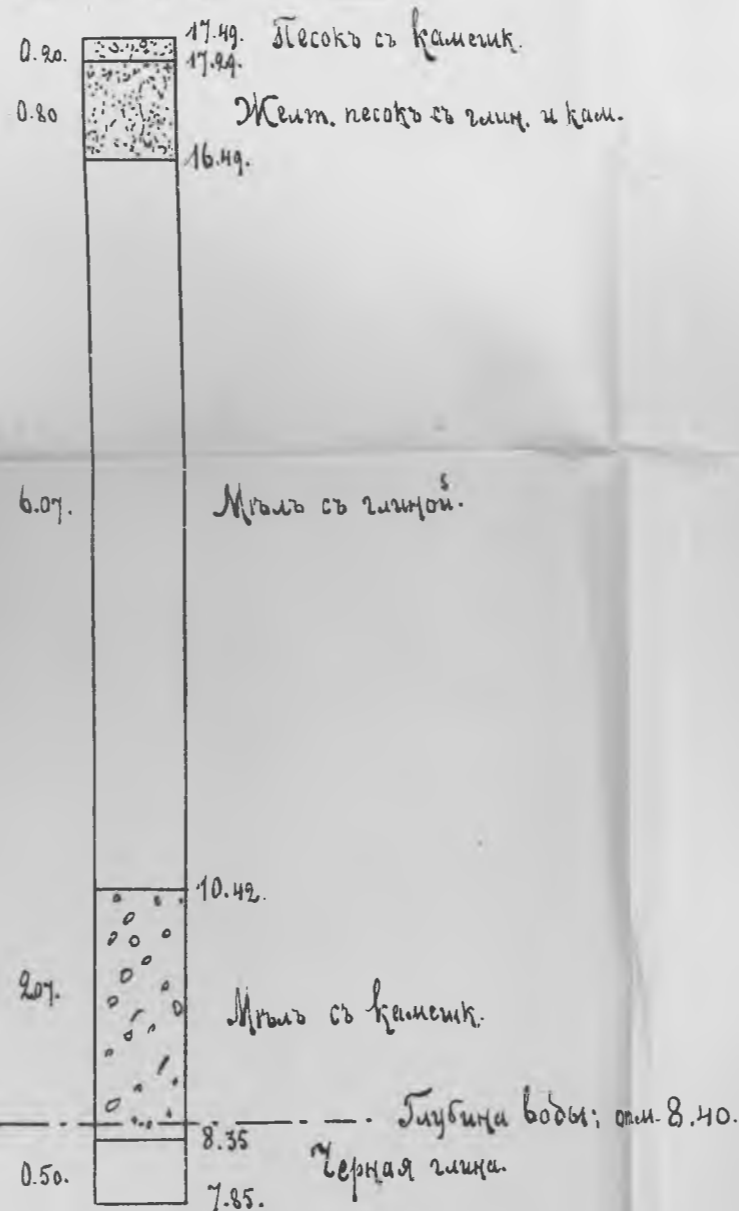
Скв. №2. Глубина 3.75.



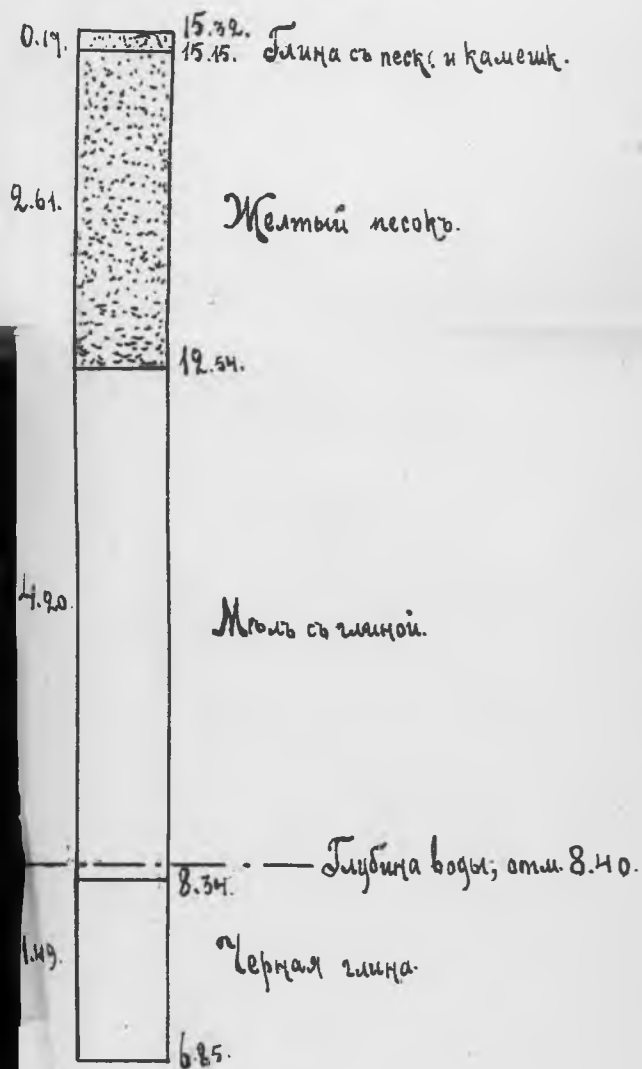
Скв. №5. Глубина 11.10.



Скв. №4. Глубина 9.64.

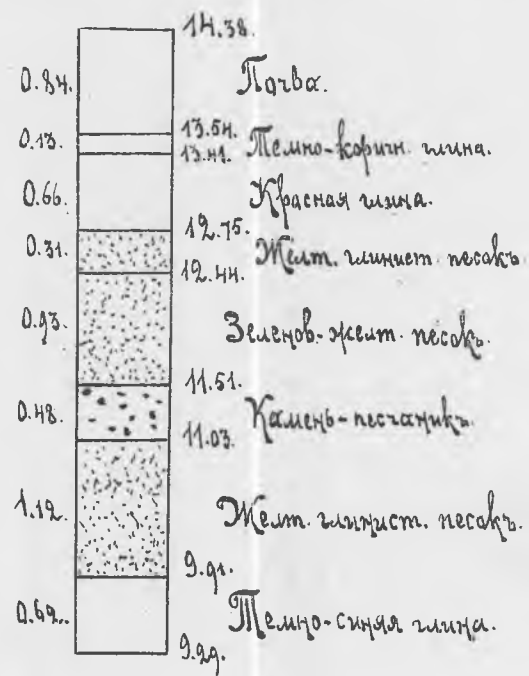


Скв. №3. Глубина 8.47.

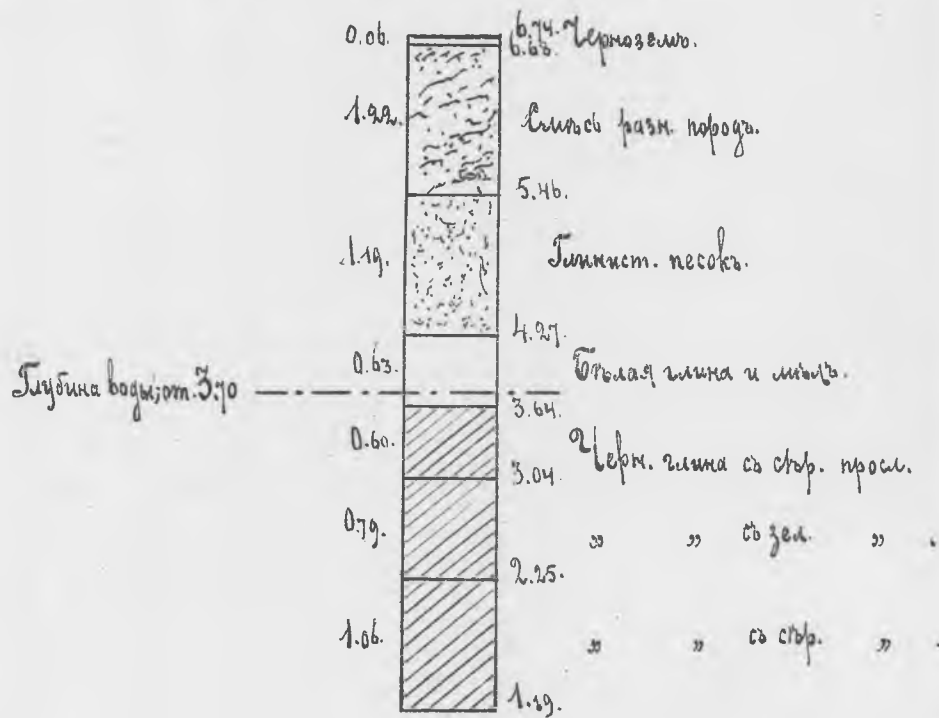


# Скважины профиля №13.

Эта скважина пробурена на оползнь между 12 и 13 профилями. Глубина = 5.09.



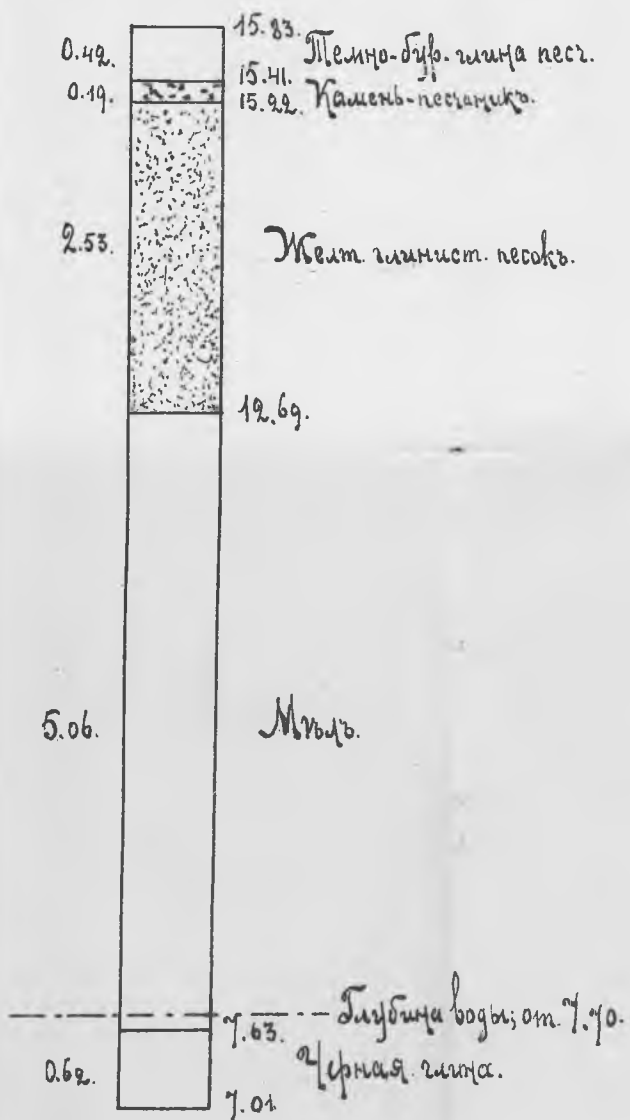
Скв. №1. Глубина 5.55.



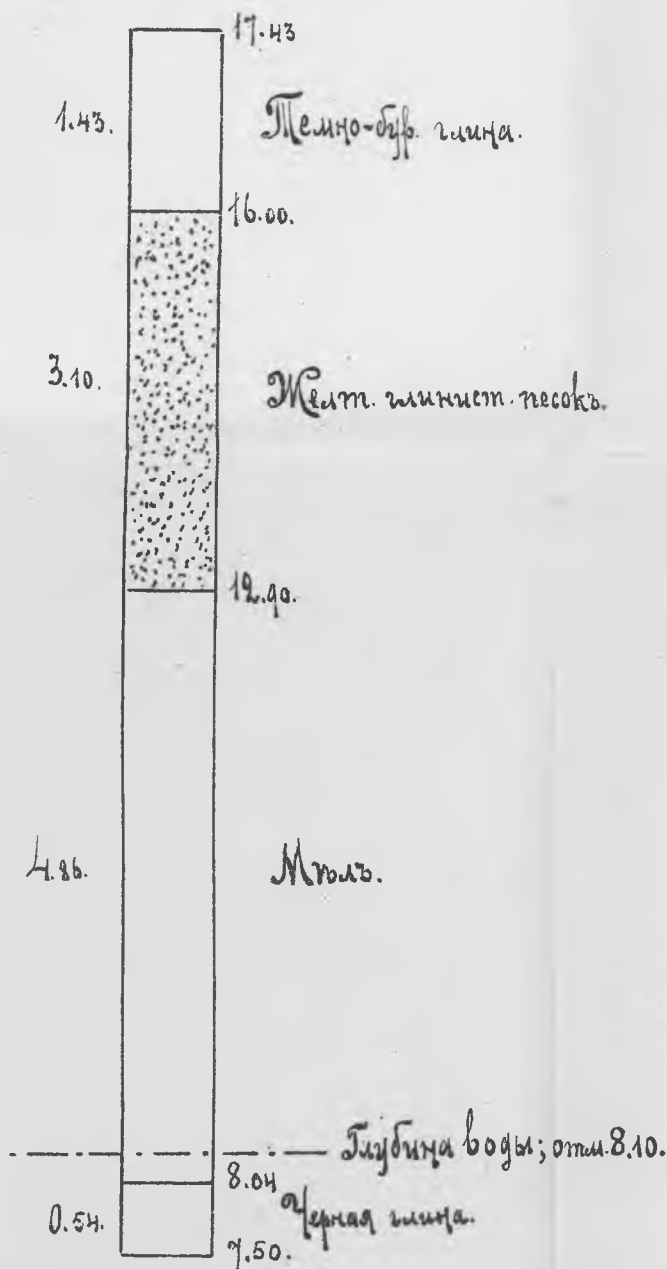
Скв. №2. Глубина 4.20.



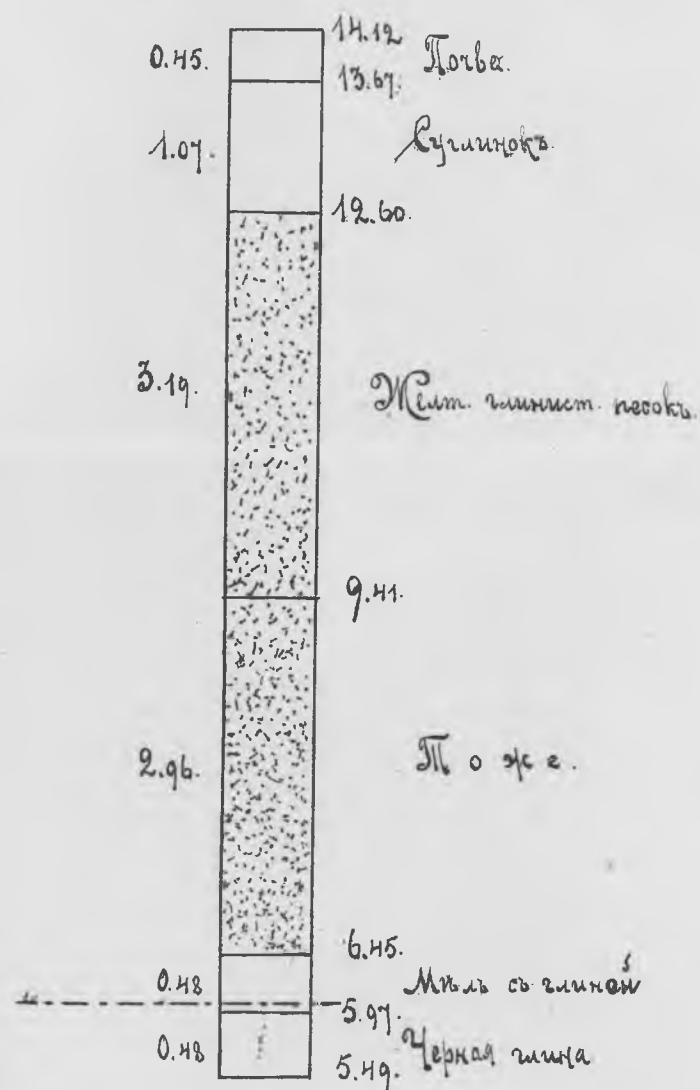
Скв. №3. Глубина 8.82.



Скв. №4. Глубина 9.93.

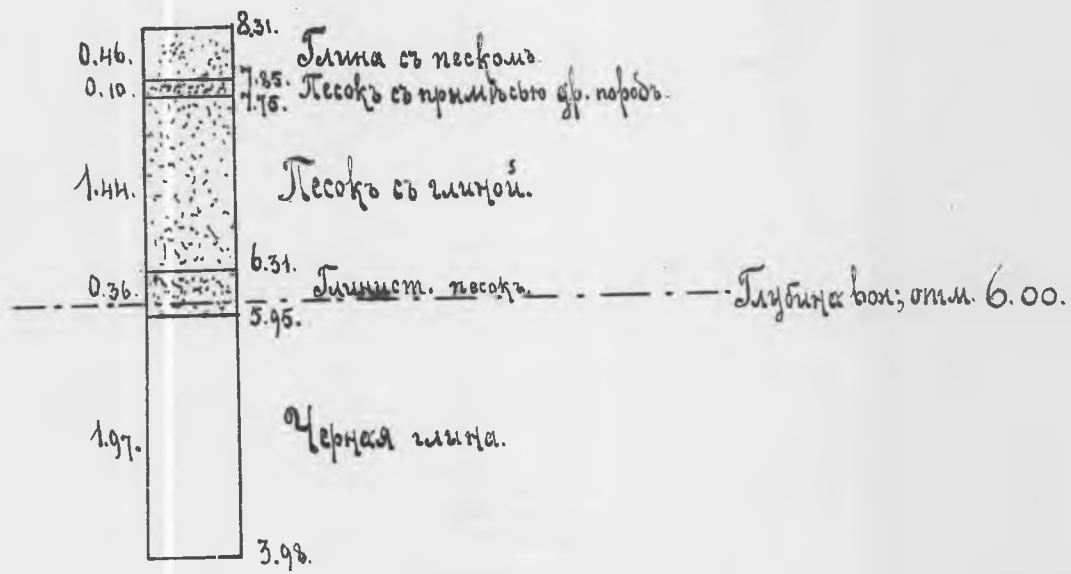


Эта скважина пробурена на оползнь между 13 и 14 профилями. Глубина 8.63.

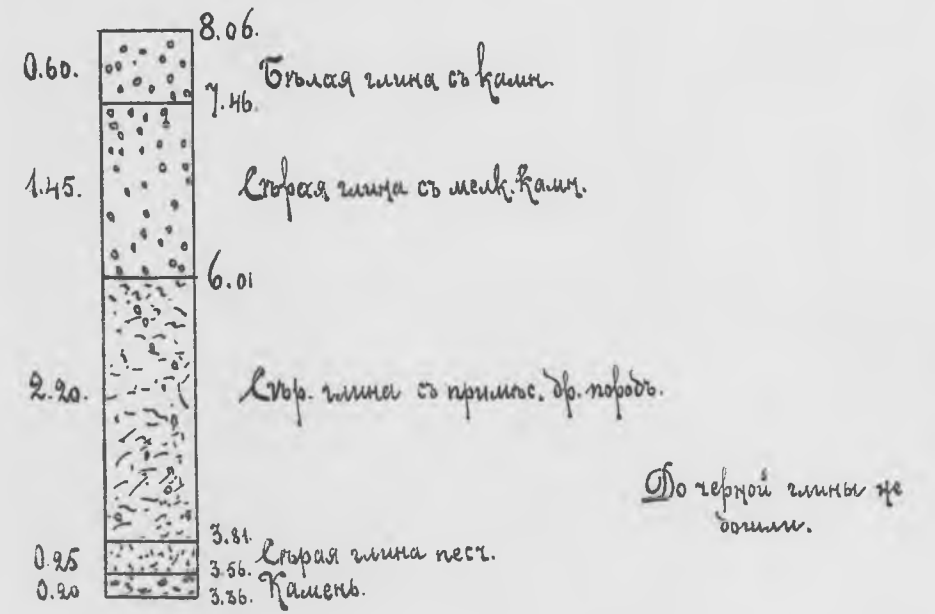


# Сваяны профиля №14.

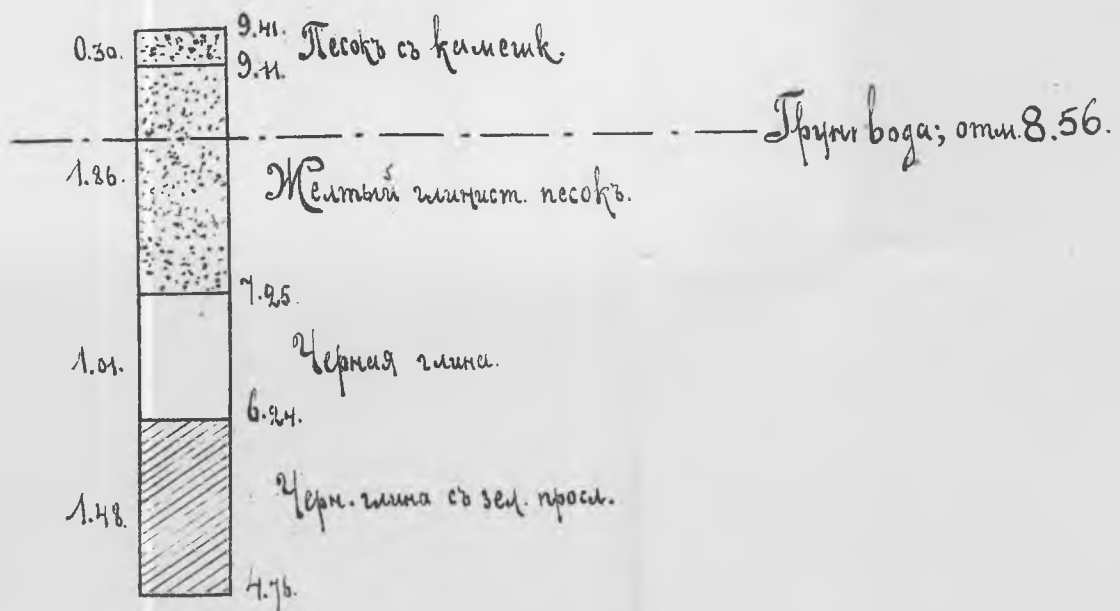
Скв. №1. Глубина 4.33.



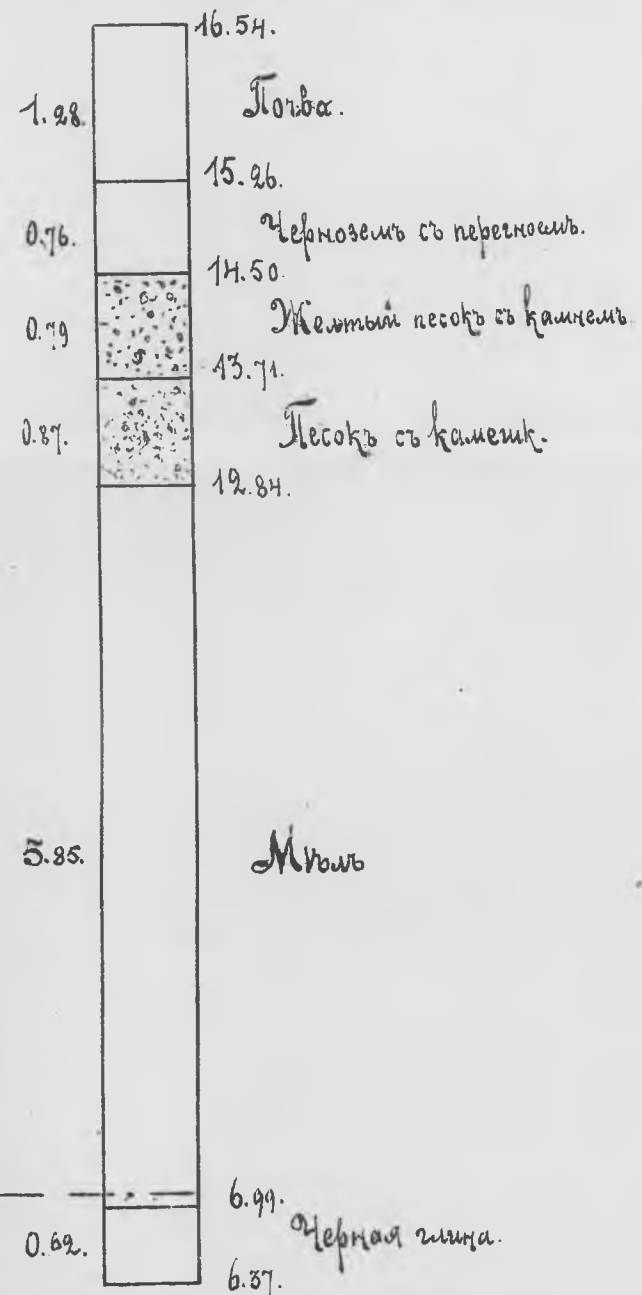
Скв. №2. Глубина 4.70.



Скв. №3. Глубина 4.65.



Скв. №4. Глубина 10.17.

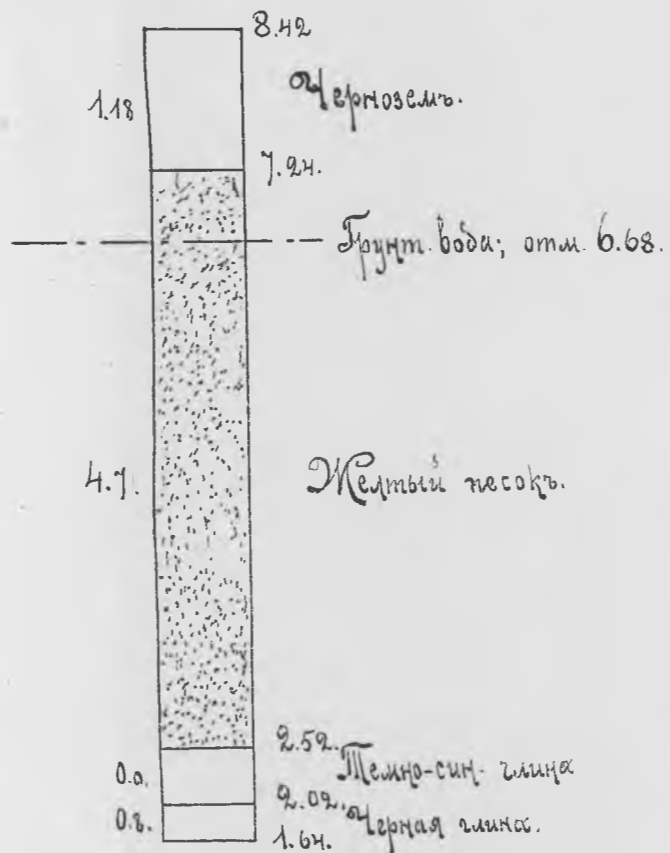
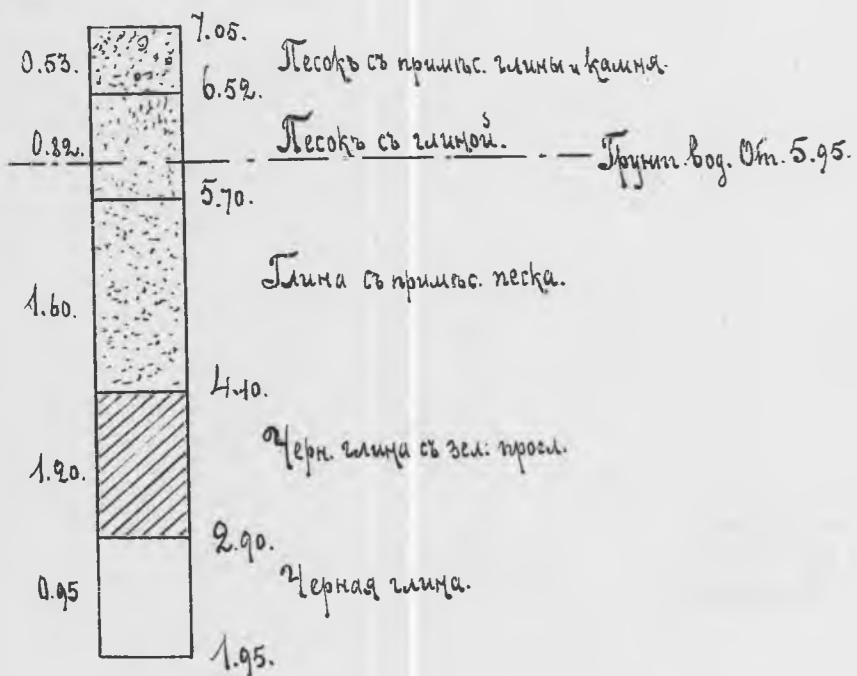


Глубина воды; отн. 7.02

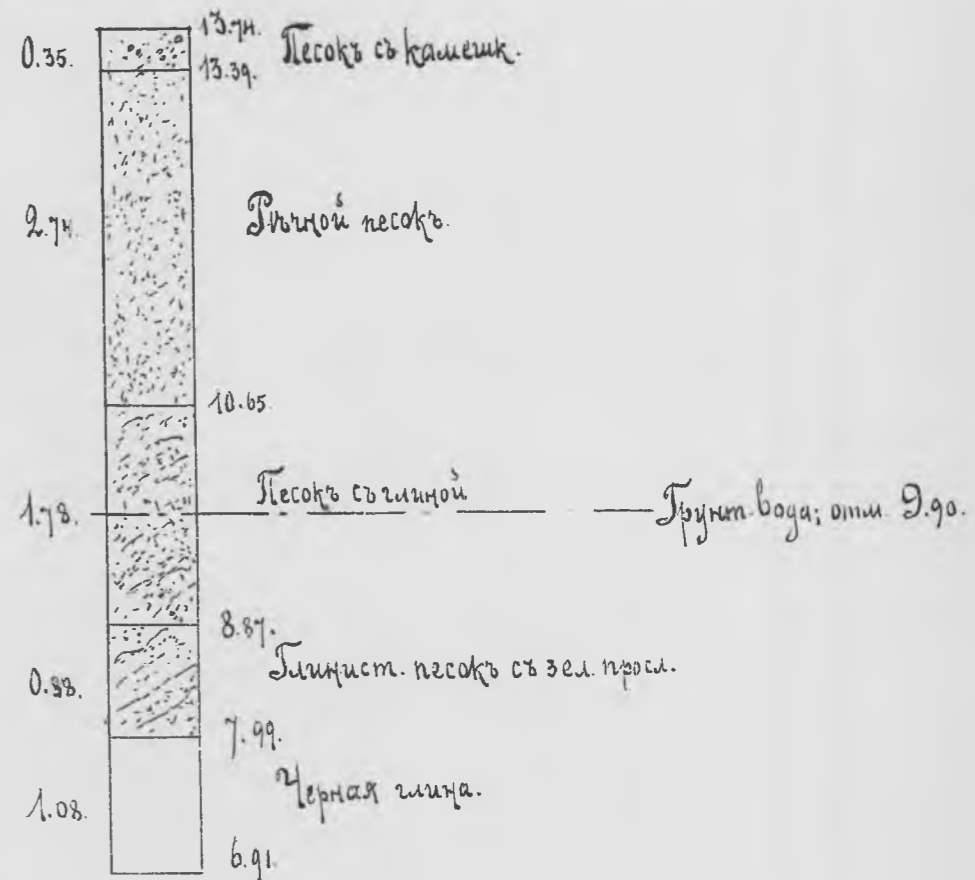
# Скважина профиля №15.

Скв. №. Глубина 6.78.

Скв. №1. Глубина 5.10.

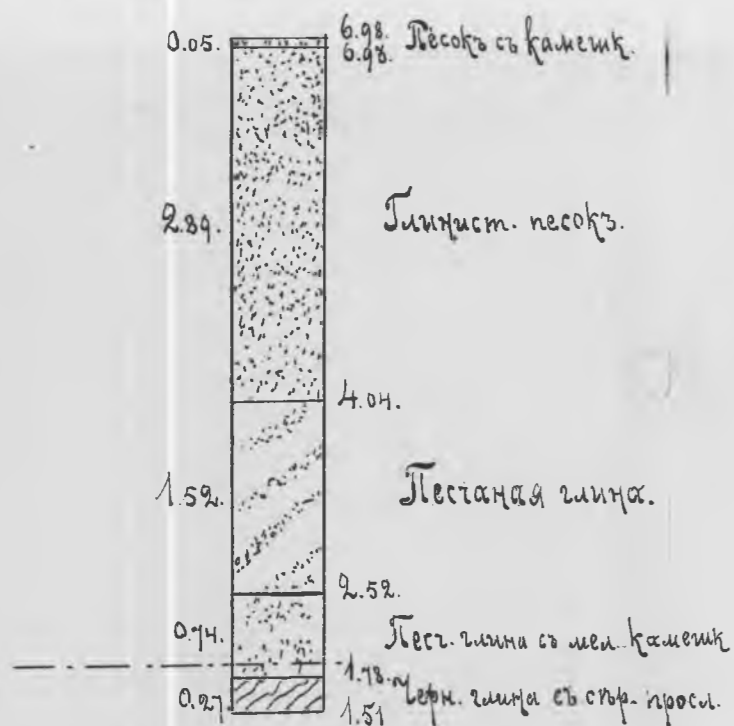


Скв. №3. Глубина 6.83.

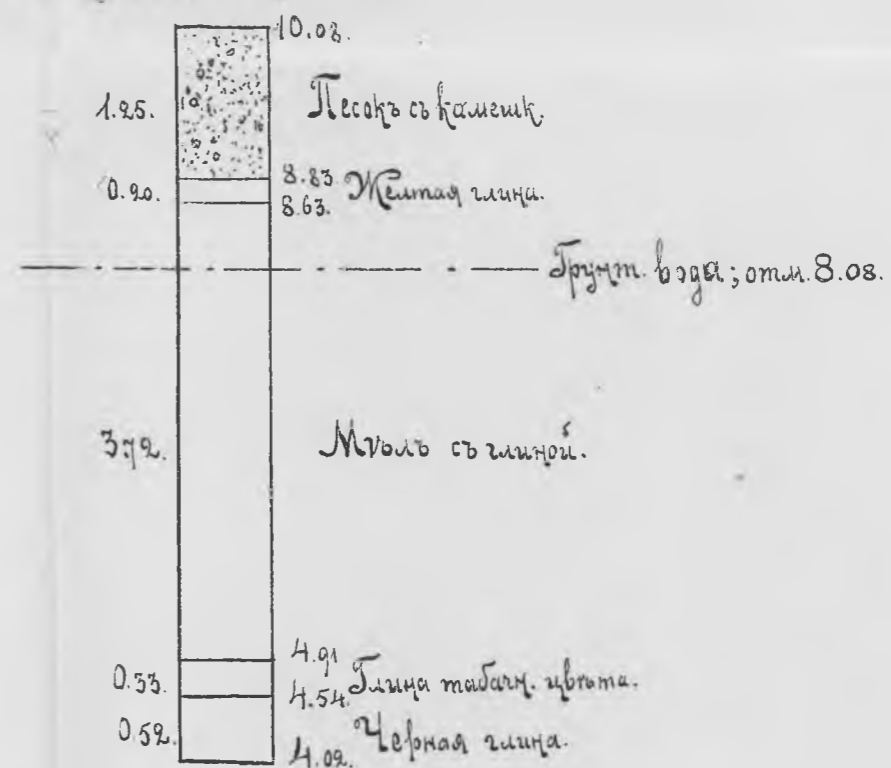


# Скважина профиля №16.

Скв. №1. Глубина 5.47.



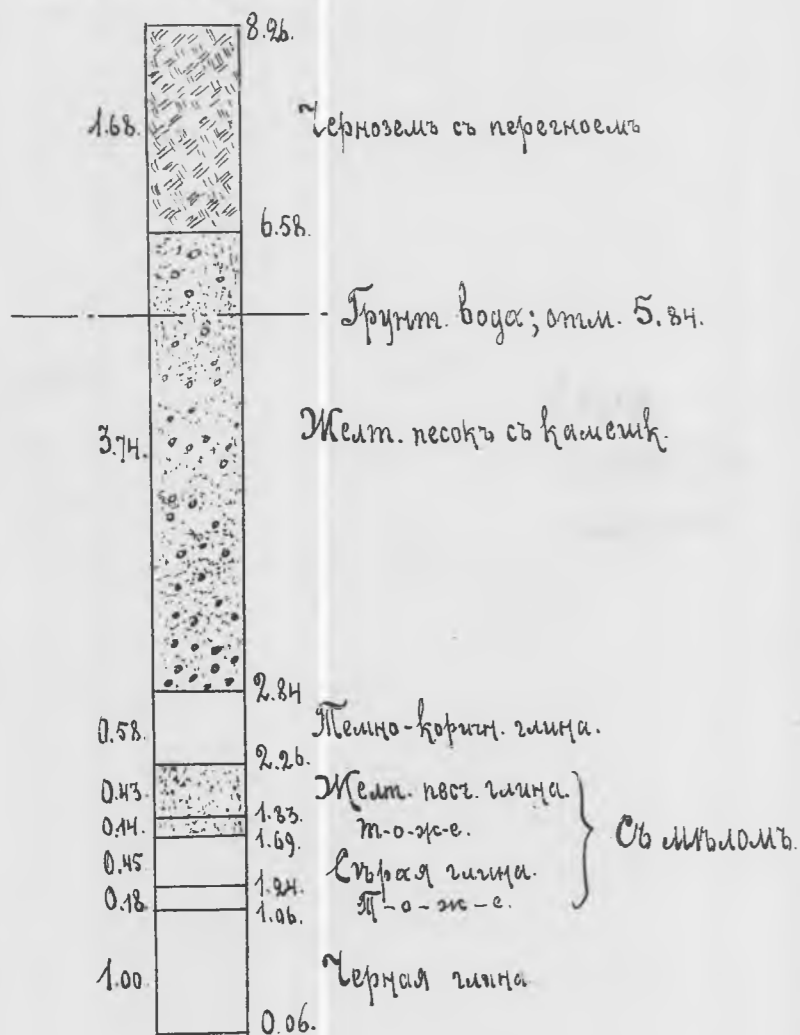
Скв. №2. Глубина 6.06.



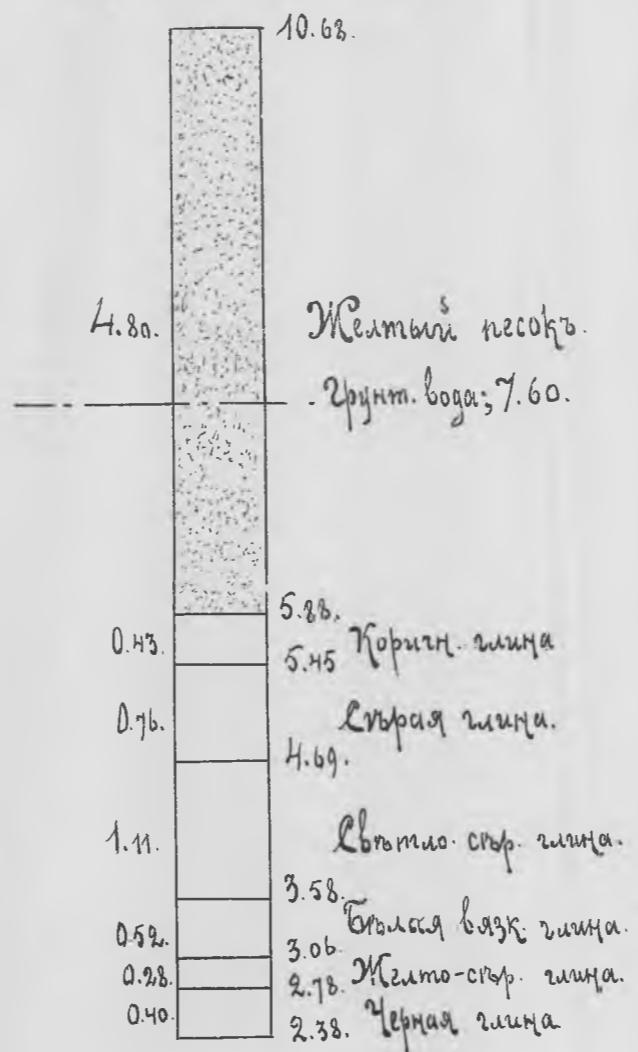


# Скважина профиля №17.

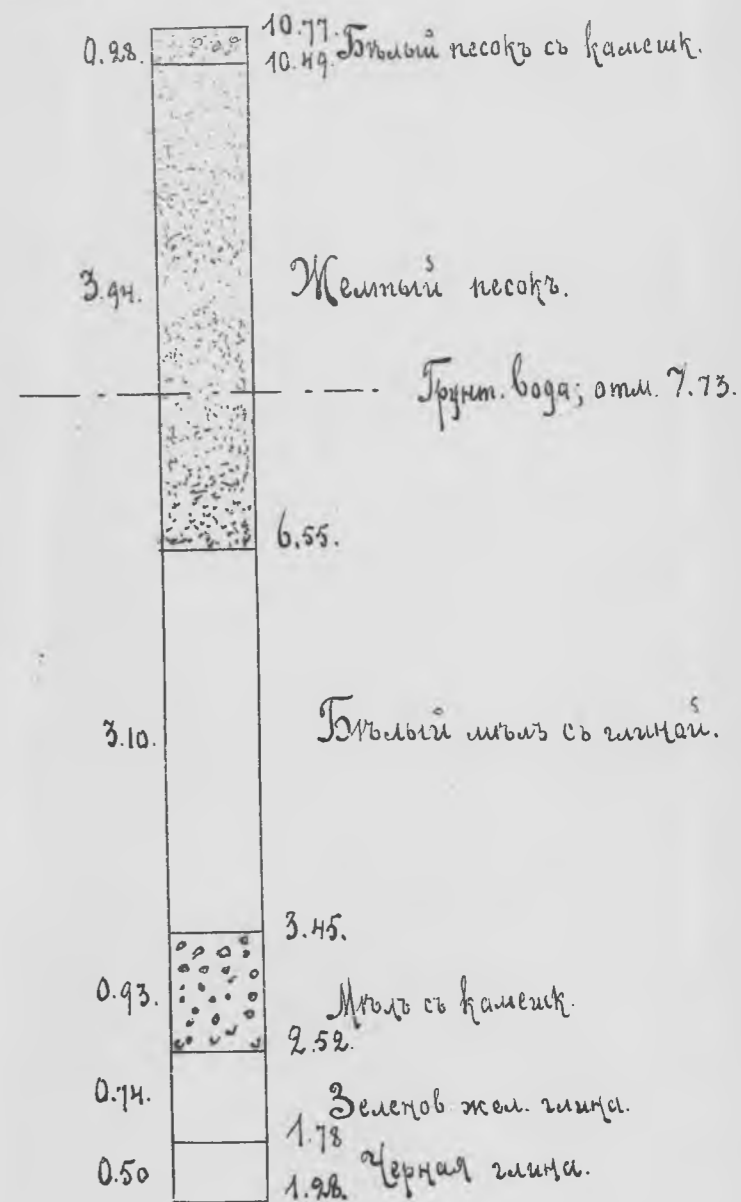
Скв. №1. Глубина 8.20.



Скв. №2. Глубина 8.30.

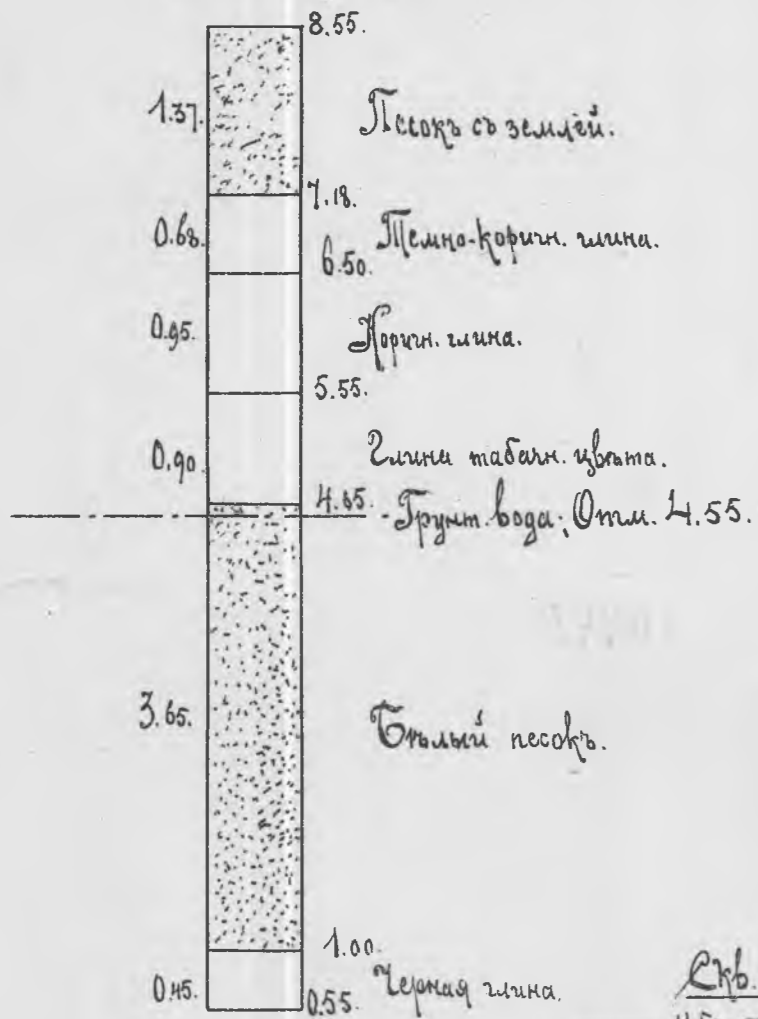


Скв. №3. Глубина 9.49.

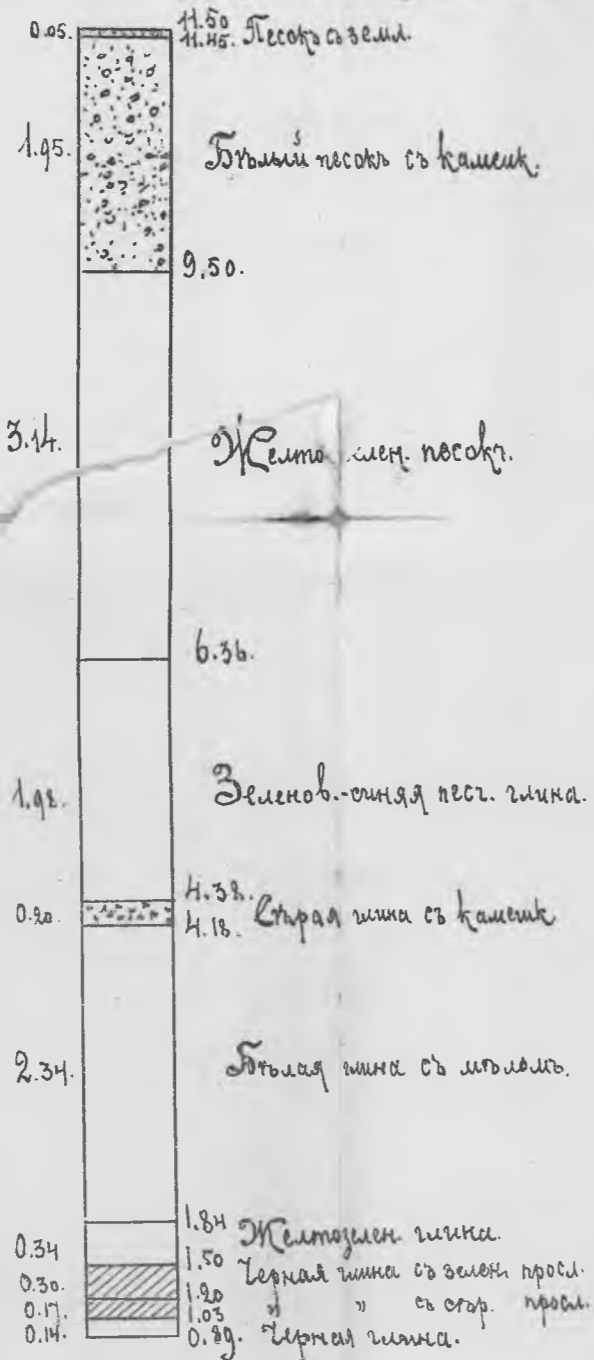


# Скважины профиля №18

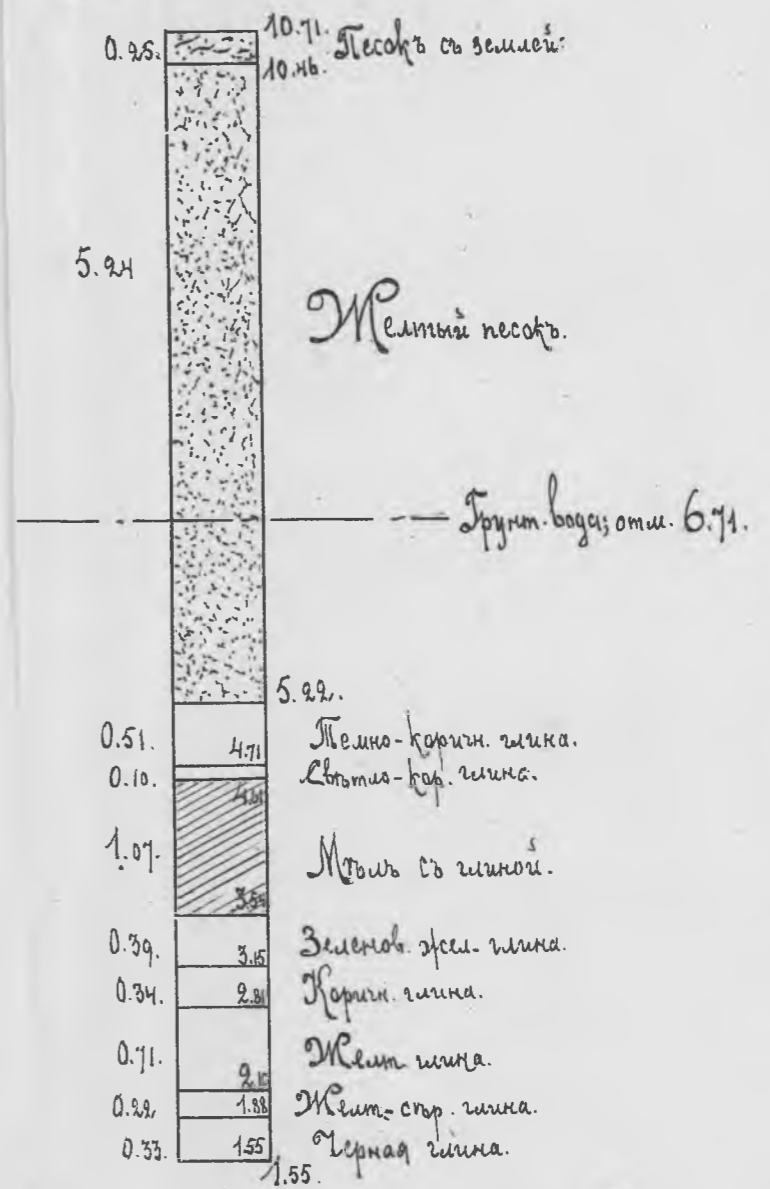
Скв. №1. Глубина 8.00



Скв. №3. Глубина 0.61



Скв. №2. Глубина 9.16.



Скважина профиля №19. Глубина 7.49.

