

**Труды Ассоциации по изучению производи-
тельных сил Тульского округа и Общества
===== по изучению Тульского края. =====**

Проф. А. П. Иванов и Е. А. Иванова.

ПОЛНОЕ ОПИСАНИЕ

**геологического и гидро-
геологического строения
окрестностей гор. Тулы,
радиусом 10,67 километров (10 верст).**

С 1 картой и 11 геологическими разрезами.

Тула. 1929 г.

ТРУДЫ АССОЦИАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ
СИЛ ТУЛЬСКОГО ОКРУГА И ОБЩЕСТВА ПО ИЗУЧЕНИЮ
ТУЛЬСКОГО КРАЯ

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

Проф. А. П. ИВАНОВ и Е. А. ИВАНОВА

ПОЛНОЕ ОПИСАНИЕ

ГЕОЛОГИЧЕСКОГО и ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОГО
СТРОЕНИЯ ОКРЕСТНОСТЕЙ города ТУЛЫ,
РАДИУСОМ 10,67 КИЛОМЕТРА (10 ВЕРСТ)

С 1 картой и 11 геологическими разрезами.

**Печатается по постановлению Комитета Ассоциации
по изучению производительных сил Тульского округа
и общего собрания членов Общества по изучению
Тульского края.**

ПРЕДИСЛОВИЕ.

Завершившееся районирование Московской области окончательно определило роль Тульского округа в хозяйственном строительстве области, заключив в его рамки большую часть южного крыла Подмосковного бассейна. Этим актом выдвинуты на первый план недр, как основное богатство Тульского округа.

Как известно, в недрах Подмосковного бассейна имеются богатейшие топливно-энергетические ресурсы, огромные запасы сырья, необходимые для развития железо-делательной и, может быть, алюминиевой промышленности и для целого ряда производств: цементно-известковых, керамических, красочных и химических, и, наконец, источники воды, нужной для обслуживания той же промышленности и потребностей населенных мест.

Выявление всех этих богатств, без предварительного детального геологического изучения, невозможно. Планомерное изучение полезных ископаемых Подмосковного бассейна началось только перед империалистической войной; особенно крупные размеры приняла геолого-разведочные работы с 1918 г. Результаты этих исследований, за немногими исключениями, к сожалению, до сих пор еще не опубликованы.

В виду этого, две общественные организации, тесно друг с другом связанные,—Ассоциация по изучению производительных сил Тульского округа и Общество по изучению Тульского края—поставили своей целью приступить к постепенному изданию работ различных исследователей по геологическому изучению различных частей южного крыла Подмосковного бассейна.

Первой работой выпускается труд много поработавшего над изучением упомянутого бассейна профессора А. П. Иванова и Е. А. Ивановой под названием:

«Полное описание геологического и гидрогеологического строения окрестностей г. Тулы радиусом в 10,67 километра», которое состоит из трех частей:

I.—Общего очерка геологического строения и водоносности окрестностей г. Тулы. (А. П. Иванов).

II.—Геологического и гидрогеологического описания обнажений (в количестве 214). (Е. А. Иванова).

III.—Списка ключей и колодцев.

Описание иллюстрируется геологической картой обследованного района, тремя геологическими разрезами в меридианальном и широтном направлениях, профилями наиболее интересных и ха-

рактрных обнажений (в количестве 7) и сводным разрезом напластований каменноугольной системы.

Настоящая работа является результатом исследований, произведенных в 1925 и 1926 г. проф. А. П. Ивановым и Е. А. Ивановой, в целях выяснения районов, пригодных для устройства новых водосточных сооружений. Несмотря на несколько узкоспециальный характер этих исследований, они дают, благодаря документальному описанию и стратиграфической увязке разрозненных обнажений, а также обильному иллюстративному материалу, достаточно широкое освещение геологии района.

Все это делает труд проф. А. П. Иванова и Е. А. Ивановой ценным не только для специалистов-геологов (это подтверждается широким использованием рукописи А. П. Иванова всеми поисковыми партиями, работавшими в окрестностях г. Тулы, начиная с 1926 г.), но и для краеведов и педагогов-естественников, которые получают в этом труде необходимое наглядное пособие для научных геологических исследований в окрестностях г. Тулы и для школьных экскурсий по описанным и расшифрованным знатоком-геологом обнажениям

Эти соображения являются оправданием издателей, которые, несмотря на скудность материальных средств, решили выпустить в свет названный труд в надежде, что это начинание явится не напрасной и не последней попыткой широкого освещения исследований недр и водоснабжения Тульского округа.

Ученый секретарь Ассоциации по изучению производительных сил Тульского округа **Н. Дампель.**

Председатель Правления Общества по изучению Тульского края **А. Рассаднев.**

1. Геологическое строение и водоносность окрестностей г. Тулы.

Окрестности г. Тулы радиусом до 10,67 килом. (10 верст) сложены напластованиями трех геологических систем: 1) Послетретичной (Q), 2) Каменноугольной (C) и 3) Девонско-Каменноугольной (ДС).

Послетретичная система. Q

Из послетретичной системы на карте заштрихованы только отложения древней послетретичной системы, т. е. Q_I , площади же, покрытые отложениями современной эпохи (Q_{II}) заливные долины, делювий и озерно-болотные отложения оставлены незаштрихованными.

Древние послетретичные отложения (Q_I) окр. Тулы слагаются тремя толщами, начиная сверху:

1. Q_I^2 суглинок без галек и валунов, в верхней части бурый, более глинистый (тяжелый), без различной слоистости, в нижней—более тощий, светлее, часто лессовидный (легкий), нередко яснослоистый (обн. 129, 164, 172, 211). В редких случаях приходилось наблюдать, что самая нижняя часть этой толщи иногда имеет характер пльвуна—тончайшего глинистого песка, но нигде под суглинком не наблюдалось настоящих крупных перемытых песков с гальками и валунами, лежащих в основании Q_I^2 на морене.

Мощность суглинков в естественных обнажениях наблюдалась не более 5 м., но на водораздельных площадях она возможно достигает и 8—10 м. Отсутствие свежих колодцев и буровых скважин не дает возможности установить точную мощность суглинка на водораздельных плато.

Важно отметить, что в юго-западной части исследованного района, то-есть по левобережью р. Упы, суглинок значительно больше развит и по мощности и по площади распространения, сравнительно с северо-восточной частью, где он сохранился только на наиболее высоких пунктах водоразделов.

Это различие в распространении суглинка объясняется значительной разницей высот левого и правого берегов р. Упы: по правому берегу р. Упы только незначительные по площади самые высокие пункты достигают 213 метров (100 саж.) абсолютной высоты и только небольшое пространство на севере, у ст. Хомяково, занимает 222 (104) и 230 (108) горизонтали, тогда как по левому берегу гораздо большее распространение имеют более высокие пункты, подходя почти везде близко к берегам оврагов, при чем высшие пункты имеют зачастую отметки 237 метр. (111 саж.), 241 метр. (113 саж.) и даже 250 метр. (117 саж.) абсолютной высоты.

Различие в распространении Q_I^2 хорошо видно на геологической карте, принимая во внимание, что площадь суглинка, обозначенная на карте, мало разнится от действительной, так как суглинок Q_I^2 нигде не налегает на коренные породы, почему его не пришлось удалять при штриховке коренных пород (см. пояснения к геологической карте).

2. Морена (Q_1^1 m) бурая глина, грубо песчаная, не слоистая с многочисленными, но мелкими (1—5 с.м.) валунами, среди которых значительно преобладают обломки осадочных пород—известняков, песчаников, кремней. большей частью остроугольных, тогда как валуны кристаллических пород встречаются очень редко, но зато они почти всегда с ледниковой шлифовкой. Как единичные экземпляры встречались валуны кристаллических пород до 25 с.м., но ни одного валуна не встречалось даже в 0,4 м.

Толща морены достигает в наилучших обнажениях мощности 3—5 м., ту же мощность она имеет и в буровых скважинах (при воинских бараках¹⁾ винного склада). Никакому расчленению моренная толща изученного района не поддается—во всех обнажениях она констатируется, как однообразная толща, очень мало различающаяся по цвету и петрографическому составу не только от ближайших, но и от наиболее отдаленных обнажений. Нужно однако заметить, что хороших обнажений морены нигде не наблюдалось—это вполне объясняется тем, что морена сохранилась только на водораздельных плато; ее нет не только в берегах рек, но даже и значительных оврагов; она наблюдалась только в верховьях оврагов, в верхах береговых склонов, в случайных канавах, по дорогам и в дождевых промоинах.

По вышеуказанным причинам трудно установить, есть ли какое различие в мощности и распространении морены в северной и южной частях района. На геологической карте площадь распространения морены показана значительно меньше действительной, так как во всех тех случаях, где с полной уверенностью можно было обозначить распространение тех или других коренных пород, морена, как и все другие отложения Q (наносы) считалась, как бы несуществующей, как это принято при составлении геологических карт.

3. Предледниковая толща (Q_1^{r1})—флювиогляциальные отложения. В большинстве обнажений южной половины района под мореной наблюдалась довольно мощная до 8 м. 2) толща тонких слоистых светл-осерых и светло-желтых лессовидных пород, то более, то менее глинистых, переходящих вниз нередко в тонко-песчанистые глинистые пльвуны, нередко с известковыми конкрециями (дугиками). (Обн. 133, 143, 180 и др.).

По петрографическому составу эта толща в отдельных образцах почти не отличима от нижних слоев Q_1^2 .

В немногих случаях наблюдались в нижней части Q_1^{r1} и настоящие сыпучие, мелкозернистые пески, и только по левому берегу р. Упы, в юго-восточной части района, почти вся предледниковая толща сложена сыпучими песками, несомненно отложившимися из перемытых коренных C_1 песков, сохранивших почти неизменным и свой белый цвет и состав, чистый мелкозернистый кварцевый песок (обн. 101, 114, 115 и др.). Хотя, благодаря полному отсутствию хороших естественных обнажений по берегам рек и оврагов, вследствие сильно развитых здесь делювиальных процессов, толща Q_1^{r1} наблюдалась в очень недостаточных качественно и количественно обнажениях, все же можно утверждать, что в южной части эта толща значительно больше развита, чем в северной. В северной части почти везде приходилось наблюдать, что морена (на высоте ок. 213 метр. (100 саж.) абс. выс.) прямо налегает на коренные C_1 породы (обн. 60, 61, 66, 82), в южной же части морена почти всегда отделена от коренных пород предледниковой толщей.

Это отличие мощности Q_1^{r1} в северной и южной части несомненно объясняется тем, что в северной части доледниковый рельеф коренных пород—

¹⁾ Проведена в 1916 г.; образцы хранятся в Тул. Ком. Отд.

²⁾ То же в буровой скважине винного склада.

известняков Королевского карьера—был выше, чем рельеф южной части, сложенной из более легко-размываемых глин и песков ниже лежащей толщи, почему в пониженной южной части отложились более мощные водные предледниковые слои (Q_1^{p1}), чем в северной, частью совсем не покрывавшейся этими водами. Таким образом более высокий рельеф южной части обусловлен большею мощностью Q отложений, а не высотой коренных пород. На геологической карте предледниковая толща не отделена от морены и обозначена одною с ней штриховкой.

В статье М. М. Пригоровского „Об углях и некоторых других полезных ископаемых“¹⁾ и в статье „Артезианские воды русской равнины“²⁾ толща около 15 метр. (7 саж.) в буровой скважине винного склада в Туле отнесена к отложениям C_1 —I (юра-мел).

Я видел породы скважины,³⁾ сохраняющиеся в лаборатории винного склада в стеклянной трубке; по сравнению разреза этой скважины, с разрезом составленным Синцовым⁴⁾ и с геологическим строением г. Тулы, известном на основании изучения естественных обнажений, я считаю более правильным отнести слой I этой скважины,—желтая глина—11,07 метр. (36'4")—к суглинку Q_1^2 ; слой 2—3—„краснобурая и желтовато-серая глина с камнем“—3,23 метр. (10'7")—к морене и 4-й слой—„коричнево-бурая песчаная глина с белым глазком“—7,54 метр. (24'9")—к предледниковым глинистым отложениям Q_1^{p1} .

Каменноугольная система (C).

Из каменноугольной системы, как давно было известно, в окрестностях г. Тулы наблюдаются только отложения нижнего отдела (C_1), а именно два нижних ее яруса—угленосный и продуктусовый, а из последнего—стигмариевый и истриатусовый подъярусы (по Струве). Оставляя в стороне излишние в данном случае критические замечания и поправки к классификации C_1 — отложений, изложенной Струве и последующими геологами,⁵⁾ я ограничусь здесь описанием последовательности напластований C_1 —по принятой мною группировке пластов соответственно с практическими целями—выяснения водоносности этих отложений. Таким образом, приведенное ниже разделение C_1 толщи на 5 свит есть расчленение гидрогеологическое, соответственно установленной мною водоносности отдельных пластов и свит на основании исследования родников и колодезей. Эти 5 гидрогеологических свит и обозначены на геологической карте особой штриховкой. Что же касается обще геологической (палеонтологической) классификации C_1 отложений окрестностей г. Тулы, то приведенные ниже 5 свит относятся:

¹⁾ «Известия Геол. Комитета», т. 34, № 9, 1915 г.

²⁾ I. bd. т. 41, № 1, 1922 г.

³⁾ При Тульском винном складе 2 артезианских скважины. Одна проведена в 1902 г., другая—в 1911 г.; образцы последней хранятся в трубке в лаборатории винного склада.

⁴⁾ П. Синцов.—О буровых и копанных колодцах казенных винн. складов. 1907 г.

⁵⁾ См. I Struve. Ueber die Schichtenfolge in den Carbonablanferungen im südl. Rheil. res. Mosc. Kohlenbeckens-Metted'. Akad. Sc., Pt. VII ser. t. XXXIV № 6—1886 г.

2. С. Никитин.—Каменноугольные отлож. Подмоск. края и артез. воды. Труды Геол. Ком. т. V, № 5. 1890 г.

3. Лисицын.—О последовательности слоев в нижне-каменноуг. отлож. Подмоск. бассейна и т. д. Ежегод. по геол. и минерал. России т. XIII, вып. 1—2, 1911 г.

4. Пригоровский.—Об углях и некот. других полез. ископаемых. Lok. s.

5. Швецов. К вопросу о стратиграфии нижне-каменноугольных отложений южного крыла Подмоск. бассейна. Вестник Моск. Горной Академии т. I, № 2, 1922 г.

6.—Швецов. Спириферы нижнего отдела Тульско-Калужского карбона и их зональное распределение. Bull. de la Soc. Nat. de Moscou 1925 г.

- C_I^e к стриатусовому (C_I^{str}) под'ярусу Струве, Лисицына и др. и части Алексинского яруса Швецова.
- $C_I^d + C_I^e + C_I^b$ к Стигмариеву (C_I^{sgm}) под'ярусу Струве; подстриатовому Лисицына и нижней части Алексинского и верхней части Тульского яруса — Швецова.
- C_I^a Угленосный ярус Лисицына, Пригоровского, верхняя часть угленосного яруса Струве, нижняя часть Тульского яруса и верхняя часть угленосного по Швецову.

Установленные мною для C_I окрестностей г. Тулы 5 гидрогеологических свит, начиная сверху имеют такой состав:

1. C_I^e — почти сплошная толща известняков серых и желтоватых, общей мощности до 20 м., только с одной непостоянной прослойкой черной угленосной глины до 0,2 м. мощности и небольшими мергелистыми прослойками по несколько сантиметров, и только одной до 0,3 м. мощности. Полное описание последовательности пластов в этой толще см. обн. 60, 61, 66, 82 и др. Руководящие ископаемые: *Productus giganteus* Mart., *Pr. vtriatatus* Fisch., *Chonetes papilionacea* Phill., *Spirifer* (*Speriferina*) *pectinoides* Kon., кораллы, *Stigmaria* и др.

Соответственно с своим самым верхним стратиграфическим положением эта толща наблюдается только в северной части и при том большая ее часть, особенно в северо-восточном углу, скрыта под послетретичными наносами, хотя несомненное присутствие ее и на водоразделах, покрытых лесом (засекой), доказывается отдельными обнажениями по краям засеки (по р. С. Бежки, по р. Медвенке).

Налегание C_I^e на ниже лежащую толщу C_I^d нигде не наблюдалось непосредственно, но из сопоставления многих обнажений довольно определенно выяснилось, что между подошвой известняков C_I^e и обнажением Георгиевского карьера (обн. 72) C_I^d лежит толща около 5 м. водопроницаемых пород (известняков и песков), которую мы должны прибавить к измеренной толще известняков.

Толща C_I^e лучше всего наблюдается ¹⁾ в карьере у хутора Королева, ок. 1/2 килом. к северу от д. Баниной (обн. 82), у д. Ивановки (обн. 60, 61), у ст. Хомяково (обн. 66), к востоку от д. Барсуки по левому берегу р. Тулицы, близ р. Медвенки (обн. 38, 39) и в других пунктах.

Для краткости толщу C_I^e мы будем называть „королевские известняки“.

2. C_I^d — сложный комплекс, состоящий из 9—11 слоев серых известняков, синеватых и черных ²⁾ глин с колчеданом и тонкими прослойками угля и песков, общей мощности ок. 10 м. Полное описание последовательности напластований этой толщи см. обн. 72, 194—196. Руководящие ископаемые: *Productus giganteus* Mart., *Orthoceras Polyphemus* Fisch., наутилиды, *Stigmaria*.

Верхняя часть этого комплекса (свиты) непостоянна по своему петрографическому составу — слой б сверху (см. сводный разрез) в пределах одного

¹⁾ Здесь указываются, как и для других горизонтов, только некоторые наиболее характерные обнажения, остальные см. в описании.

²⁾ Цвет глин от почти черного и синеватого (откуда название „синики“) под влиянием вторичных процессов может меняться в красный, желтый, розовый и т. п. В начале процесса изменение цвета происходит небольшими резкими пятнами на общем неизменном фоне. Если же процесс зашел далеко (см. обн. 141, 198), то, наоборот, первоначальный цвет почти совсем исчезает.

обнажения (обн. 72) в одном пункте сложен почти до верху синевато-серой глиной с незначительной прослойкой песка на верху, а в другом пункте— верхний песок увеличивается в мощности на счет глины и только внизу остается небольшая ее прослойка. В том же карьере слой 3-й сводного разреза—песчаная серая глина с линзовидным прослоем известняка, который в других пунктах района отсутствует, или, наоборот, известняк вытесняет всю глину. Нижняя часть комплекса C_1^d , состоящая из двух слоев известняков и трех слоев глин—гораздо более постоянная. Несмотря на некоторое непостоянство состава, обычное для всей нижней части C_1 , комплекс C_1^d с полной уверенностью проводится нами почти по всему району, так как его обнажения наблюдались в нескольких удаленных пунктах, кроме Георгиевского карьера— в овраге у села Рудакова (обн. 137), у д. Малевки (119), за заводом № 10 (52), в овраге д. Баниной и др.

Для краткости мы называем его комплексом „Георгиевского карьера“.

3. C_1^c —небольшая толща ок. 5 м. существенно песчаная, но только в самой верхней части она выражена чистым белым кварцевым песком, а ниже пески менее чистые с прослойками песчаных глин. Мощность отдельных прослоев песков часто увеличивается за счет глин но бывает и обратно—песчанистые глины почти целиком вытесняют песок. В средней части залегает, повидимому, непостоянный прослой известняка незначительной мощности. Нижняя часть в общем более глинистая, чем верхняя.

Наблюдалась эта толща во многих обнажениях, хотя и недостаточно ясных, благодаря ее сильной водоносности—у сл. Мал. Гончары в г. Туле (обн. 190, 192, 193), за заводом № 10 (47, 48), у дер. Федоровки (58), у д. Баниной (89), у Рогоженского ключа (131), в д. Малевке (121), у д. Вышне-Волоховой (155), у с. Масловой и многих других. Хотя эта толща и очень плохо видна у Рогоженского ключа, но мы даем ей название „Рогоженской“— по ее значению в гидрогеологическом отношении.

4. C_1^b —глинисто-известковый комплекс без песчаных прослоев, мощностью ок. 4 м. Эта важная руководящая толща, совершенно неводоносная, служит, несмотря на свою незначительную мощность, хорошей непроницаемой перегородкой, разделяющей водоносную толщу C_1^c от водоносной толщи C_1^a . Однако и в этой, довольно постоянной по составу толще, наблюдается, что нижний известняк имеет непостоянную мощность и иногда сполна выклинивается на протяжении одного обнажения (212-213). Полное описание см. Обнажения. Руководящие ископаемые: в верхней черной глине местами в огромном количестве встречаются два вида *Chonetes*-*Ch. Laguessiana* Kon, *Ch. perlata* M'cog и гораздо реже *Schisophoria resupinata* Mart., *Lingula* и неопределенные обломки двух видов *Productus* из группы *Prod. longispinus* Sow, *Pr. semireticulatus* Mart. В этом же слое глины Е. А. Ивановой найдены мелкие фосфоритовые конкреции, содержащие 29,21 проц. P_2O_5 ¹⁾. Хотя по очень высокому содержанию фосфорной кислоты эти конкреции превосходят все до сих пор известные из юрских и меловых отложений Европейск. России, но по незначительной величине и редкости залегания в породе они не имеют никакого практического значения. Нахождение фосфоритов в глинах C_1 имеет очень большой научный интерес, так как до сих пор никем еще не было найдено фосфоритов во всей каменноугольной системе СССР.

В верхнем известняке найдены *Productus giganteus* Mart. Толща C_1^b наблюдалась во многих хороших обнажениях—в карьерах к северу от завода № 10 (51), в Серебрянском карьере (212-213), Дулинском (189), у с. Барсуки,

¹⁾ Анализ лаборатории Научн. Инст по удобрениям.

у с. Высоковой (14), у д. Волоховой (157), в овраге Китаевских выселок (163), у с. Маслова, у д. Ратовой (179), у д. Мызы-Левашовой и мн. других. Эту толщу, как неводоносную, мы не обозначаем особым названием.

5. C_1^a —мощная толща до 10 м. белых кварцевых песков с редкими непостоянными пропластками белых и серых глин, незначительной мощности. Пески очень редко сыпучи: большей частью они сцементированы в очень слабый песчаник, местами песок слабо глинистый. В песчанике встречаются отпечатки *Stigmara*, а в глинистых прослоях, кроме стигмарий, найдены отпечатки коры *Lepidodendron* и углистые остатки ¹⁾. По общей классификации эта толща должна быть отнесена к угленосному ярусу и, таким образом, в исследованном районе весь угленосный ярус выражен только одной этой песчаной толщей, так как в известняках выше лежащей свиты C_1^b , как сказано уже, встречается *Prod. giganteus*—ископаемое характерное, для продуктусового яруса, а ниже ее лежат трещиноватые известняки D-C.

Так как поверхность D-C известняков неровная, то принятая нами в сводном разрезе мощность 10 м. есть наибольшая. Особенно ясно видна незначительная ее мощность (не более 5 м.) в восточной части района—в бассейне р.р. Сежи и Бежки, где D-C известняки поднимаются на 8-10 м. выше, чем в низовьях р. Тулицы.

Наблюдалась эта толща во многих обнажениях—в окрестностях г. Тулы, в карьере „Белая Донья“ (29), в карьерах за заводом № 10 (44, 50, 51), в Серебрянском (212-213), Дулинском (189), у с. Протопопова (75), у с. Барсуки, у с. Маслова, у д. Ратовой (179), в овраге д. Малевки и во многих других.

Песчаную толщу C_1^a мы называем кратко „пески Донья“.

Толща „Упинских известняков“ ²⁾—белых и желтоватых, не крепких, 20-25 метров мощности, составляет сплошной фундамент для описанных выше отложений каменноугольной системы. Толща эта, весьма однообразная по своему петрографическому составу, несмотря на очень большое количество обнажений, совершенно не поддается какому-либо расчленению на обособленные свиты. В отдельных обнажениях приходилось регистрировать среди известняков тонкие прослойки глин не более 0,2 м; некоторые характерные слои известняков выдерживаются почти по всему району—от р. Воронки, через Осинову Гору, на р. Бежку (подробнее см. описания обнажений).

Во всей обнажающейся над р. Упой толще D-C совершенно отсутствуют песчаные прослои даже ничтожной мощности; не обнаружено песков в этой толще и буровыми скважинами, прошедшими в них и ниже более 50 м. (скв. завода № 1, в банях).

Наибольшую мощность известняки D-C в обнажениях имеют в бассейне р. Сежи (у с. Частого) и р. Бежки (у Сеженских выселок), где их верхняя поверхность подымается до 18-20 м. над р. Упой в устье р. Бежки.

Руководящие ископаемые: *Prod. Panderi* Auerb. Pr. *fallax* Pand., *Athyris* неск. видов, *Michelinea megastoma*, *Syringopora ramulosa* Goldf и др.

При наших исследованиях нам удалось обнаружить только одно обнажение по р. Воронке, немного выше Волоховой (обн. 151), где на уровне р. Воронки выступают вязкие зеленоватые глины с тонкими прослойками известняков, переполненными ископаемыми, характерными для Малевко-

¹⁾ На юге района углистые прослои, повидимому, увеличиваются, как видно из шахты у с. Рудакова.

²⁾ Струве относит Упинский горизонт к ниже-каменноугольной системе (C_1^{UP}); Петц, Лисицын и Козменко считают их переходными D-C. Я присоединяюсь к мнению Петца (мнения более ранних исследователей здесь не приводятся).

Муравнинского яруса (Myalina Inostranzeni Petz., Arca Orelana MVK Cythere, Pr. Panderi, Pr. fallax и др.).

Это единственное и, к сожалению, довольно плохое обнажение дает однако нам, в связи с общей стратиграфией района и всей северной части Тульской губ., довольно важные указания.

Я полагаю, что зеленоватые вязкие глины обн. д. Волоховой, то есть верхняя часть глинисто-известкового комплекса, который в бывш. Одоевском и Крапивенском уездах лежит под толщей Упинских известняков, и который всеми исследователями принимается за типичный Малевко-Муравнинский ярус, лежащий на глубине 20-25 м. от верха Упинских известняков. Для нас в данном случае важны следующие выводы, вытекающие из обнажения 151: 1) Зеленоватая глина этого обнажения лежит под значительной толщей Упинских известняков, обнаженных по р. Упе у Присад, в устье р. Воронки, по р. Тулице (у завода № 10), по р. Сеже и Беже, так как это обнажение находится выше по восстанию пластов, чем все перечисленные. 2) Так как глина обн. 151 нигде по р. Упе, выше г. Тулы до границ района не обнажается и даже у с. Присад (обн. 1) нет признаков глины над уровнем р. Упы, то нужно полагать, что эта глинистая толща лежит значительно ниже уровня реки, что довольно хорошо согласуется и с общим падением D-C известняков в направлении на северо-восток.

Условно я принимаю мощность известняковой толщи Упинского горизонта 20-25 метров, считая их подошвой зеленоватую вязкую глину 151-го обн., которую отношу уже к Малевко-Муравнинскому ярусу. Главнейшие обнажения: 1, 3, 6, 7, 19, 149, 151, 214.

В послетретичной толще вода скопляется только в трех горизонтах: 1) в делювии, 2) в основании верхних суглинков и 3) в подморенных песках.

Все эти три горизонта по своей ничтожной производительности и плохому качеству имеют только узко местное значение, при отсутствии более доброкачественной питьевой воды.

Отмечая для полноты обзора водоносности окр. г. Тулы эти горизонты я на них не буду вовсе останавливаться по отсутствию всякого их значения для широкого использования.

Толща коренных пород окрестностей г. Тулы, от верха Королевских известняков до подошвы Упинских, ок. 80 м. мощности, состоит, как указано выше, из перемежающихся пластов известняков, сплошных и трещиноватых, вязких глин и сыпучих и глинистых песков, то есть из пластов водопроницаемых и непроницаемых. Такое сочетание напластований дает возможность после тщательного изучения соотношений пластов друг к другу и из наблюдений выходов ключевых вод установить наличие определенного числа обособленных водоносных горизонтов песков и известняков, разделенных водонепроницаемыми толщами—глинами.

Тульская коренная толща в указанных выше пределах включает в себе четыре хорошо выраженных и обособленных водоносных горизонта.

I-й (сверху) водоносный горизонт—Королевский. Толща трещиноватых Королевских известняков (C_1^e), содержащая только ничтожной мощности (до 0,3 м.) прослойки глин, представляет собою мощную водопоглощающую среду, в которой атмосферные воды просачиваются до подошвы—верхнего слоя песчаной глины толщи C_1^d .

Выходы ключевых вод именно на тех высотных пунктах, где стратиграфически должен наблюдаться контакт между толщами C_1^e и C_1^d , заставляют нас выделить этот водоносный горизонт, хотя по отсутствию в этих пунктах обнажений мы не можем сказать, из какой толщи—песков или известняков—вытекает вода ключей этого горизонта.

Королевские известняки местами ничем, кроме почвы или незначительной толщи делювия (0,5—1 м.) не прикрыты; на большей же части своего распространения прикрыты послетретичными отложениями—мореной и суглинком (предледниковых отложений на них не наблюдалось, вследствие слишком высокого их залегания).

Ключи первого горизонта наблюдаются только в северной половине района; уровень их выходов, близ Упы (принимая р. Упу у г. Тулы +149 метр. (70 саж.) абс. высоты) около 40-45 м. над Упой (NB: необходимо не забывать падение C_1 толщи на сев. сев-вост.). Ключи этого горизонта наблюдались в следующих пунктах: 1) первая вода р. Медвенки (25¹), 2) первая вода двухвершинного оврага по р. Тулице, ниже Медвенки (26), 3) первая вода верховьев р. Алешни (28) у линии Курск. ж. д., 4) первая вода вершин Банинского и Барсуковского оврагов (29) и др., (подробнее смотри геологическую карту и описание).

Производительность ключей этого горизонта слабая или очень слабая²); качество воды—по словам жителей—хорошее.

II-й водоносный горизонт—Георгиевский. Этот водоносный горизонт приурочен к песчаным и известковым слоям (6 и 5) толщи C_1^d , лежащим под песчанистой глиной верхней половины, которой она обособляется от I-го горизонта.

Горизонт этот более закрытый, чем 1-й. Высота выходов ключей этого горизонта, близ р. Упы ок.+30—35 м. (К югу повышается, а к северу понижается в зависимости от падения пластов).

Ключи из него наблюдались в тех же оврагах, где и 1-го горизонта, но метров на 5 ниже, и кроме того: 1) ключи у дер. Малевки (44), 2) первые мочежины оврага у северного края завода № 10 (35), 3) Георгиевский карьер (39).

Производительность ключей этого горизонта очень слабая или даже ничтожная, что вполне понятно при незначительной мощности и особенно при плохой водопроницаемости и непостоянстве песчаного пласта, содержащего воду в этом горизонте. При срубовом каптаже около 1 м. диаметром дает всего около 3 литров (0,25 вед.) в минуту [4428 литров (360 вед.) в сутки³].

Вследствие ничтожной производительности анализы этой воды не производились.

III-й водоносный горизонт—Рогоженский. Толща песков с прослойкой трещиноватого известняка посередине, общей мощности около 5 м., хорошо изолированная сверху глинисто-известковым комплексом нижней части свиты C_1^d , а снизу глинами свиты C_1^b . Благодаря довольно значительной мощности и хорошей изоляции этот горизонт очень хорошо регистрируется многочисленными ключами, большая часть которых используется жителями. Ключи наблюдались в следующих пунктах: 1) в овраге с. Высокого (46), 2) ключевой колодец д. Бежки (67), 3) ключевой колодец Щегловского совхоза (48) (быв. архиерейского дома), 4) ключевые колодцы с. Горелки (66), 5) ключевые колодцы Гореловских выселок (67), 6) ключевые колодцы д. Клокова, 7) с. Барсуки, 8) ключевые колодцы Китаевских выселок, 9) ключ Серебровский, 10) с. Маслово. Водой этого горизонта пользуется Рогоженский водосбор г. Тулы. Высота выходов около +20—25 м. над Упой.

¹) Цифра указывает порядок. № ключа в главе III «Ключи и колодцы».

²) После сравнения полевых наблюдений и записей мощности ключей на глаз, все зарегистрированные ключи окр. г. Тулы мы разделили на 4 группы—1) сильные, 2) средней силы, 3) слабые и 4) очень слабые. Этого сравнительного обозначения и будем придерживаться.

³) По определению инж. Д. Ртицева («Пояснительная записка к проекту устройства колодца в сельхозе № 2»). Получена благодаря содействию д-ра В. А. Лещинского.

Ключи этого горизонта средней производительности и реже, довольно сильной. Качество воды очень хорошее: жесткость большею частью только карбонатная—от 11,76° до 14,56° (подробнее см. отдельную главу).

IV-й водоносный горизонт—Донья-Чулковский. В сводном разрезе указано, что под водонепроницаемой глинисто-известковой толщей C_1^b залегает мощная (10-5 м.) толща C_1^a белых песков, лежащая на трещиноватых упинских известняках. Таким образом, здесь мы имеем налегание водоносной песчаной толщи на водоносные же трещиноватые известняки, мощ. до 25 м., лежащих на водоупорной серой глине Малевко-Муравнинского яруса (см. выше геологический обзор). Пески C_1^a + Упинские известняки должны следовательно рассматриваться, как один сплошной водоносный горизонт, лежащий между глинами C_1^b и глинами Малевко - Муравнинского яруса.

Так как из верхней части Упинских известняков берут воду водосборные чулковские скважины, а прикрывающие их белые пески лучше всего обнажены в карьере Белая-Донья, то мы и называем этот IV-й водоносный горизонт „Донья-Чулковский“. Благодаря своей значительной мощности—более 30 м.—геологически этот горизонт можно было бы, казалось, расчленить на два: верхний—песчаный и нижний—известковый, но этого мы не делаем, так как при самом внимательном отношении невозможно точно разграничить песчаные и известковые ключи этого горизонта. По существу дела такого разграничения в реальных природных условиях и быть не может, хотя, конечно, мы не должны забывать, что верхняя часть этого горизонта песчаная, а нижняя—известняковая, и что двойственный состав IV-го горизонта не может игнорироваться при осуществлении технических сооружений для получения воды.

Ключи IV-го горизонта выходят во многих местах: 1) у с. Частого (103), 2) у д. Болдбаевки (104), 3) у с. Протопопова (112), 4) у д. Таптыковой (119-120), 5) у с. Осиновой Горы (125) 6) в д. Ратовой (134) и мн. друг.

Производительность сильная или средняя. Качество воды хорошее. Жесткость только карбонатная—от 14,32° до 17,92°.

Артезианский девонский горизонт.

Ниже зеленоватых вязких глин Мал.-Мурав. яруса, подстилающих Упинские известняки IV-го горизонта, в исследованном районе не имеется обнажений, но из литературных данных (Струве, Козменко) известно, что к югу от нашего района из-под отложений Малевко-Муравнинского яруса, мощностью около 8-10 м., постепенно выступает мощная толща девонских известняков.

Некоторая часть толщи девонских известняков (около 25 м.) пройдена буровыми скважинами психиатрической колонии в с. Петельне. Хотя никаких определенных данных об этой скважине не имеется, но все же вполне несомненно следующее: 1) скважина расположена на Упинских известняках, 2) дает напорную воду, очень сильно минерализованную, поднимающуюся значительно выше поверхности Упинского известняка. Из этих данных в связи с хорошо известным нам геологическим строением района, вполне ясно, что вода Петелинской скважины есть артезианская напорная вода из девонских известняков, лежащих ниже зеленоватых глин Малевко-Муравнинского яруса. Это подтверждается скважиной в банях быв. Золотаревых в г. Туле и глубокой скважиной завода 1 и Сахарного, дававших мощную восходящую воду,

также сильно минерализованную¹⁾, как и Петелинская. Эти две скважины устанавливают, что девонский водоносный горизонт, лежащий ниже Малевко-Мураевнинских глин, является для нашего района (окр. г. Тулы радиусом 10 кил.) первым настоящим артезианским горизонтом с значительным подъемом воды, благодаря залеганию под водоупорными глинами Мал.-Мур. яруса — нигде не прорезанными речными или овражными руслами.

В противоположность этому девонскому артезианскому горизонту все четыре вышеописанные водоносные горизонты из С₁ и Упинских известняков, хотя и приурочены к определенным стратиграфическим толщам, не могут считаться артезианскими в пределах нашего района, так как все они прорезаны долинами р. Упы, Воронки и нижнего течения Тулицы от самого верхнего до Упинских известняков (см. геол. карту), и следовательно не могут дать воды с практически важным напором (NB: из некоторых горизонтов, напр., II или III, вода в благоприятно расположенных скважинах может подняться на 1-3 м. над водоносным слоем, но при глубине скважины в 64-85 метров этот подъем не имеет практического значения).

К северу от нашего района, в направлении на северо-восток от гор. Тулы на г. Каширу все 4 Тульские пластовые водоносные горизонты постепенно, начиная снизу, будут обращаться в настоящие артезианские, по мере ухода этих горизонтов под уровень текущих вод данной местности.

Так, уже у с. Крюкова (приблизительно) получится напорная артезианская вода из IV горизонта, в верховьях р. Осетра у д. Мелеховки повысится величина напора IV-го горизонта, так как получится вода из III-го горизонта, на 32-43 кил. (30-40 вер.) дальше обратится в артезианскую — вода II-го горизонта, с повышением напора в III и IV и т. д. Но нигде на пространстве между г. Тулой и р. Окой (между Серпуховым и Каширой) не может получиться из буровой скважины самоистекающая вода, так как самоизливающаяся вода может получиться даже из IV-го горизонта только в скважинах, устья которых будут ниже +160 метр. (75 саж.) абс. высоты, а на всем указанном пространстве нет пунктов ниже +171 метр. (80 саж.) абс. выс.

Факт получения очень плохой артезианской воды из двух скважин устраняет вопрос о возможности добыть напорную артезианскую воду для водоснабжения г. Тулы, так как довольно хорошо известный состав напластований девонской системы в южной части Тульской губернии вполне определенно говорит за то, что и при углублении скважин на многие десятки метров породы будут того же приблизительно петрографического состава, и в них не может быть воды хорошего качества.

Таким образом, в распоряжении техники для водоснабжения г. Тулы может быть вода только 4-х вышеуказанных пластовых водоносных горизонтов.

Для того, чтобы подойти к решению конкретного вопроса, — из какого именно горизонта и в каком пункте выгоднее всего добыть водопроводную воду, мы должны подробно разобрать все те данные, которые имеются у нас в отношении гидрогеологии района.

Из сравнения петрографического состава и мощности каждого из 4-х водоносных горизонтов, не трудно видеть, что слабейшими для нашего района являются горизонты I-й и II-й. Слабость I-го горизонта при значительной его мощности (около 20 м) обуславливается тем, что его толща самая верхняя, и в северной части района мы имеем только крайние его выходы по восстановлению, т. е. самые неблагоприятные. Слабость же II-го горизонта обуславливается незначительной его мощностью и плохой водопроницаемостью его песчаной толщи.

¹⁾ Качество воды глуб. скважины в банях: жесткость общая 85,4, жестк. постоянная — 53,3, хлора 70 м. г. железа весьма значит. количество (Отчет Гор. Санит. Комис. за 1889 г. Материал любезно доставлен д-ром Б. А. Лещинским).

Слабость этих горизонтов вполне подтверждается слабостью ключей, выходящих из горизонтов I-го и II-го (см. выше). Горизонты I-й и II-й поэтому устраняются нами из наших соображений, как вполне непригодные для целей водоснабжения г. Тулы.

Горизонт III-й—Рогоженский, распространенный по всей площади района и дающий ключи по всем речным долинам—р.р. Алешне, Тулице, Медвенке, Бежке, Рогожне и Воронке—при хорошем качестве своей воды имеет весьма незначительную строго определенную мощность—4,5-5 м., почему не допускает эксплуатации водосборными скважинами, а только путем каптажа существующих родников. Геологически однообразная в первоначальном своем виде водоносная толща III-го горизонта, после прорезания ее речными долинами, глубоко изменилась; первоначальный водный режим этого пласта обратился в сложную гидрологическую систему, только некоторые ветви которой известны нам по выходам родников из этого пласта.

Не вдаваясь в разбор сложности этого очень важного гидрологического явления, вкратце можно формулировать его практическое значение в таком выводе: из того факта, что в данном пункте на протяжении 21 метр. (10 саж.) получается водоносной галлереей 123.000 суточных литров (10 тысяч ведер), не следует, что, удлинняя галлереею по пласту в 2-3 раза, мы получим и воды в 2-3 раза больше.

Это различие в водоносности различных пунктов одного и того же пласта объясняется тем, что в настоящий геологический период, как уже сказано, мы имеем уже не теоретически однообразный водоносный пласт, а сложную водную систему, движущуюся в пласте в различных направлениях с различной скоростью. Пункты выходов ключей—показатели пунктов наибольших скоростей в подземной водной системе этого пласта.

После подробной регистрации всех ключей III-го горизонта на всем его протяжении мы должны определенно заявить, что в окр. г. Тулы не имеется ключей этого горизонта такой мощности, чтобы путем их каптажа в одном ограниченном районе получить и четвертую часть нужной для г. Тулы воды.

Горизонт IV—Донья-Чулковский.—Общая теоретическая мощность этого горизонта около 30-35 м., считая 5-10 м. песков Доньи и 25 м. Упинских известняков, но практически мощность Упинских известняков нужно считать не более 15 м. (см. ниже).

Этому горизонту принадлежат наиболее сильные ключи района—по реке Сеже и Бежке, хотя ни один из них не может удовлетворить и четверти потребности воды, но, благодаря мощности IV-го горизонта, он допускает использование буровыми скважинами большой массы воды с сравнительно небольшой площади. Несмотря на повсеместное распространение этого горизонта, вопрос об указании наиболее выгодных пунктов его эксплуатации встречает те же и даже большие особые затруднения, как и для III-го горизонта. Особые трудности заключаются в том, что, во-первых,—этот горизонт двучленен (песчано-известковый) и, во-вторых,—мы не имеем точных цифровых данных о глубине залегания его подошвы, т.-е. верха вязких зеленоватых глин М.-М. яруса.

Скважины Сахарного завода, завода № 1, Петельни и в банях быв. Золотарева несомненно прошли толщу вязких глин М.-М. яруса, так как все давали самоизливающуюся воду,—этот факт есть единственное данное, указывающее, что вода этих скважин не из IV-го горизонта, не могущего давать самоизливающейся воды. Другим косвенным указанием может служить очень плохое качество воды этих скважин. Но с какой глубины получилась напорная вода в этих скважинах—неизвестно, так как никаких журналов и вообще каких-либо данных о пройденных породах для этих скважин не имеется. Очень важный практический вопрос, на какой именно глубине ниже уровня р. Упы в г. Туле лежит верхняя поверхность вязких зеленоватых глин М.-М. яруса, приходится решать в такой форме: скважины Сахарного

завода и завода № 1 имеют глубину около 43 метр. (20 саж.), я полагаю, что эта величина очень близка к уровню получения напорной воды, т. е. подошве вязких глин М.-М. яруса, и началу водоносных девонских известняков, так как в процессе бурения невозможно долго скрывать самоизливающуюся воду и, следовательно, указываемая глубина скважины в действительности очень близка к уровню залегания подошвы глин М.-М. яруса. Но какова мощность М.-М. глин? Я принимаю для М.-М. яруса максимальную мощность, известную для этой толщи во всей Тульской губ., 6 м. ¹⁾ По этим основаниям верхние М.-М. глины нужно считать приблизительно на уровне около 25 метр. ниже уровня р. Упы в г. Туле. В виду большой ответственности этого вопроса, я прибавлю еще 10 м. на возможную ошибку и принимаю, как бесспорное, что ниже уровня р. Упы в г. Туле на 15 метр. лежит все еще та же толща трещиноватых Упинских известняков, из которых вытекают ключи IV-го горизонта и который эксплуатируется чулковским водосбором.

Таким образом, водоносная толща IV-го горизонта имеет около 25 м. (10 м. песков + 15 м. известняков) для ближайших (2-3 килом.) окрестностей г. Тулы, а к востоку хотя и остается та же цифра, но с уменьшением (до 5 м.) песков на счет увеличения известняков.

Несмотря на то, что в восточной половине — в бассейне р. Сежи и Бежки — мы наблюдаем наиболее сильные ключи из Упинских известняков, считать, что именно в восточной половине горизонт IV-й обильнее водой, чем в западной, было бы ошибкой, так как это различие может объясняться и тем, что на Сеже и Бежке известняки обнажены по обоим берегам значительно больше, чем по Упе и Тулице, Рогожне и Воронке, где они большею частью скрыты под наносами, скрывающими выходы ключей. Важно иметь в виду и следующее: водопроницаемость (трещиноватость) и пустоты от растворения воды Упинских известняков есть явление вторичное, обусловленное водоносностью Доньенских песков, идущее сверху вниз, благодаря чему самые верхние части известняков наиболее водопроницаемы, следующие ниже более, чем ниже следующие и т. д. Поэтому, говоря схематично, при обнажении на уровне реки самой верхней части известняков мы будем иметь, допустим, напр. 20 мелких родников на 10 килом. при обнажении менее трещиноватых средних — 10 более крупных, а при обнажении редко трещиноватых нижних — будет всего 5 очень крупных или меньше родников.

Это убывание трещиноватости известняка сверху вниз должно быть принято во внимание при углублении скважины в известняке: может случиться, что скважина, углубленная на 10 м. в известняк, несколько не прибавит производительности при углублении еще на 5—10 м. и только при углублении напр. до 23 м. „вдруг“ сильно увеличит свою производительность. Но может пойти и до дна, до М.-М. глины без значительного повышения начальной производительности, если нижняя часть скважины случайно прошла между водоносными трещинами ²⁾.

Еще одно важное обстоятельство заставляет возможно осторожнее относиться к углублению скважин в известняки: при более слабой циркуляции воды в нижней части известняков вода в них более минерализована, чем в верхних более промытых толщах. Все эти указания заставляют отодвинуть поиски наилучших условий для получения водосборной воды к западу, в область наибольшей мощности белых песков и наименьшей высоты Упинск. известняков, примерно, к устью р. Щегловки.

¹⁾ В новейших литературных данных (Козменко) мощность этого яруса определена в 4-6 метр. (2—3 саж.).

²⁾ Эти явления обычны при добыче воды скважинами из трещиноватых известняков и особенно хорошо известны практикам бурения в известняках Сп в Подмосковном бассейне

Современный водный режим IV горизонта.

Выше нами достаточно разъяснено, что все 4 горизонта, благодаря размыву долинами рек, обратились в районе г. Тулы в неартезианские (не напорные) закрытые воды. Тот же самый процесс прорезания долинами обращает каждый водоносный пласт в определенных условиях и пунктах из закрытого пластового в полу-закрытый и вовсе незакрытый грунтовой. Разберем это явление только в применении к IV-му горизонту, так как все выше лежащие для нашей цели не представляют практического значения.

Геологическая карта и разрезы показывают, что как Упинские известняки, так и белые пески имеют общее со всеми другими коренными пластами падение на NON и, следовательно, и вода должна течь в этих пластах по их уклону с SWS на NON. Но этот вывод в настоящий геологический период для нашего района не имеет места. В настоящий период движение в пласте IV-м (как и в других) определяется не общим падением пласта, а имеет очень сложную картину, определяемую рельефом местности и направлением речных долин. В южной половине, в SW углу между р. Упой и Воронкой, вода из IV-го горизонта движется к долине р. Упы (на NO) и к долине Воронки—на O; в восточной части—между р. Воронкой и Упой—вода IV-го горизонта движется на W (к Воронке) и на NO—к Упе. В северо-западной части—между Упой и Тулидей—движение воды IV-го горизонта направлено на S—к Упе и на O—к Тулице; в северо-восточной части—на W (к Тулице) и на S—к Бежке и Упе.

Для южной половины района общий наклон пластов на NO усиливает скорость движения воды с SW на NO, т. е. к Упе, а в северной половине тот же уклон противодействует стоку воды к Упе, поэтому южная часть (левобережье р. Упы) теоретически вообще благоприятнее для получения большего количества воды водосбором, чем правобережье Упы.

Производительность IV-го горизонта. Значительная мощность этого горизонта и обилие ключей из Упинских известняков говорят в пользу значительной производительности этого горизонта. Определить эту производительность в цифрах может только пробное бурение нескольких скважин. Есть однако очень веские геологические данные в пользу большой производительности этого горизонта.

Как известно, производительность какого-либо водоносного пласта зависит от двух факторов: степени проницаемости грунта (крупности и чистоты песка, трещиноватости известняка и проч.) и скорости движения воды в пласте, зависящей от пьезометрического давления. Проницаемость песков Доньи—неважная—песок мелкий, местами глинистый, и в толще имеются прослойки глины, хоть и не мощные; вообще проницаемость этих песков нужно определять, как ниже среднюю. Проницаемость (трещиноватость) Упинских известняков в верхней части, насколько можно судить по скудным данным, очень значительная (для известняковых толщ), но несомненно очень варьирующая для различных удаленных пунктов, так как она есть явление вторичное.

Под каким давлением происходит истечение ключей из этого горизонта?

Для Чулковского ключа это давление определяется высотой залегания верхней поверхности белых песков в районе Новой стройки к 0 от завода № 10; по нашим данным, верх белых песков и воды в карьере за заводом № 10 (обн. 51) находится на ур. ок. 15 м. над р. Упой, и следовательно величина гидростатического (пьезометрического) давления для Чулковского водосбора есть 15 м. (над ур. р. Упы), т. е. ок. 1½ атм.¹⁾

Это огромное давление, обусловленное большой мощностью IV гор., и является причиной столь важного в практическом отношении явления, быстрой восстанавливаемости уровня воды в Чулковских скважинах, короче говоря, очень большой скорости притока воды к сква-

¹⁾ В колодце № 158 по ул. Зиновьева ур. воды +12,55 м. над Упой.

жинам. Ясно, что чем с более высокого уровня будет взята вода, тем слабее будет приток. В поисках наиболее удобного пункта для эксплуатации IV-го горизонта мы располагаем, следовательно, высотой ок. 15 м. над Упой, но наиболее выгодные, конечно, будут пункты, наиболее низко расположенные.

Идеальным был бы пункт, где Упинские известняки возвышались бы всего над р. Упой на 3—5 м. и в то же время были бы сплошь прикрыты непроницаемой толщей наноса (NB: коренными породами они не могут быть покрыты на таком уровне).

Для исчерпания вопроса о водоносности IV-го горизонта я должен остановиться еще на одном явлении, которое разъясняет нам геологическую историю развития его водоносности.

В большинстве обнажений белые пески Доньи в значительной степени цементированы,—например, в обн. 51 они выступают прямо в форме глыб песчаника, правда очень слабого, который легко раздавливается в руках. В других обнажениях—Белой Доньи мы наблюдаем разные стадии цементации—от рыхлого песка, добываемого лопатой, до слабого песчаника, требующего кирки. Ясно, что песок, цементированный в песчаник, уже не есть водоносная толща,—на каком же основании мы считаем пески Доньи водоносными?

Во-первых, на основании непосредственных наблюдений ключей (112, 135) из низа этих песков и, во-вторых, потому что цементация песков Доньи есть явление вторичное, связанное с их обнажением и выходом в этих пунктах пластовых вод. Мы полагаем, что цементация этих песков не продолжается глубоко по простиранию и, во всяком случае, постепенно убывает вглубь от обнажения.

Для Тульского района эта поверхностная цементация имеет важное полезное значение: она препятствует проникновению поверхностных вод через обнажения этих песков вглубь водоносного IV-го горизонта.

Очень характерный случай поверхностной цементации песков наблюдался нами и в песках III-го горизонта в карьере белых песков (обн. 47), где были добыты летом 1925 г. длинные округлые „окаменелости“, принятые некоторыми за окаменелые кости гигантских животных. В действительности эти „окаменелости“ суть местная цементация песков вдоль водяных струй, когда из этих песков выходили ныне умершие родники ¹⁾.

Рассмотрим левобережье р. Упы в отношении удобства устройства водосборов. На крайнем к W конце в бассейне р. Иншинки, в ее устье, было бы весьма выгодно заложить водосборные скважины вдоль склона к р. Упе. Но по р. Иншинке Упинские известняки обнажаются по обоим берегам, и в д. Ратове имеются из них ключевые колодцы (134), а также и в д. Масловой, что в отношении санитарной охраны не пригодно.

От д. Масловой до д. Мясной—те же геологические условия и большая населенность до р. Воронки

Долина р. Воронки непригодна по высокому обнажению Упинских известняков на всем протяжении ее течения и по населенности.

Пологий склон коренного берега Упы, от нижнего течения р. Рогожни (см. геологич. карту—район А и описание обнажений по р. Рогожне) до устья р. Малевки и от нее до д. Осинная Гора, несомненно наиболее благоприятный в гидрогеологическом отношении район для водосборов, так как: 1) Уп. известняки залегают здесь не высоко над уровнем р. Упы, не выше 6—8 м., 2) Упинские известняки скрыты здесь под значительной толщей белых песков и наносов, 3) общий наклон пластов на NO весьма благоприятен, 4) населенность незначительная и нигде не эксплуатируются колодцами воды из Упинских известняков ²⁾, 5) район А очень близок к г. Туле.

¹⁾ Это явление «ключевых песчаников» подробно изучено мною в самые последние годы и было предметом особого доклада в Гидрогеолог. отделении Геолог. Комитета.

²⁾ Это нужно проверить вторично.

Остальное протяжение левого берега р. Упы до устья р. Петельни не имеет лучших условий и по отдаленности может быть игнорировано.

Мы не можем, однако, оставить без критического разбора условий водоносности правого берега р. Упы, так как на нем в Чулкове существует уже эксплуатация IV водного горизонта.

Чулковские водосборные скважины берут воду из верхней части (глубина Чулковских скважин: 11,3 м., 102 м. и 11,5 м.). Упинских известняков, верхняя поверхность которых находится здесь на ур. ок. 0,5 м. над Упой, на Набережной ул., имеется, как кажется, и коренной выход этого известняка, проявляющегося в виде известнякового щебня в дождевых промоинах (обн. 210). Отметим, что пункт выхода бывшего Чулковского ключа, слабый сток которого на S (к Упе) сохранился и до ныне, представляет собой некоторую аномалию—выход его находится на конце возвышенного полуострова, сложенного коренными породами, обрезанного с запада заливной долиной р. Тулицы, а с востока—долиной р. Щегловки, впадающей в р. Упу. Казалось бы, воде IV-го горизонта из трещиноватых Упинских известняков, слагающих Чулковский полуостров, всего естественнее было бы скатываться в р. Тулицу, где-либо перед заводом № 10 у чулковского кладбища и в р. Щегловку, несколько выше шоссе ¹⁾.

Из факта существования Чулковского ключа и значительной—около 4.919.760 литров (400.000 вед.)—суточной производительности Чулковского водосбора следует очень поучительный вывод: из пласта Упинских известняков, наклоненных от Чулкова на NO, на самом крайнем выходе этого пласта по восстанию был и существует сильный ключ из этого пласта, непрекращающийся даже во время всасывания из этого пласта, вблизи ключа 4.919.760 литров (400.000 вед.) в сутки. Эта „аномалия“ только подтверждает изложенное выше положение, что пластовой водный режим тульских недр в настоящее время, вблизи речных долин, нужно мыслить, как режим грунтовых вод, основной признак которого—повторение своей поверхностью поверхности рельефа—прекрасно демонстрируется уровнями воды в открытых колодцах по улицам Степанова и Калинина (см. 154—163). Существование Чулковского грунтового водосбора дает полное право утверждать, что и по склону левого берега—нижняя часть Тулицы—также может быть получена та же обильная грунтовая вода IV-го горизонта, не представляющая однако практического интереса по санитарным условиям; но обширный лог р. Щегловки в своем низовье, напр., близ шоссе (см. геологическую карту района), представляет собой другое, вполне пригодное место для пробного бурения на грунтовую воду IV гориз., так как весь лог, начиная от быв. архиерейского дома, выслан достаточно мощной толщей глинистого наноса (овражного аллювия), вполне прикрывающего известняки VI-го горизонта от непосредственного проникновения поверхностных вод.

Кроме низовья р. Щегловки, на правом берегу р. Упы нет другого удобного пункта для устройства водосборов большой производительности—до 12.299.400 суточных литров (1.000.000 ведер).

Вверх по долине р. Тулицы пункт для водосбора из IV-го горизонта можно искать только выше устья р. Алешни для избежания проникновения поверхностной воды в известняки IV-го горизонта, примерно от параллели д. Медвенки, где верхняя поверхность известняков лежит уже ниже уровня воды Тулицы. Но никаких особых преимуществ долина р. Тулицы не представляет; если же принять во внимание, что известняки здесь несомненно будут менее трещиноваты, чем в долине Упы, то является очень большое сомнение как относительно качества, так и производительности их. Принимая

¹⁾ Совершенно такую же аномалию в расположении ключей мы наблюдали в устье р. Инпианки у д. Ратовой—здесь ключи из Уп. известняка выходят из весьма повышенного полуострова, разделяющего два отвершка оврага (см. обн. 78).

во внимание отдаленность района—7,5—8,5 килом. от г. Тулы—нельзя рекомендовать долину Тулицы для разведочного бурения на воду для водосбора.

В конечном итоге моих исследований и соображений я останавливаюсь в выборе пункта для будущего тульского водосбора на двух районах—район А (устье р. Рогожни—с. Осиновая Гора) и район Б—р. Щегловка. В каком именно из этих двух районов нужно заложить разведочные скважины для определения мощности притока воды—это может выясниться только после обсуждения этого вопроса в особой комиссии от представителей санитарного надзора, инженеров и геолога, и после совместного изучения района на месте.

II. Геологическое и гидрогеологическое описание обнажений.

Правобережье р. Упы.

Река Упа, пересекая район исследования с юго-востока на северо-запад, входит в него с юго-востока ниже слияния с р. Шат.

Обн. 1 находится на правом берегу Упы, как раз на границе района, против д. Нижние Присады ¹⁾, и представляет собою длинное (более 1 кил.) невысокое обнажение, большею частью заросшее; у нижнего конца виден под заросшим склоном ок. 2 метр. известняк слоистый, по неск. сантиметр., белый или слегка желтоватый, легко раскалывающийся на неправильные куски; видно ок. 5 метр. в середине прослойка, мощностью 0,2 мт., желтого глинистого рыхлого мергеля. Ниже до уровня р. Упы задерновано 1,5—2 мт. У основания склона выходят слабые ключи.

В известняках найдена довольно богатая фауна D-Cup, 1. *Productus Pandert Auerb.*, 2. *Pr. fallax Pand.*, 3. *Rhynchonella Panderi Sem. et Möl.*, 4. *Schisophoria resupinata Mart.*, 5. *Athyris sp.*, 6. *Allorisma sp.*, 7. *Euomphalus sp.*, 8. *Naticopsis sp.*, 9. *Michelinia megastoma Phill.* и друг.

Берег здесь высотой до 10 мт. выше по реке повышается, а ниже постепенно спускается к широкой аллювиальной долине р. Упы, высотой 3,5 мт., простирающейся до впадения р. Сежи.

Р. Сежа. Район захватывает только низовье этой речки, превышающей длину (ок. 28 кил.) р. Тулицу.

С. Частое расположено на правом берегу р. Сежи, на обоих берегах устья двухвершинного овражка. Овраг ниже села неширокий, с крутыми задернованными берегами от 5 до 3 мтр., а в правой вершине и ниже. Близ устья же правый крутой берег достигает 15 мтр., левый—до 10 и положе.

В с. Частом воду берут из ключевых колодцев в овраге по правому берегу р. Сежи, близ шоссе (103).

Обн. 2. На правом берегу р. Сежи под церковью, непосредственно выше мельницы, ямы, верх на 2 мтр. ниже церкви; в них видно:

- Q_1^2
1. Суглинок бурый грубый, без валунов, ок. 4 мтр.
 2. Песок желтый, довольно мелкий—прокопано в дне 0,2 м., 1 м. над прудом.

Плотина на Сеже расположена непосредственно выше устья оврага и поднимает воду на 4 м.

Обн. 3. Правый берег р. Сежи ниже устья оврага и шоссе, очень крутой, высотой более 15 м., на 3 м. ниже верха старые ямы для добычи известняка. До 3 м. от воды виден щебень белого плотного известняка D-Cup и на ур. 02,—05 м. хорошие ключи (103).

Выше шоссе известняк D-Cup виден до верху берегового обрыва + 17 м.²⁾

¹⁾ Это обнажение упоминается Струве (в рукописи, находящейся в Московск. Отделении Геол. Комитета).

²⁾ О выходе D-C известняков у с. Частого упоминается у Семенова и Меллера (Горн журнал 1864 г., № 2).

Вниз по реке правый берег обрывистый на протяжении ок. $\frac{1}{2}$ кил., но постепенно понижается до 8 и ниже метр., переходя в хорошую аллювиальную террасу + 1,5 м., слегка кочковатую. Ниже, до мельницы д. Болобаевки, правый берег все время пологий, делювиальный, без перегиба переходит в неширокую аллюв. террасу, обрывчик которой понижается, благодаря под'ему воды в дер. Болобаевке.

Левый берег у с. Частого гораздо ниже правого: крутой обрывчик 3-4 м. спускается к широкой аллюв. террасе.

Обн. 4. Около 1 кил. ниже с. Частого река Сежа, образуя изгиб, подмывает левый берег. У верхнего конца крутого берега ключевые болотца поднимаются до + 0,5 м., у воды хороший ключ (104). Над болотцами виден щебень белого известняка D-C, ок. 2 м., покрытый суглинком бурым без валунов, ок. 1,5 м. (dl). У нижнего конца обрыва, под хутором, видно:

О. Почва и культурный слой ок. 1 м.

D-C

1. Известковый щебень ок. 1 м., ниже подходами роят известняк слоистый по 0,2 м., белый, очень плотный, как литографский камень, местами с тонкими ветвистыми ходами. Есть прослойка в 2-3 см. мергелистого, зеленоватого известняка с неровною конкреционной поверхностью. Глубина ямы около 2 м., ниже, по рассказам, известняк „плохой, мелкий“ и вода.

У берега в реке хороший ключ (104). Высота берега здесь ок. 5 м.

Обн. 5. На левом берегу у следующего ниже поворота реки крутой берег около 10 м. высоты, в котором видно:

О. Почва—подзол 0,7 м.

1. Суглинок красно-бурого цвета без валунов ок. 1 м.

2. Песок желтый среднезернистый, видно в ямах ок. 1 м.

Ниже пологий бугристый спуск ок. 7 м. по вертикали, с слабыми ключевыми болотцами на ур. + 3 м. над р. Сежей (105).

У нижнего конца обнажения высота берега понижается, и под бурым суглинком от 1 до 1,5 м. мощности (dl)-виден на ур. + 6 м. и до воды белый щебневатый известняк (D-C^{up}), сильно заросший травой.

Ниже, до д. Болобаевки¹⁾, левый берег полого-делювиальный, и только несколько небольших обрывчиков с бурыми безвалунными суглинками до + 6 м. Речка очень извилистая, аллюв. терраса не отделяется от делювиального склона.

Обн. 6. Крутой левый берег ниже резкого поворота р. Сежи на юг, у мельницы обнажает:

О. Почва.

Q_{II} dl m.

1. Глина светло-красно-бурая, рыхлая, с редкими валунчиками по несколько сантиметр., преимущественно кремня и известняка, но изредка попадаются и кристаллические—ок. 2 м.

2. До воды около 7—8 м.—склон изрыт старыми ямами, только у нижнего конца ямы свежие, в них видно:

О. Почва—ок. 2 м. (глины здесь нет, берег ниже).

1. Щебень и рыхлый желтый известняк—0,7 м.

2. Известняк мягкий, мергелистый, слоистый по 5—10 см., светло-желтый и белый—0,7 м.

3. Известняк почти сплошным слоем, плотный бело-желтый—0,8 м, среди него прослой местами до 0,3 м. литографовидного известняка с тонкими ветвистыми ходами. Низ на высоте 3 м. над водой запруды р. Сежи.

D-C^{up}

¹⁾ На 3-килом. карте Болобанова.

Обн. 7. Левый берег непосредственно ниже плотины обнажает:

0. Почва—верх равняется уровню аллюв. террасы.
1. Щебень белого известняка.
- D-Сур { 2. Переслои по 0,1—0,2 м. мягких зернистых белых известняков с мергелистой глиной сероватого и желтоватого цвета 1,5 м.
3. Известняк белый плотный, мощн. 0,15 м. с вертикальными трещинами, из него выходит довольно сильный ключ, t воды 7°С (воздуха 19° (106).

Анализ воды ¹⁾: вода прозрачная, бесцветная, без запаха.

- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| 1. Реакция—44 ²⁾ . | 7. Жесткость только времен.—14,32. |
| 2. Азотной кислоты | 8. " по мыльной пробе |
| 3. Азотистой " | "Клерка"—14,85. |
| 4. Аммиак | 9. Хлор в мм. гр.—9,6. |
| 5. Связная CO ₂ —0,096. | 10. Серная кислота |
| 6. Окисляемость в ммгр.—1,27. | 11. Железо } нет. |

Несколько шагов выше два ключа, менее сильные, бьют грифонами на ур. + 0,1 и 0,5 м. (106).

Дер. Болобаевка пользуется водою из этих ключей. В деревне есть один колодец, глубиною 7 м., на высоте ок. 8,5 м. над р. Сежей, ниже плотины. Колодец расположен на улице, и вследствие загрязниения вода для питья негодна (107).

Обн. 8. На левом берегу р. Сежи, метр. 100 ниже плотины в обрыве хорошей аллювиальной террасы, высоту 3 м.—видно:

0. Почва с редкими валунниками—0,2—0,4 м.
- Qп all { 1. Суглинок бурый, грубый с столбчатой отдельностью, нижняя половина светлее—0,6 м., незаметно переходит в
2. Переслои глин желтых и серых, толщ. 0,4 м.
3. Глина тощая, светло-серая с тончайшими прослоями песка и желтой глинки—до воды 2 м.

По дну речки виден щебень известняка.

Ниже д. Болобаевки, до устья, на обоих берегах реки Сежи хорошо выражена аллювиальная терраса; коренной правый берег довольно крутой, покрыт лесом; левый, очень пологий, местами сильно кочковатый.

Между д. Болобаевкой и д. Георгиевской широкая неглубокая ложина с слабо-серым кочковатым дном, ее правый отвершек немного уже, но тоже очень пологий внизу, вверх выделяется резче.

В д. Георгиевской (на карте Егорьевская)—три колодца на ур. ок. 9—10 м. над Сежей, глубиною до воды ок. 6 м.; воды много, хорошая (108).

У верхнего конца деревни, на склоне к Сеже, три больших пруда (один сейчас сухой) и один маленький. Плотина 2-х нижних прудов, расположенных рядом на одной высоте, возвышается над аллювиальной долиной Сежи на 2 м.

Деревня расположена на пологом склоне коренного левого берега Сежи; на склоне выше деревни, на полях, почва глинистая с валунчиками.

Обн. 9. ¼ кил. к югу от д. Георгиевской, на левом берегу плоского, овражка и на пологом склоне коренного берега,—ямы у бывш. кирпичного сарая. Верх около 15-17 м. над Сежей. В ямах видно:

- Q₁ { m¹ 1. Глина песчаная бурая, рыхлая с валунчиками, преимущественно кремневыми, но есть и кристаллические по несколько сант.—около 2 м.
- r¹ 2. Песок желтый косвеннослоистый, средне-зернистый — ок. 3 м. В других ямах ниже по склону песок не покрыт ничем или только грубым глинистым делювием до 0,5 м. мощности.

¹⁾ Анализ произведен в лаборатории город. водопровода г. Тулы Я. Н. Виноградовым, как и все остальные анализы воды.

²⁾ Количество ммгр. децинормальной HCl на литр.

Обн. 10. На водоразделе между Сежей и р. Бежкой, у большой дороги и по дороге на Пещурово, в ямах и Б. окопах видна глина бурая, песчаная с редкими валунчиками (Q_1^1 ш¹) на высоте ок. 50 м. над р. Сежей у с. Частого.

В д. Пещуровой воды хорошей нет. Лучшая вода в колодце глуб. ок. 5 м. (на высоте около 35-30 м. над р. Сежей). В других колодцах (2-х), расположенных несколько ниже, но глубиною 10-15 м.—вода вонючая и ее мало (1).

По рассказам, в колодце до глубины ок. 6 м. проходили: 1) „Чернозем“ (1 штык) почва, 2) суглинок, 3) глина, 4) глина с желтизной и хрящем, 5) сника, 6) песок белый.

Здесь, под толщей делювия и послетретичных отложений, мы видим синевато-серую глину C_1^b и белый песок C_1^a (слои 5 и 6).

От д. Пещуровой к р. Упе спускается широкая пологая ложбина с таким же левым отвершком.

Обн. 11. На холме между д. Пещуровой и Сеженским РИК'ом, на ур. около 20 м. над Упой, по нескольким дорогам видна глина бурая, песчаная (морена) с валунчиками, есть и кристаллические и шокшинские песчаники до 7 сантим.

Обн. 12. Правый берег р. Упы, ниже устья Сежи, под полотном Сызр.-Вязем. ж. д., очень крутой, высотой ок. 10 м., ископан старыми ямами, кое-где виден щебень белого известняка (D-Cup). Это обнажение упоминается в рукописи у Струве (д. Сежа-Присады, обозначенная на 3-килом. карте, теперь не существует).

Р. Бежка — небольшая речка, длиною ок. 13 кил., на границе района сливается с большим правым притоком, Сухой Бежкой. Почти весь бассейн Сухой Бежки находится в густом лесу — засеке, за пределами района. В верховьях ее виден известняк (C_1^e)¹).

Р. Бежка от границы района имеет высокие, довольно крутые коренные берега и узкую долину с неширокой аллювиальной террасой, которая местами отсутствует и тогда коренной берег прямо спускается в воду, хотя обнаженный, благодаря растительности, все же нет.

Два оврага на правом берегу против д. Новоселки извилистые, с плоским нешироким дном и довольно крутыми берегами, высотой 2-3 м. у нижнего овражка и несколько выше у верхнего.

Извилистый овраг на левом берегу ниже Новоселок в устье почти V-образной, левый берег высотой до 4 м., правый — ниже.

Обн. 13. По левому берегу Бежки, у д. Новоселок, виден белый известняк (D-Cup) до ур. +1 м. над речкой. Дно речки здесь песчаное. Полкилометра ниже на том же берегу находятся старые копани и белый известняк (D-Cup) подымается до 4-5 м.

На правом берегу высший пункт по дороге из Новоселок на Высокое находится на высоте около 34 м. над р. Бежкой; на 3-4 м. ниже по склонам холма видна бурая глина с валунчиками — морена.

Большой 3-х вершинный овраг, идущий от с. Высокого. Левая вершина полого-корытообразная, неясная бровка на высоте 6—7 м. По берегам ряд висячих болот и слабые ключики, начинающиеся на ур. ок. 15 м. над рекой Бежкой. В устье средней вершины находится прудок и выше него — ключевой колодец (46).

Обн. 14. На правом берегу, непосредственно ниже слияния левой и средней вершины, под сараями д. Высокой, видно:

0. Почва 0,2. м.

D1 морены. 1. Глина бурая песчанистая с валунчиками, до 1 м.

¹) Риппас П.—Кратк. отчет о геологич. исследован. в казен. лесничествах Тульской губ. Изв. Геологич. Комитета, т. 19, стр. 455. 1900 г.

- C_1^b { 2. Глина черная с *Chonetes Lagueissiana* прекрасной сохранности и маленькими (2-3 см.) большею частью удлиненными конкрециями фосфорита сверху серыми, внутри черными — около 1,5 м.
3. Известняк плотный синеватый, снаружи желтый — видно до воды ручья 0,2 м. (около 11 м. над р. Бежкой).

Такое же обнажение видно на левом берегу несколько шагов выше.

Несколько ниже, на левом берегу, — ключевые болотца поднимаются до +3 м.; в них видна черная и синеватая глина C_1^b .

Обн. 15. Немного ниже на уровне верха ключевых болот находится ключевой колодец глубиною 0,8 м., вода на уровне земли (46). Над ним, в откосе берега, видна морена бурая ок. 1 м. и 1 м. до бровки задерновано.

У устья средней вершины, на правом берегу в яме, виден суглинок грубый, бурый — около 1,2 м., до ур. +0,5 м

Правая вершина извилистая с плоским сильно болотистым дном и крутыми берегами до 3-4 м. высотой.

Обн. 16. На левом берегу главного оврага на подъеме в дороге виден известняк плотный серый и следы мелкого бело-желтого песка (C_1^a) на уровне около 2 м. ниже 3-го слоя обн. 14-го.

Главный овраг ниже слияния трех вершин имеет широкое дно с довольно сильным ручьем, берега некрутые до 6-8 м., почти без бровки.

Дер. Высокая расположена на правом берегу средней вершины, а церковь и имение — в верховье левой.

В низовье — Высоковский овраг такой же формы, но правый берег крутой, извилистый, а левый — очень пологий, ровный.

Обн. 17. У устья этого оврага на правом и левом берегах Бежки, в обрыве аллюв. террасы, видны пески желтые глинистые, слоистые — около 3 м. ($Q_{II} all$). По дну — щебень белого известняка (DC_{up}). Аллювиальная терраса здесь почти не выражена и пологий делювиальный склон коренного берега доходит почти до обрывчика к реке.

Обн. 18. Около $\frac{3}{4}$ кил. ниже, на левом берегу, перед овражком старые ямы для добычи известняка поднимаются до 7 м. над речкой. В отвалах виден известняк белый плотный, известняк литографовидный с тонкими ветвистыми ходами, и известняк более мягкий, неровный с *Productus cf. Panderi* Aneb. (DC_{up}). Выше, на склоне, виден бурый суглинок (dl). По дороге, вдоль левого берега овражка, к Епифанскому большаку — высоко видна в колеях морена; по Епифанской дороге, на высоте около 23 м. над Бежкой — тоже морена с редкими кристаллическими валунчиками.

Около $\frac{1}{4}$ кил. выше д. Бежки, на правом берегу реки старые копаны белого известняка (DC_{up}), а на левом берегу — хорошие ключи. Один называется „Святой колодец“. Д. Бежка не обозначена на 3 килом. карте — она расположена на правом берегу р. Бежки выше Епифанского шоссе; а на левом берегу, ниже шоссе — Сеженские выселки. У моста шоссе на уровне +0,3 м. из белого известняка (DC_{up}) выходит ключ, средней силы.

Обн. 19. Непосредственно ниже Сеженских выселок, перпендикулярно к речке, расположен ряд каменоломен, верх около 15 м. выше реки Бежки у моста Епифанского шоссе. В каменоломнях видно:

- | | |
|-------------|--|
| $Q_{II} dl$ | { 0. Почва до 0,5 м. |
| DC_{up} | { 1. Глина бурая грубая 1 м. |
| | 2. Известняк отдельными кусками, рыхлый, желтый, местами почти порошковатый — 0,8—1 м. |
| „ | 3. Известняк белый, мягкий, зернистый, богат ископаемыми (список см. ниже) — 0,4 м. |
| „ | 4. Глина зеленая — 0,2 м. |

- „ 5. Известняк чисто белый, мелкозернистый, с вертикальными трещинами—0,2.
- „ 6. Известняк сероватый с округлым неровным изломом—0,7 м.
- „ 7. Известняк конкреционный, мергелистый с зеленой глиной сверху, слоями по неск. сантиметр.—0,2 м.
- „ 8. Известняк сероватый зернистый, сверху местами слои по неск. сантиметр. почти белого цвета. В средней части местами известняк темно-серого цвета — так назыв. „синий“, выше и ниже его в зернистом известняке редкие темные уплотнения—всего 3-4 слоя—0,95 м.
- „ 9. Известняк белый плотный, иногда литографовидный с тонкими вертикальными ходами („стульный“)—0,6 м, низ на высоте 10 м. над рекой.
- „ 10. Известняк сероватый, зернистый, глыбоватый с *Syringopora* („белянка“)—0,6 м.
- „ 11. Белый известняк ровный, слоистый („головкий“)—0,2 м.
- „ 12. Известняк сероватый, мягкий, кристаллический („красненький“)—0,35 м.
- „ 13. Известняк такой же („подческой“)—0,15 м.

Нижне идет так назыв. „толстый слой“. В 3-м слое этого 19 обн. найдены ископаемые *Productus Panderi* Auerb., *Pr. fallax* Pand., *Rhynchonella Panderi* Sem. A. Möll., *Athyris Puschiana* Vern., *Syringopora ramulosa* Goldf.

Старые копань есть между Сеженскими выселками и р. Бежкой и ниже, по левому берегу, на большом протяжении почти до д. Морозовой.

Обн. 20. Аллювиальный берег (правый) р. Бежки в устье оврага дер. Бежки имеет такой состав:

- 0. Почва—0,3 м.
- Q_{II}^{all} 1. Серо-бурый суглинок (0,8 м.), ниже неправильные переслои серой глины и светло-желтого песка; в одних местах почти вся толща из глины, в других (реже)—из песка. В глине часты трубочки бурого железняка, образовавшиеся вокруг корней. Песок добывают ямами—всего около 3 м.

Аллювиальная терраса здесь широкая, хорошая с редкими кочками.

Речка скоро круто поворачивает на юг, и в месте ее поворота правый берег образует обрыв к аллюв. террасе, высотой до 7 м. (у северного края) сплошь задернованный.

Обн. 21. Левый берег овражка ниже д. Бежки, ниже пересекающей его дороги, весь изрыт старыми ямами („каменище“), расположенными на конце делювиального склона коренного берега (как и сама деревня). В одной из ям видно:

0. Почва—0,5 м. около 12 м. над Бежкой.

- Q_{II}^{dl} 1. Глина бурая слоями по 0,1 м. с прослоями песка, в нижней части неправильные линзы сероватой глины, во всей толще редкие обломки известняка и кремня. Нижняя поверхность образует языки. Всего 2,4 м.
- 2. Щебень разрушенного известняка 0,4 м.
- DC^{up} 3. Переслои белого зернистого известняка с более плотными, иногда тонкие прослои зеленоватой глины—ок. 2 м.

Фауна: *Productus Panderi* Auerb., *Orthoceras* sp., *Dentalium*, *Enomphalus*

Овражек очень пологий, сверху едва выделяется, а внизу до бровки (1,5—2 м.) узкий извилистый.

В траншее дороги на правом берегу оврага на ур. ок. 3 м. над дном видна глина бурая грубая с валунчиками—делювий.

На высоте ок. 10 м. над об. 21, на правом берегу оврага у дороги большой ключевой колодец, до воды 0,4 м., воды 0,5 м. Ниже колодца небольшой прудок без стока (47).

t воды в колодце 8° С. (воздух 20° С.), вода прозрачная, бесцветная без запаха.

Анализ:

1. Реакция	42	7. Жесткость только врем.	11,76
2. Азотной кислоты . . .	нет	8. „ по „Клерку“	11,90
3. Азотистая кислота } следы		9. Хлор ммгр.	6,46
4. Аммиак		10. Серная кислота . . .	нет
5. Связная CO ₂	0,092	11. Железо	следы
6. Окисляемость	1,08		

Колодец находится на ур. ок. 23 м. над Бежкой, вода из того же горизонта, что и ключи с. Высокого, то-есть над С₁^b из С₁^e.

Обн. 22. Дорога из с. Высокого на Глухие Поляны пересекает холм—морена видна по дорогам на его под'еме, не подымаясь до высшего пункта всего 3 м. Дорога из д. Бежки в Глухие Поляны проходит в вершине 2-хвешинного пологого овражка с бровкой на высоте ок. 2 м.

С. Глухие Поляны расположено в верховье овражка. На левом берегу овражка на большой дороге находится заброшенный колодец, глубиной 4 м. на ур. ок 7 м. над овражком. В овражке ниже моста большой дороги находится ключевой колодец, вода нехорошая, стока почти нет, до воды 0,5 м., воды тоже ок. 0,5 м., вделан в бочку. Выше моста прудок, на его берегу церковь. Улица с. Глухие Поляны вдоль большака почти горизонтальная, на ней колодец, глубиной ок. 5 м. Воды достаточно, хорошая. Колодец ок. 45 м. над р. Бежкой (2). Овраг с. Глухие Поляны: ниже села левый берег довольно крутой до 5-6 м., правый всего 2-3 м. ниже берега выравниваются, делаются положе, бровки кое-где не выше 1 м., дно узкое. Ниже Епифанского шоссе овраг такой же, но дно широкое до 150 шагов.

На под'еме по Епифанскому шоссе от р. Бежки видны белые известняки (ДС^{Ур}) на склоне до верха около 20 м. над д. Бежкой. Все пространство между шоссе и Бежкой изрыто ямами для добычи известняка, большей частью совершенно задернованными. Ямы идут от высшего пункта и спускаются почти до дна оврага Глухие Поляны.

Обн. 23. Одна из ям на высшем пункте имеет такой состав:

Прямо под почвой виден известняк, вверху щебенистый, ниже коренной (ДС^{Ур}). В отвалах есть известняк снежно-белый, тонко звенящий и слегка окремненный, желтоватый с небольшими ветвистыми образованиями (диаметром ок. 5 мм.) серого цвета. Коренной правый берег Бежки ниже устья оврага Глухих Полян образует крутой обрыв к широкой аллювиальной террасе до 7 м., сплошь задернованный.

На под'еме вдоль шоссе от оврага к городу—известняков нет, видна только бурая морена.

Обн. 24. У резкого поворота шоссе за 1/2 кил. до Криволученских выселок, на северной стороне—карьер; верх ок 30 м. над р. Упой, на очень пологом деллювиальном склоне к Упе. В карьере видно:

0. Почва 0,2 м.	
Q ₁ { ^{m 1} _{p 1}	1. Бурая глина с валунчиками.
	2. Пески косвенно-слоистые, светло-желтые, средне-зернистые с про- слоями бурых железистых песчаников (ортштейн). Видно 2 м.

Высший пункт в д. Криволученские выселки на 7 м. выше.

Обн. 25. У северного края шоссе сейчас же за Криволученскими выселками небольшой карьер на пологом склоне. Верх ок. 30 м. над Упой; в карьере видно:

0. Почва и заросший склон со щебнем известняка серожелтого, плотного, звенящего с *Chonetes*, *Athyris* и др., чаще ископаемые видны на расколе 2 м.
- С₁⁰ 1. Песок белый слоистый с более глинистыми сероватыми прослоями и желтыми видно—2,4 м.

От уровня подотна Сыз.-Вяз. ж. д. (+ ок. 12 м.), до аллювиальной долины Упы здесь старые копани известняка,—повидимому Упинского горизонта.

Крутой берег Упы у Криволучья зарос; над водою есть хорошие ключи (110). Еще более крутой обрыв—выемка над и под полотном Сыз.-Вяз. ж. д. в 1 килом. от Криволучья—сплошь задернован.

Обширные пруды, образуемые Упой и обозначенные на 3 килом. карте, в настоящее время не существуют, вследствие спуска плотины у завода № 1.

Ручей Шегловка. Ручей выходит двумя своими вершинами (разделенными в свою очередь на 2) из засеки, а один правый отвершек проходит к водоразделу у пороховых погребов.

Обн. 26. По южному краю засеки в канаве и ямах видна морена—краснобурая с валунчиками.

У дома об'ездчика на краю Засеки на высоте ок + 40-45 м. над Упой был артезианский колодез; ¹⁾ теперь он завален и за водою ездят в совхоз—быв. Шегловский монастырь. Правая вершина овра. р.—Шегловки узкая, извилистая (также и обе ее вершинки) с крутыми берегами и резкой бровкой на высоте ок. 3-5 м. близ устья, где до бровки поля покаты.

Первый бочаг с водою на ур. ок. + 30 м. над Упой (20). Почва по полям глинистая без валунов, а по берегам на склонах видны валунчики (морена). Близ устья вдоль русла и по дну кусты ивы и ольхи.

Левая вершина: у края засеки по правому отвершку бывш. пруд; второй бывш. пруд ниже слияния отвершков. Первая сырость в виде маленького осокового болота на ур. ок. + 27 м. над Упой (20), ниже по руслу—ивы. Дно везде плоское, берега крутые до 3 м., у засеки с резкими перегибами, ниже берега выше; у устья левый берег крутой, правый пологий.

Обн. 27. У верховья большого правого отвершка р. Шегловки—кирпичный завод, расположенный на пологом склоне. Верхние ямы на ур. ок. + 30 м., в них видно:

0. Почва—0,3 м.
- Q_{II}^{dl} 1. Суглинок бурый, столбчатый без валунов ок. 0,3 м.
- Q_I^{1m} 2. Глина песчаная светло-бурая с большим количеством мелких валунчиков, преимущественно кремневых и известковых остроугольных, изредка встречаются и кристаллические, слегка сошлифованные; этот слой только в самом низу имеет сплошную структуру, а выше в нем неправильные линзы песку, глины видно ок. 0,5 м. (это деллювий морены).

Ямы сухие. Верх нижних ям на 3 м. ниже и там стоит вода.

Сейчас же ниже ям начинается правый отвершек Шегловского ручья и в нескольких метрах от его вершины верх большого пруда; высота плотины 2 м., постоянного стока нет; 30 м. ниже по горизонтале второй маленький пруд, почти округлой формы, высота плотины не выше 0,5 м.

Почти у слияния с правой вершиной по середине дна на насыпи + 1 м. колодез. Вода на 0,6 м. выше насыпи, столб воды 3,15 м. (48).

t воды на глубине 0,4 м.—8°С (воздуха 16°С). Вода прозрачная, бесцветная, без запаха.

Анализ:

- | | | | |
|--------------------------|-----|-----------------------|-------|
| 1. Реакция | 52 | 3. Азотистой кислоты. | следы |
| 2. Азотной кислоты . . . | нет | 4. Аммиака | нет |

¹⁾ Дело Отд. Земельн. Улучшений № 6, 1903 г.

5. Связная СО ₂	0,104	9. Хлор в ммгр.	6,46
6. Окисляемость	0,76	10. Серная кислота	нет
7. Жесткость только врем.	14,56	11. Железо	следы
8. „ по „Клерку“	15,00		

По правому берегу на спуске к кододцу виден суглинок светло-бурый, грубый с редкими валунчиками (dl) ок. 1,5 м. до уровня колодца.

Берега главного оврага пологие, особенно левый, даже без бровки, дно широкое, постоянно русло с водой. Шагов 100 выше впадения лев. отвершка—бывш. плотина, но пруда нет. Пруд находится против устья левого отвершка.

Левый отвершек широкий, шагов 80 выше устья—прудок. Выше, вдоль русла—канавы с ивами. По правому берегу вверх—кусты, по левому—кочки.

Ближе к засеке овраг уже с плоским дном и крутыми извилистыми берегами высотой до бровки 1,5—2 м. По берегам бурая песчаная глина с валунчиками—морена.

Обн. 28. Левый берег главного оврага на спуске к плотине пруда выпукло-пологий, с ур. + м. над дном до ур. + 3 м., в промоинах видна бурая морена, валуны кремневые до 0,1 м. длиной, есть изредка и кристаллические. На ур. + 2 м. на глубине 0,3 м. под почвой виден песок глинистый, желтый, мелкий без валунов с прослоями желто-бурой глины—видно ок. 1 м. (овражн. ал.). На уровне 0,2 м. над прудом слабо сочатся ключики. Плотина высотой ок. 1 м. над дном оврага, ниже ее ручей едва сочится, шириной 0,1 м., вода в нем тухлая, по дну ивы и ольха.

Слабый левый отвершек ниже, едва намеченный на карте—корытообразный, сильно болотистый, дно местами выпуклое.

По правому берегу, сейчас же ниже совхоза, короткий отвершек, начинающийся на 1/2 склона пологого коренного берега. Начинается он широким округлым цирком с берегами до 1—1,5 м. и местными наплывами кочек.

Последний левый отвершек очень пологий, совершенно сухой близ устья; бровка видна только выше его правого (Глушанского) отвершка на выс. 2—3 м., и овраг значительно уже.

Главный овраг р. Щегловки здесь чрезвычайно пологий, широко открытый. Справа в него впадают два очень пологих отвершка. Ниже 1-го расположен карьер „Белая Донья“, 2-ой правый отвершек—у первых домов города.

Из описания Щегловского оврага видно, что он прорезывает водоносный горизонт очень слабой мощности; во всех отвершках (исключая нижних) вода проявляется впервые в виде мочегин и слабых болот и даже собранная тремя вершинами образует ручей незначительной мощности.

Судя по уровню появления первой воды, она выходит из песков C₁^d, а более сильные—из C₁^c.

Отсутствие воды в нижнем левом отвершке и в главном овраге ниже его объясняется тем, что в этом месте они прорезывают ниже лежащие неводоносные пески C₁^a.

Обн. 29. Карьер „Белая Донья“ расположен на пологом склоне правого берега Щегловского оврага ок. 1 кил. выше города. В западной стене видно:

0. Почва—0,8 м.

di C₁^b
i

1. Глина бурая с пятнами желтой и серой, низ неровный, мощн. до 1,15 м., по перпендикулярным стенам карьера—мощность ее убывает до 0,6 м.—и в ней встречаются скопления остроугольных, слегка изъеденных кусков (0,1—0,15 мет. дл.) известняка серого, плотного.

2. Глина вязкая желтая и светло-серая, неправильно слоистая, на глубине 0,2 м. от верха—волнистый прослой в несколько

сантим. почти черного цвета, всего 0,8 м.; второй слой и 1-й внизу очень неправильно слоисты: образуют изгибы, волны, завороты и т. п. Обе толщи (1 и 2) по направлению к руслу Щегловского оврага понижаются параллельно склону, срезая ниже лежащие слои 3-ий и частью 4-й.

3. Глина вязкая, более чистая, светло-серая („синика“), слегка песчаная, местами с редкими желтыми и розовыми пятнами—1,45 м., постепенно вниз делается желтой—0,3 м., а ниже—с красными („красника“)—0,4 м.—всего 2,2 м. мощности. Общий вид глины неправильно пятнистый, слоистости нет.
4. Верх +18 м. над Упой—песок белый, кварцевый, мелкий с редкими желтыми прослоями, ясно косвенно-слоистый (длина косвенной слоистости до 2 м.). На нижней стене слоистость вогнута, длина волны 3—6 м. Местами песок слабо сцементирован, не сыпучий. Верхние 0,8 м. с прослоями (0,05—0,1 м) песка более глинистые, сероватого цвета—всего около 6 м. в вертикальной стене.

Ca
i

Вода на дне скопляется только на отвалах глины.

К северу от карьера, на том же уровне, старый заросший карьер со следами белых песков в отвалах.

Д. Глушанская, на левом берегу Щегловского оврага и его левого отвершка; один колодец на ур. ок 25 м. над Упой, вода на уровне земли, глубина 1,3 м., слабый сток. (49).

По большой дороге на Глухие Поляны, на 10 м. выше—видна глина вязкая, светло-желтая, выше до верха—морена до уровня Глухие Поляны.

От д. Глушанской вниз по дороге все время видна бурая глина, песчаная с валунчиками—морена.

Морена же видна в ямах быв. кирпичного завода к северу от большой дороги, в устье Глушанского оврага. Большая дорога вскоре пересекает маленький левый отвершек Щегловского оврага с ключевым болотцем на ур. ок. +10 м. над Упой.

Обн. 30. Немного выше, вдоль дороги, в канаве под почвой видна морена (бурая песчаная глина с валунами). Валуны кремня и шокшинского песчаника до 0,1 м. диам., морена местами (линзами) обогащена щебнем большей частью белого известняка, реже известняк серый, всего мощ. 0,4 м.

Обн. 31. Левый берег Щегловского оврага у Епифанского шоссе—ямы, верх ок. 6—7 м. над Упой.

1. Почва и грубая бурая глина—0,8 м.
2. Пески слоистые, белые с желтыми прослоями, ближе к руслу прослои более глинистые, иногда ржавые—всего видно ок. 1,2 м. Пески имеют вид перемытых C_1^a .

Обн. 32 Около 15 метров выше, на верху склона к р. Щегловке, вдоль северного края Епифанского шоссе, расположен большой старый карьер, в котором видно:

0. Почва с кусками серого известняка, заходит вниз карманами—0,6—0,8.

C_1^a

1. Песок белый с редкими прослоями желтого, видно 2,5 м.

Ближе к шоссе песок делювиновый, почти сплошь желтый, спускается до более низкого уровня.

Выше Епифанского шоссе и ниже до устья—дно и склоны р. Щегловки покрыты огородами.

Водораздел Бежка-Тулица покрыт сплошным лесом—Щегловской засекой. Высшие точки его достигают +64 м. над р. Упой. Все это пространство, около 11 кв. кил., покрыто, судя по обнажениям по окраинам до глубины 5—8 м., толщей суглинка (Q_1^2). Ниже его лежат сначала морена, а затем известняки C_1^6 с *Prod. striatus*.

Река Тулица.

Р. Тулица несколько короче р. Сежи, но гораздо многоводнее ее.

Течение ее идет большею частью с севера или с северо-востока на юг, т. е. по восстанию пластов каменноугольной системы, которые она прорезает; благодаря этому известняки с *Pr. striatus*, обнажающиеся у с. Торхово (по описанию Струве, ок. 5 кил. за границей нашего района), у д. Медвенки лежат уже на высоте ок. 15 м. над уровнем речки, а южнее, выходя на водораздел, исчезают из области нашего наблюдения. Таким образом, р. Тулица прорезает, несмотря на небольшой уклон собственного падения, большую толщу пород. Тогда как р. Сежа, протекая большею частью по простиранию пластов, течет почти по одним и тем же породам.

Рельеф долины р. Тулицы очень резко отличается от р. Бежки (и Сежи). У Бежки твердые породы (известняки Упинского горизонта) поднимаются до 15 м. над ее уровнем, поэтому долина ее узкая, берега крутые. У р. Тулицы же твердые породы, как сказано выше, в пределах нашего района, слагают лишь водоразделы и долина целиком проложена среди легко размываемых пород—песков, глин, с редкими прослойками известняков, благодаря чему долина ее очень широкая, открытая, с хорошо развитой и широкой аллювиальной террасой и очень пологими берегами.

Левобережье р. Тулицы.

Граница района проходит через р. Тулицу в 1 кил. южнее д. Гнездиной ой. В вершине 1-ой луки, на левом берегу р. Тулицы, где шоссе прорезает довольно крутой берег, видны пески желтые, повидимому делювиальные.

Ниже, до фабрики, левый берег очень пологий, открытый. Оба овражка у фабрики и ок. 1 кил. ниже едва намечаются на общем склоне берега и сплошь заросли крупным лесом. Коренной берег до устья р. Медвенки—пологodelювиальный, неясная бровка на ур. ок. +3 м. над аллювиальной террасой.

Овраг р. Медвенки своими двумя вершинами выходит из засеки.

Правая вершина в свою очередь сверху разделена на две. Первая вода появляется в малой правой вершине, почти в устье на ур. ок. 22 м. над р. Тулицей (25). Слабые ключики у левого берега образуют здесь озерко, шириною в несколько метров, ниже его русло, местами болотистое, местами же сухое.

Овражек с крутыми берегами от 2 до 3,5 м. и плоским дном—3—8 м. шириною.

Обн. 33. На правом берегу, против озерка и ниже до ур. +3 м.,—старые ямы для добычи известняка; в отвалах морена и известняк серый, плотный C_1^6 ок. 12 м. над устьем.

Левая малая вершина такой же формы, но менее глубокая и поэтому сухая. Главное русло правой вершины: дно широкое, плоское с слабо болотистым руслом; левый берег до бровки довольно пологий, ниже бровки на высоту 3—4 м. берег крутой. Правый берег без бровки выпукло-пологий, у устья оба берега делаются круче с бровкой на ур. +4—5 м. По дну до устья нет постоянной проточной воды, а только болотца.

С правой стороны впадают два маленьких отвершка довольно узких с болотцами и между ними из правого берега выходит маленький ключик, на уровне около 5 м., ниже 1-ой воды (31).

Левая вершина оврага Медвенки тоже имеет 2 вершины: левая, более короткая—покрыта взрослым лесом; вода появляется из болотца на ур. ок. +22 м. над р. Түлицей и в $1\frac{1}{2}$ кил. от устья. Правая вершина заросла по берегам и по дну кустарником и мелким лесом. Берега ее высокие, выпукло-пологие, дно широкое. Ручей начинается около 1 кил. выше края засеки из двух ключевых колодцев; они сильно затянuty илом, болотистые, ниже сначала постоянного русла нет, идут только отдельные бочаги с водой, много обломков кремней¹⁾, и уже ниже засеки появляется ручей быстрый, шириною около 1 м. Вода прозрачная, бесцветная, без запаха.

Анализ:

1. Реакция	52	8. Жесткость временная	14,56
2. Азотная кислота	} следы	9. Жесткость постоянная	1,12
3. Азотистая кислота		10. Жесткость по „Клерку“	16,30
4. Аммиак		11. Хлор в миллгр. . .	6,4
5. Связная CO ₂	0,114	12. Серная кислота .	следы
6. Окисляемость	2,31	13. Железо	нет
7. Жесткость общая .	15,68		

Овраг здесь широкий с выпукло-пологими берегами; бровка только на левом берегу на высоте 2—5 метров.

Обн. 34. Около $1\frac{1}{2}$ кил. выше д. Мыза-Долбилровка, у правого берега на 1 м. над водой, до уровня аллювиальной террасы, на большом протяжении под почвой, виден щебень серо-желтого известняка, местами оруденелого. В известняке есть ходы от придаточных корней *Stigmara ficioides* и следы ископаемых

Обн. 35. На левом берегу около 200 метр. выше д. Мызы есть ямы, в них видно:

0. Почва—0,1 м.
 1. Глина бурая, песчанистая, внизу с серым прослоем—0,6 м, постепенно вниз переходит в
 2. Глину бурую, плотную, внизу более светлую, видно 1,2 м. до воды ок. 1 м.

Над этими ямами—еще ямы до ур. ок. +6 м.—в них тоже видна бурая глина. На правом берегу, близ устья левой вершины, на высоте 8—10 м.—морена. Высота водораздела между двумя вершинами достигает более 20 м. над уровнем их слияния.

Колодец в д. Мызе на высоте ок. 1 м. над дном оврага, вода на уровне земли, глубина ок. 1 м. (33).

Ниже д. Мызы берега оврага очень пологи, бровка только у левого берега на высоте 2—3 м. Вдоль извилистого русла—кусты.

Три левых отвершка до с. Медвенки очень мелкие; верхний пологий с кустами, нижний—узкий, извилистый.

Перед с. Медвенкой, на правом берегу, на высоте ок. 2 м. над дном—ключевой колодец с цементным срубом (50).

Обн. 36. В д. Медвенке—большой пруд, на правом его берегу, у плотины до +4 м., виден песок бурый, довольно крупный.

На левом берегу, непосредственно ниже пруда, на ур. +2 м. (= ур. плотины), в яме виден песок глинистый, бурый с валунчиками кремня. Колодец в д. Медвенке ок. 5 м. глубиною (3), воды в нем мало, часто берут из пруда, но пруд загрязняется стоком со скотного двора из имения.

¹⁾ См. Руннас I. с. стр. 455.

Обн. 37. Правый берег р. Медвенки, непосредственно выше Веневского шоссе, в ямах видно:

- Q_1^1 r^1
1. Суглинок светло-бурый—ок. 1 м
 2. Суглинок нежный, серый ок. 1 м., низ на высоте ок. 2 м. над руслом оврага.

Ниже шоссе овраг чрезвычайно пологий, в устье у него слабый левый отвершек, который вверх узкий извилистый.

Обн. 38. На очень пологом склоне левого берега р. Тулицы, ок. 1¹/₂ кил. ниже устья р. Медвенки, на большом протяжении находятся карьеры, большей частью заросшие. На ур. ок. +1 м. над Тулицей—слабые ключи (34). Нижние ямы—верх на ур. 12 м. В верхних ямах видно:

- C_1^0
0. Почва—0,2 м.
 1. Щебень известняка с бурой глиной и в одном месте с крупным красным песком—ок. 1,7 м.
 2. Известняк серый, плотный, слоями и более светлый зернистый ок. 2 м; верх 25 м. над Тулицей. В известняке найдены: *Productus giganteus* Mart.

Обн. 39. Самый большой карьер—верх ок. + 28 м.

- Q_1^1 m^1
1. Морена довольно плотная—2 м., ниже в ней изогнутые (длиною до 1 м.) включения тонко-слоистой светло-серой глины—ок. 1 м. Всего 3,5 м. Осыпи 2,5 м. У дна добывают:
- C_1^0
2. Известняк серый, плотный с *Prod. giganteus*.

Выше карьеров до 3 м. по дорогам и полям—морена.

1-й овраг ниже Медвенки, широкий, открытый, берега довольно крутые, местами до 5—6 м., выше более пологи (общий склон берегов до 20 м.). Дно неровное, болотистое, кочковатое с руслом шириною до 1 м.

Два отвершка слева близ устья—оба извилистые, узкие с крутыми берегами—1,5—3 м. Вода впервые появляется из осоковых болотцев с ивами (у верхнего—вода железистая) на ур. ок. +25 м. (21).

Два сходящиеся отвершка справа—левый крутой вниз и пологий вверх, правый—извилистый, узкий с болотистым дном.

Выше них главный овраг сначала несколько сужается, а затем делается шире, с неровным дном. Близ дороги на Мызу овраг опять сужается, делается ровнее, берега круто-пологие.

Обн. 40. По правому берегу главного оврага на частых его отрогах видна бурая морена.

Она же видна на дороге на Мызу до бровки на высоте 5—6 м.; левый берег здесь пологий, по дну довольно сильный ручеек.

Дорога на Мызу проходит через засеку по ровному плато (выс. пункта ок. 20—25 м. над ручьем).

Обн. 41. У края засеки, у начала склона к д. Мызе (ок. 1—2 м. от высш. пункта)—хорошо видна морена красно-бурая, обильная мелкими валунчиками, есть кристаллические; мощн. видимая ок. 3 м.

Ниже дорога идет по почве без валунов; валуны опять появляются только у самой деревни Мызы.

К югу от описанного оврага находится обширный пологий склон к Тулице.

Обн. 42. Почти на верху этого склона, на высоте ок. 30—35 м. над Тулицей, в канаве глуб. 0,6 м. видна морена бурая, с валунами почти исключительно кремневыми.

Этот пологий склон, покрытый редкими кочками, прорезает неглубокий овражек, начинаясь ок. 12 м. ниже верха и не изменяя общего направления склона. Овражек с двумя тупыми вершинками и болотистым дном внизу. Устье этого оврага как раз в том месте, где шоссе наиболее близко подходит к Тулице.

Обн. 43. К югу от устья оврага шоссе подымается и на уровне 10—12 м. над Тулицей, в дороге видны светло-желтые лимониты и известняки, сверху светлые, внутри синеватые (повидимому коренные C_1). Ниже их проглядывает серая песчанистая глина.

На вершине перевала (выс. ок. +18 м.) видна морена с редкими кристаллическими валунчиками. Далее, на спуске к югу, с ур. +12 м. и ниже видны—песок мелкий, светло-серый и светло-серая тощая глина (p_1). Ниже, большое количество бурых железистых песчаников, а на ур. ок. +8 м. переслои по несколько сантим. бурых песков с серыми глинами.

У б. Баташевских дворов (у мельницы), к востоку от шоссе, находится очень широкое и пологое понижение, в верховье более узкое, с сухим руслом у северного берега.

Обн. 44. У восточного края шоссе, на правом берегу 3-х вершинного оврага, есть карьер, принадлежащий заводу № 10. В карьере видно:

0. Почва—0,2 м.

dl C_1^b

1. Песок бурый—0,2 м.—местами отсутствует и почва лежит прямо на глине перетертой, почти черной; в ней найдены несколько экземпляров *Chonetes Lagueissiana* прекрасной сохранности и маленькие серые конкреции фосфорита; эта глина ясно неправильными линзами и часто на одном уровне с нею линзообразные скопления кусков серого известняка, ниже опять перетертая сине-серая глина, местами с бурыми пятнами и кусками известняка—всего до 0,8 м.

C_1^a

2. Песок белый, кварцевый, косвенно-слоистый с прослоями желтоватого и линзами серого глинистого песку—ок. 3 м.

На дне карьера—яма; в ней видно:

- ” 3. Песок 2-го слоя—0,2 м.
- ” 4. Глина синеватая—0,1 м.
- ” 5. Песок внизу глинистый, светло-серый—0,4 м., ниже же—железистый, желтый и опять серый.

Дно карьера на уровне ок. 11 м. над Упой.

Овраг, в устье которого расположен карьер, внизу имеет почти плоскую форму с выпукло-пологими берегами, сходящимися у болотистого русла. Только кое-где бровка на высоте +2 м. Отвершки едва выражены внизу на общем склоне берега, вверху резче.

Выше большого левого отвершка (средней вершины), у домика—пруд, выше него—другой. Из маленького отвершка слева вытекает ручеек с железистой водой. Ниже пруда, на дне—ключевой колодец (51). Первая сырость—маленькое осоковое болотце на ур. ок. 40 м. над Упой и несколько десятков метров ниже засеки (35). Овраг выходит из засеки у ее края, высота его некрутых берегов $1\frac{1}{5}$ м.

Обн. 45. По левому берегу оврага, по дороге у засеки и в канаве, вдоль засеки видна морена, буро-красная, песчаная с большим количеством валунов кремня и известняка.

В дне оврага по дороге большое количество обломков (до 0,1 м.) светло-серого известняка.

Крайняя левая вершина оврага, впадающая в главный у карьера обн. 44,—вверху разделена на 2 и идет почти от пороховых погребов. Вверху овраг

узкий, берега большею частью не более 3 м. (только по середине левый берег достигает 4—5 метр.). Дно болотистое, раньше был прудик, теперь плотина прорвана.

Обн. 46. На пологом склоне коренного берега к долине Тулицы, почти у шоссе, немного ниже описанного оврага расположен обширный карьер— в нем видно:

- | | |
|---------------|---|
| Q_{II}^{dl} | 1. Почва и бурая глина с отдельными кусками известняка—от 0,8 до 1 м., редко до 2 м., нижняя граница неровная. |
| „ | 2. Песок буро-желтый, слоистый, с прослоями ортштейна, мощ. до 0,1 м. в верхнем одном метре, ниже песок рыхлый, иногда довольно крупный с редкими валунчиками преимущественно кремня (до 0,1 м. диам.), известняка и редко кристаллических пород. Местами валуны образуют линзы до 1 м. длины и в несколько сантим. мощ.—всего ок. 7 м. |
| DC^{up} | 3. На дне—известняк бело-желтый, сильно раздробленный, с при-
мазками зеленоватой глины. Найдена <i>Rhynchonella Panderi</i> Sem.
et Mül. |
- Верх на ур. ок. + 6 м. над Упой; прокопано 0,5 м.

В направлении к Тулице северный и южный берега карьера понижаются, так что над известняком видна местами только глина бурая (dl) 1-го слоя. Между карьером и шоссе—прудик, со стороны карьера на его берегу сделана раскопка, высотой 3 м., в ней под бурой глиной виден щебень белого известняка и черных кремней, заключенный в виде наклонных линз в буром грубом песке.

Обн. 47. Непосредственно над обн. 46, почти вверху пологого склона—несколько карьеров-ям, в них видно:

- | | |
|---------------|--|
| Q_{II}^{dl} | 0. Почва и бурая глина с кусками серого известняка—видно в склоне до 1 м. |
| $dl C_1$ | 1. Глина вязкая, перемятая, желтая, светло-серая, розовая и песчаная от 1 до 2,5 м. по направлению к реке. |
| C_1^c | 2. Песок белый, слоистый, с прослоями слегка глинистого светло-серого—видно 2 м. |

Ниже, в другой яме рядом, среди песков находится неправильный ряд песчаных конкреций, длинной сплюснутой формы, так наз. ключевых. Ширина конкреций максимум 0,2 м., длина же гораздо больше: обломки достигают 0,4 м. Под конкрециями виден белый, слоистый песок ок. 0,6 м. Между конкрециями песок слегка цементирован.

В небольшой яме, рядом—конкреции меньшей величины. В другой яме—среди белого песка прослой по несколько сантим. светло-серой глины, ясно смещенные. Общая мощность песка в нескольких ямах по барометру определяется в 4 м. В осыпях встречаются небольшие конкреции песчанистого лимонита.

На дне карьеров сыро, и у краев карьеров слабые ключики, один вделан в бочку. Уровень ключиков около 16 м. выше известняка в обн. 46 (52).

От карьеров к югу, на пологом склоне коренного берега, едва намечается болотистое русло овражка. Ниже его другой овраг начинается глубоким до 14 м. цирком-котловиной—повидимому бывшим карьером, ниже цирка—овраг узкий, болотистый (53).

Обн. 48. На его левом берегу—старые ямы, низ равен 47 обн. В отвалах, под бурой глиной без валунов видна глина красная, желтая, песок белый, розовый и обломки лимонитовых конкреций по несколько сантиметров (C_1^c).

В овраге, на левом берегу которого расположено обн. 48, на ур. его дна, с правого берега выходят ключи и ключевые болотца на обоих берегах (54), ниже их—бывшая плотина. К шоссе берега оврага пропадают.

Обн. 49. В дороге, проходящей по верхней стене цирка, видны известняки плотные, серые, с поверхности желтые, на ур. ок. 8—10 м. выше дна 48 обн. (C_1^d). Дорога эта проходит по гребню, отделяющему описанный цирк от такого же другого цирка (тоже повидимому быв. карьер), более широкой формы с озерком на дне (55). 2-ой цирк соединяется с правой вершиной большого оврага, проходящего у северной границы завода № 10.

Обн. 50. Под обн. 48, т. е. на конце склона у края Веневского шоссе—целый ряд карьеров, большею частью заросших, в наиболее чистом месте видно:

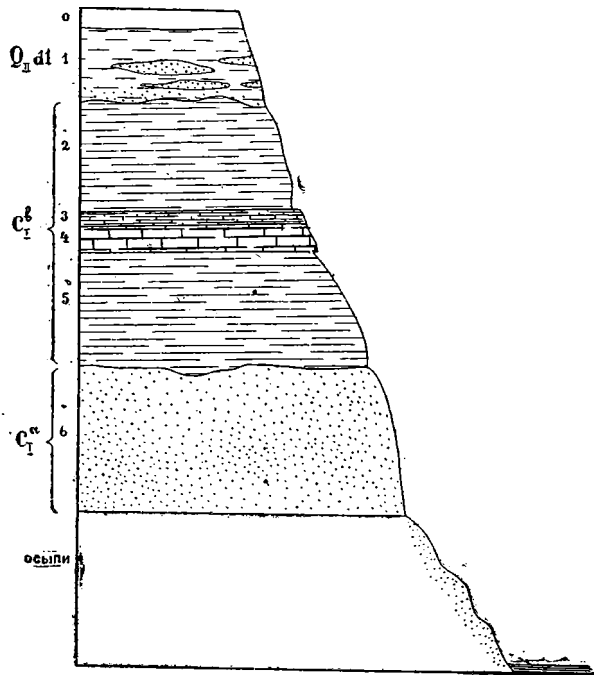
- C_1^b {
1. Ок. 1 м. от верха—осыпи черной глины с редкими *Chonetes Laguessiana* прекрасной сохранности и маленькими серыми конкрециями фосфорита.
 2. Известняк с поверхности желтый, разрозненными глыбами ок. 0,6 м. Ниже заросло.

В яме ближе, к шоссе, ниже видно:

- Следы C_1^b 3. Глина сине-серая, сланцеватая, видно 0,6 м. (верх срезан склоном).
- C_1^a 4. Песок белый, в верхних 0,8 м. переслой сероватого и розоватого глинистого песка, ниже песок почти чистый—видно ок. 2,5 м. Верх песка почти равен верху песка 44 обн.

Обн. 51. Обширные карьеры расположены на правом берегу оврага у сев. края завода № 10. Карьеры большею частью заросли, лучше всего сохранился средний. В нем можно видеть:

- Q_{II}^{dl} 0. Почва—0,6 м.
- C_1^b 1. Глина песчаная, бурая, внизу с пятнами серой глины и линзами грубого красноватого песка с железистыми конкрециями—от 0,9 до 1,2 м., нижняя поверхность неровная.
2. Глина черная, местами с зеленоватым оттенком, переполненная прекрасно сохранившимися *Chonetes Laguessiana* Кон, Ch. per-



Профиль карьера к С. от завода № 10.

Масштаб $1/100$.

lata M'Cog, изредка встречаются небольшие по несколько сантим- конкреции фосфорита¹⁾), часто грушевидной формы, сверху серые, внутри почти черные и конкреции мемонита. Мощность глины 1,4 м. В глине найдены кроме *Chonetes* еще: *Prod. gr. longispinus* и *Pr. gr. semireticulatus*, *Lingula* sp.

- „ 3. Рыхлый разрушенный желтый известняк—0,2 м.
- „ 4. Известняк, в верхних 5 сант. тонко-плитчатый, ниже—сплошной, серо-желтый, мягкий—0,4 м. В нем найдены *Productus giganteus* Mart., *Pr. latissimus* Sow.
Этот известняк виден и в дороге на под'еме к карьеру от Вeneвского шоссе у свалок.
- „ 5. Ниже на 0,5 м., в другом месте, видна глина сланцеватая, сильно перемятая, сине-серая с пятнами белого и желтого цвета. Верхние 0,3 м.—почти сплошь желтые, видно ок. 1 м.
- C₁^a 6. Песчаник кварцевый рыхлый, белый с бурыми (окрашенными окислами железа) прослойками и длинными отпечатками *Stigmara ficoides*, видно 2 м.
Около 2 м. еще до дна с водою—осыпи.

Так как карьер заброшен, может быть некоторые слои известняка целиком выбраны или закрыты наплывами глин, потому что в отвалах встречаются куски сине-серого плотного известняка, которого в коренном залегании не видно.

Обн. 52. Тоже по правому берегу оврага, немного выше предыдущего обнажения, на ур. ок. 10 м. выше известняка в обн. 51—старые ямы. Под суглинком красно-бурого цвета—ок. 1 м. известняковый щебень светло-серого цвета (C₁^d).

Овраг, на берегу которого расположены карьеры, не обозначен на 3-хкилом. карте и планах г. Тулы; он имеет 2 вершины, разделенных в свою очередь тоже на две. Правая вершина вверху пологая с мочежинками, внизу суживается.

По главному оврагу—порядочный ручеек.

Левая вершина внизу частью отрезана забором завода № 10. Оба отвершка левой вершины расположены на пологом склоне, не нарушая общего рельефа. Левый отвершек корытообразный, неширокий, высота берега максимум в середине—3 м. Мочежины появляются на ур. ок. 25 м. над Упой (57). Правый отвершек длиннее, внизу несколько боковых отвершков; первая сырость появляется на том же уровне, на 1 м. ниже ее бочаг (58).

Обн. 53. В верхних и боковых стенках бочага видно:

0. Почва—0,4 м.
1. Овражный аллювий из белой и светло-желтой, вязкой слоистой глины, видно—0,6 м. из них 0,2 м. — уже в воде, выходящего здесь ключика. Другой ключик вделан в бочку. По руслу очень много кусков и плит известняка ровного, желто-серого, зернистого, плотного.

В берегах оврага виден суглинок бурый ок. 3 м. (dl). Ниже, по руслу, на довольно большом протяжении видна светло-желтая и белая глина и известняки.

¹⁾ См. Общий обзор.

Хотя глина здесь ясно переотложена овражным процессом, но так как овражек очень маленький, то повидимому она близка и в коренном залегании, как и известняки.

Обн. 54. По правому берегу этого оврага в нескольких десятках метров от забора завода № 10 находится конец выемки, идущей от завода. Выемка расположена на пологом делювиальном склоне, верх ее на 3 м. ниже обн. 53.

0. Почва 0,5 м. и больше.

dl C₁^c

1. Бурая глина от 0,3 м. и больше, образует языки вниз, ниже очень неправильные слои, часто антиклиналями по 5—10 сант. из белого глинистого песка, красной глины, светло-серой и розовой глины; снизу треугольниками (до 0,3—0,4 м. выс.) выступает темно-серая, почти черная глина. Всей этой толщи видно ок. 1 м.

Обн. 55. Выше оврага на водоразделе у северного края новых построек (на высоте ок. 35 м. над Упой)—канавы; в ней видна глина бурая, песчаная с редкими валунчиками кремневыми, известковыми и кристаллическими—морена.

Морена же видна на высш. пункте в яме по дороге к совхозу бывш. Щегловского монастыря.

Обн. 56. Канавы поперек Веневского шоссе у завода № 10 и несколько ям вдоль шоссе глубиной от 1 до 2 м. Выброшены светло-бурая глина и известняк мергелистый, бело-желтый с cf. *Myalina Inostranzevi* Pets. (D-C^{up}).

Правобережье р. Тулицы.

Граница района проходит в низовье оврага, ниже дер. Гнездиной. Сплошь задернованные берега оврага выпукло-пологие, почти сходятся у русла. С правой стороны широкий отвершек тоже везде зарос и только в одном месте распахан.

Маленький овраг р. Тулицы, впадающей немного ниже предыдущего, начинается 4-мя вершинами с левой стороны на одном уровне. Правый берег ровный, крутой—3-4 м. высоты. В нескольких местах видна бурая глина.

По правому берегу следующего ниже маленького овражка проходит дорога из д. Федоровки на фабрику.

Обн. 57. В дороге, на ур. ок. 17 м. над р. Тулицей, выше плотины, видна бурая морена. (Q₁¹ m¹).

Обн. 58. На правом берегу р. Тулицы, в 1-й луке ниже фабрики, на склоне коренного берега находятся ямы, верх на высоте ок. 12 м. над р. Тулицей, ниже запруды.

В ямах видно:

0. Почва—0,1—0,15 м.

dl C₁^d

1. Глина со столбчатой отдельностью, бурая с пятнами светло-желтой, светло-серой и изредка красноватой—0,4 м.
2. Известняк плитной по 2-3 сантим., сверху каждый кусок изъеден—корродирован, ниже ровнее. Известняк плотный желто-серый кристаллический со следами ископаемых на расколе—всего 0,4 м.

Несколько шагов ближе к реке, на 1 м. ниже—другая яма:

0. Почва с кусками такого же известняка, но здесь он сгружен местами от 0,4 до 0,8 м.—нижняя поверхность выдается карманами.

- „ 1. Песок светлосерый глинистый, слоистость наклонна по направлению к реке; в том же направлении увеличивается мощность—от 0,6 до 1,4 м.
- C₁^c 2. Песок чисто-белый кварцевый, мелкий, слегка цементированный, с желтыми прослоями преимущественно в верхней части—видно 2 м.

Аллювиальная долина Тулицы здесь широкая, сильно болотистая, высотой ок. 4 м. Ниже, до устья р. Холкельцы, правый берег Тулицы до бровки (ниже верха холма ок. 30 м.) пологий, бровка на ур. ок. +8 м. над алл. террасой и ниже ее склон крутой, прорезанный узкими заросшими промоинами до 1 м. глубины.

Дер. Федоровка расположена на обоих берегах маленького овражка. Выше деревни овражек сплошь запахан, в деревне, на дне овражка—ключевой колодец, рядом, выше, в яме—глина светло-бурая, столбчатая, видно 2 м. (dl). Ключ на ур. ок. 25 м. над запруд. Тулицы (22).

Ниже—большой пруд с Турфа. На 5 м. ниже плотины—ключевой колодец (59). У плотины, по левому берегу, тоже видна бурая глина до +3 м.

В деревне берега оврага довольно крутые, ниже—положе, дно мокрое с ручейком. Левый берег р. Холкельцы ниже и выше устья овра. Федоровки и до с. Архангельского имеет такой вид: сверху 1—2 м. крутой обрыв, ниже—пологий мелко-оползневый склон, в котором на 4 м. ниже появляются ключевые болотца на ур. +2 м. над плохо отделенной аллювиальной долиной (60).

Речка Холкельцы—довольно быстрая, 1—3 м. шириной. В правом отвершке выше дороги на д. Ивановку—болото (60).

Правый берег Холкельцы до с. Архангельского, расположенного по дну, очень пологий, почти везде покрыт березовым леском, спускающимся до аллюв. долины; долина очень широкая, близ дороги в устье распаивается. Русло речки очень извилисто, с кустиками ивы. Левый берег в устье высокий, довольно крутой.

Обн. 59. На под'еме, по левому берегу, от устья оврага в д. Федоровку, в многочисленных промоинах до 1 м. глубиной видна с ур. +9 м. (над Холкельцей) светло-бурая глина (суглинок) без валунов, со столбчатой отдельностью (dl).

Ближе к верху склона суглинок делается грубее, рыхлее с очень редкими валунчиками.

На верху склона, на высоте +34 м.—глина бурая, песчаная, с большим количеством валунов кремневых, иногда до 0,1 м. диам., есть и кристаллические,—это морена, делювий которой виден был на склоне, постепенно уменьшаясь в крупности зерна, по мере удаления. До верха склона еще ок. 10 м.

Ниже устья Холкельцы аллювиальная долина Тулицы очень сырая, прорезана многими канавами с водою, также и часть склона коренного берега. Пологий склон берега ок. 1 км. ниже Холкельцы прорезан маленьким овражком; в верховьи он узкий, дно плоское, берега до 1 м. высотой; метр. 50 ниже—берегов нет, а только болото. На ур. +12 м. над Тулицей—ключевой колодец, вода на глубине 0,3 м. от земли, мягкая (62).

Воду берут из совхоза ГПУ, расположенного немного севернее и выше по склону.

В совхозе два пруда—один у северо-восточной его границы, маленький, в верховьи овражка, другой—у северо-западного края, большой, выкопанный. Метров 200 к с.-з. от большого пруда, в саду—почти заброшенный колодец до воды 10,4 м., воды 3,1 м.; вода очень плохая, сруб гнилой, кое-где обвалился (30).

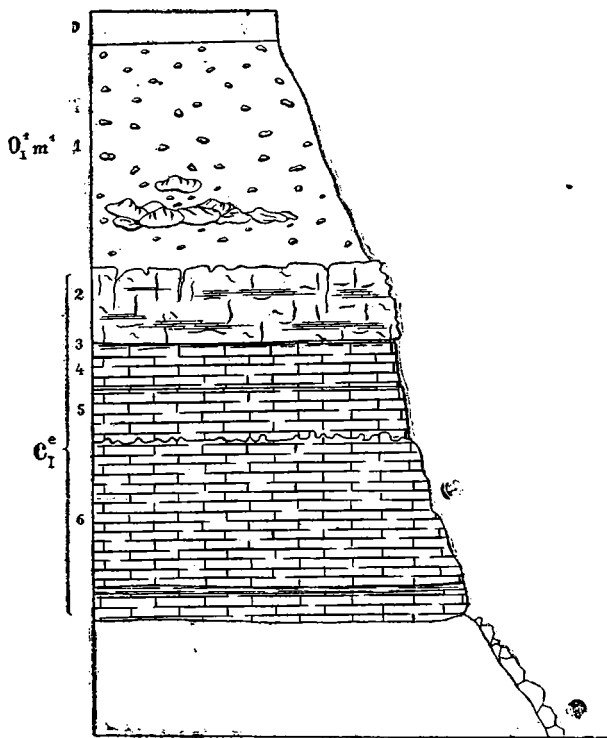
От совхоза в направлении к д. Ивановке идут в лесу старые окопы, глубиной 0,8 м., в которых видна морена.

Обн. 60. На опушке леса к западу от совхоза в виду д. Ивановки расположен старый карьер. Верх около 40—45 м. над Тулицей. Обнажение только в одном месте:

0. Почва—подзол—0,6 м.

Q_1^1 m¹

1. Морена бурая, песчаная, довольно плотная, с редкими валунчиками, в низу скопление обломков по 20—30 сантим. сиватого плотного известняка с тонкими вертикальными ходами от придаточных корней *Stigmaria*; мощность скопления не правильная, то 0,8 м., то 0,2 м., среди известняка встречаются натёки сероватой и желтой глины (может быть изменённая морена). Морена под известняком и вокруг него более темно-красного цвета; всего ок. 3 м., местами 4 м.



Профиль каменоломни у д. Ивановки.

Масштаб 1/100.

C_1^e

2. Известняк почти белый с неправильными рогатыми уплотнениями (конкрециями) серого цвета по несколько сантим. длиной. Порода между конкрециями местами довольно плотная, местами разрушенная до порошковатости, местами сплошь переполнена ископаемыми, много одиночных кораллов; *Productus giganteus* Mart., *Pr. latissimus* Sow., *Spirifer* (*Spiriferina*) *pectinoides* Kon. и др.
Бурая морена наплывает сверху в трещины. Всего 0,85—0,9 м.
3. Мергель светло-серый, переполненный обломками мелких раковин—0,5—0,08 м.
4. Известняк белый, очень мягкий, вверху тонкослоистый, переслаивается с мергелем, переполнен *Productus giganteus*, *Pr. latissimus*, изредка встречаются и одиночные кораллы—0,5—0,55 м.
5. Известняк серо-желтый, крепкий, слоистый с *Pr. giganteus* и редкими одиночными кораллами. Нижняя часть (0,1)—белая,

с неправильными уплотнениями, отчего при выветривании получается пещеристый вид,—всего 0,65 м.

„ 6. Известняки сплошные, слоями по 0,3—0,4 м., то белые зернистые, то серые более плотные—2,4 м.

Ниже до дна—осыпи известняка—ок. 1,5 м

Обн. 61. Около $\frac{1}{2}$ кил. выше д. Ивановки, на левом берегу ручья, на расстоянии $\frac{1}{4}$ кил. от его берега—2 старых карьера („каменище“). Один сплошь зарос, только кое-где видны куски известняка. У одного его края провальная воронка глубиной ок. 2 м. при диаметре ок. 10 шагов.

Верх другого карьера около 10 м. выше верха обн. 60; в нем видно:

0. Почва—0,6 м.

Q_1^1 m¹

1. Осыпи бурой глины с валунчиками—(морена) ок. 3,5 м., большую часть заросшие. Повидимому нижние два метра—известняк, но он совершенно засыпан.

C_1^e

2. Сплошной слой известняка, верхние—0,2 м. известняк синевато-серый, плотный, с вертикальным ходами от придаточных корней *Stigmaria*. Ниже ходы крупнее, реже и большую часть горизонтальны; известняк здесь светло-серый с более темными небольшими пятнами—всего 1,15 м.

3. Известняк светло-желто-серый, довольно тонкоплитчатый, с неровным изломом—0,4 м.

4. Известняк рыхлый, с неправильными уплотнениями, при разрушении поверхность сосцевидная—видно в яме 0,5 м.

Дер. Ивановка. На склоне к ручью—колодезь на ур. +2 м., до воды 0,8 м.; вода хорошая. В деревне еще два колодца, тоже мелкие (63).

Овраг д. Ивановки довольно узкий, по левому берегу до бровки склон выпуклый; правый же берег до бровки почти горизонтален, выше деревни его прорезывают 2 овражка; оба узкие с крутыми извилистыми берегами. 3-ий нижний против деревни—внизу более широкий. Ближе к устью главный овраг очень пологий, оба берега запахиваются почти до дна. Очень полог и правый отвершек близ устья. Дно оврага перекопано канавами, одна идет до Тулицы, обсажена осокорями.

Самое же русло сильно извилистое, проходит несколько севернее.

Ниже устья ивановского оврага дорога в город идет по очень пологому деллювиальному склону и скоро пересекает верховье маленького овражка; дно его слабо-сырое, берега оврага 1,5—2 м.—в них виден бурый суглинок (dl).

Р. Алешня. От устья до д. Алешня—берега ее очень пологи, сама речка шириною до 1 м. течет медленно в извилистом русле. Обрыв аллюв. террасы ок. 3 м. Близ устья речка два раза подходит к склону коренного берега, образуя обрыв до 5 м., но обнажений нет. По левому берегу на высоте 1-2 м. над аллюв. террасой висят болотца.

По левому берегу оврага, на спуске в д. Алешню, на высоте ок. 20 м., по дороге видна морена.

По правому берегу на ур. +6 м.—колодезь глубиной ок. 8 м., воды около 2 метр.

У конца деревни—ручеек и пруд (на правом отвершке р. Алешни). Выше, до московского шоссе, по этому отвершку—дно довольно широкое, сырое, берега крутые, кое-где проглядывает бурый суглинок. Выше шоссе—две его вершины; берега крутые, 3-4 м. высоты, начало мочежинок по правой вершине на высоте ок. +30 м. над Упой (38).

Немного севернее шоссе пересекает левый отвершек оврага. Выше шоссе отвершек узкий, с крутыми, почти сходящимися берегами—4-5 м. высоты ниже шоссе овраг положе и шире.

Обн. 62. Несколько метров выше шоссе по правому берегу овражка видно:

0. Заросший крутой склон ок. 2,5 м.
- $Q_1^1 m^1$ 1. Глина сильно песчаная желто-бурая, с редкими валунчиками— видно 0,5 м.
- C_1^c 2. На 1 м. ниже—глина светло-желтая пластичная с прослоями более песчаной—видно 0,2 м. на ур. 0,5 м., тут на дне сухой бочаг.

Обн. 63. По шоссе перед с Горелки, у северо-восточного края, в канаве вдоль леса видна бурая морена. Она же видна и на спуске к горелковскому оврагу.

Правый овраг Алешни, проходящий через с. Горелки, начинается к западу от линии Моск.-Курск. ж. д. четырьмя вершинами. Все с крутыми берегами и довольно узкие, так что отроги одного берега заходят в выемки другого. На правом берегу оврага расположен пост 187 кил. (175 вер.) на высоте ок. +5 м. над дном, а на левом берегу—колодезь у линии, глубина до воды немного более 14 м., вода мутная, но на вкус хорошая (27).

Ниже линии ж. д.—овраг с широким дном, правый берег высокий до 7-8 м. с частыми мелкими отвершками; левый берег довольно пологий, бровки или нет совсем, или всего на ур. +2 м. На выступах берегов часто проглядывает бурый суглинок.

Обн. 64. Немного выше села, по правому берегу, небольшой отвершек, в его устье—ямы; по левому и правому берегу видно:

- $Q_1^1 m^1$ 0. Склон с бурой глиной с валунчиками (морена)—ок. 3 м.
- C_1^c 1. Песок мелкий, слоистый желтый, кое-где небольшие прослоечки по 2-3 сантим. белого цвета и в верхней части прослой довольно крепкого железистого песчаника по несколько сантим. В разных ямах всего по барометру 2,5 м.
- В дне глыба кварцевого песчаника с бугристой верхней поверхностью.

В устье оврага—первый бочаг с водою по главному горелковскому оврагу на выс. ок. 33 м. над Упой (65). По дну масса кремней и кусков известняка; в овражном аллювии они образуют большие линзы.

Обн. 65. Несколько десятков шагов ниже устья отвершка на правом берегу главного оврага видно:

0. Почва—0,3 м.
- $Q_1^1 m^1$ 1. Глина бурая в верхней части грубая, ниже нежнее, сильно песчанистая с редкими валунчиками, видно 3 м.
- $Q_1^1 p^1$ 2. На 0,5 ниже—прослой светло-серой, песчаной, тонкой, тощей глины—ок. 0,2 м.
3. Оползни и осыпи бурой глины 3 м.
- C_1^c 4. Сливной кварцево-кварцевый песчаник с хорошими отпечатками *Stigmara ficoides* (до 0,8 м. длины). Верхняя поверхность песчаника округло-бугроватая. Слой песчаника 0,4 м.

Ниже, до ручья, опять наплывы бурой глины ок. 2 м. Крестьяне здесь для себя копают этот песчаник.

На левом берегу, против обнажения—ключевой колодезь, вода очень хорошая. Ниже, по главному оврагу и в боковых отвершках, есть еще ключевые колодцы, везде вода хорошая (66).

Под церковью в селе большой пруд.

Главный овраг Алешни выше устья горелковского оврага выпукло-пологий, задернованный. По левому берегу, между двумя пологими широкими кустистыми отвершками, находится д. Гореловские выселки, не обозначенная на 3-х килом. карте. Воду здесь берут из хороших ключевых колодезев (67).

По левой вершине Алешни, идущей от ст. Хомяково—с левого берега несколько пологих отвершков трехугольного очертания, вершиною вниз; сам овраг выпукло-пологий, почти без бровки; вершины—в лесу.

По правому берегу, немного выше хомяковского отвершка, на спуске, видна глина песчаная, светло-бурая без валунов (dl). А по левому берегу—глина видна с валунами (морена).

По дну болотца только в бочагах. Много мелких боковых отвершков, правый берег крутой, левый—положе. Две крайние южные вершинки заходят к западу от шоссе, а на 3-х-километровой карте они обозначены к востоку. На их берегах у шоссе видна морена. Следующий к северу левый отвершек—целиком в лесу, берега тоже покрыты деревьями. Овраг узкий, крутой, почти V-образный, дно у ж. д. сухое.

Обн. 66. На его левом берегу $\frac{1}{2}$ километра к востоку от линии ж. д. и ок. 2 километра к югу от ст. Хомяково,—большой карьер. Верх ок. 17 метров ниже ст. Хомяково, т. е. ок. + 60 метров над Упой у г. Тулы.

0. Почва—0,5 м.

$Q_1^1 m^1$

1. Глина бурая с валунчиками (морена) ясно видно 1,5 м., ниже от 0,5 м. до 1,5 м.—осыпь ее.

C_1^e

2. Известняк плотный, кристаллический, серо-желтый с редкими большими углублениями—с *Pr. giganteus*.

В другом месте этот известняк разрушенный, плитной, сильно изъеден (корродирован)—0,6–1 м.

3. Известняк при разрушении с рыхлой и сосцевидной поверхностью, видно 0,6 м.

4. Осыпи 2 м. Повидимому из этого пространства свалены глыбы синеватого плотного известняка с вертикальными ходами от *Stigmara* (придаточных корней) и глыбы 1,6 м. мощности плотного серого известняка с темными неправильными пятнами, в середине с более рыхлой сосцевидной прослойкой от 0,2 до 0,35 м.

„

5. Рыхлая сосцевидная прослойка—0,1–0,3 м.

„

6. Известняк светло-серый плотный, сплошной, с более рыхлой прослойкой—всего 0,9 м.

Крайняя левая вершина р. Алешни начинается почти у ст. Хомяково двумя отвершками, левый начинается к западу от линии, а к востоку имеет 2 прудка; правый узкий с крутыми берегами (28).

Водораздельное пространство к западу от ст. Хомяково прорезывается по краям очень пологими овражками истоков р. Волошни, Песочни и Алешни. Вся эта область покрыта сплошным лесом, среди которого ок. 2 километра к юго-западу от ст. Хомяково находится карьер для добычи камня, посетить который к сожалению не удалось, но который повидимому параллелен обн. 66 (может быть есть еще и немного более верхние слои).

Правый берег Тулицы ниже р. Алешни до следующего ниже овражка—очень полого спускается до аллювиальной долины, и только близ Алешни есть бровка на высоте + 2–3 м. На левом берегу устья оврага почти у аллювиальной долины—дом огородника. Колодезь у огородника глуб. до воды 4 м., вода „соленая“, очень невкусная.

Обн. 67. Немного выше по тому же берегу оврага, на пологом склоне у бывшего порохового погреба—яма, в ней видно:

0. Почва—0,4 м.

- dl 1. Глина светлая со столбчатой отдельностью и с редкими валунчиками-линзой—1 м.
Чистая вода стоит на дне до высоты ок. 0,3 м. По рассказам, вырыто было сначала более 2 метр, воды не было, она стала просачиваться потом.

Овраг в устьи чрезвычайно пологий, на спуске, по правому берегу, в дороге видна морена. Выше дороги овраг уже; бровки есть, на высоте около 3 м.

Выше, на левом берегу,—2-ой дом огородника, а на дне—прудик. У его левого берега ключевой колодец, вода мягкая (68).

Выше, до московского шоссе—овраг неширокий с ровным дном и выступающими берегами. Непосредственно к западу от шоссе—плотина и выше ее—пруд.

На подеме по шоссе, по левому берегу оврага—в канаве морена, видна до высшего пункта. К западу от шоссе, на высоте ок. 6 м. над оврагом, в бывш. имении находится колодец, до воды 5,2 м., воды 1,8 м., колодец заброшен, сруб гнилой, вода очень плохая, берут воду у огородника.

Ниже устья оврага правый берег Тулицы обрывистый, до 5—6 м. почти заросший, кое-где виден бурый глинистый делювий.

Овраг д. Куруловки (на 3-х кил. карте—д. названа Курдупова).

Обн. 68. По обоим берегам устья оврага Куруловки в колеях и промоинах видна буро-желтая песчаная глина с валунчиками (морена) до +8 м.

Выше, у северо-восточного края шоссе, перед поворотом на Куруловку, в ямах глубиной 0,5 м. (на высоте ок. 30 м. над Упой) видна бурая морена с редкими валунчиками.

До Куруловки дно оврага широкое, берега до бровки 3-4 м. довольно крутые с частыми выступами.

Обн. 69. Непосредственно ниже д. Куруловки, у левого берега,—яма, в которой видно:

0. Почва—0,3—0,6 м.

Овражн. all 1. Серая глина с включениями желтого песка—ок. 1,1 м.

„ 2. Песок желтый слоистый, в верхней части глинистый—видно 0,9 м.

Выше шоссе овраг застроен и на нем огороды, еще выше, где овраг идет почти параллельно шоссе, находится большой пруд с маленьким стоком. У верхнего конца пруда на острове (шир. 2,5 м.) большой ключевой колодец; воды 1,1 м., уровень ее немного выше уровня пруда (38).

Обн. 70. У верха пруда, на правом берегу, в яме, под заросшим склоном ок. 1,5 м. видно:

dl 1. Глина бурая, внизу с кусками сине-серой вязкой глины—около 1 м.

C₁^d 2. Известняк серо-желтый, плотный, зернистый, плитами по несколько сантим. и следы желтой глины около 0,5 м. (на ур. 30—35 м. над Упой). Из известняка выходит слабый ключик на ур. 0,5 м. над прудом (38а). ^t0 воды 9° С (воздуха 14° С).

Немного выше, в другой яме, под бурой глиной с валунами (мореной) видна более коренная сине-серая темная глина (C₁^d) ок. 0,1 м. мощности.

Немного выше пруда, на болотистом дне оврага—большой ключевой колодец (больше в Куруловке колодцев нет) и выше него 2-й пруд (0 гориз.).

У северо-западного конца деревни на вышем пункте (+40 м. над Упой) в ямах обнажается бурая морена.

Обн. 71. По правому берегу Тулицы ок. 1/4 кил. ниже сада Дем. Бедного видно:

0. Почва—0,5 м.

all. 1. Суглинок грубый глинистый с валунчиками—0,8 м.

„ 2. Песок светло-бурый—ок. 2,5 м.

„ 3. Песок грубый, бурый, глинистый, ок. 1 м. до воды р. Тулицы.

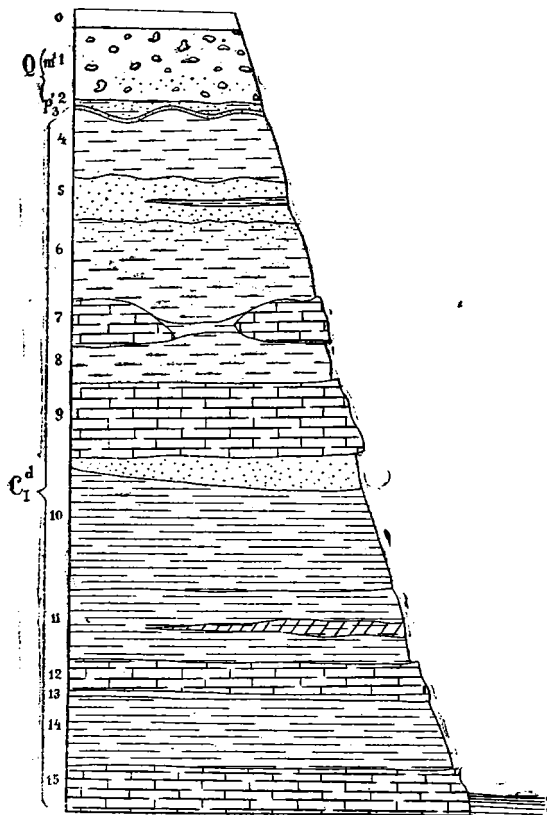
Правый берег р. Упы ниже устья р. Тулицы.

Описание геологического строения территории г. Тулы, расположенного по обоим берегам Тулицы близ ее устья и по берегам р. Упы смотри в отдельной главе.

Теперь же мы переходим к описанию местности по правому берегу Упы ниже города, беря условно за границу линии Моск.-Курск. и Сызр.-Вязем. жел. дорог, отнеся в то же время бассейн Тростенского ручья и Безымянной речки к западу от Спасского кладбища к территории г. Тулы.

Обн. 72. Ок. $\frac{1}{4}$ кил. к северу от пересечения Сызр.-Вязем. ж. д. и Моск.-Кур.—обширный карьер, разрабатывающийся Коммунальным отделом и носящий несколько названий: „Каменный“, „Георгиевской“ и „Колотовка“¹⁾:

Q II de 0. Почва—0,3 м и местами в более низких, местах суглинков бурый без валунов—до 1 м.



Профиль „Георгиевского“ карьера у г. Тулы.

Масштаб $\frac{1}{100}$.

1. Глина песчаная, бурая, рыхлая, с валунчиками, преимущественно кремня, но есть и кристаллические (морена)—ок. 1 м.
2. Песок глинистый, тонкий, желтый, без валунов, низ ясными волнами по 0,5 м. длины (видно на большом протяжении), отчего мощность слоя разная—от 0 до 0,2—0,6 м.
3. Песок белый 6 сантим., повторяет волны 2-го слоя, ниже песок бурый, глинистый до 0,1 м.
4. Глина слоистая, сверху желтая, вниз постепенно делается почти белой, внизу прослойка 2-3 сантим. черной сланцеватой глины всего 0,9 м.
5. Песок чистый белый (местами желтый), границы неровные,

в середине 0,05 м.—бурый рыхлый железистый песчаник (хорошо выдерживается)—всего 0,6 м.

6. Глина песчаная слоистая, светло-серая с тонкими прослоями белого и желтого песка, местами образуя фестоны, налегает прямо на слой 9—максим. мощность 1,6 м.

¹⁾ При закладке карьера он был описан Струве (рукоп.), но тогда не видно было нескольких верхних слоев (до 9-го), так как карьер начинался ниже, на склоне. В 1925 г. карьер описан Н. Х. Дампель в кн. „По Тульскому краю“. Тула—1925 г, стр. 633—639.

7. Известняк желто-серый кристаллический, с поверхности сильно изъеден (химически корродирован), виден отдельными „обсосанными“ глыбами длиной до 1 м при 0,6 м мощности (нижние 0,2 м. местами слоистые, глинистые, желтого цвета); а в западной части карьера весь известняк плитной с *Productus giganteus*, („кудряш“).
8. Глина песчаная, слоистая, тощая, светло-сине-серая, с тонкими белыми пятнами, иногда в верхней части бурая—0,5 м.
9. Известняк с поверхности светло-желтый, внутри синеватый, тонко косвенно слоистый. Слоистость хорошо проявляется при химической коррозии. Мощ. 1 м. („Кудряш“ нижний). В нем найден: *Productus giganteus* Mart.
- „ 10. Глина желтая вязкая, (0,4—0,5 м), постепенно вниз переходит в белый (слабо водоносный) песок, ок. 1,2 м, ниже опять желтая глина. В других местах песок и нижняя глина заменяются светло-синей глиной с редкими отпечатками придаточных корней *Stigmara* 1,8 м.
- „ 11. Глина черная, очень плотная (в сухом виде сланцеватая) с конкрециями колчедана; в средней части линза (до 0,3 м мощ.) черного мергеля с мелкими ископаемыми. Внизу бурая прослойка с углем—8 сантим., над нею местами песчаник с блестящими зернами—5 сантим.—всего 0,9 м.
- „ 12. Известняк синеватый, местами пятнистый, местами кристаллический, крепкий с колчеданом. Довольно часто встречаются *Stigmara*, нередко в виде колчедановых псевдоморфоз. В нем найдены *Productus giganteus* (у каменщиков он называется „кремнем“) —0,45 м
Верх этого слоя около 30 м над Упой.
- „ 13. Известняк плитной, светлый с тонкими ходами—0,15 м.
- „ 14. Глина темная, в верхней части сине-серая—ок. 1 м.
- „ 15. Известняк серый, плотный—видно до воды 0,3 м. Ниже, по рассказам, еще два слоя известняка—следовательно общая мощность не менее 0,9 м. ¹⁾

При рытье поглощающего колодца в дне карьера была пройдена, по словам десятника и рабочих, сначала глина синяя, ниже белый—песок, потом—опять глина. Общая мощность слоев, вскрытых карьером,—10 м.

К западу от карьера—прудок на ур. ок. 1,5 м выше „кремня“—по берегам видна желтая вязкая глина.

Георгиевский совхоз расположен на правом берегу маленького оврага, внизу открыто-пологого, вверху узкого, с крутыми берегами. Воду в совхоз берут из ключевого колодца за ж.-д. линией, на склоне (69).

Обн. 73. К северо-западу от совхоза—большой старый карьер; дно слабо болотистое (+4 м над „кремнем“). В заросшем северном склоне видно:

- Q_1^1 m¹
1. Светло-серая глина, песчаная, с редкими валунчиками (морена) ок. 2 м.
 2. Ниже—тонкий желтый песок ок. 1 м; ниже выходят слабые ключики с ур. +4 м.

¹⁾ В этом слое встречается *Orithoceras Polyphemus* Fisch., описанный Дампелем под названием *Catinistrus tulensis* Damp. (Н. Х. Дампель.—Геологич. прошлое Тульского края и его полезные ископаемые. „По Тульскому краю“. Гула, 1925 г., стр. 637—639.).

У западного края карьера видно:

0. Почва и заросший склон—ок. 1 м.
- C^d_1 1. Песок глинистый, бурый, с обломками известняка и бурого железняка ок. 2 м.
2. Глина светло-сине-серая, видно 1 м на ур. 1 м.
3. Ниже яма, из нее выброшена глина светло-желтая и синеватая и известняк светло-желтый, внутри голубоватый, плотный („кудряш“ нижний).

Несколько метров к северо-западу, на склоне левого берега овражка,—еще более старый карьер; в отвалах видна желтая глина.

Овраг широко открытый, пологий; $\frac{1}{4}$ кил. выше линии ж. д. в пологие склоны врезается резкий, извилистый овраг с крутыми берегами высотой до 5-6 м. дно узкое, болотистое.

Обн. 74. Ближе к ж. д., по правому берегу, с ур. 2 м почти до верху видна на склоне желтая глина с светло-желтыми лимонитами—ок. 1,5 м (верх на 6—8 м ниже „кремня“). Дно оврага здесь слабо болотистое, ниже—сухое (70).

Обн. 75. В выемке у северного края Сызр-Вязем. ж. д., у переезда Алексинского шоссе у с. Плеханово (Протопопово), видно:

0. Почва 0,4 м.
- $d_1 C^b_1$ 1. Щебень серо-желтого кристаллического известняка в желтом рухляке.
В известняке найден *Ephrasioceras*. Мощность слоя от 1,2 до 1,5 м.
- C^a_1 2. Песок белый, слоистый, местами желтый, вверху под щебнем местами зеленоватая глина до 0,1 м.
Видно 2,3 м.

На 2 м ниже—очень слабый ключевой колодец на уровне жел.-дор. линии (112). У будки Моск.-Курск. ж. д. № 123, у северного края насыпи, на уровне линии, находится колодец, до воды 5 м, воды 0,8 м. (71). Далее к северу насыпь достигает максимум 4 м, кончается у следующей будки. Против будки, в яме столба,—светло-желтый глинистый песок, слоистый, с светлыми лимонитами (C^c_1).

В 30 м к югу, у восточной стороны выемки,—слабый ключевой колодец глубиной 0,6 м, вода на ур. земли, мутная (72).

Севернее будки жел. дорога пересекает левый отвершек Клоковского оврага с круто-выпуклыми берегами, вверху—с кустами.

Овраг д. К л о к о в о й—внизу полого-открытый с извилистым руслом; выше—левый берег полого бугристый, кочковатый; на 7 м. ниже линии ж. д. —ключевое болото и выше него—морена ок. 2 м (плохо видно). Правый берег немного более крутой с двумя отвершками до деревни. По руслу—мелкий известковый щебень; вдоль русла—2 террасы: первая высотой 0,7 м, вторая—2 м, хорошая.

Обн. 76. На правом берегу: непосредственно ниже д. Клокова, видно:

- Q^1_1 $\left\{ \begin{array}{l} m^1 \\ p^1 \end{array} \right\}$ 1. Глина бурая песчаная с валунчиками (морена) ок. 1 м.
2. Плохо видно—глина тощая, серая с переслоями бурой песчаной ок. 2 м.
3. Глина серая тонко-слоистая, видно 0,3 м на ур. 1 м.

Обн. 77. Выше устья правого ручья в д. К л о к о в о, по правому берегу, видно:

0. Почва 0,6 м косо срезает обнажение.
1. Бурая глина, в основании щебень известняка—до 1 м.
2. Глина бурая более чистая, слабо слоистая, с прослоями желтого песка—ок. 1 м.

3. Песок мелкий, ярко-желтый, с прослоями темного, видно от 1 до 1,5 мет.
4. Не видно до ручья 0,5 м.

Выше по оврагу—хорошие ключи и ключевые колодцы (73). Копанный колодец только один, негодный.

Обн. 78. На левом берегу оврага, к востоку от ж.-д. линии, на ур. ок. +20 м находится колодец, в цементной кладке. Колодец копали год назад, воды нет. Глубина 8 м (воды 5 сантим). Из колодца выброшены: 1) бурая глина с валунами (морена). 2. Известняк белый, зернистый, мягкий, разрушенный, с *Productus giganteus* и *Syringopora*.

3) Известняк плотный, желто-серый. Слои 2 и 3—C_I^e

Обн. 79. Выход из Клокова в город—в ямах глубиной до 1,5 м,—бурая глина с редкими валунчиками (морена); она же видна по дороге в город и на полях. На водоразделе между овра. с. Горелки и овра. Клокова ж. дорога проходит в выемке до 8 м.

Обн. 80. По восточной стороне выемки видна от верха морена ок. 3 м, ниже—глина тощая, светло-серая, видно ок. 0,4 м, ниже—ярко-бурая глина с кусочками бурого железняка.

К востоку—очень ровное кочковатое поле, на карте—с кустами.

Южнее линия ж. д. пересекает левую вершину оврага Клокова. Выше линии—вершина узкая с отрожистыми некрутыми берегами, покрытыми дубками. Перед линией—небольшой пруд с вонючей водой. По берегам видна до верха глина песчаная, светло-бурая, внизу желтее, вверх краснее, с редкими валунчиками (морена). Ниже линии ж. д. берега оврага крутые с резкой бровкой, дно плоское. Часты короткие отвершки.

У правой вершины оврага Клокова берега довольно крутые с частыми выступающими конусами, на которых видна светло-бурая порода. Дно почти ровное.

Правый берег оврага за домами Клокова—в траншее дороги видна бурая морена. Двухвершинный правый отвершек: левая его вершина вверх узкая с крутыми кустистыми берегами, внизу очень широкая, плоская. Первая вода в бочагистом русле на ур. +10 м над ручьем, у 77-го обнажения (41).

Правая его вершина вверх широкая, перед деревней и в ней с крутыми берегами, довольно узкая, в деревне берега до 5 м., по дну глыбы серого известняка до 0,2 м (повидимому, C_I^d).

Обн. 81. По правому берегу правой вершины, немного выше слияния. Выход—бровка—ровное поле, ямы—в них видно:

0. Почва 0,6 м.

- dI 1. Глина грубая, бурая с валунчиками (ок. 1,3 м), постепенно вниз делается более суглинистой, песчаной со столбчатой отдельностью, светло-серого и желтого цвета, видно 0,9 м—до ур. 0,5 м.

Первый бочаг на том же уровне, что и в левой вершине (41).

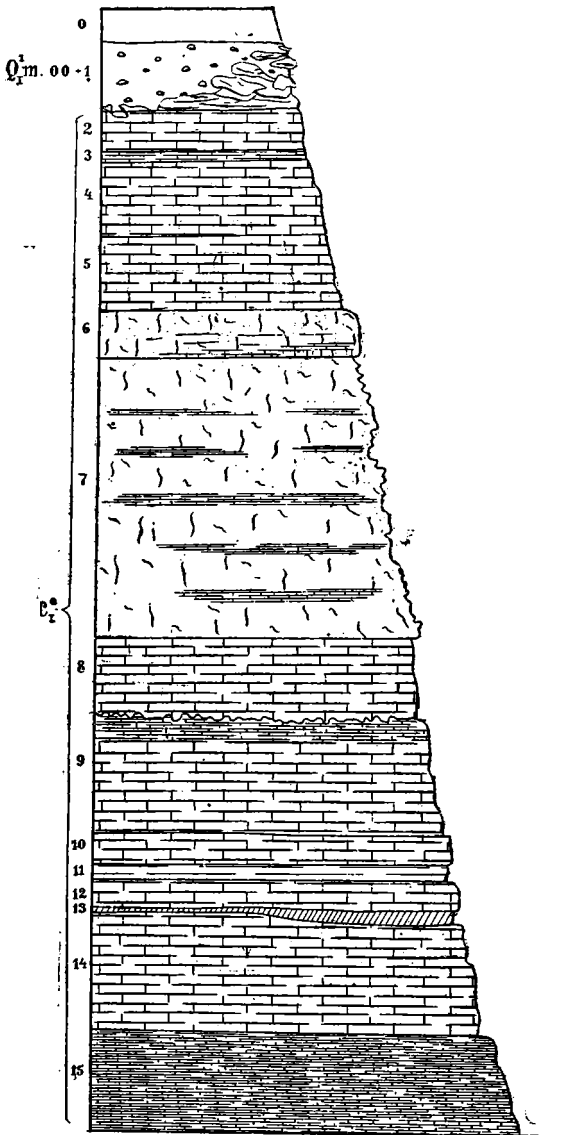
Обн. 82. На высшем пункте, ок. +65 м над Упой, по середине прямой, соединяющей правую вершину Клоковского отвершка (правого) с сельхозом № 21в им. 6. Каржавина, находится хутор Королева; с его северной стороны—бывш. обжигательный завод и большой карьер, в котором видно:

0. Почва—0,6 м.

00. Только в южной стороне карьера—глина красно-бурая, песчаная (морена) до 1,5 м.

- C_I^e 1. Щебень известняка серо-желтого сильно химически корродированного; между кусками известняка—красно-бурая глина, до 1 м.

2. Известняк светло-серый, плотный зернистый, с горизонтальными трещинами через несколько сантиметров—0,4 м.
3. Известняк, слитый с верхним, белый, мягкий, зернистый, внизу мергелистый—0,1 м.
4. Известняк плотный, синевато-серый с более светлыми пятнами, внутри грязно-серый, излом неровный—видно 1 м.



Профиль „Королевского“ карьера у д. Бавиной.
Масштаб 1/100

5. Плохо видно ок 1 м, повидимому, известняк темно-серый, плотный, зернистый.
6. Известняк очень плотный, синеватый, с вертикальными ходами от придаточных корней *Stigmaria*—ок. 0,6 м, местами нижняя половина светлее; раскалывается на тонкие плиты.
7. Известняк вверху 0,1 м плотный, ниже, при выветривании, мягкий, сосцевидный ок. 0,8 м. Известняк светлый с неправильными темно-серыми уплотнениями, между ними порода рыхлая, местами переполнена ископаемыми, 6—7 слоев; в середине 2 прослоя по 0,1—0,2 м белого плотного известняка с тонкими вертикальными ходами и плиты по несколько сантим мощности светлого мергелистого известняка, с поверхности усыпанного *Derbya*. Всего ок. 3 м + 0,8 м. Ископаемые: *Productus giganteus* Mart, *Pr. latissimus* Sow., *Spirifer* (*Spiriferina*) *pectinoides* Kon, *Chonetes papilionacea* Phill., *Productus Striatus* Fisch., *Syringopora ramulosa* Goldf. и другие.
8. Известняк более плотный-серый, нижняя поверхность сосцевидная ок. 1,2 м.
9. Известняк желто-серый плотный и довольно мягкий, слоями, 3-4 слоя (верхние 0,4 м белые, зернистые; нижние 0,6 м очень плотные). Всего 1,6 м.
10. Известняк сливной землисто-серый с тонкими вертикальными ходами, заполненными кальцитом, с массой *Prod. giganteus* Mart, иногда с поверхности слабо окремелый—0,45 м.
11. Мергель темно-серый, мягкий, с тонкими углистыми прослоями 0,16 м.

12. Известняк серый, неровный, переполненный *Productus giganteus* и др. иск. 0,45 м.
13. Глина, черная сланцеватая 0,2 м., прослежена не везде.
14. Известняк серый, слоями (3-4 слоя), то плотный, то зернистый, много ископаемых, особенно *Prod. giganteus* — 1,8 метра.
15. Известняк светло-желтый, мягкий, с неровным изломом, слоистый по 3-4 сантим.—1,4 м.
Глубина карьера 15 м.

Овраг д. Б а н и н о (на 3-х верстн. карте Ванино)—все его вершины ниже бывш. имен. Каржавина—узкие, с крутыми берегами, почти V-образные.

По левому отвершку—первая слабая вода (29) на ур. ок. 6 м ниже дна карьера Королева (обн. 82).

Обн. 83. На выступах берегов этого отвершка часты обнаженные места—видна светло-бурая глина с валунчиками (делювий морены?), а ниже, до уровня +2 м,—светло-желтые конкреции лимонита в мелком желтом песке (верх C_I^d).

Обн. 84. На левом берегу, у слияния с правой вершиной, под заросшим склоном, ок. 2 м виден песок глинистый, бурый и желтый без валунов (dl) ок. 3 м до ур. +1 м.

Ниже, по дну ручья,—глыбы до 0,5 м диам. бурого кремня.

Светло-бурые глинистые пески видны на всех выступах берега и по правой вершине, которая шире левой.

Первая вода по правой вершине на том же уровне, что и по левой, в бочаге. В нем виден овражный аллювий—светло-желтая глина. Немного ниже, почти у слияния с левой вершиной,—ключевой колодезь, вода мутная (42).

Ниже, по дну речки,—мелкий щебень.

Обн. 85. Левый берег у русла речки, ок. $\frac{1}{4}$ кил. ниже до ур. +0,8 м, видна глина песчаная, сине-серая, вонючая (аллювиальная).

Та же аллювиальная глина плотная, то сине-серая, то желтая, видна над водою несколько раз и ниже. Вода в речке местами железистая, бурая; по дну скопления довольно крупного щебня кремня бурого цвета.

Сине-серая аллювиальная глина, в сухом виде черная, видна до ур. +1 м. почти сплошь до отвершка слева. Отвершек слева пологий, дно на ур. аллювиальной террасы главного оврага +2 м. Терраса большею частью с болотом и кочками.

Правый большой отвершек—очень пологий с бугристым выпуклым дном и слабым ручейком.

Обн. 86. Левый берег речки на под'еме, по дороге в д. Б а н и н о,—болотистый склон до ур. +3 м, на 2 м выше видна морена почти до домов ок. +4 м. В д. Банино, у северо-восточного конца, колодезь на ур. ок. +15 м (над речкой выше деревни), глубиною 8 м. Немного ниже, в конце улицы,—сочатся ключики. Другие колодцы в овраге—ключевые (74).

Обн. 87. На ур. ок. +8 м над речкой, в яме погребца, под бурой глиной (dl) видна на глубине 1,5 м глина песчаная, светло-серая (C_I^d).

На спуске к речке, на ур. +1 м, виден песок мелкий, светло-желтый (C_I^e).

Обн. 88. Ниже, у правого берега ручья, с ур. +1 м виден песок желтый довольно мелкий, ниже—глина очень плотная, вязкая, почти черная (глиника) и светло-желтая (C_I^e). По дну много обломков светлого известняка. Верх обнажения—аллювиальная терраса.

Тут же, ниже, у правого берега, довольно высокое обнажение, но плохое—вверху пески глинистые бурые, ок. 2 м, ниже, на ур. 2 м, глина серая,

слоистая, тощая (типа $Q_1^1 p^1$). По руслу намывы песку, то же по дорожкам вдоль оврага.

Обн. 89. Ниже д. Банино, на левом берегу речки, где дорога поворачивает на с. Хрущево, — ямы. Верх равен бровке. В ямах видно:

- dl 1. Суглинок очень песчаный, светлый, столбчатый (он виден в ямах и ближе к деревне) — ок. 1 м.
2. Глина плотная, бурая с неправильными пятнами светло-желтой и сероватой, видно 1,5 м до ур. ок. +5 м.

На 1 м ниже, в другой яме, видна глина светло-серая, песчаная, слоистая (C_1^c), видно 0,2 м, ниже песок очень мелкий, ярко-желтый (C_1^c), видно всего 0,6, но ниже дорога очень песчаная.

Овраг до с. Хрущева очень пологий с резко врезающимся руслом, кое-где видны обнажения светло-бурого суглинка. Правый отвершек очень извилистый, хотя берега едва намечаются на общем склоне.

Дорога по левому берегу песчаная, суглинистая только на высшем пункте. С северной стороны Хрущева, у кладбища, в дороге песок с валунчиками.

Обн. 90. По дороге из Банино перед домами с. Хрущева карьер-яма; виден в нем суглинок бурый, переслаивающийся с светло-бурыми среднезернистыми песками, ок. 1,5 м, ниже песок более чистый.

Обн. 91. Немного дальше, у первого дома, из ямы погребца выброшена глина синеватая, сланцеватая (C_1^B) перед этим в дороге глина светло-желтая.

Колодцы в с. Хрущеве: в зависимости от уровня расположения колодца глубина их от 3 внизу до 8—10 м (113).

Шоссе на Плеханово (Протопопово) проходит на полусклоне коренного берега Упы. Выше шоссе на огородах за домами, расположенных вдоль шоссе, крестьяне для своих нужд копают камень серый, плотный, но ямы сейчас же засыпают.

Обн. 92. Конец с. Хрущева, почти над ст. Плеханово; у северного края шоссе старый карьер — дно +14 м над ст. Плеханово. В карьере видно:

- $Q_1^1 m^1$ 1. Глина бурая с валунами — видно ок. 1 м.
 C_1^c 2. Следы желтой глины и песок мелкий светло-желтый — видно ок. 1 м.
3. Ниже 2 м заросло — здесь копали камень. Было 3 слоя: 1) „пухляка“ — известняк бело-серый плитами; 2) „стеклявый“ — известняк белый; 3) с „синикой“ — серый с более темными пятнами (рассказал каменщик, показывая на камнях старого фундамента).

Ст. Плеханово — воду берут из ключевых колодцев на уровне станции, к востоку, в овражке. (114).

В с. Плеханове (Протопопове), по дороге, на высоте от 3 до 7 м выше колодца, виден известняк В д. Барсуковских Выселках — всего два колодца (на высоте ок. +20 м над Упой), в одном до воды 5 м, воды 1 м, скоро вычерпывается, соленая (кладка цементная). В другом колодце воды еще меньше (4). Воду берут для питья из д. Барсуки.

Обн. 93. На въезде из выселок в с. Барсуки, в яме, виден бурый суглинок ок. 1 м (dl). По пашням, выше дороги, есть валунчики. Ниже шоссе очень пологий склон до линии жел. дороги.

Обн. 94. У въезда в с. Барсуки, в яме (тот же уровень), видно:

0. Почва
dl 1. Суглинок столбчатый, довольно грубый — ок. 0,6 м.
2. Суглинок светло-бурый с редкими валунчиками кремня — видно 1,5 м.

Такой же суглинок с валунчиками виден в яме у шоссе на 7 м ниже.

Несколько десятков шагов выше моста шоссе через ручей, в д. Барсуках,—ключевой колодец; вода в нем не очень хорошая (115).

По правому берегу оврага, на 15 м выше дна справа, и слева от шоссе, на берегах двух маленьких отвершков—два ключевых колодца (75).

Колодец справа (к северу)—большой, глубиной 0,8 м, вода на уровне земли, сток довольно сильный. Со дна бьют три грифона с светлым песком. К колодцу стекает жидкость с соседнего крестьянского двора; но вода, по уверению крестьян, хорошая. t воды— 10°C ., вода бесцветная, прозрачная, без запаха.

АНАЛИЗ:

1. Реакция 32	8. Жесткость временная	8,96
2. Азотная кислота	9. „ постоянная	2,24
3. Азотистая кисл. } следы	10. „ по „Клерку“	11,95
4. Аммиак—нет	11. Хлор в миллиграмм.	16,15
5. Связная CO_2 —0,07	12. Серная кислота—следы	
6. Окисляемость в мг. 2,08	13. Железо—следы	
7. Жесткость общая 11,20		

Ок. 1 кил. к северу от д. Барсуки копали раньше камень (повидимому, C_1^e).

Ок. 1 кил. по линии Сызр.-Вязем. ж. д. к северо-западу от д. Барсуки на левом берегу устья лощины, старые ямы, в которых видно:

Обн. 95. В ямах плохо виден белый песок (C_1^a), сине-серая глина (синика) и выше—известняк (C_1^b). Мощность установить нельзя. Струве ¹⁾ так описывает обнажение „около деревни Барсуки“,—повидимому, это самое:

1. Желтовато-серый известняк с тонкими прослойками желтой глины, содержащей *Productus giganteus* Mart., *Phillipsia* sp.
2. Синяя глина
3. Белый песок.

Струве тоже не указывает мощность, относя слои 2 и 3 к Угленосному ярусу C_5^c , а слой 1-ый к C_4^a .

Овраг с. Барсуки выше деревни—с довольно крутыми берегами, на конусовидных выступах которых часто проглядывает светло-бурый суглинок. Дно оврага почти плоское, неширокое.

Левобережье р. Упы.

Около $1/2$ кил. ниже границы района в р. Упу впадает слева небольшая речка, в низовье носящее название р. Еловой, а вверху—безымянная.

Р. Еловая начинается у д. Скуратовой, расположенной на плоском водоразделе, шириною не более $1/4$ кил. между р. Еловой и правым притоком р. Воронки.

В д. Скуратовой несколько ключевых колодцев на склоне р. Еловой, местами до воды ок. 0,8 м и два колодца среди деревни глубиной до 8 м. с плохой водой (5).

Д. Лапоткова, обозначенная на 3-хверстной карте, теперь не существует и почти никто из окрестных крестьян о ней не помнит.

Ниже д. Скуратовой—овраг р. Еловой с довольно широким плоским дном и полого-выпуклыми берегами, бровка на ур. +2-3 м. 1-ый левый отвершек

¹⁾ И.с. стр. 66.

р. Еловой ниже д. Скуратовой начинается округло, берега крутые до 4 м, дно плоское. Напротив него правый отвершек корытообразный с гладкими невысокими берегами. Большой левый отвершек выше д. Варваровки корытообразный; в устье расположен большой пруд, выше которого, на дне оврага, ключевой колодец (6).

Обн. 96. На склонах этого левого отвершка, в траншеях дороги, виден бурый суглинок без валунов (Q_1^2).

По дороге из д. Варваровки в д. Тихвинскую на горе копали до войны руду. Левый и правый отвершки р. Еловой, ниже д. Варваровки, с широким болотистым дном, берега некрутые, задернованные до бровки, высотой ок. 3 м. Выше бровки здесь, как и по другим отвершкам р. Еловой, до сих пор — равнина, нет склона к оврагам.

Главный овраг р. Еловой ниже д. Варваровки почти такой же формы, только ясно русло с водою и берега неровные: то очень пологие, то крутые; бровка не везде ясная, на высоте +2-3 м. Около $\frac{1}{2}$ кил. ниже, слева, два коротких узких, довольно глубоких отвершка с сырым дном (7).

По дороге, идущей от д. Ларинской, на левом берегу р. Еловой, — видна морена. Ниже этой дороги на р. Еловой большая прорванная плотина высотой 1,5 м. Метров 100 ниже, слева, маленький отвершек тоже с прорванной плотиной. Почти против него впадает длинный коленообразно изогнутый правый отвершек; в нем, ниже поворота, правый берег довольно крутой, неровный, лесистый, левый очень пологий с кочками у дна.

Немного ниже, на правом берегу, между двумя отвершками, расположена д. Зимаревка, не обозначенная на 3-х верстной карте.

Колодец д. Зимаревки в долине р. Еловой, у левого берега, на высоте +2 м, глубиной 3,5 м, вода не очень хорошая (8).

Овраг р. Еловой постепенно делается все шире, а берега положе, часто совсем без бровки.

Левый отвершек выше д. М. Еловой — извилистый с довольно крутыми берегами, обе вершины лесистые, узкие, ниже дно отвершка широкое, кочковатое, с ручейками. Два оврага с правой стороны р. Еловой, против д. М. Еловой узкие, неглубокие, с пологими берегами.

В д. М. Еловой два колодца на улице на высоте ок. 5-6 м над речкой. Глубиной 4 и 6 м; вода в них хорошая.

Левый отвершек ниже д. М. Еловой очень широкий, пологий, с болотистым кочковатым дном. У его вершины расположены 2 хутора.

Обн. 97. По левому берегу р. Еловой, на под'еме, по дороге, пересекающей речку ниже д. М. Еловой, — видна глина бурая, грубая, с редкими валунчиками — делювий морены (76).

Близ д. Б. Еловой берега речки едва заметны, так они пологи. Вдоль речки хорошая, кочковатая аллювиальная долина, высотой 1 м.

Двухвершинный овраг слева перед д. Б. Еловой — обе его вершины вверх пологие, внизу с крутыми берегами до 3-4 м высотой и узким дном. Ниже их слияния овраг очень широкий с постепенно убывающими берегами.

Д. Б. Еловая (или Старая Еловая) — колодец на левом берегу оврага у шоссе на высоте ок. 4 м над речкой, глубиной 3 м, вода хорошая ок. 1 м (77).

Овраг ниже д. Б. Еловой до д. Петельни очень пологий, берега без перегиба спускаются до обрывчика аллювиальной террасы, иногда сплошь запаханы.

Правый отвершек ниже д. Б. Еловой начинается тупо у шоссе: он открытый, с кочками по дну; правый берег пологий, левый круче, до 6 м высотой.

На высшем пункте шоссе, ок. $1\frac{1}{2}$ кил. к югу от д. Петельни, по полям суглинок без валунов.

Непосредственно выше д. Петельни в р. Еловую впадает отвершек справа, очень пологий, сыроватый, вверх лесистый. На его правом склоне

2 колодца глубиной ок. 5 м, вода не очень хорошая, 3-ый колодец по середине д. Петельни (на высоте ок. 25—30 м над р. Еловой), глубина до воды ок. 1 м и 1 м воды; вода очень хорошая; ее берут для питья из Психиатрической колонии (78).

По дороге из д. Петельни к д. Осиновая Гора:

Обн. 98. На подеме левого берега р. Еловой видно: снизу бурый суглинок без валунов (dl), выше с ур.+20 м над р. Еловой и почти до высшего пункта—морена.

По р. Еловой ниже моста дороги на сырой аллювиальной террасе у левого берега—слабый ключ (116).

Обн. 99. Несколько десятков метров ниже до ур.+2 м над речкой по левому берегу старые ямы—в отвалах видны куски белого, плотного известняка и известняка мягкого, легко раскалывающегося на неправильные куски (как в обнажении 1-м), найдена *Rhynchonella Panderi* (D-C^{up}).

Обн. 100. 1/4 кил. ниже дороги на Осиновую Гору, по левому берегу, старые карьеры; верх ок. 13 м над р. Еловой. В карьере видно сверху:

0. Почва с редкими валунчиками—0,8 м.

dl m 1. Суглинок бурый, столбчатый с редкими валунчиками (ок. 0,8 м), вниз постепенно столбчатость делается толще и совсем пропадает внизу, где порода светлее—всего 1,6 м. Вся толща наклонена к оврагу.

Q_I¹ p¹ 2. Песок горизонтально-слоистый, мелкий, слюдистый, желтый—видно 0,4 м. Ниже до дна карьера осыпи ок. 4 м.

20 метров ниже по оврагу в другом карьере под толщей делювия, мощность всего 0,5 м, виден суглинок светлый, грубо лессовидный.

Обн. 101. Третий карьер расположен несколько метров выше 1-го и дальше вглубь берега, в нем видно:

0. Почва 0,2 м (верх ок. 16 м над р. Еловой).

dl m 1. Глина бурая, столбчатая, с валунчиками, нижняя поверхность выдается карманами—мощ. от 0,4 до 0,8 м.

Q_I¹ p¹ 2. Песок слоистый, в верхней части неправильные бурые слои (ортштейн), большею частью параллельные выступам слоя 1-го—ок. 0,5 м. Ниже песок чистый, светло-желтый, видно в яме 1,2 м.

Овраг р. Еловой ниже д. Петельни довольно узкий с крутыми выпуклыми берегами, бровка видна только на правом берегу на высоте 2-3 м. Аллювиальная терраса с кочками высотой 0,5—0,8 м. Речка шириной до 1 м, быстрая.

Ниже крутого изгиба и впадения маленького отвершка, овраг р. Еловой очень пологий, делювиальные склоны без перегиба доходят до обрывчика аллюв. террасы, высота которой здесь до 3 м.

Обн. 102. На правом берегу р. Еловой, ниже построек водопровода Петелинской колонии,—два обширных цирка-воронки, повидимому бывшие карьеры. В нижнем цирке в одном месте видно:

0. Почва—0,3 м.

Q_{II} dl 1. Суглинок бурый, грубый—0,6 м.

2. Суглинок светлый, лессовидный—видно ок. 1 м.

Ниже—заросшие осыпи ок. 4 м.

Немного ниже в р. Еловую впадает правый отвершек, начинающийся почти у крайних построек Петелинской психиатрической колонии. В колонии везде виден бурый суглинок без валунов (Q_I²). На склоне к этому отвершку расположен бывший кирпичный завод колонии.

Отвершек корытообразный, сплошь заросший кустами (лесом) до половины длины. На левом берегу среди кустов, в верхней части берега, несколько обвалов. В одном из них видно:

Обн. 103.

0. Почва 0,8 м.
 Q_{II}^{dl} 1. Суглинок грубый, глинистый, светлый, столбчатый—ок. 0,7 м.
 Q_1^2 2. Суглинок грубо-лессовидный, светлый, видно 1,2 м.
 Ниже до дна осыпи ок. 6—8 м.

Ниже кустов овраг делается положе, берега ниже, по дну редкие бочаги, вода в них появляется только за несколько метров до устья (117).

Обн. 104. По левому берегу отвершка близ устья с высоты +4 м до +7 м над дном оврага—старые ямы, в отвалах которых видны куски светло-желтого и белого известняка ($D-C_{up}$).

Обн. 105. В траншее бывшей дороги, на правом берегу устья отвершка и р. Еловой, видно сверху:

0. Почва—0,1—0,2 м.
 1. Деллювий грубый, глинистый, столбчатый, с средним валунчиком до 1 м., на левом берегу промоины, на правом—совсем нет.
 2. Суглинок бурый, чистый от 1 до 1,6 м.
 3. Песок крупнозернистый, косвенно-слоистый, желтый, в разных ямах общая мощность ок. 5 м. Низ на высоте ок. 4—5 м над р. Еловой.

По дну р. Еловой, ниже описанного правого отвершка, виден местами щебень белого известняка ($D-C$).

Выше устья р. Еловой коренной левый берег Упы высотой 5—6 м, довольно круто обрывается к аллювиальной долине. Местами коренной берег изрыт старыми ямами, сплошь задернованными. У края аллювиальной террасы на 1 м ниже верхней ее поверхности, два ключика (118). Высота аллювиальной террасы р. Упы ок. 4 м.

Ниже устья р. Еловой левый берег Упы сначала довольно пологий, ниже круто обрывается к аллювиальной неширокой террасе. Крутой обрыв, достигающий до устья оврага д. Таптыковой, сплошь задернован.

В овраге д. Таптыковой большой пруд; высота его плотины ок. 1,5 м. Ниже пруда, у правого и левого берега, по одному ключевому колодцу (на высоте ок. 10 м над Упой) (119). Копанных колодцев в д. Таптыковой нет.

Обн. 106. В яме над ключевым колодцем, у левого берега—виден светлосерый суглинок с пятнами серой глины (типа C_1), это—деллювий, ок. 1,5 м; под ним песок желтый довольно мелкий, прокопано 0,2 м почти до уровня колодца (C_1^a). Близ устья оврага Таптыковой маленькие ключики на ур. ок. 0,5 м над Упой (120).

Обн. 107. По левому берегу р. Упы, непосредственно ниже оврага д. Таптыковой, высотой ок. 7 м виден под бурым деллювиальным суглинком до 2 м мощностью известняк светложелтый, мягкий, раскалывающийся на неправильные куски с *Productus Panderi*, *Rhynchonella Panderi*, *Athyris* sp. *Orthoceras* и др.

Известняк равен обн. 1-му ($D-C_{up}$).

Немного ниже по реке, в конце очень пологого деллювиального левого берега Упы, много ям на высоте ок. +12 м, вверх нижних на высоте ок. 6 м над р. Упой.

Обн. 108. В верхних ямах видно:

0. Почва—0,3 м.
 dl 1. Суглино-бурый без следов валунов—1,5 м.
 2. Суглинок со щебнем известняка и, очень редко, кристаллических пород. ок. 1,5—1 м.
 D—Cup 3. Известняк белый, рюк его подходами, видно ок. 1 м.

Известняк белый сплошной, мягкий и плотный с тонкими ветвистыми ходами—относится к Упинскому горизонту. В нем найдены: *Prod. Panderi*, *Prod. fallax*, *Rhynchonella Panderi*, *Rhynchon. sp.*, *Athyris* 3 вида *Speriferina*, *Bellarophon*, *Euomphalus*, *Pleurotomaria*, *Syringopora* и др.

В нижних ямах виден известняк обнажения 107-го.

Выше ям по направлению к д. Таптыковой пологий под'ем ок. 20 м. высотой. У крайних домов д. Таптыковой, в яме глубиной ок. 1 м, виден суглинок бурый без валунов (Q_1^2).

Двухвершинный небольшой овражек непосредственно выше д. Никитинки открыто-пологий, особенно пологи обе вершины, заросшие по берегам кустами с покатым сухим кочковатым дном. Непосредственно ниже слияния вершин на правом берегу оврага:

Обн. 109. Сейчас же ниже бровки видно:

- Q_1^1 m 1. Почва и бурая глина с валунчиками от 0,1 м. до 1 м.
 C_1^a 2. Песок косвенно слоистый светложелтый с более темными прослойками—видно ок. 4 м. Ниже, до дна оврага, задерновано ок. 1 м.

Близ устья Никитинского оврага впадает в него справа очень широким, пологий отвершек. На половине длины, с левой стороны, с высоты 2—3 м над дном выходят слабые ключи, образуя болото (121). Вершина отвершка тупая, широкая и пологая, ископана старыми ямами.

Обн. 110. Почти в вершине отвершка, на правом его берегу, в яме от верха видна красно-бурая глина с редкими валунчиками (морена)—ок. 1,5 м ниже песок светло-желтый с прослойками ортштейна—видно 0,8 м. (Q_1^1 p¹).

Обн. 111. В д. Никитинке у крайних юго-западных домов в яме, глубиной 1 м. виден суглинок бурый без валунов: такой же суглинок, но более светлый виден в яме на склоне дороги к овражку ниже деревни до высоты ок. 10 м над аллювиальной террасой р. Упы.

Ниже на высоте 6 м. над аллювием Упы находится ключевой колодец глубиной ок. 1 м., вода мутная (122).

Овражек ниже д. Никитинки короткий, широкий, в устье его пруд, плотина которого высотой 2 м над аллювиальной долиной р. Упы.

Ниже, до устья оврага Осиновой Горы, левый коренной берег Упы крутой до 10 м высоты, вверх весь ископан старыми ямами: с уровня 5—6 м над аллюв. долиной р. Упы сочатся слабые ключики (123).

Большой двухвершинный овраг выше с. Осиновой Горы—левая его вершина вверх лесистая, довольно пологая, с широким дном. Правая вершина более узкая с частыми отрогами берегов. Ниже слияния вершин сначала широкое дно, которое затем сужается; по дну русло глубиной до 1 м, но вода только местами. Берега оврага постепенно делаются круче, высотой до неясной бровки ок. 12 м. Выше бровки есть еще под'ем.

По левому берегу в нескольких местах виден в осыпях с ур. от 1 до 5—6 м. над дном оврага бурый суглинок с очень редкими валунами (dl m).

Постоянная вода в русле появляется немного выше пересекающей овраг дороги из Петельни (124).

Обн. 112. У этой дороги по правому берегу виден белый щебневатый известняк ($D-C_{up}$) до ур.+1,5 м над дном оврага.

Обн. 113. На подеме этой же дороги по левому берегу оврага с ур.+2 м над дном видны осыпи бурого суглинка (dl) с редкими валунчиками, с ур. 4—5 м; валунов много, есть мелкие кристаллические. Выше валунов видно меньше и на ур. 13 м в промоинах видна морена бурая с небольшим количеством валунов. Выше у кладбища в суглинке валунов нет. (Q_1^2).

Обн. 114. По левому берегу ниже дороги ямы, верх их на высоте ок.+15 м. В отвалах видна бурая глина с валунчиками (морена), копают песок светло-желтый, мелкий. Немного ниже в устье оврага, на той же высоте, большой старый карьер, в котором видно:

0. Почва—0,2 м.

dl морены 1. Глина светло-бурая сверху, и темно-бурая внизу со столбчатой отдельностью и валунчиками (валуны есть до 0,1 м диам.)—1,3 м.
 Q_1^1 p^1 2. Песок светло-желтый, сверху с бурыми ортштейновыми прослойками, видно ок. 0,8 м, но он, повидимому, идет до дна карьера—ок. 3 м.

На дне карьера вода.

Обн. 115. В следующем карьере на левом берегу Упы, ниже устья описанного оврага, на том же уровне, что и обн. 114, видно:

0. Почва—0,3 м.

Q_1^1 $\left\{ \begin{matrix} m^1 \\ p^1 \end{matrix} \right.$ 1. Красно-бурая глина песчаная с валунчиками 0,8 м.
 2. Пески светло-желтые, довольно мелкие, слоистые. Внизу пески чистые, но белых не видно нигде. Всего ок. 5 м.

На левом берегу Упы, непосредственно выше д. Осиновая Гора, с ур.+1 м над Упой, выходит сильный ключ из белого известняка ($D-C_{up}$) t воды $7,5^\circ C$. (125).

Обн. 116. Над ключом белый известняк ($D-C_{up}$) подымается до ур. 6 м. Среди слоев известняка есть слой 0,3 м. мощности известняка плотного, как литографский камень, с тонкими ветвистыми ходами и прослой в несколько сантиметров неправильного конкреционного известняка (как в обн. 4). Над известняком в оползнях видна синевато-серая и желтая глина (C^a). Несколько метр. ниже в оползнях на ур. ок. 7—8 м видно большое количество бурого железистого песчаника.

Весь крутой берег Упы от устья описанного оврага до д. Осиновая Гора сверху изрыт старыми заросшими карьерами.

Под самой д. Осиновая Гора белые известняки ($D-C_{up}$) подымаются всего до +2 м над Упой. Ниже д. Осиновая Гора до устья оврага Малевки коренной левый берег Упы полого-деллювиально спускается к широкой аллювиальной террасе. Маленький овражек, прорезающий этот склон—сверху несколько заболочен, пологий, внизу—более глубокий, с оползневыми берегами (124).

Овраг д. Малевки (Малеевки) начинается у самого шоссе округлым цирком с пологими берегами; ниже цирка овраг корытообразный, извилистый, с деревьями по берегам. Первая сырость по дну начинается на 5 м ниже шоссе (9).

На левом берегу от шоссе идут постройки бывш. имения, там в одной яме видно:

Обн. 117. 0. Почва—0,3 м.

Q_1^2 1. Суглинок бурый, столбчатый без валунов—ок. 0,8 м.

Первый маленький отвершек слева перекопан в середине канавой; отвершек довольно широкий с болотом по дну. В его устье берега главного оврага до 5 м, высоту.

Шагов 50 ниже, слева, еще отвершек, короткий, но более узкий и глубокий; ниже его главный овраг делается более широким и открытым, берега его бугристые с редкими кочками, по дну едва заметное русло.

Первый овраг справа односторонний; правый берег пологий, левый крутой, высотой до 3 м, дно сухое.

Большой двух-вершинный отвершек, впадающий немного ниже слева, начинается у шоссе. Обе его вершины с довольно крутыми берегами, узкие; ниже их слияния овраг открытый с пологими берегами.

Немного выше д. Малевки, у пересекающей овраг дороги, на правом берегу, находится ключевой колодец на ур. ок. +1 м над ручейком. Вода в колодце мутная (44).

Обн. 118. Немного ниже, на том же берегу, по пологому склону, виден щебнистый известняк светло-серо-желтый (C_I^d) до ур. 1 м. над ручьем.

А с левой стороны ручья видна светло-серая и желтая тощая глина с ур. 0,5 м до 1 м (all).

Обн. 119. Несколько шагов ниже, на правом берегу, видно в конце бугристого делювиального склона сильно перемятое, сползшее обнажение такого состава:

- | | | |
|---------|---|---|
| C_I^d | { | 1. Обломки известняка-желто-серого, богатого мелкими искапаемыми, с поверхности корродированного. |
| | | Ниже глина светло-серая и желтая—видно ок. 0,4 м, по ней сочится вода. |
| | | Ниже глина почти черная, вязкая, видно ок. 0,8 м. до воды. Также глина, местами сине-серая, видна у воды и ниже по речке. |

Над обнажением ключевые болотца поднимаются до половины склона (+5 м), а на высоте +4 м устроен прудок для полдней (44).

Обн. 120. Метров 215 ниже на правом берегу под делювиальным склоном—ямы на высоте ок. 3 м., в которых видно:

- $Q_{II} dl$
1. Глина бурая, песчаная до 0,8 м.
 2. Песок мелкий, желтый, видно 0,5 м.

Правый отвершек в д. Малевке сверху корытообразный, извилистый, ниже открытый с более крутой левой стороной и пологой бугристой правой. На правом берегу этого отвершка, выше домов, в заросших ямах виден песок среднезернистый, бурый, выше, по полям, везде бурая глина с валунчиками (морена). Валунов нет только на высшем пункте, к востоку от деревни на расстоянии ок. 1 кил.

Ниже устья этого отвершка, на правом берегу главного оврага, в ямах опять виден песок светло-желтый (Q_I^{pr1}), ниже ям (с ур. +3 м над ручьем) начинаются ключевые болота и еще прудок (79).

В д. Малевке три „стороны“ и у каждой свой ключевой колодец, копанных нет.

Правый берег главного оврага в деревне пологий, бугристый с болотцами и прудками; левый же сухой с более крутым ровным склоном.

У нижнего конца деревни овраг пересекает дорога, на подеме которой на правом берегу оврага, в промоине, видно:

Обн. 121.—Почти от дна оврага до +1 м видна глина темно-серая и желтая (C_I^b), выше известняк серо-желтый плитной (C_I^b), выше опять глина светло-сине-серая и выше белая и светло-желтая, сильно песчаная с светло-желтыми лимонитиками (C_I^c). Верх видимый ок. +4 м над речкой.

Левый отвершек внизу глубокий, выше более открытый. Немного выше его впадения по главному оврагу находится прорванная плотина; ок. $1\frac{1}{2}$ кил. ниже—другая.

На под'еме дороги по левому берегу оврага ниже деревни виден суглинок без валунов до бровки (ок. 6 м.). Ниже деревни до последней пересекающей овраг дороги по правой стороне три пологих отвершка, по левому же берегу один, вверху циркообразный, ниже узкий. Такой же отвершек слева, и ниже дороги.

Обн. 122. По левому берегу оврага на спуске по последней дороге с ур. ок.+6 м до ур.+4 м над речкой—в ямах глубиною 1 м под почвой виден суглинок тощий, нежный светло-желтый, почти лессовидный.

По правому же берегу оврага по той же дороге виден суглинок грубый, бурый (dl).

Обн. 123. На правом берегу оврага, метров 215 ниже дороги,—старый карьер глубиною 4 м, дно на ур.+2 м над речкой. В нижней стенке карьера видно:

0. Почва, 0,2 м.
- Q_{II} dl 1. Глина грубая, бурая, столбчатая, в нижней части отдельные куски серо-желтого известняка—1,2 м.
- C_I^a 2. Песок белый с неправильными прослойками бурого песчаника (ортштейн), видно 0,5 м. в верхней части ямы—подкопа; остальная часть ямы (ок. 2 м. глуб.) засыпана обвалом.

Обн. 124. Немного ниже, обн. 123 в русле оврага появляется заболоченность и у левого берега виден щебень белого известняка ДС^{ур}. Еще ниже, близ устья оврага на правом его берегу видно ниже заросшего ровного склона следующее:

- Q_I² 1. Суглинок бурый, грубый, песчанистый ж. 3—4 м.
- ДС^{ур} 2. Известняк белый и светложелтый, мергелистый, неровный тонко-плитчатый, вверху щебневатый. Всего видно около 1,5 м. до ручья.

У ручья из известняка выбивает несколько ключей (более 6) средней силы (126) на ур. около 3 м. ниже первого появления известняка (ДС^{ур}) в русле оврага и около 3 м. на ур. р. Упы.

Ниже устья оврага д. Малевки до р. Рогожни коренной левый берег Упы полого спускается к широкой аллювиальной террасе.

Река Рогожня.

На водоразделе р. Рогожни и правого притока р. Воронки стоит д. Нов-Басово, вдоль Киевского шоссе.

Обн. 125. В яме вдоль шоссе, у северного конца д. Нов-Басово видно:

0. Почва—0,3 м.
- Q_I² 1. Суглинок светло-бурый, столбчатый, без валунов, видно 0,9 м.

Такой же суглинок виден в ямах погребов и столбов вдоль всей д. Н. Басовой.

В д. Н. Басово у 3-го дома с севера из колодца выброшен песок ярко-желтый с песчанистыми конкрециями бурого железняка.

Колодец 8,2 м глубины до воды; воды 2,5 м; вода мягкая, но невкусная (10). За хорошей водой ездят в лесистый овраг д. Вышне-Волоховой, где колодцы ключевые (89). С западной стороны шоссе в д. Н. Басовой колодцы несколько мельче. С той же стороны большой выкопанный пруд.

У южного конца деревни, у кузницы, из сухого колодца глубиною 8,8 м на высоте ок 3 м выше 1-го колодца) выброшен тоже бурый песок с рудой.

Овраг р. Рогожни начинается у большака из д. Н. Басовой в с. Ст. Басово нешироким тупым концом с берегами высотой всего 1 м. Берега, покрытые кустами, быстро повышаются до 6 м, а дно сужается. На ур. ок. 10 м ниже большака (ок. +75 м над Упой) впервые по руслу появляется слабое болото, которое на 2 м (по вертикали) ниже переходит в сплошное осоковое болото с железистой водой (11).

Первый правый отвершек зарос кустами по берегам, но довольно широкое болотистое дно свободно от кустов.

По главному оврагу среди болота вода струится быстро, на растениях обильные отложения бурого гидрата окиси Fe. Метров 100 ниже устья 1-го отвершка вода перестает течь (на ур. 8 м ниже 1-го появления воды), болото делается меньше и на 5 м (по вертикали) ниже устья—дно, шириною шагов 20, совершенно сухое, заросшее крапивой.

На 2 м ниже опять начинается слабое русло с железистой водой (43).

Берега постепенно делаются более пологими, но все еще с ясной бровкой на высоте 4-5 м. Из 2-х коротких правых отвершков слабо струится вода.

На повороте оврага правый берег крутой с мелким осиновым лесом. У нижнего конца леса впадает справа порядочный отвершек, глубокий V-образный (высота берегов до 6 м) со слабой водой в русле.

Главный овраг ниже открыто V-образный с довольно пологими берегами, высотой 8-10 м. Болотца по берегам поднимаются от +1,5 до +7 м (ниже) от уровня ручейка. На левом берегу местами с половины склона есть оползни.

Первый левый отвершек (от д. Н. Басовой) глубоко корытообразный, высота берегов до 6-7 м. Немного ниже его устья на правом берегу главного оврага есть отвершек; он начинается в вершине склона правильным широким цирком, глубиною до 4 м. с плоским дном. Из него спускается слабое болотистое русло с постепенно исчезающими берегами.

2-ой левый отвершек начинается у Киевского шоссе почти у водораздела и к берегам склона нет. Вверху овраг корытообразный; берега 2-3 м. высотой.

Обн. 126. На правом берегу этого отвершка, у Киевского шоссе, виден суглинок светло-бурый, без валунов (Q_1^2); здесь были печи для обжигания кирпича.

Несколько метров ниже шоссе, на ур. ок. 72 м над Упой—прудок; ниже плотины во всю ширину дна болото и у правого берега углубленный ключ с t воды 13°C (воздух 21°C) (12).

Вода прозрачная, бесцветная, без запаха.

АНАЛИЗ:

- | | |
|-----------------------------|------------------------------|
| 1. Реакция 36 | 8. Жесткость временная—10,04 |
| 2. Азотная кислота—нет | 9. „ постоянная— 0,0 |
| 3. Азотистая „ —следы | 10. „ по „Клерку“—10,65 |
| 4. Аммиак —нет | 11. Хлор в миллигр. —25,84 |
| 5. Связная CO_2 —0,079 | 12. Серная кислота—нет |
| 6. Окисляемость в м/г.—2,51 | 13. Железо—следы. |
| 7. Жесткость общая—10,04 | |

Ниже овраг почти V-образный, берега до 6 м высотой—верхние 2 м от бровки склон сухой, ниже сырой бугристый. Ближе к устью овраг делается шире, берега положе, местами все еще бугристые. Дно с ясным руслом и быстрым ручейком.

Анализ воды из ручейка близ устья: вода бесцветная, прозрачная, без запаха

- | | |
|------------------------|-----------------------------|
| 1. Реакция—48 | 4. Аммиак—нет |
| 2. Азотная кислота—нет | 5. Связная CO_2 —0,105 |
| 3. Азотистая „ следы | 6. Окисляемость в м/г.—5,48 |

- | | |
|-------------------------------------|-----------------------|
| 7. Жесткость только временная—13,44 | 10. Серая кислота—нет |
| 8. „ по „Клерку“ —14,20 | 11. Железо—следы |
| 9. Хлор в м/г. —16,15 | |

Обн. 127. На левом берегу этого отвершка с ур. +3 м над дном и выше виден суглинок грубый бурый без валунов.

Овраг р. Рогожни ниже устья описанного отвершка корытообразный. Ниже, с правой стороны, в лесу, впадает короткий двух-вершинный отвершек с болотистым руслом.

Двух-вершинный отвершек слева узко-корытообразный, высота берегов у устья до 6 м, дно болотистое; по левой вершине кусты.

Большой левый отвершек, идущий от Киевского шоссе, внизу широко V-образный с болотистым дном; выше у него несколько отвершков, берега крутые, дно ровное.

Немного ниже впадает справа двух-вершинный овражек, начинающийся тупо, с V-образным сечением; близ устья у него маленький прудок со стоком.

Ниже устья этого отвершка на р. Рогожни—пруд.

На правом берегу устья последнего отвершка и р. Рогожни расположен большой кирпичный завод № 1.

Обн. 128. В верхних ямах на ур. ок. 17-20 м над Рогожней—видно:

0. Почва—0,4—0,5 м.

1. Суглинок бурый грубый со столбчатой отдельностью—видно до 0,9 м. Ямы сухие. В нижних ямах, на высоте около 10 м над Рогожней, есть вода. На склоне к р. Рогожни—ключевой колодезь (80).

В дороге к северу от завода на этом уровне, на склоне правого берега, видна глина бурая с валунчиками—морена. А на склоне левого берега видна бурая глина без валунов (dl).

Против завода с левого берега р. Рогожни впадают два неглубоких отвершка, едва намечающихся на общем полого-деллювиальном склоне (нижний более резкий и узкий).

Ширина течения р. Рогожни около 1 м, а при быстром—до 0,2 м. Овраг р. Рогожни постепенно делается все положе и открытее.

Правый приток р. Рогожни—р. Басовка.

В ее верховье расположено обширное с. Старое Басово, в котором по руслу речки и по левому отвершку находятся три пруда.

Овраг ниже села выпукло-открытый, бровка лишь кое-где у села, ниже нет, по дну ручеек.

Первый большой правый отвершек—лесистый. Четырех-вершинный правый отвершек внизу открыто V-образный без бровки с руслом по дну.

Левая вершина пологая, лесистая, остальные три корытообразные с более или менее ясной бровкой на высоте 4—6 м. Вода появляется близко к вершинам отвершков на ур. ок. +70 м над Упой (на 4 м ниже верха) (13).

Обн. 129. По правому берегу первой правой вершины 4-хвершинного отвершка, около 200 шагов ниже верха, в промоине, видно:

0. Почва—0,2 м.

Q_1^2

1. Суглинок бурый, внизу светлее, мелко-столбчатый ок. 2 м.
2. Переслой глин тощих светло-серых и светло-желтых, видно ок. 0,6 м.

Не видно до дна ок. 1 м.

Выше к востоку, на полях, в глинистой почве изредка попадаются валунчики.

Маленький нижний правый отвершек 4-хвершинного оврага лесистый, сырость появляется от самого верха (тоже ок. 70 м над Упой), ниже хороший ключ, обделанный, из которого берут воду жители д. Гостеевки (81).

В дер. Гостеевке большой пруд в вершине овражка; один копаный колодец, глубиною ок. 10 м, воды 2 м, вода в нем хорошая (82).

Вокруг д. Гостеевки на полях виден суглинок без валунов.

Против д. Гостеевки в р. Басовку слева впадает очень неглубокий отвершек с болотистым дном и заросшими кустами берегами.

Большой правый отвершек, впадающий в р. Рогожню около $1\frac{1}{2}$ кил. ниже устья р. Басовки; сверху он глубокий с выпукло-пологими склонами и несколькими широкими плоскими отвершками, внизу извилистый, очень пологий. В его устье расположен дом огородника, у которого на ур. 6 м над р. Рогожной находится ключевой колодец; вода на уровне земли, глубина колодца—1,6 м. (23).

Против дома огородника впадает слева в р. Рогожню Рогоженский ручей.

Рогоженский ручей начинается у восточного края Киевского шоссе ок. $1\frac{1}{2}$ кил. от Толстовской заставы. Вверху овраг неглубокий и в нескольких десятках саженей от шоссе запружен. В берегах около пруда, высотой 1-2 м виден суглинок светло-бурый (Q_1^2).

Ниже пруда овраг извилистый, дно болотистое, высота берегов до 3 м вначале постепенно вниз увеличивается, но зато берега делаются положе.

Немного ниже пруда впадает небольшой отвершек слева; внизу берега у него до 5 м крутые, дно узкое, болотистое (23).

Обн. 130. В вершине этого отвершка, сейчас же ниже Киевского шоссе, в ямах видно:

- | | |
|------------|--|
| $Q_{II}dl$ | 0. Почва—0,3 м. |
| | 1. Суглинок бурый, с очень хорошей столбчатой отдельностью до 1 м и меньше в сторону русла оврага. |
| Q_1^2 | 2. Суглинок светлый, нежный, с небольшими светло-серыми пятнами,—видно 1,2 м. |

Такой же разрез виден в двух ямах ниже по оврагу.

Овраг до Рогоженской водокачки широкий, открытый, со многими мелкими боковыми отвершками.

Обн. 131. В канаве, проходимой по левому берегу оврага, непосредственно выше Рогоженской водокачки, виден до ур. +0,5 м над дном—песок светло-желтый и глина сине-серая, светлая, песчанистая (C_1^c).

Ниже водокачки струится слабый ручеек.

На левом берегу оврага под лагерями, на высоте 4 м над ручьем, находится небольшой пруд.

Ниже лагерей и до устья рогоженского ручья левый берег его изрыт ямами; большинство ям—старых, обвалившихся и задернованных. Верх ям ок. 18-20 м над Упой.

Обн. 132 В верхних ямах, более новых, с глубины 3 м. роют песок тонкий, светло-желтый (C_1^a) и светло-серую вязкую глину (C_1^b); в более низких ямах (на 3-4 м ниже) виден песок светло-серый глинистый; глина сланцеватая сине-серая (C_1^b) и глыбы бурого железистого песчаника.

Прежде здесь были каменоломни, разрез которых описан Еремеевым, Падером, Барбот-де-Марни ¹⁾ и др. Кроме указанных нами слоев, они наблюдали здесь 2 слоя известняка, разделенных сине-серой глиной, следовательно (C_1^b).

¹⁾ Еремеев.—Геогностический очерк Тульск. губ. Горный журнал 1853, к. 9. N. Barbeaut de Marly.—Geognostische Bemerkungen auf einer Reise im gouv. Toul. Verhandl. der Mineralogisch. Gesellschaft an St P1 1853.

В нижнем слое известняка был найден *Prod. giganteus*. Лисицын указывает из этих каменоломен *Prod. mesolobus*.¹⁾

Выше ям с каменноугольными породами видны снизу: морена ок. 3-4 м, выше суглинок светлый до 3 м, (Q_1^2), прикрытый грубым бурым столбчатым делювием ок. 1 м.

Обн. 133. На левом берегу р. Рогожни, непосредственно ниже устья Рогоженского ручья,—хорошее обнажение, разделенное выступом берега на два. Под некрутым заросшим склоном видно:

- | | |
|--|--|
| Q_1^1 $\left\{ \begin{array}{l} m \\ p \end{array} \right\}$ | <ol style="list-style-type: none"> 0. Почва—0,3—0,5 м. 1. Морена бурая ок. 1 м.; ближе к нижнему концу обнажения она срезается грубым темно-бурым глинистым делювием, достигающим в нижнем конце 2 м мощности. 2. Глины тощие, нежные, светло-желтые и светло-серые, слоистые, с редкими мергелистыми конкрециями—ок. 6 м. 3. Глины тощие, темные, бурые или серые—ок. 2 м. 4. Уступ берега—перерыв в обнажении ок. 1 м. 5. Глина белая, желтая и светло-серая, песчанистая, внизу вязкая ок. 1 м. 6. Линза от 0 до 0,4 м (к верхнему краю) светло-желтых лимонитовых конкреций мелко-песчанистых, выше есть красные конкреции в розовой глине. 7. Песок белый, глинистый, видно у воды ок. 0,2 м. |
|--|--|

Ниже оба берега р. Рогожни довольно пологие и вниз делаются все положе.

Обн. 134. По правому берегу р. Рогожни, вдоль Воронежского шоссе, в промоине овражка видно: суглинок бурый без валунов (Q_1^2), ниже морена более темного цвета и на ур. ок.+12 м над р. Рогожной—глина сине-серая и желтая (C_1^b). Слабые ключики начинаются почти от верха склона.

Река Воронка.

Речка Воронка пересекает границу района на юге ок. 1 кил. севернее ст. Ясная Поляна Моск.-Курск. ж. д. и идет все время параллельно ж. д. линии. Первый левый овраг выходит из засеки. В засеке, в нескольких километрах южнее границы района, во многих местах копали руду²⁾. Около 1 кил. ниже верха оврага, на правом берегу находится д. Стрекалово (не обозначенная на 3-хверстной карте).

В д. Стрекаловой колодец глубиной ок. 8 м; воды нет. Воду берут из ключевого колодца в овраге (85). При копании колодца проходили, по рассказам:

- 1) глину обыкновенную, 2) маленькие слои песка по одной четверти, 3) синику до 3 метров, внизу с маленькими голышиками, (повидимому C_1^b).

Верх колодца ок.+15 м над дном оврага. Овраг у деревни и ниже открыт V-образный с пологими бугристыми берегами и с ясным водяным руслом.

Обн. 135. На правом берегу оврага, немного ниже д. Стрекаловой, в конце полого-делювиального склона расположены 2 небольших заросших карьера, верх ок. 5 м над дном оврага.

¹⁾ Лисицын К.—Фауна «известняка Чернышина». Ежегодник по геологии и минералогии России т. XI вып. 4—5 1909.

²⁾ См. Риппас I. с.

В одном карьере виден: суглинок бурый без валунов—ок. 2 м, ниже его осыпи, а в свежих отвалах из ям виден песок красно-бурый, среднезернистый и бурый железистый песчаник, довольно рыхлый. Здесь добывали песок (по рассказам, был и белого цвета — C_1^a).

Ниже на правом берегу много старых ям.

По левому берегу ключевые болотца поднимаются до ур.+3 м над дном (85).

В устье Стрекаловского оврага, на левом берегу р. Воронки, стоит водоканчка завода Косой горы. Воду берут из 3-х ключевых колодцев на ур. от +2 до +5 м. над Воронкой (127). Ниже начинается большой пруд, плотина которого расположена сейчас же ниже линии ж.-д. ветки от завода к Моск.-Курск. ж. д.

На правом берегу пруда расположены здания больницы, а на левом берегу—завод. Немного ниже завода впадает справа в р. Воронку большой овраг, идущий от д. Скуратовой, описанной выше.

По полям близ д. Скуратовой много болот с белым мхом—сфагнум. Местами даже копали торф. Дно оврага у деревни широкое, плоское; ниже овраг открыто V—образный, дно слабо болотистое, берега высотой 3—4 м. Левый откос ниже деревни такой же формы.

Обн. 136. Ниже небольшого пруда, на правом берегу оврага, в 1918-20 г. по рассказам крестьян, была заложена шахта для добычи „земляного угля“, „очень глубокая“. Угля не достали, так как помешала вода. Шахта находится на высоте ок. 60 м над р. Воронкой у Косой Горы и ок. 45 м над известняком Упинского горизонта обн. 140.

В настоящее время здесь видны большие отвалы черного углистого сланца, и встречаются отдельные куски бурого железистого песчаника.

Струве ¹⁾ говорит, что на левой (?) стороне р. Воронки у д. Скуратовой была заложена копь, встретившая на глубине 42,7 м два пласта угля мощностью ок. 0,5 метра и 150 сант. плохого качества. Есть ли шахта, виденная мною, та, о которой говорит Струве, или другая—выяснить не удалось.

Обн. 137. Против предыдущего обнажения на левом берегу оврага с ур.+3 м над ручейком выходят ключики (45), около которых видны куски серого известняка, а ниже глина вязкая синева-серая и светло-желтая (C_1^d). Высота берегов здесь до ровного поля 4-5 м.

Обн. 138. В устье правого откоса, ниже по дну в бочаге (на ур. ок. 10 м ниже ключей обн. 137) виден известняк плитной серый до 0,2 м и светло-желтая и голубоватая вязкая глина C_1^d .

Такой же известняк и глина видны в устьях нескольких следующих ниже откосов и по дорожке. Все откосы с ключами, которые в овраге ближе к с. Рудакову, обрывают и из них берут воду. С левой стороны оврага тоже есть ключевые откосы.

С. Рудаково—колодцы ключевые расположены большей частью на склоне к главному оврагу, на высоте 3-4 м над дном (86). Из крайнего верхнего колодца выброшена вязкая светло-желтая глина (C_1^e).

На б. барском дворе—колодцы копаные неглубокие

В лесу „Кресты“ по дороге на д. Овсянникову копали раньше руду²⁾. У с. Рудакова дно оврага расширяется и делается плоским. *

¹⁾ В 1886 г., loc. c. стр. 119.

²⁾ Риппас указывает (I с. стр. 437):

Добыча «руды» производилась около чугуно-плавильного завода, близ деревень: Нов. Власовой, Пировой и Рудаковой, на так называемом Филипповичем и Власовом поле. В одной дудке на Власовом поле встречены были следующие слои:

1. Чернозем 32 сант. (0,15 саж.).
2. Желтовато-бурый суглинок 4,27 метр. (2,0 с.).
3. Буровато-желтый песок 26 сант. (0,12 с.).

Обн. 139. По правому берегу в дороге, ниже с. Рудакова, от домов до ур. ок. 6-7 м над дном виден суглинок бурый без валунов, ниже морена.

По левому берегу обнажения морены видны у воды.

Два отвершка справа и слева сейчас же ниже села—оба открыто V-образные с ручейками, только у правого в устье дно широкое.

Ниже по всему правому берегу видна морена и выше нее суглинок без валунов. Довольно хорошо это видно ок. $\frac{1}{4}$ кил. ниже с Рудакова в глубокой промоине-овражке, со ступенчатым дном. Высота берегов 8-10 м; до неясной бровки.

С ур. от 30 до 25 м над р. Воронкой ручей теряет русло, дно оврага болотистое, ниже устья большого правого отвершка, полого-корытообразного с сухим дном—речка постепенно опять вырабатывает русло, и у бывшей плотины против устья следующего правого отвершка—обрывчик аллювия до 1 м высотой, водопады до 0,4 м; речка быстрая, шириною до 1 м.

У плотины справа и слева впадают два отвершка; левый пологий открытый, вершина в лесу, ясное болотистое русло; правый отвершек очень широкий корытообразный, начинается тупо, дно сухое.

Обн. 140. По правому берегу от первого большого отвершка, ниже с. Рудакова видны старые ямы, особенно их много близ устья главного оврага. Низ ям на высоте ок. +3 м над дном и ок. +15 м над р. Воронкой у Косой Горы. Верх ям ок. 10-12 м над дном. В отвалах нижних ям среди бурого суглинка видны известняки белые и светло-желтые, плотные с тонкими вертикальными ходами (DC^{un}). На склонах слабая сырость на высоте +5 м. (128.)

В устьи—берега оврага пологие с редкими кочками, дно ровное с узким (ок. 0,5) руслом.

Непосредственно перед ж.-дор. линией впадает большой отвершек справа, весь заросший лесом. На половине длины этого оврага бывш. плотина, ниже ее с обеих сторон—карьеры высотой 8-10 м.

Обн. 141. В левом берегу видно:

0. Почва—0,5 м.

Q_1^{m1} 1. Глина бурая с валунчиками (морена), местами ок. 0,5—0,6 м.

C_1^b { 2. Известняк сероватый, плитный, виден не везде—до 0,5 м.
3. Глина синеватая и желтая, вязкая, слоистая в верхнем конце обнажения 1 м, ниже по оврагу (в несколько метрах) в ней появляются неправильно изогнутые вниз прослои красной и розовой и зеленоватой глин; мощность в середине изогнутости достигает 2 м.

C_1^a 4. Песок мелкий кварцевый, сверху желтый, ниже белый с прослоями более глинистого светло-серого и розового цвета, видно ок. 3 м и 3 м до дна, его осыпи.

Низ обнажен около 23 м над р. Воронкой.

В нижней части по оврагу обнажение срезается вверх деллювием до 4 м мощности—из бурой глины, синеватой и желтой.

По правому берегу такое же обнажение, но хуже.

4. Желтая глина, внизу песчанистая 4,27 метр. (2,0 с.).

5. Темнобурый железистый песок с гнездами песчаника того же состава 2,66 метр. (1,25 с.).

6. Прослой вязкой, желтой глины 53 сант. (0,25 с.).

7. Плотная хорошая руда 2,13 метр. (1,0 с.).

8. Желтый, рыхлый песок.

По словам рабочих под этим песком залегает вязкая желтая или синеватая глина. Несколько севернее названных деревень, под толщами глин и песков буровыми скважинами обнаружено было присутствие известняка.

Это обнажение описывает Струве (на стр. 119), где им в известняке найдены *Productus giganteus*.

Дно оврага здесь с слабым ключиком на 8 м ниже обнажения (129).

Вниз дно оврага делается шире; берега все такие же вертикальные и в верхней их части видна морена несколько метров мощности; осыпи ее закрывают низ берегов, бо́льшую часть заросший. Берега постепенно понижаются и сплошь зарастают лесом.

Близ устья рудаковского оврага на р. Воронке, выше Киевского шоссе, Н. П. Барботде-Марни в 1853 г.¹⁾ описал выход светло-желтых известняков, содержащих *Syringopora parallela* Fisch., *Retzia tulensis* Pand., *Spirifer gaber* Mart., *Chonetes sarcinulata* Schlth., *Bellerophon* sp. и криноидеи, относящиеся к упинскому горизонту (DC^{up}).

Обн. 142. По правому берегу р. Воронки в выемке Киевского шоссе высотой до 7 м, ниже бывш. Ивановских дач, видно:

0. Заросло ок. 3 м.

1. Песок среднезернистый, бурый с большим количеством бурого железистого песчаника, который виден и в дороге вдоль шоссе—ок. 4 м.

2. На уровне шоссе с обеих сторон слабые ключевые колодцы (вода мутная)—из них сочится вода. Вокруг колодцев виден известняк плитной серо-желтый на ур. ок. 45 м над р. Воронкой (87).

Около 1 кил. ниже пересечения р. Воронки шоссе впадает справа овраг; начинается он к востоку от шоссе, немного южнее д. Н. Басова т—образной вершиной, очень полого открытой. По правой „перекладине“—озерко, по левой—кусты и деревья. К западу от шоссе овраг глубокий (10-15 м), с выпукло-пологими берегами, скоро ниже зарастает лесом почти до линии жел. дороги. У устья овраг такой же—берега до бровки высотой 8-10 м, левый берег ископан старыми заросшими ямами; на правом—кое-где виден бурый суглинок (dl); дно плоское с ясным руслом.

Левый отвершек р. Воронки, проходящий через д. Судакову, от границ района до деревни с крутыми бугристыми берегами и с довольно сильным ручейком.

Маленький правый отвершек непосредственно выше судаковского имени—узкий, V-образный с сырым дном. На правом его берегу небольшой пруд на ур. 45 м на р. Воронкой.

Обн. 143. На спуске к главному оврагу, вдоль правого берега овражка, от высшего пункта до ок. 40 м. над р. Воронкой виден суглинок бурый, без валунов, ниже глина с валунами (m¹). На 3 м. ниже видны глины тощие нежные, светло-серые и желтые (p¹) и на склоне появляются ключики и болотца (24).

Еще на 3 м ниже виден бурый железистый песчаник и изредка куски известняка—ок 2 м, ниже которого видна светло-серая песчанистая и сине-серая вязкая глина (C_I^b)—ок. 2 м; ниже, всего, с ур. ок. 6-8 м над дном оврага виден песок бело-желтый мелкий (C_I^a).

Обн. 144. Правый берег главного оврага под именем д. Судаковой весь изрыт ямами, в которых добывают песок мелкий, светложелтый (C_I^a). В отвалах глина сине-серая и желтая, куски серого известняка и много бурого железняка. Верх ям ок. 8 м над дном оврага.

Ниже д. Судаковой овраг постепенно делается все положе, берега гладкие, бровка не везде на ур. +2 м. Близ устья овраг очень открыто пологий.

¹⁾ loc. cit.

В д. Судаковой 3 колодца: в овраге, выше деревни, ключевой с хорошей водою (130) и в деревне, на склоне левого берега, на высоте +10 м (глуб. 4 м, воды —1,5 м) и на высоте +20 м над дном оврага, глубиною 8 м (воды 3 м)—в копанных колодцах вода грубая (14).

Левый отвершек судаковского оврага ниже деревни, называемый Переверх, открытый с бугристыми берегами, высотой более 12 м., дно узкое, сильно извилистое, слабо сырое. Выше линии Лихвинской ж. д. берега заросли кустами.

Обн. 145. В промоине вдоль западной стороны жел. дороги, на спуске по правому берегу Переверха, виден суглинок светлый, грубый, без валунов (dl) — 1 м, ниже суглинок темнее, чище.

Обн. 146. Ровное поле по левому берегу Переверха, сейчас же ниже ж. дороги, в окопах глубиною 1 м, видна глина бурая, песчаная с редкими валунчиками кремня (морена).

Обн. 147. В выемке Лихвинской ж. д., в $\frac{1}{2}$ кил. севернее Переверха, видно:

0. Задерновано 1 м.

(C_I^c) 1. Куски бурого железняка и глина вязкая, желтая и светло-серая и глина светложелтая песчаная—видно ок 1 м. до высот. ок. 1 м. над рельсами.

Овражек с левой стороны р. Воронки, доходящий до Лихвинской ж. д. от хутора, с двумя заросшими кустарником вершинами,—в устье пологий, выше берега выпукло-покатые с бровкой на высоте от 3 до 6 м. Дно слабо сырое.

Овраг д. Пировой (с правого берега р. Воронки) начинается у шоссе в д. Н. Басово; сверху овраг узкий с крутыми ровными берегами 3-5 м высотой; ниже перед деревней овраг V-образный с некрутыми бугристыми берегами, высотой 6-8 м; ручей довольно быстрый, бочажистый. В деревне и до устья дно оврага широкое болотистое; правый берег очень пологий, левый крутой,—на нем стоит деревня. У верхнего конца д. Пировой в овраге—пруд.

Обн. 148. По правому берегу оврага у плотины пруда на ур. ок. 4 м над прудом видна морена (?); выше задернованный склон ок. 4 м.

Несколько десятков саженей выше пруда, на дне оврага, колодезь—до воды глубиною 3,3 м, воды 1,2 м. Вода плохая (в деревне воду берут из колодца у жел. дорожной линии) (131). Из колодца выше пруда выброшена глина бурая с валунчиками и (ниже) песок бурый, мелкий с железистыми конкрециями.

Ниже оврага д. Пировой по склону правого берега р. Воронки проходит линия Моск.-Курск. ж. д. и выемка по восточной стороне линии достигает высоты 7-8 м, к сожалению, сплошь задернована.

Левый берег р. Воронки до устья р. Сухой Воронки очень пологий, делювиальный.

Обн. 149. На правом берегу р. Воронки ок. 1 клм. ниже Пировского оврага и 100 метров ниже жел. дор. моста находятся старые карьеры, верх которых на высоте 14 м над р. Воронкой.

На задернованном ровном склоне виден суглинок бурый, без валунов, ниже, повидимому, морена и осыпи бурого железистого песчаника. А с ур. от 8 до 4 м. над Воронкой—ямы, в отвалах которых виден: известняк белый, толсто-слоистый, то мягкий, то плотный, как литографский камень, с тонкими ветвистыми ходами (Упинского горизонта DC Ур.).

Ниже довольно хорошая аллювиальная терраса на обоих берегах, высотой ок. 4 м. Менее $\frac{1}{4}$ клм. ниже в пологий делювиальный склон правого берега р. Воронки врезается резкий овражек—каньон, служащий продолжением

канавы в вершине склона. Каньон глубиной до 6 м., с почти вертикальными стенками, без клочка травы, сходящимися внизу под острым углом и шириной (от берега до берега) 5—8 метр.

Обн. 150. В верхней части каньона под бурым (глинистым) делювием, мощностью 1,5—2 м., видна морена до 2 м. Ниже же до реки стенки каньона (до 6 м.) составляет суглинок бурый, в нижней части более светлый (повидимому, dl).

Обн. 151. При впадении каньона на правом берегу р. Воронки, видно:

0. Заросший склон—ок. 1,5 м.

Q II 1. Серая и бурая глина с крупным галечником в основании ок. 1,5 м.

DC mm

2. Слои по 0,1 м бурой и синева-зеленой вязкой глины изогнутые внизу; поднятый край направлен к реке—ок. 0,3 м.
3. Известняки слоистые по несколько сантим.—светлосерые сливные, с ископаемыми на расколе, белые, довольно мягкие, желтоватые, как бы песчанистые, и др. Слои поставлены местами почти на голову (падение от реки) с прослойками зеленой и желтой вязкой глины. Мощность ок. 0,5 м.

Повидимому, это старый небольшой оползень.

В известняках найдена фауна Малевко-Мураевнинского горизонта (DC mm) *Productus fallax* Pand., *Pr. Panderi* Auerb., *Athyris* sp., *Arca oreliana* Vern., *Myalina Inostranzewi* Petx., *Pecten* sp., мелкие *Gastropoda* и *Lamellibranchiata*, *Serpula* sp. *Cythere* и др.

Дно речки покрыто известняками; небольшое обнажение известняков видно и на левом берегу р. Воронки. Известняки 151-го обнажения видны только при спущенной плотине в дер. Волоховой.

Ниже оба берега р. Воронки очень пологи до хорошей аллювиальной террасы, прорезанной извилистым руслом речки.

Овраг д. Вышне-Волоховой открыто V-образный с склоном ок. 15 м. высотой.

Обн. 152. Близ устья на правом берегу овражка, в ямах, видно:

1. Суглинок бурый без валунов—ок. 2 м.
2. Бурый железистый песчаник и песок желтый слоистый, среднезернистый—видно ок. 0,5 м. на ур. ок. 1 м. над дном оврага.

В устье оврага, при слиянии с оврагом д. Нижне-Волоховой, два ключевых срубных колодца на высоте 0,5 м. и 1 м. над дном (132)¹⁾. В дер. Вышне-Волоховой есть еще колодцы с плохой водой на склоне к р. Воронке, на высоте ок. 2 м. над аллювиальной террасой, глубиной 2-3 метра, а в д. Нижне-Волоховой колодцев больше нет.

Ниже ключевых колодцев постоянный ручей.

Обн. 153. На подеме по правому берегу оврага в д. Нижне-Волоховой находятся ямы, верх на высоте ок. 7 м. над дном оврага. В ямах видно:

0. Почва—0,2 м.

Q II dl 1. Суглинок светлый, грязный, от 1,3 до 1 м. (по направлению к оврагу).

Нижняя граница неясная, наклонна к оврагу.

2. Суглинок более светлый, чистый, почти лесовидный, видно до 1,3 м.

¹⁾ Колодцы упоминаются Кнорре: «Пояснит. записка по вопросу о мощи водонос. бассейна, питающ. Рогоженск. источник». Тула, 1904 г.

Этот овраг д. Нижне-Волоховой начинается у Киевского шоссе, у которого расположен быв. кирпичный завод.

Обн. 154. В ямах кирпичного завода, на уровне шоссе, видна глина бурая с валунами—морена, ок. 3 м.

Ниже завода овраг сначала зарос лесом, а ниже—открытый, V-образный; небольшой склон к ясной волнистой бровке; ниже ее склон пологий, бугристый, оползневый, более 15 м. высотой. К д. Нижне-Волоховой берега немного понижаются. Дно узкое, слабо сырое, с сухими ступенями-бочагами.

Обн. 155. Немного выше д. Нижне-Волоховой, на правом берегу оврага, под пологим заросшим склоном—ямы, в которых видно:

- | | |
|-----------------------------|---|
| | 0. Почва—0,3 м. |
| dl морены. | 1. Глина бурая с валунчиками и со столбчатой отдельностью ок. 1 м. |
| C _I ^c | 2. Глина вязкая, слоистая, светло-желтая с прослоями красной ок. 0,4 м., глина светло-серая и белая ок. 0,6 м., глина желтая с красными и белыми пятнами, ок. 0,8 м.—всего ок. 1,8 м. |
| | 3. Песок чисто белый, кварцевый, с прослоями железистого песчаника, видно 0,2 м., ниже яма завалена. |

Дно ямы ок. 2—3 м. ниже; в отвалах встречаются куски серо-желтого известняка. Верх белого песка ок. 25 м. над р. Воронкой.

Обн. 156. По дороге от шоссе к д. Нижне-Волоховой, вблизи последней, видна морена на уровне 30—35 м. над р. Воронкой. У первых домов деревни, в яме (на 5—8 м. ниже морены), виден суглинок без валунов, бурый с мелкими пятнами серого цвета (dl)—ок. 1 м.

Обн. 157. На правом берегу р. Воронки, сейчас же ниже д. Нижне-Волоховой, склон изрыт старыми заросшими ямами, верх которых на высоте ок. 18 м. над р. Воронкой.

В одной яме под заросшим склоном ок. 2 м. видно:

- | | |
|-------------------------------|---|
| Q _{im1} ^t | 1. Морена бурая, нередко встречаются кристаллические и шлифованные валуны (валуны шокшинского песчаника и розового пегматита по 0,15 м.)—ок. 1 м. |
| C _I ^b | 2. Глина вязкая, светло-серая, желтая и красноватая—ок. 0,8 м. |
| | 3. Известняк серо-желтый, видно 0,2 м. |

Низ на 14 м. выше р. Воронки.

Обн. 158. В другой яме, верх которой на 3 м. ниже,—видно:

- | | |
|-----------------------------|---|
| Q _{II} dl | 1. Суглинок грубый без валунов, ок. 1 м. |
| C _I ^a | 2. Песок кварцевый, чисто белый, видно около 0,5 м. |

В отвалах выше песка есть глина сине-серая и изредка почти черная и куски известняка (C_I^b).

Хорошая аллювиальная терраса р. Воронки под обнажением высотой 1,5—2 м.

У д. Нижне-Волоховой в р. Воронку слева впадает р. Сухая Воронка, почти такая же по размеру.

Выше д. Елькино берега р. Сухой Воронки пологие, правый берег немного круче левого. Такие же пологие небольшие боковые отвершки, некоторые лесистые.

Перед д. Елькиной правый берег довольно крутой, высотой до 16 м. (на этом уровне улица деревни).

Обн. 159. Сейчас же выше деревни, на правом берегу, на половине склона, находится карьер, в котором видно:

0. Почва—0,2 м.
- Следы C_1^b 1. Делювий грубый, бурый, глинистый, местами с кусками бурого железняка и оруденелого известняка, до 1 м.
- C_1^a 2. Глина желтая и серая и желтый слоистый песок (в одном месте над ними линза косвенно-слоистого песка) ок.—0,2 м.
3. Песок кварцевый чисто белый, слоистый с линзами бурого цвета—повидимому до дна карьера—ок. 5—7 м.
4. На дне карьера в отвалах видна глина светло-серая (C_1^a). на ур. + 4 м. над речкой Сухой Воронкой.

В другой яме над белым песком видна морена с кристаллическими валунчиками.

К югу от д. Елькино, за ее огородами—холм, по склонам которого виден суглинок без валунов (Q_1^2). Между холмом и деревней лощинка с довольно большим прудом. Лощинка идет параллельно р. С. Воронке, затем почти пропадает и поворачивает к речке. На перегибе, на высоте ок. + 20 м. над р. С. Воронкой—болото и ключевой колодезь (90); ниже лощинка переходит в овраг с крутыми берегами, гладкими, высотой 4—5 м. и ровным слабо сырым дном.

Этот овраг впадает в р. С. Воронку сейчас же ниже д. Елькино.

На правом берегу следующего маленького правого отвершка, серповидной формы—ямы.

Обн. 160. В яме видно:

0. Почва—0,2 м.
- $Q_{II}dl$ 1. Суглинок грубый, столбчатый, темно-бурый; нижняя граница резкая, волнистая—0,8 м.
2. Суглинок светло-желтый, нежный, лессовидный, в нижних 0,5 м. он переслаивается с светло-серой тощей глиной—2,8 м.

Низ на уровне 2 м. над дном и ок. + 12 м. над р. Сухой Воронкой.

Обн. 161. На правом берегу р. Сухой Воронки, немного ниже устья предыдущего отвершка, в единственном месте, где река подходит к коренному берегу—видно: —

0. Почва (подзол) до 0,8 м.
- $Q_{II}dl$ 1. Суглинок бурый, грубый, столбчатый—ок. 0,9 м.
2. Суглинок более светлый, желтоватый, видно 0,5 м.

Ниже до воды осыпи и заросло ок. 4. м.

Аллювиальная терраса р. Сухой Воронки ниже д. Елькино хорошая, очень широкая, высотой 1—1,5 м., почти нигде не отделена перегибом от очень пологого делювиального склона берегов.

Маленький левый отвершек, идущий от с. Прудного, вначале пологий; сырость начинается на ур. 20 м. над р. Сухой Воронкой (91). Внизу овраг с крутыми берегами высотой до 3 м. и широким плоским сырым дном. Справа короткий отвершек с циркообразной вершиной.

Следующий ниже левый отвершек от с. Прудного внизу очень пологий, широко открытый; перед с. Прудным берега делаются более крутыми до 15 м. высотой, неправильно бугристыми. Кое-где виден суглинок бурый и светлый без валунов (Q_1^2).

В с. Прудное 2 больших пруда; один маленький, третий большой спущен.

Ниже прудов—ключевые колодцы на высоте 18—20 м. над р. Сухой Воронкой (92).

Последний левый отвершек р. Сухой Воронки внизу очень пологий, вверх заросший.

Обн. 162. По правому берегу р. Воронки, по дороге от д. Н.-Волохова на север, на высоте ок. +20 м. над р. Воронкой видна морена. Овраг, идущий от д. Китаевских Выселок, корытообразный с руслом по дну; высота берегов у деревни более 7 м., ниже левый берег крутой с волнистой бровкой, по правому берегу много старых ям. В д. Китаевских Выселках колодцы ключевые (93).

Обн. 163. На правом берегу оврага, близ устья, карьер, в котором видно:

- | | | |
|---------|--|--|
| Q_1^1 | $\left\{ \begin{array}{l} m^1 \\ \\ p^1 \end{array} \right.$ | 0. Почва—0,4 м. (ок. 25 м. над р. Воронкой). |
| | | 1. Глина темно-бурая песчаная, вверх столчатая, ниже плотная с небольшими валунчиками, преимущественно кремневыми, но есть и кристаллические, изредка шлифованные—ок. 2 м. (морена). |
| | | 2. Глина слегка песчаная, светло-серая, с беловатыми пятнами, вверх почти белая, ок. 1,2 м. |

Ниже под наплывами морены в разных местах можно разобрать:

- | | |
|---------|--|
| C_1^b | 3. Глина голубовато-серая, сланцеватая, перемятая более 1 м., ниже в ней—пятна зеленоватой, желтой, красной и почти черной окраски. В отвалах есть известняк желто-серый с <i>Prod. latissimus</i> ; он оруденевает концентрическими линиями; концентричность иногда параллельна верхней поверхности куска, иногда же внутреннему небольшому ядру (колчедану?). Местами этот известняк почти белый. Положения этого известняка в обнажении не видно, но судя по петрографическим признакам он равняется слою 4-му обн. 212 и следовательно лежит на синеватой глине. |
|---------|--|

На дне карьера, на ур. 8 м. ниже верха обнажения в ямах виден песок белый, кварцевый (C_1^a); его добывают для кирпичного завода № 3.

Обн. 164. В $\frac{1}{4}$ клм. к северо-востоку от карьера расположен кирпичный завод № 3 (быв. Большакова), в ямах завода видно:

- | | |
|---------|--|
| Q_1^2 | 0. Почва—0,4 м. |
| | 1. Суглинок бурый, столчатый, видно 0,8 м. |

Дно сухое. Ниже, по рассказам, идет „бель“—известковая глина (по видимому Q_1^2).

Верх ям ок. 10 м. над обнажением 163.

Овраг, проходящий через имение Анненку и впадающий слева в р. Воронку, начинается многочисленными вершинами. Вершины извилистые, большею частью вверх V-образные с довольно крутыми берегами, высотой 4—6 м., ниже положе. Две левых вершины заросли кустами. Перед Анненкой овраг выпукло-пологий, открытый. Ниже имения овраг очень пологий, близ устья едва намечается в рельефе. По дну небольшой ручеек. На водоразделе этого оврага и оврага р. Иншинки—по дороге и полям суглинок без валунов (Q_1^2).

Следующий ниже левый овраг р. Воронки проходит через село Михалково. Начинается он довольно полого с целым рядом боковых отвершков, ниже берега пологие до бровки, которая лишь местами, по дну

слабое русло. Большой левый отвершек начинается широко, ниже дно постепенно расширяется и близ устья сырое, а берега повышаются от 0 до 5 м.; довольно крутые.

Обн. 165. На правом берегу этого отвершка, метров 200 ниже вершины, в промоине, виден под почвой (0,3) суглинок светло-бурый, без валунов, столбчатый, видно ок. 0,4 м. (Q_1^2), ниже до дна заросло 3—4 м.

Обн. 166. На правом берегу этого отвершка, близ устья, в ямах, видно:

- Q_1^2
0. Дёрн.
 1. Глина буроватая, столбчатая, от 0,6 до 0,8 м.
 2. Глина светло-бурая почти лессовидная, видно 0,6 м. Низ около 20—23 м. над р. Воронкой.

Ниже, по рассказам, добывали глину синюю и желтую, „как мыло“ и с песком. Повидимому C_1^d . Глину 1 и 2 слоя берут для кирпичей.

Главный овраг ниже до деревни с несколькими короткими пологими отвершками справа и слева, только непосредственно выше кирпичного сарая, у деревни, справа, впадает отвершек довольно крутой, глубокий, но все же заросший.

Правый берег главного оврага высотой до 9 м. крутой, ровный, но бровки ясной нет. Левый берег такой же высоты; верхние 2—3 м. ровные, крутые, ниже склон выпукло-бугристый.

С. Михалково расположено по оврагу и по нескольким его отвершкам, справа и слева, при чем дома и огороды расположены не только по берегам, но и по дну. У верхнего конца деревни, по оврагу, большой пруд, рядом с которым по правому отвершку еще пруд. Третий пруд, маленький, расположен у нижнего конца деревни. По дну оврага несколько ключевых колодцев; по берегу, на высоте 6—7 м. над дном оврага, колодцы глубиной ок. 5 м. всего (воды до 2,5 м.).

В с. Михалкове кое-где в ямах виден суглинок без валунов.

Ниже с. Михалкова овраг делается все положе и шире и близ Лихвинской ж. д. почти плоский, так что огороды по правому берегу спускаются до русла. Русло извилистое с водою, но аллювиальная терраса высотой до 1 м. не образует крутого обрывчика.

Два отвершка слева, ниже деревни, пологие, широкие и болотистые (96); только у верхнего две вершины довольно узкие и с крутыми берегами.

Ниже небольшой левый овраг р. Воронки пологий, заросший, на его левом берегу в устье стоит завод.

Немного ниже в р. Воронку впадает справа овраг, называемый Серебровским, ограничивающий г. Тулу с юга и юго-запада.

Верховье Серебровского оврага у Киевского шоссе занято домами и огородами; болото по дну начинается почти от верховья, и у первого левого отвершка находится маленький пруд. По правому берегу, у пруда, расположены ямы быв. кирпичного завода, большею частью заросшие, кое-где виден бурый суглинок.

Ниже пруда овраг корытообразный, берега высотой до 6 м., дно болотистое; к бровке почти нет склона. Два отвершка слева довольно длинные, извилистые, неширокие, у верхнего—высота берега 1—1,5 м., у нижнего 3—4 метра.

Против второго оврага, справа, расположен дом огородника.

Обн. 167. У дома огородника на высоте от 2 до 3 м. над дном оврага из погребя выброшен песок светло-серо-желтый с мелкими лимонитами (C_1^c). Выше—бурый суглинок. Несколько метров ниже дома огородника, на правом берегу, в маленькой выемке, находится ключ-колодец на высоте ок. 1,5 м. над руслом

оврага и ок. 35 м. над р. Упой. Вода и сруб—на уровне поверхности земли. Глубина ок. 0,5 м.; темп. воды 7°C ., воздуха 17° , вода хорошая (97)¹⁾.

Ниже овраг делается уже, почти V-образный, высота берегов до бровки 5—6 м., к бровке выпукло-пологий склон.

Обн. 168. На высшем пункте правого берега, в яме, у западного края парка,—виден суглинок бурый без валунов, видно до глубины 1 м. Такой же суглинок виден в канаве вокруг городского парка (Q_1^2).

Немного ниже парка, на правом берегу оврага, на высоте ок. 10 м. над дном,—слабое висячее болотце (98). Ниже овраг открытый с бугристыми берегами от старых копаней; по правому берегу несколько старых, оползших больших карьеров.

Обн. 169. В карьерах видна под почвой и культурным слоем, мощностью до 1 м, толща бурого безвалунного суглинка, до 3 метров, а в отвалах видны куски серого известняка и светло-серая глина (C_1^d); дно карьера на ур. ок 15 м. над р. Воронкой.

Обн. 170. На правом берегу у домиков по дну, почти в устьи оврага,—повидимому, в старом оползне,—ямы, на ур. 10 м. над р. Воронкой. В ямах добывают песок светло-желтый, глинистый, слоистый, с неправильными про-
слоями более грубого (Q_1^1 Р 1?).

Выше—бурый суглинок и задернованный склон ок. 8 м.

Оставляя описание г. Тулы к концу настоящего очерка, переходим к описанию левобережья р. Упы, ниже города.

Большое подгородное с. Мясново расположено на пологом делювиальном склоне берега Упы. В с. Мяснове кое-где копают бурый суглинок.

Обн. 171. У кладбища, в канаве, виден суглинок светлый без валунов (Q_1^2). Такой же суглинок виден почти до высшего пункта по дороге (проселочной) на с. Маслово до оврага д. Петровой и по левому берегу этого оврага. При пересечении дороги овраг глубокий, V-образный, высота берегов до бровки ок. 15—17 м.; по правому берегу, на высоте ок. 7 м. над руслом,—ключики (99).

Немного выше дороги, справа, впадает большой отвершек открыто V-образный с довольно пологими берегами, бровка только близ устья по левому берегу. Выше этого отвершка главный, очень пологий, широкий овраг, дно слабо бугристое. Выше, перед д. Петровой, берега немного круче, выпукло-пологи, бровка почти не меняет направления склона, дно сырое (17). У дер. Петровой пруд, вода его заходит в маленькие отвершки, берега крутыми отвесами (до 2—3 м.) спускаются в воду. Выше пруда овраг зарос кустами.

Обн. 172. Немного выше плотины по правому берегу виден под заросшим склоном ок. 2 м.:

Q_1^2	{	1. Суглинок тонкий, светло-желтый, ок. 1 м.
	{	2. Суглинок такой же, но светло-серый, видно ок. 0,5 м. до ур. 0,5 м. над водою пруда.

По левому берегу виден такой же светлый суглинок.

В д. Петровой один колодец на ур. 6 м. над прудом, глубиною более 14 м., до воды 7,2 м.

Высший пункт по дороге на д. Ратову на 12 м. выше воды пруда—по полям виден суглинок без валунов.

¹⁾ Описание ключей г. Тулы имеется у Тыдельского — («Горный журнал 1890 г. № 4—6. Водоснабжение г. Тулы» и «Нечто о воде» — Тульск. губ. ведомости № 228—252. 1900 г.).

Большое с. Маслово расположено вдоль шоссе, близ устья р. Иншинки, впадающей слева в р. Упу.

Обн. 173. У восточного края с. Маслово, на склоне от шоссе к р. Упе,—ямы. В ямах под бурым глинистым делювием копают песок белый, кварцевый, с прослоями желтой и светло-серой песчанистой глины со *Stigmara* (C_1^c), видно 0,9 м. Верх белого песка на 15 м. ниже шоссе.

Обн. 174. Несколько десятков метров ниже по реке и на более низком уровне в старых ямах видна немного оползшая синева-серая глина (C_1^c) и куски слабого кварцевого песчаника, снаружи ярко-желтого, внутри белого цвета.

У дна ям, на склоне колодец, до воды 1,5 м., воды 0,5 м.; вода не очень хорошая (100). Ниже колодца болото спускается до аллювиальной долины р. Упы; на высоте ок. +2 м. над аллювиальной террасой и ок. 12 м. ниже колодца виден песок белый, рыхлый песчаник, кварцево-железистый и светло-желтый глинистый песок ок. 1 м. (C_1^a); все смешано. В другом месте, над ключевым болотцем, на уровне колодца, видна тоже сине-серая глина и белый песок.

Церковь на 16 м. выше колодца, и шоссе далее к западу понижается.

Колодцы по бокам шоссе глубиной до воды ок. 2—3 м. (воды до 3 м.); вода большею частью солоноватая, повидимому, вследствие загрязнения, потому что в некоторых колодцах на том же уровне вода хорошая (18).

Обн. 175. В ямах по южной стороне шоссе, на спуске к оврагу р. Иншинки, видно:

0. Дерн.

1. Лессовидная порода, слоистая, светло-желтая и светло-серая (тощая глина)—1,5 м.
2. Песок светло-желтый, мелкий, косвенно-слоистый, верхняя граница неясная, видно 2 м. на ур. ок. 6 м. над дном оврага.

Река Иншинка.

Р. Иншинка пересекает границу района ниже д. Хариной; берега ее здесь выпукло-пологие, высокие. В д. Мыза два колодца—воды нет; воду берут из скважины¹⁾, на левом берегу пруда, в колонии. Один колодец в д. Мыза на высоте +4 м. над дном оврага, глубиной ок. 1,5 м., другой—на высоте ок. 24 м., глубиной около 14 м. (19).

Обн. 176. В д. Мыза, на высоте ок. 30 м. над ручьем, в яме погребца, виден суглинок лессовидный, светло-желтый (Q_1^2). Ниже, вдоль задов деревни, идет глубокий, узкий, заросший кустами, овражек с прудком на ур. 10 м. (плотина). У плотины видна морена бурая.

Обн. 177. На правом берегу оврага Иншинки, ок. $\frac{1}{4}$ кил. ниже д. Мызы, на нижней трети полого склона,—три ямы. Верх +5 м., низ +2 м. над руслом речки. В отвалах ям виден: известняк желто-серый, кристаллический, глина серая и желтая, вязкая, с небольшими серыми конкрециями (C_1^c).

Над ямами попадают куски лимонита. В нижней яме видна небольшая толща довольно рыхлого известкового туффа.

Овраг ниже дер. Мыза с широким дном и пологими кочковатыми берегами, высотой до 15 м. Около 2 км. ниже расположена д. Ратова.

Обн. 178. Немного выше устья большого правого отвершка, в д. Ратовой, у воды, виден рыхлый щебень известняка белого цвета и куски по дну (повидимому, DC Up.). Со дна бьет много мелких ключей (134).

¹⁾ См. Дело Отд. Земельн. Улучшен. № 6, 1903 г.

По правой стороне, с уровня одного м., вытекает несколько ключиков; их хотя и расчищают, но вокруг них илисто и болотисто. Все ключики соединены в одно русло и стекают водопадом, незамерзающим зимою, t воды ключиков 8°C. , воздуха $+20^{\circ}$.

Вода безцветная, прозрачная, без запаха.

Анализ:

- | | |
|----------------------------------|--------------------------------------|
| 1. Реакция—64. | 7. Жесткость только временная—17,92. |
| 2. Азотная кислота—нет. | 8. „ по „Клерку“—18,80. |
| 3. Азотистая кислота—следы. | 9. Хлор в м/г.—9,69. |
| 4. Аммиак—следы. | 10. Серная кислота—нет. |
| 5. Связная CO_2 —0,140. | 11. Железо—следы. |
| 6. Окисляемость в м/г.—0,78. | |

Ключи расположены среди деревни почти на горизонтальной плоскости, на нешироком выступе между оврагом и его отвершкой

По левому берегу оврага, на ур. $+1$ м. над речкой,—несколько ключевых колодцев; по правому, в конце деревни, тоже есть ключевой колодец на ур. $+1,5$ м. (134). Правый отвершек широко V-образный; берега высокие, выпуклые, близ деревни бровка кое-где на высоте 6—8 м., но ниже ее склон не делается круче, а только бугристый, неровный. Русло, слегка сыроватое, начинается лишь немного выше деревни. Устье оврага занято огородами и гумнами.

Обн. 179. По правому берегу этого отвершка, немного выше крайних сараев, по лесистому склону, расположено много ям.

Верх берегов ок. $+18$ м. над дном оврага; по дороге сначала виден суглинок бурый (Q_1^2), ниже, до уровня верхних ям ($+13$ м.),—морена. В яме видно:

- | | |
|-------------------|---|
| | 0. Почва, делювий и осыпи от 0 до 1,5 м.
(мощность увеличивается к руслу оврага). |
| смещен. C_b^1 { | 1. Известняк плотный, желто-серый, корродированными плитами, вверху мелкими, внизу до 0,6 м. длиною (в другой яме известняк более мягкий и светлее). Щебень этот неправильными скоплениями; местами „слой“ вдавлен. Мощность 0,3—0,4 м. |
| | 2. Глина светло-голубовато-серая, ок. 1 м.; ниже—белая с пятнами серой. Глина плотная, но сильно измятая, всего до 1,6 м. |
| C_a^1 3. | Песок кварцевый, чисто белый, слоистый, в верхней части с слабыми темно-бурыми неправильными песчаниками; видно в этой яме ок. 1 м. Общая же мощность по нескольким ямам ок. 8 м. Низ (видимый) на 3 м. выше дна оврага и на 6 м. выше ключей 178-го обнажения. |

В устьи в этот отвершек справа впадает маленький, узкий отвершек, сплошь заросший кустами. Высота его берегов до 10 м., близ устья берега вверху изрыты старыми заросшими ямами. Вдоль левого берега этого отвершка спускается дорога, по которой видно:

Обн. 180. С уровня ок. $+35$ м. над дном оврага и ок. 15 м. ниже водораздела виден суглинок бурый без валунов (Q_1^2), в промоинах, глубиной до 1,5 м. и по краям дороги, в траншее, до 3 м. На 13 м. ниже начинают попадаться редкие кремневые валунчики и еще на 1 м. ниже видна морена бурая с большим количеством валунов, преимущественно кремневых (до 0,3 м. в диам.), остроугольных и известковых, изредка встречаются и маленькие кристаллические валуны.

На ур. +20 м. видны переслои по 0,1 м. желтых и серых тощих, тонких глин—всего ок. 0,5 м. ($Q_1^1 P^1$). По другой дороге, немного выше, морена спускается до более низкого уровня. На правом берегу устья маленького отвершка, на высоте ок. 8 м,—старые заросшие ямы; копали, повидимому, белый песок.

Обн. 181. На правом берегу устья этого маленького отвершка и на правом берегу р. Иншинки находится обнажение у подножия крутого склона и, повидимому, (по рельефу) в оползне. В нем видно:

0. Дерн.

$Q_1^1 P^1$

1. Глины тонко слоистые, нежные, тощие, серые и желтоватые с редкими известковыми конкрециями—ок. 3,5 м.—до аллювиальной долины р. Иншинки.

Аллювиальная долина хорошая, широкая, высотой 1,5 м., местами с кочками. Берега ниже д. Ратовой очень пологие, правый зарос кустами, бровка видна только местами. На склоне правого берега—два неглубоких овражка, из которых вытекают маленькие прозрачные ручейки (101). По левому берегу отвершек широкий с крутыми заросшими берегами, слегка циркообразный.

Левый отвершек реки Иншинки, проходящий мимо дер. Верхней Иншинки, начинается четырьмя вершинами¹⁾; при их соединении обширный цирк с болотистым дном. В крайней правой вершинке—несколько ключиков (на высоте более +30 м. над р. Упой); один, у правого берега, обделан—из него берут воду из деревни. Вокруг колодца топко, дно отвершка сильно болотистое (102). Ниже слияния вершин довольно сильный ручей, незамерзающий зимою. Темп. воды +10° С, воздуха +18° С; вода прозрачная, бесцветная, без запаха.

Анализ:

- | | |
|------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Реакция—58. | 7. Жесткость только времен.—16,24 |
| 2. Азотная кислота—нет. | 8. „ по „Клерку“—16,66. |
| 3. Азотистая кислота—следы. | 9. Хлор в м/г.—3,23. |
| 4. Аммиак—следы. | 10. Серная кислота—нет. |
| 5. Связная CO_2 —0,127. | 11. Железо—следы. |
| 6. Окисляемость в м/г.—1,56. | |

Обн. 182. На правом берегу оврага д. Верхн. Иншинки видна под светло-бурым суглинком глина тощая, серая ($Q_1^1 P^1$), ок. 1 м., у подошвы (0,5 м. над ручьем) выходят очень слабые ключики. На левом берегу оврага, против деревни,—несколько ключевых колодцев на ур. +1 м. над ручьем (135), ниже (над прудком)—ключевые болотца по левому берегу поднимаются до +2 м., и в них видна светло-желтая вязкая глина (C_1).

Обн. 183. На дороге, по левому берегу, в ямах, видно:

$Q_{II} dl$

0. Почва—0,2 м. (8 м. над ручьем).

1. Песок красно-бурый, железистый, в верхней части встречаются валунчики кремня—ок. 0,6 м.
2. Песок кварцевый, мелкий, то почти белый, то бурый, срезан по направлению к руслу делювием—видно 1 м. Низ в другой яме +4 м.

Ниже, на ур. +2 м., в отвалах, видна сине-серая и желтая сланцеватая глина C_1^a . По дороге, в устье оврага, видимый верх белого песка и кварцево-кварцевого песчаника (куски) C_1^a достигает 10 м. над ручьем,—почти верха склона к р. Иншинке. Выше видна морена.

¹⁾ На карте они плохо выражены.

Немного ниже в р. Иншинку впадет справа длинный отвершек; его правый берег очень пологий, неровный, с мелким кустарником, левый берег с неясной бровкой, но тоже очень пологий, слабое русло появляется недалеко от устья.

Ближе к с. Маслово берега р. Иншинки делаются круче и намечается бровка. Отвершек справа, непосредственно выше с. Маслова, с широким гладким дном, параллельным общему склону берега; берега вверх с бровкой до 2—3 м. высоты, ниже сглаживаются.

Обн. 184. На высшем пункте, вдоль левого берега р. Иншинки, ниже д. Верхн. Иншинки, виден суглинок светло-бурый без валунов (Q_1^2).

Такой же суглинок виден при начале спуска к д. Нижней Иншинке. Ниже его хорошо видна морена ок. 7 м. до ур. ок. +12 м. над речкой.

Территория г. Тулы¹⁾.

Заречье.

Обн. 185. У Алексинского шоссе, немного западнее линии Курской ж. д., расположены довольно обширные, но неглубокие ямы для добычи бурого грубого суглинка (деллювиального).

Обн. 186. Немного восточнее, на склоне от линии Сызр.-Вязем. ж. д. к Алексинскому шоссе, расположенному на аллювиальной террасе р. Упы, на 10 м. ниже будки № 275, находятся два небольших ключевых колодца. Вода в колодцах на ур. ок. 15 м. над р. Упой. У колодцев видна серая и желтая глина (0,4 м.) и мелкий желтый песок (C_1^*).

Вдоль соединительной ветки Моск.-Кур. и Сызр.-Вяз. ж. д., с западной стороны, протекает небольшой безымянный ручей, врезаясь всего на 0,5 м. в долину р. Упы. Ручей этот начинается севернее линии Сыз.-Вяз. дороги, где на левом его берегу расположен небольшой карьер.

Обн. 187. В карьере видно:

- | | |
|---------------|---|
| | 0. Почва—0,2 м. |
| Q_{II}^{dl} | { 1. Суглинок бурый, грубый, столбчатый—0,8—1 м. |
| | 2. Глина столбчатая, желтая, с красными пятнами, внизу и в средней части встречаются отдельные куски корявого серого известняка. Глина образует линзы до 1 м. длины и до 0,6 м. мощности. |
| C_1^c | 3. Песок кварцевый, белый, иногда в верхней части желтый, видно в ямах до 0,8 м., ниже засыпано. |

Верх белого песка ок. 24 м. над р. Упой.

В направлении к ж.-дор. линии (к югу) слабый склон—верх карьера немного понижается, а верх белого песка понижается очень сильно, так что в нижних частях карьера песка не видно совсем. Там под почвой виден бурый суглинок ок. 1 м., ниже суглинок светло-желтый, грубо лессовидный, ок. 1 м. (делювий).

Обн. 188. К востоку от соединительной ветки Моск.-Кур. и Сыз.-Вязем. ж. д., в ложбине, берут суглинок довольно нежный, светло-бурый, песчаный. Видно в ямах до 0,8 м.

Еще восточнее, до конца Дульной ул., находятся довольно обширные ямы с водою—дно старых карьеров („Колотовка“). Пруды эти расположены у подножья крутого склона, идущего только вдоль северной и отчасти восточной стороны ям; южная же и западная стороны не поднимаются. По

¹⁾ Орографию см. в статье Б. А. Лещинского „К вопросу об осушении и оздоровлении почвы г. Тулы“. Журн. „Новый путь“, № 1—3 и 4, 1924 г., г. Тула.

склону с севера и сейчас копают в разных местах белый песок. Весь склон сильно и многократно оползал, благодаря выборке только отдельных слоев, так что порядок напластований очень нарушен. Только у самого восточного края, уже под забором, сохранился вертикальный обрез, в котором видно:

Обн 189.

0. Почва и насыпь—от 0,3 до 0,8 м. карманами с включениями серой глины (выше оползни).

C_1^b { 1. Глина сине-серая и желто-зеленая (пятнами), сильно перемятая, около 1,15 м. (оползает).

2. Известняк желтый, зернистый, местами рыхлый, местами довольно еще крепкий, нижние 0,1 м. ноздреватый, раз'еденный. Мощность максимум 0,7 м. (местами известняк целиком выбран).

3. Тонкая, до 5 сан., бурая глинистая прослойка.

C_1^a 4. Песок белый (и желтый)—ок. 0,9 м., ниже песок сильно глинистый с рядом красных конкреций по несколько сантим. диаметром, ок. 0,7 м. Ниже переслой белых песков с белыми глинами—ок. 1,7 м. Общая мощность ок. 3,3 м.

5. Глина серая с черными угольниками—до 0,1 м.

6. Песок белый с желтыми прослоями, видно ок. 1 м.

Ниже 2,5 м. осыпи до дна с водою (на ур. ок. 8 м. над р. Упой).

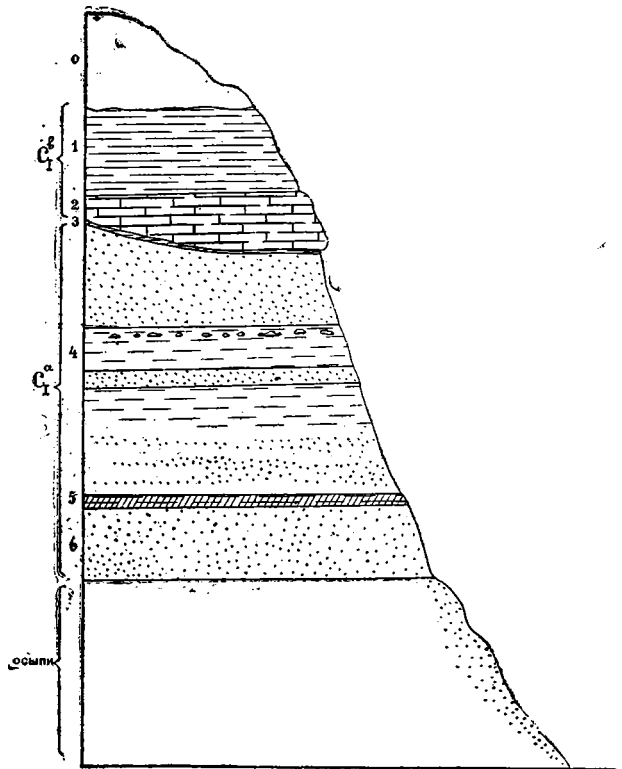
Выше карьера пологий склон изрыт старыми ямами; на ур. ок. 3 м. выше верха известняка, в карьере, находятся болотца и в отвалах серая глина и известняки; еще немного выше в отвалах видна глина синеватая и желтая с мелкими светлыми конкрециями (C_1^c).

В северном конце Дульной ул., у дома № 100, находится колодец глубиною 8,6 м. (столб воды 1 м.); вода в нем хорошая (148).

К северу от карьера расположены постройки поселка Мал. Гончары; у их западного края, близ ж.-д. ветки, находится колодец (на ур. верха обн. 189), глубиною ок. 1 м., вода на поверхности земли хорошая (138).

Обн. 190. Рядом с колодцем находятся ямы, в которых копают глину светло-серую с белыми пятнами, с крупными (до 10 сантим.) бурыми конкрециями и колчеданом. Видно ок. 1 м. (C_1^c).

К северу от домов пос. М. Гончары находится колодец на 4 м. выше колодца у обн. 190 глубиною 3 м., воды 0,15 м. (139).



Профиль „Дулинского“ карьера в г. Туле.

Обн. 191. Несколько метров к западу расположен небольшой карьер; верх ок. 6 м. выше обн. 190. В карьере видно:

00. Культурный слой и насыпь—0,5 м.

0. Почва—0,2 м.

1. Суглинок бурый—0,8 м. (нижние 0,2 м. с черной глиной).

2. Песок и бурая глина с кусками корродированного известняка, 0,8 м.

3. Песок плывун, слоистый, желтый, 0,9 м.

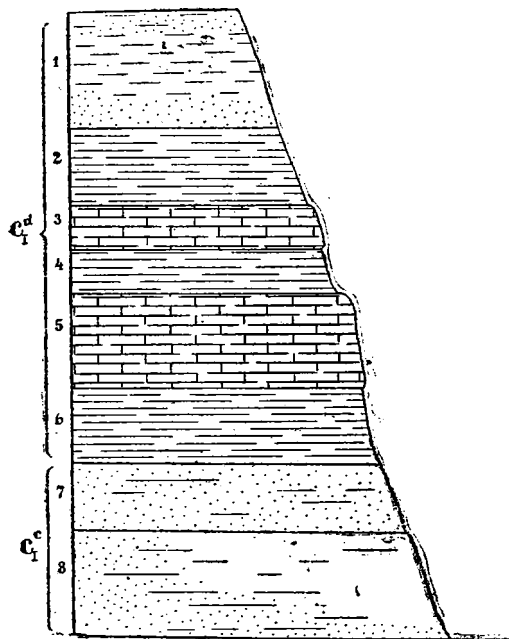
4. Глина темно-серая, не везде, 0,2 м.

C_1^c

5. Глина светло-серая, очень песчаная, видно до воды—0,8 м.

Сейчас же к северу от этого обнажения начинается выемка ж.-д. ветки и, постепенно увеличиваясь, идет до соединения ветки с главной линией Сыз.-Вяз. ж. дор.

Обн. 192. По восточному краю выемки у ее начала видно:



0. Склон и песчано-глинистая насыпь, внизу с обломками известняка ок. 2 м.

C_1^c 1. Глина песчаная, светло-серая, иногда почти белая, видно 1,4 м. (низ равен верху 5 слоя обн. 191).

Обн. 193. Немного севернее, на западной стороне, выемки, видно под насыпью:

C_1^d 1. Глина черная ок. 1 м.

C_1^c 2. Песок мелкий ок. 1 м. (водоносен), из него во многих местах по выемке—ключики (140).

3. Глина почти белая, видно 0,2 м. (= слой 1 обн. 192). Такое же обнажение видно и по восточной стороне.

Обн. 194. Восточная сторона выемки немного дальше к северу. К юго-востоку от нее расположено ровное плато, идущее до Спасского кладбища

Профиль выемки ж.-д. ветки к зап. от пос. Мамы-Гончары в г. Туле. Масштаб $1/100$.

В выемке видно:

0. Почва—0,3 м.

$Q_1^1 m$

1. Глина темно-бурая с валунчиками, ок. 1 м.

2. Глина более светлая и песчаная с редкими линзами валунов от 0 до 1,5 м.

$Q_1^1 p^1$

3. Песок довольно крупный, бурый, с прослоями бурых железистых песчаников, в других местах песок почти чисто белого цвета—ок. 2 м., не видно ок. 3 м.

C_1^d

4. Известняк сине-серый, с поверхности желтоватый, 0,6 м.

5. Глина темная—0,5 м.

6. Известняк серый с синеватыми пятнами—1,2 м.

7. Глина темная ок. 1 м. до линии ж. д.

Верхняя часть обнажения—слои 1—3 видны все время далее к северу и востоку по выемке до переезда большой дороги на д. Клоково.

Обн. 195. По западной стороне линии видно:

- | | |
|-----------------------------|---|
| C _I ^d | 0. Склон от главной линии Сыз.-Вяз. ж. д., ок. 1,5 м. |
| " | 1. Глина светло-серая, сверху желтая, песчанистая, ок 1 м. |
| " | 2. Мокрый желтый песчаный слой—0,5 м. |
| " | 3. Глина черная с конкрециями бурого железняка, нижние 0,2 м. бурого цвета—ок. 1 м. |
| " | 4. Известняк синевато-серый—0,4—0,6 м. (= „кремень“ Георгиевского карьера). |
| " | 5. Глина темная, немного более 0,5 м. |
| " | 6. Красная оруденелая корочка—от 0 до 0,1 м. |
| " | 7. Известняк сплошной, серый, с синеватыми пятнами; редко встречаются раковины <i>Productus giganteus</i> Mart. 1,25 м. |
| " | 8. Глина темная с лимонитами, ок 1 м. |
| C _I ^e | 9. Глина светло-серая—плохо видно ок. 1 м. до линии. |

Как сказано, по верху обнажения 195 проходит с запада на восток главная линия Сыз.-Вяз. ж. д., по северному краю которой находится обрез выемки; в этой выемке видно:

Обн. 196.

0. Насыпь, почва—ок. 3 м.
1. Светло-желтая и розовая глина—ок. 0,6 м. Ниже видно в дренажной канаве.
2. Песок мелкий, желтый, внизу прослой железистого песка то довольно рыхлого, то очень крепкого, всего ок. 1,3 м. (водоносен) (136).
3. Глина вязкая, слоистая, желтая, светло-серая, розовая, ок 1,5 м.
4. Глина вязкая, черная, видно 0,2 м.—равняется верху слоя 3 обн. 195.

Слои 2 и 3 образуют ясную изогнутость шагов 70 длины. Слои 1—3 представляют собою сильно измененный вторичными процессами, связанными с водоносностью, слой 10 Георгиевского карьера (обн. 72), вследствие того, что он здесь прикрыт только небольшою толщею Q отложений.

Обн. 197. К северу от этой выемки обширная площадь до верховьев Тростенского ручья занята старыми ямами кирпичного завода. В ямах видна бурая глина с валунчиками (морена).

Обн. 198. У конца этих ям по правому берегу Тростенского ручья находятся несколько ям; в дной из них видно:

- | | |
|-----------------------------|---|
| C _I ^d | 0. Почва и бурая глина—до 1 м. |
| | 1. Глина перетертая, бурая, красная, желтая—0,8 м. |
| | 2. Глина пластичная, светло-желтая, розовая, синеватая и светло-серая, ок. 0,6 м., ниже 0,2 м. глина вязкая, черная, с сажистым прослоем в несколько сантим., ниже опять глина светло-серая, розовая и желтая—0,4 м. и более. |

Слой 2 представляет собою тот же измененный слой, как и в обн. 196, и указанное чередование цветов не есть явление постоянное и правильное, а случайное. Глину эту употребляют для гончарного дела.

Обн. 199. Против этих ям на том же уровне, но на левом берегу вершины Тростенского ручья, находится кирпичный завод № 2, в карьере которого видна бурая глина, верхние 0,4—0,5 м. без валунов, ниже с редкими валунчиками (повид морена), видно до воды ок. 0,8 м. У кирпичного завода, в вершине оврага,—небольшой пруд.

Обн. 200. По южной стороне выемки Сыз-Вяз. ж. д., у переезда большой дороги на Клоково, видно:

0. Культурный слой и насыпь бурой глины—более 1 м.
1. Песок бурый, слоистый, довольно крупный, вверху глинистый, ниже рыхлый, видно ок. 2 м. до линии ж. дор.

Обн. 201. Несколько метр. к югу находится несколько карьеров; верх их на 3 м. выше линии ж. дор. у переезда. В карьерах-ямах видно:

0. Почва—0,2 м., культурный слой и грубый бурый суглинок с валунчиками—1,2 м.
1. Песок слоистый, светло-желтый и белый, иногда глинистый, видно 1,6 м.

К югу и востоку от ям находится поселок Бол. Гончары, у южного края которого сохранилась большая яма—старый карьер, где добывали гончарную глину. Этот карьер находится у Спасского кладбища и, повидимому, его описывает Струве.

Ниже пересечения Тростенского ручья жел. дорогой, в русле, появляется постоянная вода, и на высоте 0,6 м. по левому берегу расположен большой колодец—Тростенский (на ур. ок. 12 м., ниже C_1^d обнажения 198-го). Вода на уровне 0,25 м. ниже поверхности земли, глубина колодца 1,6 м. Вода хорошая (142)¹⁾.

По ул. Герцена, у д. № 96,—колодец на ур. 8 м. выше Тростенского, глубина до воды 3,3 м., воды 0,6 м. Вода плохая, годна только для мытья полов (152).

Обн. 202. По ул. Герцена, в яме глубиной 1 м., у западной стороны, виден песок светло-желтый, мелкий, слоистый. Низ на высоте ок. 10 м. выше Тростенского колодца, верх выше еще на 3 м. Над песком до высшего пункта (до угла Заставной ул. + 2 м.) видна глина бурая песчаная с валунчиками (морена).

Далее по ул. Герцена, на спуске, на том же уровне, опять виден желтый песок вплоть до Алексинской ул.

На ул. Герцена, у д. № 71 (между Заставной и Арсенальной), на ур. верха песка, находится колодец глубиной 8,8 м. (воды ок. 0,5 м.) (153).

По Комсомольской улице, параллельной ул. Герцена, тоже на высшем пункте, видна морена, а ниже, по склонам, желтый песок (р¹⁾).

Обн. 203. По южному краю Спасского кладбища, у конца Пороховой улицы, находятся ямы, в которых под насыпью, высотой 3 м., видно.

0. Почва—0,6 м.
1. Суглинок бурый, грубый, с валунчиками—0,3—0,4 м.
2. Песок тонко слоистый, слабо глинистый, мелкий, желтый, видно 1,2 м.
3. Не видно—0,5 м.
4. Песок средне и мелко-зернистый, косвенно-слоистый, светло-серый, почти белый, видно ок. 1 м.

Песок этот копают по Новой ул. вдоль кладбища; он виден все время до западного угла кладбища. По Заставной улице много намытого желтого песку; на углу Заварной ул., колодец глубиной ок. 3 м., вода плохая (149).

Немного южнее Заварную улицу (не доходя ул. М. Горького) пересекает большой пруд, называемый „Белые ямы“. Северный берег пруда обрывистый, высотой ок. 10 м., южный берег (вернее юго-западный) едва возвышается на высоту 0,5—1 м.

¹⁾ См. Тыдельский.

Обн. 204. По северному склону „Белых ям“—целый ряд ключиков и мочежинок (143), верх которых на 2 м. ниже верха обрыва. В одной промоине видно: сверху бурый сильно песчаный суглинок (dl), ниже светло-желтая вязкая глина (C_1^c) и на ур. 6 м. ниже верха — глыбы желто-серого, сильно корродированного известняка с мелкими ископаемыми (член. лилий, одиночные кораллы и др.) (C_1^b), ок. 0,5 м. мощности; ниже (ок. 2 м.) — другой слой известняка, серого, зернистого, мягкого (C_1^b), мощностью тоже ок. 0,5 м. на уровне ок. 3 м. над водою пруда.

Обн. 205. У западного берега пруда, у воды и в воде, видна светло-желтая вязкая глина (C_1^b) и следы мелкого белого песка.

Название „Белые ямы“ произошло от того, что здесь раньше копали белый песок (C_1^a).

На Ствольной ул., близ угла Литейной, находится колодец, глубиною до воды 1,5 м., вода для питья негодна (150). На Литейной ул., на половине между Ствольной ул. и Пороховой, находится колодец на высоте ок. 5 м. над Упой, глубина до воды 2,5 м., вода для питья не годна (151).

Обн. 206. Сейчас же к востоку от пересечения Московского шоссе (Октябрьской ул.) линией Сыз.-Вяз. ж. д., вдоль насыпи, по северному склону коренного берега, виден в ямах песок белый, кварцевый (C_1^a) и выше сине-серая глина (C_1^b). Низ на ур. ок. 10—12 м. над Упой. По Октябрьской улице, у б. казарм, в канаве глубиною 0,6 м., виден песок желтый (Q).

Сл. Чулково.

Возвышенная часть сл. Чулково, как и в Заречье, проходит с севера по середине до центра, так что улицы, идущие от центральной части на восток, юг и запад сильно наклонены. В Заречье тот же рельеф, только долина Тростенского ручья прорезает возвышенную северную часть. Чулковское кладбище расположено на пологом делювиальном склоне и частью (западной) на аллювиальной долине р. Тулицы.

Обн. 207. В канаве кладбища глубиною до 1 м. виден суглинок делювиальный—в верхней части бурый, с редкими валунчиками, внизу светло-бурый, песчаный, с столбчатой отдельностью. Такой же суглинок (dl) с прослоями галечников виден в канаве у огородов, в конце Бакунина ул.

По ул. Осташева, во дворе д. № 10,—колодец на высоте ок. +5 м. над Упой, глубиною 7,15 м. (столб воды 5,15 м.), вода плохая (154).

Обн. 208. По Верхне-Полевой ул., на подеме у новых построек, в ямах видно: 1) суглинок делювиальный, ок. 0,4 м., ниже 2) песок желтый довольно мелкий. Выше, у конца ул. Марата, в ямах, видна глина бурая с мелкими валунчиками—повидимому, морена.

Обн. 209. На Патронной ул., от угла ул. Степанова (Логачевской), в канавах, виден суглинок светло-желтый, без валунов (Q).

Во дворе угольного дома на ул. Степанова и Ново-Слободской (№ 2) есть колодец (ок. +8 м. над Упой), до воды 6,5 м., воды 1 м. Вода соленая, но пользуются много домов, так как до бассейна далеко (155).

По Полевой и по Ново-Слободе виден тоже суглинок светло-желтый.

Суглинок светло-бурый виден на подеме и по ул. Бакунина, от угла ул. Степанова. На этом углу, в доме № 132, во дворе, находится колодец на высоте ок. +9 м., до воды 6,75 м., воды 0,5 м. Вода для питья не годна (156).

На углу Гармонной ул., в доме № 65,—колодец на высоте +14 м., глубиною 3,3 м., столб воды 1,95 м., иногда вода доходит почти до поверхности земли. Дно песчаное. Вода для питья не годна (157).

По ул. Зиновьева, на высшем пункте (ок. +20 м.), находится колодец глубиною 7,85 м., столб воды 0,4 м. У угольного дома ул. Карла

Маркса и Степанова находится колодец, до воды 9,1 м., воды 1,9 м. (158).

На ул. Марата, близ угла ул. Карла Маркса,—колодец глубиной до воды 5,1 м., столб воды 1,9 м. (на ур. 8 м. над Упой) (159).

На южном углу ул. Степанова виден песок желтый, намывной.

Улица Калинина—у ее северного конца, в наиболее низком пункте (ок. +11 м.), во дворе 9-ой школы им. Красных кузнецов, находится колодец, глубиной до воды 3,5 м., столб воды 1 м.; вода иногда вычерпывается до песка. Вода хорошая, берут для питья (160). Близ ул. Калинина, на высшем пункте улицы Плеханова (ок. +16 м.), находится колодец глубиной до воды 5,5 м., столб воды 0,9 м., вода для питья не годна (161). Близ угла ул. Зиновьева на ул. Калинина, находится колодец (у дома № 27) на ур. ок. +10 м., глубиной до воды 3,1 м., столб воды 1,4 м. Вода для питья не годна (162).

По Набережной ул., у д. № 24, находится колодец на высоте ок. +5 м., глубиной до воды 3,15 м. Столб воды 1,8 м., вода жесткая, но берут и для питья.

Обн. 210. Вдоль по Набережной ул. на ур 4,5 м. виден известняк светло-желтый, повидимому, коренной (ДС^{ур}).

По ул. К. Маркса, от угла Осташевой, расположено 4 действующих скважины (и 2 уничтоженных) Тульского городского водопровода, а по Осташевой ул. две, скважины. Привожу разрез одной из них (№ 5) у южного края владений водопровода по Осташевой ул.

Почва.	0. Чернозем—1,2 м.
Q _{II} dl	1. Серая глина с кремнем—1,4 м.
"	2. Желтая глина со щебнем—2,53 м.
"	3. Желтый песок—3,04 м.
ДС ^{ур}	4. Известковый камень—3,04 м.

Верх скважины ок. +5 м. над Упой, глубина ок. 11,26 м. В других скважинах мощность известняка достигает 4,27 метр. и 5,07 метр., а в некоторых известняка не достигли совсем,—это доказывает, что поверхность известняка неровная.

Городская часть.

У западного конца Калужской ул. высший пункт находится у школы ученичества, далее на юг и запад сначала довольно ровное плато, которое немного понижается к кладбищу старообрядческому.

Обн. 211. На плато на меридиане кладбища расположены обширные карьеры, к югу от шоссе карьеры очень старые, заросшие, к северу—новые; в них видно:

	0. Почва и культурный слой 0,5 м. и меньше (ок. 2 м. ниже шк. ученич.).
Q _I ² .	1. Суглинок бурый со столбчатой отдельностью—ок. 0,6—0,7 м.

В дне следующий карьер:

"	1. Суглинок такой же—0,5 м. (след. общая мощность ок. 1,2 м.).
"	2. Глина светло-бурая, тощая (переход от суглинка постепенный), нежная, ниже неправильными пятнами такая же глина светло-серого цвета (восстановление Fe). На границе 2-х цветов бурые полосы;—мощн. ок. 0,8 м.

На спуске, ближе к кладбищу, те же породы сильно делювируются.

Обн. 212. К западу от карьеров суглинка, на склоне к р. Воронке, находятся два больших карьера, называемых Серебрянскими.

В карьере № 1, более северном, видно:

0. Дерн.

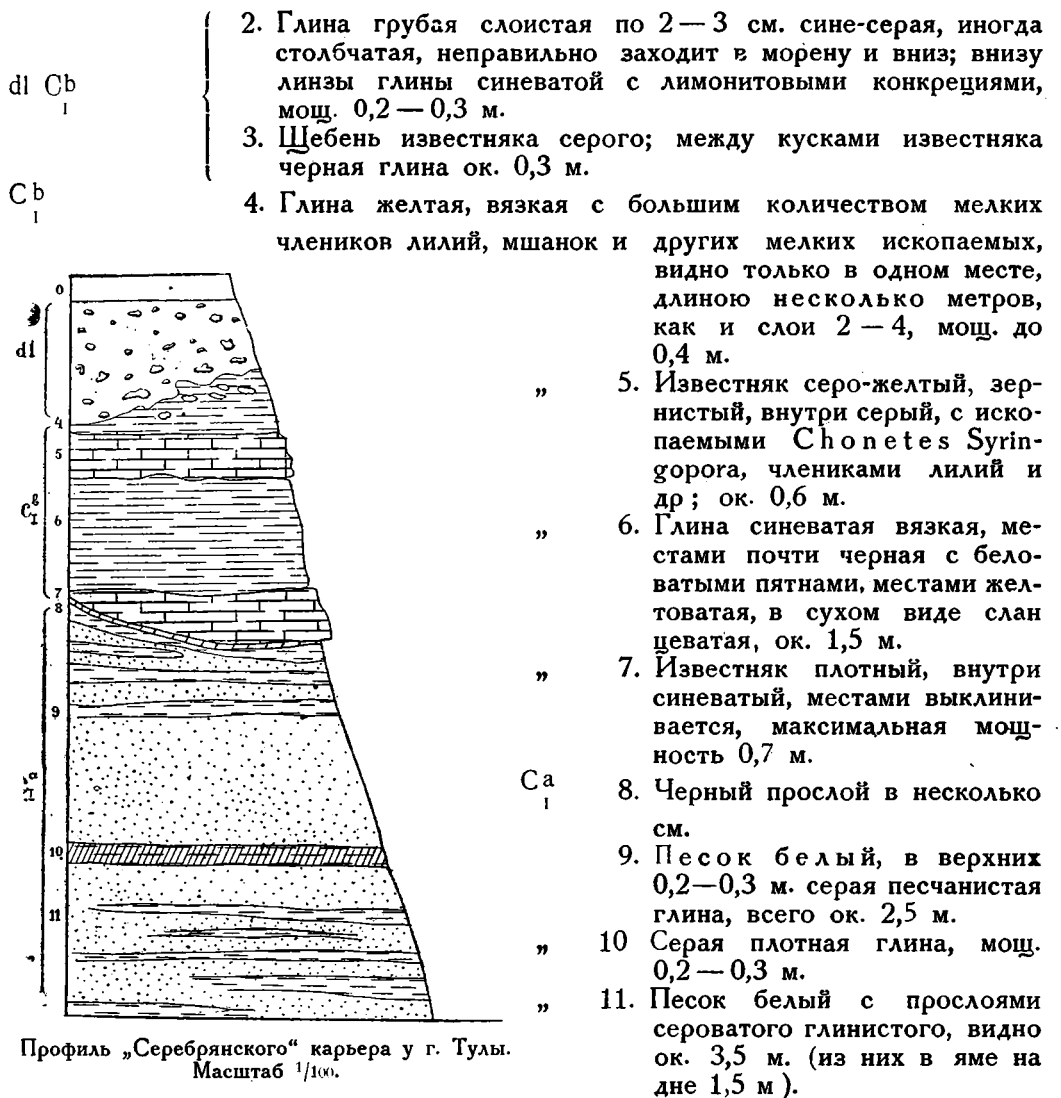
- | | | |
|--------------------------------|---|---|
| Q _I ¹ m | { | 1. Глинисто-песчаная порода, сверху столбчатая, светло-бурого цвета, с редкими волунчиками, вниз делается светлее и более тонкой. Местами нижний метр с большим количеством мелких валунов (есть и кристаллические) и линзами грубого песку, всего около 3 м. |
| | { | 2. Глина бурая, грубая с линзами песку и валунчиков — от 1 до 1,5 м. |
| Q _I ¹ p' | | 3. Песок мелкий, слоистый, глинистый, в нижней части сочатся ключики. Мощность до 0,6 м. в северном конце карьера, в южном нет совсем. |
| C _I ^b | | 4. Только местами сохранились отдельные, сильно корродированные глыбы известняка снаружи желтоватого цвета до 0,4 м. мощности. |
| „ | | 5. Глина сине-серая, мыльная, сланцеватая, смятая в мелкие складки, с бурыми, желтыми и красными пятнами — от 0,8 до 1,5 м. в южной части карьера. |
| „ | | 6. Известняк сине-серый, снаружи желтый, очень плотный, звенящий, с очень редкими обломками раковин (Martiniá?) Мощ. 0,7—0,6 м. В южном углу на протяжении 4-х м. видно, как слой этого известняка достигает постепенно 0,2 м. мощности, а затем сходит к 0. |
| C _a ⁱ | | 7. Тонко-слоистая черная глинистая прослойка 2—5 см., местами с длинными конкрециями бурого железняка: иногда внизу желтый мергель 3—5 см. |
| „ | | 8. Глина песчаная розовая и светло-серая или светло-серая с красными пятнами — ок. 0,2 м. |
| „ | | 9. Песок белый кварцевый, мелкий, слоистый, в верхней части попадают прослои по несколько сантиметров ржавого цвета или серые глинистые; ниже песок чистый, слоистый; слои разделяются тончайшими черными прослойками — всего 2,2 м.
Известняк, глина и песок (слои 6—9) местами сильно осели. |
| | | 10. Глина слоистая, сверху светло-серая плотная, внизу почти черная с угольками и тонкими отпечатками (есть отпечаток коры <i>Lepidodendron</i> , <i>Stigmara</i>) нижняя поверхность волнистая — мощность 0,35 м. |
| | | 11. Песок глинистый, светло-серый и почти белый с отпечатками <i>Stigmara</i> ок. 0,2 м. и больше, ниже постепенно песок делается чище, сыпучий — всего видно до дна 1,2 м. |

Ниже, по рассказам рабочих, идет песок такой же, а потом красный, на ур. ок. 10 м. над р. Воронкой.

Обн. 213. Во втором карьере (№ 2), ближе к шоссе, видно:

0. Почва — 0,2—0,3 м.

1. Делювий морены 1 м., в других местах он налегает прямо на слой 5, а то и на 6 и тогда его мощность увеличивается до 1,5—2 м.



Такой разрез карьера виден только после обвалов, обычно же почти вся стена закрыта оползнями глины слоя 6-го.

Ниже карьеров (под ними) р. Воронка имеет довольно широкую аллювиальную террасу в берегах которой видна черная аллювиальная глина.

Обн. 214. Немного ниже по р. Воронке, на уровне +0,5 м., выходит ряд ключиков (146), довольно быстрых ¹⁾. 3 ключа выходят из желтого мягкого известняка слоистого по 0,1 м., в нижней части слои более тонкие. Известняк (ДСир) виден в берегу до ур.+1 м. Над известняком оползни и наплыв серой глины. Немного ниже два ключа вделаны в железные чаны.

Около 215 метров ниже, за изгибом р. Воронки, по правому берегу, на аллювиальной террасе, близ склона коренного берега, находится ключевой колодез. На 1 м. ниже колодца несколько ключиков. Высота аллюв. террасы здесь около 2 м. (147).

¹⁾ Анализ воды 1-го ключа. (Тул. Хим.-Бакт. Институт 19/V 1924 г., № 15638) доставл. Б. А. Лещинским). Вода прозрачная, бесцветная. Реакц. сл. щелочная: 1) Аммиака—нет, 2) Азотистая кисл.—нет. 3) Азотная—резко выражена. 4) Хлор в литре 0,0638. 5) Жесткость времен — 22,96°. 6) Постоянная — 3,92°.

К северу от Старообрядческого кладбища весь склон к реке Воронке изрыт старыми ямами, по уровню вполне соответствующими Серебрянским карьерам.

В начале улицы Халтурина, немного к востоку, находится известный Мотякинский колодец¹⁾. Колодец глубиною до воды около 0,8 м. (столб воды около 3 м.) расположен на дне неглубокого болотистого овражка; шагов 30—40 ниже другой колодец. Дно овражка широкое, берега некрутые, до 3 м. высоты. Выше колодцев находится плотина и прудок (141).

Оби. 215. По правому берегу виден в ямах и канаве на уровне +1 и +1,5 м. суглинок бурый, грубоватый 0,6 м., ниже суглинок светлее, чище, видно 0,3 м. (валунов не видно). Ниже колодцев идет очень слабый ручеек, образующий прудки и сливающийся немного севернее Мотякинской ул. с другим ручейком, идущим с восточной стороны ул. Софьи Перовской. На углу ул. Халтурина и Мотякинской виден суглинок бурый.

Юго-восточная часть г. Тулы, расположенная близ р. Хомутовки, низинная; колодцы неглубокие, большею частью до воды всего 1 м. (д. 33 по Пионерской, 3-й дом от восточного конца Пионерской и в других (164), но вода плохая и для питья, большей частью негодна. В д. № 1-й по ул. Морозовой колодец даже ключевой со стоком в болото р. Хомутовки (165).

Р. Хомутовка вверху представляет из себя ряд обособленных маленьких озер, соединенных сплошным болотом. Дорога через Хомутовку—продолжение Мотякинской ул. идет без моста. Близ устья р. Хомутовка довольно быстрая—шириною 0,2—0,5 м., прорезает аллювиальную террасу р. Упы.

III. Список ключей и колодцев.

Ключи и колодцы из 0 водоносного горизонта (Q).

1. Д. Пещурова. Один колодец глубиною около 5 м. на уровне +30—35 м. над р. Сежей; воды мало и плохая; в двух других более глубоких колодцах вода еще хуже.

2. С. Глухие Поляны. В овраге у дороги—слабый ключевой колодец. Копанный колодец на улице, глубиною около 5 м., на высоте около +45 м. над р. Бежкой. Вода хорошая.

3. С. Медвенка. Колодец глубиною около 5 м., воды мало, поэтому воду берут из пруда по р. Медвенке.

4. Барсуковские выселки. Два колодца, глуб. ок. 5 м., воды мало и соленая. Воду берут из с. Барсуки.

5. Д. Скуратова. Колодцы глуб. до 0,8 м. в овраге с хорошей водою и среди деревни до 8 м.

6. Д. Варваровка. Колодец ключевой на дне левого отвершка р. Еловой.

7. Первая сырость по отвершкам р. Еловой до Варваровки.

8. Д. Зимаровка. Колодец глуб. около 3,5 м. у русла р. Еловой; вода плохая.

9. Овраг д. Малевки. Первая сырость по главному оврагу и отвершкам, близ шоссе, на уровне около +60 м. над р. Упой.

10. Д. Ново Басова. Колодцы по восточной стороне, глуб. ок. 8 м., а по западной стороне немного меньше (вода из железистых песков (J-Cr?).

11. Р. Рогожня. Болотце на ур. ок. +75 м. над Упой, ниже болото осокое с налетами железобактерий. Тоже по коротким отвершкам.

12. Отвершек р. Рогожни, у Киевского шоссе. Ключ на ур. +72 м. над Упой (Q?) анализ.

¹⁾ См. Тыдельский.

13. Р. Басовка. Первая сырость по отвершкам на ур. ок+70 м. над Упой.
14. Д. Судакова. Колодец глуб. ок. 4 м. на ур.+10 м. над ручьем и на ур.+20 м. другой колодец, глуб. 8 м. Вода грубая.
15. Д. Пирова. Колодец на дне оврага, глуб. 3,3 м.; вода плохая (Q?).
16. Д. Вышне-Волохова. Копанные колодцы глуб. 2—3 м. на делювиальном склоне.
17. Д. Петрова. Первая вода в овраге.
18. С. Маслово. Колодцы вдоль шоссе на ур. ок.+30 м. над Упой, глуб. 2—3 м.; вода плохая.
19. Мыза-Левашова. Колодец на высоте ок.+24 м. глубиною 14 м. (воды нет) и на высоте 4 м., глуб. ок. 1,5 м., воды мало.

Анализ воды 0 горизонта (кл. № 12-й).

Вода прозрачная, бесцветная, без запаха.

- | | | |
|-----------------------------------|----------------------|--------------------|
| 1. Реакция 36. | 8. „ | временная—10,04. |
| 2. Азотная кислота — нет. | 9. „ | постоянная—0,0. |
| 3. Азотистая „ следы. | 10. „ | по „Клерку“ 10,65. |
| 4. Аммиак нет | 11. Хлор в миллигр.— | 25,84. |
| 5. Связная CO ₂ 0,079. | 12. Серная кислота— | нет. |
| 6. Окисляемость в м/г. 2,51. | 13. Железо— | следы. |
| 7. Жесткость общая— | | 10,04. |

Ключи Q горизонта, смешанные с водою других горизонтов.

20. Р. Щегловка. Первая вода на ур. ок.+27—30 м. над Упой (O+II), слабые болотца.
21. Двухвершинный овраг ниже р. Медвенки. Первая вода по двум отвершкам слева, близ устья, из осоковых болот с ивами (в верхнем отвершке вода с налетами железобактерий), на ур.+25 м. над Тулицей (O+II).
22. Д. Федоровка. Ключевой колодец на ур.+25 м. над Тулицей (O+I).
23. Овраг Рогоженский. Первая сырость близ Киевского шоссе (O+II) и ключевой колодец огородника (O+IV?).
24. Овраг д. Судаковой, слабые ключики по правому берегу против д. Судаковой (O+III?).

Ключи и колодцы I горизонта (C_I^e).

25. Р. Медвенка. Первая вода ок.+22 м. над р. Тулицей, слабые мочажинки.
26. Двухвершинный овраг ниже Медвенки — первая вода выше лесной дороги.
27. Пост 175 версты Кур. ж. д. Колодец глуб. до воды 14,5 м., вода мутная, но довольно вкусная, ок. 50 м. над р. Упой,
28. Левая вершина р. Алешни, южнее ст. Хомяково, первая вода.
29. Овраг. Банина. Первая вода (мочежины); то же по всем его отвершкам.
30. Совхоз Г. П. У. Колодец (заброшенный), глуб. ок. 10,4 м. на ур.+40 м. над Тулицей.

Ключи и колодцы II горизонта (C_I^d).

31. Р. Медвенка. Вторая вода (ключики) на 5 м. ниже первой.
32. Р. Медвенка. Вода в болоте левого отвершка главного оврага.
33. Д. Мыза-Долбиловка. Ключевой колодец.

34. Карьеры с. Медвенки (обн. 38). Слабые ключики по левому берегу р. Тулицы (II?).

35. Трехвершинный овраг по левому берегу р. Тулицы, ниже р. Медвенки. Первая вода у засеки по правой вершине (осоковое болотце) на ур.+40 м. над р. Упой.

36. Там, же по левому отвершку, с натеками железобактерий (+Q).

37. То же, по левой вершине.

38. Р. Алешня. Правый отвершек, выше шоссе, по вершинам мочежинки на ур.+30 м. над р. Упой.

38 а. Ключи д. Куруловки.

39. Георгиевский карьер (обн. 72), ключики.

40. Овраг Клокова. Левый отвершек—мочежинки выше прудика

41. Овраг Клокова. Правый двухвершинный отвершек—мочежинки.

42. Д. Бачина. Колодец глуб. ок. 8 м. на ур.+15 м. над речкой и ключ. колодец сельхоза № 2.

43. Р. Рогожня. Появление воды после перерыва на ур. ок.+60 м. над Упой.

44. Д. Малевка. Ключевой колодец выше деревни, по оврагу, и ключики по правому берегу, выше деревни.

45. Овраг с. Рудакова. Первые ключики на ур.+60 м. над Упой. То же по отвершкам.

Ключи III горизонта (C₁^c).

46. Овраг с. Высокого. Ключи и болотца на ур. ок.+15 м. над Бежкой. Ключевой колодец по дну по средней вершине и ключевой колодец по левому берегу.

47. Д. Бежка. Ключевой колодец ок.+22 м. над р. Бежкой; средн. t⁰+8⁰ (есть анализ).

48. Щегловский совхоз (бывш. архиер.). Ключевой колодец на ур. ок.+25 м. над Упой, средн. t⁰+8⁰ (есть анализ).

49. Д. Глушанская, ключевой колодец на ур.+25 м. над Упой.

50. Р. Медвенка у д. Мызы—вода по дну и цементный колодец по правому берегу ниже.

51. Трехвершинный овраг по левому берегу р. Тулицы, ниже р. Медвенки. Ключевой колодец у домика, по правой вершине.

52. Ключики слабые (один в бочке) у карьера (обн. № 47).

53. Цирк—оврага обн. 48. По дну болотца ок.+23 м. над р. Упой.

54. По этому же оврагу, ниже на обоих берегах—ключики.

55. Цирк с озерком, обн. 49—по дну озерко.

56. По правой вершине оврага завода № 10—ручеек.

57. Овраг завода № 10, по левой вершине оврага мочежины на ур.+25 м.

58. То же по правому отвершку вершины, на 1 м. ниже—ключики, один вделан в бочку.

59. Д. Федоровка—ключевой колодец, другой колодец на высоте+15 м.

60. Р. Холкельцац—по левому берегу ключевые болота и по правому—в отвершках.

61. С. Архангельское—пруд.

62. Совхоз Г. П. У., на склоне правого берега р. Тулицы,—ключевой колодец на ур.+12 м. и выше—болотца.

63. Д. Ивановка. Колодцы глуб. 0,8—1,5 м. (3 колодца), вода хорошая.

64. Р. Алешня, правый отвершек—ручеек у устья.

65. Горелковский отвершек—первая вода.

66. С. Горелки—ключевые колодцы, все на одном уровне +30 м. над Упой, вода очень хорошая.

67. Горелковские выселки—ключевые колодцы, вода очень хорошая.
68. Овраг ниже р. Алешни, ниже Московского шоссе, у огородника, ключевые колодцы.
69. У ж.-д. линии Сыз.-Вяз., близ Георгиевского совхоза, ключевой колодец.
70. К северо-западу от Георгиевского карьера болотце по дну оврага.
71. У будки № 123 Кур. ж. д. колодец в выемке, глуб. до воды 5 м.
72. У следующей будки, к северу, — колодец, вода на уровне земли, мутная.
73. Д. Клокова. В деревне ключи по оврагу, вода хорошая.
74. Д. Банина. Ключевой колодец в овраге.
75. С. Барсуки. Два ключевые колодца, на высоте ок. +15 м. над дном оврага (анализ более верхн. по оврагу).
76. Д. Малая Еловая — два колодца, глуб. 4 и 6 м., на ур. +5—6 м. над Еловой, вода хорошая (повидимому III гор.).
77. Д. Большая Еловая — колодец у моста, глуб. ок. 3 м. (повидимому III горизонт).
78. Д. Петельня—колодцы, два выше деревни в отвершке, глуб. до 5 м., один среди деревни, глубиною ок. 1 м., вода хорошая.
79. Д. Малевка—ключевые колодцы и ключики по берегам в нижней части деревни.
80. По Рогожне, у кирпичного завода № 1, ключики в овражке и ключевые колодцы.
81. Д. Гостеевка—ключевой колодец в овраге (повидимому III горизонт.), вода хорошая.
82. Д. Гостеевка, колодец глуб. ок. 8 м., вода хорошая (III ?).
83. Рогоженские ключи.
84. У Воронежского шоссе, на левом берегу Рогожни, на высоте ок. +12 м. над Рогожней, слабые ключи, повидимому III гор. или Q.
85. Д. Стрекалова, в овраге ключевой колодец и ключевые болотца по оврагу.
86. С. Рудаково—ключевые колодцы по правому берегу оврага на ур. +3—4 м. (и более глубокие в именин) и ниже и выше ключи в отвершках.
87. По сторонам Киевского шоссе—слабые ключевые колодцы у обн. 142.
88. Воды оврага Пирова.
89. В. Волоховой овраг — ключи (берут воду жители Н. Басовой), вода очень хорошая.
90. Д. Елькино, на правом берегу Сух. Воронки, +20 м. над Сух. Воронкой—болото и ключевые колодцы.
91. С. Прудное, в левом отвершке первая вода.
92. С. Прудное—ключевые колодцы +20 м. над Сухой Воронкой.
93. Д. Китаевские Выселки — ключевые колодцы
94. Вода оврага Анненки.
93. В с. Михалкове, ключевые колодцы по оврагу и копаные колодцы (глубина до воды 2,5 м)
96. Ниже с. Михалкова, по отвершкам слева, — болотца.
97. В овраге Серебровском, у д. огородника, — ключевой колодец.
98. Ключики по правому берегу ниже, вода хорошая.
99. Петровский овраг—по правому берегу в устьи и по дну выше—ключики.
100. С. Маслово, на склоне к Упе, ключевые колодцы и болота.
101. Р. Иншинка—ключи в отвершках ниже д. Ратовой.
102. Д. В. Иншинка—ключевые колодцы и болото.
-

Анализ воды III горизонта.

Кл. № 47. Вода прозрачная, бесцветная, без запаха.

1. Реакция	42
2. Азотная кислота	нет
3. Азотистая кислота	следы
4. Аммиак	следы
5. Связная CO ₂	0,092
6. Окисляемость	1,08
7. Жесткость общая	11,76
8. „ временная	11,76
9. „ постоянная	0,0
10. „ по „Клерку“	11,90
11. Хлор в миллигр.	6,46
12. Серная кислота	нет
13. Железо	следы

Кл. № 48. Вода прозрачная, бесцветная, без запаха.

1. Реакция	52
2. Азотная кислота	нет
3. Азотистая кислота	следы
4. Аммиак	нет
5. Связная CO ₂	0,104
6. Окисляемость	0,76
7. Жесткость общая	14,56
8. „ временная	14,56
9. „ постоянная	0,0
10. „ по „Клерку“	15,00
11. Хлор в миллигр.	6,46
12. Серная кислота	нет
13. Железо	следы

Ключи и колодцы IV горизонта. (C₁^a+DC)

103. С. Частое, по правому берегу р. Сежи—ключи довольно сильные +0,5 м.

104. Ниже Частого на 1 кил.—ключ по левому берегу, у воды и дб +0,5 м болотца. 2-ой ключ у хутора, в воде реки.

105. Следующий ниже поворот Сежи—слабые ключевые болотца, до ур. +3 м.

106. Д. Балобаевка, у мельницы, 3 ключа +0,5 м, темп. +7°, довольно сильные (анализ).

107. Д. Балобаевка. Колодец глуб. до воды ок 7 м на высоте +8,5 м. Колодец на улице, загрязнен и вода для питья негодна.

108. Д. Георгиевская (Егорьевская) — 3 колодца глуб. до воды ок. 6 м, на ур. +9—10 м, воды много, хорошая.

109. Выше Сеженских Выселок—ключевой колодец „Святой“, вода оч. хорошая, ключ дов. сильный и ключи у д. Бежи.

110. Б. Криволучье—ключи у уровня р. Упы.

111. На левом отворшке Щегловского оврага, у бол. дороги на Глухие Поляны,—ключевые болотца на ур. +10 м.

112. С. Плеханово (Протопопово), у переезда шоссе Сызр.-Вяз. ж. д., —ключевой колодец очень слабый (из песков?).

113. С. Хрущево—колодцы глубиной от 3 м (внизу) до 8—10 м (выше).

114. Ст. Плеханово—ключевой колодец на ур. станции.

115. С. Барсуки—ключевой колодец по дну оврага.

116. Д. Петельня—по аллювиальной долине р. Еловой слабый ключ.
 117. Р. Еловая—в правом нижнем ее отвершке первая вода.
 118. Выше устья р. Еловой, на аллювиальной террасе Упы, два ключика.
 119. В д. Таптыковой по дну оврага два ключевые колодца ок +10 м. над Упой (повидимому, IV гор.).
 120. Близ Упы слабый ключик.
 121. Д. Никитинка, овраг выше деревни—ключики, болотца, повид., IV гор.
 122. В овраге, ниже д. Никитинки, ключевой колодец—6 м над аллювиальной долиной Упы, вода мутная.
 123. Ниже д. Никитинки, по левому берегу Упы, слабые ключики на ур.+5—6 м над аллювиальной долиной Упы.
 124. Овраг Осиновой Горы, близ устья постоянная вода (3-хвершинный овраг) и заболоченность в овр. ниже Осиновой Горы (по глинам С₁^а).
 125. Сел. Осинная Гора. Под селом сильный ключ на ур 1 м Гемп.+7,5 С.
 126. Близ устья Малевского оврага ключи у правого берега.
 127. Водопровод завода Косой Горы берет воду из 3-х колодцев.
 128. Под обн. 140 слабые ключики 15 м над Воронкой.
 129. Под обн. 141 слабые ключики.
 130. Д. Судаково—ключевой колодец, вода хорошая.
 131. Близ д. Пировой, у ж.-д. линии,—колодец.
 132. В Волоховом овраге, в устье, два ключевых колодца (анализ есть у Кнорре). ¹⁾
 133. С. Мяново—колодцы (повидимому, вода IV-го гор.).
 134. Д. Ратова. Ключи (по левому берегу несколько колодцев) по правому берегу на высоте +1 м. Т.+8° С (анализ).
 135. Д. Вер-Иншинка, в устье отвершка ключевые колодцы и болота (из низа песков).

Анализ воды IV-го горизонта.

Кл. № 106. Вода прозрачная, бесцветная, без запаха.

1. Реакция	.	.	.	.	.	44
2. Азотная кислота	.	.	.	.	.	следы
3. Азотистая кислота	.	.	.	.	.	следы
4. Аммиак	.	.	.	.	.	следы
5. Связная СО ₂	.	.	.	.	.	0,096
6. Окисляемость в м/г.	.	.	.	.	.	1,27
7. Жесткость общая	.	.	.	.	.	14,32
8. Жесткость временная	.	.	.	.	.	14,32
9. Жесткость постоянная	.	.	.	.	.	0,0
10. Жесткость по „Клерку“	.	.	.	.	.	14,85
11. Хлор в м/гр.	.	.	.	.	.	9,6
12. Серная кислота	.	.	.	.	.	нет
13. Железо	.	.	.	.	.	нет

Кл. № 134. Вода прозрачная, бесцветная, без запаха.

1. Реакция	.	.	.	.	.	64
2. Азотная кислота	.	.	.	.	.	нет
3. Азотистая кислота	.	.	.	.	.	следы
4. Аммиак	.	.	.	.	.	следы
5. Связная СО ₂	.	.	.	.	.	0,140
6. Окисляемость в м/гр.	.	.	.	.	.	0,78
7. Жесткость общая	.	.	.	.	.	17,92
8. Жесткость временная	.	.	.	.	.	17,92

¹⁾ Пояснительная записка инж. Е. К. Кнорре по вопросу о мощности водоносного бассейна, питающего Рогоженский источник близ г. Тулы, Тула, 1904 г.

9. Жесткость постоянная	0,0
10. Жесткость по „Клерку“	18,80
11. Хлор в м/гр.	9,69
12. Серная кислота	нет
13. Железо	следы

Ключи и колодцы г. Тулы.

А. 136. Ключи обн. 196, II гор.

137. Первая вода Тростянского оврага II гор.

138. Ключевой колодец пос. Мал. Гончары, III гор.

139. Колодец к северу от пос. Мал. Гончары, глубиною 3 м. III гор.

140. Ключики обн. 193 и другие по ж.-д. выемке, III гор.

141. Мотякинский колодец, III? гор.

142. 2-я вода Тростянского оврага и ключевой колодец, III? гор.

143. Ключики у Белых ям (обн. 204), III+0 гор.

144. Никольский колодец, IV гор. ¹⁾

145. Надеждинские (Чулковские) родники IV гор.

146. Ключики у р. Воронки (обн. 214), IV гор.

147. Ключевой колодец ниже по р. Воронке, IV гор.

Б. К этой группе мы относим копаные колодцы, для которых нет данных о водоносной породе. Хотя по высотным данным для большинства из них нетрудно установить коренной горизонт их дна, все же эти колодцы нельзя приурочивать к определенным гидрогеологическим горизонтам, так как коренные отложения в них прикрыты только небольшой толщей насосов, проникаемых для воды и, следовательно, вода в них есть открытая грунтовая, что прекрасно подтверждается соотношением между высотой местности и уровнем воды в колодцах, повторяющем рельеф.

К этой группе можно отнести и Чулковские, и Никольский колодец, а также Мотякинский и Тростянский, горизонты которых могут быть точно установлены.

148. Колодец по Дульной ул., д. 100, вода на уровне -0,6 м.

149. Колодец на углу Заставной и Заварной, устье + 24, ур. воды + 21 м.

150. „ на ул. Ствольной, близ Литейной, устье + 2, ур. воды + 0,5.

151. „ „ „ Литейной, устье + 5 м, ур. воды + 2,5 м.

152. „ „ „ Герцена, д. 96, устье + 21 м, ур. воды + 17,7 м.

153. „ „ „ Герцена, д. 71, устье + 30 м, ур. воды + 21,2.

154. „ „ „ Осташева д. 10, устье + 5 м, ур. воды + 2 м.

155. „ „ „ Степанова и Ново-Слободской, устье + 8 м, ур.

воды + 1,5 м.

156. Колодец уг. ул. Степанова и ул. Бакунина д. 132, устье + 9 м ур.

воды + 2,25 м.

157. Колодец уг. ул. Степанова и Гармонной, д. 65, устье + 14 м, ур.

воды + 11,7 м.

158. Колодец ул. Зиновьева (высший пункт); устье + 20 м, ур. воды + 12,55 м.

159. „ ул. Степанова и Карла Маркса, устье + 8 м, ур. воды - 1,1

160. „ ул. Калинина, 9-ая школа, устье + 11 м, ур. воды + 7,5 м.

161. „ ул. Плеханова, близ ул. Калинина, устье + 16 м, ур.

воды + 11,3 м.

162. Колодец уг. ул. Зиновьева и Калинина, устье + 10 м, ур. воды + 7 м.

163. „ ул. Набережная, д. 24, устье + 4 м, ур. воды + 0,85 м.

164. „ ул. Пионерская, д. 33, устье + 4 м, ур. воды + 3 м.

165. Ключевой колодец на ул. Морозовой, д. 1, устье + 4 м.

¹⁾ Описание этого колодца, в настоящее время закрытого, а также других городских колодцев см. Тыдельский.

СОДЕРЖАНИЕ.

	Стр.
I. Предисловие	3
II. Геологическое строение и водоносность окрестностей г. Тулы	5
1. Послетретичная система Q	5
2. Каменноугольная система (C)	7
3. Артезианский девонский горизонт.	13
4. Современный водный режим IV горизонта	17
III. Геологическое и гидро-геологическое описание обнажений.	20
1. Правобережье р. Упы	20
2. Река Тулица	30
3. Левобережье р. Тулицы	30
4. Правобережье р. Тулицы	37
5. Правый берег р. Упы ниже устья р. Тулицы	44
6. Левобережье р. Упы	51
7. Река Рогожня	58
8. Правый приток р. Рогожни—р. Басовка	60
9. Река Воронка.	62
10. Река Иншинка	73
11. Территория г. Тулы	76
а) Заречье	76
б) Чулково	81
в) Городская часть	82
IV. Список ключей и колодцев	85
1. Ключи и колодцы из О водоносного горизонта (Q)	85
2. Анализ воды О горизонта (кл. № 12)	86
3. Ключи Q горизонта, смешанные с водой других горизонтов	86
4. Ключи и колодцы I горизонта (C_1^e)	86
5. Ключи и колодцы II горизонта (C_1^d)	86
6. Ключи III горизонта (C_1^c)	87
7. Анализ воды III горизонта.	89
8. Ключи и колодцы IV горизонта ($C_1^a + DC$)	89
9. Анализ воды IV горизонта.	90
10. Ключи и колодцы г. Тулы.	91

Список чертежей и карт.

1. Профиль карьера к с. от завода № 10	35
2. Профиль каменоломни у д. Ивановки	39
3. Профиль „Георгиевского“ карьера у г. Тулы	44
4. Профиль „Королевского“ карьера у д. Баниной.	48
5. Профиль „Дулинского“ карьера в г. Туле	77
6. Профиль выемки ж. д. ветки к з. от п. М. Гончары в г. Туле	78
7. Профиль „Серебрянского“ карьера у г. Тулы	84
8. Геологическая карта	
9. Геологический разрез окрестностей г. Тулы по линии А—Б	
10. То же по линии В—Г	
11. То же по линии Д—Е	
12. Сводный разрез ниже каменноугольных отложений окрестностей г. Тулы	

Приложения
в конце книги

Замеченные опечатки.

Страница	Строка	Напечатано:	Следует напечатать:
4	4 сверху	1925 и 1926	1925
4	6 »	водосточных	водосборных
8	3 »	C_1^e	C_1^c
8	15 »	по несколько	по несколько
8	17 »	Pr. vtriatus	Pr. striatus
8	23 »	Бежки	Беже
11	6 »	то есть	есть
11	между 24 и 25 стр. сверху	Пропущено заглавие главы: Водоносность наносных и коренных отложений.	
13	9 сверху	лежащих	лежащие
20	23 »	Productus Pandert	Productus Panderi
20	7 снизу	02,—05	0,2—0,5
21	12 сверху	Д-С	ДСup
21	15 »	Д-С	ДСup
26	7 снизу	в конце строки 0,0 м.	
27	14 »	деллювий	делювий
28	16 сверху	+ м.	+ 9 м.
28	7 снизу	$di C_1^b$	$dl C_1^b$
29	10 сверху	C_1^a	C_1^a
31	1 снизу	Punпас (латинск.)	Риппас (русск.)
36	3 сверху	мемонита	лимонита
39	9 »	си-	сине-
44	13 »	de	dl
44	4 »	9	8
46	22 »	Ephiphioceras	Ephipioceras
55	10 »	Bellarophon	Bellerophon
58	24 »	ж	ок.
64	19 снизу	в несколько	в нескольких

Цена 1 р.

ОКРЕСТНОСТЕЙ г. ТУЛЫ

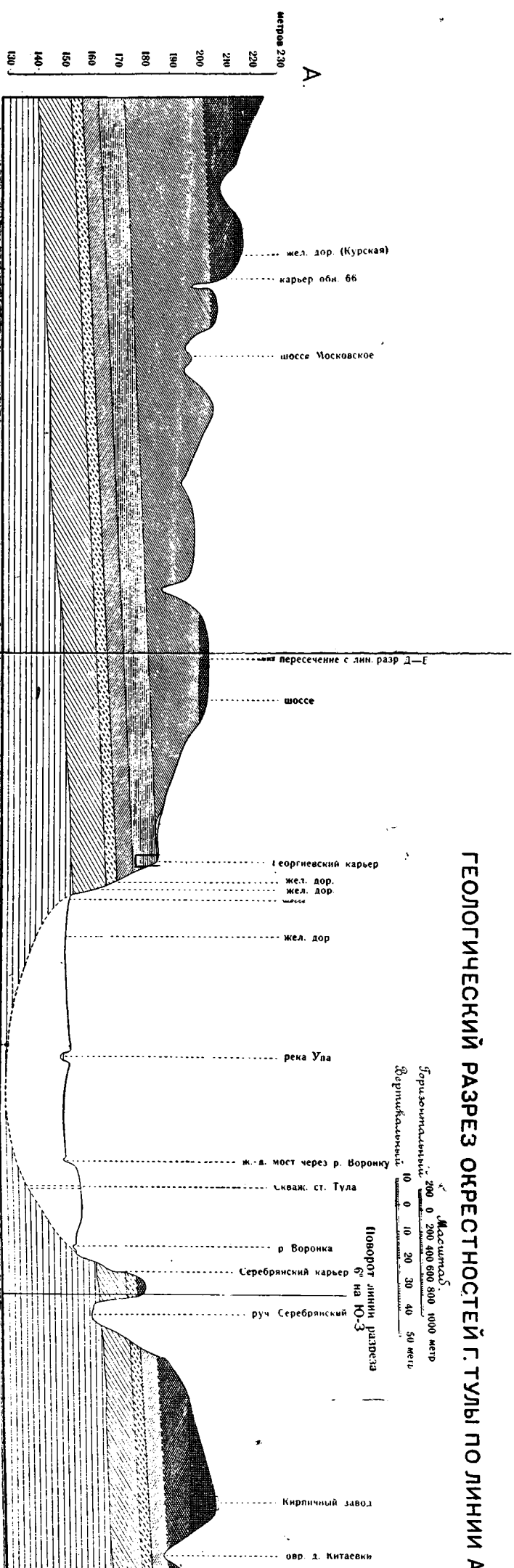
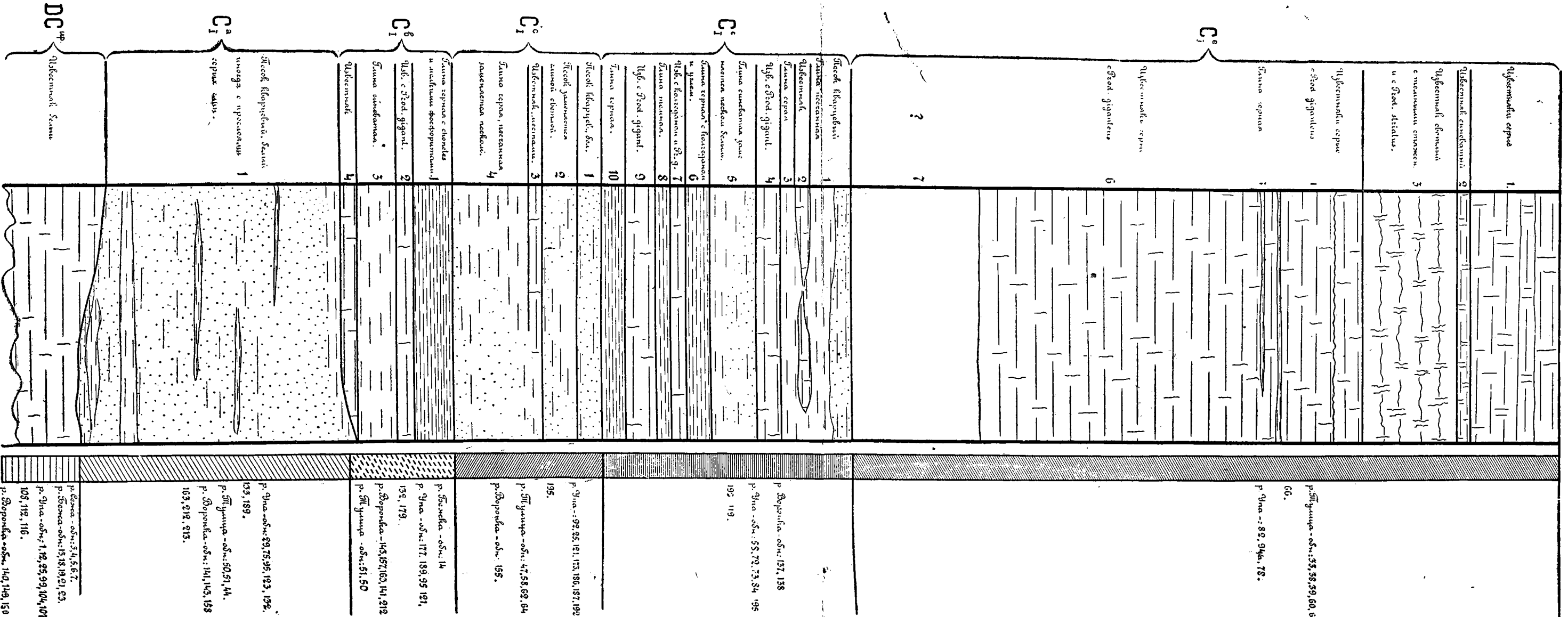
сост. А.П.ИВАНОВ.

А/ 1926 Г.

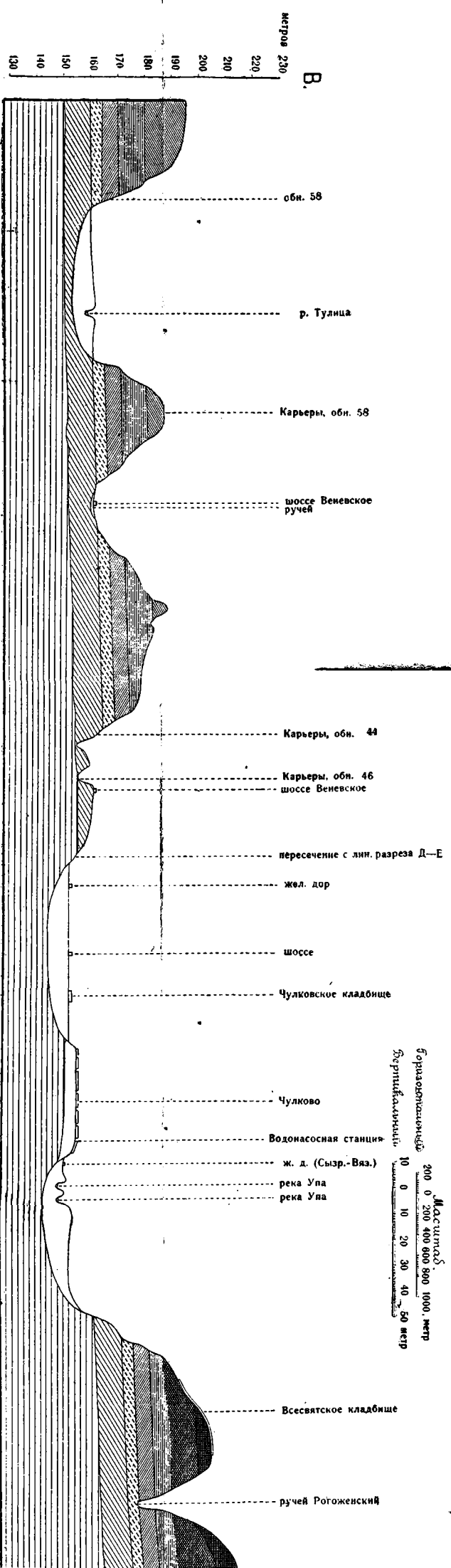


СВОДНЫЙ РАЗРЕЗ
НАЙДЛАСТОВАНИЙ КАМЕННОУГОЛЬНОЙ СИСТЕМЫ
ОКРЕСТНОСТЕЙ Г. ТУЛЫ

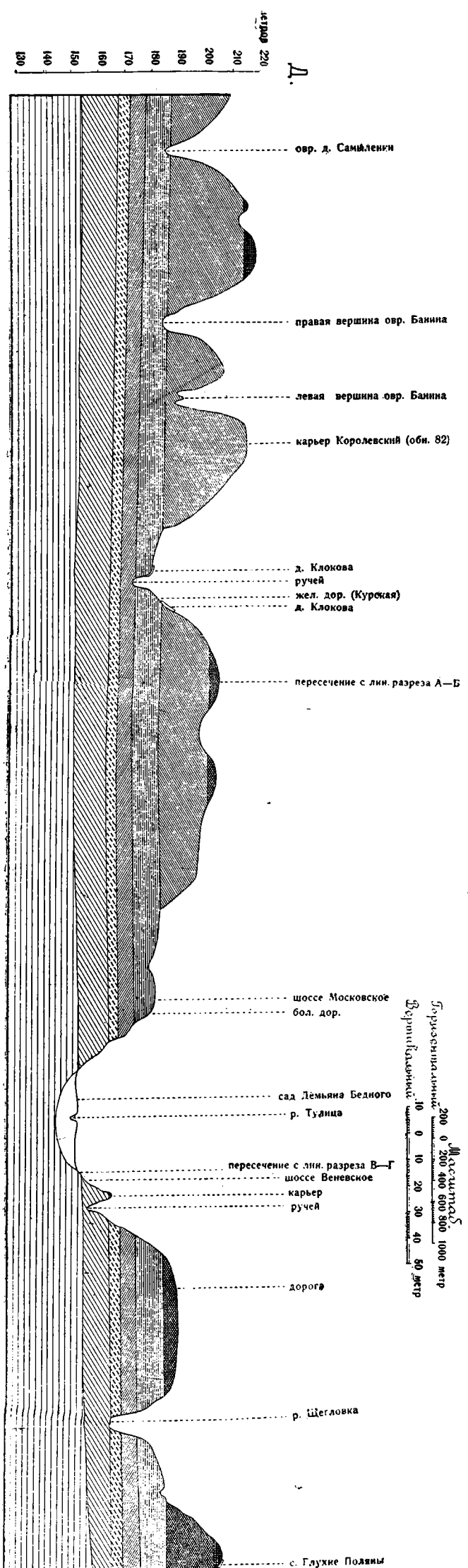
Вспомогательный масштаб:



ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ ОКРЕСТНОСТЕЙ Г. ТУЛЫ ПО ЛИНИИ А



ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ ОКРЕСТНОСТЕЙ Г. ТУЛЫ ПО ЛИНИИ В-1



ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗРЕЗ ОКРЕСТНОСТЕЙ Г. ТУЛЫ ПО ЛИНИИ Д-Е