

К. А. Прокоповъ.

Геологическій очеркъ
Ставропольскихъ высотъ
въ связи съ нахожденіемъ въ г. Ставрополѣ
горючаго газа.



СТАВРОПОЛЬ,
Типографія Губернскаго Правленія.
1912.

Лѣтомъ 1908 года мнѣ пришлось производить геологическія изслѣдованія въ районѣ Ставропольской Удѣльной степи и окружающихъ ее высотъ, при чемъ этими изслѣдованіями были захвачены и окрестности гор. Ставрополя. Поэтому вполне понятенъ интересъ, который возбудило у меня появленіе горючаго газа въ гор. Ставрополѣ. Въ октябрѣ 1911 года, закончивъ свои лѣтнія работы въ Кубанской области, я заѣхалъ въ Ставрополь и здѣсь на мѣстѣ ознакомился съ мѣстоположеніемъ буровыхъ скважинъ и, благодаря любезности городского головы М. Н. Пояркова, съ породами изъ городской скважины. Буровые образцы изъ скважинъ Груби и Алафузова были уже ранѣе взяты горнымъ инженеромъ А. Д. Стопневичемъ. Настоящая замѣтка содержитъ результаты просмотра буровыхъ породъ и общее описаніе геологическаго строенія Ставропольскихъ высотъ; при чемъ, пользуясь случаемъ, сообщаю нѣкоторыя данныя о мощности отдѣльныхъ горизонтовъ на основаніи барометрическихъ замѣровъ 1908 года.

Если ѣхать по Владикавказской желѣзной дорогѣ къ югу, то на пролетѣ между ст. Коноково и Невинномысской, послѣ предшествующей ровной или слабоволнистой мѣстности, съ восточной стороны показываются Ставропольскія высоты платообразнаго вида, обладающія очень плоскими, почти горизонтальными вершинами и довольно крутыми склонами. Эти высоты вблизи ст. Невинномысской поднимаются приблизительно на 200—300 саж. надъ ровной долиной р. Кубани. Здѣсь находятся наиболѣе высокія части ихъ—горы Недреманная и Стрижаментъ (2713' н. у. м.). Ёдущимъ на Ставрополь отъ Невинномысской по шоссе приходится переваливать сѣдловину между этими двумя возвышенностями, при чемъ Стрижаментъ, имѣющій

видъ двухъ вѣтвей, сходящихся подь острымъ угломъ, остается вправо, а г. Недреманная, вытянутая узкимъ плато къ сѣверо-западу, слѣва. Широкая долина р. Большой Егорлыкъ отдѣляетъ эти возвышенности отъ Ставропольской возвышенности, имѣющей такой же характеръ плато, но занимающей болѣе обширную площадь. Западный и восточный ея склоны менѣе круты, чѣмъ южный, но изрѣзаны глубокими балками, сѣверный же склонъ понижается постепенно, не такъ расчлененъ балками, какъ западный и восточный и мало по малу переходитъ въ равнину; на восточномъ склонѣ этой возвышенности расположенъ и городъ Ставрополь. Къ юго-востоку отъ Ставропольской возвышенности находится рядъ изолированныхъ платообразныхъ вершинъ: Базовая, Холодная, Бударка, Сейна и др., которыя являются продолженіемъ Ставропольской возвышенности на юго-востокъ и отдѣлены отъ нея и другъ отъ друга долинами и балками, образовавшимися благодаря размыванію. Этими вершинами Ставропольская возвышенность орографически связывается съ высотами Темнолѣскими, верхней террасой которыхъ является Стрижаментъ и которыя ограничиваютъ съ запада долину рр. Янкулей и Калауса (Удѣльная стена), и съ высотами Горьколѣскими, ограничивающими ту же долину съ сѣвера. Упомянутая долина или котловина является также результатомъ размывающей дѣятельности воды и отдѣляетъ отъ Темнолѣскихъ и Горьколѣскихъ высотъ правобережныя высоты Калауса, тянущіяся непрерывно отъ г. Брыковой (2250' н. у. м.) на югѣ, до сел. Петровскаго на сѣверѣ и ограничивающія котловину Удѣльной стены съ востока. На югѣ ея возвышаются правобережныя Кубанскія высоты, называемыя горами Новинномыскими, Казинскими и Воровсколѣскими; по нимъ проходитъ и граница Ставропольской губерніи съ Кубанской областью. Всѣ перечисленныя высоты, кромѣ правобережныхъ Кубанскихъ высотъ, я буду называть Ставропольскими высотами, такъ какъ онѣ находятся въ предѣлахъ Ставропольской губерніи и генетически связаны между собой формой дислокаціи, названіе же Ставропольской возвышенности оставляю для плато, на склонѣ котораго находится гор. Ставрополь.

На основаніи результатовъ моихъ работъ въ Удѣльной степи у меня создался взглядъ на Ставропольскія высоты, какъ на антиклинальную складку съ весьма пологимъ угломъ паденія на крыльяхъ и съ вершиной, проходящей немного южнѣе г. Недреманной, Стрижаменты и Брыковой, въ направленіи WNW—OSO или близкомъ къ тому. Условія залеганія пластовъ съ измѣреніями ихъ паденія описаны въ моей статьѣ *) объ Удѣльной степи, и я повторю ихъ теперь лишь въ общихъ чертахъ, начавъ съ сѣвернаго крыла складки, къ которому принадлежитъ большая часть Ставропольскихъ высотъ.

На г. Брыковой и Круглолѣскихъ высотахъ (по правому берегу р. Калауса) пласты падаютъ на NO подъ угломъ $2-3^{\circ}$; такой же или нѣсколько меньшій уголъ наблюдается и на сѣверной границѣ Удѣльной степи въ горахъ Горьколѣскихъ; отсюда по мѣрѣ удаленія къ сѣверу уголъ паденія все болѣе уменьшается и у сел. Сергіевскаго равняется $35'-40'$. При такомъ слабомъ углу паденія доказательствомъ наклона пластовъ къ сѣверу является то обстоятельство, что р. Калаусъ, текущая въ меридіональномъ направленіи разрѣзаетъ въ своемъ теченіи все болѣе юныя отложенія, несмотря на то, что уровень долины понижается: нижній сарматъ возлѣ Сергіевки, криптомагматические слои у хут. Иванова и средній сарматъ у сел. Петровскаго. На высотахъ Темнолѣскихъ, Стрижаментъ и Недреманной залеганіе пластовъ или горизонтальное или со слабымъ, выражаемымъ въ минутахъ, угломъ паденія на NO; нѣсколько большій наклонъ пластовъ, повидимому, имѣется въ Ставропольской возвышенности, но врядъ ли въ общемъ превышаетъ величину 1° . Что касается южнаго крыла складки, то паденіе на SW особенно хорошо наблюдается по берегу р. Кубани между сел. Богословскимъ и ст. Невинномысской въ темныхъ листоватыхъ глинахъ, гдѣ уголъ наклона равняется $5^{\circ}-6^{\circ}$ на SW. Болѣе полого наклонены на SW пласты въ горахъ Невинномысскихъ, Казинскихъ и Воровколѣскихъ вдоль линіи желѣзной дороги. Какъ заканчивается на востокѣ и западѣ антиклинальная складка, я не

*) См. списокъ литературы №№ 21 и 22.

знаю, такъ какъ мои работы не шли дальше меридіана сел. Круглолѣскаго на востокъ и меридіана сел. Богословскаго на западѣ, но, на основаніи геологической карты Д. Л. Иванова *), можно думать, что далѣе ось антиклинали склоняется въ обѣ стороны подъ очень пологими углами, и породы міоцена прикрываются лёссовыми отложеніями на юго-востокѣ возлѣ Георгіевска, а на сѣверо-западѣ нѣсколько ниже Армавира. Южное крыло Ставропольской антиклинали въ то же время является и сѣвернымъ крыломъ большой синклинали складки, въ строеніи которой участвуютъ породы одинаковаго возраста съ породами антиклинальной складки, при этомъ областью подчиненной этой дислокаціи являются, главнымъ образомъ, правобережныя Кубанскія высоты.

Ось синклинали проходитъ посрединѣ между хут. Усть-Невинномысскимъ и станицей Вѣломечетской въ направленіи WNW—OSO, т. е. параллельно оси антиклинальной складки и направленію дислокаціи главнаго Кавказскаго хребта.

Сѣверное крыло синклинали отъ ст. Невинномысской до ст. Воровсколѣскаго сложено, начиная снизу, темно-коричневой листоватой глиной нижняго міоцена (Майкопская толща), затѣмъ песчаными отложеніями чокракскаго горизонта и наверху песчаноглинистыми спаниодонтовыми слоями. Паденіе пластовъ на SSW подъ угломъ, не превышающимъ 3° .

Южное крыло ея отъ ст. Вѣломечетской, вверхъ по Кубани и до Сычевыхъ горъ сложено въ общемъ тѣми же породами, что и сѣверное съ нѣсколько большимъ угломъ паденія на NNO = 3° — 4° . Центральную часть складки выполняютъ песчаники, глины и раковинные известняки сарматскаго яруса, смытые, повидимому, на крыльяхъ.

Эта синклиналь, имѣющая въ крестъ простиранія пластовъ ширину 20—25 верстъ, если считать только разстояніе между выходами чокрака на крыльяхъ, является, повидимому, первымъ крупнымъ нарушеніемъ однообразнаго паденія на NO, которое наблюдается выше по берегамъ рѣки Кубани, какъ то

*) Списокъ литературы № 12.

явствуетъ изъ изслѣдованій проф. А. А. Иностранцева и Н. И. Каракаша *).

Обратимся теперь къ описанію породъ, слагающихъ Ставропольскія высоты и прилегающія части Кубанской области.

Самыми верхними породами являются пласты среднесарматскаго раковиннаго известняка, желтоватаго цвѣта, пещеристаго и ноздреватаго съ *Mastra ponderosa* Eichw. и *Cardium Fittoni* d'Orb., съ усѣхомъ примѣняющагося, какъ строительный матеріаль. Подъ нимъ залегаютъ бѣлые и желтоватые пески, а ниже песчанистыя, слоистыя глины. Мощности этихъ отложеній можно опредѣлить для Ставропольской возвышенности приблизительно въ 50—60 саж., для Стрижаменты и Недреманной нѣсколько больше, а именно 60—70 саж. Слѣдующій, криптомактровый горизонтъ средняго сармата, выраженъ мергелями кремнистыми и глинистыми съ гипсомъ, которые ниже переходятъ въ сланцеватыя глины, очень похожія на глины нижняго міоцена, такъ что различить ихъ по буровымъ образцамъ довольно трудно, если нѣтъ характерной фауны. Въ криптомактровомъ горизонтѣ, именно въ мергеляхъ, очень часты окаменѣлости: *Cryptomastrea pes anseris* K. May. Еум., различныя *Nassa* (*Akburunensis*, *scalaris*, *bosphorana* и др.) и маленькая известковая водоросль *Coralliodendron* sp., съ дихотомирующими вѣтвями, сложенными изъ члениковъ различной величины. Эта водоросль особенно часто встрѣчается въ известковыхъ глинахъ, лежащихъ подъ мергелями или переслаивающихъ ихъ. Нижній сармать представленъ темными, сланцеватыми песчанистыми глинами съ большимъ содержаніемъ гипса и линзообразными прослоями песка. Иногда въ нихъ встрѣчаются прослои сидеритовыхъ (желѣзистыхъ) образований или конкрецій сферосидерита. Глины имѣютъ зачастую скорлуповатый видъ и эллипсоидальную отдѣльность. Почти по всей мощности онѣ известковисты въ большей или меньшей степени, что ихъ хорошо отличаетъ отъ нижележащихъ глинъ нижняго міоцена, совершенно не вскипающихъ съ HCl. Окаменѣлости, встрѣчающіяся въ нихъ, отличаются тонкостью раковины и небольшою

*) Списокъ литературы №№ 14, 16.

величиной: *Mastra fragilis* Lask., *Syndesmya reflexa* Eichw. слѣды рыбьей чешуи и растительныхъ остатковъ и фораминиферы (*Miliolidae*). Мощность нижняго сармата и криптоматроваго горизонта вмѣстѣ значительно варьируетъ: на Стрижаментѣ она 35—40 саж., въ Горьколѣскихъ горахъ—50—70 саж. Мощность криптоматровыхъ мергелей и глинъ съ *Coralliodendron* возлѣ сел. Татарки измѣрена въ 20—30 саж., при чемъ на долю кремнистаго мергеля приходится не болѣе 8—10 саж. Такова же приблизительная мощность кремнистыхъ и известковистыхъ мергелей въ сел. Сергѣевкѣ. Д. Л. Ивановъ не выдѣлялъ криптоматроваго горизонта, присоединяя его къ нижнему отдѣлу сармата вмѣстѣ съ темными сланцеватыми глинами съ *Syndesmya*. Благодаря содержанию сѣрнокислыхъ и хлористыхъ солей, въ областяхъ распространенія этихъ породъ не встрѣчается источниковъ хорошей питьевой воды, а только минерализованной, въ то время какъ въ областяхъ, гдѣ развиты пески и песчаники средняго сармата источники прекрасной питьевой воды находятся въ изобиліи. Вслѣдствіе малой водопроницаемости сланцеватыхъ глинъ и почти горизонтальному ихъ залеганію, тамъ, гдѣ они распространены, существуетъ довольно много соленыхъ озеръ, какъ напримѣръ, озеро Рыбное у стан. Сонгилевской, озеро Вшивое, Вешпагирское, Сергѣевское и др. Подъ нижнимъ сарматомъ залегаютъ спаниодонтовые, или спаниодонтелловые, слои, названные такъ по имени мелкой окаменѣлости *Spaniodontella*, которая встрѣчается здѣсь въ большомъ количествѣ. По высотамъ, окружающимъ Удѣльную степь, они чаще всего выражены песками и песчаниками (г. Брыковая, Круглолѣсская, Горьколѣсская, Казинская), глинами по теченію р. Калауса, кремнистыми мергелями подъ Стрижаментомъ; подъ песками обыкновенно встрѣчаются сланцеватая глины коричневаго и зеленоватаго цвѣта, иногда съ прослоями мергеля, отдѣляющія эти слои отъ нижележащихъ песковъ и глинъ чокракскаго горизонта съ богатой и разнообразной фауной гастроподъ и пелециподъ. Мощность этихъ двухъ горизонтовъ измѣняется такъ же въ довольно большихъ предѣлахъ. На горѣ Брыковой она достигаетъ 70-ти саж., на горахъ Казинскихъ 25—30 саж.,

подъ Стрикаментомъ саж. 40—45, на Горьколѣскихъ высятахъ 30—40 саж.

Ближе къ Ставрополю эти горизонты не были обнаружены въ естественныхъ обнаженіяхъ и должны быть встрѣчены буровыми скважинами. Въ области развитія темныхъ глинъ нижняго сармата можно надѣяться найти воду именно изъ этихъ песчаныхъ горизонтовъ, хотя присутствіе въ спаніодонтовыхъ слояхъ гипса можетъ повести къ тому, что эта вода окажется минерализованной.

Подъ Чокракскими песками залегаетъ темно-коричневаго цвѣта глина, при долгомъ лежаніи на открытомъ воздухѣ рассыпающаяся на мелкія тонкія пластинки и листочки, почему ее называютъ часто листоватой глиной. Будемъ также называть ее и мы въ отличіе отъ темной сланцеватой глины нижняго сармата. Большое содержаніе гипса и желѣзистыхъ образований (сидеритовъ, сферосидеритовъ и прослойковъ соломенножелтой мягкой породы, не вскипающей съ HCl , оказавшейся также окисломъ желѣза) дѣлаетъ эту глину очень похожей на нижне-сарматскую. Глина эта совершенно не известковиста, и кромѣ рыбныхъ остатковъ—чешуекъ и зубовъ—въ ней ничего не встрѣчено. Распространеніе этой глины, относящейся къ нижнему міоцену и верхнему олигоцену, громадно; она выступаетъ на всей поверхности котловины Удѣльной степи, вдоль линіи желѣзной дороги отъ Невинномысской почти до ст. Минеральныя Воды, обнажается по лѣвому берегу р. Кубани отъ Невинномысской до сел. Богословскаго и ниже и выходитъ во всю мощность между ст. Вѣломечетской и Баталпашинскомъ на протяженіи 12 верстъ. Въ Кубанской области ее называютъ „нефтеносной“ или „Майкопской“, свитой благодаря тому, что въ ней встрѣчаются прослойки песковъ, насыщенныхъ нефтью, въ районѣ Кавказскихъ минеральныхъ водъ—баталпашинскими глинами, такъ какъ извѣстный Баталпашинскій минеральный источникъ выходитъ изъ этихъ породъ. Мощность этой свиты мѣняется въ довольно большихъ предѣлахъ. Въ ближайшемъ къ Ставрополю нефтяномъ районѣ Нефтяно-Ширванскомъ мощность ихъ равна, по расчетамъ С. И. Черноцкаго*),

*) См. списокъ литературы № 26, стр. 48.

въ западной части 225 мет. (=105 саж.), въ средней 440 мет. (=206 саж.) и въ восточной 480 мет. (=225 саж.). Для района Кавказскихъ минеральныхъ водъ А. П. Герасимовъ опредѣляетъ мощность этой свиты = не менѣе 100 саж. *) Проф. А. А. Иностранцевъ даетъ для нея цифру 286 саж., принимая величину выхода ея между Вѣломечетской и Баталпашинскомъ = 12 в., паденія = $3^{\circ}3'14''$ и вводя поправку на пониженіе русла Кубани. **) Величина смыва этихъ глинъ на площади Удѣльной степи въ низинахъ достигаетъ, вѣроятно, по вертикали сажень 40—50, такъ что при буреніи на этой площади мощность свиты окажется еще меньше.

Ниже толщи темныхъ листоватыхъ глинъ залегаетъ сильно известковистая фораминиферовая зеленовато-бѣлая и синевато-бѣлая глина съ большимъ содержаніемъ фораминиферъ (*Orbulina*, *Globigerina*). Во многихъ мѣстахъ Кубанской области эта свита также является нефтеносной (Кудако, ст. Гастогаевская, ст. Калужская, ст. Хадыжинская, верховья р. Цице), имѣя среди глинъ прослой песковъ, содержащихъ нефть, но ни одно изъ этихъ мѣсторожденій пока еще не дало большого количества нефти. Наибольшее содержаніе нефти было обнаружено въ районѣ фонтановъ въ юртѣ ст. Ширванской вблизи границы „Майкопской“ свиты и фораминиферовой, откуда и были получены все фонтаны легкой нефти указаннаго участка.

Кромѣ Кубанской области, гдѣ фораминиферовая свита непрерывно тянется отъ Майкопа и до Анапы вдоль главнаго Кавказскаго хребта, она выходитъ, какъ уже сказано, возлѣ Баталпашина и въ районѣ Кавказскихъ минеральныхъ водъ, гдѣ ее называютъ „эссендукскимъ горизонтомъ“, по мѣстности, въ которой она особенно хорошо проявляется. Въ нижней своей части въ Кубанской области фораминиферовая глина переходитъ въ темные грязно-зеленаго цвѣта мергели, въ которыхъ встрѣчаются формы нижняго олигоцена, и наиболее часто *Pecten Bronni* Mayer.

Мощность этихъ двухъ горизонтовъ въ Кубанскомъ районѣ

*) Сп. лит. № 8, стр. 10.

**) Сп. лит. № 14.

200—800 мет., въ районѣ Кавказскихъ минеральныхъ водъ 200 саж. Проф. Иностранцевъ для всей толщи свѣтлыхъ мергелей до начала мѣла даетъ цифру мощности въ 800 мет., указывая, что эти мергели (или рухляки) возлѣ Новороссійска представляютъ собой цементную свиту. *) По послѣднимъ изслѣдованіямъ цементная свита возлѣ Новороссійска относится къ мѣловымъ отложеніямъ, такъ что если она входитъ въ свиту рухляковъ на Кубани, то мощность третичныхъ породъ слѣдуетъ взять меньше, чѣмъ указано проф. Иностранцевымъ.

Перейдемъ теперь къ горючему газу и буровымъ скважинамъ, изъ которыхъ онъ былъ полученъ.

Химическій анализъ газа былъ произведенъ въ лабораторіи Императорскаго Техническаго Общества въ С.-Петербургѣ, при чемъ оказалось, что онъ содержитъ въ себѣ:

	Объемное содержаніе въ %.	Вѣсовое содержаніе въ %.
метана (СН ⁴)	37,5	35,4
этана (С ² Н ⁶)	12,25	22,6
этилена (С ² Н ⁴)	1,2	2,0
водорода (Н ²)	27,25	3,4
углекислоты (СО ²)	0,7	1,9
кислорода (О ²)	0,8	1,4
азота (N ²)	20,3	33,6
	100,00	100,00

Всѣ 1 куб. метра газа въ килограмм. = 0,7537.

Верхняя теплостойкость газа. Калоріи въ 1 куб. метрѣ = 6630.

Калоріи въ 1 килогр. = 8986.

Нижняя теплостойкость газа. Калоріи въ 1 куб. метрѣ = 5970.

Количество необходимаго для сгорания газа кислорода въ килограмм. на 1 килогр. газа = 2,570.

При сгораніи 1 килогр. газа образуется килограммовъ:

углекислоты 1,69

водяного пара 1,52

остается несгораемыхъ частей . 0,36

*) Иностранцевъ. Геологія т. II, стр. 411.

Какъ видно изъ химическаго состава, газъ отличается большимъ содержаніемъ свободного водорода, сравнительно небольшимъ — метана и достаточнымъ количествомъ этана. Въ этомъ отношеніи онъ приближается къ нѣкоторымъ газамъ изъ Питтсбурга, *) отличающъ, впрочемъ, значительнымъ содержаніемъ свободного азота.

Путемъ измѣренія, произведеннаго проф. Московскаго Университета А. М. Настюковымъ у городской скважины и у скважины Груби, было зарегистрировано однимъ и тѣмъ же измѣрительнымъ приборомъ прохожденіе черезъ него газа: на скважинѣ Груби 70 литровъ въ 1 минуту, при давленіи 21 $\frac{m}{m}$ ртутнаго столба, или 4,5 кв. метра въ 1 часъ, и на городской скважинѣ 66 литровъ въ минуту, при давленіи 33 $\frac{m}{m}$ ртутнаго столба, или 4 кв. метра въ 1 часъ. Если перейти отсюда къ площадямъ сѣченія обсадныхъ трубъ, то для скважины Груби ($d=4,5$ дюйма) мы получимъ выходъ газа въ часъ = 151 кв. метра, а для городской ($d=6$ дюйм.) 900 кв. метровъ въ часъ.

Слѣдуетъ при этомъ принять во вниманіе, что городская скважина во время производства наблюденій еще не эксплуатировалась, въ то время какъ скважина Груби эксплуатировалась болѣе года, такъ что въ послѣдней могла уже установиться извѣстная равнодѣйствующая скорость, въ то время какъ на городской скважинѣ первоначальная скорость при эксплуатации можетъ упасть до нѣкоторой постоянной скорости, измѣняющейся очень медленно. **)

Въ настоящее время въ Ставрополѣ газъ получаютъ на 4-хъ скважинахъ: на пивоваренномъ заводѣ Груби изъ двухъ скважинъ съ глубины 84—86 саж. и на городской, находящейся на Варваринской площади, недалеко отъ двухъ первыхъ, съ 83 саж. Четвертая скважина находится на заводѣ Алафузова въ разстояніи около 400 саж. на NO 60° отъ городской; въ ней газъ полученъ съ глубины 72 саж.; эксплуатации газа подѣ отопленіе котловъ и освѣщеніе производится у Груби и у Алафузова.

*) Г. Гейферь. Нефть и ея производимы. СПб. 1908 г., стр. 113, анализъ 16-й.

**) Извлечено изъ доклада проф. Настюкова („Сѣверо-Кавказскій Край“ № 68, 69 1911 года отъ 10 и 11 іюня).

Приведу теперь общій разръзъ городской скважины (буреніе производилось подрядчикомъ Ваверомъ, имъ же собирались породы и велся буровой журналъ). Породы начали собираться съ 41', часть образцовъ отсутствовала; начата скважина $27/x-1910$ года трубами $d=9''$, закончена трубами $d=6''$.

Глубина, съ котор. взяты образцы.	Глубина, до которой предполагается порода.	Литологическій характеръ породъ и найденныя въ нихъ окаменѣлости.
41'	—	Сѣрая известковая глина съ кусочками кремнистаго мергеля; среди окаменѣлостей, зачастую покрытыхъ натеками кремня, находятся: <i>Cryptomastrea pes anseris</i> K. May. Eum., <i>Mastrea</i> cf. <i>podolica</i> Eichw., <i>Buccinum duplicatum-Hörnesii</i> Sinz., <i>Phasianella</i> sp., <i>Coralliodendron</i> sp.
52'	—	Темная, буроватая вязкая глина.
59'	—	Твердая кремнистомергельная порода съ мелкими <i>Phasianella</i> sp. и большимъ количествомъ <i>Spirorbis</i> sp. (<i>spiralis</i> Eichw.). Мергельный песокъ съ обломками <i>Phasianella</i> sp. и <i>Coralliodendron</i> sp.
98'	—	Темнобурая глина съ мергельнымъ пескомъ, много гипса и мелкія гастероподы.
119	136	Темнобурая глина, вязкая, съ тонкими прослойками тончайшаго бѣлаго кварцеваго песку и значительнымъ содержаниемъ гипса; есть также мергельныя песчинки.
136		Темнобурая сланцеватая глина съ мергельнымъ пескомъ и обломками пелециподъ (<i>Cryptomastrea</i> ?)
140	161	Темнобурая сланцеватая и песчанистая глина.
161	—	Темнобурая глина сланцеватая съ <i>Coralliodendron</i> sp.
166	187	Темносѣрая песчанистая глина съ блестками слюды.

- | | | |
|-----|-----|--|
| 187 | — | Темнобурая сланцеватая глина слегка песчанистая, найдена маленькая <i>Phasianella</i> sp.
Весь предыдущія породы хорошо вскипають съ HCl. |
| 194 | 243 | Темносѣрая сланцеватая, песчанистая въ массѣ, глина съ большимъ количествомъ гипса и пятнами сѣрнаго колчедана, вскипаетъ съ HCl. |
| 243 | — | Сѣрая известковоглинистая порода съ мергельнымъ мелкимъ пескомъ; обломки тонкостѣнныхъ пеллециподъ, веретенообразные членики известковыхъ водорослей, <i>Nodosaria</i> sp. и фораминиферы изъ семейства <i>Miliolidae</i> (<i>Quinqueloculina</i> sp.), очень мелкія гастероподы (non <i>Spirialis</i>). |
| 251 | — | Сѣрая, песчанистая глина, легко раскалывающаяся по слоистости, съ большимъ содержаніемъ гипса и сѣрнымъ колчеданомъ, сильно вскипающая съ HCl; веретенообразные членики известковыхъ водорослей, слѣды рыбной чешуи, <i>Ostracoda</i> и очень мелкія (эмбриональныя) формы пеллециподъ. |
| 255 | — | Сѣрый глинистый мягкій мергель съ кусочками болѣе темной сланцеватой глины и гипсомъ: обломковъ небольшого <i>Solen</i> sp., <i>Bulla</i> sp., маленькая <i>Nassa</i> sp., съ небольшимъ (3) числомъ оборотовъ, обломки тонкостѣнныхъ пеллециподъ. |
| 289 | — | Песчанистая глина съ гипсомъ и тонкостѣнными раздавленными пеллециподами (<i>Mastra?</i> <i>Syndesmya?</i>) |
| 296 | 349 | Темносѣрая вязкая глина съ массой гипса и мелкими обломками такихъ же тонкостѣнныхъ пеллециподъ. |

- | | | |
|-----|-----|--|
| 349 | — | Темнокоричневая сланцеватая глина. |
| 366 | — | Темносѣрая песчанистая глина съ обломками пеллециподъ, небольшое присутствiе кварцеваго песку и блестокъ слюды: обломанный экземпляръ (сохранилась лишь верхняя часть, зубной аппаратъ не виденъ) <i>Spaniodentella?</i> sp. (4 ^m /m въ поперечникѣ). |
| 381 | — | Темносѣрая сланцеватая глина съ тончайшими прослойками песка и мелкими обломками тонкостѣнныхъ пеллециподъ. |
| 385 | 399 | Темнобурая глина съ гипсомъ. |
| 399 | — | Темносѣрая слабопесчанистая глина, сланцеватая съ тонкостѣнными раковинами по плоскостямъ напластованiя и темными пятнами сѣрнаго колчедана: <i>Syndesmya</i> sp. |
| 404 | — | Такая же глина, при прокаливанiи дающая битуминозный запахъ и черный палетъ. |
| 407 | — | Такая же глина съ обломками <i>Syndesmya</i> sp. |
| 419 | 441 | Темносѣрая и сильно известковистая глина съ гипсомъ, встрѣчаются довольно хорошо сохранившiяся ядра и отпечатки <i>Syndesmya</i> sp., мелкiй килеватый <i>Cardium</i> sp. (ex gr. protractum), <i>Bulla Lajoncaireana</i> Bast. |
| 441 | — | Темносѣрая глина, вскипающая съ HCl, по плоскостямъ наслоенiя масса мелкихъ эмбриональныхъ пеллециподъ. При накаливанiи только сѣрнистый запахъ. |
| 459 | — | Темносѣрая сланцеватая глина, не вскипающая съ HCl, распадается на неправильнопластинчатые кусочки съ блестящими поверхностями. При накаливанiи издаетъ битуминозный запахъ. |

474	—	Темносѣрая, буроватая глина съ блестками слюды.
480	—	Рыхлая сѣрая глина, сильно известковистая, переполненная пеллециподами въ разломанномъ видѣ. Прослой кремнистой темнокоричневой глины съ массой мелкихъ <i>Spirorbis</i> и <i>Serpula</i> , маленькій <i>Cerithium?</i> sp; присутствіе гипса.
482	522	Темносѣрая слабопесчанистая глина, сланцеватая и известковистая, съ гипсомъ и обломками тонкостѣнныхъ пеллециподъ.
522	574	Темносѣрая сланцеватая слабопесчанистая глина съ гипсомъ. Окаменѣлостей не замѣчено, только съ глубины 540'—тонкослойная глина съ маленькой ($1\frac{1}{2}$ м/м) пеллециподой. При накаливаніи только сѣрнистый запахъ, вскипаетъ съ HCl.
574	576	Темнобурая, сильно известковистая глина, песчанистая и съ прослойками кварцеваго мелкаго песка. При накаливаніи даетъ битуминозный запахъ и черный налетъ.
576	583	Сѣрый мелкій кварцевый песокъ, слабо сцементированный известковистой глиной, разсыпается при высыханіи, при накаливаніи даетъ только сѣрнистый запахъ.
591	600	Песчанистая темносѣрая известковистая глина съ прослойками кварцеваго песка, при накаливаніи только сѣрнистый запахъ.
600	610	Темнокоричневая сланцеватая песчанистая глина, распадается на кусочки съ блестящими поверхностями, видъ имѣетъ скорлуповатый, при накаливаніи запаха не даетъ, вскипаетъ съ HCl.

Почти все перечисленные глины въ различной степени известковисты и вскипаютъ съ HCl.

Въ буровомъ журналѣ не отмѣчено, на какой точно глубинѣ показался газъ. Слѣдовало бы думать, что онъ долженъ былъ появиться съ 576' (=82°2'), т. е. съ той глубины, на которой начался песокъ. Затѣмъ, благодаря недостающимъ образцамъ и отсутствію указанія породъ въ буровомъ журналѣ, неизвѣстна настоящая мощность песка, во всякомъ случаѣ она не меньше 1 сажени, но можетъ быть и больше; на заводѣ Алафузова, по словамъ владѣльца, мощность пройденнаго газоваго песка равнялась 2 саженямъ; сопоставляя данныя мощности песка въ различныхъ буровыхъ скважинахъ, можно бы было по ея уменьшенію или увеличенію опредѣлить, имѣетъ ли этотъ пластъ тенденцію выклиниваться и въ какомъ направленіи.

Разбирая разрѣзъ съ геологической стороны, долженъ сказать, что плохая сохранность раковинъ помѣшала опредѣлить болѣе точно многіе экземпляры и пришлось ихъ обозначить общимъ названіемъ пелециподъ.

Начинаются породы, какъ видно, криптомакровымъ горизонтомъ средняго сармата и его съ полной увѣренностью можно протянуть до 100', а предположительно и до 194' (=27—28 саж.), мощность, подходящая къ цифровымъ даннымъ у сел. Татарки (вблизи отъ г. Ставрополя).

Всѣ же остальные породы, начиная съ 194' и ниже, слѣдуетъ, по моему мнѣнію, отнести къ нижнему сармату. Характерной особенностью встрѣчающихся здѣсь окаменѣлостей является тонкость и нѣжность раковины, а также небольшіе размѣры ея. Въ верхней части замѣчателенъ слой, въ которомъ, на ряду съ обломками пелециподъ, встрѣчено сравнительно много микрофауны: foraminiferae (Miliolidae), ostracodaе, и членики известковыхъ водорослей. Въ средней части распространены пелециподы, среди которыхъ можно опредѣлить: *Syndesmya* sp., *Mastra* sp., *Cardium* (ex gr. *protractum*), *Solen* sp. и среди гастроподъ *Nassa* sp., *Bulla* sp. и мелкія (эмбриональныя) гастроподы.

Въ нижнихъ частяхъ, особенно въ пескахъ, фауны не найдено, кромѣ мелкихъ эмбриональныхъ пелециподъ, которыя встрѣчаются и по всей толщѣ нижнесарматскихъ глинъ. Относительно битуминозности породъ проба передъ паяльной трубкой

не дала больших результатов. На глубинах 404', 459', 574'—576' были глины, которые обнаружили признаки небольшой битуминозности. Остальные породы оказались индифферентны или давали запах сѣрнистыхъ соединеній.

На скважинѣ Алафузова (начата трубами $d=9''$, закончена $d=5\frac{1}{2}''$), по словамъ владѣльца сперва шла сѣрая песчанистая глина съ мергелемъ, затѣмъ, плотная, вязкая темная („цвѣтная“) глина, буроватая и синеватая. На 57-й сажени при разломѣ породы обнаруживался запахъ газа. На 72-й сажени пробили твердый кремнистый прослой толщиной $\frac{1}{2}''$ и послѣ этого пошелъ газъ и начался мелкій кварцевый песокъ; въ этомъ песокѣ прошли 2 сажени (72—74) и слѣдующія 2 саж. (74—76) въ плотныхъ вязкихъ глинахъ, на послѣдней глубинѣ (76 саж.) бурение было остановлено, такъ какъ не наблюдалось увеличеніе притока газа и газъ начали эксплуатировать.

На 2-й буровой скважинѣ Груби, по словамъ инженера А. А. Эргардта, сверху шли мергели и глины, на глубинѣ 7 саж. глинистый песокъ (я видѣлъ образчикъ съ *Vuccinum duplicatum* Sow., *Nassa* sp., *Mastra* sp. и мелкими *Cardidae* (фауна криптоактровога горизонта) съ кусками обугливагося дерева. Здѣсь показалась вода въ небольшомъ количествѣ, слабо минерализованная. Затѣмъ шла мощная толща однообразныхъ глинъ; на глубинѣ 84 саж. начались пестранистыя глины и глинистый песокъ и показался газъ.

Разрѣзъ 1-й буровой скважины Груби опубликованъ горнымъ инженеромъ А. Д. Стопневичемъ въ Трудахъ Ставропольскаго О-ва изученія Сѣвернаго Кавказа.*)

Сравнивая приведенные разрѣзы, мы видимъ, что всѣ скважины прошли по одинаковымъ породамъ и встрѣтили газъ изъ одного и того же пласта. Въ настоящее время устья этихъ скважинъ связаны нивелировкой и извѣстны такимъ образомъ ихъ относительныя превышенія.

Для городской скважины нивелировочная отмѣтка	=	248,°14
„ I скважины Груби	„	=249,°34
„ II „ „	„	=248,°23

*) Спис. литературы № 24 стр. 2.

Скважина Алафузова ниже городской на 11 саж.

Если принять, что газъ появлялся одновременно съ достиженіемъ песчаного пласта и что висячій бокъ этого пласта представляетъ горизонтальную плоскость, то мы получимъ для направленія между городской и Алафузовской скважинами—горизонтальное залеганіе пластовъ ($83_c = 11_c + 72_c$), а привязъ во вниманіе нѣсколько болѣе глубокое нахожденіе газа въ скваж. Груби, расположенныхъ на WNW отъ городской, въ разстояніи 20 и 50 саж. отъ нея, какъ будто бы обнаруживаемъ общее направленіе паденія пластовъ на NW, съ простираніемъ на NO. Такимъ образомъ мы бы имѣли здѣсь измѣненіе сѣверовосточнаго направленія паденія на сѣверозападное и интересно бы было прослѣдить, имѣеть ли это явленіе общій характеръ или ограничено небольшою площадью. Все таки мы не имѣемъ достаточной увѣренности въ томъ, что газъ встрѣченъ скважинами на одинаковой стратиграфической глубинѣ и что песчаный пластъ не имѣеть мѣстныхъ утолщеній и пережимовъ, а ограниченъ плоской поверхностью. При пологомъ углѣ паденія пластовъ и наличности указанныхъ условій можно бы было провѣрить направленіе паденія и вычислить уголъ паденія на скважинахъ, отстоящихъ на болѣе значительномъ разстояніи другъ отъ друга при точной ихъ нивелировкѣ и точномъ установленіи глубины встрѣчи опредѣленнаго стратиграфическаго горизонта.

Прилагаемый схематическій разрѣзъ черезъ Ставропольскія высоты въ крестъ простиранія (NO 30°) въ первой части и въ направленіи NO 60° во второй даетъ наглядное изображеніе послѣдовательности горизонтовъ, приблизительную ихъ мощность и общій видъ антиклинальной складки. Матеріаломъ къ его составленію послужили барометрическіе замѣры 1908 года и дачныя мощности горизонтовъ въ ближайшихъ къ Ставрополю мѣстахъ. Основываясь на данныхъ буровой скважины относительно мощности нижняго сармата (60—70 саж.), пришлось увеличить его мощность отъ г. Недреманной къ Ставрополю*).

*) Вслѣдствіе того что вертикальный масштаб относится къ горизонтальному какъ 1 къ 8, то пришлось соответственно увеличить и углы паденія, взявъ вмѣсто угла У, уголъ X по формулѣ: $\text{tg}x = 8 \text{tg}y$.

Отклоненія въ мощности отдѣльныхъ горизонтовъ въ природѣ встрѣчаются весьма часто, и потому нельзя при нѣкоторомъ удаленіи отъ изслѣдованной области въ неизслѣдованную ручаться за строго опредѣленную цифру. Должно, однако, предположить, что буровой скважиной, проведенной глубже, чѣмъ городская, вскорѣ должны быть встрѣчены спаниодонтовья и чоеракскія породы.

Разрѣзъ не претендуетъ на точность и законченность ни въ отношеніи мощности горизонтовъ, ни формы дислокаціи. При детальнѣхъ геологическихъ наблюденіяхъ съ картой большаго масштаба, чѣмъ 5-ти верстная, возможно бы было внести сюда существенныя поправки. Мною руководило въ данномъ случаѣ желаніе дать возможно скорѣе общую картину геологическаго строенія мѣстности въ то время, когда ощущается въ этомъ надобность.

Л и т е р а т у р а.

1. *Акинфиевъ И. Я.* Ботаническое изслѣдованіе Ставропольской губерніи въ 1889 г. Верховье Калауса и Ставропольское поднятіе. Зап. Кавк. Отд. Имп. Русск. Геогр. О-ва кн. XVI. 1894 г. стр. 65.
2. *Андрусовъ Н. И.* Горизонтъ со *Spaniodon Barboti* Stuck. въ Крыму и на Кавказѣ. Тр. СПб. О-ва Естествоисп. Т. XIX. стр. 1—90. 1888 г. СПб.
3. *Ольжж.* Mediterranschichten in der Krim und am Kaukasus. Annalen d. K. K. Natur. Hof. Museums Bd. II, № 2. Wien. Notizen p. 76—78.
4. *Ольжж.* Die Südrussischen Neogenablagerungen. I. Theil. Aelteres Miocän Зап. Имп. СПб. Минер. О-ва, 2 серія, часть 34, II. выпускъ 1896 г. II. Theil. Die Verbreitung und die Gliederung der Sarmatischen Stufe. Ibidem. 2 серія, часть 36. I выпускъ. 1899 г. III. Theil. Sarmatische Stufe. Ibidem, 2 серія, часть 39, II-й выпускъ. 1902 г.

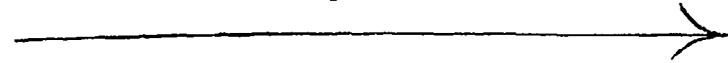
5. *Вярунасъ М. В.* Фауна Ставропольскихъ миоценовыхъ песковъ. Зап. Кіевск. О-ва Естеств. т. XXI. 1910 г.
6. *Богачевъ В. В.* Ставропольскіе миоценовые пески—эквивалентъ чокракскаго известняка. Тр. СПБ. О-ва Естеств. т. XXXV, вып. I, 1904 г.
7. *Богдановичъ К. И.* Геологическія изслѣдованія Кубанскаго нефтеноснаго района. Листъ Хадыжинскій. Тр. Геол. Комитета. Новая серія. Выпускъ 57. 1910 г.
8. *Герасимовъ А. П.* Краткій геологическій очеркъ района Кавказскихъ минеральныхъ водъ. Матер. къ позн. геолог. строенія Россійской Имперіи. Выпускъ III. Москва 1911 г.
9. *Губкинъ И. М.* Краткій отчетъ о буровыхъ работахъ въ нефтеносныхъ районахъ Кубанской области. Изв. Геолог. Ком. Т. XXIX. № 10. 1910 г. стр. 317. Протоколы.
10. *Златинъ В.* Отчетъ по изслѣдованію II Барсуковскаго имѣнія Крестьянскаго Поземельнаго Банка. Сборникъ свѣдѣній о Сѣверномъ Кавказѣ. 1909 г. Ставрополь.
11. *Ивановъ Д. Л.* Предварительный отчетъ по геологическому изслѣдованію Ставропольской губерніи. Изв. Геолог. Ком. т. V. №№ 7—8. 1886 г.
12. *Онъ же.* Изслѣдованія въ Ставропольской губерніи въ 1886 году. Предварительный отчетъ. Горн. журналъ № 6, 1887 г.
13. *Иностранцевъ А. А.* Геологія. т. II 3-е изданіе 1903 г. СПБ. стр. 411, 420.
14. *Онъ же.* Есть ли возможность въ степяхъ, прилегающихъ къ сѣверному склону западной части Кавказскаго хребта, найти артезианскую воду? Тр. СПБ. О-ва Естеств. т. XXIII. Протоколы стр. IX. 1893 г.
15. *Онъ же.* Черезъ главный Кавказскій хребетъ. Отчетъ Управленію казенныхъ желѣзныхъ дорогъ. СПБ. 1896 г.
16. *Каракашъ Н. И.* Геологическое описаніе верховьевъ Кубани и Ставропольской удѣльной степи. Дневн. IX съѣзда Ест. № 7 стр. 29, 1894 г.
17. *Кожикъ-фонъ.* Отчетъ по осмотру Ставропольскаго Удѣльнаго имѣнія въ отношеніи способа снабженія его прѣсной водой. 8^о. СПБ. 1894 г. Стр. 1—23.

18. *Мушкетовъ И. В.* Геологическія изслѣдованія въ Калмыцкой степи въ 1884—1885 гг. Общая геологическая карта Россіи. Листы 95-й и 96-й. Тр. Геолог. Комитета Т. XIV, № 1. 1895 г.
19. *Мушкетовъ И.* Геологическія замѣтки о Кавказскихъ минеральныхъ водахъ. Зап. Имп. СПб. Минер. О-ва, часть XXII. 1886 г.
20. *Павловъ А. П.* и др. Заключение комиссіи о выводахъ Иностранцева относительно артезианскихъ колодцевъ Ставропольской Удѣльной степи. Bull. de la Société Imp. des natur. de Moscou. № 4. 1895.
21. *Прокоповъ В. А.* Отчетъ о геологическихъ работахъ въ районѣ Ставропольской Удѣльной степи и окружающихъ ее высотъ, произведенныхъ лѣтомъ 1908 г. Сборникъ свѣдѣній о Сѣверномъ Кавказѣ. Ставрополь 1910 г.
22. *Онгъ жв.* Очеркъ геологическихъ образованій Удѣльной степи Ставропольской губерніи. Записки Горн. Инст. Имп. Екатерины II, т. III. вып. 1-й СПб. 1910 г.
23. *Синцовъ И.* Новыя данныя о буровыхъ скважинахъ Ставропольской губерніи. Зап. Имп. Мин. О-ва ч. 44. вып 1. 1908 г.
24. *Отоневичъ А.* Разрѣзы нѣсколькихъ буровыхъ скважинъ въ Ставропольской губерніи. Тр. Ставроп. О-ва изученія Сѣвернаго Кавказа, Т. I. 1911 г. СПб.
25. *Твалчрлидзе А.* Ставропольская губернія въ статистическомъ, географическомъ, историческомъ и сельскохозяйственномъ отношеніи. Ставрополь. 1897 г.
26. *Чартоцкій С. И.* Геологическія изслѣдованія Кубанскаго нефтеноснаго района. Листъ Нефтяно-Ширванскій. Тр. Геологич. Комитета Новая серія. Выпускъ 47. 1909 г. СПб.
27. *Чартоцкій и Губкинъ.* Отчетъ о развѣдочныхъ работахъ на Нефтяно-Ширванской нефтеносной площади. Изв. Геолог. Комитета. т. XXIX, № 1. 1910 г. СПб.

Схематический геологический разрезъ черезъ Ставропольскія высоты.

Въ направленіи №0 30°

SW



№0

Въ направленіи №0 60°

Ставропольская возвышенность.

С. Богословское. Р. Кубань.

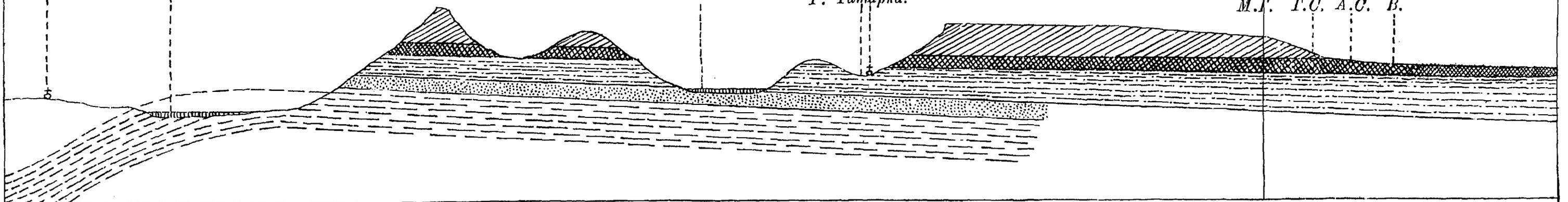
г. Недрематал.

Р. Елорлыкъ.

С. Татарка.
Р. Татарка.

г. Ставрополь.

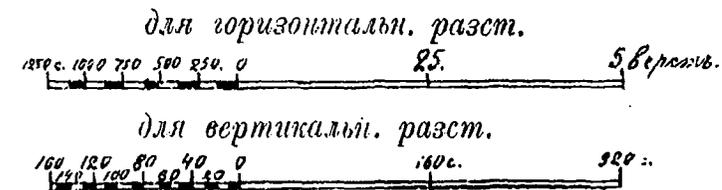
М.Г. Г.С. А.С. В.



Обозначенія

- | | |
|---|--|
|  Средній Сарматъ. |  Спанидонтовые и Чокракскіе слои. |
|  Криптомиктовый горизонтъ. |  Майкопская толща. |
|  Нижній Сарматъ |  Алювий. |

Масштабъ



Отношеніе вертикальн. масштаба къ горизонтальн. 1/8.

- М. Г. Мужская Гимназія.
Г. С. Городская скважина,
А. С. Скважина Алабузова.
В. Вокзалъ ж. д.