

BULLETINS DU COMITÉ GÉOLOGIQUE.

1912.

ST. PÉTERSBOURG.

XXXI. № 3.

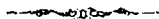
ИЗВѢСТІЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАГО КОМИТЕТА.

1912 годъ.

ТОМЪ ТРИДЦАТЬ ПЕРВЫЙ.

№ 3.

(Съ 6-ю таблицами).



О.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типо-Литографія К. Биркенфельда (В. О., 8-я л., № 1).

1912.

СОДЕРЖАНІЕ.

	стр.
Журналъ Присутствія Геологическаго Комитета. Засѣданіе 21-го февраля 1912 года. (табл. II).	33
О развѣдочимъ работахъ въ Ессентукахъ. М. В. Лангвагенъ. (табл. III—IV). (Recherches géologiques et minières à Essentouki. Par J. Langwagen).	275

ИЗВѢСТІА ГЕОЛОГИЧЕСКАГО КОМИТЕТА.

Журналь Присутствія Геологическаго Комитета.

Засѣданіе 21-го февраля 1912 г.

Предсѣдательствовалъ Директоръ Комитета, академикъ О. Н. Чернышевъ. Присутствовали: Почетный Директоръ, академикъ А. П. Карпинскій, старшіе геологи: А. А. Краснопольскій, К. И. Богдановичъ, А. В. Фаастъ, А. А. Борисякъ, геологи: А. П. Герасимовъ, К. П. Калитскій, Д. В. Голубятниковъ, В. Н. Веберъ, помощники геологовъ: А. Н. Рябининъ, П. И. Степановъ, С. И. Чарноцкій, Н. Н. Тихоновичъ, приглашенные въ засѣданіе: представитель Управленія жес. дорогъ ниж. и с. П. Б. Богуславскій; представители Управленія Южныхъ жел. дор. ниж. путей сообщ. Б. Н. Языковъ, В. М. Ониферовъ и профессоръ П. А. Богословскій, геологъ-сотрудникъ К. К. фонъ-Фохтъ и и. д. секретаря Н. Ф. Погребовъ.

I.

Директоръ Комитета доложилъ Присутствію запросъ Управленія Желѣзныхъ Дорогъ, представившаго матеріалы по дополнительнымъ развѣдочнымъ работамъ, исполненнымъ осенью 1911 года для изслѣдованія причинъ осадокъ желѣзнодорожнаго полотна на 933 и 934 верстахъ Курско-Севастопольской линіи Южныхъ жел. дорогъ, въ томъ числѣ и заниску проф. Богословскаго о результатахъ этихъ работъ. На основаніи представленныхъ данныхъ, Управленіе и проситъ Геологическій Комитетъ дать заключеніе какъ о причинахъ оса-

докъ ж. д. полотна на указанныхъ верстахъ, такъ и о томъ, признается ли достаточно устойчивымъ положеніе проектированнаго Управленіемъ обходнаго пути.

Полученные матеріалы были переданы на разсмотрѣніе старшему геологу А. А. Борисяку и геологу-сотруднику К. К. Фовъ-Фохту, представившимъ по данному запросу особую записку (см. Приложение, стр. 58).

Разсмотрѣвъ всѣ вышеназванные матеріалы и обсудивъ ихъ при участіи представителя Управленія ж. д. инж. путей общ. Н. Б. Богуславскаго, представителей кожныхъ жел. дор.—инж. п. с. Б. Н. Языкова, В. М. Ониферова и профессора Харьковского университета Н. А. Богословскаго,—Присутствіе Комитета пришло къ нижеслѣдующимъ заключеніямъ.

Вопросъ о причинахъ оползанія грунта на 933 и 934 верстахъ Курско-Севастопольской линіи уже разсматривался Присутствіемъ Комитета въ засѣданіи 1-го іюля 1911 г., причемъ Присутствіе пришло къ заключенію, что основной причиной, вызывающей оползаніе грунта, являются здѣсь грунтовыя воды, циркулирующія въ коренныхъ третичныхъ породахъ и смачивающія нижнюю поверхность налегающихъ на эти породы послѣдтретичныхъ отложеній. Кромѣ этой основной причины, нельзя отрицать и вліяніе атмосферныхъ осадковъ, выпадающихъ на данную площадь и такъ или иначе проникающихъ въ оползающую толщу. Но для ближайшаго выясненія вліянія этихъ причинъ, а слѣдовательно и для выбора мѣста борьбы съ ихъ послѣдствіями, т. е. осадками пути, въ имѣвшихся матеріалахъ оказалось слишкомъ мало данныхъ, вслѣдствіе чего Присутствіемъ и былъ намѣченъ рядъ дополнительныхъ геолого-развѣдочныхъ работъ, которыя должны были выяснить общія гидрогеологическія условія мѣстности и вліяніе ихъ на осадки железнодорожнаго полотна, а вмѣстѣ съ тѣмъ могли бы послужить данными для проектированія тѣхъ или иныхъ мѣръ для борьбы съ этими оползнями.

Изъ представленныхъ управленіемъ желѣзныхъ дорогъ матеріаловъ по дополнительнымъ изслѣдованіямъ видно, что изъ намѣченныхъ Присутствіемъ Комитета работъ были исполнены только часть развѣдочныхъ работъ, притомъ безъ непосредственнаго наблюденія гидрогеолога, т. к. приглашенный въ качествѣ такового проф. Харьков-

скаго Университета Н. А. Богословскій, по прибытіи на мѣсто, засталъ большую часть шурфовочныхъ работъ уже законченными, вследствие чего полученный имъ фактическій матеріалъ въ видѣ образцовъ и разрѣзовъ проходимыхъ шурфами породъ страдаетъ значительными недочетами (см. ниже зап. Богословскаго, также зап. Борисяка и Фохта). Нѣкоторые изъ намѣченныхъ проф. Богословскимъ къ производству работъ исполнены не были.

Изъ изложеннаго видно, что произведенныя дополнительные работы не могли представить необходимыхъ рѣшающихъ данныхъ для выясненія разсматриваемаго вопроса. Вообще эти работы дали мало новыхъ, болѣе или менѣе точныхъ данныхъ. Онѣ лишь подтвердили преобладающее значеніе грунтовыхъ водъ «среднихъ известняковъ» ¹⁾, какъ причины оползанія грунта, причемъ попутно выяснилась возможность отведенія этихъ водъ при помощи дренажной канавы, глубиной около 4 саж., проведенной къ югу отъ существующаго ж. д. полотна и не требующей для своего осуществленія перенесенія полотна на другое мѣсто.

Что касается вліянія атмосферныхъ осадковъ, выпадающихъ непосредственно на данную площадь, то точныхъ наблюденій въ этомъ отношеніи произведено не было. Дѣйствіе этихъ осадковъ не можетъ быть значительнымъ, особенно при возможной борьбѣ съ послѣдствіями ихъ при помощи планировки мѣстности и неглубокаго поверхностнаго дренажа.

Кромѣ этихъ причинъ проф. Богословскій въ послѣдней своей запискѣ указываетъ еще на одинъ факторъ—на вліяніе низяго «спаниодонтоваго» водоноснаго горизонта, благодаря которому можетъ, по его мнѣнію, происходить оползаніе, кромѣ послѣдствій третичныхъ, также и коренныхъ третичныхъ породъ. Какъ примѣръ такого оползанія проф. Богословскій указываетъ на оползни построекъ Морского Вѣдомства.

Но и въ данномъ случаѣ причины этого явленія не были точно установлены; что же касается оползней на 934 верстѣ, то въ имѣющихся данныхъ нѣтъ никакихъ указаній на какое либо вліяніе спаниодонтовыхъ водъ на образованіе этого оползня. Переходя къ вопросу объ устойчивости коренныхъ породъ въ мѣстѣ, гдѣ предполагается устройство обходнаго пути, Присутствіе пришло къ за-

¹⁾ См. Изв. Г. К., т. XXX, Проток. стр. 52 и слѣд., а также ниже стр. 59.

ключенію, что на основаніи имѣющихся данныхъ можно лишь сдѣлать общее заключеніе, что наиболѣе устойчивымъ долженъ быть тотъ вариантъ, который далѣе всего отодвинуть отъ берега моря, но что, въ частности, для рѣшенія вопроса о проведеніи обходнаго пути имѣется слишкомъ недостаточное число данныхъ. Именно, здѣсь имѣются лишь 2 шурфа на концахъ проектируемаго пути, шурфъ № 8, расположенный, можетъ быть, на древнемъ оползнѣ, и шурфъ № 3, разрѣзъ котораго совершенно не вяжется съ остальными шурфами. Если это послѣднее обстоятельство не является результатомъ неудачнаго сбора матеріала (объяснять такимъ образомъ несогласіе въ разрѣзахъ этого шурфа и сосѣднихъ пока нѣтъ повода)—то необходимо предположить значительное нарушеніе правильного залеганія коренныхъ породъ въ этой мѣстности. Окончательное уясненіе этого обстоятельства имѣетъ существенное значеніе для рѣшенія вопроса о будущемъ тоннелѣ и должно составить также одну изъ задачъ будущихъ развѣдокъ. Что касается центральной части тоннеля, то ее также слѣдуетъ изслѣдовать шурфами, количество которыхъ опредѣлится во время работъ.

Наконецъ, если вліяніе нижняго (спانیодонтоваго) воднаго горизонта на движеніе оползня 934-й версты должно быть отвергнуто, то въ вопросѣ объ обходномъ пути этотъ водный горизонтъ, у западнаго устья предполагаемаго тоннеля, не можетъ быть оставленъ безъ вниманія. Необходимо здѣсь выяснить, нѣтъ ли подъ его вліяніемъ передвиженія коренныхъ породъ со стороны Ушаковой балки.

Вышеизложенный обзоръ существующихъ данныхъ заключаетъ въ себѣ вмѣстѣ съ тѣмъ и программу дальнѣйшихъ гидрогеологическихъ изслѣдованій, какъ въ отношеніи существующихъ оползней, такъ и предполагаемаго обходнаго пути; разрабатывать ее въ деталяхъ составить задачу того геолога, которому будетъ поручена эта работа. По существу дѣла никакія подробныя директивы не могутъ замѣнить личнаго наблюденія на мѣстѣ и тѣхъ соображеній и заключеній, которые будутъ вытекать изъ хода самихъ работъ.

Записка о геологических изслѣдованіяхъ, произведенныхъ профессоромъ Н. А. Богословскимъ на 933 и 934 верстахъ линіи Курскъ-Севастополь и у желѣзнодорожнаго училища въ г. Севастополь.

Управленіе Южныхъ желѣзныхъ дорогъ, письмомъ отъ 4-го мая 1910 года, обратилось ко мнѣ съ просьбой произвести геологическое изслѣдованіе на 933 и 934 верстахъ главной линіи Курскъ-Севастополь и у зданія желѣзнодорожнаго училища въ Севастополь, съ цѣлью выясненія причинъ оползанія желѣзнодорожной насыпи на 933 и 934 верстахъ и сырости въ подвалахъ желѣзнодорожнаго училища, а также выясненія мѣста, безопаснаго для проведенія обходной линіи, и мѣръ для устраненія сырости въ подвалахъ.

Съ указанной цѣлью, во второй половинѣ мая мѣсяца, мною была совершена въ вышеназванный районъ двукратная экскурсія, результаты которой могутъ быть сведены къ слѣдующему.

Оползаніе желѣзнодорожной насыпи на 933 и 934 верстахъ представляетъ изъ себя весьма типичный и довольно обыкновенный случай движенія почвы по крутому уклону подъ вліяніемъ залегающихъ вблизи поверхности, смачиваемыхъ, скользкихъ, глинистыхъ толщъ. Въ данномъ случаѣ, мы имѣемъ дѣло съ глинистыми слоями, принадлежащими къ третичной системѣ и въ частности къ міоцену, относительно условій залеганія и распространенія которыхъ въ данномъ районѣ могутъ быть приведены слѣдующіе матеріалы.

Описаніе строенія міоценовыхъ отложеній около города Севастополя было дано еще въ семидесятыхъ годахъ прошлаго столѣтія профессоромъ Пренделемъ, который, между прочимъ, приводитъ нѣкоторыя указанія также и относительно глинистыхъ горизонтовъ этого яруса. Такъ, у внутренняго конца южной бухты, на юго-востокъ отъ вокзала, въ свѣжей выемкѣ, Прендель наблюдалъ въ основаніи разрѣза толщу слоистыхъ глинъ, до 11 метровъ мощности, бураго, красноватаго и зеленоватаго цвѣтовъ, глинъ то песчаныхъ, то обогащенныхъ органическими веществами (битуминозныхъ), то чистѣйшихъ, глинныхъ. Выше этой толщи наблюдался слой песка

(2 метра), на которомъ залегаетъ опять глина (2 метра), зеленоватого цвѣта, чередующаяся съ бѣлымъ мергелемъ, а на самомъ верху обнаженія выступаетъ толща известняка, съ прослойками глины и песка, до 10 метровъ мощности.

Принимая во вниманіе общее паденіе міоценовыхъ отложеній къ сѣверо-западу или, другими словами, простираніе ихъ къ сѣверо-востоку, естественно было ожидать выходовъ этихъ глинистыхъ толщъ на поверхность, приблизительно на той же небольшой высотѣ надъ уровнемъ моря, — къ сѣверо-востоку отъ вышеуказаннаго обнаженія, около Килень-бухты, что дѣйствительно наблюденіями Пунделя отчасти и подтвердилось. Именно, въ южномъ концѣ Килень-бухты (Килинбалочной бухты), прямо противъ тоннеля желѣзной дороги, на западномъ берегу, имъ была найдена «малая часть слоистыхъ глинъ, налегающихъ здѣсь на известнякъ того же міоценоваго возраста».

Западный берегъ Килень-бухты и прилегающій съ запада берегъ Большого рейда и представляютъ изъ себя какъ разъ мѣста, гдѣ наблюдается оползаніе желѣзнодорожной насыпи, связанное съ залеганіемъ здѣсь подъ поверхностными наносами міоценовыхъ глинистыхъ толщъ. Буровыя скважины и колодцы, заложенные желѣзнодорожной администраціей въ районахъ оползанія на 933-й и 934-й верстахъ, знакомятъ насъ съ рядомъ особенностей строенія данной береговой полосы, приводя прежде всего къ слѣдующимъ главнѣйшимъ выводамъ:

1) Волнистый скатъ отъ желѣзнодорожнаго полотна къ морю въ обоихъ районахъ оползанія (на 933 и 934 верстахъ) приходится въ области залеганія міоценовыхъ глинистыхъ толщъ; прикрытыхъ съ поверхности наноснымъ и насыпнымъ щебневато-глинистымъ матеріаломъ разной мощности.

2) Глинистыя толщи состоятъ изъ слоевъ глины, въ различной степени пластичныхъ, рѣже болѣе или менѣе песчаныхъ, съ прослоями рыхлаго песка, а также съ прослоями известковистыми.

3) Нижняя граница этихъ глинистыхъ горизонтовъ въ западномъ участкѣ (верста 934) приходится ниже уровня моря (буровыя скважины не доходятъ до ихъ основанія), а на участкѣ восточномъ (верста 933) основаніе глинъ, наоборотъ, располагается нѣсколько выше уровня моря (на высотѣ 0,80 — 1,0 саж. отъ моря

залегаетъ уже «скала»). Такимъ образомъ, по направленію къ востоку (или правильнѣе къ юго-востоку) уровень глинистыхъ толщъ повышается, что вполне согласуется съ вышеотмѣченными данными относительно направленія паденія міоценовыхъ отложеній.

4) Глинистыя толщи въ оползающихъ участкахъ оказываются обыкновенно въ различной степени пропитанными влагой (глина «мокрая», «влажная» и т. д.), гораздо рѣже бываютъ сухими. Глины восточнаго участка (верста 933), повидимому, менѣе пропитаны влагою, по крайней мѣрѣ, это слѣдуетъ сказать, по отношенію къ наиболѣе высокимъ частямъ склона, непосредственно у границы оползанія (скважина № 1-й).

5) Подземныя воды буреніемъ обнаружены только на участкахъ западномъ, причемъ характернымъ оказывается довольно неправильный видъ уровня этихъ водъ, залегающихъ, то нѣсколько выше, то ниже уровня моря. Иногда (напр., по профилямъ 2 и 3) имѣть мѣсто какъ бы постепенное паденіе уровня подземной воды по направленію отъ моря къ сушѣ, такъ что въ частяхъ, лежащихъ ближе къ морю, вода стоитъ на болѣе высокомъ уровнѣ, нежели въ частяхъ, лежащихъ дальше отъ моря.

Непосредственные наблюденія, произведенныя мною въ районахъ оползанія, позволяютъ сдѣлать еще тотъ очень существенный выводъ, что міоценовыя пласты, въ предѣлахъ ската къ морю отъ желѣзнодорожнаго полотна, претерпѣли, подъ вліяніемъ повторяющагося время отъ времени оползанія, перемѣщенія, мѣстами очень большія, вслѣдствіе чего если не вся толща этихъ глинъ, то значительная ея часть, представляетъ изъ себя массу неправильныхъ, смѣщенныхъ, перекошенныхъ, смятыхъ и трещиноватыхъ участковъ, накопившихся по скату за долгій періодъ существованія послѣдняго. Естественно, что распрежденіе воды въ такихъ массахъ, какъ связанное съ той или иной случайной системой трещинъ, съ тѣми или иными передвинутыми и разобщенными песчанистыми слоями, не можетъ быть правильнымъ, отчего и зависятъ вышеотмѣченныя своеобразныя особенности залеганія подземныхъ водъ. Эта нарушенность и расчлененность глинистыхъ пластовъ въ свою очередь ведетъ къ пропитыванію глинъ влагой, вслѣдствіе чего такъ часто и были наблюдаемы при буреніи глины «мокрыя» и «вязкія».

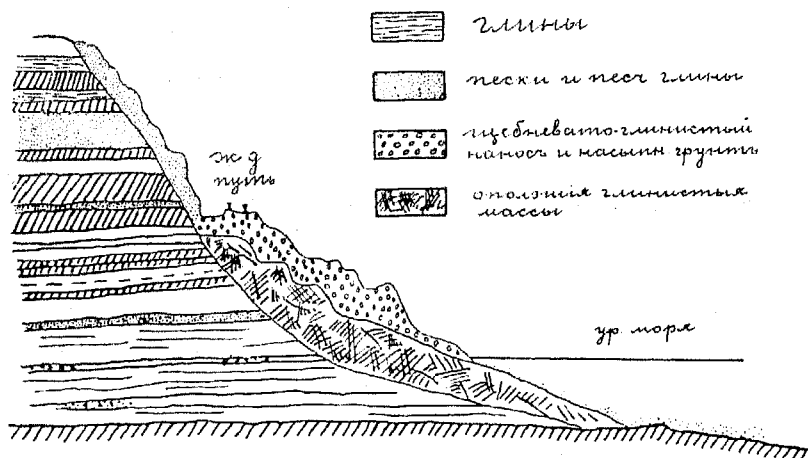
Имѣя въ виду эти особенности, было бы тщетно искать здѣсь какихъ нибудь строго опредѣленныхъ правильныхъ горизонтовъ, насыщенныхъ влагой и представляющихъ «плоскости скольженія». Глинистыя массы, особенно однажды смѣщенные и набухшія отъ воды, могутъ продолжать свое движеніе по уклону, въ формѣ отдѣльныхъ участковъ той или иной формы и величины, скользя по смачиваемой поверхности участковъ осѣдшихъ. Для такого движенія даже не требуется, чтобы коренные пласты пѣли непремѣнно паденіе въ сторону скольженія, равно какъ не обязательно, чтобы поверхность «поверхности скольженія» были опредѣленные водоносные песчаные прослои. Правда, нельзя отрицать существованія правильныхъ водоносныхъ горизонтовъ въ *ненарушенныхъ* участкахъ какъ въ самой глинистой толщѣ (въ песчаныхъ прослояхъ), такъ и поверхность ся, подъ известково-песчаной толщей (обнаженной въ выемкѣ), но въ районахъ оползанія стекающая сюда изъ подземныхъ горизонтовъ вода получаетъ неправильное распредѣленіе, какъ выше объяснено. Къ этой подземной водѣ, стекающей сюда изъ водоносныхъ прослоевъ коренной миоценовой толщи и пропитывающей лежація ниже по скату глинистыя массы, должна, несомнѣнно, присоединяться въ томъ или иномъ количествѣ еще вода атмосферная чисто мѣстнаго происхожденія, для просачиванія которой въ почву здѣсь существуютъ весьма благоприятныя условія, во первыхъ, въ формѣ замкнутыхъ котловиннокъ, разбѣянныхъ мѣстами по волнистой поверхности даннаго района, способствующихъ заставиванію и просачиванію атмосферной влаги, а во вторыхъ, въ формѣ трещинъ, нерѣдко громадныхъ и въ большомъ количествѣ (на 933-й верстѣ). Не даромъ замѣчено, что осѣданіе желѣзнодорожнаго полотна происходитъ нерѣдко послѣ выпаденія дождей (фактъ, замѣченный также по отношенію къ случаямъ въ другихъ мѣстахъ). Весьма вѣроятно, что на участкѣ восточномъ (933 верста) главнымъ виновникомъ смачиванія глинистыхъ толщъ по косогору является именно мѣстная дождевая вода, такъ какъ тутъ совсѣмъ не найдено ясныхъ подземныхъ водоносныхъ прослоевъ.

Оползаніе глинистыхъ и другихъ, связанныхъ съ ними, толщъ въ изслѣдуемомъ районѣ представляетъ изъ себя, несомнѣнно, явленіе очень древнее, существующее здѣсь съ самыхъ начальныхъ моментовъ возникновенія долины, къ которой приурочены въ насто-

ящее время Сѣверная бухта съ вѣтвями. Оползаніе здѣсь началось съ тѣхъ поръ, какъ появился вызванный размываніемъ кругой скатъ, постоянно затѣмъ тревожимый, разрушаемый снизу при участіи воды. Довольно глубокія искусственныя выемки, бывшія въ моментъ нашихъ наблюденій около строящейся новой стѣны при угольныхъ складахъ морского вѣдомства, вскрыли существованіе въ данномъ пунктѣ, на высотѣ около 1 саж. надъ моремъ, обширныхъ сильно перекошенныхъ толщъ, состоящихъ изъ глинъ съ лежащими на нихъ слоями известняка, песковъ и мергелей, толщъ, представляющихъ изъ себя, несомнѣнно, часть древняго грандіознаго оползня. Столь характерный для вѣсѣхъ вообще оползающихъ мѣстностей волнисто-бугристый видъ общаго склона, конечно, существовалъ уже въ данномъ районѣ къ началу постройки желѣзной дороги. Земляныя работы по проведенію полотна, т. е. устройство насыпей и выемокъ, сами по себѣ не могли, разумѣется, содѣйствовать устойчивости грунта и повелы, вѣротно, наоборотъ къ усиленію оползанія, какъ это было наблюдаемо въ массѣ другихъ случаевъ. Строителямъ желѣзной дороги пришлось поэтому прибѣгнуть затѣмъ къ мѣрамъ по укрѣпленію грунта, для чего былъ устроенъ дренажъ оползавшаго (западнаго) участка, насколько можно догадываться объ этомъ по находимымъ здѣсь слѣдамъ дренажныхъ трубъ, которыхъ насчитываютъ до 6. Въ настоящее время, вслѣдствіе позднѣйшаго, несмотря на этотъ дренажъ, оползанія, дренажная система оказывается разрушенной, хотя и теперь въ одномъ пунктѣ внизу склона можно наблюдать выходъ грунтовой воды, приуроченный здѣсь, можетъ быть, именно къ заваленному устью дренажной трубы. Къ сожалѣнію, я не располагаю данными относительно подробностей устройства этой дренажной системы, а потому ничего не могу сказать относительно степени ея цѣлесообразности и относительно ея недостатковъ.

Оползаніе желѣзнодорожнаго полотна, имѣвшее мѣсто за послѣдніе два-три года, приурочено къ двумъ недалеко отстоящимъ одинъ отъ другого пунктамъ, отдѣленнымъ между собою участкомъ полотна, расположеннымъ въ выемкѣ. Въ томъ и другомъ случаѣ оползающіе участки приходится въ круто падающихъ къ морю пунктахъ общаго ската, въ связи съ меньшей тутъ устойчивостью грунта, не имѣющаго достаточной опоры снизу и висѣщаго на круто наклонен-

ныхъ плоскостяхъ скользя. Слѣдуетъ къ этому добавить, что равновѣсіе нависшихъ по скату массъ въ послѣдніе годы было нарушено также вслѣдствіе нѣкоторыхъ земляныхъ работъ ниже по скату, ближе къ берегу, въ особенности благодаря устройству выемокъ вдоль желѣзнодорожной вѣтки къ угольному складу морского вѣдомства (въ восточномъ районѣ оползанія). Эта вѣтка, проведенная по уклону между берегомъ и главной желѣзнодорожной линіей, отчасти въ глубокой выемкѣ, въ настоящее время представляетъ изъ себя картину полного разрушенія, съ оползшими и обвалившимися по бокамъ массами земли, съ перекошенными рельсами, съ разрушенной подъ скатомъ стѣной угольнаго склада,



съ массой громадныхъ трещинъ по сторонамъ. Въ стѣнкахъ выемки, черезъ которую проложена эта вѣтка, можно непосредственно наблюдать и основную причину оползанія — пластичныя глины, выступающія здѣсь изъ-подъ песчано-мергелисто-известковой толщи.

Но лишнимъ считаю еще отмѣтить, что вновь сооруженный морскимъ вѣдомствомъ молъ, возлѣ разрушенныхъ боенъ того же вѣдомства, въ западномъ районѣ оползанія, оказывается въ ближайшихъ къ берегу частяхъ уже слабо перекошеннымъ, причемъ образовалась наклонная трещина, приходящаяся отчасти по пшамъ между камнями, отчасти же ближе къ урѣзу воды — проходящая

черезъ самые камни. Весьма вѣроятно, что эта подвижка мола является видимымъ отраженіемъ слабыхъ подвижекъ грунта нѣсколько ниже уровня воды, что вполне возможно, ибо, какъ показываютъ результаты буренія, глинистая толща на этомъ участкѣ своимъ основаніемъ приходится ниже уровня моря, причемъ въ нижнихъ ея горизонтахъ имѣются водоносные прослои, чѣмъ вполне обезпечивается сползаніе не только надводныхъ частей этой толщи, но и частей, лежащихъ ниже уровня моря.

Для болѣе нагляднаго представленія о строеціи грунта въ районѣ оползанія, прилагаю схематическій и приблизительный вертикальный геологическій разрѣзъ, какъ представляется мнѣ таковой на основаніи приведенныхъ выше данныхъ по отношенію къ западному району, т. е. къ верстѣ 934-й.

Изъ всего вышесказаннаго сами собою вытекаютъ тѣ мѣры, которыя должны быть направлены противъ оползанія желѣзнодорожнаго полотна. Эти мѣры могли бы сводиться въ данномъ случаѣ именно къ слѣдующему: 1) Глубокій дренажъ оползающихъ участковъ, устроенный такимъ образомъ, чтобы перехватить подземныя воды, притекающія по водоноснымъ прослоямъ къ этимъ участкамъ со стороны суши. 2) Устраненіе просачиванія мѣстной дождевой воды по замкнутымъ котловинкамъ, трещинамъ, необходимымъ канавамъ и т. под., наряду съ устройствомъ возможно быстрого и легкаго стока этихъ водъ по поверхности. 3) Недопустимость земляныхъ выемокъ и тому подобнаго по скату между моремъ и желѣзнодорожнымъ полотномъ.

По отношенію къ дренажу слѣдуетъ однако прежде всего оговориться, что онъ особенно могъ бы считаться полезнымъ на западномъ участкѣ (верста 934), гдѣ констатированы подземныя воды и значительное смачиваніе глинистыхъ толщъ. Но съ другой стороны, какъ уже не однократно выше было отмѣчено, подземныя воды здѣсь залегаютъ нерѣдко или приблизительно на уровнѣ моря, или даже ниже этого уровня, причемъ глинистые пласты своимъ основаніемъ приходятся также ниже уровня моря. При такихъ условіяхъ радикальный дренажъ всей глинистой толщи, конечно, немыслимъ, и рѣчь можетъ идти только о дренажѣ болѣе высокихъ горизонтовъ глинъ, а этотъ послѣдній дренажъ можетъ лишь до извѣстной степени ослабить оползаніе грунта; можетъ

быть, даже и сильно ослабить, но едва ли совершенно его устранить. Напомнимъ, что на западномъ участкѣ дренажъ былъ нѣкогда устроенъ, но къ желательнымъ результатамъ не привелъ. Можетъ быть, возобновленіе движенія грунта, послѣ устройства дренажа, объясняется отчасти недостатками дренажной системы или плохимъ уходомъ за дренажными сооружениями, но едва ли неудачу даннаго опыта можно цѣлкомъ сводить къ этимъ причинамъ.

Гораздо легче было бы устроить дренажъ на участкѣ восточномъ, такъ какъ тамъ основаніе глинистыхъ толщъ приходится приблизительно на сажень выше уровня моря, и такъ какъ смачиваніе глинъ происходитъ тамъ, повидимому, главнымъ образомъ на счетъ чисто мѣстныхъ дождевыхъ водъ, какъ указано на это болѣе подробно выше.

При всемъ томъ, если бы въ концѣ концовъ, не прибѣгая къ устройству обходнаго пути, нашли необходимымъ вновь дренировать мѣстность, то относительный успѣхъ этого мѣропріятія могъ бы оказаться только при условіи возможно глубокаго и непрерывнаго съ нагорной стороны дренированія обоихъ районовъ и при непремѣнномъ, самомъ тщательномъ содержаніи дренажныхъ сооружений, а равно при соблюденіи другихъ вышеуказанныхъ мѣръ по отношенію къ атмосферной водѣ и землянымъ выемкамъ, словомъ, при условіи особаго, спеціальнаго, постоянного ухода за данными участками.

Болѣе радикальнымъ выходомъ изъ создавшагося положенія было бы проведеніе обходнаго пути нѣсколько дальше отъ моря, съ устройствомъ тоннеля въ сосѣдней горѣ. Въ настоящее время по этой полосѣ проектируемаго тоннеля дѣлаются два колодца, съ цѣлью выясненія состава грунта, по которому долженъ пройти тоннель. Болѣе или менѣе опредѣленный отвѣтъ по данному поводу можно будетъ дать только послѣ того, какъ выяснятся результаты этой шурфовки.

Наконецъ, что касается сырости въ подвалахъ желѣзнодорожнаго училища, то таковая обуславливается, несомнѣнно, грунтовыми водами, залегающими здѣсь неглубоко отъ поверхности, какъ показываютъ наблюденія въ колодцахъ на дворѣ училища и въ районѣ Владимірскаго собора.

Для устраненія сырости необходимъ дренажъ почвы около зда-

нія училища со стороны улицъ, причемъ осуществленію этой мѣры на практикѣ должно непремѣнно предшествовать изслѣдованіе почвы путемъ буренія съ цѣлью подробнаго выясненія условій залеганія почвенныхъ водъ и, слѣдовательно, съ цѣлью болѣе правильнаго устройства отвода этихъ водъ.

Записка о дополнительныхъ геологическихъ изслѣдованіяхъ на 933 и 934 верстахъ главной Севастопольской линіи, составленная профессоромъ Н. А. Богословскимъ.

Управленіе Южныхъ желѣзныхъ дорогъ въ сентябрѣ мѣсяцѣ настоящаго года обратилось ко мнѣ съ предложеніемъ произвести дополнительное изслѣдованіе причинъ оползней на 933 и 934 верстахъ Севастопольской линіи, а равно дать заключеніе о геологическихъ условіяхъ проектируемаго обходнаго пути въ той же мѣстности, согласно требованію Министерства, основанному на постановленіи Геологическаго Комитета отъ 1-го іюля сего 1911 года.

Къ моменту моего перваго приѣзда въ Севастополь (25-го сентября) развѣдочныя работы, начатыя въ разное время раньше, оказались двинутыми уже довольно далеко. Проложена была продольная галлерей на 934-ой верстѣ. Начата была также галлерей на 933-й верстѣ. Кромѣ того, углубленъ былъ старый колодезь № 3-й, а равно велись работы по прокладкѣ колодцевъ 4-го и 5-го. Послѣ этого были заложены еще колодцы № 6-й (по склону къ полотну), № 7-й (между полотномъ и моремъ, въ пунктѣ наибольшей осадки насыпи) и № 8-й—въблизи входа въ проектируемый тоннель (вариантъ 1-й) со стороны Клиентъ-Бухты.

Результаты этихъ развѣдочныхъ работъ, начатыхъ, какъ выше указано, большею частію въ разное время, раньше и не по моей иниціативѣ,—сведены непосредственно ниже, причемъ указаны—толщина отдѣльныхъ слоевъ, характеръ породы каждаго слоя (по взятымъ образцамъ) и абсолютныя отмѣтки. По отношенію къ колодезю № 1-й съ галлереей свѣдѣній здѣсь не приводится, такъ какъ этотъ разрѣзъ уже подробно описанъ въ запискѣ геологовъ К. К. Фохта и А. А. Борисяка.

Не приводимъ также данныхъ относительно колодца 3-го, въ

виду значительнаго несогласія данныхъ, относящихся къ этому колодцу, съ данными сосѣднихъ колодцевъ и даже съ данными того же колодца, полученными позже, какъ видно, напримѣръ, изъ сличенія разрѣза на чертежѣ 15-мъ съ разрѣзомъ на ящикѣ съ образцами; стѣнки этого стараго колодца, заплывшія и отчасти задыланныя, конечно, не могли дать ясной картины относительно породы; при углубленіи колодца, кромѣ того, могли смѣшаться на сыпной известнякъ съ кореннымъ, отчего и получился черезчуръ низкій абсолютный уровень сная «среднихъ» известняковъ съ «нижними» глинами. Вообще данными этого колодца мы затрудняемся пользоваться, за исключеніемъ новыхъ глубокихъ его частей (водоносныхъ глинъ).

Колодезь № 2-й (съ галлереей).

Абсолютная высота устья 8,69 саж.

Пройдено:

Известнякъ до 0,60 »

Мергелистый рыхлый известнякъ отъ

0,60 до 1,20 »

Глубже идетъ желтая глина, въ кото-

рой прорыта галлерей длиною . . . 9 »

Колодезь № 4—1.

Абсолютная высота устья 16,81 саж.

Пройдено:

Наносный слой 0 — 0,12 »

Известнякъ 0,12 — 2,20 »

Глина желтая 2,20 — 3,00 »

Известнякъ 3,00 — 3,80 »

Пестрая глина 3,80 — 4,30 »

Известнякъ 4,30 — 4,70 »

Глина съ массой раковинъ . . 4,70 — 4,85 »

Известнякъ 4,85 — 5,60 »

Песокъ мелкій 5,60 — 5,80 »

На
глу-
бинѣ
3,70 с
вода.

Песчаникъ известковистый	5,80 — 8,43 саж.
Песокъ глинистый	8,43 — 8,57 »
Известнякъ	8,57 — 9,50 »
Глина	9,50 — 10,18 »

Свѣдѣній о болѣе глубокихъ частяхъ колодца не доставлено.

Колодезь № 5-й.

Абсолютная высота устья 18,65 саж.

Пройдено:

Насышной слой	0 — 0,12 »
Известняки	0,12 — 1,30 »
Глины пестрыя (и отчасти мергель)	1,30 — 2,80 »
Известнякъ	2,80 — 2,90 »
Глины, отчасти и мергель	2,90 — 3,60 »
Известнякъ мергелистый	3,60 — 5,35 »

На глубинѣ 5,23 саж. вода.

Глина пестрая	5,35 — 5,70 саж.
Известняки съ нѣсколькими прослоями глинъ	5,70 — 14,50 »
Глины (съ прослоемъ песка и песчанистой глины).	14,50 — 19,10 »

Колодезь № 6-й.

Абсолютная высота устья 15,33 саж.

Пройдено:

Четвертичный наносъ	0 — 3,30 »
Известнякъ съ водой внизу	3,30 — 3,75 »
Глина известковистая	3,75 — 4,00 »
Известнякъ	4,00 — 4,50 »
Известковистый песчаникъ и песчанистая глина	4,50 — 6,33 »

Колодезь № 7-й.

Абсолютная высота устья 6,27 саж.

Пройдено:

Насыпной материалъ до	2,80	»
Жирная глина съ глыбами известняка	2,80 — 4,15	»
Известнякъ съ гнѣздами песка (небольшая вода)	4,15 — 4,40	»
Пестрая жирная глина	4,40 — 4,68	»
Песокъ желтый	4,68 — 4,90	»
Жирная желтобурая глина	4,90 — 5,15	»
Желтая глина (съ обильной водой)	5,15 — 7,20	»

Замѣчена прибыль воды въ колодезь на 0,09 саж. послѣ ливня 8-го ноября.

Колодезь № 8-й.

Абсолютная отмѣтка устья 12,71 саж.

Пройдено:

Щебень известковый	0 — 1,70	»
Известнякъ съ прослоями мергеля	1,70 — 4,00	»
Глина сѣрая	4,00 — 4,40	»
Известнякъ	4,40 — 4,58	»
Глина жирная	4,58 — 5,65	»
Песчаникъ конкреціонный	5,65 — 6,28	»

При рѣшеніи вопроса о возможности борьбы съ оползнями въ данной мѣстности приходится прежде всего имѣть въ виду тѣ источники воды, которыми питаются оползающія глинистыя массы. Спрашивается: выяснены ли въ достаточной мѣрѣ эти источники и, если выяснены, то есть ли какая нибудь возможность перехватить ихъ все безъ исключенія, сдѣлавъ глинистыя толщи безвод-

ными? На первую часть вопроса въ настоящее время, благодаря развѣдкамъ, можно дать болѣе или менѣе точный положительный отвѣтъ; что же касается второй части,—то, благодаря тѣмъ же развѣдкамъ, отрицательный отвѣтъ оказывается еще болѣе неотвратимымъ, чѣмъ прежде, до послѣднихъ развѣдокъ.

Обращаясь прежде всего къ подземнымъ воднымъ источникамъ, необходимо обратить вниманіе на водоносность такъ называемыхъ «среднихъ» сарматскихъ известняковъ, заключающихъ въ себѣ по соосѣдству съ 934-й верстой желѣзнодорожнаго пути по крайней мѣрѣ одинъ водоносный горизонтъ, найденный въ колодцахъ №№ 4 и 5-й, на абсолютной высотѣ около 13,10—13,42 саж., въ известнякахъ, на пластѣ сѣро-желтой глины. Этотъ горизонтъ, насколько можно судить по моимъ личнымъ наблюденіямъ, а также по наблюденіямъ техникувъ, довольно богатъ водою. Куда стекаетъ эта вода? Часть этой воды, стекая по паденію на сѣверо-западъ, вѣроятно, попадаетъ въ подпочвенные наносные слои уже за предѣлами оползанія, а часть, достигая крутой поверхности раскола среднихъ известняковъ по скату къ желѣзнодорожной насыпи на 934-й верстѣ, просачивается въ нижележащіе проницаемые пласты тѣхъ же среднихъ известняковъ или же скатывается внизъ по четвертичнымъ наносамъ, скользя по неровной поверхности раскола данной толщи, какъ отчасти можно судить по даннымъ колодца № 6-й.

Едва ли можно сомнѣваться, что тѣ водоносные горизонты, которые констатированы при рытьѣ колодца № 1-й съ галлереей вблизи сная «среднихъ» известняковъ съ «нижними» глинами или по самому снаю, не будучи горизонтами самостоятельными, итается хотя бы отчасти именно этой депрессіонной, такъ сказать, водою, проникающей сюда, благодаря скату изъ вышележащихъ горизонтовъ известняковой толщи. Что небольшія скопленія воды по снаю и вблизи сная глинъ съ известняками не могутъ считаться постоянными горизонтами, на это указываютъ, напримѣръ, данные колодцевъ №№ 2, 5 и 8, гдѣ никакихъ водъ по снаю не констатировано. Въ галерею же № 1-й, гдѣ собственно и установлены водоносные пропластки по снаю и вблизи сная, количество воды оказывается чрезвычайно незначительнымъ. За время послѣднихъ дождей, какъ показываютъ записи (въдомость № 17-й), на-

блюдалось лишь увеличеніе влажности глины (притомъ неравно-
мѣрное въ разныхъ частяхъ галлерей), появлялись капли и только
послѣ дождя 30-го августа на днѣ галлерей скопилось *одно* ведро
воды. Въ свою очередь, этотъ фактъ усиленія влажности въ гал-
лереѣ большею частію вскорѣ послѣ выпаденія дождей заставляеть
допустить и другое предположеніе, именно, не питаются ли данные
водоносные прослои хотя бы отчасти также и чисто мѣстной дож-
девой водой, проходящей сюда изъ наносныхъ и насыпныхъ толщъ
со стороны желѣзнодорожной насыпи, изъ толщъ, въ высшей сте-
пени легко принимающихъ въ себя атмосферную воду и присло-
ненныхъ здѣсь къ коренному известняково-глинистому обрыву не-
посредственно по соосѣдству (см. рисунокъ 4-й записки геологовъ
К. К. Фохта и А. А. Борисяка).

Леканій еще глубже водоносный горизонтъ, приуроченный къ
спая «нижнихъ» известняковъ съ «нижними» глинами и прихо-
дящийся мѣстами уже ниже уровня моря, даетъ въ районѣ 934-й
версты обильную воду, которая находится притомъ подъ напоромъ
и поднимается со дна колодцевъ, не доведенныхъ даже до осно-
ванія глинъ, на высоту около 1,33—1,80 саж. Такимъ образомъ,
подъ влияніемъ этой воды нижніе участки глинистой ползучей толщи
постоянно и очень сильно смачиваются (мѣстами на высоту до
2 или даже болѣе сажень отъ основанія). Фактъ этотъ, по моему
мнѣнію, ни въ какомъ случаѣ нельзя считать безразличнымъ при
рѣшеніи вопроса о причинахъ оползней въ районѣ 934-й версты.
Нельзя сомнѣваться, что эта обильная вода самымъ существеннымъ
образомъ участвуетъ въ смачиваніи «поверхностей скользянія» (то
есть, какъ въ смачиваніи трещинъ между перемежающимися уча-
стками третичныхъ глинъ, такъ и въ смачиваніи спая этихъ глинъ
съ четвертичнымъ наносомъ). Конечно, эта вода можетъ смачивать
лишь нижніе участки оползающихъ толщъ (до высоты примѣрно въ
2 саж. надъ нижними известняками), но для возникновенія оползня
совершенно не обязательно, чтобы смоченныя «поверхности сколь-
женія» непременно шли до самыхъ верховъ перемежаемыхъ массъ.
При общей нарушенности залеганія глинистыхъ толщъ въ этомъ
древнемъ очагѣ оползанія, при многочисленности трещинъ и при
наличности болѣе или менѣе значительнаго уклона «поверхностей
скользянія»,—перемѣщенія грунта, мнѣ кажется, могутъ происхо-

дить даже подъ вліяніемъ одной этой «нижней» воды, не считая другихъ источниковъ. Во всякомъ случаѣ, едва ли можно сомнѣваться, что оползаніе въ данномъ районѣ (934 верстѣ) захватывало по временамъ также и нижнія части глинистой толщи, лежація ниже уровня моря, какъ можно судить по подвижкамъ фундамента боенъ и мола морского вѣдомства, а еще лучше—по оползнимъ участкамъ, торчавшимъ изъ воды въ формѣ рифовъ (на что указываетъ въ запискѣ К. К. Фохта и А. А. Борисяка).

Но каковы бы ни были источники подземныхъ водъ, обуславливающіе смачиваніе глинистыхъ толщъ,—къ этимъ подземнымъ источникамъ, несомнѣнно, присоединяются еще воды дождевыя, просачивающіяся въ болѣе или менѣе значительномъ количествѣ въ почву съ поверхности, благодаря массѣ трещинъ и волнистому рельефу, на что мною указывалось уже въ первой запискѣ. То же самое подтверждаютъ мѣстные наблюдатели. Въ этомъ же фактѣ находятъ себѣ наиболѣе удовлетворительное объясненіе случаи наибольшей осадки полотна, совпадающіе обыкновенно съ влажными періодами года (осенніе и весенніе мѣсяцы). Дождевыя воды играютъ существенную роль какъ въ районѣ 934-й версты, такъ въ особенности въ районѣ версты 933-й, гдѣ подземныхъ водоносныхъ горизонтовъ не констатировано. Штольна и колодезь (№ 2), заложенные на 933-й верстѣ по направленію къ трещинамъ (рис. 5-й записки К. К. Фохта и А. А. Борисяка), не обнаружили слѣдовъ воды, что можно было предвидѣть заранѣе въ виду характера трещины, которая можетъ собирать исключительно дождевую воду, стекающую къ ней по поверхности съ края 1-го баціона по скату къ бухтѣ, то есть собирать ничтожное количество воды, которая притомъ можетъ теряться выше въ пластахъ, падающихъ отъ трещины. Во всякомъ случаѣ, трещинъ, связанныхъ съ оползаніемъ, въ районѣ 933-й версты—громадное количество, и притомъ перѣдко такихъ, которыя болѣе способны принимать въ себя дождевую воду, нежели трещина вышеуказанная.

Единственное средство бороться съ дождевыми водами это—не проведеніе галлерей къ трещинамъ, а устраненіе просачиванія воды, путемъ, напримѣръ, цементациі поверхности, если это технически выполнимо.

Итакъ, источники воды, на счетъ которыхъ происходитъ смачи-

ваніе «поверхностей скольженія» въ оползающихъ участкахъ, довольно разнообразны. Это—отчасти вода дождевая, отчасти вода «среднихъ» известняковъ, а отчасти вода, связанная съ известняками «нижними». Можно ли устранить доступъ всѣхъ этихъ водъ къ оползающимъ участкамъ? По нашему мнѣнію, устраненіе всѣхъ водъ невозможно. Правда, вода дождевая, особенно вредящая на 933-й верстѣ, могла бы быть устранена, если бы нашли возможнымъ сдѣлать почву по склонамъ отъ полотна къ морю непроницаемой, но мнѣ неизвѣстно, найдутъ ли техники такой проектъ выполнимымъ. Вода «среднихъ» известняковъ точно также могла бы быть отведена путемъ, на примѣръ, устройства открытаго непрерывнаго дренажа по проекту К. К. Фохта и А. А. Борисака (рисунокъ 9-й записки названныхъ авторовъ), но тутъ опять возникаютъ чисто техническія препятствія, въ оцѣнку которыхъ я, конечно, входить не могу. Что же касается нижняго водоноснаго горизонта, вода котораго смачиваетъ по трещинамъ нижнія части глинистой толщи до высоты примѣрно около 2 саж. (на 934-й верстѣ), то устранить вліяніе этого горизонта, конечно, невозможно, по причинамъ, указаннымъ выше. Само собой понятно, что, въ виду этого, нижніе участки глинъ всегда будутъ обнаруживать извѣстную склонность къ перемѣщеніямъ по трещинамъ, равно какъ и четвертичныя отложенія, подстилаемые этими мокрыми нижними пластами, сохранять ту же склонность. Можно лишь спорить о степени повторяемости и силѣ этихъ возможныхъ перемѣщеній, но едва ли можно совершенно отрицать самую возможность послѣднихъ, едва ли можно утверждать, что для полной остановки оползней на 934-й верстѣ достаточно было бы устроить открытый дренажъ до уровня верхнихъ частей глинъ и устранить просачиваніе въ почву дождевыхъ водъ. Эти мѣры, можетъ быть, и сильно ослабили бы оползаніе грунта, но совѣтъ этого явленія не устранили бы, на что я указывалъ уже въ первой своей запискѣ.

Обращаясь далѣе къ вопросу о возможности проведенія туннеля подъ 1-мъ баціономъ, необходимо прежде всего указать, что изъ трехъ вариантовъ два ближайшихъ къ берегу большой бухты варианта едва ли могутъ быть допущены, въ виду очень малаго разстоянія отъ существующей выемки и при наличности здѣсь трещиноватыхъ и довольно рыхлыхъ породъ. Что касается варианта

1-го, то разстояніе между крутыми откосами къ бухтѣ и стѣной проектируемаго тоннеля выразится величинами отъ 25 до 35 саженъ.

Для рѣшенія вопроса о томъ, затронута ли будетъ толща «нижнихъ» глинъ при прокладкѣ тоннеля подъ 1-мъ бастиономъ, былъ заложенъ колодезь № 8-й, приходящійся по скату съ бастиона къ Килентъ-Бухтѣ, въ предѣлахъ будущей выемки, то есть уже миновавъ восточное устье тоннеля. Результаты работы показали, что даже здѣсь, гдѣ глины приходится наиболѣе высоко (по сравненію съ другими пунктами обходной линіи), желѣзнодорожное полотно глинъ не захватить, сохранивъ свое положеніе въ предѣлахъ известняковой толщи.

Еще менѣе въ этомъ отношеніи, конечно, возбуждаютъ сомнѣнія тѣ части будущей обходной линіи, которыя лежатъ дальше къ западу—ближе къ Ушаковой балкѣ; тамъ придется, можетъ быть, считаться съ другимъ препятствіемъ, правда, устранимымъ, это именно—съ водой.

Кромѣ того, можетъ возникнуть сомнѣніе, не пришлось ли колодезь № 8-й въ полосѣ сброса-оползня, подобнаго тому, который наблюдается въ выемкѣ 933-й версты, и не влечетъ ли это обстоятельство за собой нѣсколько болѣе низкое положеніе спая глинъ съ известняками? При осмотрѣ мѣста, никакихъ слѣдовъ подобнаго явленія нами замѣчено не было, но во избѣжаніе какихъ бы то нибыло сомнѣній, можетъ быть, признаютъ не лишнимъ въ ближайшемъ будущемъ заложить еще колодезь уже не въ предѣлахъ будущей выемки, а нѣсколько дальше къ западу—въ предѣлахъ тоннеля, около восточнаго устья послѣдняго,—или же провести отъ колодца № 8-й галлереею по спая глинъ съ известняками, по направленію будущей обходной линіи. Эта работа отвѣчала бы до извѣстной степени первоначальному плану развѣдочныхъ колодцевъ, который былъ указанъ мною для обходной линіи и который не былъ выполненъ, такъ какъ другіе эксперты признали его излишнимъ.

Что касается вопроса о болѣе подробномъ изученіи геологическаго строенія кряжа 1-го бастиона, напримѣръ, въ частности путемъ заложения еще новыхъ рядовъ колодцевъ по линіи простиранія и линіи паденія,—то на болѣе детальномъ выполненіи этой

части развѣдокъ и не нашелъ возможнымъ настаивать, такъ какъ эти работы удлиннили бы срокъ завершенія изслѣдованій на нѣсколько мѣсяцевъ, не будучи въ то же время настоятельно необходимыми. Для лицъ же, интересующихся болѣе детальными свѣдѣнiями относительно простиранiя и паденiя породъ въ данной мѣстности, могутъ оказаться полезными слѣдующiя цифровыя данныя, показывающiя на какой абсолютной высотѣ приходится спай нижнихъ глинъ со средними известняками въ разныхъ пунктахъ изслѣдованной площади:

Въ колодцахъ № 3-й	на высотѣ	2,85 саж.?
» № 1-й	»	3,88 »
» № 5-й	»	4,15 »
» № 2-й	»	7,49 »
» № 8-й	»	8,71 »

Въ окончательномъ выводѣ позволю себѣ повторить свое мнѣнiе, высказанное мною въ общихъ чертахъ въ первоначальной запискѣ 1910 года и еще болѣе окрѣпшее послѣ настоящихъ дополнительныхъ изслѣдованiй,—это мнѣнiе о невозможности радикальной борьбы съ оползнями данной мѣстности путемъ отвода подземныхъ и поверхностныхъ водъ и о вытекающей отсюда необходимости устройства обходнаго пути.

Записка начальника южныхъ казенныхъ желѣзныхъ дорогъ въ Управленiе желѣзныхъ дорогъ.

Во исполненiе предписанiя Управленiя желѣзныхъ дорогъ отъ 13/14 iюля 1911 года за № 18412 были организованы на 933 и 934 верстахъ Главной линiи Курскъ—Севастополь дополнительные геологическiя развѣдочныя работы, согласно программы, указанной въ протоколѣ засѣданiя Присутствiя Геологическаго Комитета отъ 1-го iюля 1911 года; эти развѣдки велись подъ наблюденiемъ Профессора Геологiи Харьковскаго Университета Н. А. Богословскаго и заключались въ слѣдующихъ работахъ:

Во 1-хъ—опредѣленiе на основанiи ряда вырытыхъ колодцевъ простиранiя известняковъ, имѣющихъ общее паденiе въ краѣхъ 1-го

бастіона къ сѣверо-западу, какъ указано въ концѣ прилагаемой записки профессора Богословскаго; въ 2-хъ—доведеніе глубины колодезь до подстилающихъ известковыхъ глинъ, какъ указано на прилагаемыхъ чертежахъ; въ 3-хъ—продолженіе штольни у полотна дороги, удерживая ее въ спай известняковъ съ глинами; въ 4-хъ—заложеніе колодца ниже полотна на 934 верстѣ, съ углубленіемъ его до спая съ коренными породами; въ 5-хъ—заложеніе шурфа на 933 верстѣ (колодезь № 2) съ опущеніемъ его до третичныхъ глинъ и проведеніемъ изъ него штольни въ сѣверо-западномъ направленіи; въ 6-хъ—въ организаціи наблюдений надъ режимомъ грунтовыхъ водъ, въ связи съ атмосферными осадками и деформациями желѣзнодорожнаго полотна, какъ указано въ прилагаемой вѣдомости, и въ 7-хъ—въ составленіи плана мѣстности и чертежей вырытыхъ колодезѣ, связанныхъ между собою общими нивелировочными отмітками, приведенными къ уровню моря.

Препровождая при семъ данныя, добытыя этими изслѣдованіями, а именно: заключеніе профессора Богословскаго по вопросу о причинахъ осадокъ на указанныхъ верстахъ и борьбѣ съ ними, разрывы буровыхъ скважинъ и развѣдочныхъ колодезѣ, планъ расположенія колодезѣ и поперечные профили 2-го и 3-го вариантовъ, имѣю честь, въ дополненіе къ заключенію профессора Богословскаго и къ соображеніямъ, изложеннымъ въ рапортѣ отъ 16-го февраля 1911 года за № 304203/13492, сообщить нижеслѣдующее: произведенныя дополнительныя изысканія вполнѣ подтвердили соображенія, изложенныя въ пояснительной запискѣ, препровожденной въ Управленіе желѣзныхъ дорогъ при вышеупомянутомъ рапортѣ, а именно, что водоносные горизонты, обнаруженные на 934 верстѣ по спая среднихъ известняковъ съ нижними глинами, не имѣютъ преобладающаго значенія въ наблюдающихся осадкахъ и оползняхъ. Это слѣдуетъ изъ того, что количество этихъ водъ, вообще говоря, очень не велико и, какъ показали наблюденія во время ливней, интенсивность этихъ водоносныхъ слоевъ не находится въ прямой зависимости отъ выпадающихъ атмосферныхъ осадковъ, причемъ количество воды въ этихъ пластахъ не увеличивается замѣтно во время ливней, въ то время какъ деформации насыпи весьма явственно усиливаются лѣтомъ послѣ ливней и осенью въ теченіи періода дождей.

Другое важное обстоятельство, подтвержденное послѣдними изслѣдованіями, заключается въ стоки воды въ толщѣ среднихъ известняковъ по случайнымъ трещинамъ, а не по естественному наклону напластованій. Обстоятельство это особенно характерно наблюдается въ выемкѣ 934 версты, гдѣ вода выступаетъ въ откосахъ выемки въ направленіи, противоположномъ паденію пластовъ. Явленіе это имѣетъ существенное значеніе, такъ какъ показываетъ, что даже на 934 верстѣ, гдѣ присутствіе болѣе или менѣе постоянныхъ источниковъ воды обнаружено, направленіе этихъ источниковъ въ полостѣ среднихъ известняковъ совершенно случайное, обусловленное не характеромъ напластованій, а трещиноватостью породы, почему дренажное устройство этихъ породъ крайне затруднительно, если не совершенно невозможно.

Какъ видно изъ записки профессора Богословскаго, онъ придаетъ нѣкоторое значеніе болѣе глубокимъ водоноснымъ горизонтамъ, обнаруженнымъ на границѣ нижнихъ известняковъ съ нижними глинами, допуская нѣкоторое вліяніе этихъ горизонтовъ на наблюдаемыя деформации мѣстности. Не отрицая возможности этого предположенія, все же слѣдуетъ придти къ заключенію, раздѣляемому и профессоромъ Богословскимъ, о первенствующемъ значеніи, какъ для 933, такъ и для 934 вер. мѣстныхъ атмосферныхъ водъ, которыя легко проникаютъ въ почву по безчисленнымъ и глубокимъ трещинамъ, образовавшимся при постоянныхъ осадкахъ и оползняхъ; остановившись же на этой точкѣ зрѣнія, приходится совершенно отказаться отъ мысли борьбы съ осадками путемъ дренажа мѣстности.

Въ виду вышеизложеннаго, казалось бы въ настоящее время достаточно установлено, что если дренажныя работы, имѣющія цѣлью остановить постоянные наблюдаемые осадки полотна, вообще говоря, и являются технически исполнимыми, то все же ихъ слѣдуетъ признать нераціональными, а потому необходимо обратиться къ болѣе радикальнымъ средствамъ, а именно: къ проложенію полотна дороги въ болѣе плотныхъ третичныхъ известковыхъ породахъ. Рапортомъ отъ 16-го февраля 1911 года за № 304203/13492 былъ представленъ проектъ обходнаго пути съ предварительной расцѣпкой работъ по его устройству, но лѣтомъ текущаго года Управление Южныхъ дорогъ, озабочиваясь болѣе дешевымъ рѣше-

ніемъ вопроса, произвело рядъ дополнительныхъ изысканій въ цѣ-
ляхъ выясненія возможности избѣжанія устройства тоннеля и замѣны
его открытой выемкой, укладкой пути въ предѣлахъ плотныхъ извест-
ковыхъ породъ. Составленные поперечные профили, при семъ при-
лагаемые, указываютъ на возможность такого рода рѣшенія вопроса,
при чемъ предполагалось, что опасаться въ этомъ случаѣ осадокъ
не имѣлось основаній; однако въслѣдствіи отъ такого взгляда при-
шлось отказаться по другимъ причинамъ: во 1-хъ для прохожденія
открытой выемкой на 933 вер. явилось бы необходимымъ снести
построенную на площадкѣ близъ бровки откоса выемки круглую
каменную бесѣдку на историческомъ мѣстѣ нахожденія 1-го баціона.

Въ письмѣ, при семъ прилагаемомъ, Помощника Его Импера-
торскаго Высочества Великаго Князя Александра Михай-
ловича по Управленію Севастопольскимъ Музеемъ, на имя Глав-
наго Командира Севастопольскаго Порта, указано, что Великій
Князь изволитъ полагать крайне желательнымъ сохранить 1-й ба-
ціонъ въ неприкосновенности, проводя новое полотно желѣзной
дороги, если этого требуетъ обстоятельство, тоннелемъ подъ 1-мъ
баціономъ, каковой взглядъ Его Императорскаго Высочества
былъ доложенъ Его Императорскому Величеству Государю
Императору; во 2-хъ—Профессору Геологін Н. А. Богословскій,
при разсмотрѣніи вопроса о проектируемыхъ направленіяхъ обход-
ныхъ путей на 933 и 934 верстахъ, нашелъ едва-ли допустимымъ
столь близкое проложеніе желѣзнодорожнаго пути въ виду того,
что третичныя породы здѣсь трещиноваты и возможно опасаться
осадокъ полотна. Последнее соображеніе въ равной степени отно-
сится и къ промежуточному варианту, указанному на планѣ подъ № 2.

Для полной обезпеченности отъ всякихъ случайностей, необхо-
димо, по мнѣнію профессора Богословскаго, достаточное удале-
ніе желѣзнодорожнаго пути съ тоннелемъ отъ откоса существую-
щей выемки и въ этомъ отношеніи удовлетворяетъ только проектъ
обходнаго пути, указанный на планѣ подъ названіемъ «вариантъ
№ 1» и представленный на утвержденіе въ Управленіе желѣзныхъ
дорогъ при рапортѣ отъ 16-го февраля 1911 года за № 304203/13492.

При окончательномъ разсмотрѣніи вопроса въ Геологическомъ
Комитетѣ, пропущу о вызовѣ въ Петербургъ Профессора Харьков-
скаго Университета Н. А. Богословскаго.

Въ заключеніе докладываю, что устройство обходнаго пути съ тоннелемъ на 933 и 934 верстахъ является несотложно необходимымъ и къ работамъ желательнo приступить не позже марта мѣсяца 1912 года, при каковомъ условіи явилось бы возможнымъ произвести работы въ теченіе одного строительнаго сезона.

Что касается кредитнаго вопроса, то Управленіе Южныхъ дорогъ по расцѣночной вѣдомости дополнительныхъ работъ смѣты 1912 года, въ счетъ полной стоимости работъ, исчисленной по предварительной смѣтѣ въ 439.000 рублей, испрашивало на приступъ къ работамъ 100.000 рублей, но смѣтная Комиссія при Управленіи желѣзныхъ дорогъ ассигновала на это лишь 50.000 рублей. Подобное ассигнованіе для работъ 1912 года является совершенно недостаточнымъ, въ виду крайней необходимости закончить устройство обходнаго пути въ кратчайшій срокъ, вслѣдствіе ненадежности полотна и повторяющихся осадокъ пути.

Докладъ Присутствію Геологическаго Комитета, составленный А. А. Борисякомъ и К. К. фонъ-Фохтомъ о рассмотрѣнныхъ ими матеріалахъ по вопросу объ осадкѣ пути на 933/4 верстахъ Курско-Харьково-Севастопольской желѣзной дороги.

А. Состояніе нашихъ знаній объ общихъ гидро-геологическихъ условіяхъ мѣстности, прилегающей къ 933/4 верстамъ ¹⁾.

1. Фактическій матеріалъ, на основаніи котораго приходится дѣлать заключенія и выводы, нельзя признать вполне удовлетворительнымъ. Общее геологическое описаніе было дано г. г. А. А.

¹⁾ См. приложенный при семь планъ мѣстности, составленный А. А. Борисякомъ и К. К. Фохтомъ, какъ на основаніи ихъ наблюденій, такъ и по матеріаламъ, доставленнымъ Упр. Южн. ж. д. Относительно послѣднихъ нельзя не обратить вниманіе на вкраившіяся въ нихъ неточности, искажающія сущность разбираемаго вопроса, а именно: 1) на планѣ мѣстности (приложеніе № 15), гдѣ показаны существующіе оползни, развѣдочные шурфы и направленіе проектируемаго пути, нордъ-зюдовая линія проведена съ отклоненіемъ въ 23° отъ дѣйствительнаго меридіана. 2) На томъ же планѣ показано, что рельсовый путь на 933 верстѣ проходитъ по сползающимъ глинамъ 43 сажени, въ дѣйствительности же верхняя часть оползня въ томъ мѣстѣ, гдѣ его пересѣкаетъ путь, имѣетъ лишь 6—7 сажени ширины. Этимъ неточнымъ изображеніемъ совершенно искажена форма оползня 933 вер. На прилагаемомъ планѣ все это исправлено.

Борисякомъ и К. К. Фохтомъ. Имъ же были заложены и подробно описаны шурфы № 1. Всѣ остальные шурфы (2—8) были заложены не по указаніямъ специалиста-геолога и проводились не подъ его наблюденіемъ, какъ это опредѣленно указывать въ своей второй запискѣ профессоръ Н. А. Богословскій, который, пріѣхавъ на мѣсто, нашелъ шурфы уже законченными, и изучалъ главнымъ образомъ добытые изъ нихъ образцы. Что проведеніе шурфовъ производилось лицомъ, мало свѣдущимъ въ геологіи, явствуетъ изъ того, напримѣръ, что среди миоценовыхъ известняковъ указаны на чертежахъ Управленія прослой гранита. Если такіе недочеты и можно до извѣстной степени исправить, благодаря тому, что образцы изъ шурфовъ были впоследствии пересмотрѣны профессоромъ Н. А. Богословскимъ, то всѣ цѣнныя наблюденія, предсказанія и соображенія, какія можно было дѣлать при шурфованіи, погибли безвозвратно.

Объяснимъ это нѣсколькими примѣрами:

а) На 933 верстѣ Геологическимъ Комитетомъ было предложено (1 іюля 1911 года) штольною искать трещины въ известнякахъ, по которымъ просачивается вода. Въмѣсто этого штольною повели въ глинахъ, по ихъ прѣстиранію и, конечно, совершенно безрезультатно.

б) Разрѣзъ шурфа № 3 (находящагося въ линіи проектируемаго тоннеля), какъ на это указываетъ и профессоръ Н. А. Богословскій, не связуется съ разрѣзами соседнихъ шурфовъ. Если такой фактъ обнаруживается при шурфованіи, то возникаетъ вопросъ, нѣтъ ли тутъ оползня или сброса, что можетъ быть немедленно выяснено. Теперь же остается только сомнѣніе, происходитъ ли такая невязка отъ неправильной записи или, какъ предполагаетъ профессоръ Н. А. Богословскій, отъ перемѣшанныхъ образцовъ, или дѣйствительно есть какое либо перемѣщеніе слоевъ.

в) А. А. Борисякомъ и К. К. Фохтомъ были указаны постоянные характерные (петрографически и палеонтологически) слои какъ въ естественныхъ обнаженіяхъ, такъ и въ шурфѣ № 1. Установить теперь ихъ положеніе въ остальныхъ шурфахъ—болѣе чѣмъ затруднительно. А между тѣмъ только по такимъ даннымъ можно было бы заключить о нарушенности или ненарушенности пластованія тамъ, гдѣ проектируется тоннель.

д) Шурфъ № 8, по предположенію профессора Н. А. Бого-
словскаго, прощель, можетъ быть, въ оползнѣ. Если бы при про-
веденіи этого шурфа велісь *геологическія* наблюденія, это было бы
обнаружено, какъ только онъ вошелъ въ твердыя породы.

е) Въ шурфѣ № 7 коды четвертичными отложеніями показатъ
пласть известняка въ 0,25 сажени, ниже котораго идутъ глины.
Такъ какъ этотъ шурфъ проведенъ въ оползнѣ, то, вслѣдствіе отсут-
ствія геологическихъ наблюденій при проведеніи шурфа, теперь
совершенно нельзя рѣшить вопросъ, представляютъ ли эти извест-
няки коренной выходъ или оползную толщу, что существенно важно
при рѣшеніи вопроса, какого горизонта вода появилась въ этомъ
шурфѣ.

2. А. А. Борисякъ и К. К. Фохтъ, основываясь на общемъ
геологическомъ строеніи мѣстности, предполагали существованіе по-
стояннаго воднаго горизонта на снаѣ нижнихъ глинъ и среднихъ
известняковъ. Проведенный ими шурфъ № 1 (по нумераціи, при-
нятой жел. дор. Упр. и повторенной на прилагаемомъ планѣ) пока-
залъ, что дѣйствительно на указанномъ горизонтѣ вода имѣется,
но въ незначительномъ количествѣ. Въ этомъ же шурфѣ при его
дальнѣйшемъ углубленіи буровою скважиною, была открыта вода,
принадлежащая другому, болѣе глубокому водоносному горизонту
(спавіодонтовыхъ слоевъ, см. вышеуказанную работу А. А. Бори-
сяка и К. К. Фохта).—Въ декабрѣ 1910 года начальникомъ Сева-
стополяскаго участка жел. дор. былъ заложенъ на плато, по линіи
проектируемаго тоннеля, шурфъ (№ А на «продольномъ геологи-
ческомъ разрѣзѣ по проектированному тоннелю», составленномъ
Управл. Южн. жел. дор.), который среди толщи известняковъ, зна-
чительно выше ихъ сналъ съ нижними глинами, далъ обильную воду.
Дальнѣйшими работами эта же вода была обнаружена въ шурфахъ
№№ 4, 5 и 6.—Далѣе, въ шурфѣ № 3 на значительной глубинѣ,
на уровнѣ моря, найдена обильная вода непосредственно подъ
известняками на толщѣ глинъ. По своему положенію эта вода отвѣ-
чаетъ горизонту, о которомъ говорится въ началѣ этого параграфа.
Но какъ весь разрѣзъ этого шурфа не вяжется съ сосѣдними шур-
фами (это было указано выше), такъ и этотъ водный горизонтъ
лежитъ здѣсь ниже, чѣмъ можно ожидать, принимая правильное
однообразное паденіе всей толщи на СЗ, безъ какихъ либо нару-

шеній.—Наконецъ, въ шурфѣ № 7, приблизительно на уровнѣ моря, появилась вода, которую профессоръ Н. А. Богословскій считаетъ поднявшеюся изъ нижняго, спаніодонтоваго, горизонта. Но, какъ это указано было выше, условія проведенія этого шурфа таковы, что нѣтъ никакихъ данныхъ для такого категорическаго утвержденія. Съ равнымъ правомъ можно предположить, что эта вода генетически связана съ водою среднихъ известняковъ (шурфы 4, 5, 6) и стекаетъ сюда по той поверхности, по которой скользятъ четвертичныя глинны.

Подводя итоги тому, что дали развѣдки для уясненія общихъ гидрологическихъ условій этой мѣстности, приходимъ къ слѣдующему: 1) участіе нижней, спаніодонтовой, воды въ образованіи оползней совершенно проблематично, такъ какъ ни въ одномъ шурфѣ, кромѣ № 1, гдѣ она, заключааясь въ коренной породѣ, никакого отношенія къ оползнямъ не имѣетъ, присутствіе ея достоверно не доказано; 2) новымъ фактомъ является присутствіе большой воды въ среднихъ известнякахъ, въ видѣ постоянного воднаго горизонта (шурфы 4, 5, 6), господствующаго надъ всею областью оползня 934 версты и, естественнымъ образомъ, побуждающаго рассмотреть вопросъ, не эта ли, именно, вода обуславливаетъ весь оползень. Но эта связь, на которую въ первую голову указывала программа Комитета, была совершенно оставлена безъ вниманія производителями работъ, и дальнѣйшая судьба этой воды осталась фактически не выясненною.

В. О мѣрахъ, предлагаемыхъ для борьбы съ оползнями.

1) Какая вода является причиною оползанія, на это существуютъ различные взгляды. До изслѣдованія 1910 г. атмосферныя воды, выпадающія въ предѣлахъ оползающей площади, считались единственною причиною движенія ея. Въ 1910 г., въ запискѣ геологовъ К. К. Фохта и А. А. Борисенка, было высказано предположеніе, что скользятъ послѣдтретичныя наносы по третичнымъ глинамъ, и что плоскость скольженія смачиваютъ воды, попадающія сюда изъ коренныхъ породъ, именно, изъ воднаго горизонта, находящагося на границѣ среднихъ известняковъ и нижнихъ глинъ. Одновременно въ запискѣ проф. Богословскаго доминирующая

роль снова была приписана атмосфернымъ водамъ. Въ запискѣ проф. Богословскаго 1911 года признается извѣстная роль также и за грунтовыми водами, при чемъ, кромѣ указаннаго выше горизонта среднихъ известняковъ, проф. Богословскимъ приписывается важное значеніе болѣе глубокому водному горизонту, сениодонтовому; атмосферныя воды считаются имъ попрежнему играющими существенную роль въ явленіяхъ сползанія. Наконецъ, въ запискѣ Управленія Южныхъ желѣзныхъ дорогъ авторъ ея приходитъ къ заключенію о все же первенствующемъ значеніи «мѣстныхъ атмосферныхъ водъ, которыя легко проникаютъ въ почву по бесчисленнымъ и глубокимъ трещинамъ, образовавшимся при постоянныхъ осадкахъ и оползняхъ».

Разберемъ послѣдовательно роль факторовъ, о которыхъ шла рѣчь.

а) Геологическимъ Комитетомъ въ числѣ прочихъ развѣдочныхъ работъ было предложено ¹⁾ «во всѣхъ колодцахъ и штольняхъ организовать наблюденія надъ режимомъ *грунтовыхъ* водъ, въ связи съ выпаденіемъ атмосферныхъ осадковъ». Давая такое краткое указаніе, Геологическій Комитетъ предполагалъ, что эти наблюденія будутъ поручены специалисту гидрогеологу, который поставитъ дѣло такъ, чтобы выяснитъ, дѣйствительно ли атмосферная вода, выпадающая на данный участокъ глинъ, проникаетъ въ нихъ и обуславливаетъ ихъ сползаніе. Записка Управленія Южныхъ ж. д. указываетъ, «что были организованы наблюденія надъ режимомъ грунтовыхъ водъ, въ связи съ атмосферными осадками, какъ указано въ прилагаемой вѣдомости», въ которой мы находимъ лишь указаніе, что послѣ дождей въ шурфѣ № 1 и его штольняхъ прибывала вода. Но этотъ шурфъ и штольня заложены въ коренныхъ породахъ, и вода попадаетъ въ нихъ изъ воднаго горизонта среднихъ известняковъ! Эти наблюденія нисколько не уясняютъ роли атмосферной воды, выпадающей непосредственно на глины, и степень ея просачиванія въ почву.

Не располагая, такимъ образомъ, никакими точными наблюденіями, остается разобрать теоретически роль атмосферныхъ водъ, по скольку она освѣщается другими наблюденіями.

Что атмосферной водѣ, непосредственно выпадающей на глины,

¹⁾ См. Изв. Геол. Ком., т. XXX, 1911 г. Проток. стр. 52.

можно приписать лишь минимальное участіе ¹⁾ въ образованіи оползней и осадковъ, явствуетъ изъ слѣдующаго:

1) Часть глинъ, лежащая на 934 верстѣ выше полотна ж. д. пути, никогда не обнаруживала явленій сползанія, что непремѣнно имѣло бы мѣсто, если бы это сползаніе было обусловлено мѣстными атмосферными водами. Не ползетъ же эта часть потому, что водные горизонты среднихъ известняковъ открываются ниже полотна желѣзной дороги.

2) Всѣ шурфы, заложенные ниже полотна, въ толщѣ этихъ глинъ, имѣютъ совершенно сухія стѣнки; вода появлялась лишь при входѣ шурфа въ подстилающія коренныя породы.

и 3) Общій наклонъ поверхности сползающихъ участковъ (отъ 10° — 15° и до 30°) таковъ, что мы имѣемъ здѣсь самыя благопріятныя условія для быстрого стока воды, а отнюдь не для ея просачиванія.

в) Коренныхъ водъ мы имѣемъ два горизонта: нижній (спаніодонтовый) и верхній (среднихъ известняковъ).

Нижній водный горизонтъ въ предѣлахъ оползня 934 версты нигдѣ не приходитъ въ соприкосновеніе съ послѣдтретичными наносами, не можетъ слѣдовательно обусловливать и ихъ скольженіе. Этотъ водный горизонтъ могъ бы вызвать только движеніе третичныхъ слоевъ,—нижнихъ известняковъ, нижнихъ глинъ и среднихъ известняковъ; но если бы подобное явленіе имѣло здѣсь мѣсто въ настоящее время, оно несомнѣннѣ наблюдалось бы не только здѣсь, но и во многихъ другихъ пунктахъ желѣзнодорожной линіи, находящихся въ аналогичныхъ условіяхъ, и прежде всего по всему протяженію линіи отъ Троицкаго туннеля до выемки 933 версты. Никакихъ подобныхъ движеній пути здѣсь не наблюдается, и даже древніе оползни, по которымъ проходитъ путь, оползни, обусловленные при томъ верхней водою, стоятъ въ настоящее время совершенно неподвижно.

с) Роль верхняго воднаго горизонта (среднихъ известняковъ) была указана въ запискѣ геологовъ К. К. Фохта и А. А. Борисяка, на основаніи теоретическихъ соображеній. Развѣдочныя работы лѣта 1911 года доказали, что средніе известняки дѣйстви-

¹⁾ Вообще устранимое обыкновеннымъ поверхностнымъ дренажемъ.

тельно заключаютъ въ себѣ обильную воду, расположенную при условіяхъ, наиболѣе благоприятныхъ для проникновенія этой воды въ толщу наносовъ 934 версты. Совершенно непонятно, зачѣмъ искать другія причины оползней (нижнюю воду, атмосферныя осадки), когда главная причина сама дается въ руки.

Прійдя къ заключенію, что только этой водѣ, водѣ среднихъ известняковъ, можно приписать серьезную роль въ сползаніи четвертичныхъ глинъ на 934 верстѣ, поставимъ вопросъ, возможно ли ее дренировать. Въ трехъ шурфахъ — 4, 5 и 6 — она занимаетъ совершенно опредѣленный горизонтъ, паденіе котораго, однако, опредѣлить нельзя, такъ какъ всѣ три шурфа расположены по одной прямой линіи. Чтобы окончательно выяснитъ положеніе этого воднаго горизонта, достаточно заложить два шурфа къ востоку отъ линіи существующихъ шурфовъ. Выяснивъ положеніе воднаго горизонта и окончательно убѣдившись, что вода идетъ въ сторону оползня 934 версты, дренировать ее будетъ очевидно такъ же легко, какъ, судя по расцѣпочной вѣдомости тоннеля, легко дренировать ее же въ крышѣ этого послѣдняго (вся работа дренажа въ тоннелѣ опредѣлена въ 10.000 рублей)!

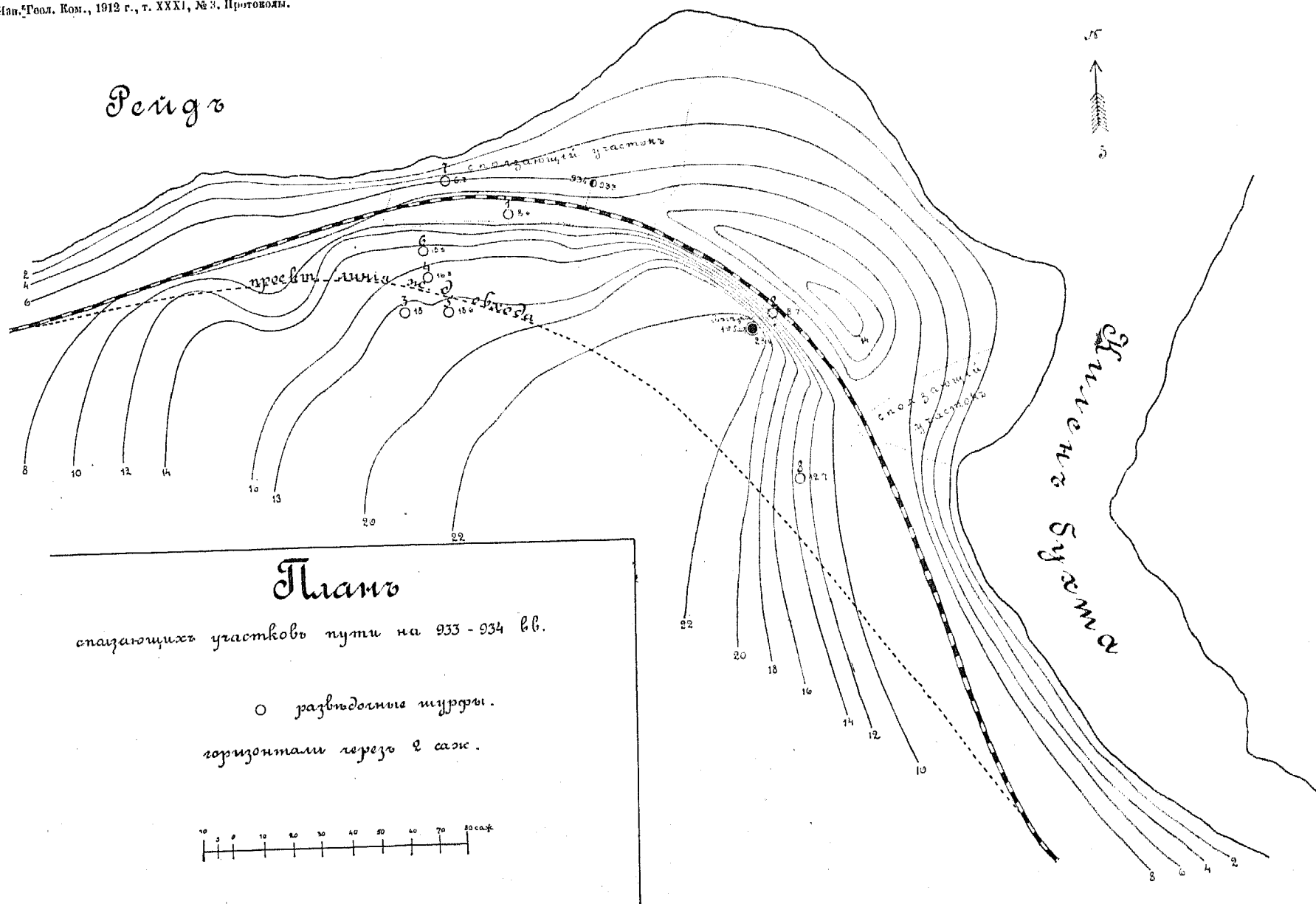
Если развѣдочныя работы 1911 года на 934 верстѣ дали нѣкоторые положительные результаты, указавъ на присутствіе воды въ среднихъ известнякахъ, то для 933 версты онѣ, благодаря ихъ нераціональной постановкѣ (какъ это указано выше), не дали никакихъ результатовъ. Профессоръ Н. А. Богословскій указываетъ (см. его записку), что въ колодезь № 2 не найдено воднаго горизонта. Нужно замѣтить, что никогда и не предполагалось найти здѣсь таковой: работы, предложенныя Геологическимъ Комитетомъ, имѣли цѣлью лишь найти подземное продолженіе тѣхъ трещинъ (въ известнякахъ), которыя, по предположенію, питаютъ ползущія глины. Такъ какъ эта задача не была исполнена, то можно лишь предложить ее еще разъ.

*С. Гидрогеологическія условія мѣстности, гдѣ предполагается
тоннель*

На продольномъ разрѣзѣ тоннеля, представленномъ Геологическому Комитету въ іюлѣ 1911 года, былъ указанъ водоносный горизонтъ въ потолкѣ тоннеля. — Затѣмъ, у восточнаго конца тон-

нея, по линіи новаго пути, былъ заложенъ шурфъ № 8, который, по предположенію профессора Н. А. Богословскаго, можетъ быть, находится въ оползни и потому не устанавливаетъ положеніе нижнихъ глинъ (см. журналъ Г. К. 1-го іюля 1911 года); у западнаго конца тоннеля имѣется шурфъ № 3, разрѣзъ котораго не вяжется съ соседними шурфами и, можетъ быть, также свидѣтельствуетъ о нѣкоторомъ нарушеніи пластованія. Въ этомъ шурфѣ обнаружилась два водныхъ горизонта (?).

Все эти данныя во всякомъ случаѣ заставляютъ высказаться за необходимость серьезныхъ и детальныхъ развѣдочныхъ работъ, подъ руководствомъ и по указаніямъ геолога, раньше, чѣмъ рѣшить вопросъ объ устойчивости породъ въ выбранномъ направленіи. — Выше было указано, что мы не признаемъ за нижнею (снанодонтовою) водою роли въ образованіи современныхъ оползней. Если бы это мнѣніе оказалось ошибочнымъ, то эта вода въ такой же мѣрѣ угрожала бы тоннелю, и избранная мѣстность была бы совершенно не пригодна для его проведенія, а путь долженъ былъ бы быть перевесенъ значительно далѣе къ югу.



IV.

О развѣдочныхъ работахъ въ Ессентукахъ.

Я. В. Лангвагенъ.

(Recherches géologiques et minières à Essentouki.
Par J. Langwagen).

Осенью 1907 года Геологическій Комитетъ приступилъ къ систематическому изслѣдованію Ессентуковъ и ихъ минеральныхъ источниковъ, поручивъ производство работъ автору настоящей статьи.

Сейчасъ эти изслѣдованія еще не закончены, но, захватывая шагъ за шагомъ этотъ замѣчательный по разнообразію и цѣнности водъ районъ, они дали уже нѣкоторые результаты, интересные какъ въ теоретическомъ, такъ и въ практическомъ отношеніи.

Всѣ Ессентукскіе минеральные источники, которыхъ къ началу настоящихъ работъ эксплуатировалось шесть, сосредоточены въ небольшой ложинѣ, полого спускающейся съ запада на востокъ и извѣстной подъ названіемъ долины Кислуши.

Въ основаніи всѣхъ породъ здѣсь залегаютъ мергеля сѣраго цвѣта, считавшіеся до послѣдняго времени нѣмыми и отнесенные Абихомъ условно къ эоцену. Но во время производства настоящихъ развѣдокъ въ нихъ удалось найти рядъ окаменѣлостей, которыя, по опредѣленію С. И. Чарноцкаго,

должны быть отнесены къ нижнему (*Pecten Bronni* Mayer, *Leda corbuloides* v. Koenen, *Leda crispata* v. Koenen, *Leda perovalis* v. Koenen, *Cerithium cf. Saxonicum*, v. Koenen.), отчасти даже къ среднему (*Cristellaria excisa* Born.) олигоцену, почему и возрастъ этихъ мергелей въ настоящее время скорѣе всего можетъ быть опредѣленъ какъ самые верхи нижняго олигоцена.

На мергель налегаетъ слой конгломерата, образующій рядъ обнаженій на довольно крутомъ сѣверномъ склонѣ долины, извѣстномъ подъ названіемъ Щелочной горы.

По склону горы мергель прикрытъ лишь незначительной толщей наносовъ; въ долинѣ-же, какъ это можно видѣть изъ разрѣзовъ, составленныхъ по рядамъ скважинъ, пересѣкающимъ долину (см., напр., разрѣзъ XII ряда, табл. III), онъ залегаетъ на глубинѣ отъ 2-хъ до 7-ми саж., причемъ непосредственно на немъ лежитъ слой водоноснаго гравія (1—3 саж. мощностью), прикрытаго въ свою очередь толщей глины (отъ 1 до 4 саж.).

Вода изъ этого гравія эксплуатируется въ верховьяхъ долины подъ названіемъ источника № 20, причемъ идетъ въ розливъ въ качествѣ столовой слабо-щелочной воды; во время-же сезона питаетъ соляно-щелочныя ванны, а за послѣдніе годы стала употребляться какъ лечебная питьевая вода. Ниже по долинѣ, гдѣ вода пріобрѣтаетъ уже свойства сѣрно-щелочной, расположенъ Гаазо-Пономаревскій источникъ, каптажный колодезь котораго проходитъ черезъ весь слой гравія до самаго мергеля.

Пласты мергеля, падающіе на NO подъ весьма пологимъ угломъ въ 4—6°, разбиты цѣлой системой крайне правильныхъ крутопадающихъ трещинъ NNO-го простиранія. Большею частью эти трещины чрезвычайно тонки, чисто волосны, мѣстами-же достигаютъ толщины до 0,01 саж., причемъ въ такихъ случаяхъ онѣ или заполнены мягкой глиной, — повидимому, про-

дуктомъ развѣданія стѣнокъ минеральными водами, циркулировавшими по трещинѣ, или инкрустированы известковымъ шпатомъ; иногда-же являются водоносными, выводя на поверхность небольшими струйками соляно-щелочную воду.

Такихъ выходовъ соляно-щелочной воды, въ большинствѣ случаевъ совершенно ничтожныхъ, было насчитано въ 1823 году первымъ изслѣдователемъ Ессентуковъ, профессоромъ Нелюбинымъ, всего 18. Впослѣдствіи, частью, быть можетъ, подъ влияніемъ общаго дренажа долины, большинство изъ этихъ выходовъ исчезло безслѣдно, и къ началу настоящихъ работъ въ Ессентукахъ для пользованія больныхъ оставалось лишь четыре соляно-щелочныхъ источника: №№ 4, 6, 17 и 18.

Въ свою очередь эти источники можно подраздѣлить на два типа:

1) Выше по долинѣ находится область № 18,—соляно-щелочной воды болѣе высокой минерализаціи (сухой остатокъ болѣе 9-ти гр. на литръ). Сюда относится и источникъ № 17, который отличается отъ № 18 (см. диаграмму колебаній сухого остатка въ Ессентукскихъ соляно-щелочныхъ источникахъ, табл. VI) нѣсколько меньшей минерализаціей (сухой остатокъ меньше 9 гр.), большимъ содержаніемъ сѣрно-кислыхъ солей и меньшимъ—железа.

Такое измѣненіе химическихъ свойствъ является, согласно существующей теоріи, результатомъ незначительной примѣси къ № 18 водѣ болѣе поверхностныхъ—сѣрно-известково-магnezіальныхъ.

2) Ниже по долинѣ располагается обширная область № 4,—тоже соляно-щелочной воды, со всѣми тѣми-же составными частями, но съ меньшей минерализаціей (сухой остатокъ около 6½ граммъ на литръ). Къ этому-же типу относится и крайне скудный водой источникъ № 6; но только онъ, какъ менѣе защищенный отъ подтока поверхностныхъ водъ, отличается

непостоянством химического состава: временами его минерализация сильно падаетъ, временами-же почти тождественна и даже нѣсколько выше № 4.

Трещины NNO-го простирания нерѣдко находятся въ сообщеніи между собой, какъ по плоскостямъ слоеватости мергеля, близкимъ къ горизонтальнымъ, такъ и по отвѣснымъ трещинамъ другихъ системъ.

Изъ послѣднихъ въ свое время большой интересъ возбудила водоносная трещина, открытая А. Н. Огильви въ 1905 году ¹⁾ и послужившая отчасти толчкомъ для настоящихъ работъ.

Среднее простирание этой трещины, прослѣженной развѣдками на протяженіи 7 саж. и описанной подробно въ моемъ предыдущемъ отчетѣ ²⁾, можетъ быть опредѣлено какъ NO 72°. При дальнѣйшемъ-же изслѣдованіи трещины, какъ по простиранію, такъ и по паденію, помощью наклонныхъ скважинъ, оказалось, что она очень не глубока, являясь, повидимому, сборной для нормальныхъ трещинъ, съ простираніемъ NNO 10—15° и паденіемъ—OSO $\angle$ 75—80°, выводящихъ минеральную воду изъ глубины. Кромѣ того, часто трещина въ мергелѣ, съ извѣстной глубины водоносная, выше бываетъ пережата, или совершенно выполнена глиной или известковымъ шпатомъ. Все это создаетъ въ высшей степени сложную и капризную картину распредѣленія минеральной воды въ мергелѣ и, конечно, значительно затрудняетъ развѣдки, которыя приходится вести крайне осторожно и послѣдовательно, чтобы, съ одной стороны,

¹⁾ Отчетъ Директора Кавказскихъ Минеральныхъ водъ за 1905 г. А. Н. Огильви. Краткій предварительный отчетъ о геологическихъ и развѣдочныхъ работахъ въ 1905 г. въ предѣлахъ Кавказскихъ курортовъ (перепеч. въ Извѣст. Геологич. Комитета за 1906 г., т. XXV, № 8, стр. 449—462).

²⁾ Я. В. Лаугвагенъ. Краткій предварительный отчетъ о развѣдочныхъ работахъ въ Ессентунахъ, произведенныхъ зимой 1907—1908 г. г. (Извѣстія Геолог. Ком., 1908 г., т. XXVII, стр. 588).

не пропустить интересной воды, съ другой-же,—не вызвать нежелательнаго нарушенія въ режимѣ уже существующихъ и успѣвшихъ пріобрѣсти громкую извѣстность источниковъ.

Въ основаніе настоящихъ изслѣдованій легла программа, одобренная Геологическимъ Комитетомъ ¹⁾, ставящая своей задачей подробное изученіе тектоники Щелочной горы и долины Кислуши въ связи съ тщательнымъ изслѣдованіемъ всѣхъ, какъ физическихъ, такъ и химическихъ, свойствъ встрѣченныхъ водъ. Такимъ образомъ, производителю работъ предоставлялась широкая инициатива.

Работы, начатыя съ изученія Щелочной горы въ районѣ источниковъ № 4 и № 6, на первыхъ-же порахъ обнаружили, какъ я уже упоминалъ, крайнюю сложность тектоники мергеля, по крайней мѣрѣ въ предѣлахъ глубины, достигнутой пока развѣдками (въ рѣдкихъ случаяхъ превосходящей 20 саж.).

Кромѣ того, работа осложнялась тѣмъ, что, одновременно съ общимъ изслѣдованіемъ, пришлось сразу-же столкнуться съ вопросомъ чисто практическимъ, притомъ неотложной важности, именно съ настоятельной необходимостью возможно скорѣе увеличить дебитъ Ессентукскихъ минеральныхъ источниковъ. Особенно острая нужда ощущалась къ началу работъ въ водѣ № 4, дебитъ котораго съ возрастаніемъ, какъ числа больныхъ, такъ и популярности источника, совершенно не былъ въ состояніи удовлетворить всѣхъ, нуждавшихся въ немъ.

Переходя къ описанію работъ, я укажу лишь на наиболѣе интересные результаты ихъ въ области водъ № 4-го, частью уже вошедшіе въ мой предыдущій отчетъ.

Ознакомится-же во всей подробности съ постепеннымъ

¹⁾ Записка А. П. Герасимова и Я. В. Лангватена. О направленіи развѣдочныхъ работъ на Ессентукской группѣ (Извѣст. Геологич. Комит., 1907 г., т. XXVI, № 7, стр. 153—163 Журналовъ Присутствія), рассмотрѣнная и одобренная Геологическимъ Комитетомъ въ засѣданіи 9-го октября 1907 года.

ходомъ изслѣдованій, какъ въ этомъ, такъ и въ другихъ районахъ Ессентуковъ, можно по приложеннымъ частью къ настоящей статьѣ— 1) плану работъ, на который нанесены всѣ буровыя (см. табл. VII), 2) разрѣзамъ, составленнымъ по рядамъ буровыхъ, на которыхъ, кромѣ пересѣченныхъ породъ, показаны и всѣ встрѣченныя воды (въ этой статьѣ помѣщены разрѣзы XII, XXV, и XXVII рядовъ, табл. III, IV и V), 3) таблицамъ анализовъ взятыхъ пробъ, причемъ тутъ-же указаны и всѣ наиболее интересныя наблюденія надъ встрѣченными водами, и, наконецъ, 4) по буровому журналу, который, впрочемъ, по своей обширности можетъ быть приложенъ лишь къ полному отчету.

Началомъ работъ было изслѣдованіе упомянутой выше широтной трещины.

Буровыя (въ ряду I), заданныя для пересѣченія трещины на глубинѣ, или оказались сухими, или встрѣтили небольшіе водоносные прослойки, не имѣющіе, повидимому, никакой связи съ данной трещиной.

Послѣ того, для прослѣживанія трещины по простиранію, задано было послѣдовательно нѣсколько рядовъ (II, III, IV) наклонныхъ скважинъ перпендикулярно простиранію трещины ($NO\ 72^\circ$), т. е. поперекъ склона Щелочной горы; при этомъ ряды скважинъ пріурочивались преимущественно къ поперечнымъ ложкамъ, гдѣ можно было ожидать наиболее благоприятныя условія для выхода минеральной воды на поверхность. Эти буровыя показали, что по простиранію данная трещина такъ же непостоянна, какъ и по паденію: вмѣсто трещинъ, близкихъ къ вертикальнымъ, выводящихъ минеральную воду изъ глубины, въ большинствѣ скважинъ встрѣчено по нѣсколько очень незначительныхъ водоносныхъ горизонтовъ, располагающихся согласно напластованію мергеля, т. е. падающихъ на $NO\ 25^\circ$ подъ угломъ около 4° . Лишь въ двухъ буровыхъ, № 9 и № 18, встрѣчены болѣе значительныя воды.

Особенно интересной оказалась буровая № 18 (въ IV ряду). Здѣсь на глубинѣ $8\frac{1}{2}$ саж. пересѣчена водоносная трещина, дебитъ которой въ первый день достигалъ 540 ведеръ въ сутки, послѣ чего быстро упалъ до 230 ведеръ, а затѣмъ уже дальнѣйшее пониженіе, хотя и наблюдается, но очень медленное.

Такъ какъ, по анализу, вода оказалась весьма близкой къ источнику № 4, дающему не болѣе 35 ведеръ въ сутки, то съ ближайшаго-же сезона (1908 года) буровая стала эксплуатироваться Управленіемъ водъ подъ названіемъ «Новаго источника № 4» въ помощь старому, весь запасъ воды котораго въ горячее время сезона выпивался до послѣдней капли уже къ срединѣ дня.

Для этой цѣли весною того-же года устроены были каптажъ буровой № 18 помощью полуторадюймовой оловянной трубки, которая введена внутрь двухъ-дюймовой желѣзной и плотно припаяна къ башмаку послѣдней. Съ окончаніемъ настоящихъ работъ и наблюденій, когда буровая № 18 войдетъ въ качествѣ полноправнаго члена въ семью Ессентукскихъ источниковъ, я буду просить о наименованіи этого перваго результата работъ «Ивановскимъ источникомъ» въ честь бывшаго Директора водъ Дмитрія Львовича Иванова, энергіи и инициативѣ котораго Ессентуки обязаны настоящими изслѣдованіями.

Такъ какъ въ буровой № 18 вода была встрѣчена саженьяхъ въ 18 къ сѣверу отъ продолженной линіи простиранія широтной трещины, то являлось предположеніе, что мы имѣемъ здѣсь дѣло съ другой трещиной, либо той-же системы, либо иной. Рядъ буровыхъ и раскопокъ, произведенныхъ съ этою цѣлью, подтвердилъ, что въ буровой № 18 пересѣчена одна изъ NNO-ыхъ трещинъ (съ простираніемъ NNO $10-12^{\circ}$), весьма характерныхъ для Ессентукскихъ мергелей, хотя какъ

сама трещина, такъ и ея водоносность довольно непостоянны и по простиранию, и по падению.

Съ другой стороны, большинство сосѣднихъ скважинъ обнаружили также нѣкоторую связь съ буровой № 18. Поэтому весьма возможно, что буровую питаетъ не одна, а нѣсколько трещинъ NNO-го простирания, сообщающихся между собою либо по плоскостямъ наслоенія мергеля, близкимъ къ горизонтальнымъ, либо помощью трещинъ какой-либо другой системы, хотя-бы широтной. На существованіе такого рода каналовъ въ мергелѣ указывали и прежніе изслѣдователи Ессентуковъ (А. И. Незлобинскій ¹⁾ и др.).

Подобныя-же условія мы имѣемъ и въ буровой № 9 (во II ряду), гдѣ на глубинѣ 9 саж. встрѣченъ въ мергелѣ водоносный прослойкъ съ дебитомъ, который въ первый день достигалъ 100 ведеръ, а затѣмъ вскорѣ установился въ 40—50 ведеръ въ сутки. Раскопки, произведенныя здѣсь съ цѣлью вскрыть выходъ трещины, не встрѣтили никакой водоносной трещины, ни широтной, ни иной. Только, какъ всегда, мергель оказался весь разсѣченнымъ системой замѣчательно правильныхъ NNO-ыхъ трещинъ, съ простираніемъ NNO 10—15° и паденіемъ на OSO $\angle$ 71—82°, по большей части очень тонкихъ, мѣстами-же достигающихъ толщины въ 0,01 саж., и въ такомъ случаѣ сплошь инкрустированныхъ известковымъ шпатомъ.

Наконецъ, и буровыя №№ 58, 65 и 80 (въ VIII ряду), заданныя для установленія связи между буровой № 9 и первоначальной широтной трещиной, не встрѣтили ни одной сколько нибудь значительной воды. Изъ нихъ буровая № 58 на глубинѣ около 22 саж. прошла подъ трещиной, вскрытой раскопками, и на всемъ своемъ протяженіи пересѣкла только нѣсколько

¹⁾ А. И. Незлобинскій. Свѣдѣнія о горно-техническихъ работахъ, произведенныхъ на Ессентукской группѣ. 1887 г., стр. 25—26.

незначительныхъ водоносныхъ прослойковъ, которые въ суммѣ даютъ не болѣе 30—35 ведеръ въ сутки.

Описанныя двѣ буровыя, № 9 и № 58, съ общимъ суточнымъ дебитомъ въ 60—80 ведеръ, также эксплуатируются уже Управленіемъ водъ въ качествѣ питьевого лечебнаго источника, съ сезона 1910 года.

Съ этой цѣлью обѣ буровыя каптированы такъ-же, какъ буровая № 18 въ 1908 году, помощью полуторадиймовыхъ оловянныхъ трубокъ, и соединены въ общемъ бюветѣ подъ названіемъ «Источникъ № 4, бюветъ IV».

Изъ сказаннаго видно, что изслѣдованіе трещинъ въ мергелѣ подтверждало все болѣе правильность прежняго взгляда, по которому системой трещинъ, выводящихъ соляно-щелочную воду изъ глубины, является сильно развитая здѣсь система NNO-ыхъ трещинъ. Въ виду этого дальнѣйшія работы въ области водъ № 4 были направлены на изслѣдованіе трещинъ послѣдняго тина. Поэтому и ряды наклонныхъ буровыхъ стали задаваться вкрестъ простирапія NNO-выхъ трещинъ, причемъ по прежнему пріурочивались преимущественно къ тѣмъ ложбинкамъ, гдѣ на старинныхъ планахъ Савенко, Смирнова и друг. обозначены нумера источниковъ, открытых въ 1823 году профессоромъ Нелюбинымъ и въ настоящее время давно изсякшихъ.

На эту связь источниковъ съ поперечными разлогами указывалъ еще Баталинъ ¹⁾).

Такихъ рядовъ было послѣдовательно проведено четыре: V, VI, IX и XIII.

V рядъ буровыхъ заданъ саж. въ 30 на западъ отъ I,—тамъ, гдѣ когда-то сочились источники № 12 и № 13.

¹⁾ О. Баталинъ. Пятигорскій Край и Кавказскія Минеральныя воды 1861 г., II, стр. 51.

Пятью буровыми этого ряда встрѣченъ тоже лишь рядъ очень незначительныхъ водоносныхъ прослойковъ. Изъ нихъ буровая № 39, пройденная до глубины 15 саж., собрала наибольшее количество воды, общій дебитъ которой первоначально доходилъ до 50 ведеръ, потомъ сталъ нѣсколько уменьшаться и сейчасъ около 25—30 ведеръ. Эта буровая также предназначена Управленіемъ водъ къ эксплуатаціи путемъ соединенія ея воды въ общемъ бюветѣ и бассейнѣ съ буровыми № 9 и № 58.

VI рядъ буровыхъ имѣлъ своею цѣлью прослѣдить систему NNO-ыхъ трещинъ между буровой № 18 и источникомъ № 6. Сверхъ ожиданія, на этомъ пространствѣ водоносныхъ трещинъ не оказалось, но крайней мѣрѣ въ предѣлахъ достигнутой буровыми глубины (около 10 саж.); зато, при продолженіи ряда на OSO за источникъ № 6, въ буровой № 128, на глубинѣ около 12 саж. встрѣчена довольно значительная вода, съ первоначальнымъ дебитомъ до 80 ведеръ въ сутки. Въ дальнѣйшемъ-же дебитъ этой буровой оказался очень переменчивымъ: въ зимнее время онъ доходитъ до 50 ведеръ, лѣтомъ-же, повидимому, подъ вліяніемъ откачиванія сѣрно-щелочной воды изъ Гаазо-Пономаревского источника, самотекъ на время прекращается и уровень воды въ трубѣ буровой понижается на 0,14 саж. Въ виду этого, пока буровая оставлена для наблюденій.

IX рядъ буровыхъ находится между источниками № 4 и № 6 на мѣстѣ прежняго источника № 5. Здѣсь мергель оказался значительно бѣднѣе минеральной водой, тѣмъ не менѣе и тутъ въ буровой № 94 удалось встрѣтить на глубинѣ 13 и 17 саж. незначительные водоносные прослойки, послѣ чего уже до глубины 25 саж. мергель оставался сухимъ. Воду этой буровой, съ суточнымъ дебитомъ около 25 ведеръ, Управление водъ предполагаетъ въ будущемъ соединить съ водой № 128 въ общемъ бюветѣ подъ названіемъ «Источникъ № 4, бюветъ № II».

Наконецъ, XIII рядъ буровыхъ пересѣкъ широкую попе-

речную ложбинку у источника № 4, въ которой были расположены когда-то амфитеатромъ источники № 1, № 2 и № 3, давно изсякшіе. Здѣсь предположено было сначала рядомъ неглубокихъ вертикальныхъ буровыхъ намѣтить мѣста наибольшаго насыщенія мергеля соляно-щелочной водой; опредѣливши-же такимъ путемъ приблизительно выходы трещинъ, задать наклонныя буровыя для пересѣченія трещинъ на большей глубинѣ. Буровыми этими нигдѣ сколько-нибудь значительнаго количества соляно-щелочной воды не открыто, за исключеніемъ буровой № 166, расположенной въ 16 саж. на NO отъ источника № 4. Въ ней на глубинѣ 3—5 саж. пересѣчено два водоносныхъ прослойка, дававшихъ при откачиваніи до 1.500 ведеръ въ сутки. Откачиваніе это немедленно отразилось на источникѣ № 4, вызвавъ въ немъ временное паденіе дебита.

Такимъ образомъ, стало очевиднымъ, что въ близкомъ сосѣдствѣ отъ буровой № 166 находится голова трещины, играющей большую роль въ режимѣ источника № 4. Дальнѣйшія работы, съ цѣлью точнѣе опредѣлить положеніе этой трещины и ея характеръ на глубинѣ, я не рѣшилъ производить, опасаясь вызывать безъ особенной нужды рѣзкія нарушенія въ режимѣ стараго источника № 4. Впрочемъ, въ настоящее время участь этого источника, съ ничтожнымъ дебитомъ въ 30—35 ведеръ въ сутки, не можетъ уже вызывать такихъ опасеній, какъ прежде, до открытія настоящими работами ряда однотипныхъ источниковъ.

Послѣднихъ, частью уже эксплуатируемыхъ, частью предназначенныхъ къ эксплуатаціи въ ближайшемъ будущемъ, имѣется сейчасъ шесть. Это только что описанныя мною буровыя №№ 9, 18, 39, 58, 94 и 128, съ общимъ дебитомъ въ 250—300 ведеръ въ сутки.

Надъ всѣми этими буровыми производятся, съ момента ихъ открытія, наблюденія, заключающіяся въ замѣрѣ дебита, по

возможности частомъ, и въ ежемѣсячныхъ контрольных анализахъ.

Наблюденія, какъ надъ этими, такъ и остальными буровыми, вели подъ моимъ руководствомъ: съ весны до осени 1908 г. техникъ А. С. Глушенко (нынѣ покойный), съ осени 1908 г. до лѣта 1910 г. техникъ А. А. Исконицкій, съ лѣта 1910 г. до осени 1911 г. техникъ Ѳ. И. Хаджиновъ и съ осени 1911 г. по настоящее время техникъ А. И. Карнацевичъ.

Анализы-же всѣхъ пробъ, которыхъ за время работъ набралось уже около 1500, исполнены инженерами-химиками Управленія водъ Э. Э. Карстенсомъ, И. И. Штанге, а въ послѣднее время и В. М. Будрикомъ. Это громадное количество тщательныхъ, точныхъ и всегда срочныхъ анализовъ, представляя цѣнный матеріалъ для изученія жизни Ессентукскихъ источниковъ, вызоветъ, безспорно, и у будущихъ изслѣдователей тѣ-же чувства живѣйшей признательности и уваженія къ нашимъ талантливымъ химикамъ, какія неизмѣнно испытываю и я.

Что касается дебитовъ, то они подвержены извѣстнымъ колебаніямъ, зависящимъ отъ разныхъ причинъ, иногда совершенно случайныхъ, какъ-то: перемѣны барометрическаго давленія, внезапнаго выдѣленія изъ буровой большого количества свободной углекислоты, откачиванія или иного искусственнаго пониженія уровня въ сосѣднихъ буровыхъ и источникахъ и проч., не говоря уже о томъ, что во всякой новой буровой съ самоистекающей водой очень медленно устанавливается правильный дебитъ.

Но, если въ дебитѣ этихъ буровыхъ приходится наблюдать извѣстныя колебанія, то химическій составъ ихъ остается все время замѣчательно постояннымъ. Къ настоящей статьѣ приложена діаграмма (см. табл. VI), представляющая колебанія сухого

остатка какъ перечисленныхъ шести новыхъ, такъ и четырехъ старыхъ соляно-щелочныхъ источниковъ. Что-же касается болѣе полныхъ анализовъ, которыхъ за четыре года скопилось громадное количество, то, чтобы не загромождать небольшой статьи массой таблицъ, у меня приведены въ отдѣльной таблицѣ (см. таблицу А, стр. 322) составы всѣхъ наиболѣе интересныхъ Ессен-тукскихъ источниковъ и буровыхъ, вычисленные какъ средніе изъ ежемѣсячныхъ контрольных анализовъ за все время работъ.

Изъ указанной діаграммы мы видимъ, что по постоянству состава новыя буровыя стоятъ значительно выше наиболѣе постоянныхъ источниковъ № 4 и № 18, не говоря уже объ источникѣ № 17, а особенно № 6, подверженныхъ особенно рѣзкимъ и внезапнымъ колебаніямъ въ своемъ составѣ. Послѣднее легко объясняется тѣмъ, что въ новыхъ источникахъ захватъ соляно-щелочной воды является болѣе совершеннымъ въ смыслѣ защиты ея отъ подтока поверхностныхъ водъ, тогда какъ во всѣхъ старыхъ вода захвачена или въ самыхъ верхнихъ слояхъ мергеля (источники № 4 и № 6), или даже на его поверхности (источники № 17 и № 18).

При этомъ, если сравнить эту діаграмму (см. табл. VI) съ планомъ работъ (см. табл. VII), на который нанесены всѣ буровыя, то легко замѣтить очень медленное, часто прямо ничтожное, но неизмѣнно правильное, увеличеніе минерализаціи по мѣрѣ передвиженія съ востока къ западу, другими словами, отъ № 4 къ № 17. Какъ на предѣлы, можно указать, съ одной стороны, на источникъ № 4 и самую восточную изъ указанныхъ выше шести буровыхъ, именно № 94, съ сухимъ остаткомъ 6,4—6,5 граммъ на литръ; съ другой,—на самую западную изъ буровыхъ, № 39, съ сухимъ остаткомъ 6,8—6,9 граммъ. При этомъ источникъ № 6, подверженный особенно сильнымъ колебаніямъ химическаго состава, тѣмъ не менѣе, въ лучшія минуты своей жизни, когда онъ почти свободенъ отъ подмѣси поверхностныхъ

воду, занимаетъ въ діаграммѣ мѣсто между буровыми № 18 и № 128, т. е. какъ разъ то, которое соотвѣтствуетъ его географическому положенію.

Необходимо прибавить, что совершенно пропорціонально количеству сухого остатка возрастаютъ количества и всѣхъ остальныхъ составныхъ частей воды, такъ что, напримѣръ:

колич.	Na_2CO_3	составл.	все время около	50%	сух. остат.		
»	Cl	»	»	» 25—26%	»	»	
»	CO_2	связ.	»	»	24%	»	»
»	»	всей	»	»	80%	»	»
»	CaO	»	»	отъ 3 до 3½%	»	»	
»	MgO	»	»	около 1½%	»	»	

Раньше, чѣмъ перейти къ описанію работъ въ районѣ другого типа Ессентукскихъ соляно-щелочныхъ водъ, именно №№ 17 и 18, необходимо упомянуть, что область № 4 далеко не ограничивается описаннымъ склономъ Щелочной горы. Такъ, настоящими работами установлено, что водоносныя трещины въ мергелѣ продолжаютъ и къ югу черезъ долину Кислуши. Тѣ изъ скважинъ въ рядахъ II, III, IV, VII, X, XXI, XXII, XXIX и XXX, которыя прошли черезъ глину и гравій въ мергельное дно долины, почти вездѣ на большей или меньшей глубинѣ встрѣчали водоносныя прослойки съ чистой соляно-щелочной водой № 4.

Точно также и къ сѣверу вода № 4, хотя и въ очень небольшомъ количествѣ и на большой глубинѣ, открыта при буреніи въ Пантелеймоновскомъ паркѣ, около сѣверной границы его (XVIII рядъ). Весьма возможно, что если-бы районъ работъ былъ расширенъ еще болѣе, та-же вода была-бы найдена далеко за предѣлами парка. Между прочимъ, это заставляютъ предполагать и довольно частые рассказы о «Нар-запахъ», будто бы встрѣченныхъ въ станицѣ при рытьѣ колод-

цевъ, но немедленно забытыхъ изъ опасенія принудительнаго отчужденія. Наконецъ, на востокъ вода № 4 прослѣжена также до границъ парка.

Подвигаясь же по склону Щелочной горы и долины Кислуши на западъ, мы изъ области № 4 вскорѣ вступаемъ въ область соляно-щелочныхъ водъ, минерализованныхъ значительно сильнѣе и составляющихъ уже какъ бы переходъ къ типу водъ №№ 17 и 18. Этотъ переходъ, впрочемъ, совершается съ нѣкоторой постепенностью, такъ какъ и въ самой области вода № 4, какъ я уже упоминалъ, замѣчается все время легкое увеличеніе минерализаціи по направленію отъ востока къ западу. Областью воды указаннаго типа, промежуточнаго между № 4 и № 18, является часть долины, занятая театромъ и нѣсколько на SO отъ него.

Впервые эта вода, съ сухимъ остаткомъ около 7,5 граммъ на литръ, была открыта при углубленіи въ мергельное дно долины буровой № 152 (въ XV ряду).

Наблюденія надъ колебаніями сухого остатка въ этой буровой, а также буровой № 287, перехватившей впоследствии воду первой, приведены въ упомянутой уже выше діаграммѣ (табл. VI).

Я позволяю себѣ остановиться нѣсколько подробнѣе на описаніи этой промежуточной области прежде всего потому, что воды подобнаго состава не были извѣстны раньше въ Ессентукахъ и, встрѣченныя впервые при производствѣ настоящихъ изслѣдованій, представляютъ большой теоретическій интересъ. Кстати, нѣкоторыми врачами-бальнеологами новой водѣ предрекается и большое практическое значеніе. По ихъ словамъ, для нѣкоторыхъ больныхъ вода № 4 является слишкомъ слабой, въ то время какъ № 17 и № 18 слишкомъ сильной; во всѣхъ такихъ случаяхъ, какъ говорятъ, новая вода будетъ незамѣнима.

Съ цѣлью изученія водъ этого типа, а также вообще возможно подробнаго изслѣдованія соляно-щелочныхъ водъ на глубинѣ, три буровыхъ въ этой области были доведены до болѣе значительной глубины. Это—1) буровая № 262 (вертикальная въ XIX ряду) или такъ называемая «Суфлерская», подъ сценой театра у суфлерской будки, доведенная по мергелю до глубины 33 саж.; 2) буровая № 287 (наклонная подъ угломъ въ 60° къ горизонту, въ XXIII ряду), заложенная у зданія старыхъ женскихъ соляно-щелочныхъ ваннъ въ направленіи NW, т. е. вкрестъ простиранія обычныхъ NNO-ыхъ трещинъ въ мергелѣ и проведенная до глубины 22 саж., и 3) буровая № 316 (тоже наклонная подъ угломъ въ 60° въ томъ-же направленіи, въ XXVI ряду), заложенная въ углу, образуемомъ театромъ и читальней, доведенная до глубины 31 саж.

Ни въ одной изъ этихъ буровыхъ не встрѣчено особенно обильной воды. Наиболѣе богатой является 262-ая, гдѣ въ мергелѣ пересѣчено было 23 водоносныхъ прослойка, но въ суммѣ всѣ они даютъ не болѣе 100 ведеръ въ сутки. Очень интересно въ этой буровой громадное количество свободного газа, благодаря чему иногда вся вода выбрасывается изъ буровой со страшной силой въ теченіе нѣсколькихъ минутъ, послѣ чего только черезъ нѣсколько часовъ восстанавливается прежній самотекъ. Подробный анализъ, какъ этого газа, такъ и другихъ, приходится отложить до полученія лабораторіей Управленія водъ необходимыхъ приборовъ для изслѣдованія газа. 287-я буровая уже бѣднѣе водой; ея 5 водоносныхъ прослойковъ даютъ въ общемъ около 30 ведеръ въ сутки. Наконецъ, наиболѣе бѣдной является 316-я, дебитъ которой, не смотря на 10 пересѣченныхъ водоносныхъ прослойковъ, измѣряется едва 15—20 ведрами въ сутки. Но по содержанію свободного газа эта буровая не уступаетъ 262-ой.

Если обратимся къ химическому составу водъ, встрѣчен-ныхъ въ трехъ только что описанныхъ буровыхъ, то изъ соотвѣствующихъ таблицъ анализовъ (см. таблицы В, С, D) увидимъ, что въ наклонныхъ буровыхъ № 287 и № 316, гдѣ углубленіе сопряжено было съ передвиженіемъ на NW, замѣчается въ общемъ незначительное возрастаніе минерализаціи съ глубиной; въ вертикальной-же буровой № 262 можно замѣтить скорѣе обратное явленіе. Особенно рѣзко это видно въ верхнихъ прослойкахъ, гдѣ минерализація доходитъ почти до высшаго предѣла, каковымъ въ Ессентукахъ до сихъ поръ является вода источника № 18 (сухой остатокъ 9,2—9,3 граммъ на литръ); и лишь ниже, съ глубины саж. 11, устанавливается упомянутый выше промежуточный типъ чистой соляно-щелочной воды (съ сухимъ остаткомъ около 7,5 граммъ на литръ).

Дать вполне достовѣрное объясненіе какъ этому, такъ и многимъ другимъ, не менѣе интереснымъ, фактамъ изъ подземной жизни Ессентукскихъ источниковъ, вѣроятно, придется лишь послѣ того, какъ будутъ закончены вполне изслѣдованія въ области источниковъ № 17 и № 18 и выяснены, наконецъ, происхожденіе и взаимное отношеніе этихъ двухъ знаменитыхъ близнецовъ.

Къ обзору того, что уже сдѣлано и что еще, по моему мнѣнію, желательно сдѣлать въ этой области, я и перейду.

Каптажъ этихъ двухъ источниковъ, по описанію горнаго инженера К. Ф. Ругевича,¹⁾ производившаго въ 1896 г. послѣднія развѣдочныя работы около нихъ, представляется въ слѣдующемъ видѣ:

Источникъ № 18 сохраняетъ свой каптажъ почти неизмѣннымъ съ 1874 года, когда Jules François на мѣстѣ прежняго бювета источника заложилъ раскопку, которую вначалѣ углу-

¹⁾ К. Ф. Ругевичъ. Матеріалы для изученія источниковъ № 17 и № 18, въ Ессентукахъ. 1897 г., стр 4—6.

били до мергеля, а далѣе—только до вышележащаго конгломерата. Траншея прорѣзала наносную желтую глину, гравій, перемѣшанный съ глиной, и отчасти конгломератъ. Пройдя 6,7 саж., траншея эта встрѣтила довольно значительный грифонъ, выбивавшійся изъ конгломерата. Тогда François въ пунктѣ выхода грифона пробилъ до мергеля вертикальную буровую скважину, діаметромъ въ $1\frac{1}{2}'$ и глубиною въ 0,86 с.; скважина давала и въ то время около 150 ведеръ въ сутки, причемъ, по словамъ А. И. Незлобинскаго ¹⁾, пробивкою конгломерата не былъ увеличенъ притокъ грифона.

Въ 1875 году, согласно указаніямъ Jules François, надъ буровой устроенъ каменный, внутрицементированный бассейнчикъ, длиною въ 0,53 саж., шириною въ 0,32 саж. и глубиной въ 0,29 саж.; бассейнъ покрытъ мѣднымъ колпакомъ, который нижними краями входитъ въ пазъ, вырубленный въ бортахъ бассейна; этотъ пазъ наполняется водою, благодаря чему наружный воздухъ не имѣетъ доступа въ бассейнъ. Въ переднюю стѣнку бассейна, на высотѣ двухъ вершковъ отъ дна, задѣланъ конецъ оловянной трубки, по которой минеральная вода проводится къ бювету. Сама траншея обдѣлана камнемъ и перекрыта сводомъ, вслѣдствіе чего она изъ открытой разработки превратилась въ закрытую галлерею, шириною въ 2 аршина и высотой въ $2\frac{1}{4}$ арш. Простираніе галлерей на NW 324°. По заявленію самого François, работы его должны были считаться лишь развѣдочными, а устройство каптажа—временнымъ; но, такъ какъ даваемое источникомъ количество минеральной воды удовлетворяло потребностямъ, то не представлялось необходимымъ продолжать начатыя Jules François работы, и устроенный имъ временный каптажъ сохранился безъ всякихъ почти измѣненій до настоящаго времени.

¹⁾ А. П. Незлобинскій. Слѣдствія о горно-техническихъ работахъ, произведенныхъ на Ессентукекой группѣ. 1887 г., стр. 63.

На основаніи сказаннаго, К. Ф. Ругевичъ считаетъ, что «источникъ № 18 представляетъ собою коренной грифонъ желѣзисто-соляно-щелочной воды, вытекающей непосредственно изъ трещины въ третичномъ мергелѣ».

Мнѣ кажется, что произведенными развѣдками еще далеко не выяснено, насколько близко отъ грифона захватила воду буровая, доведенная лишь до поверхности мергеля. Впрочемъ, составъ воды и постоянство дебита заставляютъ предполагать, что разстояніе буровой отъ восходящаго грифона не должно быть велико, и, слѣдовательно, напоръ коренной воды достаточно силенъ, чтобы въ значительной мѣрѣ предохранить ее отъ подмѣшиванія сѣрно-магнезіально-известковыхъ водъ при движеніи по поверхности мергеля къ буровой.

Источникъ № 17, наоборотъ, очень часто подвергался разработкамъ съ цѣлью увеличенія его дебита и улучшенія состава, кончая 1897 годомъ, когда, по предложенію К. Ф. Ругевича, были раздѣлены западная и восточная струи въ отдѣльныхъ бассейнахъ.

До 1874 года вода № 17 собиралась въ колодцѣ, въ который она пробивалась пятью струйками изъ слоя гравія у дна этого колодца. Настоящая штольня начата была въ 1874 году Jules François, который успѣлъ пройти около 12 саж. Когда-же François уѣхалъ, оставивъ работы не законченными, штольню не продолжали, ограничившись проведеніемъ въ сборный бассейнъ № 17 всѣхъ струекъ, сочившихся изъ лѣвой стѣнки и забоя начатой штольни. Такія временныя приспособленія для сбора воды № 17 оставались до 1888 года; за все это время наблюдалось постепенное паденіе дебита, который съ 72 ведеръ въ 1875 году упалъ до 15 ведеръ въ сутки въ 1887 году, причемъ и химическій составъ значительно колебался: такъ, въ 1876 г. сухой остатокъ опредѣлялся въ 8,835 граммъ на литръ (ана-

лизъ Борзиловскаго), а въ 1887 году всего въ 6,080 гр. (анализъ А. И. Оомяна)¹⁾.

Наконецъ, въ 1888—1891 г.г. горнымъ инженеромъ А. И. Незлобинскимъ штольня доведена до своей настоящей длины въ 27,5 саж., при ширинѣ въ 0,75 саж. и высотѣ въ 0,94 саж. Вся штольня пройдена въ мергелѣ и покрывающемъ его слоѣ рыхлаго гравія; вышележащій твердый конгломератъ остался въ кровлѣ штольни. У забоя штольня расширена и по плоскости контакта мергеля съ гравіемъ проведены двѣ горизонтальныя буровыя скважины: одна въ направленіи SW $222\frac{1}{2}^{\circ}$, длиною въ $8\frac{1}{2}$ саж., другая по направленію NO $62\frac{1}{2}^{\circ}$, длиною въ 6,6 саж.; этими буровыми перехвачены струи минеральной воды, имѣвшія выходъ въ штольню по плоскости соприкосновенія мергеля съ гравіемъ. У забоя устроены резервуаръ, дно котораго—бетонное, а стѣны—кирпичныя, сложенные на цементномъ растворѣ; крышу резервуара составляетъ кирпичный сводъ, весь резервуаръ внутри оштукатуренъ цементомъ. Общая емкость резервуара (до раздѣленія струй) около 720 ведеръ. Въ упомянутыя выше буровыя скважины, по обдѣлкѣ устьевъ ихъ кирпичемъ, вставлены оловянные трубы, діаметромъ въ $2\frac{1}{2}''$, въ видѣ сифоновъ, длинные концы которыхъ опущены до дна резервуара. Въ переднюю стѣнку резервуара вдѣланы оловянные трубы: очистныя (у дна), рабочія (къ бювету) и тропленныя.

По окончаніи описанныхъ работъ, общій дебитъ № 17-го достигъ 220 ведеръ въ сутки, но затѣмъ сталъ постепенно понижаться и къ 1894 году упалъ до 120 ведеръ. При этомъ было замѣчено, что уменьшеніе дебита шло за счетъ восточной буровой, которая вмѣсто первоначальныхъ 150 ведеръ стала

¹⁾ А. И. Незлобинскій. Краткія свѣдѣнія о работахъ, произведенныхъ у источника № 17 съ 1874 по 1891 г., стр. 6.

давать лишь 50—60 в., тогда какъ дебитъ въ западной буровой оставался все время въ предѣлахъ 55—65 ведеръ въ сутки.

Для объясненія этого факта К. Ф. Ругевичъ обращаетъ вниманіе на составъ обѣихъ буровыхъ. Именно, вода восточной буровой нѣсколько слабѣ минерализована, содержаніе хлора и щелочей въ ней меньше, а щелочныхъ земель—больше, чѣмъ въ водѣ западной скважины; но самое существенное различіе заключается въ количествѣ сѣрно-кислыхъ солей, такъ какъ вода восточной буровой содержитъ ихъ гораздо болѣе, нежели вода западной буровой.

Такимъ образомъ, въ водѣ восточной буровой примѣсь грунтовыхъ водъ (сѣрно-магнезіально-известковыхъ) къ коренной (соляно-щелочной), очевидно, значительно больше, чѣмъ въ западной. Съ проведеніемъ штолни и заложеніемъ восточной скважины, почвенной водѣ были открыты новые свободные выходы, по которымъ она и устремилась. Результатомъ-же усиленнаго стока должно было явиться со временемъ нѣкоторое пониженіе ея уровня, а потому и убываніе количества вытекающей изъ восточной буровой воды.

Но, при такомъ объясненіи, не совсѣмъ понятнымъ остается наблюдаемое одновременно съ уменьшеніемъ дебита и опрѣсненіе воды, притомъ не только восточной, но и западной буровой, т. е. уменьшеніе сухого остатка, хлора и щелочей и увеличеніе щелочныхъ земель и особенно сѣрнополисныхъ солей, приводимыя тѣмъ-же К. Ф. Ругевичемъ ¹⁾.

Мнѣ кажется поэтому, что значительную роль въ одновременномъ паденіи и дебита, и минерализаціи должно было играть также уменьшеніе притока къ буровымъ, особенно къ восточной, коренной углекисло-соляно-щелочной воды. Поэтому,

¹⁾ К. Ф. Ругевичъ. Матеріалы для изученія источниковъ № 17 и № 18 въ Ессентукахъ. 1897 г., стр. 30.

когда стекла главная масса скопившихся грунтовых водъ, успѣвшихъ за долгое время въ значительной мѣрѣ насытиться щелочной водой, новый притокъ, хотя и менѣе значительный, свѣжихъ грунтовыхъ водъ, не въ состояніи уже былъ насыщаться до той-же мѣры все болѣе и болѣе падавшимъ подтокомъ коренныхъ водъ.

Въ виду этого, когда въ 1897 году возникъ вопросъ о мѣрахъ для предохраненія воды № 17 въ бутылкахъ отъ разложенія съ образованіемъ сѣроводорода, К. Ф. Ругевичъ, между прочимъ, предложилъ отвести въ сторону воду восточной скважины и разливать въ бутылки для экспорта воду одной западной скважины. Горный Ученый Комитетъ, разсматривавшій этотъ вопросъ 21-го мая 1897 года, пришелъ къ слѣдующему заключенію:

«Такъ какъ притекающая изъ восточной скважины вода по составу своему замѣтно уклоняется отъ нормы, установленной въ 1888 году особой Медицинской Комиссіей для воды источника № 17, а вода западной скважины продолжаетъ близко подходить къ указанной нормѣ и при этомъ получается въ количествѣ, превышающемъ въ два раза существующій нынѣ спросъ на воду № 17, то предположенный Управленіемъ Кавказскихъ Минеральныхъ водъ отводъ въ сторону отъ сборнаго резервуара воды восточной скважины слѣдуетъ признать вполне цѣлесообразной мѣрой.»

Съ приведеніемъ въ исполненіе такого раздѣленія, каптажъ источника № 17 принялъ видъ, который онъ сохраняетъ и до настоящаго времени.

Между тѣмъ ростъ Ессентуковъ шелъ настолько быстро, что уже въ 1906 году далеко не хватало тѣхъ 60 ведеръ, которыя въ 1897 году, по словамъ К. Ф. Ругевича, «въ два раза превышали существующій спросъ на воду № 17».

Въ виду этого, въ 1908 году, во время пребыванія на

возахъ Товарища Министра Торговли и Промышленности Д. П. Коновалова, былъ вновь поднятъ вопросъ о принятіи мѣръ для немедленнаго увеличенія дебита источника № 17, не дожидаясь окончанія геологическихъ изслѣдованій, по руководствуясь тѣми техническими сооружениями, которыя уже произведены въ свое время мѣстными инженерами.

Комиссія изъ геологовъ и горныхъ инженеровъ, участіе въ которой принималъ и авторъ настоящей статьи, обсуждавшая этотъ вопросъ въ засѣданіи 2-го августа 1908 года въ Ессентукахъ подъ предсѣдательствомъ академика О. Н. Чернышева, пришла къ единогласному рѣшенію, что предпринимать какія-либо большія работы до окончанія геологическихъ работъ, въ частности до детальнаго выясненія рельефа мергеля въ районѣ источниковъ № 17 и № 18, преждевременно. При этомъ предложеніе горнаго инженера М. В. Сергѣева удлинить существующія двѣ буровыя, было признано слишкомъ рискованнымъ и сомнительнымъ по своимъ результатамъ, а потому рѣшено ограничиться пока лишь періодической прочисткой этихъ скважинъ.

Изъ развѣдокъ въ области №№ 17 и 18, предшествовавшихъ настоящимъ работамъ, наиболѣе детальными являются изслѣдованія горнаго инженера А. И. Незлобинскаго въ 1881—1882 г.г.

Помощью буровыхъ, проведенныхъ черезъ глину, гравій и конгломератъ до поверхности мергеля, другими словами,—на основаніи изслѣдованія водъ, циркулирующихъ по этой поверхности, А. И. Незлобинскій опредѣляетъ «площадь залеганія корней источниковъ №№ 17 и 18» (примѣрно на мѣстѣ, занимаемомъ сейчасъ музыкантской площадкой и мушкетовскимъ шурфомъ). Здѣсь, по теоріи, впервые высказанной въ общихъ чертахъ О. Баталинымъ ¹⁾ и примѣненной къ № 17 А. И.

¹⁾ О. Баталинъ. Пятигорскій Край и Кавказскія Минеральныя воды, 1861 г.

Незлобинскимъ ¹⁾), поднимаются изъ глубины по трещинамъ мергеля чистыя углекисло-соляно-щелочныя воды.

Результатомъ-же ихъ смѣшенія съ поверхностными сѣрно-известково-магнезіальными, стекающими по уклону поверхности мергеля, и является вода источника № 17. Въ результатѣ дальнѣйшихъ изслѣдованій А. И. Незлобинскій намѣтилъ, уже въ самомъ районѣ залеганія корней щелочныхъ источниковъ, «линію водъ, наиболѣе минерализованныхъ углещелочами»; эта линія составляетъ приблизительно продолженіе на NO забоя современной штольни источника № 17.

Горный инженеръ К. Ф. Ругевичъ, производившій въ 1896 году дополнительныя развѣдки, внесъ нѣкоторые поправки въ эту теорію. Такъ, помощью буровыхъ, доведенныхъ тоже только до поверхности мергеля, онъ устанавливаетъ, что площадь наибольшаго насыщенія углещелочами лежитъ не къ сѣверо-востоку отъ источника № 17, какъ ее ошибочно опредѣлялъ А. И. Незлобинскій, но къ западу, въ близкомъ сосѣдствѣ съ выходомъ источника № 18, гдѣ имъ встрѣчена въ контактѣ мергеля съ конгломератомъ почти чистая соляно-щелочная вода (т. е. вода № 18). Произвести-же болѣе детальныя изслѣдованія К. Ф. Ругевичу не пришлось, такъ какъ выраженное имъ желаніе углубиться для изслѣдованія соляно-щелочныхъ водъ въ мергель по сосѣдству съ источникомъ № 18 вызвало въ Горномъ Ученomъ Комитетѣ рядъ опасеній.

Настоящія работы были начаты также съ заложенія цѣлой сѣти мелкихъ буровыхъ (до поверхности мергеля), съ цѣлью составленія болѣе подробной карты рельефа мергеля въ окрестностяхъ источниковъ № 17 и № 18, конечно, въ связи съ самымъ тщательнымъ изслѣдованіемъ всѣхъ встрѣченныхъ водъ. Чтобы не нарушать преждевременно режима западной струи

¹⁾ А. И. Незлобинскій. Свѣдѣнія о горно-техническихъ работахъ, произведенныхъ на Ессентукевой группѣ. 1887 г.

№ 17, которая, въ силу традицій, до сихъ поръ еще затмѣ-
ваетъ славу остальныхъ Ессентукскихъ источниковъ, работы
были начаты на востокъ и сѣверъ отъ штольни, западъ-же
оставленъ на послѣднюю очередь.

При этомъ, направленіе рядовъ буровыхъ было принято
SO—NW, т. е. вкрестъ простиранія обычной NO-ой системы
трещинъ въ мергелѣ.

Что касается рельефа мергеля, то пройденныя до сихъ поръ
буровыя, наряду съ мѣстными неровностями, указываютъ на общее
пониженіе его поверхности съ NW на SO. При изслѣдованіи-же
водъ, циркулирующихъ по этой поверхности, дѣйствительно за-
мѣчено указанное А. И. Незлобинскимъ возрастаніе минера-
лизаціи (сухой остатокъ достигаетъ болѣе 7 граммъ на литръ),
связанное съ увеличеніемъ количества хлористыхъ и съ умень-
шеніемъ количества сѣрно-кислыхъ солей, по мѣрѣ приближенія
къ линіи, продолженной отъ бассейна № 17 на NO. Въ обѣ-же
стороны отъ этой линіи минерализація быстро падаетъ, при-
чемъ на NW поверхность мергеля становится скоро совсѣмъ
сухой, а слой налегающаго на мергель гравія все тоньше и
притомъ совершенно не сцементированнымъ (см. разрѣзъ на
табл. IV и таблицу анализовъ XXV ряда буровыхъ).

Послѣ того какъ неглубокія буровыя, доведенныя до поверх-
ности мергеля, въ общемъ подтвердили и нѣсколько дополнили
картину, нарисованную когда-то для этого района А. И.
Незлобинскимъ, рѣшено было, не касаясь пока запада, про-
должить часть уже имѣющихся буровыхъ по мергелю. Для
этой цѣли былъ выбранъ длинный рядъ буровыхъ (XXV), про-
ходящій саж. въ 8 къ сѣверу отъ бассейна № 17 и нѣсколько
южнѣе мупкетовскаго шурфа и музыкантскаго павильона.

Въ результатѣ этого буренія получилась слѣдующая картина
распределенія минерализаціи водъ въ мергелѣ.

Прежде всего, буровыя, расположенныя у пересѣченія

XXV ряда съ «линіей водъ наиболѣе минерализованныхъ углещелочами» А. И. Незлобинскаго, встрѣтили и на глубинѣ воду съ минерализаціей, доходящей до 9,2 граммъ на литръ, т. е. равной источнику № 18. Правда, сколько пибудь значительной воды при этомъ не обнаружено, и утверждать, что здѣсь нѣтъ водоносныхъ трещинъ, нельзя было до проведенія глубокихъ наклонныхъ скважинъ, такъ какъ углубленныя пока вертикальныя, притомъ отстояція саж. на 5—6 одна отъ другой, могли пройти довольно далеко отъ трещины, имѣющей очень крутое паденіе. Въ обѣ стороны отъ упомянутой линіи, какъ на SO, такъ и NW, минерализація воды, остающейся все время чистой углекисло-соляно-щелочной (съ ничтожнымъ количествомъ сѣрно-кислыхъ солей), быстро падаетъ до 6 и менѣе граммъ на литръ, т. е. вода становится даже слабѣе стараго источника № 4.

Но, при углубленіи дальнѣйшихъ буровыхъ того-же XXV ряда по направленію къ NW, замѣчается опять увеличеніе минерализаціи, причемъ въ буровой № 310, расположенной саж. въ 30 на NW отъ «линіи наибольшей минерализаціи», встрѣченъ былъ на глубинѣ 7¹/₂ саж. уже большой водоносный прослоекъ. Минерализація воды въ немъ оказалась очень значительной (сухой остатокъ 8,966 граммъ), точно такъ-же, какъ и дебитъ, доходившій при откачиваніи до 1300 ведеръ въ сутки. Уровень воды установился около 0,60 саж. ниже устья буровой, т. е. ровно на 5 саж. выше уровня западной буровой источника № 17.

При продолженіи ряда еще дальше на NW минерализація мергельныхъ водъ опять стала быстро падать до 6 и меньше граммъ на литръ.

Такимъ образомъ, было ясно, что кромѣ «линіи наибольшей минерализаціи» XXV рядъ скважинъ пересѣкаетъ еще какую-то обособленную область, богатую водой высокой минерализаціи.

Эти первые результаты глубокаго буренія сразу показали, насколько былъ правъ покойный К. Ф. Ругевичъ, когда настаивалъ на необходимости направить изслѣдованія вглубь мергеля, не ограничиваясь одной его поверхностью. Дѣйствительно, какъ мы сейчасъ видѣли, въ буровой № 310 поверхность мергеля оказалась совершенно сухой, а на глубинѣ всего около 4 саж. отъ этой поверхности встрѣчена значительная вода. Очевидно, трещина, открытая въ глубину, выше, по крайпей мѣрѣ въ этомъ мѣстѣ, или совершенно заполнена продуктами разрушенія стѣнокъ циркулировавшими раньше минеральными водами (глиной), или инкрустирована отложениями этихъ водъ (известковымъ шпатомъ), или просто пережата. Гораздо важнѣе было убѣдиться, насколько найденная трещина постоянна въ глубину и по простиранію.

Для первоначальнаго изслѣдованія ея простиранія и паденія были заданы двѣ наклонныя буровыя (№ 353 и № 356) въ предположеніи, что трещина слѣдуетъ общему направленію NNO-ой системы.

Буровыя были заложены съ такимъ расчетомъ, чтобы пересѣчь плоскость трещины одною (№ 353)—въ $11\frac{1}{2}$ саж. на SW отъ буровой № 310, другою (№ 356)—въ $5\frac{1}{2}$ саж. на NO; такимъ образомъ захватывалось около 16 саж. по простиранію трещины.

Въ настоящее время (весна 1912 г.) въ обѣихъ буровыхъ уже встрѣчено по нѣсколько водоносныхъ прослойковъ, но еще нельзя поручиться, что пересѣчена вся трещина.

Такъ, въ буровой № 353 было всего 6 прослойковъ, изъ которыхъ наиболѣе значительный на глубинѣ 15,45—16,03 саж. Устье буровой на 1,21 саж. ниже 310-ой, а потому вода пошла самотекомъ, съ дебитомъ пока около 170 ведеръ въ сутки. Въ буровой № 356 пересѣчено 4 прослойка, изъ которыхъ послѣдній, на глубинѣ 19,28—19,54 саж., является

наиболѣе значительнымъ и обильнымъ водой. Устье этой буровой только на 0,06 саж. ниже 310-ой, а потому вода не доходить до поверхности, но, при опусканіи рукава насоса всего на нѣсколько сотыхъ сажени въ воду, дебитъ болѣе 1000 ведеръ въ сутки.

Обѣ буровыя обнаруживаютъ ясную связь съ 310-ой, а потому, очевидно, мы имѣемъ дѣло, если еще не съ самой трещиной, то во всякомъ случаѣ съ близкими отвѣтвленіями одной и той-же трещины. Если взять во всѣхъ трехъ буровыхъ наиболѣе значительные изъ пересѣченныхъ прослойковъ и построить по точкамъ плоскость, то получимъ простираніе трещины NNO 10—12° и паденіе, близкое къ вертикальному.

Что касается химическаго состава встрѣченныхъ водъ, то съ глубиной отъ близкаго къ № 17 онѣ начинаютъ приближаться къ чистому № 18, что является новымъ подтвержденіемъ упомянутой выше теоріи происхожденія обоихъ источниковъ (см. таблицы анализовъ XXV и XXVII рядовъ буровыхъ).

Одновременно съ дальнѣйшимъ углубленіемъ обѣихъ скважинъ заложена третья (№ 373), которая должна пересѣчь трещину еще на 31 саж. къ SW отъ 353-ей буровой, считая по простиранію трещины. Устье новой буровой ниже 310-ой на 2,71 саж., что дастъ, вѣроятно, возможность получить воду самотекомъ.

Послѣ того, какъ съ полной почти несомнѣнностью установлено существованіе совершенно новой трещины, обильной минеральной водой, проходящей въ сторонѣ отъ обоихъ источниковъ (отъ № 18—около 10 саж.; отъ обѣихъ буровыхъ № 17 20—30 саж.), возникаетъ вопросъ о томъ, каково ихъ взаимное отношеніе, а именно: не питаетъ-ли данная трещина оба источника, причемъ это можетъ происходить или непосредственно, т. е. щелочная вода поднимается мѣстами по

трещинѣ до поверхности мергеля и, разливаясь по уклону послѣдней, достигаетъ прежде всего № 18, а при дальнѣйшемъ просачиваніи, и горизонтальныхъ буровыхъ № 17, сначала западной, а потомъ и восточной, или-же, вода выходить на поверхность мергеля ближе къ источникамъ, поднимаясь по боковымъ отвлѣченіямъ главной трещины, въ большей или меньшей степени отъ нея удаленнымъ.

Отвѣтить на этотъ вопросъ, весьма важный и въ теоретическомъ, и въ практическомъ отношеніяхъ, можно лишь послѣ тщательнаго изученія мергеля между источникомъ № 17 и главной трещиной при посредствѣ наклонныхъ скважинъ, на необходимость которыхъ указывалось уже выше при описаніи XXV ряда скважинъ.

Исслѣдованія въ этомъ направленіи начаты съ заложенія буровой № 360 (въ XXV ряду), въ 32 саж. отъ предполагаемой плоскости трещины. Буровая, углубленная сейчасъ до 27 саж., пересѣкла лишь два, ничтожныхъ по количеству воды, прослойка, очевидно, не играющихъ никакой роли въ режимѣ источниковъ. Но слѣдующая буровая, № 372 (въ XXVII ряду), заданная ближе къ трещинѣ (въ 22 саж.), встрѣтила на глубинѣ $9\frac{1}{2}$ саж. довольно значительный родоносный прослоекъ, дающій при откачиваніи больше 300 ведеръ въ сутки воды, по составу близкой къ № 18.

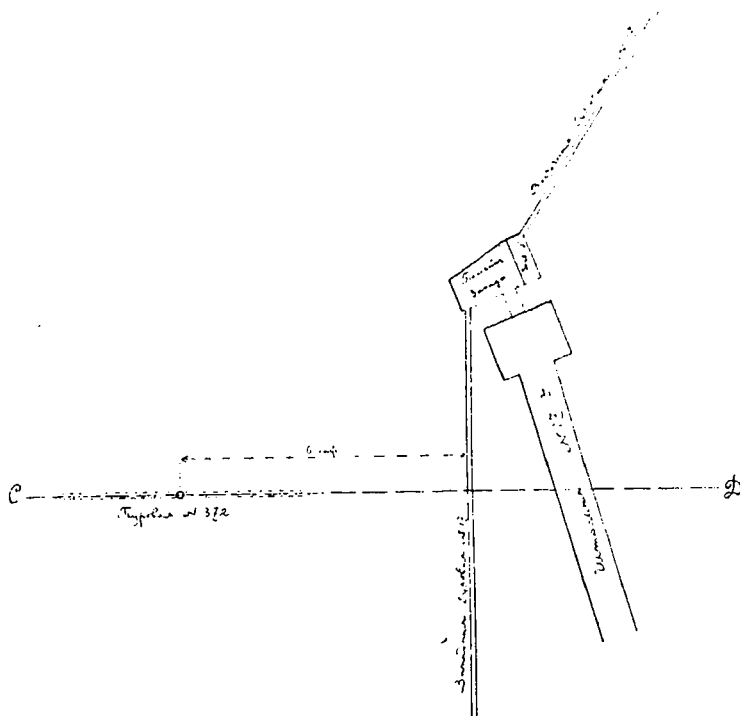
Такимъ образомъ, приходится признать, что кромѣ главной трещины, существуетъ по крайней мѣрѣ еще одна, между источникомъ № 18 и западной буровой № 17. Какова роль этой новой трещины въ режимѣ существующихъ источниковъ, до дальнѣйшихъ работъ и наблюденій трудно сказать; пока-же необходимо отмѣтить, что откачиваніе въ теченіе 2-хъ часовъ изъ этой буровой не вызвало никакихъ сколько-нибудь замѣтныхъ колебаній въ дебитѣ существующихъ источниковъ, ни при самомъ откачиваніи, ни долгое время спустя.

Открытие значительной воды въ буровой № 372 не является неожиданностью. Произведенныя уже изслѣдованія въ районѣ водъ № 4 показали, что водоносныя трещины въ мергелѣ почти никогда не являются обособленными, но обычно соединены въ сѣть водоносныхъ каналовъ, совпадающихъ съ линіями наименьшаго сопротивленія, т. е. трещинами и плоскостями напластованія. Кромѣ того, и въ данной области, № 18-го, буровая № 354, расположенная на S отъ № 353 и, повидимому, подошедшая еще саж. на 12 до главной трещины, обнаружила уже нѣсколько водоносныхъ прослоекъ съ довольно значительной водой и большимъ напоромъ, который объясняется сравнительно низкимъ положеніемъ устья буровой (на 5,70 саж. ниже 310-й).

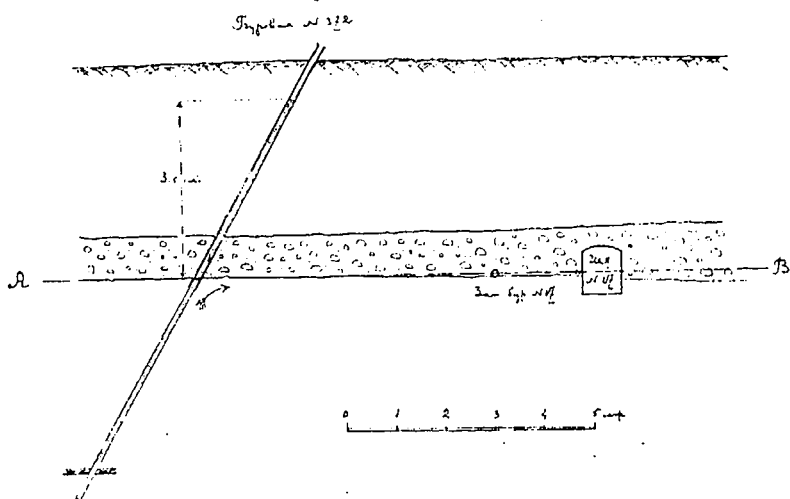
Указанное выше отсутствіе замѣтной связи между трещиной буровой № 372 и западной буровой источника № 17 можетъ имѣть большое практическое значеніе. Оно показываетъ, что данная трещина или вовсе не сообщается съ поверхностью мергеля, или-же при помощи такихъ волосныхъ трещинъ, что только незначительная часть ея воды поступаетъ въ общій дебитъ источниковъ. Пробивъ наклонную буровую, мы этимъ значительно облегчили водѣ выходъ на поверхность мергеля, притомъ всего въ 6 саж. отъ западной буровой № 17 (см. разрѣзъ по буровымъ XXVII ряда). Въ настоящее время двѣ обсадныя трубы, 2-хъ и 3-хъ дюймовая, опущенныя черезъ глину и конгломератъ и забитыя въ мергель, препятствуютъ водѣ разливаться по гравію въ контактѣ мергеля съ конгломератомъ, и уровень воды въ буровой установился на высотѣ $3\frac{1}{2}$ саж. надъ поверхностью мергеля.

Но, если поднять трубы или замѣнить ихъ дырчатой трубой, то подъ давленіемъ столба воды въ $3\frac{1}{2}$ саж. высотой, щелочная вода начнетъ растекаться по гравію, единственнымъ дренажемъ котораго являются три буровыя скважины источниковъ (см. рис.).

Разрѣзъ по линіи АВ.



Разрѣзъ по линіи CD.



Трудно опредѣлить заранее, какое количество новой воды можетъ дойти при этомъ до западной буровой № 17, ближайшей къ 372-й; оно будетъ, конечно, зависѣть отъ степени водопроницаемости слоя глинистаго гравія на указанныхъ выше 6 саж., раздѣляющихъ обѣ буровыя.

Это количество, а слѣдовательно и измѣненіе въ составѣ воды № 17 можетъ быть опредѣлено точно только путемъ опытовъ; но, приступая къ послѣднимъ, очень важно знать предѣлы, до которыхъ можно увеличить такимъ путемъ дебитъ № 17 безъ риска нежелательныхъ измѣненій въ его химическомъ составѣ.

Въ 1887 году вопросъ объ источникѣ № 17 и работахъ, проектированныхъ для увеличенія его дебита, разсматривался въ особой Медицинской Комиссіи по устройству Кавказскихъ минеральныхъ водъ, подъ предсѣдательствомъ Л. Б. Бертенсона. Въ одномъ изъ засѣданій (4-го августа 1887 года) Коммиссія, между прочимъ, указала на предѣлы колебаній въ химическомъ составѣ воды, при которыхъ терапевтическое дѣйствіе источника № 17 не можетъ мѣняться.

За такіе предѣлы Комиссіей были приняты: съ одной стороны, результатъ анализа Шмидта, произведеннаго въ 1865 году, а съ другой, — цифры анализа Томина, исполненнаго въ 1880 году. Оба анализа приведены въ приложенной къ настоящей статьѣ таблицѣ. Рядомъ помѣщенъ составъ воды западной буровой № 17, вычисленный, какъ средній изъ 25 контрольных анализовъ пробъ, взятыхъ во время производства настоящихъ работъ въ теченіе 1908—1911 гг., а также — восточной буровой № 17, какъ средній изъ 10 анализовъ, и источника № 18 — изъ 13 анализовъ за то-же время.

Если мы обратимъ вниманіе на сѣрно-кислыя соли, составляющія, какъ извѣстно, главное отличіе № 17 отъ № 18, то увидимъ, что среднее содержаніе ихъ въ современномъ источникѣ № 17 (0,0801 гр.) выходитъ далеко за предѣлы, указанные

Комиссіей (0,0115 и 0,0611 гр.), причемъ необходимо прибавить, что въ отдѣльныхъ пробахъ № 17-го количество SO_3 доходить до 0,1112 гр. на литръ, т. е. превосходить вдвое наибольшее количество его, допущенное Комиссіей.

Кстати, для многихъ, вѣроятно, будетъ неожиданностью узнать, что среднее изъ 13 анализовъ 1908—1911 г. г. содержаніе SO_3 въ водѣ № 18 составляетъ 0,0116 гр. на литръ, т. е., другими словами, источникъ № 18 болѣе отвѣчаетъ требованіямъ, предъявленнымъ Медицинской Комиссіей къ источнику № 17, чѣмъ современная западная струя послѣдняго.

Вода буровой № 372 почти совсѣмъ не содержитъ SO_3 , поэтому при смѣшеніи равныхъ количествъ ея и воды № 17, содержаніе SO_3 должно уменьшиться вдвое; слѣдовательно, только при выполненіи этого условія, т. е. прибавленія къ существующимъ сейчасъ 60 ведрамъ суточного дебита западной струи № 17 еще 60 ведръ воды буровой № 372, можно быть увѣреннымъ, что содержаніе SO_3 , при наблюдаемыхъ колебаніяхъ въ химическомъ составѣ № 17, не выйдетъ за предѣлы, указанные Комиссіей.

Такимъ образомъ, прибавленіе 60 ведръ № 372 является не только допустимымъ, но и желательнымъ для возвращенія къ водѣ «старого № 17-го».

Чтобы опредѣлить высшій предѣлъ допустимой прибавки № 372, надо разсчитать, сколько ведръ этой воды, почти не содержащей SO_3 , необходимо прибавить къ 60 ведрамъ № 17 съ содержаніемъ SO_3 0,0801 гр. въ литрѣ воды для того, чтобы получить воду съ наименьшимъ количествомъ SO_3 , допущеннымъ Комиссіей, т. е. 0,0115 гр. Произведя необходимыя вычисленія, мы получимъ прибавку въ 360 ведръ къ существующимъ 60 ведрамъ суточного дебита.

Наконецъ, чтобы дать только понятіе о тѣхъ «гигантскихъ» предѣлахъ, до которыхъ можно увеличить дебитъ № 17, имѣя

всего въ 20—30 саж. отъ него трещину, богатую водой № 18, которую, въ случаѣ нужды, легко подвести наклонной буровой къ общему бассейну, напомнимъ о 60 ведрахъ суточного дебита восточной буровой № 17, пропадающихъ сейчасъ безъ пользы, благодаря излишней подмѣси сульфатныхъ водъ (въ среднемъ 0,5842 гр. SO_3 на литръ). Путемъ подсчетовъ, подобныхъ предыдущимъ, легко доказать, что для того, чтобы получить воду съ содержаніемъ SO_3 въ 0,0611 гр., надо къ 60 вед. западной буровой + 60 вед. восточной прибавить 530 ведей буровой № 372, а для минимальнаго содержанія въ 0,0115 гр. SO_3 — 3350 ведей.

Что касается остальныхъ составныхъ частей, не представляющихъ характернаго отличія одного источника отъ другого, то колебанія ихъ не могутъ быть особенно значительными, такъ какъ въ самихъ составляющихъ водахъ онѣ довольно близки одна отъ другой.

О содержаніи Fe, составляющемъ различіе источниковъ, здѣсь не говорилось ничего, прежде всего потому, что деферрированной является вода, выходящая изъ бассейна № 17, но не поступающая въ него. Такимъ образомъ обѣ воды, и западной буровой № 17, и буровой № 372, просачиваясь по гравію къ бассейну, будутъ находиться въ одинаковыхъ условіяхъ, а слѣдовательно и деферрироваться въ равной мѣрѣ. Кромѣ того, въ схемѣ, выработанной Медицинской Комиссіей 1887 года, почему-то вовсе не установлено предѣловъ для колебаній въ содержаніи закиси желѣза, изъ чего можно заключить, что Комиссія этому соединенію не придавала особеннаго значенія. Наконецъ, и въ современной литературѣ ¹⁾ есть прямые указанія на то, что нѣкоторые врачи-бальнеотерапевты не счи-

¹⁾ Ессентуки. Лечебный сезонъ 1902 года. Отчетъ группныхъ врачей: профессора Штанге, д-ровъ: В. Ф. Орловскаго и В. В. Гомолицкаго. «Русскій Врачъ» № 24, 26. VI. 1903 г., стр. 14.

таются съ ничтожными различіями въ содержаніи желѣза въ томъ и другомъ источникѣ и на основаніи этого категорически утверждаютъ, что «чистота и постоянство состава воды № 18 заставляютъ предпочитать ее водѣ источника № 17 во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, гдѣ въ настоящее время по традиціи примѣняется № 17».

Не вступая совершенно въ обсужденіе сравнительнаго терапевтическаго дѣйствія воды обоихъ этихъ источниковъ, что выйдетъ далеко за компетенцію геолога, я позволилъ себѣ только указать, какъ, безъ риска пзмѣнить къ худшему химическій составъ источника № 17, можно попытаться увеличить его дебитъ, на что были уже не разъ направлены усилія техниковъ, рисковавшихъ ради этого даже ухудшеніемъ качества его воды.

Возвращаясь отъ этого частнаго вопроса къ общему изслѣдованію водоносныхъ трещинъ въ мергелѣ, необходимо отмѣтить, что, помимо только что описаннаго практическаго примѣненія, открытіе воды въ буровой № 372 имѣетъ и большое теоретическое значеніе.

Какъ уже неоднократно указывалось, изслѣдованіями въ области водъ № 4 пришлось убѣдиться, что въ мергелѣ здѣсь имѣется цѣлая сѣть водоносныхъ прослойковъ и каналовъ, въ большей или меньшей степени насыщенныхъ углекисло-железисто-соляно-щелочной водой. Въ однихъ мѣстахъ, какъ, напри- мѣръ, между старымъ № 4 и № 6, эта сѣть сравнительно рѣдкая и состоитъ изъ ничтожныхъ прослойковъ, въ другихъ-же она чаще и богаче водой. Особенно насыщена щелочной водой мѣстность, сосѣдняя съ Ивановскимъ источникомъ (№ 4, бюветъ III).

Первоначальныя развѣдки въ области водъ № 17 и № 18 какъ будто указывали на одну значительную трещину, по которой поднимается вода № 18, прорѣзывая мергель, въ свою

очередь насыщенный щелочной водой болѣе слабой минерализации, вѣроятно, доходящей сюда изъ трещинъ въ области водъ № 4. Но послѣднее открытіе воды буровой № 372 и нѣсколько раньше — буровой № 354 заставляетъ предполагать, что и здѣсь мы встрѣтили скорѣе сѣтъ трещинъ, болѣе или менѣе самостоятельныхъ. Вполнѣ естественно является вопросъ, какимъ-же путемъ попадаетъ въ мергель вода, заполняющая всѣ его безчисленныя трещины, и есть-ли надежда, и гдѣ, встрѣтить болѣе мощныя струи той-же драгоценной воды.

Чтобы попытаться отвѣтить на этотъ вопросъ, обратимся къ генезису нашей щелочной воды. На ея несомнѣнно ювенильное происхожденіе указываютъ многія явленія, какъ-то: обиліе углекислоты и правильная пульсация, преобладаніе въ минерализации солей щелочныхъ металловъ, рѣдкое постоянство химическаго состава, полная стерильность воды, наконецъ, независимость ея дебита отъ количества выпадающихъ атмосферныхъ осадковъ, конечно, при условіи захвата воды на глубинѣ, обезпечивающей отъ вліянія подпора вадозовыми водами.

Кромѣ того, характеръ минерализации — углекисло-щелочной, съ преобладаніемъ хлористыхъ солей, ставитъ эссендукскіе источники близко къ группѣ углекисло-железистыхъ источниковъ Хасаута, Эшакона и Малки ¹⁾, позволяя дѣлать предположеніе объ ихъ происхожденіи изъ какого-то очага сравнительно давняго охлажденія.

Но, если въ названныхъ только что пунктахъ ювенильныя воды выходятъ непосредственно изъ лавъ и глубоко метаморфизованныхъ породъ, то въ Кисловодскѣ имъ приходится

¹⁾ А. П. Герасимовъ. Краткій геологическій очеркъ района Кавказскихъ Минеральныхъ водъ. Докладъ 2 января 1910 г. подсекціи прикладной геологіи XII съѣзда русскихъ естествоиспытателей и врачей въ Москвѣ. Матеріалы къ познанію геол. стр. Росс. Имп. Вып. III. Москва, 1911 г., стр. 8—9.

уже подниматься до поверхности саж. 70—80 по осадочнымъ породамъ, у насъ-же въ Эссентукахъ, чтобы дойти до первоисточника, можетъ быть, надо пробить всю мѣловую толщу и нѣкоторую, правда, небольшую, часть третичной, что составитъ въ общемъ не менѣе 500 саж.

Глубокій научный интересъ, связанный съ такого рода буреніемъ, конечно, не требуетъ никакихъ доказательствъ. Но, къ сожалѣнію, наука начинаетъ котируются на рынкѣ цѣнностей только съ того момента, когда въ ней является настоящая практическая нужда. Впрочемъ, при томъ гигантскомъ ростѣ Эссентуковъ, котораго свидѣтелями мы сейчасъ являемся, быть можетъ, и недалеко время, когда все возрастающая потребность въ щелочной водѣ заставитъ рѣшиться на расходы, сопряженные съ буреніемъ на болѣе или менѣе значительную глубину. Но, раньше чѣмъ ставить такое дорогое буреніе, крайне желательно было-бы развѣдать на нѣсколько большую глубину, чѣмъ нынѣ, пути, по которымъ поднимается щелочная вода, и, во всякомъ случаѣ, углубиться ниже тѣхъ мягкихъ глинистыхъ третичныхъ мергелей, что придавали, какъ тяжелымъ тюфякомъ, эссентукскіе источники, заставляя ихъ пробиваться кверху ничтожными струйками по безчисленнымъ мелкимъ трещинкамъ.

Такое буреніе, надо надѣяться, дастъ и интересные практическіе результаты уже на сравнительно небольшой глубинѣ, всего саж. на 80—100, когда мы войдемъ въ менѣе глинистые и болѣе твердые мѣловые слои.

Здѣсь щелочныя воды, вѣроятно, уже стремятся вверхъ мощными струями и съ громаднымъ напоромъ, потому что даже теперь на нихъ совершенно не видно вліянія прѣсныхъ водъ, циркулирующихъ обыкновенно въ изобиліи по верхнимъ горизонтамъ мѣловой системы.

Такія глубокія развѣдочныя скважины желательно-бы задать

двѣ: одну наклонную—въ области № 4, лучше всего у основанія поперечной ложбины, въ которой выбивается струя Ивановскаго источника, захваченная, повидимому, слишком неглубоко и выведенная на поверхность слишком высоко по ложбинѣ. Путемъ такого глубокаго буренія, помимо изученія тектоники мергеля и подстилающихъ его породъ, есть полное вѣроятіе создать болѣе или менѣе значительный источникъ, который надолго обезпечить Ессентуки питьевой водой № 4.

Другую такую-же глубокую наклонную буровую желательнo заложить въ области № 18, чтобы пересѣчь на значительной глубинѣ трещину въ мѣстѣ, которое опредѣлится точнѣе къ весѣ, съ окончаніемъ настоящихъ развѣдочныхъ работъ.

На желательность и продуктивность такого буренія указывалъ еще въ 1861 году О. Баталинъ ¹⁾ въ своемъ изслѣдованіи Кавказскихъ Минеральныхъ водъ. «Ессентуцкія воды, пишетъ онъ, содержатъ въ большомъ количествѣ углекислоту и углекислый натръ и имѣютъ такую температуру, которая на нѣсколько градусовъ выше средней температуры атмосферы—все это, какъ намъ кажется, несомнѣнно показываетъ, что воды берутъ начало не въ приповерхностныхъ слояхъ, а на довольно значительной глубинѣ, по всей вѣроятности ниже мѣловой формации. Съ другой стороны, передъ нами слѣдующіе два факта: 1) ессентуцкія воды содержатъ малое (сравнительно съ водами пятигорскими, или водою Нарзана) количество углекислой извести, и 2) источники, даже находящіеся въ близкомъ сосѣдствѣ другъ съ другомъ, представляютъ огромныя разности въ составѣ. Факты эти, въ ихъ совокупности, показываютъ, что минеральныя воды, на пути къ поверхности, проходятъ мѣловые и другіе, богатые известью, пласты, не подвергаясь большому измѣненію, и слѣдовательно проходятъ не

¹⁾ О. Баталинъ. Пятигорскій Край и Кавказскія Минеральныя воды. 1861 г., II, стр. 67—68.

тонкими струйками или отдѣльными каплями, а въ видѣ жилъ, болѣе или менѣе мощныхъ, и начинаютъ раздробляться, растекаться, метаморфозироваться только по вступленіи въ приповерхностные пласты.

Если наши выводы справедливы, то очевидно, что для полученія обильнаго и постояннаго источника представляется одно средство, а именно: надо попытаться захватить воду въ самой жилѣ, въ моментъ выхода ея въ верхніе пласты, или еще прежде... Если-же сказаннымъ образомъ не удастся нанастъ на жилу, въ мѣстѣ ея выходения наружу, то, для отысканія воды, надлежитъ на прилично выбранномъ мѣстѣ заложить глубокую буровую скважину».

Есть полное вѣроятіе надѣяться, что приведенныя только что слова *Θ. Баталина* окажутся такими-же вѣрными, какъ и вообще вся высказанная имъ впервые теорія происхожденія *ессентукскихъ* соляно-щелочныхъ источниковъ.

Тогда, быть можетъ, настанетъ новая эра для *ессентукскихъ* источниковъ, и мощность ихъ дебита дастъ имъ возможность распространить свою цѣлебную силу въ широкихъ массахъ страждущаго человѣчества.

Описанные только что соляно-щелочные источники составляютъ гордость и славу *Ессентуковъ*, такъ какъ преимущественно они привлекаютъ ежегодно десятки тысячъ больныхъ со всѣхъ концовъ нашего отечества и эксплуатируются въ громадномъ количествѣ бутылокъ не только въ Россію, но и за границу.

Но, кромѣ этихъ ювенильныхъ струекъ, поднимающихся на поверхность по вертикальнымъ трещинамъ въ мергелѣ, въ *Ессентукахъ*, въ первые-же годы существованія курорта, стали эксплуатироваться и болѣе поверхностныя воды долины *Кислуши*. Изученіе этихъ водъ также еще не закончено, такъ какъ должно захватить обширный районъ, выходящій далеко за предѣлы

парка; поэтому, сейчас я буду касаться ихъ лишь въ общихъ чертахъ.

Ряды буровыхъ, пересѣкшіе болѣе, чѣмъ въ 15 мѣстахъ, долину Кислуши, дали возможность составить по нимъ подробныя поперечныя разрѣзы. Изъ приложеннаго къ настоящей статьѣ разрѣза XII (см. табл. III) ясно видно геологическое строеніе долины, или вѣрнѣе, террассы, полого спускающейся отъ Щелочной горы къ югу.

Въ настоящее время, когда изученіе подземнаго рельефа мергеля на этой террассѣ доведено лишь до южныхъ предѣловъ парка, изслѣдованіе водъ, циркулирующихъ въ слое гравія, непосредственно налегающемъ на мергельное дно долины, очевидно, не можетъ считаться законченнымъ.

Точно также и на сѣверо-западѣ слой водоноснаго гравія прослѣженъ пока только до границъ парка. Здѣсь, въ верховьяхъ долины, вода, стекающая по гравію, направляется помощью глиняной барражной стѣнки къ сѣверному склону долины и собирается въ углубленномъ до мергеля колодезѣ источника № 20. Часть-же воды, не попавшая въ колодезь, просачивается по слою гравія далѣе внизъ по долинѣ Кислуши вдоль склона Щелочной горы, приобрѣтая постепенно свойства сѣрно-щелочной. Въ прежнее время эта сѣрно-щелочная вода эксплуатировалась помощью источниковъ, извѣстныхъ подъ №№ 23—26. Они представляли изъ себя колодцы съ деревянными срубами, доведенными до водоноснаго гравія.

Колодезь-же, доставляющій въ настоящее время всю сѣрно-щелочную воду и извѣстный подъ названіемъ Гаазо-Пономаревского источника (прежній № 26-й), углубленъ былъ въ 1890—1891 гг. горнымъ инженеромъ А. И. Незлобинскимъ до 5 саж., причемъ башмакъ его сруба, устроенный въ видѣ опускной крѣпи, прошелъ весь гравій до мергеля. Благодаря такой глубинѣ, Гаазо-Пономаревскій источникъ при усиленной

откачки до известной степени дренировать окружающую мѣстность, что и повлекло за собой оскудѣніе прочихъ, болѣе мелкихъ, источниковъ сѣрно-щелочной воды.

О происхожденіи этой воды впервые высказаны гипотезы академикомъ Абигомъ. По его теоріи, сѣрно-щелочныя воды на днѣ долины являются продуктомъ смѣшенія притекающихъ со склона Щелочной горы соляно-щелочныхъ водъ съ нижней сѣрной водой. Последняя-же, по Абику, происходитъ или изъ самостоятельныхъ, слабо минерализованныхъ, но содержащихъ сѣроводородъ, грифоновъ, или-же сѣроводородъ образуется косвеннымъ путемъ въ наносахъ долины, благодаря-ли разложенію частицъ сѣрнистаго желѣза, или разложенію сѣрнокислыхъ солей гниющими растительными и вообще органическими веществами.

Произведенныя до сихъ поръ работы не дали никакихъ доводовъ въ пользу грифоннаго происхожденія сѣроводорода, такъ какъ нигдѣ не встрѣчено настолько сильныхъ и постоянныхъ выдѣленій, которыя-бы указывали на грифоны газа. Если нерѣдко при буреніи и приходилось встрѣчать довольно бурныя выдѣленія сѣроводорода, то интенсивность такихъ выдѣленій обыкновенно быстро падала, что указываетъ, повидимому, лишь на мѣстныя скопленія газа. Точно также и напоръ воды въ буровыхъ нигдѣ не даетъ намековъ на существованіе какого-либо грифона сѣроводородной воды. Такимъ образомъ, приходится принять вторую гипотезу Абиго, т. е.—мѣстнаго происхожденія сѣроводорода въ наносахъ самой долины.

Что касается указаннаго Абигомъ смѣшенія соляно-щелочныхъ водъ Щелочной горы съ водою, стекающею по гравію Кислуши, то это явленіе также подтверждается наблюденіями, особенно въ верхнихъ частяхъ долины. Здѣсь, по мѣрѣ того, какъ ряды буровыхъ (X, XI, XII и др.) приближаются къ склону горы, минерализація воды отъ близкой къ

Гаазо-Пономаревскому источнику (сухой остатокъ 3,6—3,8 гр. на литръ) начинаетъ повышаться до 4, 5, 6 гр., и, наконецъ, вода становится чистой соляно-щелочной (съ сухимъ остаткомъ 6,7—6,8 и болѣе гр.), соотвѣтственно чему возрастаетъ процентное содержаніе хлора, а количество сѣрной кислоты падаетъ до сотыхъ долей грамма. Но, кромѣ подтока со склона горы, щелочныя воды проникаютъ въ гравій и снизу, изъ мергельнаго дна долины. Такъ, во многихъ буровыхъ, по мѣрѣ углубленія по гравію къ подстилающему его мергелю, минерализація воды увеличивается; въ нѣкоторыхъ-же случаяхъ, вода по минерализаціи становилась почти чистой соляно-щелочной, причемъ наблюдалось даже довольно сильное и постоянное выдѣленіе углекислаго газа. При углубленіи-же этой или сосѣдней буровой въ верхніе слои мергеля, удавалось иногда пересѣчь въ мергелѣ незначительныя водоносныя трещины, по которымъ, очевидно, и просачиваются въ гравій поднимающіяся изъ глубины соляно-щелочныя воды.

Указанное явленіе еще разъ подтверждаетъ правильность нарисованной мною выше картины подземной жизни эссен-тукскихъ соляно-щелочныхъ водъ. А именно, поднявшись тѣмъ или инымъ путемъ до горизонта глинистыхъ мергелей, эти воды вынуждены пробиваться далѣе вверхъ, разбиваясь по цѣлой сѣти мельчайшихъ трещинъ въ мергелѣ. Поэтому и на поверхности онѣ появляются въ видѣ ничтожныхъ струекъ, съ которыми намъ придется имѣть дѣло до тѣхъ поръ, пока мы не углубимся ниже мергелей, и не дойдемъ хотя бы до верхне-мѣловыхъ известняковъ, допускающихъ существованіе болѣе мощныхъ трещинъ, обильныхъ водой. И, кто знаетъ, можетъ быть, тогда наши запасы ювенильной воды увеличатся настолько, что будутъ въ состояніи снабжать Эссендуки не только лечебной питьевой водой, но и водой для чистыхъ углекисло-соляно-щелочныхъ ваннъ.

Между тѣмъ, каждому, кто хоть разъ побывалъ за послѣднѣе годы въ Ессентукахъ, конечно, хорошо извѣстно, что нужда въ водѣ для ваннъ становится уже давно на этомъ курортѣ не менѣе острою, чѣмъ въ водѣ лечебно-питьевой. И тѣ-же больные, которые простаиваютъ по 2—3 часа въ очереди у источниковъ ради стакана воды, вынуждены записываться чуть-ли не 800-ми кандидатами и дежурить съ трехъ часовъ ночи въ ожиданіи случайной ванны.

На разрѣшеніе этихъ двухъ наболѣвшихъ вопросовъ по необходимости пришлось направить всѣ усилія съ первыхъ-же шаговъ геологическихъ изслѣдованій.

О томъ, что уже сдѣлано и еще желательно сдѣлать для увеличенія дебита Ессентукскихъ питьевыхъ источниковъ, достаточно сказано выше; здѣсь я остановлюсь на планахъ для удовлетворенія второй, не менѣе насущной потребности,—увеличенія дебита источниковъ, снабжающихъ сейчасъ водою наши ванны; я говорю объ источникахъ № 20 и Гаазо-Пономаревскомъ.

Какъ мною уже не разъ упоминалось, оба эти источника, расположенные въ самой долинѣ Кислуши, одинъ—въ верхней ся части, другой—въ средней, питаются водой, стекающей по долинѣ вдоль всего склона Щелочной горы въ слой гравія, налегающемъ на мергельное дно долины, и въ свою очередь прикрытомъ слоемъ глины.

Такимъ образомъ, съ одной стороны (сѣверной) этотъ слой водоноснаго гравія упирается въ склонъ Щелочной горы, сложенной изъ мергеля, съ другой-же стороны (южной) его пока пришлось прослѣдить лишь до южной границы парка. Граница эта проходитъ параллельно Щелочной горѣ, саж. въ 40—50 къ югу отъ нея, за исключеніемъ одного только такъ называемаго Старого парка, вдающагося клиномъ далеко на югъ.

Здѣсь, въ самомъ южномъ углу Старого парка, саж. въ 130 отъ Щелочной горы, находятся выходы довольно значительныхъ прѣсныхъ источниковъ. До послѣдняго года вода этихъ источниковъ, съ суточнымъ дебитомъ около 30 тысячъ ведеръ, выводилась прямо въ общую сѣть дренажныхъ трубъ, проложенныхъ въ 1889 году инж. пут. сообщ. Сушицкимъ по порученію Западной экспедиціи по осушенію болотъ генерала Жилинскаго; въ прошломъ-же 1911 году родники были нѣсколько разработаны горнымъ инженеромъ И. М. Пугиновымъ, причемъ дебитъ ихъ, съ пониженіемъ уровня, увеличился до 60—70 тысячъ ведеръ въ сутки, которыми и воспользовались для вспомогательнаго водопровода.

Наблюденія надъ водами, встрѣченными при буреніи въ гравіи Старого парка (VII рядъ), показываютъ, что здѣсь минерализація воды довольно быстро падаетъ, по мѣрѣ удаленія отъ Щелочной горы къ югу, и, наконецъ, вода становится почти прѣсной. Этой водой, просачивающейся изъ слоя гравія на поверхность, питаются, повидимому, и упомянутые прѣсные источники.

Итакъ, мы видимъ, что интересующій насъ потокъ минеральной воды (№ 20, переходящей ниже въ сѣрно-щелочную) идетъ по гравію не особенно широкой полосой вдоль склона Щелочной горы, къ которому его какъ-бы прижимаютъ съ юга прѣсныя воды.

Отсюда вполне естественно вытекаетъ, что между водами всѣхъ трехъ рассмотрѣнныхъ нами типовъ, т. е. 1) углекисло-соляно-щелочной, — ювенильной, 2) болѣе или менѣе прѣсно-вадозовой и 3) сѣрно-щелочной, какъ результатомъ взаимодѣйствія той и другой, должна существовать извѣстная зависимость. Учесть степень этого вліянія было-бы, конечно, крайне важно для цѣлей практическаго примѣненія всѣхъ трехъ типовъ водъ; почему, съ первыхъ-же шаговъ геологическихъ изслѣдо-

ваній и по настоящее время, мною ведутся наблюденія въ этомъ направленіи.

Такъ, послѣ того, какъ събью буровыхъ, покрывшихъ долину Кислуши, открыты довольно значительные запасы сѣрно-щелочной воды въ слоѣ гравія и выше, и ниже Гаазо-Пономаревского источника, были поставлены наблюденія, съ цѣлью установить, насколько далеко распространяется въ области самихъ сѣрно-щелочныхъ водъ нарушение режима при ихъ откачиваніи. Наблюденія эти, производящіяся уже третье лѣто, показываютъ, что районъ сильныхъ колебаній очень невеликъ, и, слѣдовательно, имѣется возможность выдѣленія новаго района, богатого сѣрно-щелочной водой, на которомъ это откачиваніе почти не отражается, и который, такимъ образомъ, можетъ явиться фокусомъ для одновременнаго полученія новаго количества той-же воды, тѣмъ или инымъ путемъ.

Приведу лишь вкратцѣ наблюденія послѣдняго лѣта надъ 43-мя буровыми, въ которыя въ началѣ лѣта я успѣлъ вставить дырчатые трубы, дающія возможность слѣдить за всѣмъ водоноснымъ слоемъ.

Оказывается, что съ начала іюля до второй половины сентября рѣзкое пониженіе, въ зависимости отъ усиленнаго откачиванія воды изъ Гаазо-Пономаревского источника, отъ 1 до 2 саж., было замѣчено лишь въ 4 буровыхъ, расположенныхъ не далѣе 15 саж. отъ колодца; въ разстояніи 30 саж. отъ него амплитуда колебаній падаетъ уже до 0,50—0,60 саж.; а затѣмъ очень быстро сглаживается до минимума, причемъ въ верховьяхъ долины въ среднемъ около 0,25 саж., а въ низовьяхъ, у стараго источника № 4, всего около 0.10 саж. Впрочемъ, послѣднее паденіе (притомъ отъ іюля къ сентябрю, т. е. обратное паденію около источника и въ верховьяхъ) зависитъ или отъ того, что откачиваніе успѣло сказаться противъ стараго № 4 лишь къ тому времени, когда самое отка-

чиваніе уже прекратилось, или-же мы имѣемъ здѣсь дѣло съ общимъ пониженіемъ грунтовыхъ водъ въ теченіе лѣта.

Что касается зависимости между сѣрно-щелочными и прѣсными источниками, то таковая, несомнѣнно, существуетъ, что вполне естественно, разъ и тѣ, и другіе питаются изъ одного и того-же водоноснаго слоя гравія. Впрочемъ, болѣе подробныя данныя по этому вопросу будутъ мною представлены съ окончаніемъ производящихся сейчасъ работъ и наблюденій въ области прѣсныхъ водъ.

Наконецъ, нѣкоторое вліяніе оказываетъ откачиваніе сѣрно-щелочныхъ водъ и на соляно-щелочныя воды. Такое вліяніе обнаружено пока съ несомнѣнностью въ двухъ буровыхъ: 1) 90-й, расположенной въ 8 саж. на NO отъ Гаазо-Пономаревского источника, и 2) 128-й, саженьяхъ въ 60-ти по тому-же NO-му направленію.

Въ первой изъ нихъ соляно-щелочная вода была встрѣчена при углубленіи всего лишь на 0,60 саж. въ мергель ниже гравія съ сѣрно-щелочной водой, а потому, очевидно, что при откачиваніи изъ гравія соляно-щелочная вода начинаетъ усиленно просачиваться по трещинамъ мергеля въ гравій, а оттуда попадаетъ и въ колодезь. А отсюда понятно, что и колебанія уровня въ этой буровой доходятъ до 2-хъ саж., т. е. таковы-же, какъ и въ сосѣднихъ буровыхъ, углубленныхъ только въ гравій.

Въ 128-й буровой вода идетъ съ глубины 12 саж. само-текомъ. Лѣтомъ самотекъ прекращается, и уровень воды понижается въ трубѣ на 0,14 саж.; осенью-же вода вновь поднимается до верха трубы, при чемъ постепенно возстанавливается прежній дебитъ. Такое явленіе наблюдается уже третій годъ, причемъ каждый разъ по прекращеніи откачиванія дебитъ источника возвращается къ прежней нормѣ при полномъ постоянствѣ химическаго состава воды.

Причиной описаннаго вліянія является, очевидно, то, что NNO-ья трещины въ мергелѣ, питающія какъ ту, такъ и другую буровую, подходят по простиранію близко къ Гаазо-Попомаревскому источнику; между тѣмъ, какъ во всѣхъ остальныхъ буровыхъ, хотя-бы, напримѣръ, 9-й и 58-й, расположенныхъ всего въ 20 саж., но на NW отъ источника (бюветъ IV источника № 4), при томъ-же откачиваніи не только не прекращается самотекъ, но и замѣтныхъ нарушеній въ режимѣ, связанныхъ съ откачиваніемъ, до сихъ поръ наблюдать не пришлось.

Впрочемъ, несомнѣнно ювенильное происхожденіе Ессен-тукскихъ соляно-щелочныхъ водъ даетъ, мнѣ кажется, полную возможность устранить совершенно это вліяніе.

Въ самомъ дѣлѣ, если откачиваніе сѣрно-щелочной воды изъ гравія и отражается на какихъ-либо источникахъ, перехватившихъ соляно-щелочную воду изъ мелкихъ трещинокъ въ мергелѣ не особенно далеко отъ его поверхности, то это только показываетъ, что каптажъ ювенильной воды здѣсь несовершененъ.

Для того-же, чтобы получить вполне совершенный каптажъ этой воды, конечно надо уйти ниже горизонта глинистыхъ мергелей съ ихъ сѣтью мелкихъ трещинокъ. Тогда, мнѣ думается, для могучей силы, которая откуда-то изъ недосыгаемой глубины, по сбросовой-ли трещинѣ или по иному пути, гонить всю массу углекисло-соляно-щелочной воды, заполняющей затѣмъ безчисленныя трещины въ мергелѣ, не будетъ страшно никакое откачиваніе поверхностныхъ водъ. Та-же толща глинистыхъ мергелей, которая сейчасъ не даетъ свободнаго выхода ювенильной водѣ, предохранить ее вполне отъ поверхностныхъ вліяній.

Изъ всего сказаннаго выше видно, что эксплуатація сѣрно-щелочной воды является не только возможной, но и жела-

тельной. Въ самомъ дѣлѣ, если-бы мы засыпали колодезь Гаазо-Пономаревскаго источника и уничтожили вообще дренажную сѣть, мы этимъ, конечно, увеличили-бы нѣсколько подпоръ соляно-щелочной воды поверхностными водами, но вмѣстѣ съ тѣмъ обратили-бы долину Кислуши опять въ то болото, какое встрѣтилъ въ 1823 году профессоръ Нелюбинъ, насчитавшій зато въ этомъ болотѣ больше двухъ десятковъ сочившихся родниковъ, правда въ большинствѣ съ ничтожнымъ дебитомъ и крайне переменчивымъ химическимъ составомъ. Но, вмѣстѣ съ болотомъ, вернутся и лихорадки, отъ которыхъ съ такимъ трудомъ избавились Ессентуки.

Слѣдовательно, сѣрно-щелочной водѣ необходимо давать нѣкоторый стокъ, хотя-бы ради этого и пришлось пожертвовать нѣсколькими десятками ведеръ соляно-щелочной воды; тѣмъ болѣе, что теперь у насъ имѣется въ запасѣ нѣсколько источниковъ этой воды различной степени минерализаціи, пока еще не эксплуатируемыхъ для больныхъ.

Необходимо только изыскать такіе способы увеличенія количества сѣрно-щелочной воды, которые были-бы сопряжены съ наименьшимъ нарушеніемъ режима функционирующихъ источниковъ.

Изысканія, начатыя съ этой цѣлью, еще не закончены, а потому сейчасъ я не буду входить въ детали такого рода устройствъ.

Укажу лишь, что наиболѣе цѣлесообразнымъ было-бы собирать сѣрно-щелочную воду помощью ряда буровыхъ скважинъ большого діаметра, углубленныхъ поперекъ всей долины Кислуши черезъ гравій до мергеля, снабженныхъ дырчатыми трубами и соединенныхъ между собой сборной канавой съ тропленомъ. Такимъ путемъ мы могли-бы эксплуатировать равномерно весь потокъ сѣрно-щелочной воды, идущій вдоль Щелочной горы.

Въ зависимости отъ результатовъ изысканій, можетъ быть, удастся увеличить производительность скважинъ, подпрудивъ весь сѣрно-щелочный потокъ помощью барражной стѣнки. Последнюю-же можно устроить хотя-бы путемъ инъекціи цемента въ гравій при посредствѣ нѣсколькихъ рядовъ скважинъ.

ТАБ

		Воды, получаемые при смешении:				Пределы колеба- ний № 17, допу- щенные компе- сией 1887 года.		Вода лав- буровой 372	Средний состав		
		№ 17 Зап. — 60 № 372 — 60	№ 17 Зап. — 60 № 372 — 360	№ 17 Зап. — 60 № 17 Вост. — 60 № 372 — 330	№ 17 Зап. — 60 № 17 Вост. — 60 № 372 — 3350	авант. Шмидта 1865 г.	авант. Оокина 1880 г.	13. XII. 1911.	Ист. № 18.	Западная струя № 17	
		Всего 120 в.	Всего 120 в.	Всего 650 в.	Всего 3470 в.						
Граммы на литр воды.	Сух. ост.	8,945	9,172	9,025	9,218	8,791	8,088	9,268	9,223	8,626	
	SO ₂	0,0412	0,0126	0,0624	0,0127	0,0115	0,0611	0,0013	0,0116	0,0801	
	Cl	2,2807	2,3495	2,2874	2,3603	2,2185	2,1432	2,3771	2,3700	2,1842	
	CaO	0,1956	0,2027	0,2073	0,2058	0,1919	0,1816	0,2055	0,2163	0,1857	
	MgO	0,1355	0,1364	0,1407	0,1375	0,1283	0,0663	0,1368	0,1396	0,1341	
	CO ₂ связ.	2,1158	2,1877	2,1351	2,2012	2,1213	1,9041	2,2164	2,1892	2,0152	
%, сухого остатка	SO ₂	0,46	0,14	0,69	0,14	0,13	0,76	0,01	0,13	0,93	
	Cl	25,50	25,62	25,35	25,61	25,24	26,50	25,66	25,70	25,32	
	CaO	2,19	2,21	2,30	2,23	2,18	1,63	2,22	2,35	2,15	
	MgO	1,51	1,49	1,56	1,49	1,46	0,82	1,48	1,51	1,55	
	CO ₂ связ.	23,65	23,85	23,66	23,88	24,13	23,54	23,93	23,74	23,36	

ЛИЦА А.

Эссенц. песточ. в буровых, по контролн. анализам Э.Э. Карстенса, И. И. Штанген В. М. Будрика.													
Восточ- ная струя № 17	Буровая № 187	Буровая № 39	Буровая № 58	Буровая № 9	Буровая № 128	Буровая № 18	Буровая № 94	Ист. № 4	Ист. № 6	Газово- Пово- ляр.	Ист. № 20	Приве- ст. ста- рагонпар- ка.	
7,325	7,561	6,856	6,790	6,723	6,672	6,634	6,430	6,394	6,392	3,618	2,856	1,036	
0,5842	0	0,0028	0,0097	0,0004	0,0008	0,0008	0,0006	0,0029	0,1072	1,3267	1,1435	0,2631	
1,5965	1,9037	1,7451	1,7171	1,6947	1,6998	1,6942	1,6407	1,6302	1,5878	0,3236	0,1674	0,0868	
0,2446	0,1974	0,2019	0,1973	0,1972	0,2009	0,2058	0,2051	0,2260	0,2068	0,4380	0,3201	0,2327	
0,1816	0,1045	0,0997	0,1010	0,0984	0,1005	0,0980	0,0976	0,1090	0,1048	0,1731	0,2500	0,0620	
1,5373	1,8382	1,6530	1,6896	1,6293	1,6095	1,6147	1,5605	1,5097	1,4896	0,3109	0,1762	0,1655	
7,98	0	0,04	0,14	0,01	0,01	0,01	0,01	0,05	1,68	36,67	40,04	25,40	
21,80	25,18	25,45	25,29	25,19	25,48	25,54	25,52	25,50	24,86	8,94	5,86	8,38	
3,34	2,61	2,94	2,91	2,93	3,16	3,09	3,19	3,38	3,25	12,11	11,56	22,46	
2,48	1,38	1,45	1,49	1,46	1,51	1,48	1,52	1,61	1,64	4,78	8,74	5,98	
20,99	24,31	24,11	24,15	24,22	24,12	24,34	24,27	23,61	23,30	8,59	6,17	15,97	

ТАБЛИЦА В.

пробъ, взятыхъ при углубленіи буровой № 262.

№ воды	Время взятія.	Глубина, откуда вода.	Дебитъ вед. сут.		Темп. по Цельс.	Граммъ на литръ воды.					
			самот.	откачив.		Сух. Ост.	SO ₂ .	Cl.	CaO.	MgO.	CO ₂ связ.
1	4. II. 1910	2,54	—	ничтож.	—	7,375	0,1088	1,8108	—	—	—
2	8. —	4,55	ничтож.	ничтож.	—	8,956	0,0175	2,3086	—	—	—
3	4. III —	6,08	—	27	10,80	9,120	0,0086	2,3391	—	—	—
4	8. —	8,54	ничтож.	49	11,10	8,890	0,0028	2,2544	—	—	—
5	11. —	9,05	—	ничтож.	—	7,682	0,1565	1,9018	—	—	—
6	13. —	10,95	10	29	11,40	7,690	0,0123	1,9187	—	—	—
7	19. —	12,69	ничтож.	16	11,80	7,588	0,0153	1,9073	—	—	—
2—8	26. —	4,55—13,00	26	393	11,80	7,574	слѣды	1,9112	—	—	—
9	3. IV —	14,26	12	158	11,90	7,324	0,0081	1,8863	—	—	—
10	14. —	15,10	23	—	—	7,483	0,0023	1,8805	—	—	—
11	27. —	16,47	—	366	12,30	7,458	слѣды	1,8844	—	—	—
2—11	10. V —	4,55—16,47	50	—	—	7,506	0,0030	1,8920	0,2005	0,1080	1,8805
12	22. XI —	17,15	ничтож.	30	12,30	7,571	0,0111	1,9533	—	—	—
13	27. —	17,98	ничтож.	ничтож.	12,40	7,548	0,0076	1,9150	—	—	—
14	13. XII —	19,12	ничтож.	332	12,60	7,482	0,0047	1,8844	—	—	—
2—14	10. I. 1911	4,55—19,12	44	—	—	7,546	0	1,9188	0,1960	0,1058	1,8277
15	28. —	20,42	12	62	12 65	7,454	слѣды	1,8997	—	—	—
2—16	10. II —	4,55—21,27	41	—	—	7,518	мн. слѣды	1,9188	0,1950	0,1097	1,8136
17	24. —	22,18	ничтож.	36	12,80	7,290	0,0024	1,9035	—	—	—
18	9. III —	23,50	—	135	13,00	7,488	слѣды	1,8997	—	—	—
19	22. —	23,96	19	203	13,20	7,342	0,0017	1,8997	—	—	—
20	21. IV —	26,48	ничтож.	15	13,40	7,622	0,0043	1,9495	0,1885	0,1031	1,7695
21	29. —	28,82	—	243	13,70	7,404	0,0021	1,9188	0,1955	0,1004	1,8240
2—21	7. V —	4,55—28,82	62	—	—	7,482	0	1,9303	0,1975	0,1015	1,8024
22	27. X —	31,00	песчан.	46	13,55	7,411	0	1,8658	—	—	—
23	21. XII —	32,80	180	—	—	7,355	0	1,8924	0,2025	0,1069	1,7754

Анализы исполнены въ Лабораторіи Управленія водъ инженерами-химиками Э. Э. Карстенсомъ, И. И. Штанге и В. М. Будрикомъ.

Т А Б Л И Ц А С.

пробъ, взятыхъ при углубленіи буровой № 287.

№ воды	Время взятія.	Глубина, откуда вода.	Дебитъ вед. сут.		Темп. по Цельс.	Граммъ на литръ.					
			самот.	отка- чив.		сух. ост.	SO ₂ .	Cl.	CaO.	MgO.	CO ₂ связ.
2	31. III. 1910	6,65	—	ничтож.	10,80	7,424	0,0182	1,8346	—	—	—
3	9. IV —	9,50	—	24	11,00	7,568	0,0132	1,8576	—	—	—
4	3. V —	11,74	—	ничтож.		7,560	0,0047	1,8767	—	—	—
5	24. XI —	16,55	34	81	11,62	7,592	0,0056	1,9610	—	—	—
6	7. XII —	21,20	—	ничтож.		7,726	0,0236	1,9188	—	—	—
2—6	10. 1. 1911	6,65—21,20	39	—		7,576	слѣды.	1,8690	0,1980	0,1080	1,8268

Анализы исполнены въ Лабораторіи Упр. водъ инженерами-химиками
Э. Э. Карстенсомъ и И. И. Штанге.

Т А Б Л И Ц А Д.

пробъ, взятыхъ при углубленіи буровой № 316.

№ воды	Время взятія.	Глубина, откуда вода.	Дебитъ вед. сут.		Темп. по Цельс.	Граммъ на литръ.					
			самот.	отка- чив.		Сух. ост.	SO ₂ .	Cl.	CaO.	MgO.	CO ₂ связ.
1	22. XII. 1910	1,60	—	195	10,10	4,678	0,7540	0,6051	—	—	—
2	3. I. 1911	5,00	—	ничтож.	—	7,238	0,0190	1,8153	—	—	—
3	8. —	6,74	—	ничтож.	—	7,299	слѣды	1,8461	—	—	—
4	12. —	8,42	—	ничтож.	10,65	7,510	0,0104	1,8690	—	—	—
5	19. —	14,15	—	7	11,70	7,766	0,0154	1,8710	—	—	—
6	3. II —	18,86	ничтож.	ничтож.	—	7,925	0,0031	1,9112	—	—	—
7	22. —	20,95	ничтож.	96	12,50	7,758	0,0019	1,8997	—	—	—
8	24. —	21,49	ничтож.	82	12,65	7,644	0,0036	1,8920	—	—	—
9	4. III —	24,70	ничтож.	ничтож.	—	7,846	0,0012	1,9380	—	—	—
10	16. —	27,45	3	46	13,00	7,866	0,0035	1,9265	—	—	—
11	5. IV —	30,10	14	—	13,40	7,579	мнѣ. слѣды	1,8959	—	—	—
2—11	7. V —	5,00—30,10	19	—	—	7,575	0	1,9000	0,1870	0,1007	1,8569

Анализы исполнены въ Лабораторіи Упр. водъ инженерами-химиками
Э. Э. Карстенсомъ и И. И. Штанге.

ТАБЛИЦА Б.

пробъ, взятыхъ при углубленіи буровыхъ XII ряда.

№ буровой.	№ воды.	Время взятія.	Глубина, откуда вода.	Дебитъ вед. сут.		Темп. по Цельс.	Граммы на литръ.					
				самот.	откачив.		Сух. Ост.	SO ₂ .	Cl.	CaO.	MgO.	CO ₂ связ.
114	1	20. II. 1909	2,65	—	97	10,80	6,758	0,0199	1,6913	—	—	—
	2	21. —	2,80	—	начток.	10,78	6,842		1,7243	—	—	—
115	1	20. —	2,50	—	257		5,558	0,7769	1,0579	—	—	—
	2	21. —	2,85	—	900	10,80	5,787	0,6798	1,1129	—	—	—
116	1	20. —	2,40	—	400	10,08	5,274	0,6875	0,9829	—	—	—
	2	24. —	2,82	—	432	10,36	5,260	0,7400	0,9716	—	—	—
117	1	21. —	2,10	—	745	10,00	4,725	0,7019	0,8163	—	—	—
	2	24. —	2,73	—	1140	10,68	5,458	0,4715	1,1532	—	—	—
118	1	25. —	2,00	—	1140	10,12	3,817	1,2293	0,3814	—	—	—
	2	26. —	2,79	—	864	10,70	3,954	1,1487	0,4631	—	—	—
119	1	24. —	2,20	—	1080	10,24	3,670	1,4378	0,2270	—	—	—
	2	26. —	2,76	—	2700	10,84	3,724	1,4199	0,2724	—	—	—
	1—2	14. III. 1911	2,20—2,76	—	2600	11,00	3,658	1,4585	0,2681	—	—	—
121	1	26. II. 1909	2,00	—	277	9,70	3,860	1,7124	0,2088	—	—	—
	2	3. III —	2,71	—	200	10,47	3,887	1,7610	0,2025	—	—	—
124	1	4. —	2,00	—	318	9,55	3,870	1,7164	0,2088	—	—	—
	2	5. —	2,55	—	432	10,05	3,752	1,6780	0,2088	—	—	—
125	1	5. —	2,20	—	675	9,40	3,782	1,6292	0,2088	—	—	—
	2	6. —	2,60	—	103	9,80	3,764	1,6391	0,2088	—	—	—
130	1	6. —	2,10	—	372	9,62	3,730	1,5626	0,2084	—	—	—
	2	7. —	2,87	—	982	10,10	3,698	1,5808	0,2084	—	—	—
131	1	6. —	2,50	—	92	9,95	3,534	1,4688	0,2265	—	—	—
	2	10. —	4,12	—	160	10,27	4,562	0,3124	0,9875	—	—	—
132	1	10. —	3,00	—	235	10,50	3,000	1,2032	0,2220	—	—	—
	2	12. —	4,58	—	480	10,50	5,124	0,5201	1,0419	—	—	—
133	1	10. —	3,15	—	318	10,50	2,962	1,1353	0,2265	—	—	—
	2	14. —	4,67	—	138	10,55	4,662	0,8540	0,7792	—	—	—

Анализы исполнены въ Лабораторіи Упр. водъ инженерами-химиками Э. Э. Карстенсомъ и И. И. Штанге.

Т А Б Л И Ц А Ф.

пробъ, взятыхъ при углубленіи буровыхъ XXV ряда.

№ буро- вой.	№ воды.	Время взятіи	Глубина. откуда вода.	Дебитъ вод. сут.		Темп. по Цельс.	Граммъ на литръ воды.					CO ₂ связ.
				самот.	отка- чив.		Сух. ост.	SO ₂ .	Cl.	CaO.	MgO.	
313	1	19. I. 1911	13,85	10	225	11,80	6,237	0	1,4363	0,1235	0,0814	—
	2	29. IV. —	25,81	—	ничтож.	13,30	8,145	сѣдм.	1,7733	—	—	—
312	1	5. V. —	6,40	—	ничтож.	11,00	7,862	0,0029	2,0644	—	—	—
	2	12. IX. —	7,92	—	195	11,08	8,384	0	2,1215	0,2030	0,2222	2,0185
310	1	4. III. —	5,12	—	ничтож.	10,75	8,736	0,0035	2,2482	—	—	—
	2	23. —	5,90	—	81	10,85	8,859	сѣдм.	2,2482	—	—	—
	3	31. —	7,21	—	1310	11,10	8,966	0	2,2559	0,2185	0,1698	2,1813
309	1	13. IX. —	7,91	—	ничтож.	—	7,843	0,0331	2,1912	—	—	—
356	1	13. X. —	14,51	—	ничтож.	—	7,732	0,0062	2,1248	—	—	—
	2	17. —	16,92	—	144	12,00	8,799	сѣдм.	2,2310	—	—	—
	3	16. XII. —	19,28	—	1800	12,65	9,325	сѣдм.	2,4136	0,2105	0,1478	2,1902
306	1	28. II. —	4,03	—	ничтож.	10,15	2,863	1,0491	0,2719	—	—	—
	2	16. III. —	11,73	—	ничтож.	11,50	5,872	0,0806	1,6316	0,1630	0,1143	1,2411
305	1	18. XII. 1910	4,61	—	72	10,65	7,586	0,4794	1,7580	—	—	—
	2	4. V. 1911	10,91	—	ничтож.	11,40	8,572	0,0222	2,2137	—	—	—
304	1	18. XII. 1910	4,60	—	43	10,60	7,555	0,4853	1,6660	—	—	—
	2	19. III. 1911	12,90	—	ничтож.	11,60	9,196	сѣдм.	2,5708	—	—	—
303	1	18. XII. 1910	4,35	—	ничтож.	10,57	7,462	0,4488	1,7503	—	—	—
	2	5. IV. 1911	6,63	—	ничтож.	10,70	9,208	сѣдм.	2,5593	—	—	—
	3	5. XI. —	11,08	—	ничтож.	11,43	8,791	0,0049	2,2676	—	—	—
360	1	25. X. —	4,00	—	ничтож.	—	5,605	0,8713	0,9562	—	—	—
	2	29. —	4,92	—	ничтож.	10,35	5,818	0,9073	1,0093	—	—	—
	3	11. XI. —	17,54	—	ничтож.	12,12	8,536	0,0053	1,8658	—	—	—
	4	3. XII. —	25,96	—	23	12,80	8,373	0,0017	1,7198	0,0560	0,0728	2,2259
302	1	8. XII. 1910	4,97	—	26	10,50	6,224	8,8785	1,2065	—	—	—
	2	19. III. 1911	12,38	—	ничтож.	11,50	8,122	сѣдм.	2,0567	—	—	—
301	1	7. XII. 1910	4,80	—	86	10,60	5,708	0,9570	1,1107	—	—	—
	2	6. X. 1911	5,73	—	ничтож.	—	8,179	0,0028	2,2443	—	—	—
300	1	8. XII. 1910	4,92	—	292	10,40	3,814	1,4856	0,2528	—	—	—
	2	1. IV. 1911	5,96	—	ничтож.	—	5,890	0,0197	1,4592	—	—	—

Анализы исполнены въ Лабораторіи Упр. водъ инженерами-химиками
Э. Э. Карстенсомъ, И. И. Штанге и В. М. Будрикомъ.

ТАБЛИЦА Г.

пробъ, взятыхъ при углубленіи буровыхъ XXVII ряда.

№ буровой.	№ воды.	Время взятія.	Глубина, откуда вода.	Дебитъ вед. сут.		Темп. по Цельс.	Граммъ на литръ.						Сух. ост.	SO ₂ .	Cl.	CaO.	MgO.	Силик.
				самот.	отнач.													
361	1	29. X. 1911	3,37	—	ничтож.	10,57	8,119	0,1293	2,1846	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2	19. XI. —	10,97	—	ничтож.	11,43	8,155	0	2,2011	—	—	—	—	—	—	—	—	—
353	1	9. IX. —	3,70	—	ничтож.	—	6,658	0,8741	1,2018	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2	22. IX. —	11,99	6	—	11,45	9,118	0	2,4369	0,2545	0,1982	2,216	—	—	—	—	—	—
	3	24. X. —	14,31	4	125	11,71	9,246	0	2,3240	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	4	28. X. —	14,75	37	465	11,87	9,278	0	2,3572	0,2010	0,1507	2,216	—	—	—	—	—	—
	5	12. XI. —	15,45	170	—	—	9,326	слѣды.	2,3904	—	—	—	—	—	—	—	—	—
372	1	30. IX. —	4,25	—	—	10,21	8,934	0,0627	2,2642	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2	13. XII. —	9,29	—	330	11,15	9,263	0,0013	2,3771	0,2055	0,1368	2,216	—	—	—	—	—	—
323	1	19. I. —	4,75	—	ничтож.	—	5,027	1,2168	0,7507	—	—	—	—	—	—	—	—	—
321	1	19. I. —	4,90	—	ничтож.	—	4,142	1,4513	0,3256	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Анализы исполнены въ Лабораторіи Упр. водъ инженерами-химиками Э. Э. Карстенсомъ, И. И. Штанге и В. М. Будрикомъ.

RÉSUMÉ. L'auteur donne un aperçu succinct des recherches qu'il a effectuées au groupe des eaux minérales d'Essentouki (Caucase).

Les sources minérales d'Essentouki sont situées dans la petite vallée connue sous le nom de Kisloucha et sur son versant Nord appelé Chtchelotchnaïa-Gora. (Mont Alcalin). La roche principale est une marne rapportée après les recherches de l'auteur à l'horizon supérieur de l'oligocène inférieur. Les couches, inclinées sous un angle de 4—6° vers le NE, sont traversées par un système de fissures tout à fait régulières, dirigées vers le NNE avec un pendage très fort, souvent presque vertical. C'est par ces fentes que s'élève la précieuse eau alcaline, à laquelle la station balnéaire d'Essentouki doit sa gloire. Lorsque l'auteur a commencé l'exploration, on ne connaissait que les quatre sources d'eaux minérales №№ 4, 6, 17, 18.

Le tableau des analyses (A) montre que d'après leur degré de minéralisation ces 4 sources se distinguent en deux groupes: 1) à minéralisation plus intense (N^{os} 17 et 18), 2) à minéralisation plus faible (N^{os} 4 et 6). Il est intéressant de constater que la quantité relative des principaux éléments intégrants est la même dans les deux groupes.

An début, les recherches se sont concentrées dans la région des sources du second type en raison de l'insuffisance de la source N^o 4. L'exploration systématique de la marne par des forages rangées perpendiculairement à la direction des fissures verticales a fait voir que la marne offre tout un réseau de fentes très fines, remplies de la même eau alcaline, quoique en quantité mesquine.

Ces forages assez peu profonds (rarement plus de 20 sagènes) ont amené la découverte de plusieurs autres sorties d'eau du type N^o 4, d'un débit journalier actuel d'environ 250—300 védros (3100—3700 litres). La source N^o 4 donne 30—35 védros (370—430 litres) par jour et la source N^o 6 de 10 à 15 védros (120—180 litres). Les analyses des eaux nouvelles (forages 9, 18, 39, 58, 94, 128) sont citées dans le tableau (A).

Comme le montre ce tableau, la nature de l'eau du forage 287 est d'un autre type, tout à fait inconnu avant ces travaux, intermédiaire entre les deux types de sources.

Enfin, dans ces derniers temps, les recherches se sont étendues également sur la région des sources N^{os} 17 et 18, dont les eaux appartiennent au premier type. Le système des forages pratiqués a permis de découvrir dans la profondeur de la marne une fente inconnue, orientée NNE 10—12°, très inclinée, par laquelle s'élève une eau alcaline. Cette eau constitue peut-être l'élément fondamental des deux sources de ce type. Bien que l'étude de cette fente principale ne soit pas encore terminée, on a déjà connaissance de plusieurs autres qui en paraissent être des ramifications. L'auteur indique par quel manœuvre il serait possible d'utiliser les résultats des travaux (forage 372), afin d'augmenter le débit et d'améliorer la composition de la source occidentale N^o 17, la plus populaire à Essentouki, mais dont le débit journalier n'est que de 55—60 védros (600—750 litres).

En donnant un aperçu sur la genèse des eaux alcalines d'Essen-

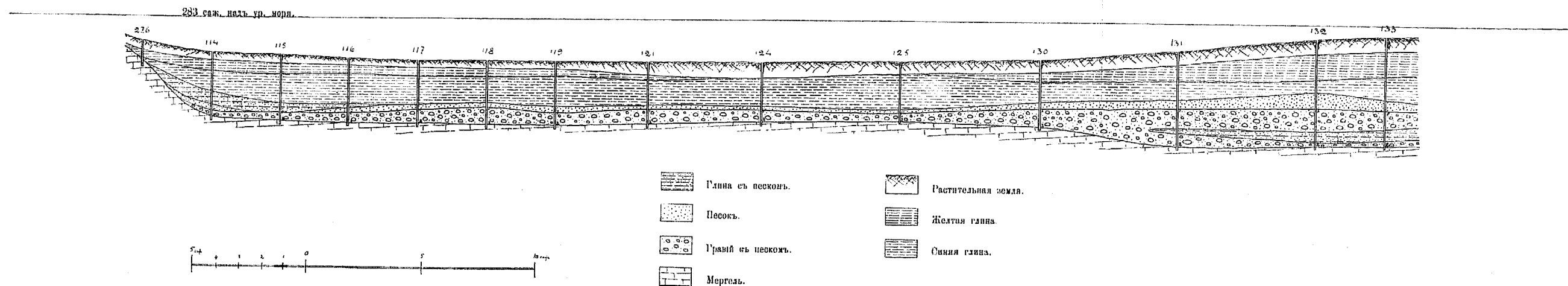
toûki, l'auteur constate leur juvénilité indubitable et insiste sur la stricte nécessité des forages profonds afin de pouvoir capter l'eau minérale au-dessous de la marne tertiaire, dont les minces fissures ne permettent à la précieuse eau que d'y circuler en quantité négligeable. L'explorateur prétend, qu'en outre d'un grand intérêt scientifique, on peut bien s'attendre, que déjà à une profondeur de 80—100 sagènes ces forages pourraient rencontrer dans les roches cretacées une abondante eau alcaline. [Les travaux du Comité Géologique viennent de confirmer l'hypothèse de l'explorateur, qui a eu la chance de rencontrer à la profondeur de 51 sagènes dans le forage № 360 l'eau alcaline du premier type en quantité de six milles védros par jour (74.000 litres), ce qui dépasse en vingt fois le débit général de toutes les sources alcalines d'Essen-tonki].

L'auteur examine ensuite brièvement les recherches en cours dans la région des sources № 20 et Haas-Ponomarevsky (sulfuro-alcaline) alimentant les bains (analyses tab. A).

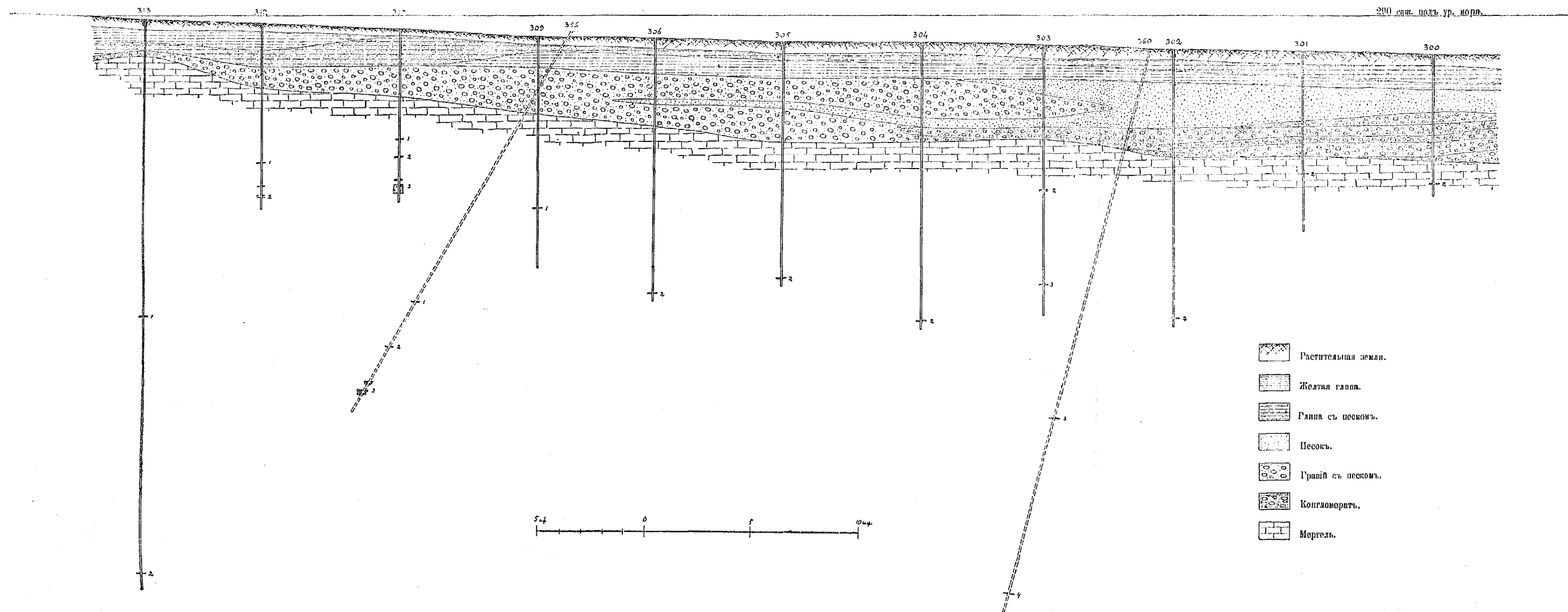
Ces deux sources, dans la vallée de la Kisloucha, viennent d'une couche de gravier reposant sur la marne et supportant une assise d'argile.

L'auteur vient de commencer une exploration dans le but d'augmenter le débit de l'eau minérale nécessaire aux bains avec toutes les précautions possibles afin de conserver intact le régime des sources déjà en fonction.

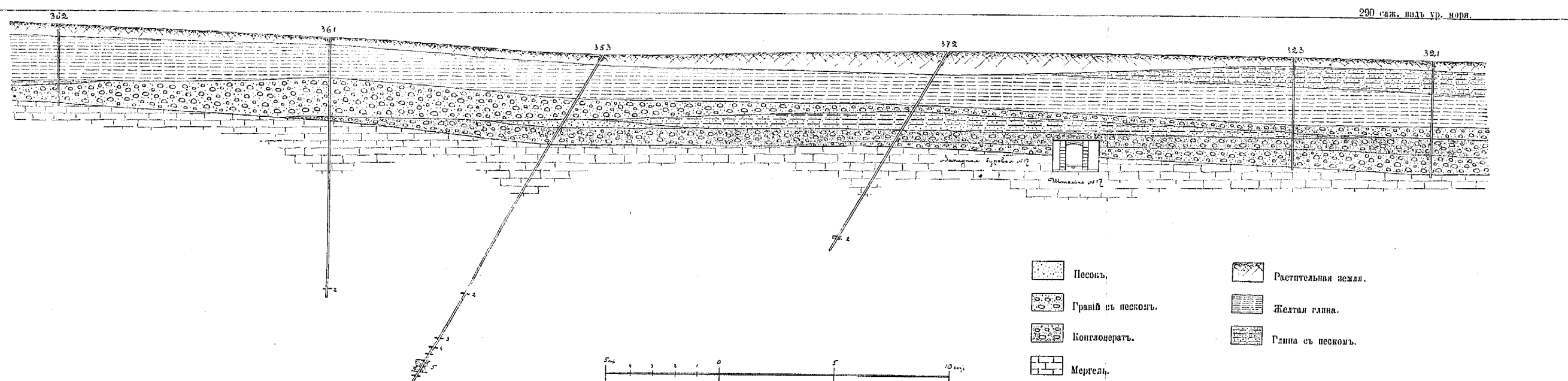
Разрѣзъ по линіи XII—XII.

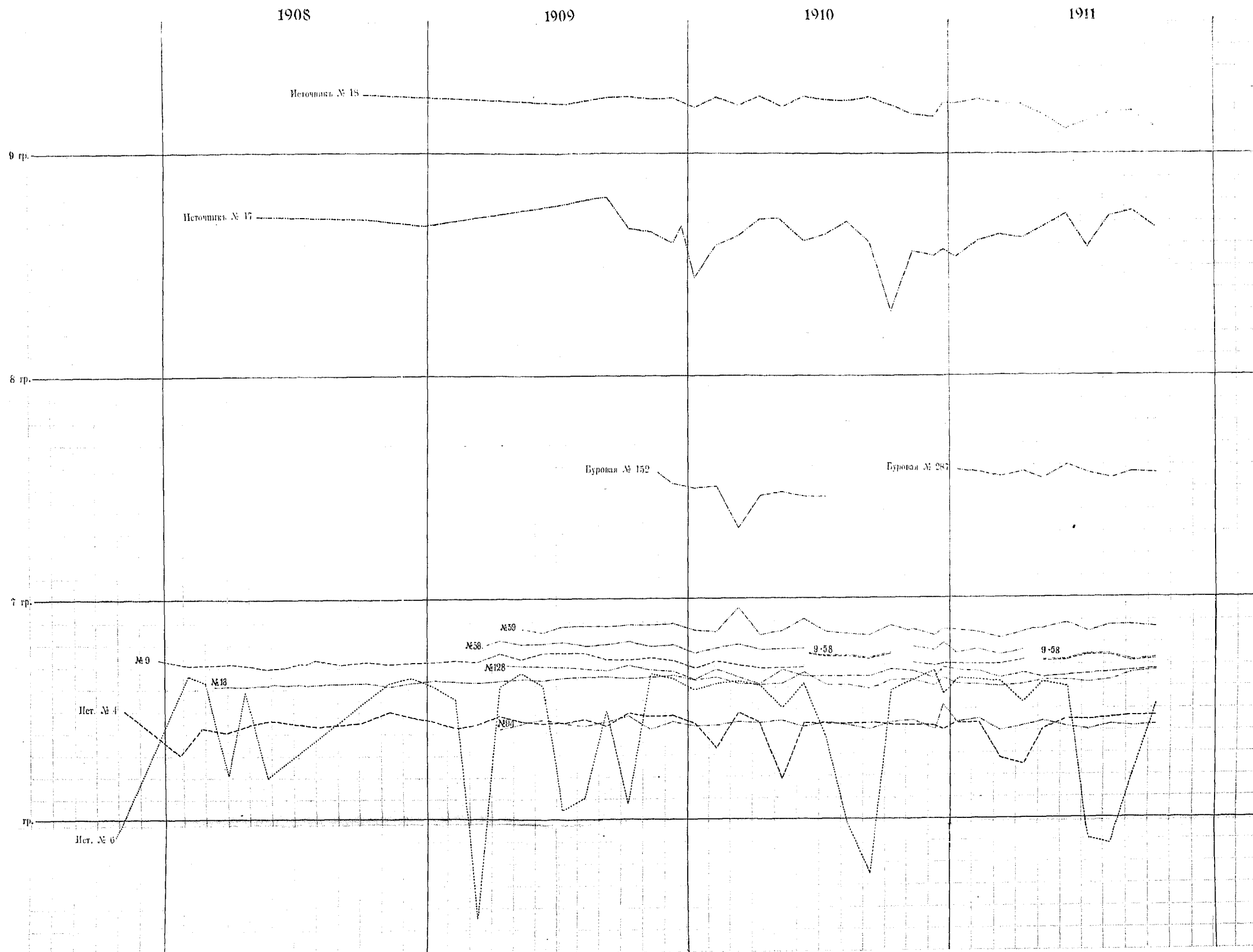


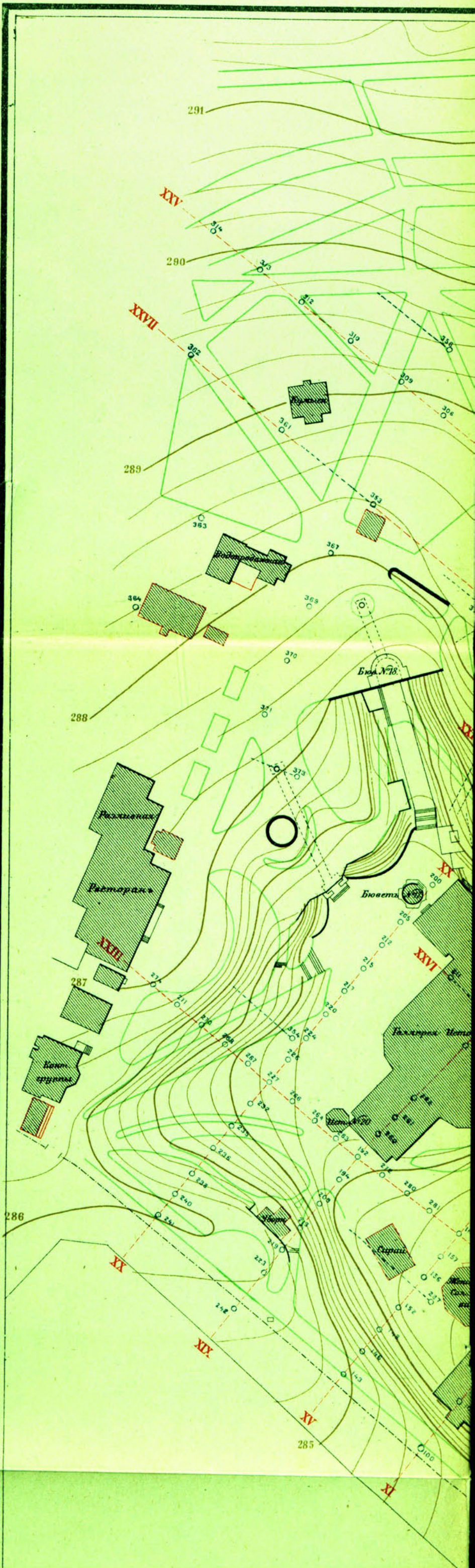
Разрѣзъ по линіи XXV—XXV.

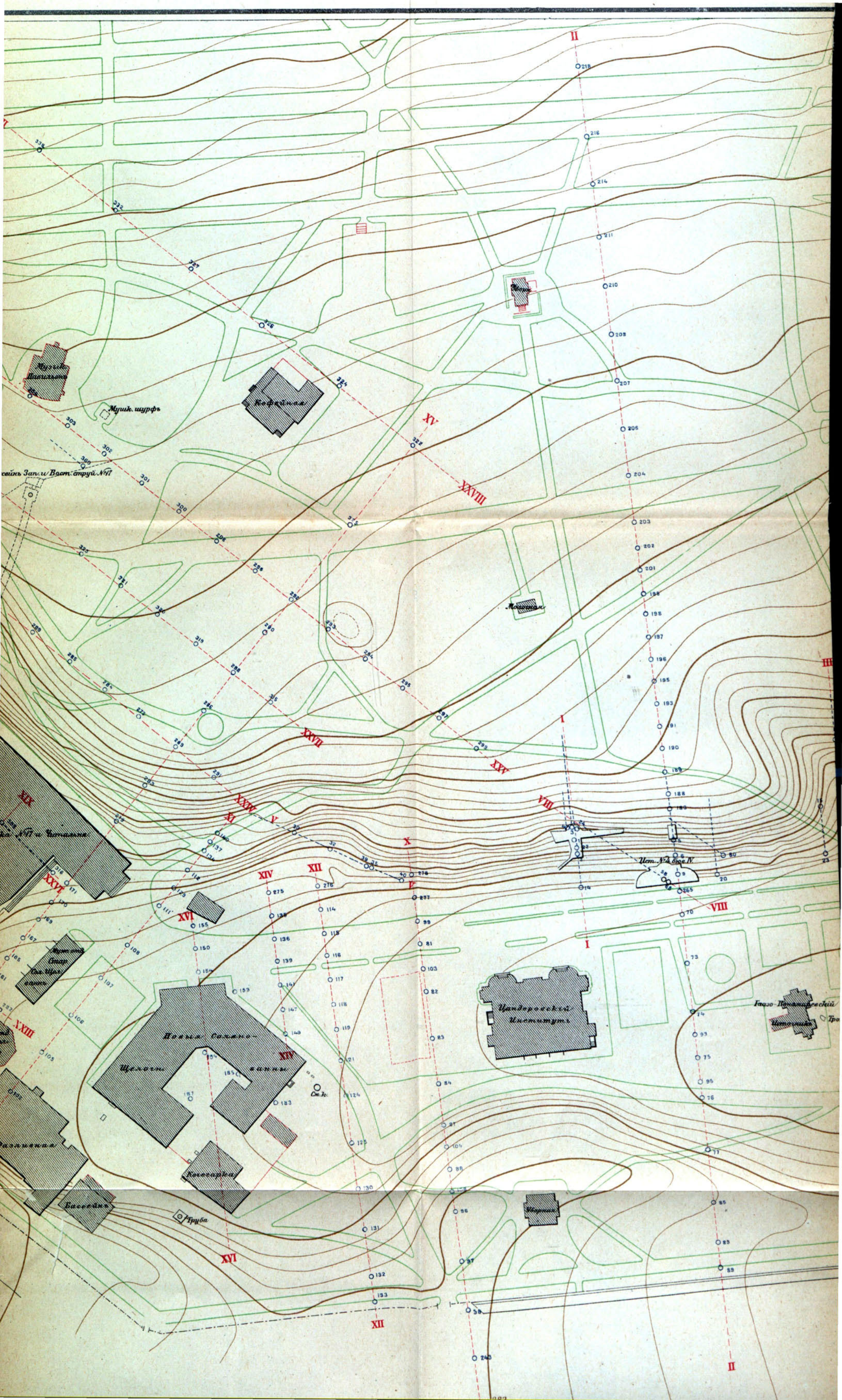


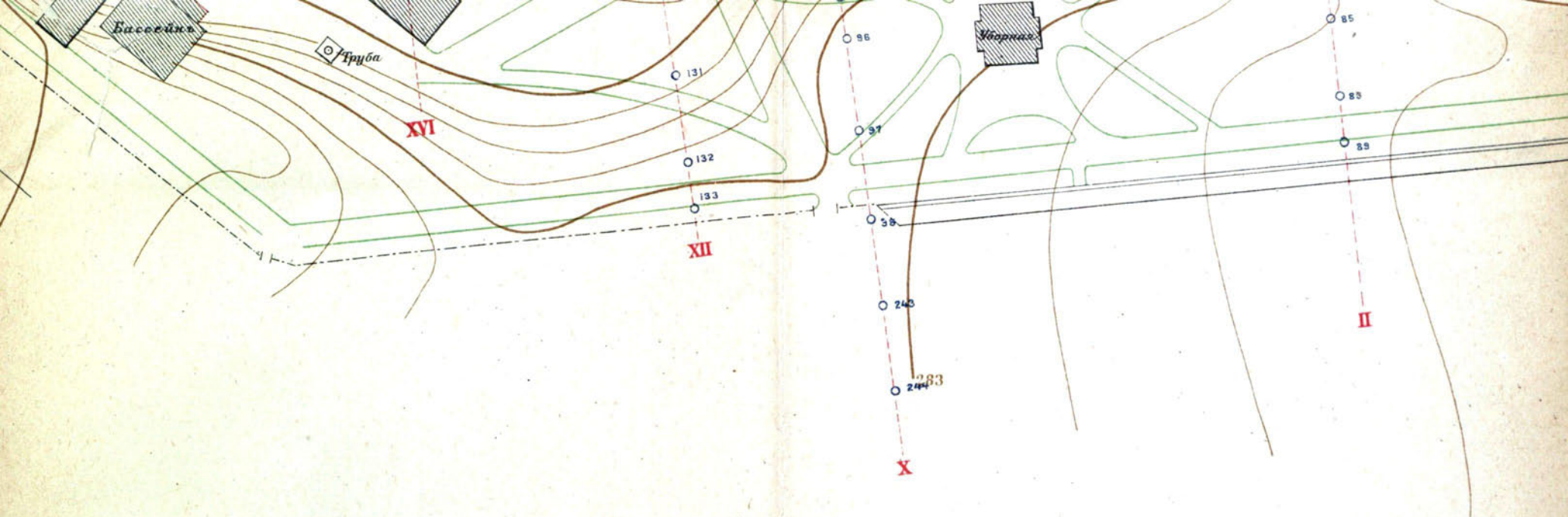
Разрѣзъ по линіи XXVII—XXVII.







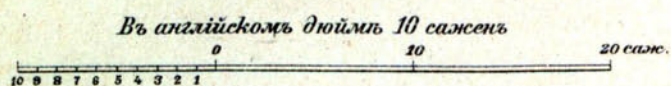




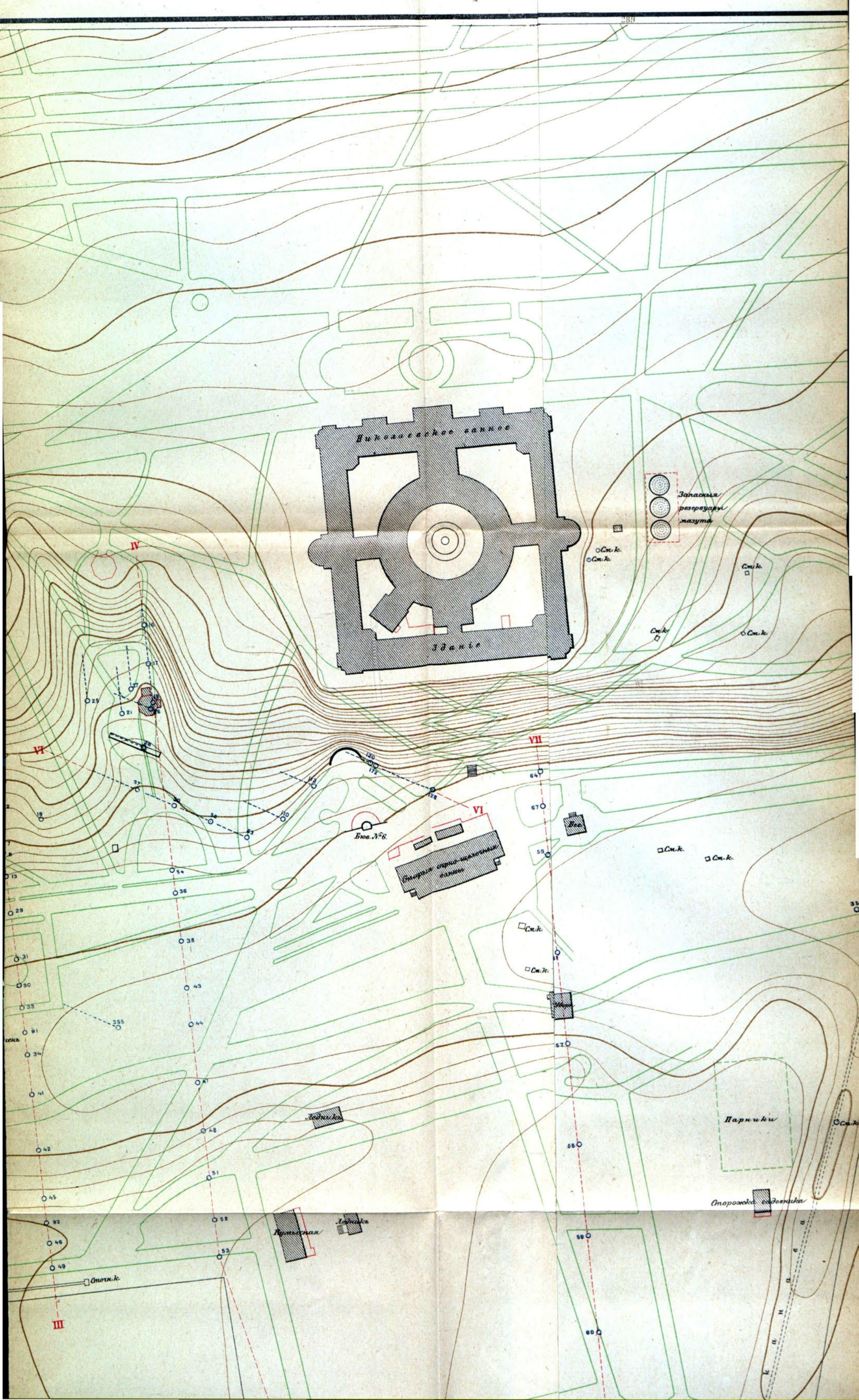
П Л А Н Ъ ЧАСТИ КАЗЕННАГО ПАРКА ВЪ ЕССЕНТУКАХЪ

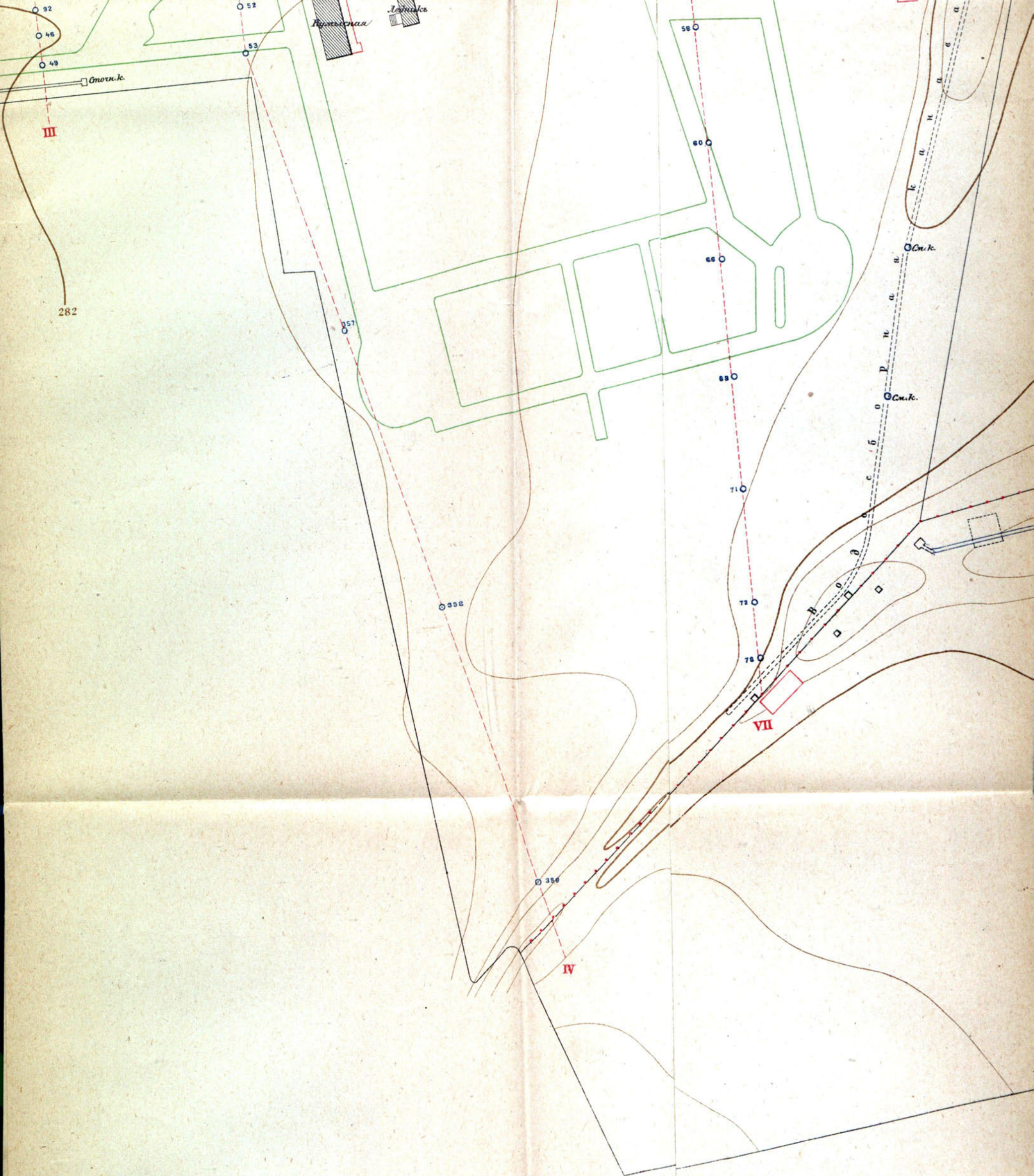
Снятъ въ 1907-1909 годахъ
студ. С.П.Б. Университета Н.И.Полевымъ и
техникомъ п.с. А.А.Исконицкимъ.

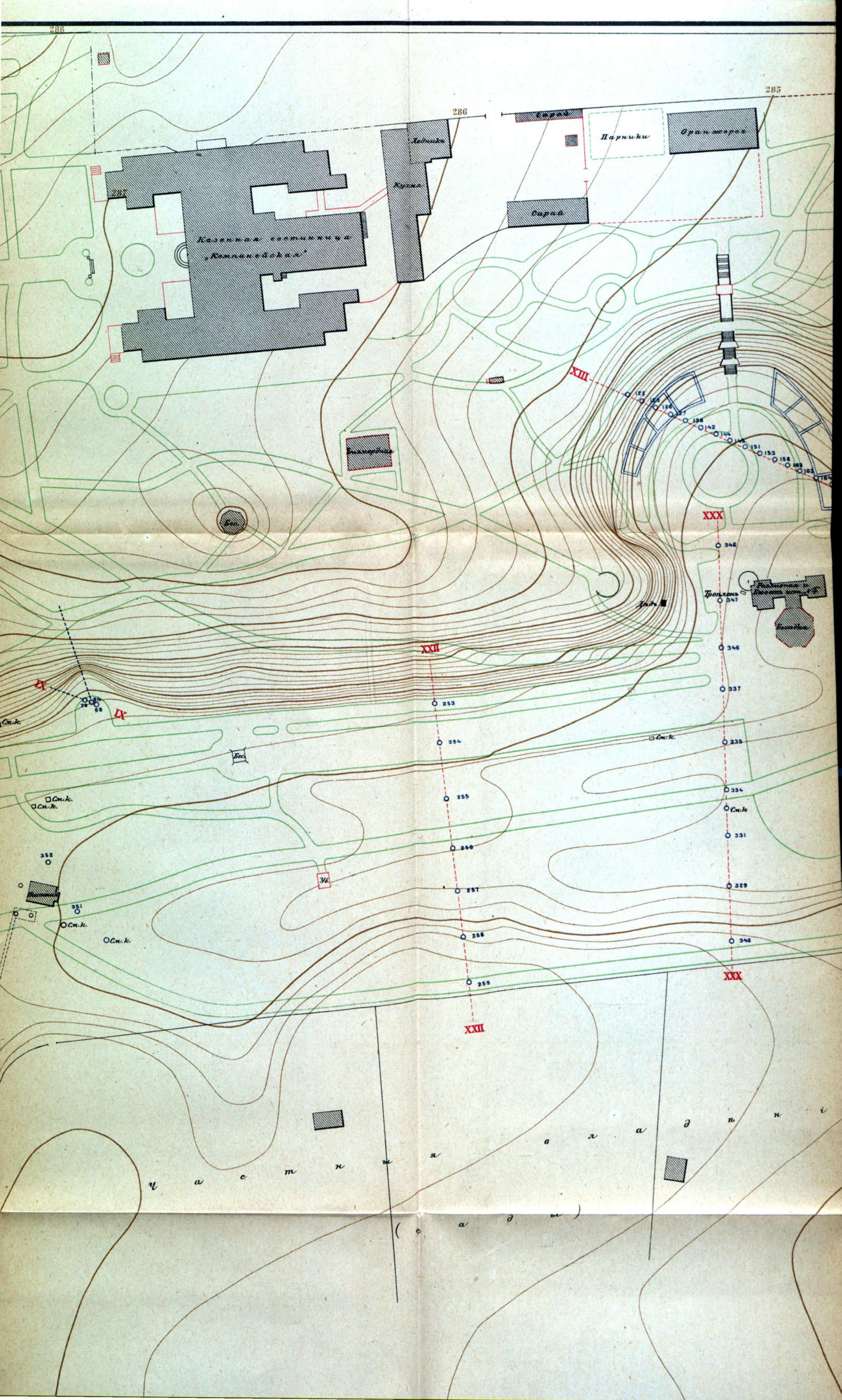
Масштабъ
1:840

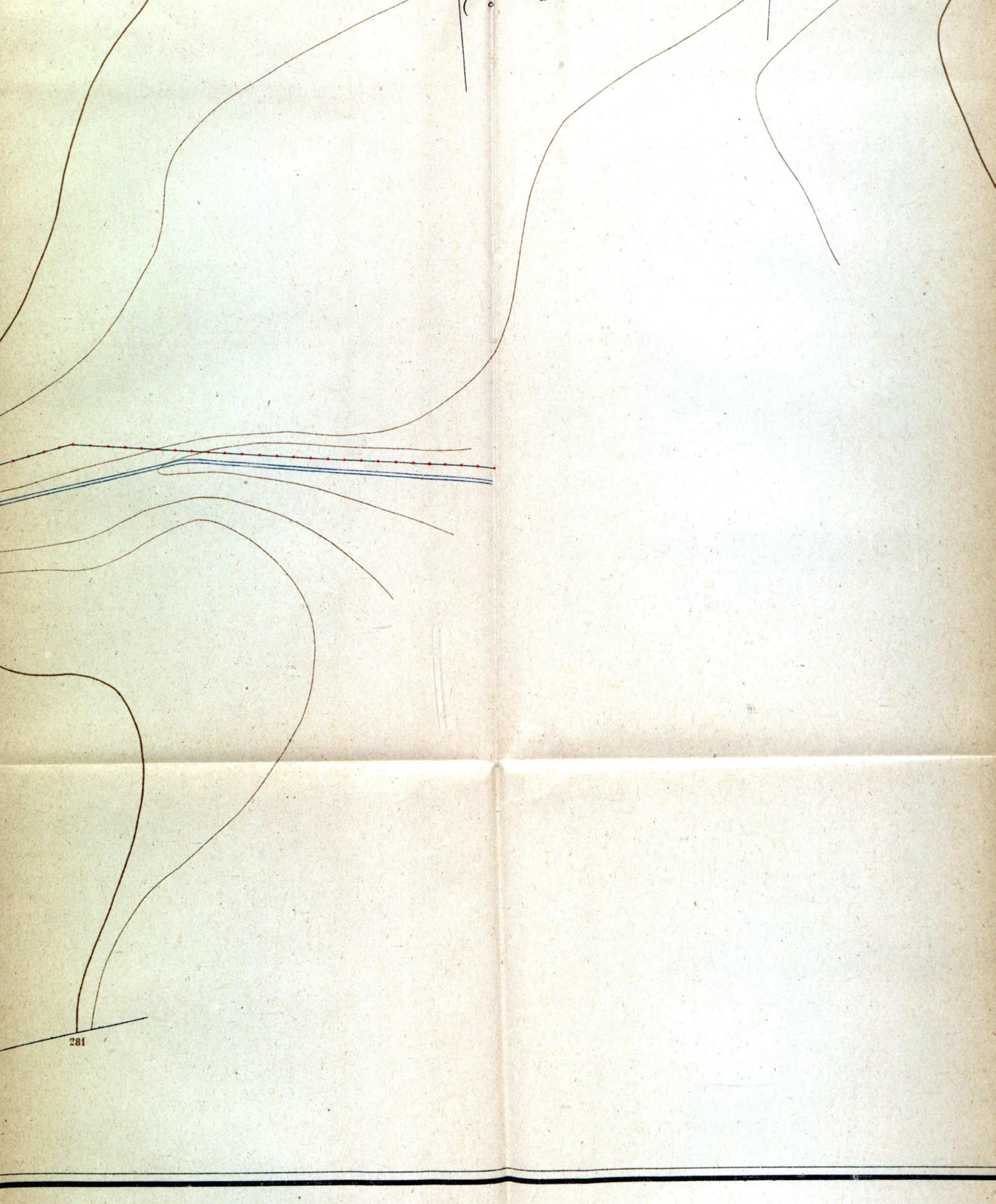


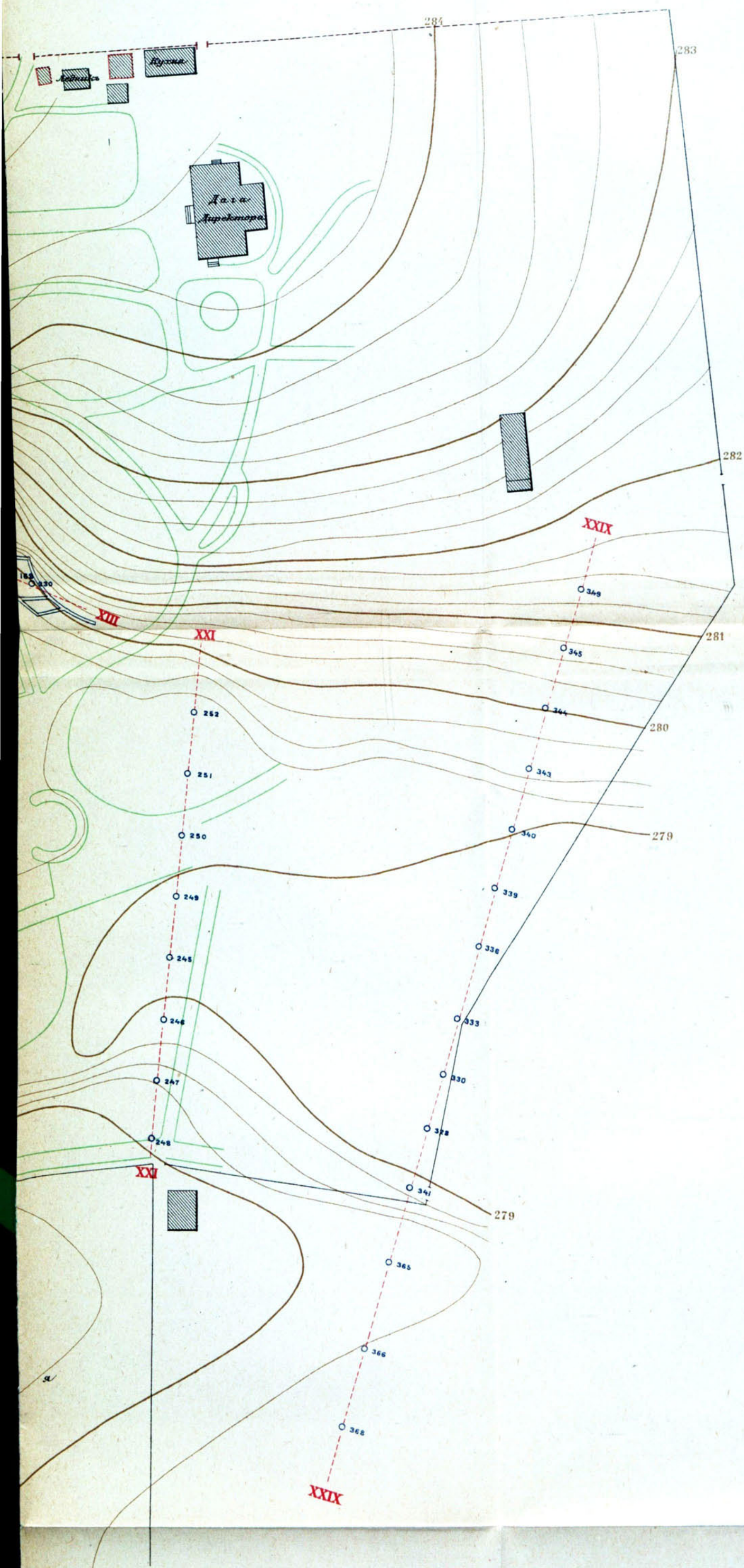
Горизонталы черезъ 0,25 саж. Абсол. высоты въ сажняхъ.











ИЗДАНИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАГО КОМИТЕТА.

Извѣстія Геологическаго Комитета:

(Тома распространены обозначены звездочкой *).

- Томъ I*, 1882 г. Ц. 45 к. т. II*, 1883 г., №№ 1—9; т. III*, 1884 г., №№ 1—10; т. IV, 1885 г., №№ 1—10; т. V, 1886 г., №№ 1—11; т. VI, 1887 г., №№ 1—12; т. VII, 1888 г., №№ 1—10; т. VIII, 1889 г., №№ 1—10; т. IX*, 1890 г., №№ 1—10; т. X*, 1891 г., №№ 1—9; т. XI*, 1892 г., №№ 1—10; т. XII*, 1893 г., №№ 1—9; т. XIII*, 1894 г., №№ 1—9; т. XIV*, 1895 г., №№ 1—9; т. XV, 1896 г., №№ 1—9; т. XVI, 1897 г., №№ 1—9; т. XVII, 1898 г., №№ 1—10. Цѣна 2 р. 50 к. за томъ, отдѣльные №№ по 35 коп.
- Томъ XVIII, 1899 г.; т. XIX, 1900 г.; т. XX, 1901 г.; т. XXI, 1902 г.; т. XXII, 1903 г.; т. XXIII, 1904 г.; т. XXIV, 1905 г.; т. XXV, 1906 г.; т. XXVI, 1907 г.; т. XXVII, 1908 г.; т. XXVIII, 1909 г.; т. XXIX, 1910; Ц. 4 р. за томъ (отдѣлн. №№ не продаются).

Русская геологическая бібліотека, подъ ред. С. Никитина, за 1885—96 гг. Ц. 1 р. за годъ. Тоже, издав. Геологическимъ Комитетомъ, за 1897 г., ц. 2 р. 40 к.

Протоколъ засѣданій Присут. Геолог. Комит. по обсужденію вопроса объ организаціи почвенныхъ изслѣдованій въ Россіи. (Прил. къ VI т. Изв. Геол. Ком.). Ц. 35 к.

Труды Геологическаго Комитета:

- Томъ I, № 1*. 1883 г. І. Лагузенъ. Фауна юрскихъ образованій Рязанской губ. Съ 11 табл. и картою. Ц. 3 р. 60 к.—№ 2*, 1884 г. С. Никитинъ. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 56. Съ геол. картою и 3 табл. Ц. 3 р. (Одна геол. карта 56-го л.—75 к.).—№ 3*, 1884 г. Ѳ. Чернышевъ. Матеріалы къ изученію докембріанскихъ отложеній Россіи. Съ 3 табл. Ц. 2 р.—№ 4* (последній), 1885 г. И. Мушкетовъ. Геологическій очеркъ Липецкаго уѣзда въ связи съ минеральными источниками г. Липецка. Съ геол. картою и планомъ. Ц. 1 р. 25 к.
- Томъ II, № 1*. 1885 г. С. Никитинъ. Общая геол. карта Россіи. Листъ 71. Съ геол. картою и 8 табл. Ц. 4 р. 50 к. (Одна геол. карта 71 л.—75 к.). № 2, 1885 г. И. Синцовъ. Общая геол. карта Россіи. Листъ 93-й. Западн. часть. Съ геол. картою. Ц. 2 р. (Одна геол. карта Зап. части 93 листа—50 к.). № 3, 1886 г. А. Павловъ. Аммониты зоны *Aspidoceras asanthicum* восточной Россіи. Съ 10 табл. Ц. 3 р. 50 к. № 4, 1887 г. И. Шмальгаузенъ. Описание остатковъ растений артинскихъ и пермскихъ отложеній. Съ 7 табл. Ц. 1 р. № 5* (последн.), 1887 г. А. Павловъ. Самарская лука и Жегули. Геологическое описаніе. Съ картою и 2 табл. Ц. 1 р. 25 к.
- Томъ III, № 1*, 1885 г. Ѳ. Чернышевъ. Фауна нижняго девона западнаго склона Урала. Съ 9-ю табл. Ц. 3 р. 50 к. № 2*, 1886 г. А. Карпинскій, Ѳ. Чернышевъ и А. Тилло. Общая геологическая карта Европейской Россіи. Листъ 139. Съ 4 табл. (съ геол. картою). Ц. 3 р. № 3*, 1887 г. Ѳ. Чернышевъ. Фауна средняго и верхняго девона западнаго склона Урала. Съ 14 табл. Ц. 6 р. № 4* (последній), 1889 г. Ѳ. Чернышевъ. Общая геол. карта Россіи. Листъ 139. Описание центральной части Урала и западнаго его склона. Съ 7-ю табл. Ц. 7 р.
- Томъ IV, № 1*, 1887 г. А. Зайцевъ. Общая геол. карта Россіи. Листъ 138. Геол. описаніе Ревдинскаго и Верхне-Исетскаго округовъ. (Съ геол. картою. Ц. 2 р. № 2*, 1890 г. А. Штуkenбергъ. Общая геол. карта Россіи. Листъ 138. Геол. изслѣдов. сѣверо-западной части области 138 листа. Ц. 1 р. 25 к. № 3 (последній), 1893 г. Ѳ. Чернышевъ. Фауна девона нижняго восточнаго склона Урала. Съ 14 табл. Ц. 6 р.

- Томъ V, № 1*, 1890 г. С. Никитинъ.** Общая геолог. карта Россіи. Листъ 57. Съ гипсометр. и геолог. карт. Ц. 4 р. (Одна геол. карта 57 л. — 1 р.). № 2*, 1888 г. С. Никитинъ. Слѣды мѣлового періода въ центральной Россіи. Съ геолог. картою и 5 табл. Ц. 4 р. № 3, 1888 г. М. Цвѣтаева. Головоногія верхняго яруса средне-русскаго каменноугольнаго известняка. Съ 6 табл. Ц. 2 р. № 4, 1888 г. А. Штуненбергъ. Кораллы и мшанки верхняго яруса средне-русскаго каменноугольнаго известняка. Съ 4 табл. Ц. 1 р. 50 к. № 5* (последній), 1890 г. С. Никитинъ. Каменноугольныя отложенія Подмосковнаго края и артезианскія воды под Москвою. Съ 3-мя табл. Ц. 2 р. 30 к.
- Томъ VI, 1888 г. П. Кротовъ.** Геологическія изслѣдованія на западномъ склонѣ Соликамскаго и Чердынскаго Урала. Съ геолог. картою и 2-мя табл. Вып. 1 — II. Ц. за оба вып. 8 р. 25 к. (Одна геолог. карта — 75 к.).
- Томъ VII, № 1, 1888 г. И. Синцовъ.** Общая геолог. карта Россіи. Листъ 92. Съ карт. и 2 табл. Ц. 2 р. 50 к. (Одна геолог. карта — 75 к.). № 2, 1888 г. С. Никитинъ и П. Ососковъ. Заволжье въ области 92-го листа общей геологической карты Россіи. Ц. 50 к. № 3, 1899 г. П. Землячченскій. Отчетъ о геологич. и почвенныхъ изслѣдованіяхъ произведенныхъ въ Боровичскомъ уѣздѣ Новгородской губ. въ 1895 г. Съ геолог. и почвен. карт. Ц. 1 р. 80 к. № 4 (последній), 1899 г. А. Битнеръ. Окamentъности изъ триасовыхъ отложеній Южно-Уссурийскаго края. Съ 4 табл. Ц. 1 р. 80 к.
- Томъ VIII, № 1, 1888 г. А. Лагузенъ.** Луцеллы, встрѣчающіяся въ Россіи. Съ 5 табл. Ц. 1 р. 60 к. № 2, 1890 г. А. Михальскій. Аммониты нижняго волжскаго яруса. Съ 13 табл. Вып. 1 и 2. Ц. за оба вып. 10 р. № 3, 1894 г. И. Шмальгаузенъ. О девонскихъ растеніяхъ Донецкаго каменноугольнаго бассейна. (Съ 2 табл.). Ц. 1 р. № 4 (последній), 1898 г. М. Цвѣтаева. Наутилиты и аммониты нижн. отд. среднер. каменноуг. известняка. (Съ 6 табл.). Ц. 2 р.
- Томъ IX, № 1*, 1889 г. Н. Соколовъ.** Общая геолог. карта Россіи. Листъ 48. Съ прил. ст. Е. Федорова. Микроск. изслѣд. кристал. породъ изъ области 48 листа. Съ геол. картою. Ц. 4 р. 75 к. (Отдѣл. геол. карта 48-го листа — 75 к.). № 2, 1893 г. Н. Соколовъ. Нижнетретичныя отложенія Южной Россіи. Съ 2 карт. 4 р. 50 к. № 3, 1894 г. Н. Соколовъ. Фауна глауконитовыхъ песковъ Екатеринославскаго жел.-дор. моста. Съ геол. разрѣз. и 4 табл. Ц. 3 р. 75 к. № 4, 1895 г. О. Іенель. Нижнетретичныя слани изъ Южн. Россіи. Съ 2 табл. Ц. 1 р. № 5 (последній) 1899 г. Н. Соколовъ. Слои съ *Venus Koukensis* (средиземноморскія отложенія) на р. Конкѣ. Съ 5 табл. и картой Ц. 2 р. 70 к.
- Томъ X, № 1*, 1890 г. И. Мушкетовъ.** Вѣренское асимметрическое 2-го Мая 1887 г. Съ 4 карт. Ц. 3 р. 50 к. № 2, 1893 г. Е. Федоровъ. Геологич. методы въ минералогіи и петрографіи. Съ 14 табл. Ц. 3 р. 60 к. № 3, 1895 г. А. Штуненбергъ. Кораллы и мшанки каменноугольныхъ отложеній Урала и Тимана. Съ 24 табл. Ц. 7 р. № 4 (последній). 1895 г. Н. Соколовъ. О происхожденіи лимановъ Южной Россіи. Съ карт. Ц. 2 р.
- Томъ XI, № 1, 1889 г. А. Краснополскій.** Общая геолог. карта Россіи. Листъ 126. Геолог. изсл. на западн. склонѣ Урала. Ц. 6 р. № 2*, 1891 г. А. Краснополскій. Общая геолог. карта Россіи. Листъ 126. Объяснит. замѣч. къ геолог. картѣ. Ц. (съ геолог. картою). 1 р. 50 к. Одна геолог. карта 126 л. — 1 р.
- Томъ XII, № 2, 1892 г. Н. Лебедевъ.** Верхне-силурийская фауна Тимана. Съ 3 табл. Ц. 1 р. 20 к. № 3, 1899 г. Э. Гольцфельдъ. Головоногія доманиковаго горизонта южнаго Тимана. Съ 10 табл. Ц. 4 р.
- Томъ XIII, № 1, 1892 г. А. Зайцевъ.** Геологическія изслѣдованія въ Николаев-Пардинскомъ округѣ. Ц. 1 р. 20 к. № 2, 1894 г. П. Кротовъ. Общая геолог. карта Россіи. Листъ 89. Оро-гидрографія. очеркъ западн. части Вятской губ. Съ картою. Ц. 3 р. 60 к. № 3, 1900 г. Н. Высоцкій. Мѣсторожденія золота Кочкарской системы въ Южномъ Уралѣ. Съ 3 карт. Ц. 3 р. 50 к. № 4 (и последній). 1903 г. П. Михайловскій. Средиземноморскія отложенія Томаковни. Съ 4 табл. Ц. 4 р. 50 к.
- Томъ XIV, № 1, 1895 г. И. Мушкетовъ.** Общая геологич. карта Россіи. Листы 95 и 96. Геолог. изслѣдованія въ Казанской степи. Ц. (съ 2 карт.) 3 р. 75 к. Отдѣльно геол. карты 95 и 96 л. по 75 к. № 2, 1896 г. Н. Соколовъ. Гидрогеологическія изслѣдованія въ Херсонск. губ. Съ прил. ст. Топорова «Анализъ водъ Херсонск. г.» и карты. Ц. 4 р. 70 к. № 3, 1895 г. К. Динеръ. Триасовыя фауны пѣфалоподъ Приморской области въ Восточной Сибири. Съ 5 табл. Ц. 2 р. 60 к. № 4, 1896 г. И. Мушкетовъ. Геологическій очеркъ ледниковою области Теберды и Чхааты на Кавказѣ. Ц. 1 р. 70 к. № 5 (последній). 1896 г. И. Мушкетовъ. Общая геологич. карта Россіи. Листъ 114. Геолог. изслѣдованія въ Киргизской степи. Съ картою. Ц. 1 р.
- Томъ XV, № 1, 1903 г. П. Армашевскій.** Общая геологическая карта Россіи. Листъ 46-й. Полтава—Харьковъ—Обоянь. Съ геол. картой. (Карта отдѣльно—50 коп.). Ц. 3 р. № 2, 1896 г. Н. Сибирцевъ. Общая геологическая карта Россіи. Листъ 72. Геолог. изслѣдованія въ Окско-Каламинскомъ бассейнѣ. Съ картою. Ц. 4 р. № 3, 1899 г. Н. Яковлевъ. Фауна нижнихъ верхнепалеозойскихъ отложеній Россіи. I. Головоногія и

- брюхоноги. Съ 5 табл. Ц. 3 р. 50 к. № 4 (и посл.) 1902 г. Н. Андрусовъ. Матеріалы къ познанію Прикаспійскаго неогена. Ачкашльскіе пласты. Съ 5 табл. Ц. 2 р. 40 к.
- Томъ XVI, № 1, 1898 г. А. Штукенбергъ.** Общая геологич. карта Россіи. Листъ 127. Съ 5 табл. Ц. 6 р. 50 к. № 2 (послѣдн.). Ө. Чернышевъ. Верхнекаменноугольныя брахіоподы Урала и Тимана. Съ атл. нѣзъ 63 табл. Ц. 18 р.
- Томъ XVII, № 1 1902 г. Б. Ребиндеръ.** Фауна и возрастъ мѣловыхъ песчаняковъ окрестностей озера Васкунчакъ. Съ 4 табл. Ц. 2 р. 40 к. № 2. 1902 г. Н. Лебедевъ. Роль коралловъ въ девонск. отлож. Россіи. Съ 5 табл. Ц. 3 р. 60 к. № 3 (послѣдн.). М. Зальтсманъ. О нѣкоторыхъ сигилляріяхъ, собранныхъ въ Донецкихъ каменноугольныхъ отложеніяхъ. Съ 4 табл. Ц. 1 р.
- Томъ XVIII, № 1, 1901 г. І. Морозевичъ.** Гора Магнитная и ея ближайшія окрестности. Съ 6 табл. и геол. карт. Ц. 3 р. 30 к. № 2, 1901 г. Н. Соколовъ. Марганцовыя руды третичныхъ отложеній Екатеринославск. губ. и окрестностей Кривого Рога. Съ 1 табл. и карт. Ц. 1 р. 85 к. № 3 (послѣдн.). 1902 г. А. Краснополскій. Елецкій уѣздъ въ геологическомъ отношеніи. Съ геол. картой. Ц. 1 р. 80 к.
- Томъ XIX, № 1, 1902 г. К. Богдановичъ.** Два пересѣченія главнаго Кавкасскаго хребта. Съ картой и 3 табл. Ц. 3 р. № 2 (послѣдн.), 1902 г. Д. Николаевъ. Геологическія изслѣд. въ Кыштымской дачѣ Кыштымскаго Горн. округа. Съ 4 табл. Ц. 2 р. 70 к.
- Томъ XX, № 1, 1902. В. Домгеръ.** Геологич. изслѣд. въ Южн. Россіи въ 1881—1884 гг. Съ картой. Ц. 2 р. 70 к. № 2 (послѣдн.) 1902 г. В. Вознесенскій. Гидрогеологическія изслѣдованія въ Новомосковскомъ уѣздѣ, Екатеринославской губ. Съ прилож. гидрогеологическаго очерка Н. Соколова, съ картой. Ц. 2 р.

Новая Серія. Вып. I, 1903 г. И. Мушкетовъ. Матеріалы по Ахалкаласскому землетряс.: 1899 г. Съ 4 табл. Ц. 2 р. **Вып. 2, 1902 г. Н. Богословскій.** Матеріалы для изученія нижне-мѣловой амонитовой фауны центральн. и сѣвери. Россіи. Съ 18 табл. Ц. 4 р. 50 к. **Вып. 3, 1905. А. Борислякъ.** Геологическій очеркъ Изюмскаго уѣзда. Ц. 5 р. **Вып. 4, 1903. Н. Яковлевъ.** Фауна верхней части палеозойскихъ отложеній въ Донецкомъ бассейнѣ. I. Пластинчатожаберины. Съ 2 табл. Ц. 1 р. **Вып. 5, 1903. В. Ласкаревъ.** Фауна Бугловскихъ слоевъ Волныи. Съ 5 табл. и картой. Ц. 2 р. 60 к. **Вып. 6, 1903. Л. Конюшевскій** и П. Ковалевъ. Бакальскія мѣсторожденія желѣзныхъ рудъ. Съ картой. Ц. 2 р. **Вып. 7, 1903. І. Морозевичъ.** Геологич. строеніе Псацковскаго холма. Съ 4 табл. Ц. 1 р. **Вып. 8, 1903. І. Морозевичъ.** О нѣкоторыхъ жильныхъ породахъ Таганрогскаго окр. Съ 5 табл. Ц. 1 р. 30 к. **Вып. 9. В. Веберъ.** 1903. Шемахинское землетрясеніе 31-го янв. 1902. Съ 2 табл. и 1 карт. Ц. 1 р. 50 к. **Вып. 12. Н. Яковлевъ.** 1904. Фауна верхней части палеозойскихъ отлож. въ Донецк. басс. Ц. 1 табл. Ц. 50 коп. **Вып. 13, 1904 г. М. Д. Зальтсманъ.** Ископаемыя растенія каменноугольныхъ отложеній Донецкаго бассейна. I. Lycoperdiales. Съ 14 табл. Ц. 3 р. 30 к. **Вып. 14, 1904. А. Штукенбергъ.** Кораллы и мшанки нижняго отдѣла среднеурскаго каменноугольнаго известняка. Съ 9 табл. Ц. 2 р. 60 к. **Вып. 15, 1904. Л. Долпаръ** и Л. Мразекъ. Троицкое мѣсторожденіе желѣзныхъ рудъ въ Киевской дачѣ на Уралѣ. Съ 6 табл. и геологич. картой. Ц. 3 р. **Вып. 16, 1906. Н. А. Богословскій.** Общая геол. карта Россіи. Листъ 73. Езатълы, Моршинскъ, Саложокъ, Инсаръ. Съ геологич. картой Ц. 3 р. **Вып. 17, 1904. А. Краснополскій.** Геологич. очеркъ окрестностей Демезнянскаго завода Уфимскаго горнаго округа. Съ картой. Ц. 1 р. **Вып. 18, 1905. Н. Соколовъ.** Фауна моллюсковъ Мандрыковки. Съ 13 табл. Цѣна 2 р. 80 коп. **Вып. 19, 1906. А. Борислякъ.** Рефесурода юрскихъ отложеній Европейской Россіи. **Вып. II: Aegidae.** Съ 4 табл. Ц. 1 р. 40 к. **Вып. 20, 1905. В. Ламанскій.** Древнѣйшіе сапои силурійскихъ отложеній Россіи. Съ чертеж. и рисунок. въ текстѣ и прилож. двухъ фототипич. табл. Ц. 3 р. **Вып. 21, 1906. Л. Конюшевскій.** Геологическія изслѣдованія въ районѣ Зига-зипскихъ и Комаровскихъ желѣзнорудныхъ мѣсторожденій (Южный Уралъ). Съ 2 картами. Ц. 2 р. **Вып. 22, 1907. В. Никитинъ.** Геологическія изслѣдованія въ центральной группѣ дачъ Верхъ-Исетскихъ заводовъ, Ревдинской дачи и Мурзинскаго участка. Съ картой на 5 лист. и 35 таблицами. Ц. за два выпуска 17 р. **Вып. 23, 1905. А. Штукенбергъ.** Фауна верхне-каменноугольной толщи Самарскаго Луки. Съ 13 таблиц. Ц. 3 р. 20 к. **Вып. 24, 1906. К. Калиций.** Грозненскій нефтеносный районъ. Съ 3 картами на 6 листахъ и 3 таблиц. въ текстѣ Ц. 3 р. 80 к. **Вып. 25, 1906. А. Краснополскій.** Геологическое описаніе Невьянскаго горнаго округа. Съ геол. картой. Ц. 1 р. 50 к. **Вып. 26, 1906 г. К. Богдановичъ.** Система Дибрара въ юго-восточномъ Кавказѣ. Съ обзорной геологич. картой, 2 табл. разрѣзовъ, 54 рис. въ текстѣ и IX палеонтологич. таблицами. Ц. 5 р. **Вып. 27, 1906. А. Карнинскій.** О тропикахъ. Съ 3 табл. и мног. рисунками въ текстѣ. Ц. 2 р. 70 к. **Вып. 28, 1908. Д. Голубятниковъ.** Святой Островъ. Съ 3 табл. и картой Ц. 2 р. **Вып. 29, 1906. А. Борислякъ.** Рефесурода юрскихъ отложеній Европейской Россіи. Вып. III: Mutillidae. Съ 2 табл. Ц. 1 р. **Вып. 30, 1908. Л. Конюшевскій.** Геологическія изслѣдованія въ районѣ рудниковъ Архангельскаго завода на Уралѣ. Съ геологической картой. Ц. 1 р. 70 к. **Вып.**

31. 1907. А. Нечаевъ. Сѣрно-соляные ключи близъ Боговиленскаго завода. Ц. 1 р. Вып. 32. 1908. Сборникъ неизданныхъ трудовъ А. О. Михальскаго. 1896—1904 гг. Подъ редакціей К. Богдановича. Съ 58 рис. въ текстѣ и 2 табл. Ц. 3 р. 30 к. Вып. 33. 1907. М. Зальтсскій. Матеріалы къ познанію ископаемой флоры Домбровскаго каменноугольнаго бассейна. Съ 2 табл. Ц. 1 р. 40 к. Вып. 34. 1907. С. Чарноцій. Матеріалы къ познанію каменноугольныхъ отложений Домбровскаго бассейна. Съ обзорной картой бассейна и 6 табл. Ц. 3 р. Вып. 35. 1907. К. Богдановичъ. Матеріалы для изученія раковиннаго павестняка Домбровскаго бассейна. Съ 13 рис. въ текстѣ и 2 табл. Ц. 1 р. 50 к. Вып. 36. 1908. Д. Соколовъ. Аупеллы Тихана и Шницбергена. Съ 3 табл. Ц. 1 р. Вып. 37. 1908. А. Борисьянъ. Фауна донецкой юры. I. Serphaloroda. Съ 10 табл. Ц. 2 р. 70 к. Вып. 38. 1907. А. С. Seward. Юрскія растенія Кавказа и Туркестана. Съ 8 таблицами. Ц. 2 р. 60 к. Вып. 39. А. Фаасъ. Очеркъ Криворожскихъ желѣзрудныхъ мѣсторожденій (печатается). Вып. 40. 1909. Н. Андрусовъ. Матеріалы къ познанію прикаспійскаго неогена. Съ 6 табл. и 8 рисунками въ текстѣ. Ц. 2 р. 40 к. Вып. 41. 1908. А. Краснопольскій. Восточная часть Нижне-Тагильскаго горнаго округа. Съ геологической картой. Ц. 1 р. 20 к. Вып. 42. 1908. Н. Яковлевъ. Палеозойная Иаюмскаго утѣда Харьковской губерніи. Съ картой. Ц. 80 к. Вып. 43. 1909. А. Рабиничъ. Два плезиозавра изъ юры и мѣла Европ. Россіи. Съ 5 табл. Ц. 1 р. 40 к. Вып. 44. 1909. А. Борисьянъ. Plesiosaurus юрскихъ отложений Европейской Россіи. IV. Aviculidae. Съ 2 табл. Ц. 80 к. Вып. 45. 1908. Э. Анертъ. Геологическія изслѣдованія на южномъ побережьи Русскаго Сахалина. Отчетъ Сахалинской горной экспедиціи 1907 года. Съ 4 табл. и картой. Ц. 3 р. 20 к. Вып. 46. 1908. М. Д. Зальтсскій. Ископаемыя растенія каменноугольныхъ отложений Донецкаго бассейна. II. Изученіе анатомическаго строенія *Lepidostrobus*. Съ 9 табл. Ц. 2 р. Вып. 47. С. И. Чарноцій. Геологическія изслѣдованія Кубанскаго нефтеноснаго района. Листъ Нефтяно-Ширванскій. Съ картой. Изд. 2-е. Ц. 3 р. 20 к. Вып. 48. 1908. Н. Яковлевъ. Прикрѣпленіе брахиоподъ, какъ основа видовъ и родовъ. Съ 2 табл. Ц. 80 к. Вып. 49. 1908 г. А. Фаасъ. Къ познанію фауны морскихъ ежей изъ мѣловыхъ отложений Русскаго Туркестана. I. Описание ископаемыхъ формъ, найденныхъ въ Ферганской области. Съ одной табл. и несколькими рисунками въ текстѣ. Ц. 60 коп. Вып. 50. 1909 г. М. Д. Зальтсскій. О тождествѣ *Neuropteris ovata* Hoffmann и *Neurocalopteris gleichenioides* Starzel. Съ 4 табл. Ц. 1 р. Вып. 51. А. Мейстеръ. Геологическое описаніе маршрута Семипалатинскъ—Вѣрный. Съ 1 табл. и 2 карт. Ц. 2 р. Вып. 52. А. Краснопольскій. Геологич. очеркъ окрестностей Верхне- и Нижне-Турянскаго завода и изъ Качкапаръ. Съ Картой. Ц. 1 р. Вып. 53. 1910 г. В. Соколовъ и Л. Лутугинъ. Горловскій районъ главнаго антиклинала Донецкаго бассейна. Съ 1 картой и 1 табл. Ц. 1 р. 50 к. Вып. 54. 1910 г. О. Чернышевъ, М. Бронниковъ, В. Веберъ и А. Фаасъ. Андиканское землетрясеніе 3-го декабря 1902 года. Съ 6-ю таблицами. Ц. 2 р. Вып. 55. 1909 г. В. Наливкинъ. Фауна Донецкой юры. II. Brachiopoda. Съ 5 таблицами. Цѣна 2 р. 40 к. Вып. 56. 1910 г. А. Кристофовичъ. Юрскія растенія Уссурійскаго края. Съ 3 табл. Ц. 1 р. Вып. 57. 1910 г. К. Богдановичъ. Геол. изслѣдов. Кубанскаго нефтеноснаго района. Листъ Хаджиинскій. Съ картой. Ц. 2 р. Вып. 58. А. Н. Огильви. Каптажъ. Нарзанъ и его исторія. (Печатается). Вып. 59. 1910 г. К. Калицій. Общ. условія залеганія нефти на о. Челекенъ. Съ картой. Ц. 2 р. 40 к. Вып. 60. Б. Ф. Меффертъ. О вѣнтрированіи минеральнаго угля. (Печатается). Вып. 61. А. В. Нечаевъ. Фауна черемныхъ отложений постока и крайняго сѣвера Европейской Россіи. (Печатается). Вып. 62. Н. Высоцій. Мѣсторожденія платины Исеовскаго и Нижне-Тагильскаго районовъ на Уралѣ. (Печатается). Вып. 63. В. Веберъ и К. Калицій. Челекенъ. (Печатается). Вып. 64. П. Кротовъ. Западная часть Ялгской губерніи въ предѣлахъ 89 листа. (Печатается). Вып. 65. С. Чарноцій. Геологическія изслѣдованія Кубанскаго нефтеноснаго района. (Печатается). Вып. 66. 1910 г. Н. Яковлевъ. О происхожденіи характерныхъ особенностей *Rugosa*. Съ 1 таблицей. Ц. 50 к. Вып. 67. А. Замятинъ. *Lamellibranchiata* доманиковаго горизонта Южнаго Тимана. (Печатается). Вып. 68. 1910 г. М. Д. Зальтсскій. Наученіе анатоміи *Dadoxylon Tchihatcheffi* Göppert sp. Съ 4-мя таблицами. Ц. 1 р.

Напечатано по распоряженію Геологическаго Комитета.

Типо-Литографія К. Биркефельда (В. О., 8-я лин., № 1).