

ИЗДАНИЕ

УПРАВЛЕНИЯ ВОДЯНЫХЪ и ШОССЕЙНЫХЪ СООБЩЕНИЙ и ТОРГОВЫХЪ ПОРТОВЪ.  
(ПО ОТДѢЛУ ТОРГОВЫХЪ ПОРТОВЪ).

**МАТЕРІАЛЫ**  
**ДЛЯ ОПИСАНІЯ РУССКИХЪ КОММЕРЧЕСКИХЪ ПОРТОВЪ**  
и  
**ИСТОРИИ ИХЪ СООРУЖЕНІЯ**

Выпускъ XXX.

**Керчь — глубокий портъ, судоходный каналъ отъ р. Кубани къ  
Анапѣ, Сухумъ.**

Результаты изысканій, произведенныхъ въ 1896—97 гг.

СОСТАВИЛЪ

**В. Ю. Руммель,**

ИНЖЕНЕРЪ ПУТЕЙ СООБЩЕНІЯ.

## Проектъ устройства судоходнаго канала отъ р. Кубани къ г. Анапѣ.

### В е т у п л е н і е .

Вопросъ объ улучшеніи судоходныхъ условій р. Кубани и ея устья давно озабочивалъ Министерство Путей Сообщенія. Между прочимъ, по распоряженію Комиссіи по устройству коммерческихъ портовъ, въ 1893—1894 гг. были произведены подробныя изысканія въ устьѣ р. Кубани въ Азовское море, а также рекогносцировка судоходныхъ условій р. Кубани отъ г. Екатеринодара до г. Темрюка. На основаніи означенныхъ изысканій былъ составленъ проектъ приведенія въ судоходное состояніе Темрюкскаго гирла посредствомъ укрѣпленія его береговъ, а также углубленія морскаго бара устройствомъ открытаго канала.

Результаты техническихъ и экономическихъ изысканій напечатаны въ XX выпускѣ матеріаловъ для описанія русскихъ коммерческихъ портовъ.

Принимая во вниманіе трудность поддержанія достаточной для судоходства глубины на морскомъ барѣ Темрюкскаго рейда, совсѣмъ открытое его положеніе относительно господствующихъ вѣтровъ, а также замерзаніе Азовскаго моря, представлялось бы болѣе цѣлесообразнымъ рѣшить вопросъ о коренномъ улучшеніи устья р. Кубани устройствомъ отъ Кубани искусственнаго судоходнаго канала къ Черному морю, а именно къ Анапскому порту, съ условіемъ, однако, предварительнаго улучшенія судоходныхъ условій самой рѣки на протяженіи отъ г. Екатеринодара до отдѣленія канала.

Въ виду вышесказаннаго, по распоряженію Комиссіи по устройству коммерческихъ портовъ были произведены въ 1897 г. изысканія съ цѣлью выясненія степени возможности устройства такого судоходнаго канала и приблизительной его стоимости.

### I. Изысканія 1897 года.

#### § 1. Описаніе мѣстности.

Кратчайшее и самое удобное соединеніе р. Кубани посредствомъ канала съ Чернымъ моремъ у г. Анапы представляетъ направленіе его по Бугазскому рукаву р. Кубани, рѣкѣ Джигѣ, черезъ Витязевскій лиманъ и затѣмъ по побережью Чернаго моря вплоть до Анапы. Въ этомъ именно направленіи и произведены были изысканія.

Рѣка Кубань у тая называется Переволокской батарейки

на 11 верстѣ выше Темрюка раздѣляется на два рукава: 1) идущій къ Азовскому морю и называемый Переволокою и 2) идущій къ Черному морю подъ названіемъ Бугазскаго рукава.

Болотистая равнина, тянущаяся вдоль Кубани отъ Маріевской станицы, направляется у Бугазскаго рукава на юго-западъ къ Черному морю и заканчивается рядомъ большихъ лимановъ: Витязевскимъ или Кубанскимъ, Кизильташскимъ и Цокурь. Вся эта мѣстность представляетъ плавни, въ которыхъ изрѣдка встрѣчаются небольшіе участки засѣянныхъ полей.

Бугазскій рукавъ Кубани представляетъ въ настоящее время только небольшой протокъ, расходъ воды котораго колеблется отъ 0,19 до 0,38 куб. саж. въ секунду. Длина этого рукава отъ выхода изъ Кубани составляетъ 10 верстѣ \*), затѣмъ онъ раздѣляется на два рукава: р. Кубанку и р. Джигу, изливающая свои воды въ Кизильташскій лиманъ. Близъ мѣста раздѣленія Бугазскаго рукава на Кубанку и Джигу, въ послѣднюю изъ нихъ вливается рѣчка Вороной ерикъ, вытекающей изъ расположенныхъ вблизи Разнохольскихъ лимановъ и питающей своими водами р. Кубанку.

Рукавъ Кубанка на 8-й верстѣ своего теченія отдѣляетъ Якушкино гирло, которое въ настоящее время принимаетъ всю воду Кубанки, такъ какъ продолженіе Кубанки представляетъ высохшее старорѣчье. Якушкино гирло течетъ еще 8 верстѣ и впадаетъ въ Кизильташскій лиманъ съ сѣверо-восточной его стороны.

Рѣка Джига имѣетъ протяженіе 18 верстѣ, при чемъ на 11 верстѣ своего теченія она круто поворачивается къ западу и впадаетъ съ восточной стороны того же Кизильташскаго лимана. Такимъ образомъ оба рукава: Якушкино и Джига опрѣсняютъ своими водами Кизильташскій лиманъ, который имѣетъ сообщеніе съ Чернымъ моремъ и даетъ возможность захода рыбы для нереста, хотя въ настоящее время количество ея весьма незначительно.

Въ относительно недавнее время Кизильташскій лиманъ составлялъ одно цѣлое съ лиманомъ Витязевскимъ, какъ это показано еще на картѣ 1841 года, составленной Ашикомъ \*\*).

\*) Въ прежнее время Бугазскій рукавъ на 3-й верстѣ отъ выхода изъ Кубани раздѣлялся на два рукава, которые опять соединялись въ одно русло на 9-й верстѣ.

Въ настоящее время одинъ изъ этихъ рукавовъ совсѣмъ закрылся и показанъ пунктиромъ на обшемъ планѣ.

\*\*) См. выпускъ XX „Матеріаловъ по описанію русскихъ коммерческихъ портовъ“. Атласъ Таб. № 12.

Пыль Витязевскій лиманъ не сообщается ни съ Кизилиташскимъ лиманомъ, ни съ рукавами рѣки Кубани и постепенно высыхаетъ отъ испареній. Горизонтъ воды въ немъ на 3 фута ниже горизонта ординара Чернаго моря, а самая глубина 1 $\frac{3}{4}$  фута, такъ что во время производства промѣровъ по лиману проходили пѣшкомъ.

На пространствѣ отъ Кубани къ Витязевскому лиману расположены два поселенія: нѣмецкая колонія Джигинская (бывшая Михаэльсфельдъ) и у самаго лимана село Суворовское-Черкасское. Джигинская колонія довольно богатая, колонисты постоянно увеличиваютъ количество распахекъ, а въ самой колоніи развоятся успѣшно виноградники. Въ послѣднее время на грунтахъ, принадлежащихъ сказаннымъ поселеніямъ открыты довольно богатые нефтяные источники.

Отъ Витязевского лимана къ г. Анапѣ мѣстность представляетъ песчаное морское побережье, возвышающееся надъ ординаромъ Чернаго моря не болѣе 1,00 саж. Близъ Витязевского лимана расположены хутора Благовѣщенскіе, затѣмъ ближе къ Анапѣ хутора Анапскіе и самый городъ Анапа. Все разстояніе отъ р. Кубани къ г. Анапѣ составляетъ по магистральной линіи 39 $\frac{1}{2}$  верстъ. (Общій планъ листъ № V).

## § 2. Опредѣленіе паденія. — Установка водомѣрныхъ постовъ. — Продольная нивелировка и промѣры.

Для составленія проекта судоходнаго канала между Кубанью и Чернымъ моремъ представляло первостепенную важность точное опредѣленіе разницы горизонтовъ воды р. Кубани и Чернаго моря. Для этой цѣли до приступа къ изысканіямъ были установлены водомѣрныя рейки:

- 1) на р. Кубани у выхода Бугазскаго рукава,
- 2) на р. Джигѣ у Переправы,
- 3) на р. Джигѣ близъ Витязевского лимана,
- 4) въ г. Анапѣ у пристани, а также
- 5) на р. Кубани у г. Темрюка.

Нули всѣхъ установленныхъ реекъ были связаны точною нивелировкой съ нулемъ Анапской рейки, принятымъ за ординаръ \*) и всѣ наблюденія были отнесены къ этому горизонту.

Во время производства изысканій съ 1 марта по 1 сентября 1897 г. наибольшее показаніе рейки на р. Кубани у Бугазскаго рукава было 82 дюйма = 0,98 саж. выше нуля Анапской рейки. Наименьшее же показаніе Анапской рейки было 19 августа 0,01 саж. Такимъ образомъ наибольшая разница горизонта р. Кубани съ горизонтомъ Чернаго моря достигала 0,97 саж.

Въ дѣйствительности разность эта бываетъ иногда больше. По указаніямъ мѣстныхъ жителей были собраны данныя о горизонтѣ самыхъ высокихъ водъ р. Кубани, при чемъ оказалось, что у выхода Бугазскаго рукава при самыхъ высокихъ водахъ горизонтъ р. Кубани достигаетъ 1,08 саж. надъ нулемъ Анапской рейки. Съ другой стороны еще во время производства изысканій въ г. Анапѣ 1894 г. оказалось, что горизонтъ Чернаго моря у Анапы понижается иногда до 0,07 саж. ниже припятого нуля. Такимъ образомъ максимальную разность горизонтовъ р. Кубани у Бугазскаго рукава и горизонта Чернаго моря у Анапы слѣдуетъ принять 1,15 саж.

Средняя разность горизонтовъ по мѣсяцамъ во время производства изысканій оказалась:

М ѣ с я ц ы .	Среднія показанія Кубанской рейки у Бугазскаго рукава.	Среднія показанія рейки на р. Джигѣ у переправы.	Среднія показанія Анапской рейки.	Среднее паденіе отъ р. Кубани до Джигинской переправы.	Среднее паденіе отъ Джигинской переправы до моря.	Среднее паденіе отъ р. Кубани къ морю у Анапы.
Мартъ . . . . .	58,9 дюйм.	23,3 дюйм.	6,2 дюйм.	35,6 дюйм.	17,1 дюйм.	52,7 дюйм.
Апрѣль . . . . .	58,8 "	24,5 "	9,2 "	34,3 "	15,3 "	47,6 "
Май . . . . .	73,9 "	31,2 "	11,8 "	42,7 "	19,4 "	62,1 "
Іюнь . . . . .	77,2 "	44,6 "	15,4 "	32,2 "	69,2 "	61,8 "
Іюль . . . . .	69,2 "	36,6 "	14,0 "	32,6 "	22,6 "	55,2 "
Августъ . . . . .	64,3 "	22,8 "	5,8 "	41,5 "	17,00 "	58,5 "

По произведенной точной нивелировкѣ отъ Темрюкской рейки къ Бугазской рейкѣ оказалось, что принятый за ординаръ Азовскаго моря нуль на Темрюкскомъ рейдѣ (во время производства изысканій въ 1893 году) возвышается надъ принятымъ для Анапы нулемъ — ординаромъ Чернаго моря на 0,05 саж.

На чертежѣ (листъ № VII) изображенъ продольный профиль нивелировки по магистральной линіи отъ р. Кубани по Бугазскому рукаву, рѣкѣ Джигѣ, чрезъ Витязевскій лиманъ до г. Анапы, съ показаніемъ отмытокъ пикетовъ по магистральной

отмытокъ дна по фарватеру, горизонтовъ самыхъ высокихъ и самыхъ низкихъ водъ, а также одновременной нивелировки рабочихъ горизонтовъ 25 апрѣля и 27 мая 1897 года.

Всѣ отмытки грунта, горизонтовъ воды и дна по фарватеру отнесены на представляемой профили къ нулевому горизонту Анапской рейки.

\*) Ординаръ для Анапы опредѣленъ во время изысканій 1894 года. См. вып. XX Матеріаловъ для описанія русскихъ коммерческихъ портовъ стр. 287.

Изъ разсмотрѣнія профиля видно, что самыя высокія воды достигаютъ у выхода Бугазскаго рукава до 1,08 саж. выше нуля Анапской рейки, у Джигинской переправы по р. Джигѣ до 0,77 саж. и въ концѣ р. Джиги близъ Витязевскаго лимана до 0,17 саж. выше нуля Анапской рейки.

При самыхъ высокиихъ водахъ оба Бугазскаго рукава и р. Джиги заливаются водою.

При среднихъ высокиихъ водахъ р. Кубани (какъ это было 27 мая 1897 года) горизонтъ воды р. Кубани у выхода Бугазскаго рукава достигаетъ 0,93 саж., на р. Джигѣ у переправы 0,44 саж. и въ концѣ Джиги близъ Витязевскаго лимана 0,22 саж. выше нуля Анапской рейки. При этомъ горизонтъ лѣвый берегъ Бугазскаго рукава останется выше, и берега р. Джиги только частью заливаются водою.

Горизонтъ самыхъ низкиихъ водъ р. Кубани совпалъ со временемъ производства изысканій въ половинѣ марта 1897 г. Высота самыхъ низкиихъ водъ р. Кубани у выхода Бугазскаго рукава составляетъ 0,49 саж. надъ нулемъ Анапской рейки.

Средній горизонтъ воды въ Витязевскомъ лиманѣ на 0,58 саж. ниже нуля Анапской рейки.

Мѣстность отъ Витязевскаго лимана къ городу Анапѣ имѣетъ возвышеніе отъ 0,30 до 1,5 саж. выше ординара Чернаго моря.

Что касается частныхъ уклоновъ Бугазскаго рукава и р. Джиги, то для ихъ опредѣленія была произведена одновременная нивелировка горизонта воды этихъ рукавовъ два раза: 25 апрѣля при среднемъ состояніи воды (показаніе 0,67 саж. Бугазской рейки) и 27 мая при болѣе высокиихъ водахъ (показаніе 0,93 саж. Бугазской рейки).

При этомъ оказалось, что частные уклоны по Бугазскому рукаву при болѣе низкомъ горизонтѣ измѣнились отъ 0,000029 до 0,000127, а при болѣе высокомъ горизонтѣ отъ 0,000047 до 0,00012.

По р. Джигѣ уклоны при низкомъ горизонтѣ отъ 0,0000038 до 0,00006. При болѣе высокомъ горизонтѣ—отъ 0,000009 до 0,00019.

По Бугазскому рукаву и р. Джигѣ произведены были поперечныя глубины, при чемъ черезъ каждые 100 саж. были измѣрены поперечные профили русла рукавовъ и сдѣлана поперечная нивелировка по обоимъ берегамъ \*).

Глубины по Бугазскому рукаву при самомъ низкомъ горизонтѣ измѣняются отъ 0,42 до 0,71 саж.;

по р. Джигѣ, отъ 0,37 до 0,96 саж.;

по р. Кубанкѣ: отъ 0,76 до 1,47 саж.

Длина проинвентаризованной магистральной линіи составляетъ 12 версты, а считая вмѣстѣ съ нивелировкой по спрямленіямъ—болѣе 50 верстъ.

Для закрѣпленія произведенной продольной нивелировки по магистральной поставлено семь каменныхъ реперовъ и 33 деревянныхъ реперовъ, установленныхъ на углахъ магистральныхъ линій. Репера связаны нивелировкой, и отмѣтки ихъ отнесены къ нулю Анапской рейки.

### § 3. Опредѣленіе расходовъ воды.

Расходы воды р. Кубани и ея рукавовъ: Бугазскаго, Кубани, р. Джиги и Вороного ерика были опредѣлены по нѣсколько разъ при разныхъ состояніяхъ воды. Полученные ре-

зультаты собраны были въ особую таблицу, въ которой показаны: величина расхода, средняя скорость теченія, наибольшая скорость на поверхности и по дну. \*).

Расходъ воды въ Бугазскомъ рукавѣ самый незначительный, составляя всего  $\frac{1}{3}$  часть расхода р. Кубани. Расходъ воды въ немъ колеблется отъ 0,19 куб. саж. въ секунду до 0,28 саж.

Почти вся вода Бугазскаго рукава и впадающаго въ него Вороного ерика устремляется въ рукавъ Кубанку.

Такъ, напримѣръ, 27 марта расходъ воды

Бугазскаго рукава былъ . . . . .	0,19 куб. саж.
Вороного ерика » . . . . .	0,16 » »

Итого . . . 0,35 куб. саж.

Въ это же время расходъ Кубанки былъ 0,32 куб. саж.

» » » » Джиги » 0,04 » »

Итого . . . 0,36 куб. саж.

Такимъ образомъ въ р. Джигу направляется только весьма незначительная часть воды.

Что касается наибольшихъ скоростей теченій на поверхности, то въ самой р. Кубани эта скорость достигаетъ до 0,62 саж. въ секунду,

по Бугазскому рукаву до 0,27 саж. въ секунду,

по р. Джигѣ до 0,12 саж. въ секунду,

по Вороному ерику до 0,17 саж. въ секунду,

по Кубанкѣ до 0,25 саж. въ секунду.

### § 4. Производство буренія.

Для изслѣдованія рода грунтовъ по линіи проектируемаго канала былъ сдѣланъ рядъ буровыхъ скважинъ на глубину отъ поверхности земли до 4—5 саж. Всѣхъ буровыхъ скважинъ по линіи канала сдѣлано 30 и результаты буренія показаны на геологическомъ разрѣзѣ мѣстности отъ р. Кубани до г. Анапы (чертежъ листъ № VI).

Какъ видно изъ продольной профили расположенія грунтовъ, на всемъ протяженіи отъ р. Кубани по Бугазскому рукаву, р. Джигѣ и по Витязевскому лиману залегаетъ толстый слой болѣе или менѣе плотнаго ила съ примѣсью песку въ верхнихъ слояхъ и чистаго плотнаго ила на большей глубинѣ. Только между 2 и 4 верстою отъ Кубани пролегаетъ слой песку, который обнаруживается тоже на 13, 14 и 22 верстахъ.

На протяженіи Витязевскаго лимана къ г. Анапѣ грунтъ мелкій песокъ.

Независимо буровыхъ скважинъ по магистральной линіи была изслѣдована буреніемъ восточная часть Анапской бухты, гдѣ было сдѣлано 10 буровыхъ скважинъ. Расположеніе скважинъ и ихъ разрѣзы показаны на черт. листъ № X.

При буреніи выяснилось, что въ Анапской бухтѣ подъ слоемъ песку залегаетъ на глубинѣ 2—3 саж. слой камня песчанистаго известняка (профиль № 1 и № 2), который выклинивается къ сѣверу отъ устья р. Анапы, такъ какъ по профили № 3 каменистый грунтъ уже не встрѣчается.

\*) Составленные поперечныя профили русла и нивелировки береговъ собраны въ особую атласъ, который не вошелъ въ настоящее изданіе.

\*) Таблица не вошла въ настоящее изданіе и хранится при дѣлахъ Управленія Вод. и Ш. С. и Т. П.

## II. Проектныя соображенія.

§ 5. Вопросъ объ улучшеніи еудоходныхъ условий р. Кубани. Значеніе проектируемаго канала и его возможная дѣятельность.

Приведеніе въ порядокъ р. Кубани, улучшеніе условий судоходства на ней и устройство удобнаго выхода въ море несомнѣнно окажетъ громадную пользу богатому краю, орошаемому Кубанью, но для окончательнаго рѣшенія вопроса казалось бы рациональнѣе въ порядкѣ постепенности начать съ улучшенія еудоходныхъ условий р. Кубани на протяженіи хотя бы только нижняго ея теченія отъ г. Екатеринодара до устья.

Въ 1894 г. была произведена рекогносцировка еудоходныхъ условий р. Кубани отъ Усть-Лабинской станицы до Темрюка на протяженіи 300 верстъ. Во время этой рекогносцировки (въ октябрѣ) уровень воды въ рѣкѣ былъ высокой, отъ 4½—5 футовъ выше самаго низкаго горизонта.

При этомъ выяснилось, что на всемъ протяженіи не было найдено глубины меньше 8½ футовъ и то только на перекатахъ; между перекатами же глубина по фарватеру мѣняется отъ 15—30 футовъ. Во время самаго низкаго горизонта глубина на перекатахъ мѣняется отъ 3½—5 футовъ, при чемъ, по собраннымъ на мѣстѣ свѣдѣніямъ, глубина эта вообще мало измѣняется за многіе года.

Грунтъ на перекатахъ ниже Екатеринодара составляетъ наносный песокъ, легко размываемый. Отъ Екатеринодара внизъ по теченію до устья во время малой воды обнаруживаются перекаты въ слѣдующихъ мѣстахъ:

1) Въ 10 верстахъ ниже г. Екатеринодара такъ называемый Хомутовскій перекатъ. Глубина на немъ при низкомъ горизонтѣ 3½ фута. Выше переката рѣка значительно уширена и раздѣляется островкомъ на два рукава, при чемъ фарватеръ идетъ вдоль лѣваго берега.

2) Слѣдующій перекатъ расположенъ нѣсколько выше станицы Марьинской, въ 65 верстахъ ниже Екатеринодара. При самомъ низкомъ горизонтѣ глубина 4 фута.

3) На 27 верствъ ниже находится перекатъ Феодоровскій. Наименьшая на немъ глубина 4½ фута.

4) На 15 верствъ ниже расположенъ Сахновскій перекатъ съ наименьшею глубиною 5 футовъ.

5) Наконецъ, на 13 верствъ ниже предыдущаго находится послѣдній перекатъ у рукава Кубани Протоки. Наименьшая глубина на немъ 4½ фута.

Ниже Протоки на протяженіи послѣднихъ 85 верствъ до отдѣленія Бугазскаго рукава перекатовъ больше нѣтъ и глубина по фарватеру отъ 15 до 30 футовъ.

Всѣ перечисленные перекаты имѣютъ незначительную длину отъ 25—30 саж. При этомъ благоприятнымъ обстоятельствомъ служитъ то, что горизонтъ низкихъ водъ на Кубани бываетъ весьма непродолжительное время, высокія же воды кромѣ весенняго половодія бываютъ ежегодно въ июнѣ и июлѣ мѣсяцахъ, вслѣдствіе таянія снѣговъ въ горахъ и затѣмъ съ октября горизонтъ воды опять становится высокимъ, вслѣдствіе частыхъ дождей въ верховьяхъ рѣки.

Существенное препятствіе для правильнаго судоходства на р. Кубани представляетъ сильное ея засореніе подводными карчами. Берега Кубани и ея притоковъ на значительномъ протяженіи заросли лѣсомъ и кустарникомъ до самаго уровня воды.

Растетъ тальникъ, тополь, ольха, осина, калина, а также мѣстами дубовый лѣсъ. Теченіемъ рѣки берега размываются, при чемъ подмытыя деревья падаютъ въ воду и частью уносятся по фарватеру, ложась на дно при поворотахъ рѣки, частью же, падая у приглубаго берега, образуютъ нагроможденія, представляющія серьезную опасность для проходящихъ судовъ, что отзывается крайне невыгодно на судоходствѣ и повело къ тому, что страховыя Общества отказываются принимать на страхъ суда и товары, идущіе по Кубани.

Описанное засореніе рѣки происходитъ отъ того, что до настоящаго времени не установлено никакого надзора за ея судоходнымъ состояніемъ и никто не заботится объ удаленіи увеличивающагося изъ года въ годъ количества карчей.

Вслѣдствіе вышеизложеннаго казалось бы, что для упорядоченія судоходныхъ условий части р. Кубани отъ Екатеринодара до устья надлежало бы поставить на первую очередь:

1) Производство подробныхъ изысканій р. Кубани отъ г. Екатеринодара до Бугазскаго рукава.

2) Организовать постоянный правильный надзоръ за рѣкою, подчинивъ ее судоходному надзору.

3) Завести карчеподъемную машину для одновременной очистки рѣки отъ карчей и затѣмъ ежегодно во время низкаго состоянія воды необходимо очищать русло отъ вновь упавшихъ карчей.

4) Для предупрежденія образованія карчей очистить заросшіе лѣсомъ и кустарникомъ берега на 5 саж. отъ урѣза воды.

5) На основаніи подробныхъ изысканій составить проектъ выправительныхъ работъ для углубленія существующихъ перекатовъ до глубины 8 футовъ при низкомъ состояніи воды.

Затѣмъ для кореннаго улучшенія судоходныхъ условий р. Кубани необходимо устроить удобный выходъ ея въ море. Въ настоящее время Кубань изливаетъ свои воды въ Азовское море у Темрюка.

Принимая во вниманіе, что рейдъ Темрюка совсѣмъ открытъ, что Азовское море замерзаетъ на продолжительное время и, наконецъ, что впереди устья образуется морской баръ, который требуетъ постоянной поддержки на немъ глубины посредствомъ землечерпанія, нельзя не признать, что самымъ правильнымъ рѣшеніемъ вопроса будетъ устройство судоходнаго соединенія р. Кубани съ Чернымъ моремъ у г. Анапы посредствомъ искусственнаго вырытаго канала, съ соответственнымъ устройствомъ Анапскаго порта.

Точно опредѣлить количество груза, которое будетъ проходить по Кубани и новому каналу, представляется затруднительнымъ, можно однако въ этомъ отношеніи представить слѣдующія соображенія.

Количество распанекъ въ Кубанской области увеличивается изъ года въ годъ, вся мѣстность, прилегающая къ Кубани весьма хлѣбородна. Новороссійская вѣтвь желѣзной дороги привлекаетъ и привлечетъ еще больше грузовъ къ Новороссійску и Терской области Ставропольской губерніи и сѣверо-восточной части Кубанской области, но хлѣбные грузы части Кубанской области отъ Екатеринодара и даже отъ Усть-Лабы до устья, при устройствѣ удобнаго водянаго сообщенія по Кубани, несомнѣнно, направятся къ морю по болѣе дешевому водному пути. Хорошо устроенный водный путь по Кубани съ удобнымъ выходомъ въ море могъ бы, надо полагать, эксплуатировать не только прилегающій районъ, но и конкурировать съ желѣзною дорогою, причемъ отвлеченіе Кубанью части груза отъ Новороссійска (въ которомъ въ урожайные годы

встрѣчается затрудненіе вывезти все количество хлѣба, которое могло бы быть направлено въ этотъ портъ) не можетъ быть разсматриваемо, какъ уменьшеніе доходности Новороссійской дороги, а представить даже желательное явленіе. Дѣятельность будущаго канала, на основаніи вышеизложенныхъ соображеній, можно будетъ считать до 20 милліоновъ пудовъ въ годъ, какую цифру слѣдуетъ считать максимальной.

#### § 6. Направленіе воздуходнаго канала, его поперечная профиль, выходъ изъ Кубани и устье его въ море.

На основаніи произведенныхъ въ 1897 году изысканій составленъ проектъ воздуходнаго канала отъ р. Кубани при отдѣленіи Бугазскаго рукава, по Бугазскому рукаву, р. Джигѣ, Витязевскому лиману къ г. Анапѣ.

Расположеніе на планѣ проектируемаго капала показано на общемъ планѣ въ масштабѣ 100 саж. въ 0,01 (листъ № V).

Какъ видно изъ плана, каналъ будетъ проходить по низменной мѣстности, въ плотномъ илистомъ грунтѣ, съ небольшою глубиною выемки, съ кривыми закругленіями, радіусомъ 200—500 саж. На своемъ пути каналъ встрѣчаетъ Вороной ерикъ, воды котораго предполагается пропустить трубами подъ каналомъ; затѣмъ каналъ проходитъ чрезъ мелководный Витязевскій лиманъ, отъ котораго каналъ будетъ огражденъ двумя продольными дамбами изъ накидной кладки. Что касается размѣровъ проектируемаго канала, таковыя приняты слѣдующіе: ширина по дну 8 саж., глубина при самомъ низкомъ горизонтѣ 8 футовъ, подводные откосы въ плотномъ илистомъ грунтѣ двойные, въ песчаномъ грунтѣ тройные, при проходѣ чрезъ Витязевскій лиманъ четверные. Надводнымъ откосамъ приданъ уклонъ 1:1½. На горизонтѣ воды оставлена берма, шириною 0,25 саж. и въ песчаномъ грунтѣ 0,50 саж. Проектируемые нормальные профили канала представлены на чертежѣ (листъ № VIII).

Озпаченные размѣры канала приняты на основаніи нижеслѣдующихъ соображеній:

По проектируемому каналу предполагается перевозить до 20 милліоновъ пудовъ хлѣбныхъ грузовъ въ годъ, а если считать дѣятельныхъ для вывозной торговли только 7 мѣсяцевъ (апрѣль, май, іюнь, іюль, августъ, сентябрь, октябрь, ноябрь), то означенный грузъ долженъ быть перевезенъ въ теченіе 7 мѣсяцевъ или 210 дней.

Перевозку предполагается совершать на баржахъ, длиною 110 футъ, шириною 3 саж., съ полною осадкою 6 футовъ, подъемною силою въ 20.000 пудовъ.

Баржи будутъ буксироваться небольшими пароходами. При проходѣ чрезъ каналъ 5 баржъ въ день, въ теченіе 7 мѣсяцевъ можно свободно перевести до 21 милліоновъ пудовъ груза.

Глубина осадки баржъ 6 футовъ принята сообразно съ желательною въ будущемъ на перекатахъ р. Кубани глубиною до 8 футовъ.

Проектная ширина канала по дну 8 саж. удовлетворяетъ условію одновременнаго свободнаго прохода по каналу двухъ встрѣчныхъ баржъ.

Ширина эта, на протяженіи 50 саж. въ обѣ стороны отъ шлюзовъ должна быть увеличена до 10 саж., да и основаніе шлюзовъ должно быть заложено на глубину 10 футовъ на случай потребности въ будущемъ дальнѣйшаго углубленія канала до той же глубины.

Площадь подводной профили канала по принятымъ на международныхъ конгрессахъ правиламъ должна быть при паровой

буксирной тягѣ судовъ въ 3 до 4 разъ больше площади подводной части наибольшаго судна, проходящаго по каналу. Въ данномъ случаѣ площадь нормальной подводной профили канала равняется:  $\frac{8+12,56}{2} \times 1,14 = 11,72$  квад. саж., а подводная площадь баржи принятыхъ размѣровъ  $3 \times 0,86 = 2,58$  кв. с. или въ 4 раза меньше площади канала.

На чертежѣ (листъ № V) показаны два варианта расположенія выхода проектируемаго капала изъ Кубани. По первому варианту капальъ начинается у самаго выхода Бугазскаго рукава. Здѣсь направленіе канала болѣе прямолинейное и количество выемки меньше, но въ этомъ мѣстѣ фарватеръ самой рѣки Кубани расположенъ ближе къ противоположному берегу, а потому передъ входомъ въ каналъ могутъ образоваться наносы, между тѣмъ, если бы начало канала перенести на 60 саж. ниже по теченію р. Кубани (Вариантъ № 2), то въ этомъ мѣстѣ фарватеръ будетъ подходить совсѣмъ близко къ выходу канала, обеспечивая такимъ образомъ глубину.

Неудобство второго варианта составляетъ то обстоятельство, что поворотъ его будетъ нѣсколько крутой, радіусомъ въ 150 саж., и что количество земляныхъ работъ больше.

Что касается оконечности проектируемаго канала у г. Анапы, то предполагается его подвести къ восточной части Анапской бухты, близъ впаденія р. Анапки, такъ какъ и будущія сооруженія Анапскаго порта предполагается устроить въ этомъ мѣстѣ по причинѣ болѣе удобныхъ условій грунта, сравнительно съ южной частью бухты, какъ объ этомъ было упомянуто выше въ параграфѣ о производствѣ буренія.

#### § 7. Шлюзованіе канала.

При составленіи проекта воздуходнаго соединенія р. Кубани съ Чернымъ моремъ представляется возможнымъ двойное рѣшеніе вопроса:

1) соединеніе посредствомъ искусственнаго открытаго канала и 2) посредствомъ шлюзованнаго канала. Конечно, первый способъ представлялъ бы для судоходства преимущество, но въ данномъ случаѣ онъ бы не гарантировалъ правильности рѣшенія вопроса. Дѣйствительно, для поддержанія достаточной глубины въ открытомъ каналѣ потребовалось бы направить въ него часть воды р. Кубани посредствомъ струенаправляющихъ дамбъ, а такъ какъ Кубань при весьма слабомъ грунтѣ дна влечетъ за собою массу наносовъ, то таковыя, несомнѣнно, засоряли бы постоянно каналъ и способствовали бы образованію бара впереди устья капала въ море у Анапы, не говоря о томъ, что могли бы также происходить нежелательныя измѣненія въ самомъ каналѣ. Разность горизонта самыхъ высокихъ водъ р. Кубани (+ 1,08 саж.) и низкаго горизонта моря (— 0,07 саж.) составляетъ 1,15 саж., что на длину канала 39½ верстъ даетъ средней уклонъ 0,00006 саж.

При высокихъ весеннихъ водахъ въ открытомъ каналѣ легко могутъ размываться берега канала, а потому ихъ пришлось бы солидно укрѣплять, что вызоветъ значительный расходъ.

Такимъ образомъ единственный вѣрный способъ — это шлюзованіе канала. При этомъ можно принять во вниманіе два варианта.

Первый вариантъ состоитъ въ устройствѣ двухъ шлюзовъ: одного у Кубани съ наибольшимъ подпоромъ 0,59 саж., составляющимъ разность горизонтовъ самыхъ высокихъ водъ (1,08) и самыхъ низкихъ (0,49 саж.) р. Кубани и второго шлюза въ 20 верстахъ отъ перваго, между р. Джигою и Витязевскимъ лиманомъ.

зевскимъ лиманомъ, съ наибольшимъ подпоромъ 0,56 саж., составляющимъ разность между низкимъ горизонтомъ р. Кубани 0,49 саж., который предполагается поддерживать въ бьефѣ между шлюзами и низкимъ горизонтомъ Чернаго моря (-0,07 саж.).

Отъ второго шлюза чрезъ Витязевскій лиманъ до г. Анапы предполагается устройство открытаго морскаго канала, въ которомъ горизонтъ воды будетъ мѣняться въ зависимости отъ измѣненія горизонта воды въ морѣ и наименьшая глубина котораго будетъ 8½ фут. отъ нуля по Анапской рейкѣ.

На черт. листъ № VII показана продольная профиль по оси проектируемаго канала \*). Расположеніе шлюзовъ показано на черт. листъ № V.

Размѣры обоихъ шлюзовъ приняты съ такимъ расчетомъ, чтобы одновременно могли помѣщаться между воротами буксирный пароходъ (длиною 90 футовъ) и одна баржа (длиною 115 футовъ).

На этомъ основаніи полезная длина шлюзной части принята 210 футовъ, а ширина 4 саж., съ глубиною надъ королемъ 10 футовъ.

Кромѣ того, для ускоренія прохода небольшихъ судовъ устроены третьи среднія ворота такимъ образомъ, что можно раздѣлить шлюзъ на двѣ части, длиною 12 саж. и 18 саж. Шлюзы предполагается устроить деревянные простѣйшей конструкціи, при чемъ шлюзную часть предполагается обдѣлать укрѣпленными откосами.

Второй вариантъ состоятъ въ устройствѣ одного только шлюза у р. Кубани съ наибольшимъ подпоромъ въ 1,15 саж. и углубленія всего канала на 8½ фут. ниже ординара Чернаго моря. Такимъ образомъ весь каналъ былъ бы морскимъ каналомъ съ морскою же водою.

Разсматривая выгоды и недостатки обоихъ вариантовъ, оказывается, что всѣ преимущества остаются на сторонѣ перваго варианта, т. е. устройствѣ двухъ шлюзовъ. Къ этому заключенію можно придти на основаніи слѣдующихъ соображеній:

1) При устройствѣ одного только шлюза потребовалось бы углубить каналъ, на протяженіи 20 верстъ на 0,49 саж. больше, чѣмъ при устройствѣ двухъ шлюзовъ. Количество земляныхъ работъ увеличилось бы на 76.000 куб. с.

2) Грунтъ при выходѣ канала изъ р. Кубани—илъ, а потому устройство шлюза съ подпоромъ въ 1,15 саж. потребовало бы солиднаго и дорого стоящаго основанія.

3) Наконецъ, самымъ важнымъ обстоятельствомъ, говорящимъ въ пользу перваго варианта, служить то, что въ случаѣ устройства морскаго канала отъ самой р. Кубани вся мѣстность до Витязевскаго лимана будетъ лишена рѣсной воды.

#### § 8. Укрѣпленіе береговъ. Проходъ чрезъ Витязевскій лиманъ. Проуектъ Воропаго ерика.

Берегъ р. Кубани при началѣ канала, вслѣдствіе слабости его грунта, предполагается укрѣпить въ надводной и подводной его части, какъ показано на чертежѣ (листъ № IX).

Подводный откосъ укрѣпленъ отсыпью изъ камня съ двойнымъ заложеніемъ основанія. Надводный откосъ укрѣпленъ плетневыми заборами съ заполненіемъ промежутковъ камнемъ.

Откосы канала отъ его начала до перваго шлюза предполагается укрѣпить въ надводной только части каменною мостовою и забивкою на урѣвѣ воды небольшихъ 4-вершковыхъ

\*) Поперечныя профили и исчисленія выемки хранятся при дѣлахъ Управленія.

свай чрезъ каждыя 0,75 саж., для поддержанія означенной мостовой, какъ это показано на томъ же чертежѣ.

На всемъ протяженіи канала между шлюзами откосы остаются безъ всякаго укрѣпленія.

При проходѣ чрезъ Витязевскій лиманъ для огражденія канала предполагается устроить по обѣимъ его сторонамъ дамбы изъ накиднаго камня, какъ показано на профили канала при проходѣ чрезъ лиманъ (листъ № VIII).

При проходѣ канала въ песчаномъ грунтѣ, на всемъ протяженіи отъ Витязевскаго лимана до г. Анапы, необходимо укрѣпленіе его надводныхъ откосовъ и бичевника. Способъ проектируемаго укрѣпленія показанъ на чертежѣ (листъ № IX).

Проектируемый каналъ встрѣчается по своему пути, какъ было сказано выше, рѣчку Воропаго ерика, воды котораго должны быть пропущены черезъ каналъ. Задача можетъ быть рѣшена двояко:

1) путемъ выпуска воды Воропаго ерика прямо въ каналъ посредствомъ водослива, устроеннаго въ дамбѣ, (ограждающей лѣвый берегъ канала), и затѣмъ отведенія ихъ посредствомъ водоспуска въ русло р. Кубанки, и

2) путемъ пропуска воды Воропаго ерика въ рѣчку Кубанку посредствомъ трубъ, заложенныхъ подъ дномъ канала.

При проектированіи судоходнаго соединенія р. Кубанки съ Чернымъ моремъ избранъ второй способъ пропуска воды Воропаго ерика на основаніи слѣдующихъ соображеній:

Во время изысканій 1897 г. были произведены два раза наблюденія надъ скоростями теченія Бугазскаго рукава, Воропаго ерика, Кубанки и Джиги при одномъ и томъ же показаніи водомерной рейки, установленной у Джигинской переправы. Изъ этихъ наблюденій опредѣлены расходы воды, которые помѣщены въ таблицѣ, отпечатанной на стр. 24-й.

Въ графѣ 6 помѣщены расходы, исправленные путемъ сравненія суммъ расходовъ Бугазскаго рукава и Воропаго ерика, съ одной стороны, и Кубанки и Джиги—съ другой. Суммы эти должны быть между собою равны.

Изъ этой таблицы видно, что для Воропаго ерика среднее приращеніе расхода воды при повышеніи горизонта на 1" составляетъ  $\frac{0,540 - 0,155}{18} = 0,03$  куб. саж. въ предѣлахъ колебаній

горизонта воды отъ +35" до +48" относительно нуля Анапской рейки; принимая то же среднее приращеніе и для горизонтовъ болѣе высокихъ, найдемъ, что для наивысшаго горизонта воды Воропаго ерика, достигающаго +65" относительно нуля Анапской рейки, расходъ воды будетъ  $= 0,540 + 0,03 \times (65 - 48) = 1,05$  куб. саж.

При такомъ расходѣ воды, предполагая, что онъ будетъ весь направлень въ русло Кубанки, горизонтъ воды въ этомъ гирлѣ долженъ возвышаться надъ горизонтомъ нуля Анапской рейки на  $48 + \frac{1 \cdot 0,50 - 0,90}{(0,900 - 0,315) : 13} = 48 + \frac{1,060 - 0,900}{0,045} = 48 + 3\frac{1}{3}"$

$= 51\frac{1}{3}" = 0,61$  саж., что превышаетъ нормальный уровень воды въ каналѣ (или самый низкій горизонтъ воды р. Кубани) на  $0,61 - 0,49 = 0,12$  саж. Такимъ образомъ при пропускѣ воды Воропаго ерика черезъ каналъ по первому способу будутъ происходить колебанія уровня воды въ каналѣ, превышающія 0,12 саж., причѣмъ это превышеніе будетъ зависѣть отъ устройства водоспуска. Колебанія эти не желательны, такъ какъ откосы канала, на протяженіи между 1-мъ и 2-мъ шлюзами, не предполагается укрѣплять. Второе неудобство устройства пропуска воды Воропаго ерика черезъ каналъ по первому способу состоитъ въ томъ, что водоспускъ необходимо устроить такъ, чтобы онъ могъ открывать, по возможности, болѣе свободный

Время наблюдения.	Название рѣки.	Показаніе рейки у Джигинской переправы.	Высота горизонта воды у Джигинской переправы относительно ординарнаго горизонта моря.	Расходъ воды въ куб. саж.	
				Вычисленный.	Исправленный.
27 марта . . .	Бугазскій рукавъ . . . . .	—	—	0,190	0,195
	Вороной ерикъ . . . . .	—	—	0,150	0,155
	Кубанка . . . . .	27"	35"	0,320	0,315
	Джига . . . . .	—	—	0,040	0,035
6 іюня . . . . .	Бугазскій рукавъ . . . . .	—	—	0,396	0,400
	Вороной ерикъ . . . . .	40"	48"	0,540	0,540
	Кубанка . . . . .	—	—	0,980	0,900
	Джига . . . . .	—	—	0,040	0,040

пропускъ воды на случай высокихъ водъ, т. е. сдѣлать его въ видѣ разборчатой плотины, а такое сооруженіе требуетъ бдительнаго надзора, что представляетъ извѣстныя неудобства.

Въ виду этого, избранъ второй способъ пропуска воды Вороного ерика посредствомъ трубъ, заложенныхъ подъ дномъ канала, представляющій тѣ удобства, что обезпечиваетъ отъ нежелательныхъ колебаній уровня воды въ каналѣ и не требуетъ присмотра.

Трубы проектируются каменные, числомъ двѣ, съ площадью поперечнаго сѣченія въ 0,60 квад. саж. каждая, такъ что полная площадь живаго сѣченія будетъ  $2 \times 0,60 = 1,20$  кв. саж.; при этомъ, если считать, что при высокихъ водахъ весь расходъ Вороного ерика будетъ проходить этими трубами (т. е., если не принимать въ расчетъ, что часть воды этого ерика разливается по плавнямъ, благодаря низменности лѣваго берега), то наибольшая скорость въ трубѣ будетъ:

$7 \times \frac{1,05}{1,20} = 6\frac{1}{8}$  фут., что для трубъ изъ каменной кладки вполне можетъ быть допущено, хотя въ дѣйствительности скорость будетъ значительно меньше.

Остается еще найти повышеніе подпертаго горизонта Вороного ерика при наибольшемъ его расходѣ, чтобы въ зависимости отъ этого возвышенія опредѣлить высоту дамбы, ограждающей лѣвый берегъ Вороного ерика, которая необходима для предотвращенія распространенія водъ его вдоль части канала, расположенной ниже Джигинской переправы, и подмыва дамбы, ограждающей лѣвый берегъ канала.

Подпоръ, необходимый для того, чтобы пропустить черезъ трубы наибольшій расходъ воды Вороного ерика, т. е. 1,05 куб. саж. въ секунду, опредѣлится по формулѣ:  $h = \left(1 + \xi + \Lambda \frac{L}{4R}\right) \frac{V^2}{2g}$  гдѣ  $h$  есть потеря напора или подпоръ,  $\xi$  коэффициентъ сопротивленія при входѣ воды въ трубу, равный 0,505,  $\Lambda$  коэффициентъ сопротивленія при входѣ воды въ трубу, равный  $0,014 + \frac{0,008}{\sqrt{V}}$ , гдѣ  $V$  скорость въ метрахъ. Такъ какъ въ дан-

номъ случаѣ  $V = 6\frac{1}{8} = 1,86$  метра, то

$$\Lambda = 0,014 + \frac{0,008}{\sqrt{1,86}} = 0,021.$$

$R$  — есть гидравлическій радиусъ, т. е. частное отъ дѣленія площади сѣченія трубы на периметръ этого сѣченія, въ данномъ случаѣ

$$R = \frac{0,600}{2,856} = 0,210 \text{ саж.} = 1,47 \text{ фута.}$$

$L$  — длина трубы = 148,76 фута.

$V$  — есть скорость движенія воды по трубѣ, т. е.  $V = 6,125$  ф.

$g$  — ускореніе силъ тяжести = 32,2 фута.

Подставляя эти числа въ формулу, получимъ:

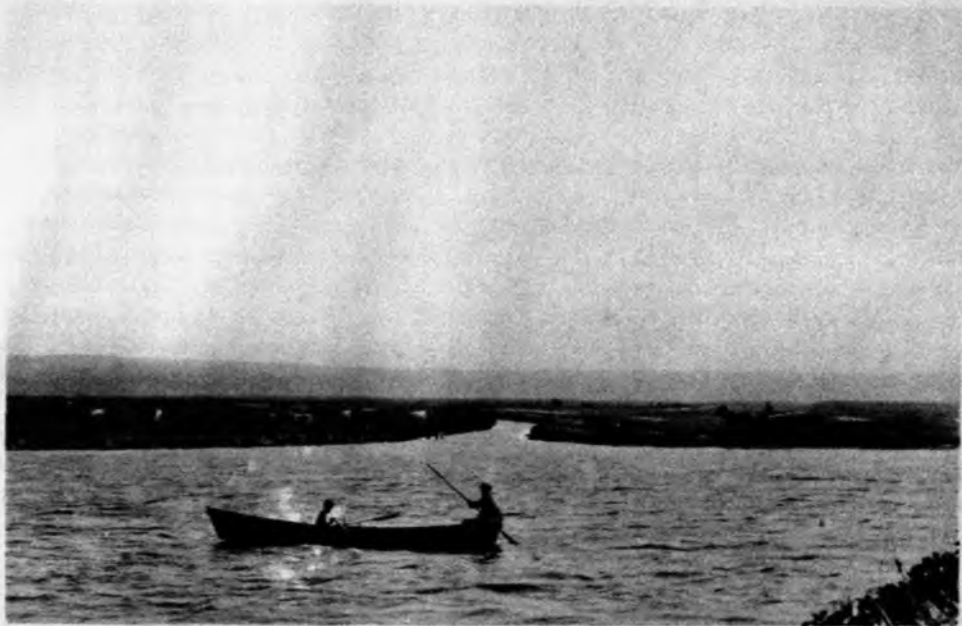
$$h = \left(1 + 0,505 + 0,021 \times \frac{148,76}{5,88}\right) \frac{(6,125)^2}{64,4} = 2,036 \times \frac{(6,125)^2}{64,4} = 1,186 \text{ фута} = 0,17 \text{ саж.}$$

Такъ какъ горизонтъ воды въ руслѣ Кубанки при наибольшемъ расходѣ Вороного ерика будетъ возвышаться надъ горизонтомъ нуля Анапской рейки на 0,61 саж. (какъ было указано выше), то отмѣтка наивысшаго подпертаго горизонта Вороного ерика будетъ  $0,61 + 0,17 = 0,78$ , а отмѣтка верха ограждающей дамбы, если взять запасъ высоты въ 2 фута будетъ  $0,78 + 2 \times 0,143 = 1,07$  саж., т. е. таже, что и для дамбы, ограждающей каналъ.

Дамбу вдоль лѣваго берега Вороного ерика придется вести, на протяженіи приблизительно 750 саж., до того мѣста, гдѣ къ лѣвому берегу ерика подходит вплотную возвышенность. Въ огражденіи праваго берега Вороного ерика нѣтъ необходимости, здѣсь проектируется дамба, длиною въ 10 саж., только близъ трубы.

Детальный планъ расположенія трубы для пропуска водъ Вороного ерика подъ дномъ канала показанъ на черт. листѣ № V. Детали же устройства трубы не вошли въ изданіе и хранятся при дѣлахъ Управленія.





Рѣка Кубань у отдѣленія отъ нея Бугазскаго рукава.



Сухумь.  
Видъ на западную часть города и Сухумскій мысъ.

### § 9. Устройство отпускного порта въ Анапѣ.

Въ случаѣ осуществленія мысли объ устройствѣ судоходнаго соединенія р. Кубани съ Чернымъ моремъ явится необходимостью и соответственнаго приспособленія Анапскаго порта, который долженъ будетъ служить отпускнымъ портомъ для грузовъ, идущихъ съ Кубани по проектируемому каналу.

Для этого въ Анапскомъ портѣ должно быть устроено достаточное протяженіе защищенныхъ отъ волненія глубокихъ бережныхъ для причала и погрузки 20 милліоновъ пудовъ зерновыхъ продуктовъ на иностранныя глубоководяція суда.

Хлѣбные грузы, приходящіе по каналу въ портъ, не всегда могутъ попадать непосредственно на бортъ иностранныхъ пароходовъ, такъ какъ имъ приходится часто ждать прихода зафрахтованнаго парохода или лучшихъ пѣнъ, а потому для храненія зерна необходимо будетъ устройство складовъ на портовой площади. Кроме того, для рѣчныхъ судовъ, приходящихъ въ портъ, проектируется небольшой внутренній бассейнъ, гдѣ бы они могли ожидать очереди выгрузки.

Схематическое расположеніе проектируемыхъ въ Анапѣ сооружений показано на чертежѣ листъ № V. Предполагается при устьѣ канала вырыть внутренній бассейнъ, длиною 75 саж., шириною 50 саж. и на глубинѣ 10 футовъ ниже ординара, съ обдѣлкою его бережными той же глубины. Площади проектируемой портовой территории, длиною 220 саж. и шириною

до 80 саж. Для причала и грузовыхъ операций глубоководящихъ судовъ проектируется широкой молъ, длиною 300 погонныхъ саж., обдѣланный съ внутренней стороны въвидѣ набережной, глубиною 24 фута, изъ кладки изъ массивовъ, на каменной наброскѣ.

Внѣшнюю сторону широкаго мола предполагается тоже укрѣпить кладкою изъ массивовъ и промежутки между набережною и внѣшнимъ укрѣпленіемъ мола засыпать грунтомъ, добытымъ при углубленіи землечерпаніемъ. Протяженіе причальной линіи глубокихъ бережныхъ 375 погонныхъ саж. удовлетворить грузообороту 20 милліоновъ пудовъ.

Для защиты устья канала, и внутренняго бассейна отъ дѣйствія волненія и сѣверо-западныхъ вѣтровъ проектируется показанный на планѣ волноломъ, длиною 260 саж.

Водную площадь внутри порта придется углубить землечерпаніемъ до глубины 24 футовъ.

Расчетъ стоимости такого устройства Анапскаго порта исчисленъ по сметѣ приблизительно въ суммѣ 1.763.600 руб.

Стоимость же устройства судоходнаго канала отъ р. Кубани до города Анапы исчислена въ суммѣ 1.747.554 руб.

Такимъ образомъ общая стоимость устройства шлюзованаго канала отъ р. Кубани до г. Анапы съ устройствомъ въ г. Анапѣ отпускнаго порта составитъ сумму около 3½ милліоновъ рублей, включая сюда около 10% на непредвидѣнные расходы и 5% на администрацію работъ.

# С М Ъ Т А

стоимости всѣхъ работъ по устройству судоходнаго соединенія р. Кубани съ Чернымъ моремъ.

№ по порядку.	Наименованіе работъ.	уточнаго по- ложенія.	Колоче- ство.	Стоимость.				Примѣчаніе.
				Единицы.		Общая.		
				Рубли.	Коп.	Рубли.	Коп.	
<b>Глава I.</b>								
1	Стоимость устройства судоходнаго канала, протяженіемъ въ 38 верстъ 175 саж., шириною по дну въ 8 саж. и съ глубиною въ 8 футъ, съ двумя шлюзами.	—	276.298,65	3	—	828.895	95	§ 1. Стоимость 1 куб. саж. вземки въ илестоу грунтѣ принята 3 рубля приблизительно, считая въ этомъ и стоимость экскаваторовъ и землечерпательныхъ снарядовъ.
	Выемка грунта для образованія канала, для углубленія р. Кубани и устья канала и для устройства трубъ для пропуска Воронова ерика, всего куб. саж. 274.340,12 + 501,68 + 1456,85. . . . .	—	276.298,65	3	—	828.895	95	
2	Укрѣпленіе берега р. Кубани у устья канала, всего пог. саж. . . . .	—	71,70	25	76	1.846	99	
3	Укрѣпленіе надводныхъ откосовъ канала на протяженіе отъ устья до 1-го шлюза, всего пог. саж. . . . .	—	88,00	9	42 <sup>2</sup> / <sub>3</sub>	833	07	
4	Укрѣпленіе надводныхъ откосовъ канала въ песчаномъ грунтѣ на протяженіи отъ Витязевскаго лимана до г. Анапы, всего пог. с. . . . .	—	13.010	20	58 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	267.789	17	
5	Устройство насыпи для бичевника на участкѣ канала между профилями №№ 134 и 146, всего куб. саж. . . . .	—	2.276,61	5	62	12.794	55	
6	Устройство насыпи для бичевника на участкѣ канала между профилями №№ 175 и 200, всего куб. саж. . . . .	—	679,58	6	21	4.219	88	
7	Устройство деревянныхъ простѣйшаго устройства шлюзовъ, съ замѣною шлюзовыхъ стѣнъ укрѣпленными откосами съ размѣрами: длиною между воротами 30 саж., шириною 4 саж. и глубиною въ 10 футъ, считая для верхняго шлюза отъ горизонта самыхъ низкихъ водъ р. Кубани, а для низкаго — отъ ординара Чернаго моря при наибольшемъ подпорѣ въ 0,59 саж. . . . .	—	2	50.000	—	100.000	—	

№ по порядку.	Наименование работъ.	С урочнаго по- ложенія.	Количе- ство.	С то и м о с т ь .				Пр и м ѣ ч а н і е .
				Е д и н и ц ы .		О б щ а я .		
				Рублн.	Коп.	Рублн.	Коп.	
8	Устройство каменныхъ дамбъ че- резъ Витязевскій лиманъ на про- тяженіи пог. саж. . . . .	—	2.100	65	59	137.739	—	
9	Устройство трубы для пропуска Вороного ерика подъ каналомъ пог. саж. . . . .	—	19,60	1.019	98	19.991	61	
10	Стоимость отчужденія для устрой- ства канала полосы земли ши- риною въ 45 саж. всего десятинъ 278,1 и въ томъ числѣ неудобной для обработки плавней и песковъ десятинъ . . . . .	—	167,5	50	—	8.375	—	
	Удобной для обработки — пашни десятинъ . . . . .	—	101,2	150	—	15.180	—	
	Виноградниковъ десятинъ . . . . .	—	9,4	8.000	—	75.200	—	
	<b>Итого . . . . .</b>	—	—	—	—	1.472.865	22	
11	На мелшія приспособленія для ра- ботъ 3% отъ исчисленной суммы.	—	—	—	—	44.185	96	
12	На непредвидѣнные расходы 10% отъ исчисленной суммы . . . . .	—	—	—	—	147.286	52	
	<b>Итого . . . . .</b>	—	—	—	—	1.664.337	70	
13	На администрацію работъ 5% отъ исчисленной суммы . . . . .	—	—	—	—	83.216	88	
	<b>Всего по главѣ I стоимость устрой- ства судоходнаго канала . . . . .</b>	—	—	—	—	1.747.554	58	
<b>Глава II.</b>								
<b>Стоимость устройства порта у г. Анапы.</b>								
1	Защитнаго мола изъ правильной кладки, изъ массивовъ, шириною по верху въ 3 саж., расположен- наго на глубинѣ отъ 19 до 28 футъ, пог. саж. . . . .	—	260	2.000	—	520.000	—	Стоимость работъ исчислена при- близительно.
2	Широкаго мола набережной изъ двухъ стѣнокъ изъ правильной кладки массивовъ съ занолне- ніемъ пространства между ними грунтомъ, добытымъ землечерпа- ніемъ, шириною по верху въ 15 саж., пог. саж. . . . .	—	300	2.000	—	600.000	—	

№ по порядку.	Наименование работъ.	Количество.	С т о и м о с т ь .				Примѣчаніе.
			Единицы.		Общія.		
			Рубли.	Коп.	Рубли.	Коп.	
3	Набережныхъ глубиною 10 футовъ для причала грузовыхъ барокъ и меккаго кабатажа, пог. саж.	257	500	—	128.500	—	
4	Выемки грунта землечерпаніемъ для углубленія вдоль защитнаго и широкаго моловъ полосы шириною въ 100 саж. до 24 футъ, а также для устройства внутренняго бассейна при выходѣ судоходнаго канала въ море глубиною въ 10 футъ, всего приблизительно, куб. саж.	75.000	3	—	225.000	—	
5	Отчужденіе земли для устройства портовой территории и шоссейной дороги по ней всего десят.	8	150	—	1.200	—	
6	Устройство канала для отвода рѣки Анапки длиною 300 саж., шириною по дну 5 саж., глубиною въ 6 футъ съ двойными откосами, при среднемъ возвышеніи грунта 4 фута, всего выемки куб. саж.	3.000	3	—	3.000	—	
7	Устройство шоссированной дороги шириною въ 7½ саж. для въезда на портовую территорию съ деревяннымъ мостомъ черезъ рѣку Анапку, приблизительно . . . . .	—	—	—	2.700	—	
	Итого . . . . .	—	—	—	1.486.400	—	
8	На мелкія приспособленія для работъ 3% отъ исчисленной суммы.	—	—	—	44.592	—	
9	На непредвидѣнные расходы 10% отъ исчисленной суммы . . . . .	—	—	—	148.640	—	
	Итого . . . . .	—	—	—	1.679.632	—	
10	На администрацію работъ 5% отъ исчисленной суммы . . . . .	—	—	—	83.981	60	
	Всего по главѣ II стоимость устройства порта у г. Анапы . . . . .	—	—	—	1.763.613	60	
	Итого сія сѣбѣ исчислена въ суммѣ.	—	—	—	3.511.168	18	Въ случаѣ исполненія работъ по 2-му варианту, т. е. устройства открытаго морскаго канала съ однимъ шлюзомъ у р. Кубани, количество земляныхъ работъ увеличилось-бы на 76.000 куб. саж., а стоимость на 76.000 × × 3 руб. = 228.000 руб. безъ 50.000 рублей, потребныхъ на устройство второго шлюза, т. е. на 178.000 руб., прибавляя сюда на приспособленія, непредвидѣнные расходы и администрацію, стоимость исполненія проекта по 2-му варианту будетъ: 3.511.168 руб. 18 к. + 211.697 руб. = 3.722.865 руб.

# ВѢДОМОСТЬ

цѣнъ на рабочія силы и матеріалы, принятыя при составленіи разцѣнки единицъ работъ по устройству судоходнаго канала отъ р. Кубани до г. Анапы.

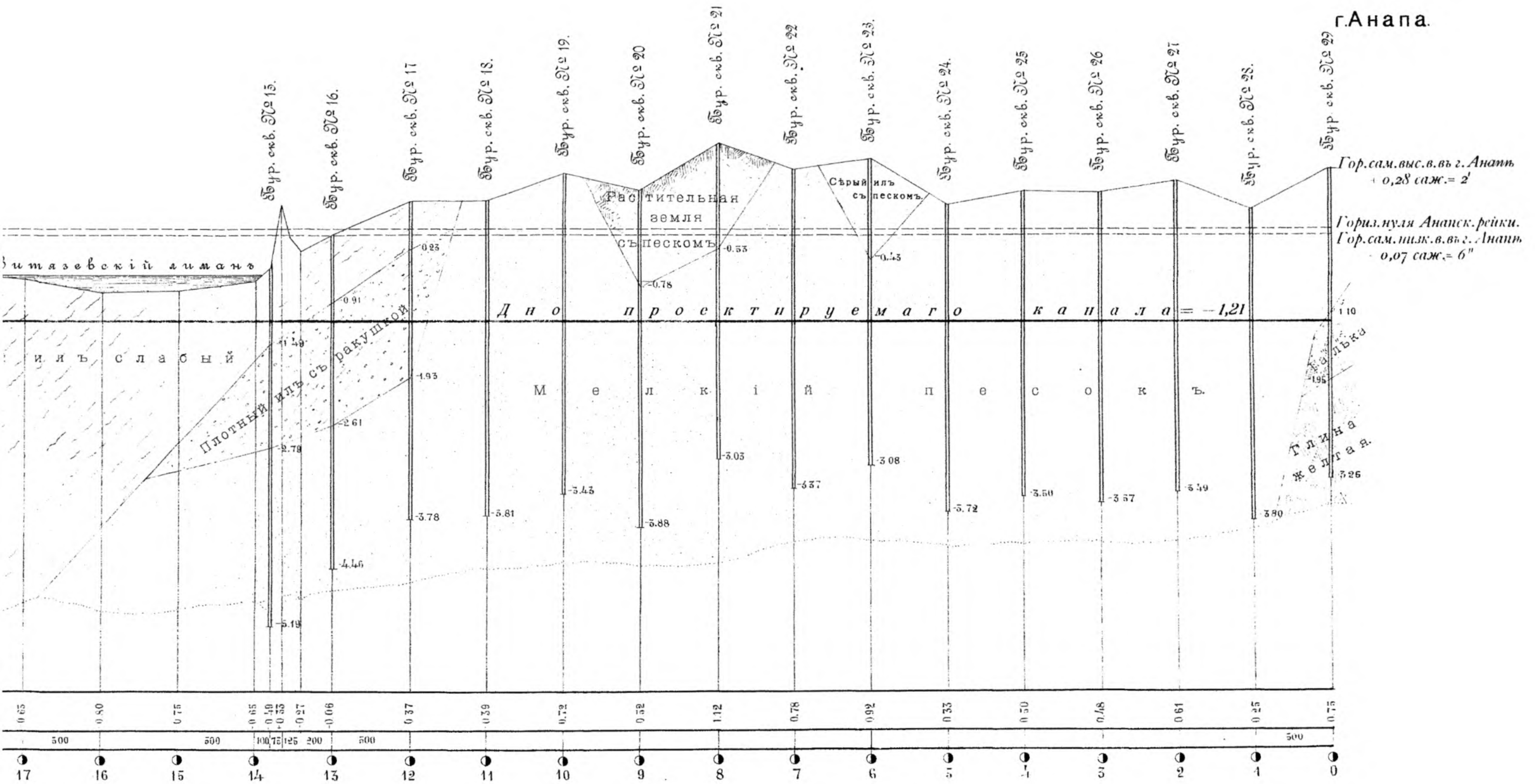
Наименованіе рабочихъ силъ и матеріаловъ.	Справочныя цѣны по г. Анапѣ.						Среднія спра- вочныя цѣны за 3 года.		Цѣны, не пока- занныя въ сѣж- войной вѣдо- мости.		Цѣны, прина- длежащія при состав- леніи разцѣнки.		Примѣчаніе.	
	За 1895 г.		За 1896 г.		За 1897 г.		Руб.	К.	Руб.	К.	Руб.	К.		
	Руб.	К.	Руб.	К.	Руб.	К.								Руб.
<b>Рабочія силы.</b>														
Мостовщикъ . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	1	50	—	—	1	50
Землеопъ . . . . .	1	20	1	20	—	—	—	—	—	—	—	—	1	20
Каменьщикъ . . . . .	—	—	1	20	1	50	—	—	—	—	—	—	1	50
Кузнецъ . . . . .	2	—	2	—	2	—	2	—	—	—	—	—	—	—
Плотникъ . . . . .	1	50	1	50	1	50	1	50	—	—	—	—	1	50
Слесарь . . . . .	2	20	2	80	2	50	2	50	—	—	—	—	—	—
Чернорабочій . . . . .	—	80	—	80	—	80	—	80	—	—	—	—	—	80
Конная подвода . . . . .	2	50	2	50	1	50	2	17	—	—	—	—	1	50
Парокошная подвода . . . . .	3	50	3	50	2	50	3	17	—	—	—	—	—	—
За перевозку 1 пуда на 100 верстъ . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<b>Лѣсные матеріалы.</b>														
<b>Бревна сосновыя</b>														
длиною 3 саж., толщиною 3 верш. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 3 „ „ 4 „ . . . . .	3	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	3	—
„ 3 „ „ 5 „ . . . . .	4	20	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 3 „ „ 6 „ . . . . .	5	20	4	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 3 „ „ 7 „ . . . . .	—	—	5	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 3 „ „ 8 „ . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Доски сосновыя, чистыя, длиною 3 саж., толщиною 1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> вершка . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	2	40	—	—	2	40
Хворосту свѣжаго за 1 куб. саж. . . . .	—	—	6	—	9	—	—	—	—	—	—	—	9	—
Камышу куб. саж. . . . .	5	—	6	—	9	—	6	67	—	—	—	—	—	—
Жердь мѣстной породы длиною 9 арш., толщ. 2 вершка . . . . .	—	25	—	25	—	20	—	23	—	—	—	—	—	—

Наименование рабочихъ силъ и матеріаловъ.	Справочныя цѣны по г. Анапѣ.												Примѣчаніе.	
	За 1895 г.		За 1896 г.		За 1897 г.		Средняя суточная цѣна за 3 года.		Цѣны, не полагавшія въ суточную цѣну работы.		Цѣны, прилагательныя при составленіи разбивки.			
	Руб.	К.	Руб.	К.	Руб.	К.	Руб.	К.	Руб.	К.	Руб.	К.		
<b>Каменные матеріалы.</b>														
Глины 1 куб. саж. . . . .	7	50	7	50	7	50	7	50	—	—	—	—		
Песку " " . . . . .	5	—	5	—	5	—	5	—	10	—	10	—	Цѣна съ доставкой къ мѣсту работъ, существующая въ г. Керчи.	
Извести: сѣрой негашеной за 1 п.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
" бѣлой " " 1 "	—	—	—	20	—	30	—	—	—	—	—	—		
" бѣлой гашеной " 1 "	—	—	—	10	—	20	—	—	—	—	—	—		
Цементу порландскаго Новороссійскаго завода за 1 пудъ . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	55	—	55		
Цементу порландскаго за 10 пуд. . . . .	8	50	14	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
Кирпичу: желѣзняка за 1.000 штукъ.	18	—	18	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
" краснаго " 1.000 " . . . . .	12	—	12	—	12	—	12	—	—	—	—	—		
Камня гостогавскихъ ломокъ, близъ г. Анапы, за 1 куб. саж. съ доставкой . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	15	—	15	—		
Камень шугуный тарасовой ломки, близъ г. Анапы, за 1 куб. саж. съ доставкой . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	30	—	30	—		
<b>Металлическіе матеріалы.</b>														
Гвоздей разныхъ сортовъ:														
1 дюймъ за 1 пудъ . . . . .	5	—	5	—	5	20	5	07	—	—	—	—		
2 " " 1 " . . . . .	4	—	4	—	4	20	4	07	—	—	—	—		
3 " " 1 " . . . . .	3	70	3	70	3	80	3	73	—	—	3	80		
4 " " 1 " . . . . .	3	40	3	40	3	80	3	53	—	—	—	—		
Отъ 5 до 10 дюймовъ за 1 пудъ . . . . .	3	20	3	20	3	20	3	20	—	—	—	—		
Желѣза полосоваго за 1 пудъ . . . . .	2	60	2	60	2	80	2	67	—	—	2	80		
Желѣза 4-хъ—граннаго отъ 1/2 до 2" за пудъ . . . . .	2	80	2	80	2	80	2	80	—	—	2	80		
Желѣза круглаго отъ 1/2 до 2" за пудъ . . . . .	2	80	2	80	2	80	2	80	—	—	—	—		
Желѣза котельнаго за пудъ . . . . .	3	60	3	60	3	60	3	60	—	—	—	—		
Стали англійской за 1 фунтъ . . . . .	—	18	—	18	—	18	—	18	—	—	—	—		
Винтовъ длин 2" за 100 штукъ . . . . .	—	85	—	85	—	85	—	85	—	—	—	—		
Свинець въ слиткахъ за 1 пудъ . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	2	80	2	80	Цѣна по г. Керчи.	

Наименованіе рабочихъ силъ и матеріаловъ.	Справочныя цѣны по г. Анапѣ.						Средніе спра- вочныя цѣны за 3 года.		Цѣны, не пока- занныя въ спра- вочной вѣдо- мости.		Цѣны, привя- заныя къ состав- ленію раздѣлки.		Примѣчаніе.
	За 1895 г.		За 1896 г.		За 1897 г.		Руб.	К.	Руб.	К.	Руб.	К.	
	Руб.	К.	Руб.	К.	Руб.	К.							
<b>Прочіе матеріалы и принадлежности.</b>													
40 ведерная бочка воды съ достав- кою по городу . . . . .	—	40	—	40	—	40	—	40	—	—	—	—	—
Масла коноплянаго за 1 пудъ . . . . .	6	—	6	—	5	50	5	83	—	—	—	—	—
Сала свиного за 1 пудъ . . . . .	—	18	—	18	—	18	—	18	—	—	—	—	—
Смолы густой за 1 пудъ . . . . .	—	—	3	—	3	—	—	—	—	—	—	—	—
„ жидкой за 1 пудъ . . . . .	—	—	2	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—
Нефти за 1 пудъ . . . . .	—	80	—	80	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Войлокъ длин. 3 арш., шириною 1 1/2 арш. за штуку . . . . .	—	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Рогожа двойная за штуку . . . . .	—	30	—	30	—	25	—	28	—	—	—	—	—
Веревки пеньковой чи- стой 1—7 дюйма } за 1 пудъ. тоже смоляной . . . . . }	8	—	8	—	8	—	8	—	—	—	—	—	—
Каната трехпроводнаго бѣлаго въ окружности 6 дюймовъ за пудъ . . . . .	6	—	6	—	6	—	6	—	—	—	—	—	—
Каната смолянаго за пудъ . . . . .	8	—	8	—	8	—	8	—	—	—	—	—	—
Угля деревяннаго за четверть . . . . .	—	90	—	90	1	10	—	97	—	—	—	—	—

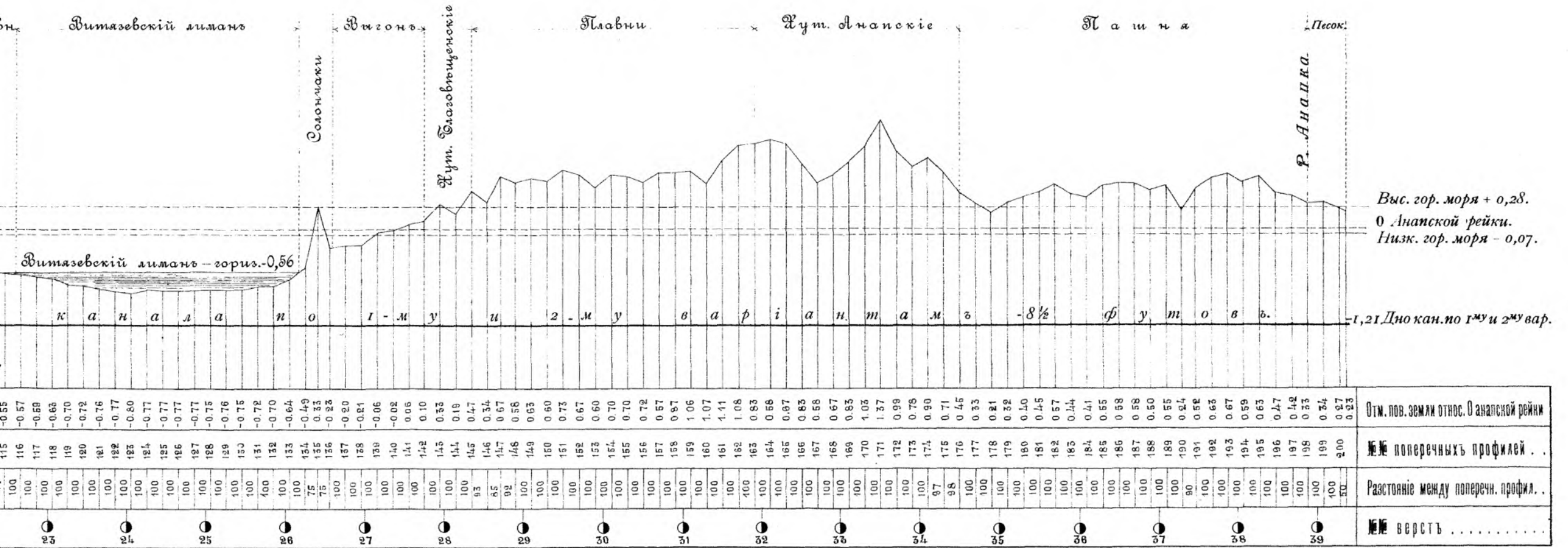






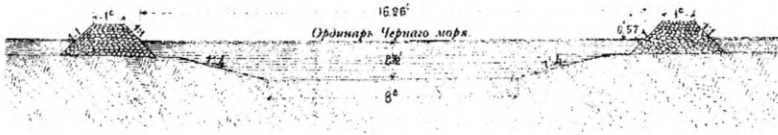


профиль  
до г. Анапы.



# Нормальные профили канала.

А — въ Витязевокомъ лиманѣ въ слабомъ илѣ.



Б — въ уширенной части у шлюзовъ.



В — на протяженіи отъ р. Кубани до Витязевскаго лимана въ плотномъ илѣ.



Г — на протяженіи отъ Витязевскаго лимана до г. Анапы въ песчаномъ грунтѣ.

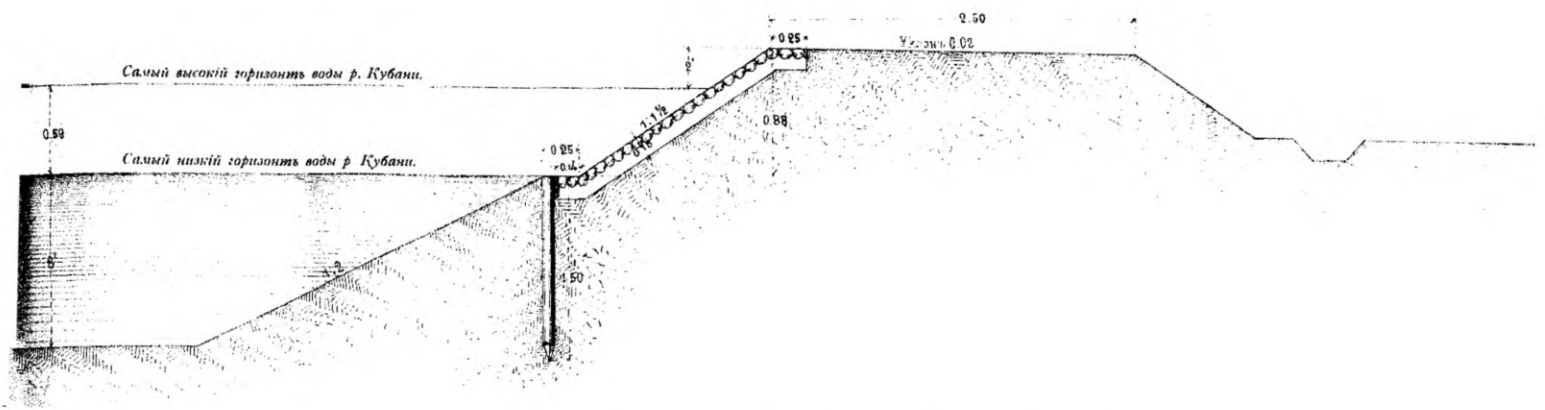


Масштабъ

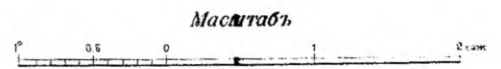
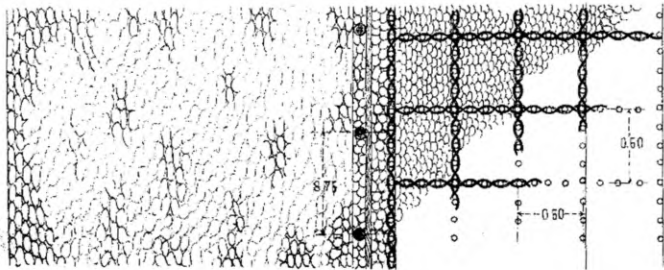
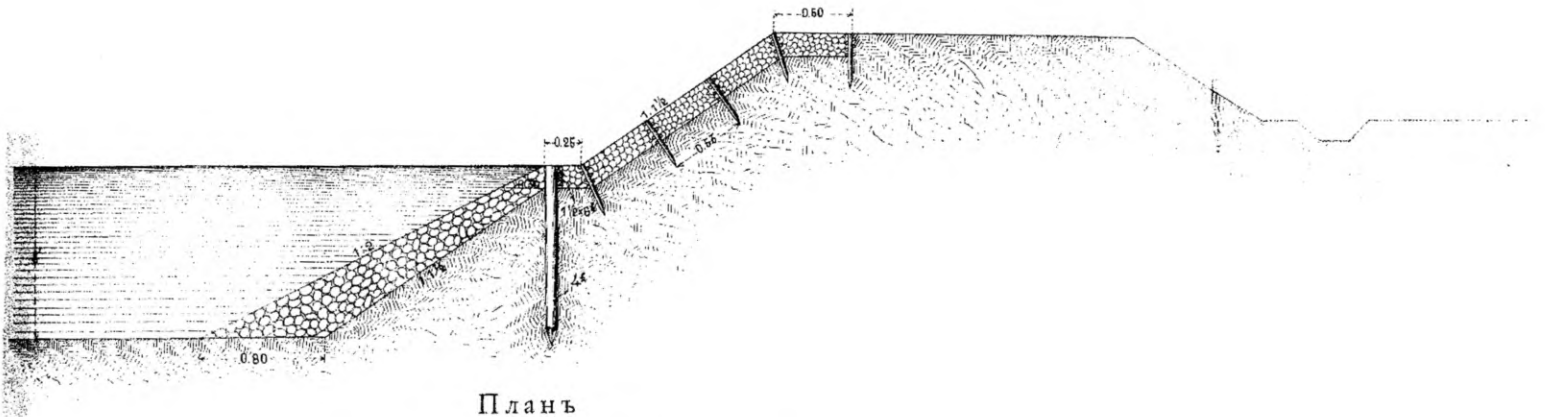
3 саж. въ 0,01 саж.

1 0,5 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 саж.

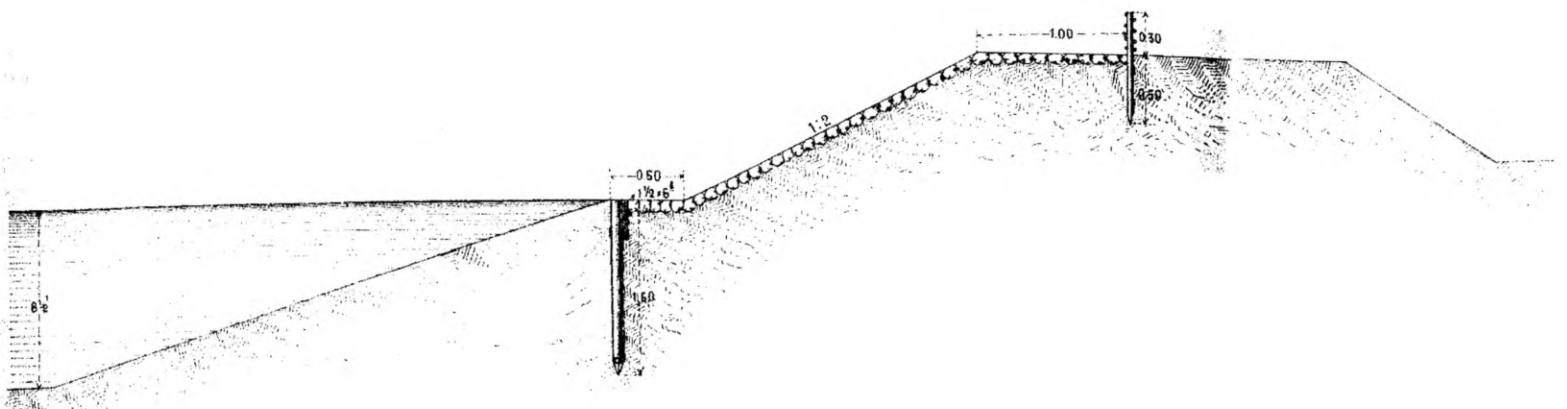
Укрѣпленіе откооовъ канала на протяженіи отъ начала до 1<sup>го</sup> шлюза.



Укрѣпленіе откооовъ берега р. Кубани у канала.

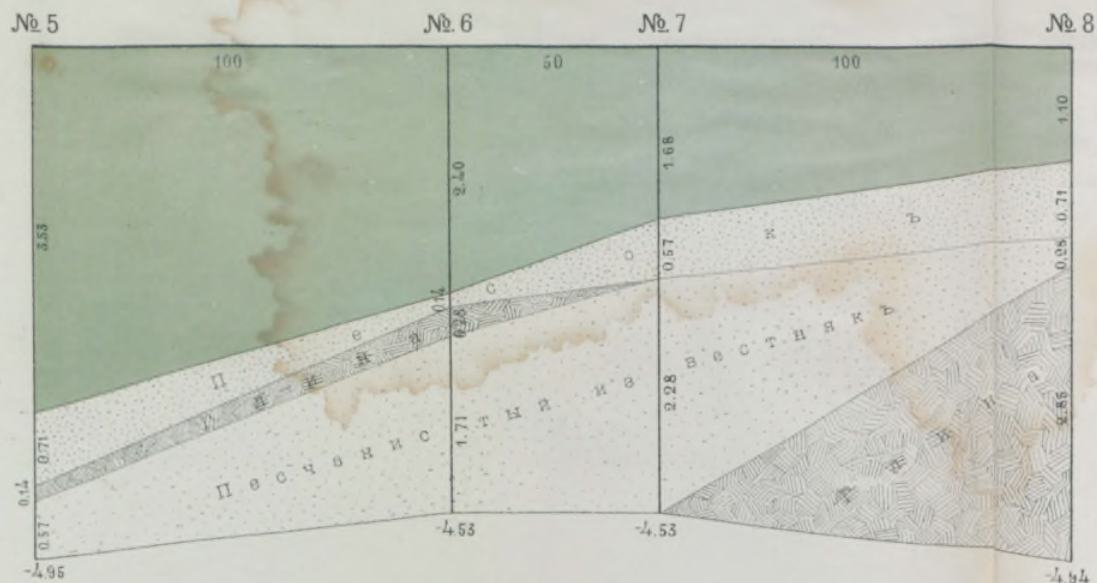


Укрѣпленіе откооовъ въ песчаномъ грунтѣ.



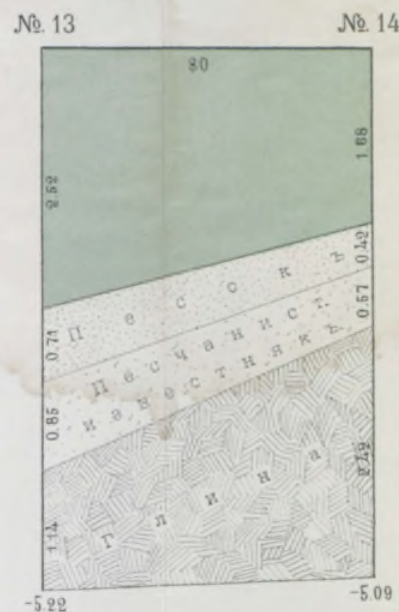
буровыхъ скважинъ въ Анапской бухтѣ, по изысканіямъ 1897 года.

Профиль № 1.

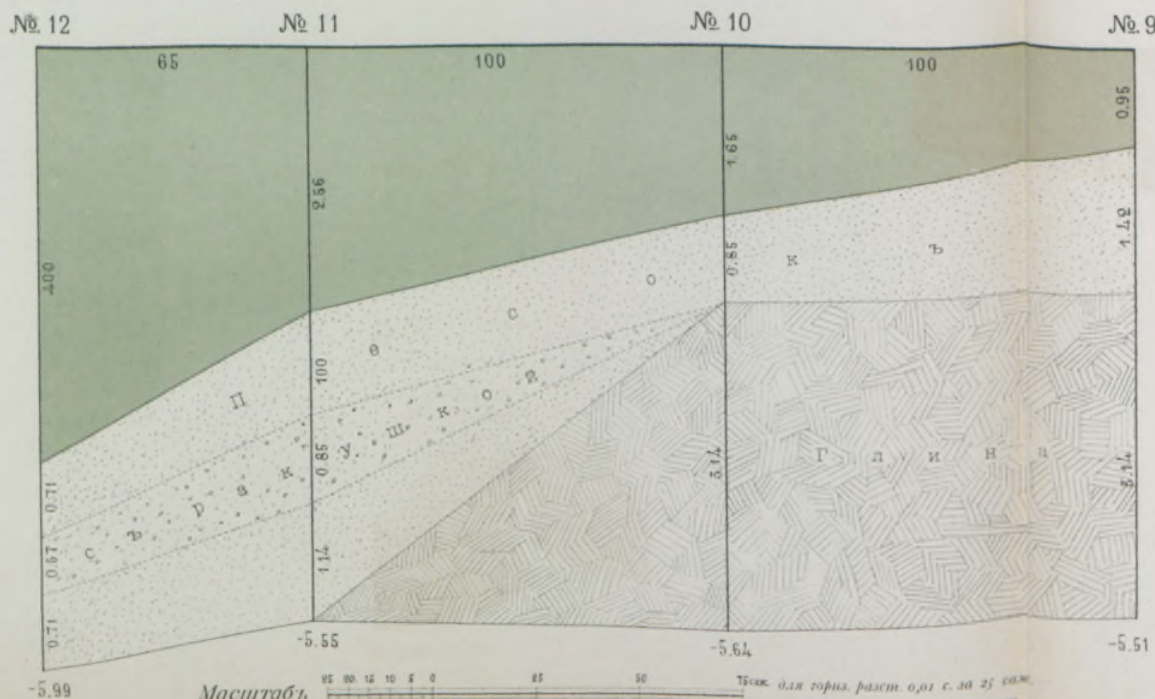


Ординаръ Чернаго моря.

Профиль № 2.

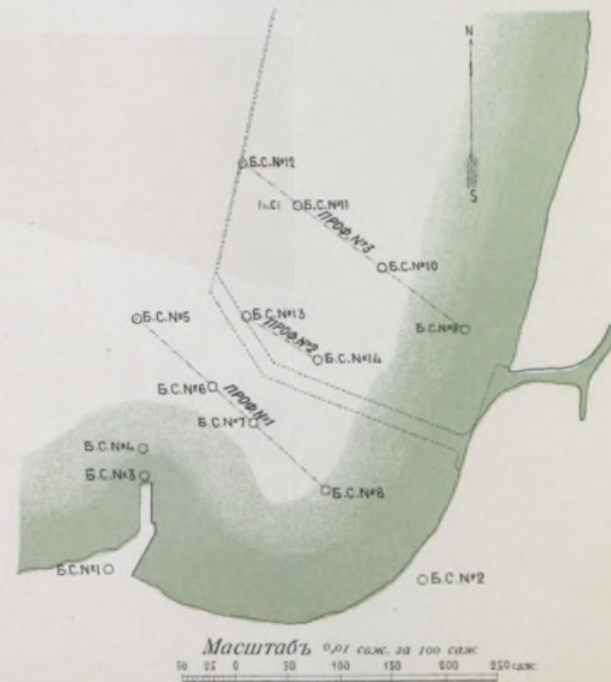


Профиль № 3.

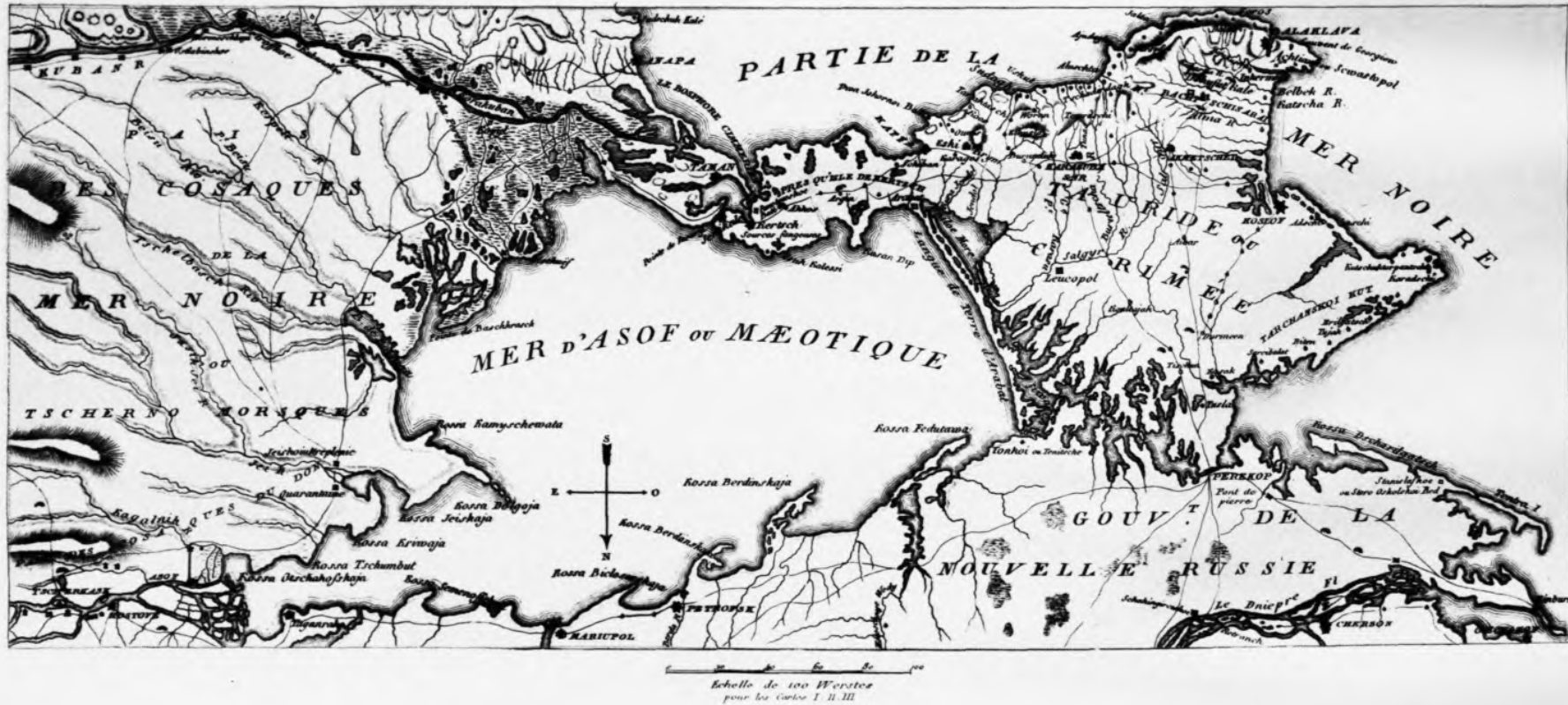


Масштабъ. 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100  
 Трѣшк. для гориз. разст. 0,01 с. за 25 саж.  
 5-сан. для верт. разст. 0,01 с. за 1 саж.

Схематическій планъ буровыхъ скважинъ.



Масштабъ 0,01 саж. за 100 саж.  
 50 100 150 200 250 саж.



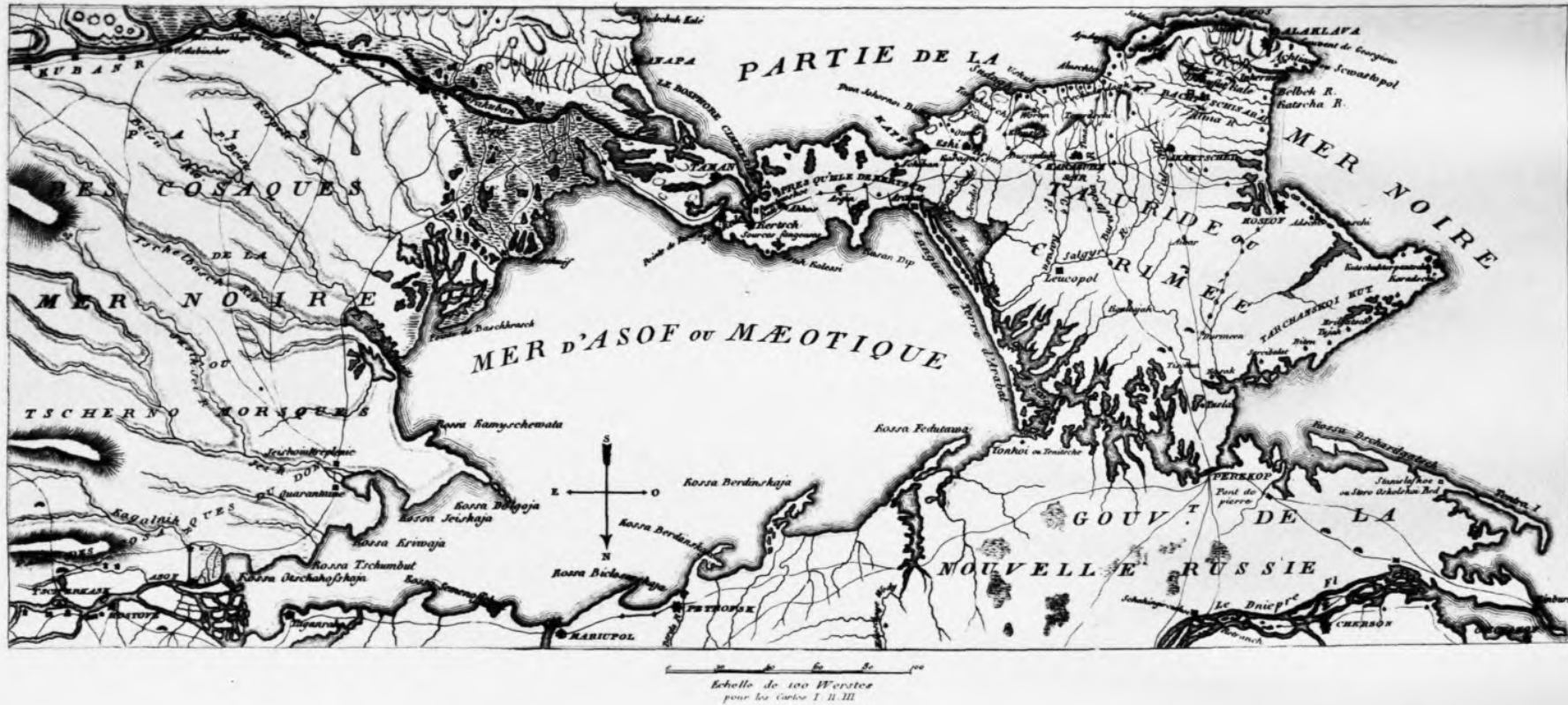
КАРТА ТАВРИЧЕСКАГО ПОЛУОСТРОВА И АЗОВСКАГО МОРЯ.  
(Фотографическое воспроизведение въ  $\frac{6}{7}$  нат. вел. карты къ послѣднему путешествію  
натуралюста Палласа въ концѣ 18-го столѣтія).





КАРТА **ПОЛУОСТРОВА ТАВРИЧЕСКАГО** И ОКОЛО ЛЕЖАЩИХЪ МЪСТЬ,  
СОЧИНЕННАЯ ПО ИЗВѢСТІЯМЪ **ГРЕЧЕСКИХЪ** ПИСАТЕЛЕЙ  
ДРЕВНИХЪ И СРЕДНИХЪ ВРЕМЕНЪ.  
(Фотографическое воспроизведеніе въ  $\frac{1}{2}$  нат. вел. карты, хранящейся въ Управленіи Водяныхъ и  
Шоссейныхъ Сообщеній и Торговыхъ Портовъ. Годъ изданія неизвѣстенъ.)



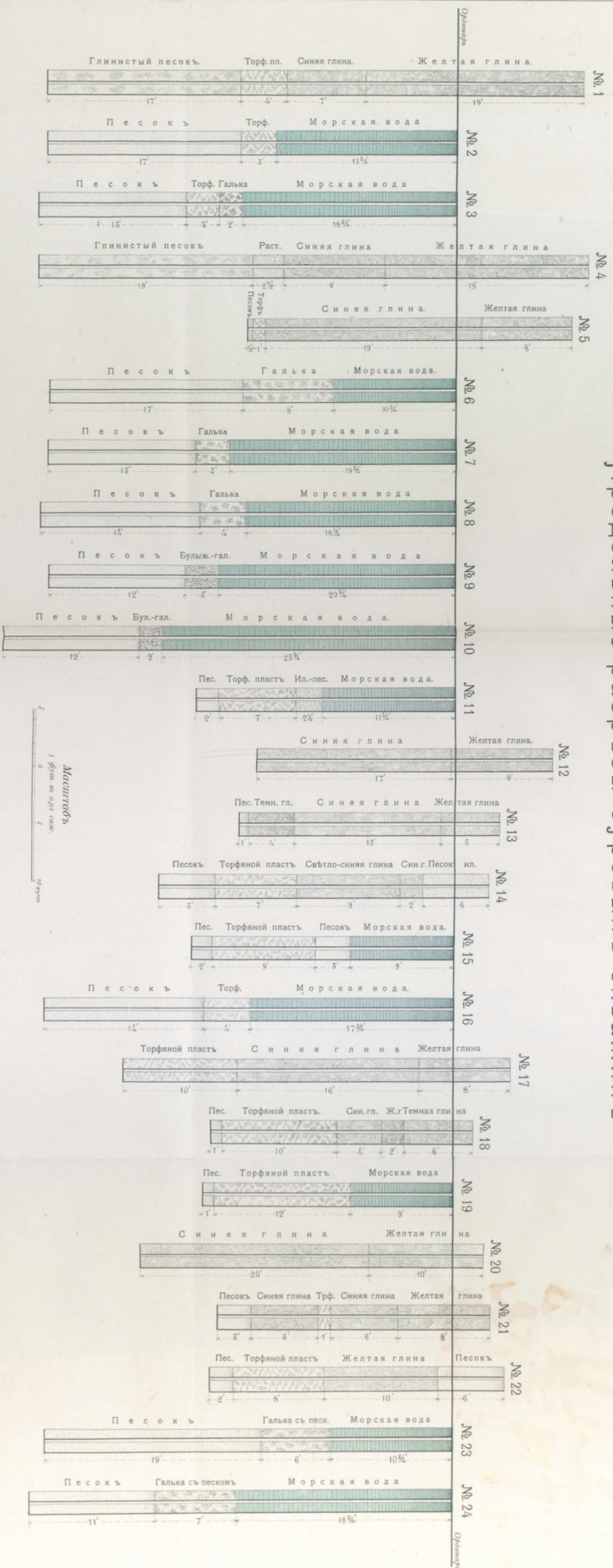


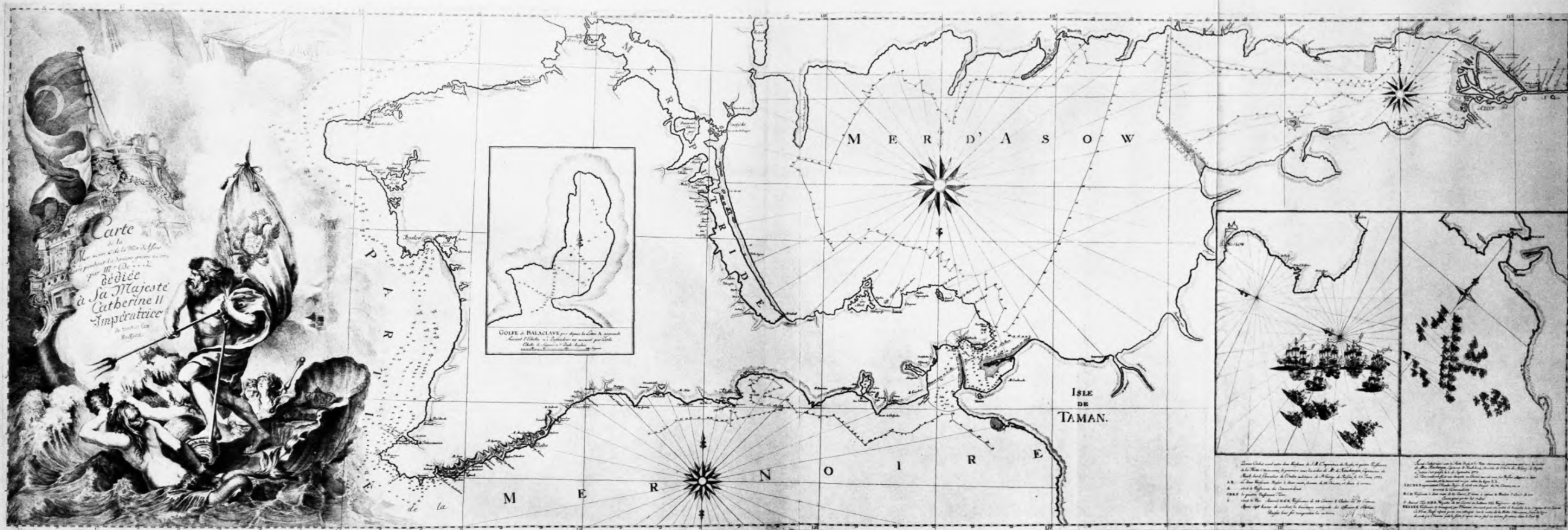
КАРТА ТАВРИЧЕСКАГО ПОЛУОСТРОВА И АЗОВСКАГО МОРЯ.  
(Фотографическое воспроизведение въ  $\frac{6}{7}$  нат. вел. карты къ послѣднему путешествію  
натуралиста Палласа въ концѣ 18-го столѣтія).



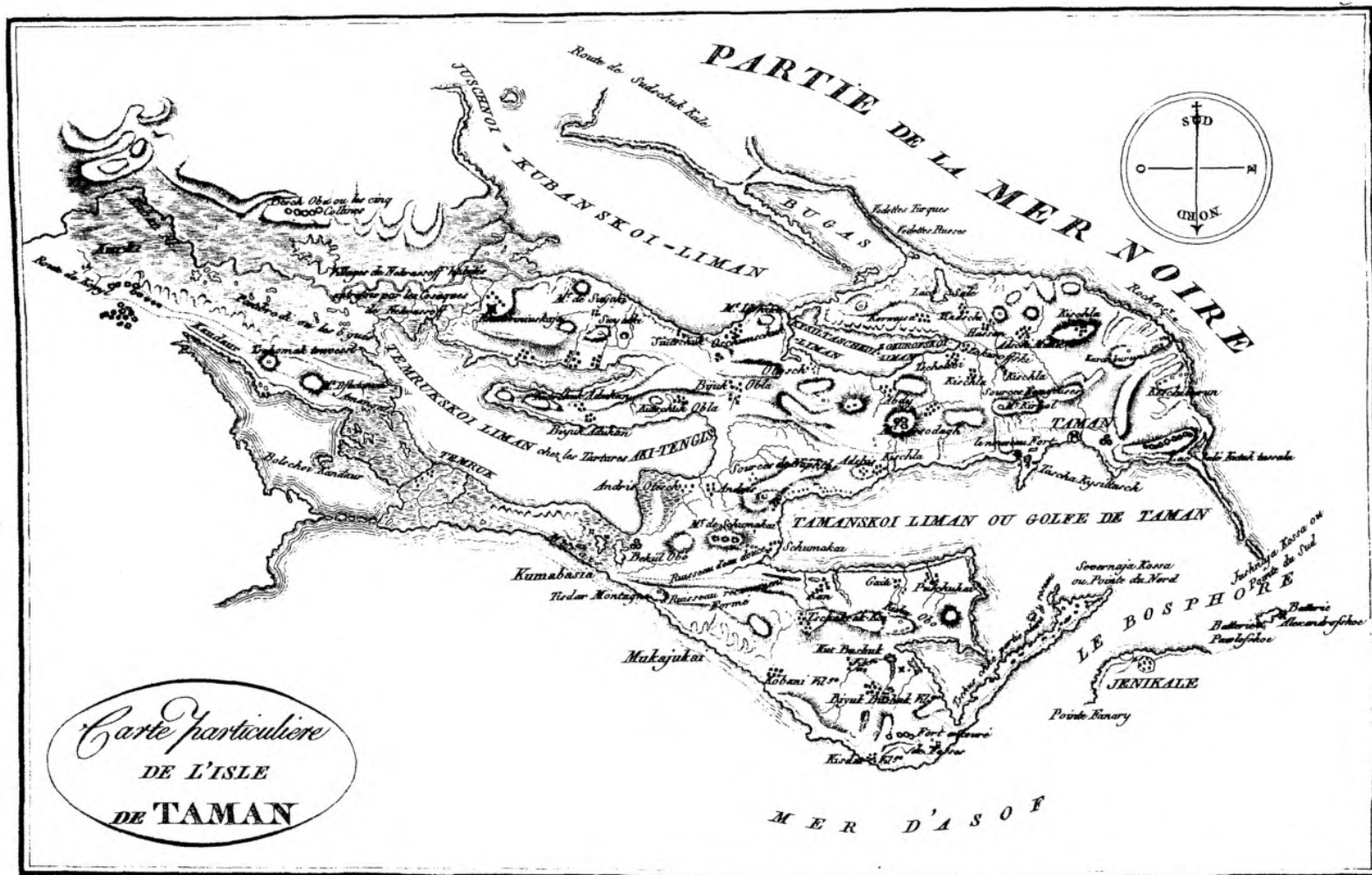
КАРТА **ПОЛУОСТРОВА ТАВРИЧЕСКАГО** И ОКОЛО ЛЕЖАЩИХЪ МѢСТЪ,  
СЪ ОЗНАЧЕНІЕМЪ **ТАТАРСКИХЪ** НАИМЕНОВАНИЙ МѢСТЪ, ГОРОДОВЪ,  
РѢКЪ, МОРЕЙ И ПРОЧ.  
(Фотографическое воспроизведеніе въ  $\frac{1}{2}$  нат. вел. карты, хранящейся въ Управленіи Водныхъ и  
Шоссейныхъ Сообщеній и Торговыхъ Портовъ. Годъ изданія неизвѣстенъ).

Продольные разрезы буровых скважинъ





Карта Черного и Азовскаго морей, снятая во время войны 1773 года и посвященная Императрицѣ Екатерины II. (Фотографическое воспроизведеніе въ 1/4 нат. величины съ оригинала, хранящагося въ Управленіи Водяныхъ и Шоссейныхъ Сообщеній и Торговыхъ Портовъ).



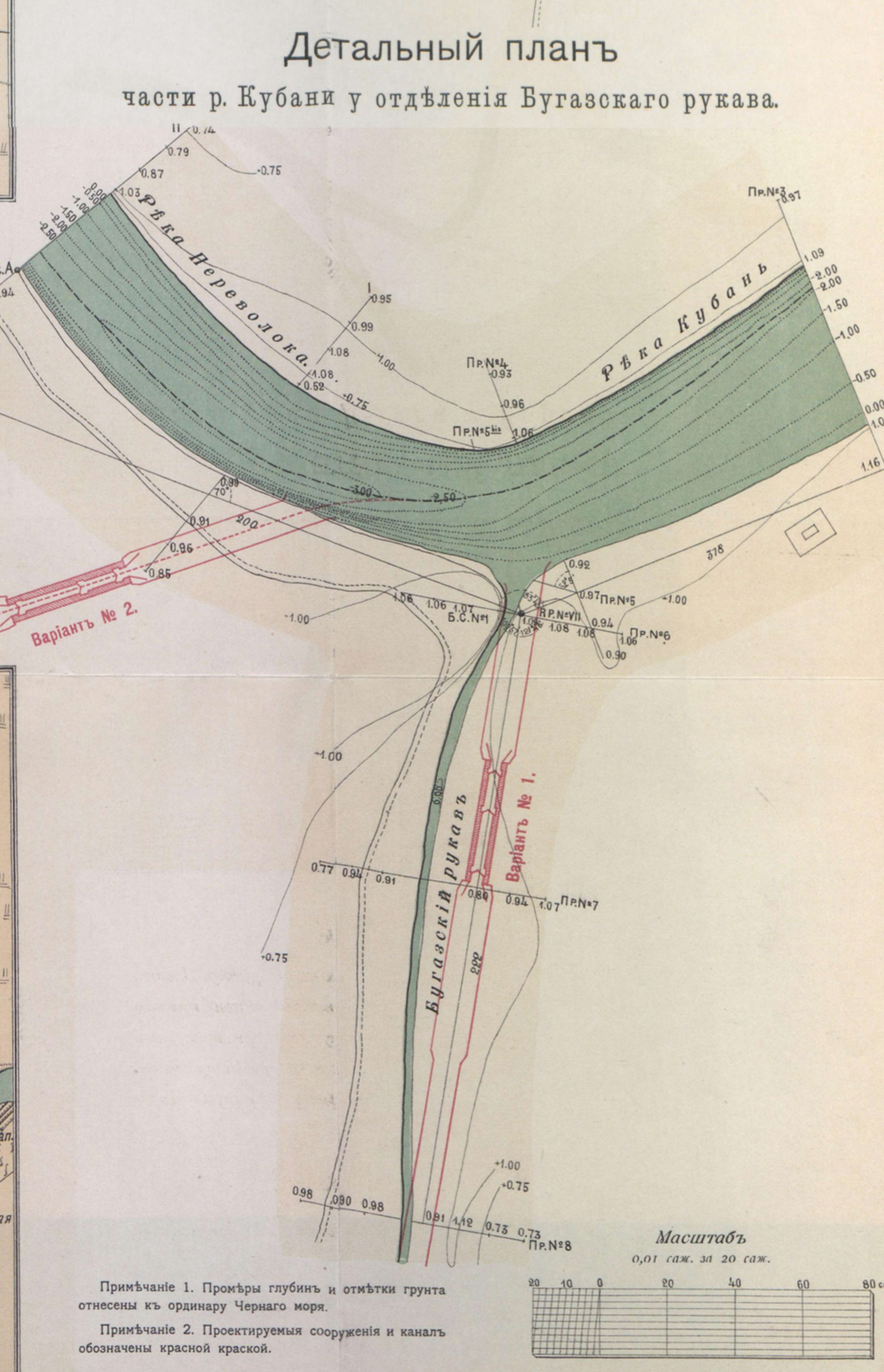
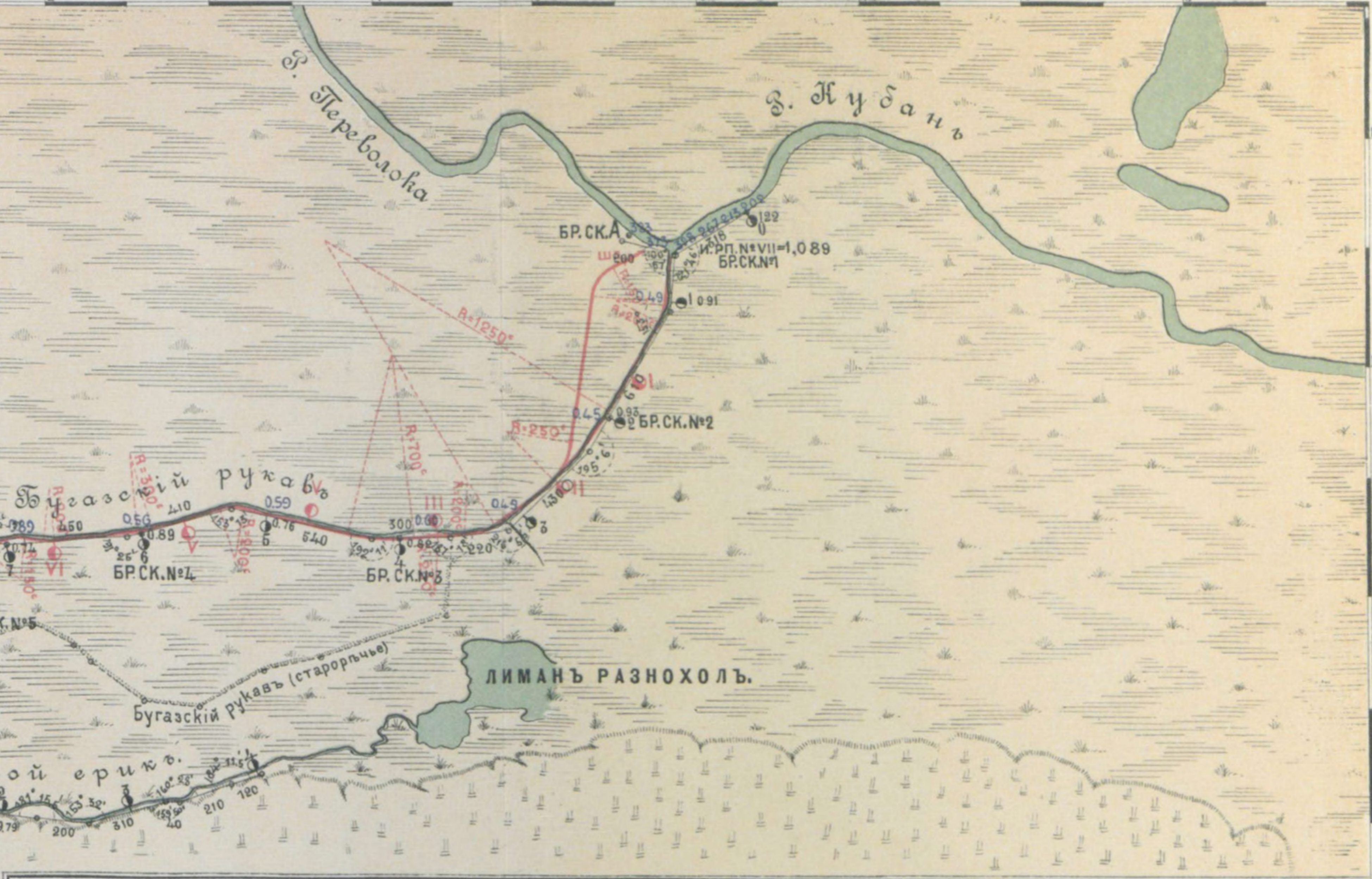
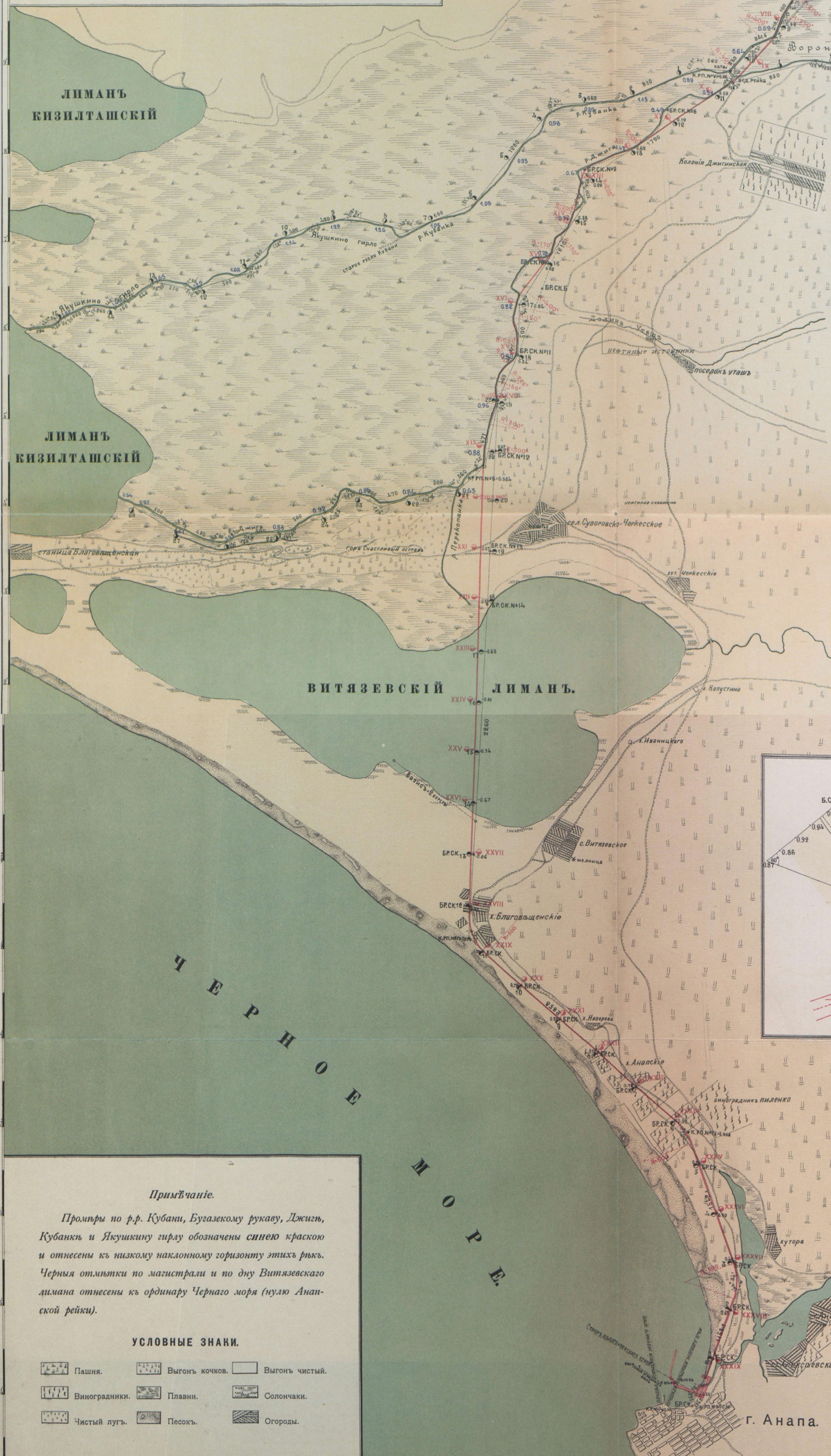
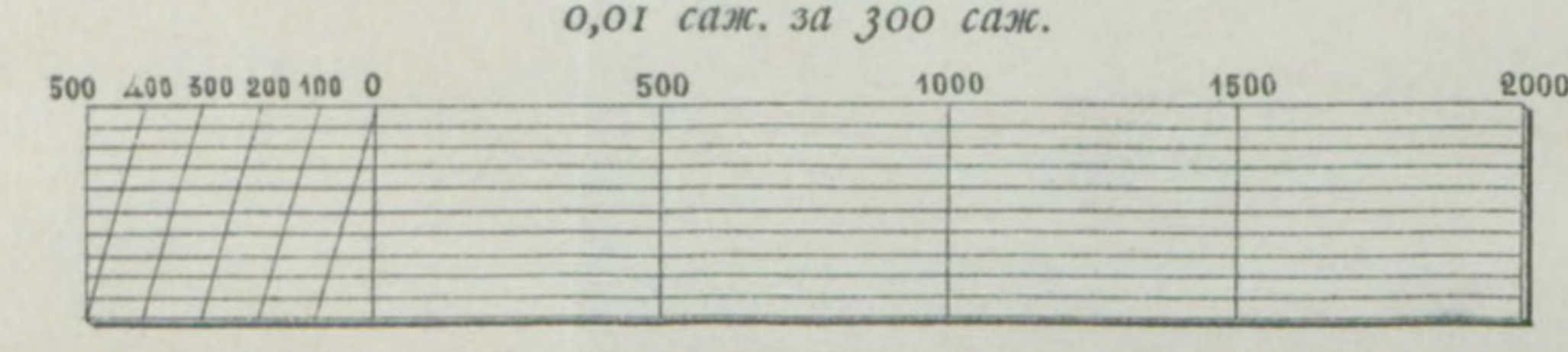
КАРТА ТАМАНСКАГО ПОЛУОСТРОВА.  
(Фотографическое воспроизведение въ нат. вел. карты къ послѣднему путешествію натуралиста Палласа въ концѣ 18-го столѣтія).

# ПЛАНЪ

## УСТЬЯ Р. КУБАНИ ВЪ ЧЕРНОЕ МОРЕ

по изысканіямъ 1897 года.

Масштабъ  
0,01 саж. за 300 саж.



**Примѣчаніе.**  
Промѣры по ф.р. Кубани, Бугазекому рукаву, Джиги, Кубанкѣ и Якушкину гирло обозначены синею краскою и отнесены къ низкому наклонному горизонту этихъ рѣкъ. Черныя отмѣтки по магистрали и по дну Витязевскаго лимана отнесены къ ординару Чернаго моря (нулю Анапской рейки).

### УСЛОВНЫЕ ЗНАКИ.

- Пашня.
- Виноградники.
- Чистый лугъ.
- Выгонъ кочков.
- Плани.
- Песокъ.
- Выгонъ чистый.
- Солончаки.
- Огороды.

Примѣчаніе 1. Промѣры глубинъ и отмѣтки грунта отнесены къ ординару Чернаго моря.  
Примѣчаніе 2. Проектируемая сооруженія и каналъ обозначены красною краскою.

