Г. У. З. и З.

Отдѣлъ Земельныхъ Улучшеній.

ГОЛОДНАЯ СТЕПЬ.

ОЧЕРКЪ РАБОТЪ ПО ОРОШЕНІЮ СѢВЕРОВОСТОЧНОЙ ЕЯ ЧАСТИ.

СОСТАВИЛЪ
ИНЖЕНЕРЪ ПУТЕЙ СООБЩЕНІЯ
А. КУРСИШЪ.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
„Т-во Художественной Печати", Ивановская, 14.
1913.

ОГЛАВЛЕНІЕ.

	Стр.
Географическое положеніе	5
Сыръ-Дарья	7
Условія выведенія воды въ Голодную степь	8
Слѣды древняго орошенія	11
Работы Великаго Князя Николая Константиновича	12
Работы первыхъ изыскательныхъ партій Отдѣла Земельныхъ Улучшеній	14
Первый отпускъ кредитовъ на строительныя работы въ Голодной степи	14
Общій ходъ работъ съ 1900 по 1911 г.г.	15
Способы производства работъ	17
Изысканія и составленіе проектовъ	21
Краткая характеристика исполненныхъ работъ и проектъ 1909 года	22
Смѣтная стоимость работъ по исчисленіямъ 1911 г.	28
Вторичный отпускъ средствъ на строительныя работы	30
Дальнѣйшее развитіе и измѣненіе проектовъ и смѣтъ	31
Сдача работъ	34
Сроки окончанія работъ	35
Два района работъ	35
Работы на головномъ участкѣ. Желѣзнодорожные пути	36
Земляныя работы. Одночерпаковый эскаваторъ	37
Котлованъ головного сооруженія	38
Каменныя работы головного сооруженія	39
Віа-акведукъ на 22-мъ пикетѣ	42
Рабочая сила	43
Разныя работы, связанныя съ пропускомъ воды по каналу	43
Работы въ районѣ оросительной и водоотливной сѣти	45
Работы многочерпаковыми эскаваторами	45
Разработка каналовъ въ ручную	46
Земляныя работы по устройству мелкихъ каналовъ	47
Искусственныя сооруженія. Общія замѣчанія о работахъ	47
Устройство желѣзнодорожныхъ мостовъ	49

Постройка гражданскихъ сооруженій 49
Устройство телефонной сѣти 50
Общія замѣчанія объ изыскательныхъ и проектировочныхъ работахъ 51
Характеристика каналовъ и сооруженій оросительной сѣти. Нумерація и наименованіе каналовъ 52
Сооруженія у Конногвардейскаго поселка 53
Правая вѣтвь и сооруженія въ ея районѣ 55
Шуръ-Узякскій водоотводный каналъ 59
Лѣвая вѣтвь и сооруженія въ ея районѣ 60
Эксплоатаціонный штатъ 67
Общіе итоги. Предположенія о заселеніи вновь орошаемыхъ земель 67

Настоящій краткій историческій очеркъ оросительныхъ работъ въ Голодной степи изданъ Отдѣломъ Земельныхъ Улучшеній къ открытію Романовскаго канала, предназначеннаго для оживленія сѣверовосточной части этого обширнаго района.

Событіе это и для Россіи, и въ особенности для Туркестана, имѣетъ очень крупное значеніе. Съ открытіемъ Романовскаго канала, орошеніе Голодной степи, коему положено начало постройкой Его Императорскимъ Высочествомъ Великимъ Княземъ Николаемъ Константиновичемъ канала Императора Николая I, получаетъ, наконецъ, прочную основу и возможность дальнѣйшаго широкаго развитія.

Площадь, которая, согласно проекту имѣетъ быть орошена Романовскимъ каналомъ, составляетъ 45.000 десятинъ, а съ добавленіемъ 12.000 десятинъ, которыя съ переустройствомъ канала Императора Николая I войдутъ въ общую сѣть орошенія—57.000 десятинъ. Въ дѣйствительности, орошаемая каналомъ площадь будетъ значительно больше и черезъ нѣкоторое время, достигнетъ, вѣроятно, 75.000—80.000 десятинъ.

Если принять во вниманіе, что, согласно существующему плану, вслѣдъ за окончаніемъ работъ въ сѣверовосточной части Голодной степи, предполагается приступить къ орошенію изъ того же магистральнаго канала, лишь при нѣкоторомъ его расширеніи и устройствѣ плотины на Сыръ-Дарьѣ, сѣверозападной части той же степи, на площади не менѣе 70 — 80 тысячъ десятинъ, то окажется, что Романовскій каналъ, будучи и нынѣ

крупнѣйшимъ оросительнымъ каналомъ въ Имперіи, станетъ чрезъ нѣсколько лѣтъ, однимъ изъ наиболѣе значительныхъ въ мірѣ.

Отдѣлъ Земельныхъ Улучшеній твердо увѣренъ, что сооруженіе Романовскаго канала, полагающее начало грандіознымъ работамъ по оживленію мертвыхъ земель Средней Азіи, должно явиться первымъ крупнымъ шагомъ къ созданію новаго Туркестана, не только болѣе обильнаго культурными землями, полями хлопчатника, садами и селеніями, но и болѣе богатаго русскими людьми, чѣмъ теперешняя Средняя Азія.

Съ открытіемъ Романовскаго канала, начинается новый періодъ въ жизни края—періодъ систематическаго мирнаго и культурнаго завоеванія тѣхъ безводныхъ пространствъ, которыя почти полъ столѣтія тому назадъ были силой оружія присоединены къ Россіи.

Кн. Масальскій.

Географическое положеніе.

Голодная степь Самаркандской области представляетъ собою обширную лессовую равнину, расположенную на лѣвомъ берегу рѣки Сыръ-Дарьи, приблизительно между 40 и 41 градусами сѣверной широты, окаймленную съ южной стороны сѣверными склонами предгорій Туркестанскаго хребта, съ сѣверной и восточной стороны—рѣкою Сыръ-Дарьею, а съ западной—песчаною пустынею „Кызылъ-Кумъ“ (въ переводѣ — Красные пески).

Неправильный треугольникъ, съ основаніемъ около 130-ти верстъ, высотою болѣе 100 верстъ и общею площадью свыше 700.000 десятинъ, образующій Голодную степь, врѣзывается клиномъ между Ташкентскимъ и Самаркандскимъ (собственно примыкающимъ къ нему Джизакскимъ) оазисами, а узкою своею частью примыкаетъ къ культурнымъ землямъ Ферганской долины, и, значитъ, занимаетъ срединное положеніе по отношенію къ главнымъ центрамъ земледѣльческой, промышленной и торговой жизни Туркестана.

Самаркандъ-Андижанская линія Средне-Азіатской ж. д. идетъ по южной части Голодной степи, а Ташкентская линія, той-же дороги, пересѣкаетъ ее по направленію съ юга на сѣверъ, начинаясь у ст. Черняево, расположенной въ предѣлахъ этой степи.

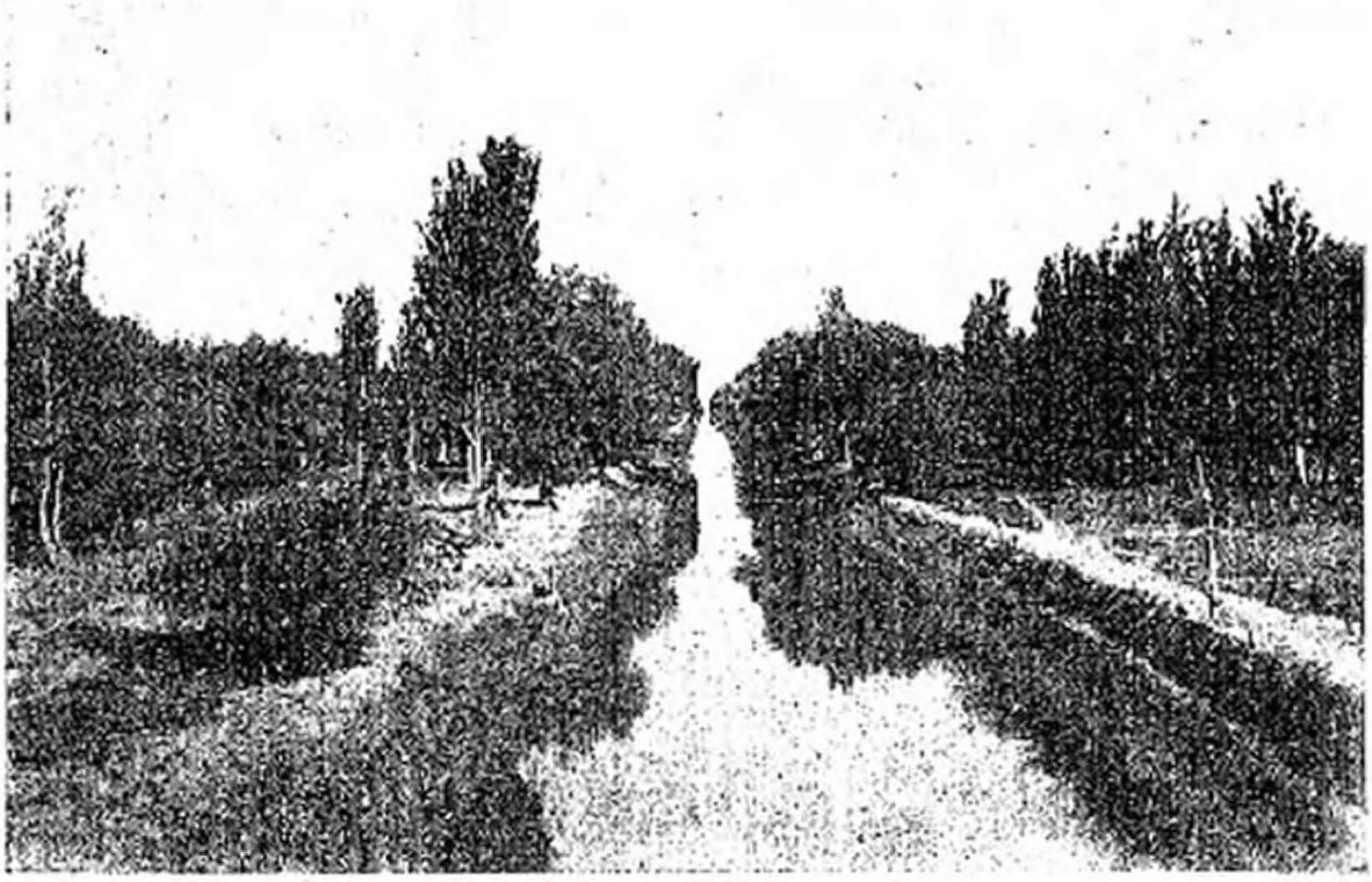
Въ лѣтнее время необозримая сѣрая равнина Голодной степи выжжена солнцемъ и, при палящемъ зноѣ и полномъ отсутствіи жизни, вполнѣ оправдываетъ свое мрачное названіе. Ранней весной картина степи измѣняется; благодаря запасу зимней влаги въ почвѣ и пе-

репадающимъ дождямъ, степь покрывается зеленой травой, зарослями гигантскихъ зонтичныхъ и цвѣтами, оживляется множествомъ птицъ и черепахъ и привлекаетъ стада кочевниковъ, находящихъ здѣсь обильный кормъ послѣ зимней голодовки. Но недолго жизнь кипитъ ключемъ въ Голодной степи; уже въ концѣ мая трава желтѣетъ, краски блекнутъ, стада угоняются въ пески, черепахи зарываются въ землю и степь снова обращается въ безжизненное пространство, на горизонтѣ котораго, въ раскаленномъ воздухѣ, дрожатъ миражи и едва вырисовываются далекіе снѣжные пики. Разбросанныя здѣсь и тамъ кости верблюдовъ и другихъ животныхъ и разметанные вѣтромъ бѣлые куски стеблей высохшихъ зонтичныхъ еще болѣе усиливаютъ гнетущее впечатлѣніе, производимое въ это время Голодною степью. Вода въ степи встрѣчается лишь мѣстами, исключительно въ колодцахъ, и, притомъ, почти всегда солоноватая.

Почвы Голодной степи состоятъ преимущественно изъ разнообразныхъ суглинковъ, рѣже тяжелыхъ глинъ и супесей, и нерѣдко содержатъ болѣе или менѣе значительное количество растворимыхъ сѣрнокислыхъ и хлористыхъ солей; мѣстами встрѣчаются и настоящіе солонцы. Однако, изслѣдованія, произведенныя на Опытномъ Полѣ, показали, что, при примѣненіи извѣстныхъ пріемовъ, даже сравнительно сильно засоленныя почвы становятся пригодными для культуры. Древесная растительность, даже на очень сильно засоленныхъ почвахъ, развивается прекрасно, опровергая установившійся взглядъ на большую чувствительность ея къ содержанію солей въ почвѣ, чѣмъ растеній травянистыхъ. Въ общемъ, почвы Голодной степи отличаются плодородіемъ и, при правильномъ орошеніи и хорошей обработкѣ, даютъ прекрасные урожаи. Площадь, занятая солонцами, непригодными для культуры, сравнительно невелика.

Климатическія условія Голодной степи, расположенной между 40° и 41° сѣверной широты, весьма благопріятны для многихъ цѣнныхъ растеній. Лѣто отличается продолжительностью и сильными жарами (до 42°

Голодная степь, Самаркандской области до орошенія.



Древесная растительность вдоль канала Императора Николая I въ Голодной степи, послѣ орошенія.

въ тѣни) при крайне незначительномъ количествѣ осадковъ; въ іюнѣ и іюлѣ дожди весьма рѣдки, а въ августѣ нерѣдко ихъ совсѣмъ не бываетъ. Весна и осень теплы, а зимы непродолжительны, но сыры и сравнительно суровы, съ кратковременными морозами, достигающими иногда—29° (Ц). Безморозный періодъ продолжается, въ среднемъ, около 190 дней, что вполнѣ достаточно для созрѣванія хлопка. Годовое количество осадковъ составляетъ около 276 милл., при колебаніяхъ отъ 173 до 468 милл. Въ общемъ, по своимъ климатическимъ условіямъ, Голодная степь вполнѣ пригодна для культуры всѣхъ произрастающихъ въ Туркестанѣ растеній, не исключая и хлопчатника.

Сыръ-Дарья.

Рѣка Сыръ-Дарья, отдѣляющая Голодную степь отъ Ташкентскаго оазиса, беретъ начало (подъ названіемъ Нарына) изъ ледниковъ Центральнаго Тянь-Шаня, пересѣкаетъ вдоль всю Ферганскую долину и на разстояніи болѣе 1000 верстъ отъ своихъ истоковъ вступаетъ въ предѣлы Голодной степи, представляя собою здѣсь многоводную, быструю рѣку.

Передъ вступленіемъ въ предѣлы Голодной степи Сыръ-Дырья прорѣзаетъ цѣпь возвышенностей, изъ которыхъ правобережныя подходятъ справа вплотную къ рѣкѣ и образуютъ т. н. Фархатскія скалы. Непосредственно ниже Фархатской тѣснины расположены Беговатскіе пороги, гдѣ паденіе рѣки—болѣе одной сажени на версту. Ниже пороговъ рѣка течетъ съ нѣсколько меньшими уклонами (отъ 0,001 до 0,0001) и, выйдя на равнину Голодной степи, образуетъ широкую пойму (тугай), съ отдѣльными протоками, озерами и старорѣчьями.

Въ половодье Сыръ-Дарья разливается по поймѣ, разрушаетъ во многихъ мѣстахъ лессовые берега и часто мѣняетъ положеніе своего русла.

Въ предѣлахъ Голодной степи рѣка не замерзаетъ, но плавучій ледъ бываетъ на ней почти каждую зиму и образуетъ иногда большіе ледяные заторы.

Расходъ воды въ Сыръ-Дарьѣ значительно измѣняется, въ зависимости отъ времени года, достигая лѣтомъ, когда таютъ снѣга и ледники въ горахъ, болѣе 250 куб. саженъ въ секунду, и падая зимою до 25 куб. саженъ въ секунду, причемъ разница горизонтовъ воды доходитъ до 1,5—2 саженъ.

Въ ирригаціонный періодъ, который для Голодной степи можно считать съ апрѣля по сентябрь, секундный расходъ воды обыкновенно не бываетъ менѣе 40 куб. саженъ.

При такихъ расходахъ Сыръ-Дарья можетъ обезпечить питаніе оросительною водою огромныхъ площадей земли; нынѣ же въ предѣлахъ Голодной степи используется лишь около 1,2 куб. сажени въ секунду для питанія канала Императора Николая I-го, построеннаго Великимъ Княземъ Николаемъ Константиновичемъ, около 20 лѣтъ тому назадъ.

Условія выведенія воды въ Голодную степь.

Большіе поверхностные уклоны рѣки въ описываемой части теченія и достаточное возвышеніе верхнихъ участковъ рѣки надъ равниною Голодной степи даютъ возможность успѣшно выводить воду самотекомъ на значительную часть площади этой степи, которая имѣетъ небольшой общій скатъ отъ предгорій Туркестанскаго хребта къ сѣверо-западу, параллельно теченію Сыръ-Дарьи.

Возвышеніе надъ уровнемъ океана для южной части степи равно, въ среднемъ, 145 саженямъ, а въ сѣверной (у желѣзнодорожной станціи — Сыръ-Дарьинской) 120 саженямъ. Принятыя на работахъ въ Голодной степи условныя отмѣтки—на 101,3 сажени меньше.

На общемъ скатѣ степи можно выдѣлить два водораздѣла:

1) центральный водораздѣлъ, начинающійся у поселка Николаевскаго и направляющійся параллельно теченію Сыръ-Дарьи на сѣверо-западъ мимо желѣзнодорожной станціи „Голодная степь“ къ Кызылъ-Кумскимъ пескамъ;

и 2) береговой восточный водораздѣлъ, направляющійся отъ Конногвардейскаго поселка вдоль рѣчной долины, и на границѣ степи и поймы образующій крутой спускъ къ этой поймѣ; къ южной части степи этотъ крутой спускъ переходитъ въ высокій (болѣе 7 саженъ) обрывъ древняго берега (Кіатъ).

Между крайнею южною возвышенною полосою степи, примыкающею къ предгоріямъ Туркестанскаго хребта, и центральнымъ водораздѣломъ расположено пониженіе, начинающееся нѣсколько южнѣе Николаевскаго поселка, охватывающее урочище „Джиты-сай“ и обширную замкнутую впадину, заполняемую нынѣ случайными неиспользуемыми остатками воды изъ канала Императора Николая I-го (озеро-болото—Сардоба).

За этою впадиною на сѣверо-западъ идетъ пониженная ровная площадь по направленію къ урочищу „Карой“, отъ котораго идетъ уже болѣе ясно выраженный тальвегъ, имѣющій стокъ къ Кызылъ-Кумскимъ пескамъ.

Между центральнымъ водораздѣломъ Голодной степи и береговымъ восточнымъ расположено пониженіе малозамѣтное у Конногвардейскаго поселка, а у бугра „Бала-Салыкъ“, переходящее въ ясно выраженный Шуръ-Узякскій логъ; этотъ логъ пересѣкаетъ линію Средне-Азіатской ж. д. у разъѣзда „Сваричевскій“, а далѣе противъ станціи „Сыръ-Дарьинская“ образуетъ нѣсколько развѣтвленій и связанныхъ съ ними пониженныхъ впадинъ.

Въ зависимости отъ расположенія перечисленныхъ водораздѣловъ и тальвеговъ, выясняются отдѣльные районы возможнаго орошенія.

1) Южный районъ, самый возвышенный, примыкающій къ предгоріямъ и образующій ровную площадь со сравнительно большимъ паденіемъ къ сѣверной его границѣ, т. е. къ урочищу „Джиты-Сай“ и „Карой“.

2) Второй районъ, расположенный ниже, ограниченъ съ одной стороны Джиты-Саемъ, Сардобою и Кароемъ, а съ другой стороны—Шуръ-Узякскимъ пониженіемъ.

3) Третій районъ, ограниченный Шуръ-Узякскимъ пониженіемъ и поймою рѣки.

Такъ какъ наземныя воды предгорій нынѣ разбираются безъ остатка для орошенія долинъ въ этихъ предгоріяхъ, то на эти источники оросительной воды расчитывать не приходится даже для самой южной прилегающей къ предгоріямъ полосы степи.

Лишь часть земель южнаго района у Джизакскаго оазиса можно было бы оросить водою изъ бассейна рѣки Зеравшана, но при непремѣнномъ условіи устройства водохранилищъ.

Вмѣстѣ съ тѣмъ, вполнѣ возможно удобное орошеніе самотекомъ значительной части южнаго района водою, взятою изъ Сыръ-Дарьи, достаточно высоко по ея теченію,—нѣсколько выше Беговатскихъ пороговъ и Фархатской тѣснины.

Орошеніе же сѣверныхъ районовъ степи вполнѣ возможно при выведеніи воды изъ рѣки и ниже Беговатскихъ пороговъ даже безъ устройства плотины на Сыръ-Дарьѣ.

Совершенно особо надо разсматривать пойму (тугай) рѣки, гдѣ періодическое затопленіе большихъ площадей водою половодья мѣшаетъ развитію правильнаго орошенія, а постоянная близость подпочвенной воды обусловливаетъ существованіе сравнительно богатой растительности: гребенщика, дикаго тала, камыша, чингиля и другихъ травъ и кустарниковъ. При такихъ условіяхъ, эта пойма и теперь имѣетъ довольно большое кочевое и полуосѣдлое населеніе.

Что же касается возвышенныхъ неорошенныхъ частей степи, то здѣсь болѣе или менѣе богатая растительность бываетъ только раннею весною, когда въ степи появляются и кочевники-киргизы со своими стадами; съ конца мая растительность частью уничтожается саранчею, частью засыхаетъ, и Голодная степь обращается въ знойную, безотрадную пустыню. Кое-гдѣ попадаются колодцы, большею частью съ солоноватою водою, залегающею на глубинѣ 2—7 саженъ.

Слѣды древняго орошенія.

Въ Голодной степи имѣются лишь немногочисленные слѣды попытокъ создать здѣсь условія для осѣдлой жизни.

Вдоль бывшей почтовой и большой караванной дорогъ изъ Самарканда на Ташкентъ, въ южной и центральной частяхъ степи, сохранились слѣды небольшихъ арыковъ, подававшихъ воду по направленію къ двумъ, нынѣ заброшеннымъ почтовымъ станціямъ: „Малекъ“ и „Мурза-рабатъ“ изъ бассейна маловодной рѣки Санзаръ, орошавшей Джизакскій оазисъ и получавшей въ былыя времена дополнительное питаніе изъ Зеравшана по арыку Тюя-Тартаръ (возстановленъ въ 1912 году).

Въ сѣверной части степи, по сосѣдству съ Сыръ-Дарьею, сохранились слѣды небольшого древняго арыка „Огузъ“ (онъ же въ нижнемъ теченіи—Урумбай), заброшеннаго болѣе ста лѣтъ тому назадъ, надо полагать, по причинѣ безслѣднаго уничтоженія его головы рѣкою и невозможности ея возобновленія туземными способами.

Туземная техника, которая ко времени присоединенія Туркестана къ Россіи сумѣла использовать для орошенія безъ остатка большинство незначительныхъ рѣкъ,—въ среднемъ теченіи Сыръ-Дарьи, не могла создать болѣе или менѣе удовлетворительнаго орошенія, несмотря на то, что здѣсь имѣются многоводная рѣка и рядомъ съ нею обширныя ровныя пространства съ хорошею лессовою почвою, обезпечивающею при орошеніи обильные урожаи.

Борьба съ многоводною бурною рѣкою оказалась непосильною для туземной техники.

Въ первые годы послѣ завоеванія края русскими была сдѣлана попытка построить большой каналъ (Кауфманскій) для орошенія центральной части Голодной степи. Однако, въ виду грандіозности замысла, недостатка средствъ, новизны дѣла и нѣсколько неудачнаго общаго направленія дѣла, эта попытка послѣ прорытія первыхъ шести верстъ канала была оставлена.

Работы Великаго Князя Николая Константиновича.

Русскій піонеръ въ дѣлѣ орошенія, Великій Князь Николай Константиновичъ, обративъ свою инициативу на оживленіе мертвыхъ пространствъ Голодной степи, имѣлъ въ своемъ распоряженіи лишь ограниченныя средства и несовершенные пріемы туземной техники. Несмотря на исключительную энергію Августѣйшаго строителя, значительная часть его работъ не увѣнчалась успѣхомъ (Бухаръ-арыкъ, Царь-Плотина и др.), и лишь каналъ Императора Николая I-го до сихъ поръ дѣйствуетъ, орошая, нынѣ хотя и невполнѣ удовлетворительно, до 12.000 десятинъ, и требуя постоянно крупныхъ ремонтныхъ работъ.

Захватывая воду ниже Беговатскихъ пороговъ временными плотинами, соединяющими съ берегомъ рядъ острововъ, каналъ этотъ идетъ 40 верстъ по поймѣ рѣки между озерами и низинами, а затѣмъ поворачиваетъ на западъ въ центръ Голодной степи. По пути онъ орошаетъ земли туземныхъ селеній и ряда русскихъ поселковъ (Николаевскій, Конногвардейскій, Романовскій, Надеждинскій); снабжаетъ водою желѣзнодорожную станцію „Голодная степь“ и образовавшійся по сосѣдству съ нею культурный оазисъ, площадью до 7.000 десятинъ.

Примѣняемый до сихъ поръ способъ захвата воды временными головными плотинами, не гарантируетъ правильнаго поступленія воды въ каналъ, а часть канала, проходящая по поймѣ въ сосѣдствѣ съ рѣкою, постоянно подвергается опасности разрушенія ею.

За короткое время существованія канала его отдѣльныя части были смыты рѣкою, почти ежегодно нарушалось правильное водопользованіе и требовались экстренныя мѣры для возобновленія дѣйствія канала.

Гарантировать правильное дѣйствіе канала можно было бы только кореннымъ его переустройствомъ, съ затратою значительныхъ средствъ и примѣненіемъ началъ европейской техники.

Работы первыхъ изыскательныхъ партій Отдѣла Земельныхъ Улучшеній.

Какъ для осуществленія этой задачи, такъ и для орошенія на широкихъ и прочныхъ началахъ, остающихся до сихъ поръ мертвыми огромныхъ пространствъ Голодной степи, жизнь вызвала необходимость примѣненія пріемовъ европейской техники, что, при затратѣ достаточныхъ денежныхъ средствъ, должно явиться наиболѣе вѣрнымъ обезпеченіемъ успѣшнаго и правильнаго развитія культурной жизни въ Голодной степи.

Въ 1895 году Отдѣломъ Земельныхъ Улучшеній были образованы и командированы въ Туркестанъ для работъ, въ цѣляхъ развитія орошенія, нѣсколько изыскательныхъ партій, часть которыхъ была направлена въ Голодную степь.

Партіи эти обслѣдовали долину и теченіе рѣки Сыръ-Дарьи въ части, прилегающей къ Голодной степи, а также произвели предварительную нивеллировку возвышенныхъ лессовыхъ площадей степи отъ поймы до Кызылъ-Кумскихъ песковъ.

На основаніи работъ изыскательныхъ партій, были составлены предварительные проекты орошенія:

1) южной части Голодной степи (въ первую очередь на 50.000 десятинъ), съ устройствомъ на Сыръ-Дарьѣ плотины, подпирающей воду также и для проектированнаго правобережнаго канала, съ цѣлью орошенія 40.000 десятинъ въ Дальверзинской степи

и 2) въ сѣверо-восточной части Голодной степи 45.000 десятинъ, заключенныхъ въ треугольникѣ между Ташкентскою линіею Средне-Азіатской ж. д., каналомъ Императора Николая I-го и рѣкою Сыръ-Дарьею.

Вопросъ объ осуществленіи этихъ проектовъ, наравнѣ съ другими проектами орошенія земель въ Туркестанѣ, разсматривался въ періодъ съ 1897 по 1899 годъ, какъ въ мѣстныхъ комиссіяхъ, такъ и въ особомъ междувѣдомственномъ совѣщаніи при Отдѣлѣ Земельныхъ Улучшеній, причемъ было высказано немало сомнѣній, касающихся какъ технической, такъ экономической и общегосударственной сторонъ дѣла.

Первый отпускъ кредитовъ на строительныя работы въ Голодной степи.

Въ концѣ концовъ было признано, однако, необходимымъ приступить къ осуществленію проекта орошенія 45.000 десятинъ въ сѣверо-восточной части Голодной степи, въ виду достаточно благопріятныхъ почвенныхъ и топографическихъ условій для орошенія этого участка, обособленности его отъ туземнаго населенія, близости отъ Ташкента и линіи Средне-Азіатской ж. д. и удобства сплошного разселенія русскихъ переселенцевъ.

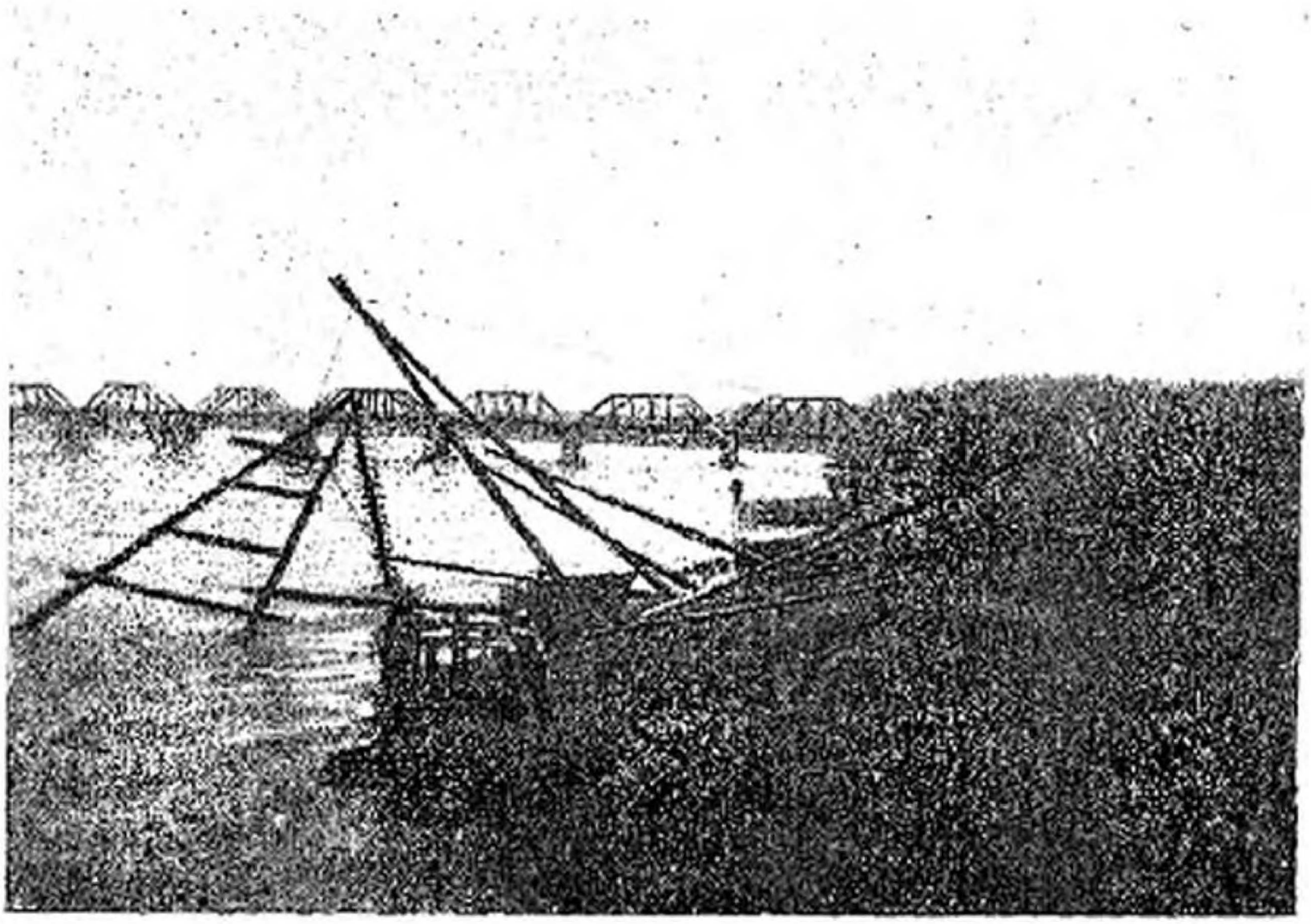
7 февраля 1900 года послѣдовало Высочайшее повелѣніе о приведеніи въ исполненіе мнѣнія Государственнаго Совѣта относительно приступа къ осуществленію проекта орошенія 45.000 десятинъ въ Голодной степи.

Работы должны были заключаться въ устройствѣ водопріемныхъ сооруженій у б. Запорожскаго поселка, близъ желѣзнодорожной ст. Хилково (предохранительнаго шлюза въ головѣ и промывного на 2 версты ниже), устройствѣ магистральнаго канала по поймѣ рѣки на протяженіи почти 37 верстъ, причемъ на 15 верстѣ намѣченъ былъ перепадъ; отъ 25 версты (у Николаевскаго поселка) каналъ долженъ былъ идти по косогору и постепенно подняться на возвышенную равнину Голодной степи.

Основною задачею было поставлено выведеніе воды къ Конногвардейскому поселку, отъ котораго начинался предположенный къ орошенію треугольникъ между желѣзною дорогою, каналомъ Императора Николая I-го и Сыръ-Дарьею.

Такъ какъ новый магистральный каналъ могъ бы давать воду на площади, орошаемыя изъ канала Императора Николая I-го, то имѣлось въ виду забросить головную и пойменную части канала Императора Николая I-го, какъ очень ненадежныя, и использовать лишь низовой его участокъ въ качествѣ распредѣлителя.

Постройкою новаго канала предполагалось замѣнить недостаточный для орошенія всей командуемой площади каналъ Императора Николая I-го надежнымъ инженернымъ сооруженіемъ съ гораздо большею пропускною способностью.



Берегъ рѣки Сыръ-Дарьи на мѣстѣ головного сооруженія до его постройки. Установка треноги по оси головного сооруженія для производства буровыхъ изслѣдованій.
Видъ съ лѣваго берега рѣки вверхъ по теченію.

Размывъ канала Императора Николая I Сыръ-Дарьею на 30-й верстѣ, у Алкакуля въ 1909 г.
Видъ вверхъ по теченію.

Размывъ Сыръ-Дарьею русла канала Императора Николая I на 31-й верстѣ, у Алкакуля, въ 1910 году (на 350 саженъ ниже размыва 1909 г.). Видъ съ лѣваго берега, внизъ по каналу, въ 1910 г.

Прорѣзь дамбы въ мѣстѣ временнаго пропуска воды изъ канала Императора Николая I въ магистральный каналъ (на 29-ой верстѣ его). За дамбою — искусственное озеро — осадочный бассейнъ для захвата наносовъ канала Императора Николая I.

Видъ съ косогора лѣваго берега магистральнаго канала вверхъ по теченію. 1910 г.

Проектированный магистральный каналъ долженъ былъ пропускать у головы 5 куб. саженъ въ секунду, что, при обычныхъ потеряхъ на фильтрацію и испареніе, могло бы обезпечить орошеніе не менѣе 45.000 десятинъ.

На работы было отпущено вначалѣ всего 2¼ милліона рублей.

Эти деньги отпускались по смѣтѣ Отдѣла Земельныхъ Улучшеній въ теченіе 1900—1910 г.г. очень неравномѣрно; были даже годы, когда ассигнованія ограничивались лишь средствами на содержаніе личнаго состава.

Общее руководство дѣломъ было возложено на Туркестанское Управленіе Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ, а для веденія дѣла на мѣстѣ былъ образованъ особый строительный штатъ съ производителемъ работъ во главѣ.

До новаго отпуска крупныхъ средствъ по законопроекту 1 іюня 1911 года на разрѣшенные въ 1900 году 2¼ милліона рублей, исполнены почти всѣ главныя земляныя работы по магистральному каналу (свыше 90% общаго количества), разныя мелкія строительныя работы, произведено отчужденіе, сдѣланы многочисленныя и разнообразныя изысканія, составлены разные проекты, смѣты и т. п.

Общій ходъ работъ съ 1900 г. по 1911 г.

Первоначальный проектъ былъ составленъ очень спѣшно, причемъ матеріаломъ послужили данныя, полученныя при обслѣдованіи канала Императора Николая I-го, а потому этотъ проектъ могъ дать лишь общее представленіе о характерѣ необходимыхъ работъ для осуществленія намѣченнаго орошенія въ Голодной степи.

Съ первыхъ же шаговъ жизнь потребовала подробныхъ изысканій, составленія детальныхъ расчетовъ, проектовъ и смѣтъ.

Первый періодъ работъ, обнимавшій вторую половину 1900 г. и первую половину 1901 года, былъ посвященъ почти исключительно изысканіямъ, трассировкѣ линіи канала, составленію подробныхъ плановъ, профилей, смѣтъ и т. п.

Лишь ко второй половинѣ 1901 года были закончены необходимыя для приступа къ работамъ подготовительныя дѣйствія, и 25 сентября были начаты земляныя работы на низовыхъ участкахъ магистральнаго канала. Имѣлось въ виду развивать работы постепенно вверхъ по теченію, обезпечивая, такимъ образомъ, возможность безпрепятственнаго спуска грунтовыхъ водъ съ верхнихъ участковъ канала въ законченные нижележащіе.

Въ послѣдующіе годы непрерывно продолжались земляныя работы по прорытію магистральнаго канала, причемъ интенсивность ихъ производства была въ зависимости отъ размѣровъ отпускавшихся ежегодно средствъ. За время съ 25 сентября 1901 года и по 1 іюня 1911 года исполнено основныхъ земляныхъ работъ по магистральному каналу около 600.000 куб. саженъ.

Къ 1 іюня 1911 года закончены земляныя работы почти на 33,5 верстъ магистральнаго канала и осталось произвести выемки около 40.000 куб. саженъ галечнаго и конгломератнаго грунтовъ на верхнихъ 3,5 верстахъ и на участкѣ, около 200 саженъ, примыкающемъ къ Конногвардейскому вододѣлителю.

Причинами медленности производства работъ можно считать: крайне ограниченные размѣры отпускавшихся средствъ, хроническое запозданіе перевода кредитовъ, неточность и недостаточность предварительныхъ изысканій, проекта и смѣтъ, слѣдствіемъ чего явились необходимость производства обширныхъ изысканій и составленіе проектовъ, одновременно съ производствомъ работъ, наконецъ, вообще новизну дѣла и нѣкоторую неопредѣленность и неустойчивость во взглядахъ на коренные вопросы, касающіеся работъ.

При медленности производства работъ и недостаточности средствъ для широкой постановки дѣла, возникалъ не разъ вопросъ о временномъ приспособленіи выстроенной части магистральнаго канала для пропуска по ней увеличеннаго расхода воды изъ головы канала

Императора Николая I-го, съ цѣлью скорѣйшаго полученія новыхъ орошенныхъ земель, еще ранѣе полнаго осуществленія намѣченнаго проекта. Отъ этой заманчивой на первый взглядъ мысли пришлось, однако, отказаться, такъ какъ стоимость и срокъ исполненія этихъ работъ указали на экономическую невыгодность этой временной мѣры.

Магистральный каналъ съ 1910 года используется на протяженіи 3 верстъ у озера Алкакуль для пропуска нормальнаго расхода канала Императора Николая I-го, причемъ, во избѣжаніе засоренія магистральнаго канала наносами передъ мѣстомъ впуска въ него воды, устроенъ огражденный дамбами осадочный бассейнъ, вмѣстимостью около 35.000 куб. саженъ.

Устройство этого временнаго сліянія канала Императора Николая I-го съ магистральнымъ вызвано необходимостью обезпечить подачу воды на существующія въ Голодной степи культурныя земли, послѣ того какъ русло канала Императора Николая I-го было смыто рѣкою на большомъ протяженіи, причемъ возобновленіе его потребовало бы очень много времени и большихъ денежныхъ затратъ.

Способы производства работъ.

Работы по осуществленію проекта орошенія Голодной степи производились частью небольшими мѣстными подрядчиками, частью хозяйственнымъ способомъ, при посредствѣ артелей землекоповъ и мелкихъ рядчиковъ.

Съ 1908 года и по конецъ 1911 года работы производились исключительно хозяйственнымъ способомъ, причемъ за періодъ съ апрѣля 1908 года по 1 іюня 1911 года исполнено работъ на сумму около 680.000 рублей.

За все же время постройки до 1 іюня 1911 года исполнено главныхъ земляныхъ работъ хозяйственнымъ способомъ на сумму около 900.000 рублей, а подрядчикомъ—около 730.000 рублей.

Рабочіе были частью мѣстные русскіе крестьяне и туземцы, частью же пришлые, какъ изъ другихъ областей Туркестана, такъ и изъ Европейской Россіи. Число ихъ колебалось отъ 50 до 900 человѣкъ. Число лошадей, занятыхъ на работахъ, доходило до 500.

Въ первоначальной смѣтѣ стоимость рабочаго дня землекопа была принята равною 60 копейкамъ. Въ дѣйствительности же въ первые годы работъ эта стоимость установилась равною 80 коп., а потомъ, постепенно возрастая, въ 1910 году дошла до 1 р. 20 коп.

Въ виду благопріятныхъ климатическихъ условій, работы прерывались зимою обыкновенно лишь на самое короткое время.

При производствѣ выемокъ, встрѣчались грунты: лессовые средней плотности и лессовые очень плотные съ замѣтнымъ содержаніемъ гипса, песчанистые, галечные, а на верхнемъ участкѣ—еще и конгломераты, потребовавшіе взрывныхъ работъ (около 10.000 куб. саженъ).

Копаніе земли производилось людьми, причемъ для лессовыхъ, песчанистыхъ и слабыхъ галечныхъ грунтовъ примѣнялись, въ качествѣ орудій, лопаты и туземные кетмени (лопаты-мотыги), для грунтовыхъ плотныхъ галечныхъ и лессовыхъ съ содержаніемъ гипса пришлось примѣнять кирки и ломы.

Выкопанная земля отвозилась въ дамбы или отвалы, частью на ручныхъ тачкахъ русскаго или туземнаго типа (плетеныхъ изъ прутьевъ), частью на конныхъ тачкахъ, которыя оказались наиболѣе подходящими для наличныхъ условій работы. При разработкѣ длинныхъ глубокихъ выемокъ. когда приходилось отвозить землю на разстояніе даже болѣе 2-хъ верстъ, примѣнялась возка по переносной Дековиллевской желѣзной дорогѣ, для чего было пріобрѣтено 15 верстъ путей, 110 вагонетокъ и 40 трюковъ.

Возникалъ дважды вопросъ о примѣненіи механическихъ приспособленій (экскаваторовъ) для производства работъ; однако, въ виду очень малыхъ и неравномѣрныхъ ежегодныхъ ассигнованій, отдаленности работъ

отъ линіи желѣзной дороги, разнообразія условій работъ, новизны дѣла и отсутствія увѣренности въ возможности успѣшнаго примѣненія машинъ въ условіяхъ Голодной степи, наконецъ, въ виду сравнительной дешевизны рабочихъ рукъ въ первые годы работы, примѣненіе машинъ для земляныхъ работъ не было осуществлено.

Дамбы насыпались съ поливкою и тщательною укаткою; передъ насыпкой ихъ производилась срѣзка и удаленіе растительнаго слоя.

Особый порядокъ при производствѣ выемокъ примѣнялся на верхнихъ участкахъ, гдѣ пришлось врѣзаться въ слой ниже горизонта грунтовыхъ водъ. Здѣсь сначала производилась сплошная выемка земли до уровня грунтовыхъ водъ; затѣмъ проводилась небольшая осушительная траншея, по которой скопляющаяся грунтовая вода стекала въ нижележащую оконченную часть канала.

Дальнѣйшая разработка выемки послѣ этого уже не представляла особыхъ затрудненій; приходилось лишь, по мѣрѣ разработки ея, постепенно углублять осушительную траншею до проектнаго дна канала.

Отъ 37 версты и до 20 грунтовая вода при производствѣ работъ не встрѣчена. Появилась она впервые на 20 верстѣ, гдѣ линія магистральнаго канала должна была пересѣчь и осушить озеро-болото Султанъ-Хаузъ. По мѣрѣ приближенія къ головѣ канала, слой выемки въ сферѣ дѣйствія грунтовыхъ водъ все увеличивался и на 4 верстѣ уже дошелъ до полутора саженъ, что при принятомъ порядкѣ работъ не вызывало, однако, особо серьезныхъ затрудненій даже на тѣхъ участкахъ, гдѣ рядомъ, на разстояніи нѣсколькихъ десятковъ саженъ, проходитъ въ галечныхъ грунтахъ каналъ Императора Николая I-го, имѣя горизонтъ воды на 1,5 сажени выше дна магистральнаго канала.

Необходимость спуска грунтовыхъ водъ вызывала добавочные расходы на прорытіе траншей, но, по приблизительнымъ подсчетамъ, эти расходы были въ среднемъ не болѣе 5—10% общей стоимости работъ на соотвѣтственныхъ участкахъ.

Къ 1 іюня 1911 года всего сработано въ грунтовой водѣ около 80.000 куб. саженъ.

Грунтовая вода появилась въ каналѣ на 20 верстѣ у Султанъ-Хауза въ незначительномъ количествѣ въ концѣ 1907 года. Лѣтомъ 1908 года былъ обезпеченъ безпрепятственный спускъ ея въ нижележащіе участки канала, но вначалѣ вода вся уходила въ песчанистое дно на ближайшихъ участкахъ.

Лѣтомъ 1909 года секундный притокъ грунтовой воды уже равнялся почти 4 куб. футамъ, причемъ къ этому времени было пройдено въ грунтовыхъ водахъ до 8-ми верстъ по каналу. Скоплявшаяся вода сбрасывалась, черезъ особо устроенный водосливъ, у 29 версты въ Алкакульское озеро. Въ іюлѣ 1910 года, когда было осуществлено временное сліяніе канала Императора Николая I-го съ магистральнымъ у Алкакуля, сбросъ былъ закрытъ, а притекающая по магистральному каналу грунтовая вода, въ количествѣ не менѣе 5 куб. футовъ въ секунду, присоединилась къ водѣ канала Императора Николая I-го и съ тѣхъ поръ принимаетъ участіе въ орошеніи Голодной степи. Къ началу 1911 года притокъ грунтовыхъ водъ установился равнымъ приблизительно 7 куб. футамъ въ секунду, причемъ пройденъ въ грунтовыхъ водахъ участокъ канала длиною до 16 верстъ. Пропускъ грунтовой воды потребовалъ устройства на каналѣ ряда легкихъ временныхъ сооруженій: 8-ми мостовъ и 5-ти акведуковъ, а въ 1911 году для временнаго пропуска грунтовыхъ водъ подъ перемычкой, оставленной на 3-ей верстѣ для проѣзда и пропуска туземнаго арыка „Булакъ“, былъ прорытъ даже туннель длиною около 30 саженъ въ галечномъ грунтѣ на глубинѣ 5,5 саженъ.

Протекая тонкимъ слоемъ по дну, грунтовая вода вызвала во многихъ мѣстахъ прорастаніе дна камышемъ, кугою и другими водяными растеніями; передъ впускомъ воды въ каналъ изъ Сыръ-Дарьи необходимо принять мѣры къ уничтоженію этой растительности.

Изысканія и составленіе проектовъ.

Одновременно съ производствомъ земляныхъ работъ производились подробныя изысканія съ цѣлью полученія детальнаго плана предположеннаго къ орошенію района, выясненія техническихъ условій, связанныхъ съ постройкой и будущей эксплоатаціей канала, а также съ цѣлью выясненія количества и стоимости предстоящихъ къ исполненію работъ. Произведена нивеллировка всего предположеннаго къ орошенію района на площади около 90.000 десятинъ ходовыми линіями черезъ 100 саженъ (свыше 5.000 верстъ нивеллировки) и составленъ подробный планъ въ горизонталяхъ, произведена съемка пойменной части, а также мѣстности въ районѣ головного сооруженія, причемъ здѣсь же сдѣланы промѣры рѣки. Произведены подробныя изслѣдованія грунтовъ по магистральному каналу и подъ головнымъ сооруженіемъ, а также изслѣдованія притока грунтовыхъ водъ на головномъ участкѣ съ пробною откачкою паровыми насосами. Протрассировано нѣсколько варіантовъ для отдѣльныхъ участковъ магистральнаго канала передъ приступомъ къ работамъ на этихъ участкахъ. Протрассированы главные каналы распредѣлительной и водоотводной сѣти. Произведены разныя мелкія изысканія и изслѣдованія.

Почвовѣдомъ-агрономомъ изслѣдованы почвы Голодной степи и составлена схематическая почвенная карта.

Въ зависимости отъ выяснившихся обстоятельствъ въ первоначальный проектъ магистральнаго канала былъ введенъ рядъ измѣненій и дополненій. Наиболѣе важными изъ нихъ надо считать: отнесеніе линіи канала отъ рѣки къ обрыву возвышенной части степи въ урочищѣ Ирджаръ, прокопъ глубокой выемки у Николаевскаго поселка, уничтоженіе перепадовъ, уничтоженіе промывного шлюза у головы, какъ слишкомъ дорогого, и, при наличныхъ условіяхъ, не дающаго достаточной гарантіи правильнаго промыванія наносовъ. Намѣченный по первоначальному проекту одинъ перепадъ, какъ слишкомъ высокій, предполагалось вначалѣ замѣнить

тремя отдѣльными перепадами, но такъ какъ перепады вообще представляютъ собою слабыя мѣста на ирригаціонныхъ каналахъ, то они были оставлены и окончательно проектъ составленъ безъ перепадовъ, съ допущеніемъ на первыхъ 15-ти верстахъ канала довольно большихъ уклоновъ и среднихъ скоростей (даже болѣе 4-хъ футовъ въ секунду), причемъ русло здѣсь проведено выемкою и дно опущено, по возможности, до залегающихъ на нѣкоторой глубинѣ галечныхъ грунтовъ, лучше сопротивляющихся размыву, нежели верхніе лессовые и песчанистые слои. Участки, гдѣ будутъ замѣчены серьезные размывы при пропускѣ воды, предполагается укрѣпить камнемъ.

Изысканія, изслѣдованія и составленіе проектовъ производились строительнымъ штатомъ, въ помощь которому съ іюня 1903 года по начало 1909 года была командирована небольшая изыскательная партія, а въ 1908 году еще временный (на одинъ годъ) дополнительный штатъ инженеровъ и техниковъ.

Съ начала постройки и до осени 1908 года главная контора постройки находилась въ Николаевскомъ поселкѣ, а съ 1908 года—въ селеніи Запорожьѣ у намѣченнаго мѣста головного сооруженія.

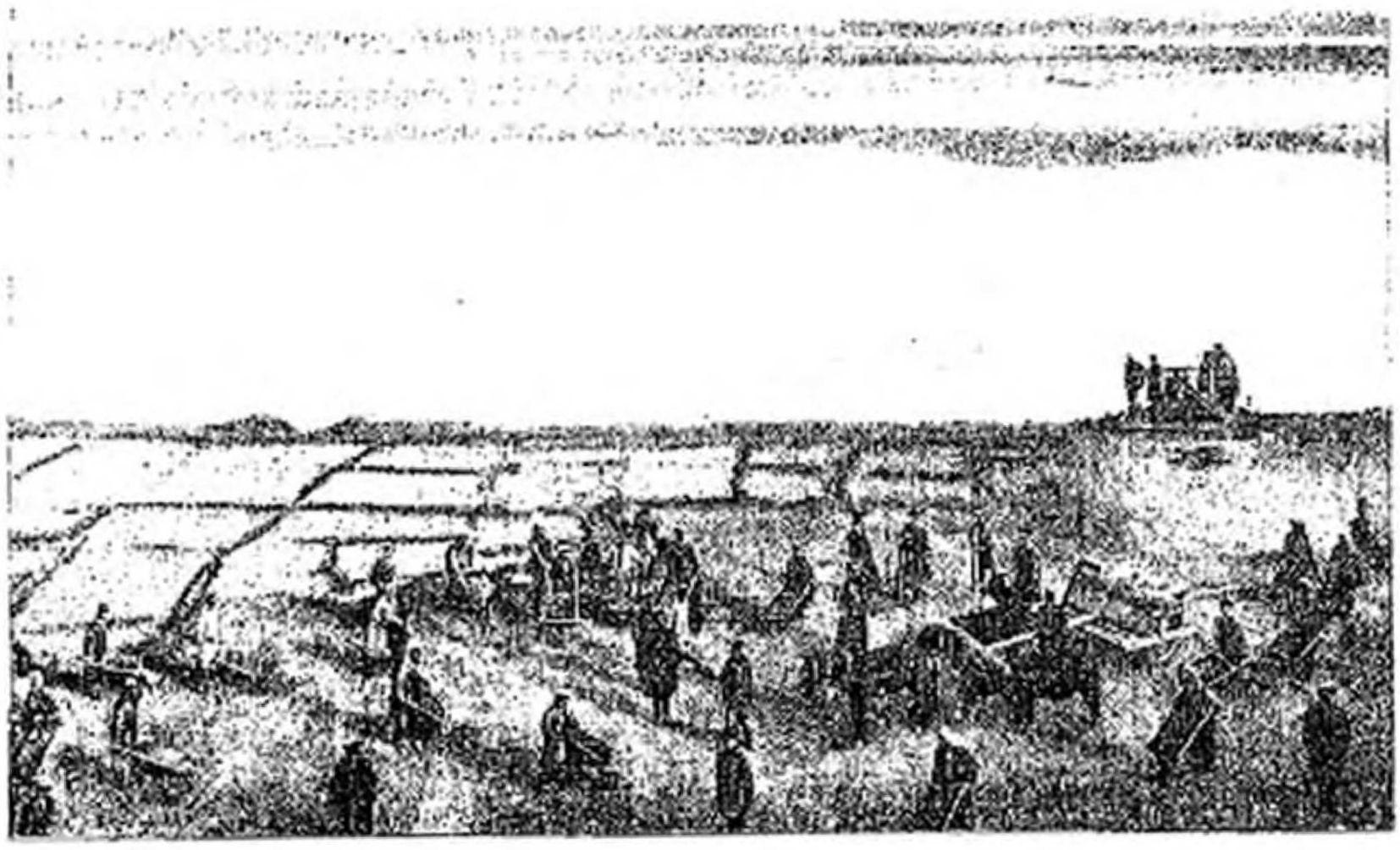
Краткая характеристика исполненныхъ работъ и проектъ 1909 г.

Законченный къ началу 1909 года разработкою предварительный проектъ устройства орошенія сѣверо-восточной части Голодной степи изъ строящагося магистральнаго канала сводится къ слѣдующему.

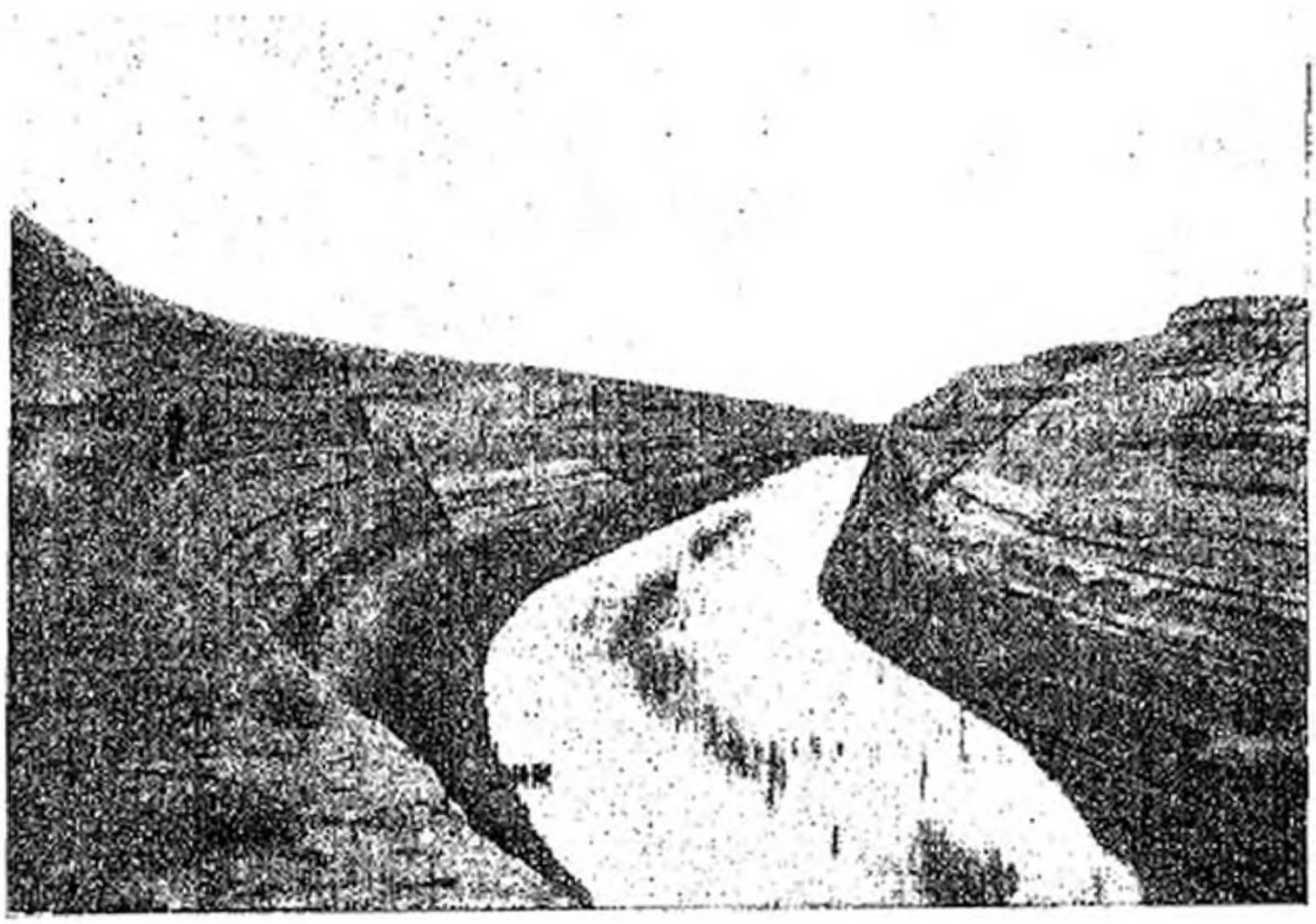
Каналъ, расчитанный на пропускъ не менѣе 5-ти куб. саженъ въ секунду, беретъ начало изъ Сыръ-Дарьи ниже Беговатскихъ пороговъ и существующаго деревяннаго моста у б. Запорожскаго поселка, гдѣ рѣка течетъ однимъ русломъ въ крѣпкихъ не размываемыхъ конгломератныхъ берегахъ; нѣсколько ниже по теченію ложе рѣки состоитъ уже изъ болѣе слабаго галечника и здѣсь начинается дѣленіе рѣки на отдѣльные протоки.

Общій видъ земляныхъ работъ по прорытію магистральнаго канала при производствѣ ихъ людьми и лошадьми.
Видъ на 8-ой верстѣ съ высокаго лѣваго берега внизъ по теченію осенью 1909 г.

Работы по срѣзкѣ косогора и насыпкѣ дамбъ на участкѣ магистральнаго канала у Алкакуля въ 1902 г.
Видъ вверхъ по теченію.



Насыпка (съ подвозкою земли на тузенныхъ ручныхъ тачкахъ), поливка и укатка дембъ на косогорномъ участкѣ магистральнаго канала. Въ 1902 году.



Начало глубокой выемки (до 7,6 сажени) магистральнаго канала у Николаевскаго поселка на 25-й верстѣ. Видъ съ лѣваго берега внизъ по теченію.

Каменный головной шлюзъ съ 15 отверстіями, площадью около одной квадр. сажени каждое, отдѣляющій каналъ отъ рѣки и регулирующій притокъ въ него воды расположенъ на лѣвомъ вогнутомъ въ этомъ мѣстѣ участкѣ берега, къ которому направляется главная струя рѣки. Отверстія придвинуты къ рѣкѣ и расположены перпендикулярно къ направленію теченія. Порогъ шлюза заложенъ очень низко на уровнѣ дна рѣки, что обезпечиваетъ поступленіе воды въ каналъ при самыхъ низкихъ горизонтахъ воды въ рѣкѣ, безъ устройства на ней плотины. Система затворовъ (шандорныхъ и щитовыхъ) позволяетъ ограничить питаніе канала при разныхъ горизонтахъ воды въ рѣкѣ лишь водою изъ верхнихъ слоевъ съ наименьшимъ содержаніемъ наносовъ, могущихъ засорять каналъ.

На первыхъ четырехъ верстахъ каналъ, проходя недалеко отъ рѣки, прорѣзаетъ культурныя земли туземнаго населенія Беговатъ. Здѣсь—сплошная выемка, глубиною отъ 3-хъ до 6-ти саженъ, преимущественно въ галечныхъ и конгломератныхъ грунтахъ. Ширина по дну—9 саженъ, уклонъ дна—0,0007. Откосы полуторные на высоту 1,30 сажени отъ дна, гдѣ расположена берма шириною въ одну сажень. Выше бермы откосы ординарные. Глубина воды—около 0,80 сажени.

На этомъ участкѣ въ мѣстѣ пересѣченія канала съ небольшимъ туземнымъ арыкомъ Булакъ намѣчается постройка віа-акведука, а въ мѣстѣ пересѣченія съ линіей желѣзнодорожнаго водопровода—постройка мостика для поддержанія водопроводной трубы.

На дальнѣйшемъ протяженіи линія канала проходитъ по поймѣ, прикасаясь, однако, непосредственно къ выступамъ возвышенной части степи. До 17 версты идутъ сплошныя выемки, глубиною до 2,5 саженъ, въ галечныхъ, лессовыхъ и частью сильно песчанистыхъ грунтахъ.

Въ зависимости отъ характера грунтовъ на днѣ, здѣсь намѣчены уклоны отъ 0,00032 до 0,0006; ширина по дну — отъ 12 до 14 саженъ. Откосы отъ дна до

бермы—полуторные; бермы—на высотѣ одной сажени отъ дна; выше бермы откосы ординарные. Глубина воды около 0,75 сажени.

У 17 версты проектный горизонтъ воды въ каналѣ уже выше окружающей мѣстности и отсюда начинается участокъ канала въ дамбахъ.

До 25-ой версты каналъ идетъ преимущественно въ полувыемкѣ и полунасыпи; лишь на 24 верстѣ есть небольшой участокъ, гдѣ, кромѣ насыпи дамбъ на всю высоту профиля, еще есть подсыпка дна почти на 0,5 сажени.

Отъ 17 до 20 версты грунты лессовые и песчанистые; уклонъ принятъ равнымъ 0,0002; ширина по дну — 8,30 сажени; откосы выемки — полуторные, дамбъ—двойные, глубина—1,15 сажени. Ширина дамбъ по верху принята по всему магистральному каналу равною 3-мъ саженямъ; возвышеніе верха дамбъ надъ проектнымъ уровнемъ воды принято—0,45 сажени.

Между 19 и 23 верстами магистральный каналъ пересѣкъ рядъ существующихъ отводовъ изъ канала Императора Николая I-го.

Поэтому, въ началѣ 1911 года выстроенъ у 20 версты мостъ съ акведукомъ (деревяннымъ), по которому и перепускается вода для орошенія соотвѣтственныхъ земель по лѣвому берегу магистральнаго канала. Современемъ, когда магистральный каналъ будетъ законченъ и станетъ дѣйствовать полнымъ сѣченіемъ, выведеніе воды на эти земли будетъ возможно и изъ магистральнаго канала.

На 25 верстѣ у Николаевскаго поселка каналъ врѣзается въ возвышенную террасу древняго берега, образуя выемку, длиною около 900 саженъ и глубиною до 7,6 сажени; ширина по дну здѣсь 8,10 сажени, а по верху почти 20 саженъ; уклонъ дна 0,0001; до первой бермы на высотѣ 1,80 сажени откосы четвертные, съ саженными же бермами черезъ 3 сажени по высотѣ.

Такая исключительная крутизна откосовъ выемокъ въ плотномъ лессѣ не вызываетъ особыхъ опасеній, такъ какъ очень крутые лессовые обрывы Кіата не обнаруживаютъ признаковъ серьезнаго разрушенія.

Только въ мѣстахъ выклиниванія песчаныхъ слоевъ четвертное заложеніе откосовъ недостаточно. Въ самомъ началѣ глубокой выемки у Николаевскаго поселка были встрѣчены такіе песчаные слои на длинѣ около 40 саженъ, причемъ пришлось заложеніе откосовъ на этомъ участкѣ увеличить до 1,25 высоты и закрыть песчаные откосы слоемъ глины въ 0,30 сажени, во избѣжаніе выдуванія ихъ вѣтромъ.

Первоначально предполагалось обойтись безъ глубокой выемки, проведя каналъ у подошвы обрыва древняго берега, упирая, а частью и насыпая правую дамбу канала непосредственно въ озеро-старорѣчье „Кіатъ-Куль"; однако, серьезныя разрушенія половодьемъ дамбъ канала Императора Николая I-го, который проведенъ вдоль Кіатъ-Куля, и обнаруженныя опредѣленныя указанія на то, что еще послѣ 1870 года главное теченіе Сыръ-Дарьи проходило непосредственно подъ обрывомъ у Николаевскаго поселка, заставили рѣшиться на удаленіе канала отъ опаснаго мѣста, хотя это вызвало довольно большія затраты на прокопъ глубокой выемки.

Ниже этой глубокой выемки начинается косогорный участокъ, длиною въ 4 версты, примыкающій съ одной стороны къ обрыву Кіата, съ другой же упирающійся высокими дамбами въ низины, а у 30-ой версты даже непосредственно въ озеро Алкакуль. По топографическимъ условіямъ сосѣдство Алкакульскаго озера здѣсь менѣе опасно, нежели въ соотвѣтственномъ мѣстѣ сосѣдство Кіатъ-Куля; тѣмъ не менѣе въ 1910 и въ началѣ 1911 года произведена пересыпка южнаго залива озера, съ цѣлью воспрепятствовать возникновенію сквознаго теченія полой воды по озеру, а также усилены дамбы магистральнаго канала отсыпкою внѣшняго откоса на надлежащую высоту до полученія пятерного заложенія.

Уклонъ на косогорномъ участкѣ, а также на всемъ низовомъ участкѣ магистральнаго канала—0,0001, ширина по дну—8,10 саженъ, возвышеніе верха дамбъ надъ дномъ—1,80 саженъ. Откосы дамбъ—двойные, вы-

мокъ до первой бермы—полуторные, а выше—четверные; гдѣ же требовалось много земли для насыпи правой дамбы, откосы лѣваго берега получились положе четвертныхъ.

При проведеніи канала по косогору получены довольно крутыя закругленія (даже 50-ти саженнаго радіуса), а потому внутренніе откосы дамбъ на наиболѣе крутыхъ поворотахъ укрѣпляются для начала плетневыми шпорами и добавочною присыпкою дамбъ. Если подмывы откосовъ будутъ велики, имѣется въ виду впослѣдствіи дать имъ болѣе солидное укрѣпленіе.

На остальномъ протяженіи магистральнаго канала закругленія намѣчены радіусомъ преимущественно 200 саженъ или болѣе.

Къ Алкакульскому озеру примыкаетъ вторая глубокая выемка, длиною около 800 саженъ и глубиною до 4,5 сажени; прокопъ этой выемки далъ возможность сократить длину канала и, вмѣстѣ съ тѣмъ, удалить его отъ опасной близости съ рѣкою въ урочищѣ Ирджарѣ.

За этою выемкою каналъ проходитъ по промежуточной береговой террасѣ, являющейся переходомъ отъ высокой части степи къ поймѣ, а на 37-ой верстѣ у Конногвардейскаго поселка выходитъ на поверхность возвышенной части степи. Отсюда, собственно, и начинается намѣченный подъ орошеніе районъ. Здѣсь же намѣчено первое большое дѣленіе канала на двѣ вѣтви, къ которому предполагается также впослѣдствіи пріурочить и устройство сброснаго шлюза (ранѣе намѣчался у 20 версты).

Правая вѣтвь направляется по восточному водораздѣлу къ желѣзнодорожной станціи „Сыръ-Дарьинская“ вдоль расположенныхъ по границѣ поймы русскихъ поселковъ.

Лѣвая вѣтвь направляется вдоль канала Императора Николая I-го къ желѣзнодорожной станціи „Голодная степь“ и далѣе по центральному водораздѣлу на сѣверо-западъ, причемъ за желѣзною дорогою охватываетъ своею сѣтью полосу, шириною около 10-ти верстъ.

Распредѣлительная сѣть, въ которую должно поступать не менѣе 4,5—4,75 куб. саженъ воды въ секунду, обнимаетъ валовую площадь около 81.000 десятинъ, изъ которыхъ не менѣе 45.000—48.000 десятинъ, т. е. 60% валовой площади предполагается обезпечить правильнымъ орошеніемъ; 20% площади надо выдѣлить подъ каналы, дороги, неудобныя мѣста и т. п., а еще 20% можно считать запасными землями.

Лѣвая вѣтвь съ ея отвѣтвленіями охватываетъ около 53.000 десятинъ валовой площади; изъ нихъ не менѣе 31.000 десятинъ должны получить правильное орошеніе. Почвы здѣсь, по имѣющимся изслѣдованіямъ, преимущественно самаго лучшаго качества.

Правая вѣтвь со всѣми отвѣтвленіями охватываетъ около 28.000 десятинъ валовой площади, изъ которыхъ 17.000 должны получить правильное орошеніе. Почвы здѣсь, хотя вполнѣ пригодны для культуры, но нѣсколько хуже почвъ района лѣвой вѣтви.

При распредѣленіи площадей въ восточномъ районѣ степи былъ оставленъ особый ограниченный участокъ для распредѣлительной сѣти канала Императора Николая I-го, самостоятельное существованіе котораго представлялось при нѣкоторыхъ условіяхъ допустимымъ, для чего былъ составленъ проектъ коренного его переустройства (въ 1910—1911 годахъ).

По Шуръ-Узякскому логу намѣченъ впадающій въ старорѣчье Сыръ-Дарьи—озеро Ащикуль главный водоотводный каналъ, длиною около 54 верстъ, съ которымъ связана сѣть болѣе мелкихъ водоотводныхъ каналовъ. Кромѣ того, намѣчено нѣсколько самостоятельныхъ небольшихъ водоотводныхъ каналовъ, направляющихъ отработавшую воду непосредственно въ озера поймы, а также въ озеро „Сардоба".

Пропускная способность водоотводныхъ каналовъ расчитана на расходъ воды, втрое меньшій расхода оросительной воды для соотвѣтственныхъ площадей.

Длина главныхъ распредѣлительныхъ и водоотводныхъ каналовъ—177 верстъ.

Общее количество выемки земли на этихъ каналахъ исчислено равнымъ 440.000 куб. саженъ; изъ нихъ до 220.000 куб. саженъ земли должно быть насыпано въ дамбы.

Длина второстепенныхъ распредѣлительныхъ и водоотводныхъ каналовъ около 1.400 верстъ, а количество земляныхъ работъ на нихъ исчисляется въ цифрѣ свыше 300.000 куб. саженъ.

Второстепенные каналы предполагалось по проекту довести до участковъ не крупнѣе 150 десятинъ.

Для правильнаго распредѣленія воды при орошеніи, намѣченъ рядъ вододѣлителей, выпусковъ и сбросныхъ шлюзовъ.

Въ проектъ введены также мосты подъ главнѣйшія проѣзжія дороги и сооруженія въ мѣстахъ пересѣченія каналовъ съ линіей Средне-Азіатской ж. д.

Число крупныхъ искусственныхъ сооруженій около 40, а второстепенныхъ—свыше 500. Всѣ эти сооруженія проектированы долговѣчнаго типа, почти исключительно изъ каменныхъ и желѣзныхъ матеріаловъ.

Вдоль магистральнаго канала и главныхъ вѣтвей намѣчено провести для надобностей эксплоатаціи телефонныя линіи, общею длиною около 150 верстъ, при двухъ центральныхъ станціяхъ и 30 аппаратахъ.

Для помѣщенія эксплоатаціонной администраціи намѣчено построить около 50 жилыхъ помѣщеній съ необходимѣйшими службами.

Смѣтная стоимость работъ по исчисленіямъ 1911 года.

Смѣтная стоимость всѣхъ земляныхъ работъ (съ пріобрѣтеніемъ дековильки) по магистральному каналу около 2.360.000 рублей.

Къ концу 1910 г. исполнено по магистральному каналу земляныхъ работъ на смѣтную сумму около 1.900.000 рублей; израсходовано на эти работы около 1.600.000 рублей, включая сюда и стоимость пріобрѣтенной для земляныхъ работъ дековильки. Кромѣ того, на отчужденіе земель израсходовано около 50.000 рублей, на изысканія и составленіе проектовъ, пріобрѣтеніе насосовъ,

содержаніе канала Императора Николая I-го, гражданскія сооруженія, разныя мелкія работы и временныя сооруженія, содержаніе фактическаго контроля, низшихъ служащихъ, командировки разныхъ лицъ, организацію медицинской помощи и разныя хозяйственныя надобности при работахъ — около 370.000 рублей.

Общая сумма операціонныхъ расходовъ — около 2.020.000 рублей. На содержаніе личнаго состава за 11 лѣтъ израсходовано около 225 тысячъ рублей.

Къ концу 1910 года оставалось еще исполнить:

1) земляныя работы по магистральному каналу, на сумму около 451.000 рублей, по смѣтамъ, со включеніемъ 3% на вспомогательные расходы;

2) земляныя работы на распредѣлительной и водоотводной сѣти на сумму 1.856.000 рублей;

3) укрѣпленіе откосовъ, устройство водопоевъ, нагорныхъ канавъ и другія мелкія работы по магистральному каналу на сумму около 128.000 рублей;

4) искусственныя сооруженія на сумму около 1.675.000 рублей, изъ нихъ около 600.000 рублей—на головное сооруженіе, около 248.000 рублей—мосты подъ проѣзжія дороги и на пересѣченія каналовъ съ желѣзною дорогою;

5) гражданскія сооруженія, на сумму около 124.000 р.,

и 6) телефонную сѣть, на сумму около 72.000 рублей.

Всего оставалось исполнить работъ на сумму около 4.306.000 рублей.

Кромѣ того, въ смѣту введено содержаніе личнаго состава строителей и контроля, по расчету на 4 года, всего въ суммѣ 205.200 рублей, расходы на трассировку каналовъ въ размѣрѣ 32.500 рублей, на канцелярскіе расходы 20.000 рублей и, наконецъ, на непредвидѣнные расходы, кругло, 293.000 рублей (7% отъ общей смѣтной суммы на работы).

По составленнымъ смѣтамъ, въ добавленіе къ испрошеннымъ въ 1900 году и израсходованнымъ къ началу 1911 года 2¼ милліонамъ, требовалось еще 4.856.500 рублей, что въ суммѣ даетъ общую стоимость ороше-

нія равною 7.106.500 рублей, т. е. почти 158 рублей на десятину. Такое увеличеніе стоимости орошенія, по сравненію съ предположеніями 1899—1900 г.г., объясняется слѣдующими обстоятельствами:

1) въ послѣдніе годы значительно увеличились (на 65%) справочныя цѣны на рабочія руки;

2) предварительный проектъ и смѣта 1899 г. были недостаточно разработаны и, вдобавокъ, составлены на основаніи недостаточныхъ и неточныхъ данныхъ, и въ дѣйствительности пришлось исполнить гораздо больше работъ, нежели то было исчислено проектомъ 1899 года;

3) въ новый проектъ введены не предусмотрѣнныя первымъ проектомъ категоріи работъ: устройство мостовъ, телефонной сѣти, гражданскихъ сооруженій, большого числа мелкихъ каналовъ распредѣлительной и водоотводной сѣтей и нѣкоторыхъ другихъ;

4) расширеніе командуемой площади до 81.000 десятинъ

и 5) необходимость расходованія операціонныхъ средствъ на каналъ Императора Николая I-го, безъ чего существующія по этому каналу культурныя земли могли бы остаться совершенно безъ воды.

Вторичный отпускъ средствъ на строительныя работы.

Предварительный проектъ орошенія сѣверо-восточной части Голодной степи со смѣтою, оконченный составленіемъ въ началѣ 1909 года былъ разсмотрѣнъ высшими правительственными учрежденіями, и въ началѣ 1910 года въ законодательныя учрежденія внесенъ былъ законопроектъ о доассигнованіи необходимыхъ для работъ средствъ.

Такъ какъ къ концу 1910 года отпущенные ранѣе 2¼ милліона рублей были почти израсходованы, то во избѣжаніе перерыва въ работахъ былъ исходатайствованъ отпускъ 118.000 рублей изъ десятимилліоннаго фонда на экстренныя въ теченіе года непредвидѣнныя государственныя надобности. Къ іюню 1911 года эти деньги были почти полностью израсходованы на производство, главнымъ образомъ, земляныхъ работъ.

Перваго іюня 1911 года Высочайше утвержденъ одобренный законодательными учрежденіями законопроектъ объ отпускѣ средствъ на окончаніе устройства орошенія сѣверо-восточной части Голодной степи изъ магистральнаго канала на сумму 4.856.500 рублей, съ вычетомъ изъ этой суммы отпущенныхъ уже 118.000 р., т. е. 4.738.500 рублей, изъ которыхъ на содержаніе и разъѣзды строительнаго штата отнесено 207.200 рублей. На 1911 годъ было отпущено 959.500 рублей.

По законопроекту 1-го іюня 1911 года, работы должны быть закончены въ очень короткій срокъ—не позже начала 1915 года, въ виду чего предусматриваются сравнительно крупныя ежегодныя ассигнованія.

Для возможности быстраго и успѣшнаго выполненія намѣченныхъ работъ съ ассигнованіемъ новыхъ крупныхъ средствъ связаны были усиленіе и коренная реорганизація строительнаго штата, во главѣ котораго былъ поставленъ облеченный достаточными полномочіями особый начальникъ работъ съ помощникомъ и съ тремя производителями работъ и соотвѣтственнымъ штатомъ инженеровъ, техниковъ, чертежниковъ, десятниковъ. Главная контора перенесена въ Ташкентъ, а конторы производителей работъ помѣщены въ Запорожьѣ и у станціи „Голодная степь".

Дальнѣйшее развитіе и измѣненіе проектовъ и смѣтъ.

Приступая къ продолженію работъ, намѣченныхъ законопроектомъ, строительному штату пришлось сразу же внести въ намѣченную схему работъ цѣлый рядъ измѣненій. При разсмотрѣніи законопроекта въ Государственной Думѣ было высказано пожеланіе о сохраненіи и переустройствѣ канала Императора Николая I-го, съ предоставленіемъ подъ районъ его сѣти части площади по правой вѣтви магистральнаго канала, причемъ освобождающееся количество воды правой вѣтви должно быть направлено по лѣвой вѣтви съ соотвѣтственнымъ расширеніемъ орошаемой ею площади.

Въ связи съ осуществленіемъ этой мысли, явилась необходимость въ пересоставленіи проектовъ и смѣтъ.

Это пересоставленіе въ двухъ варіантахъ закончено лишь въ началѣ 1913 года.

Первый варіантъ предусматриваетъ оставленіе самостоятельнаго питанія канала Императора Николая I-го, изъ Сыръ-Дарьи (1,2—1,5 куб. сажени въ секунду), причемъ временныя головныя сооруженія замѣняются солидными постоянными инженерными сооруженіями; весь тугайный участокъ канала отъ головы до Алка-Куля (28 верстъ) исправляется и усиливается, а участокъ отъ Алка-Куля до Конногвардейскаго поселка (болѣе 10-ти верстъ) возводится наново; у Конногвардейскаго поселка устраивается т. н. Конногвардейскій шлюзной узелъ, который долженъ обезпечивать взаимное соединеніе шести сходящихся здѣсь каналовъ: магистральнаго, лѣвой вѣтви, правой вѣтви, канала Императора Николая I-го, существующаго крупнаго отвода „Царевна“ и, наконецъ, сброснаго канала.

Второй варіантъ предусматриваетъ обращеніе канала Императора Николая I-го въ верхней его части до Алкакуля въ вѣтвь магистральнаго канала, обслуживающую лишь тугаи (съ секуднымъ расходомъ 0,3—0,5 куб. сажени), увеличеніе пропускной способности магистральнаго канала на 1 куб. сажень въ секунду, устройство между Алкакулемъ и Конногвардейскимъ поселкомъ небольшого отвода для питанія водою существующихъ здѣсь двухъ туземныхъ селеній, и, наконецъ, устройство вывода воды въ правую вѣтвь и „Царевну“, въ видѣ обыкновенныхъ выпусковъ изъ магистрали.

Такъ какъ оба варіанта предусматриваютъ добавочную подачу воды въ лѣвую вѣтвь, то является неизбѣжнымъ ея уширеніе и прирѣзка къ ея району добавочной площади около 12.000 валовыхъ десятинъ на западной границѣ. При введеніи этихъ измѣненій въ проектъ оросительной сѣти, попутно введены нѣкоторыя другія измѣненія: площадь, около 3.000 десятинъ, расположенная непосредственно къ западу отъ станціи „Сыръ-Дарьинская“ и входившая ранѣе въ

районъ лѣвой вѣтви, отнесена къ району правой вѣтви, уничтожены постоянныя каменныя перегораживающія сооруженія и т. п.

Во время составленія указанныхъ двухъ варіантовъ было обращено вниманіе на то, что пропускъ по строющемуся магистральному каналу 5-ти или 6-ти куб. саженъ воды въ секунду не рѣшаетъ окончательно задачи объ орошеніи всего сѣвернаго водораздѣла Голодной степи. Послѣ заселенія намѣченнаго теперь района неизбѣжно возникнетъ вопросъ о развитіи орошенія по сѣверному водораздѣлу на западъ до естественной границы Кызылъ-Кумскихъ песковъ. Здѣсь имѣется огромная свободная площадь государственныхъ земель съ превосходною почвою и вполнѣ подходящимъ для орошенія рельефомъ. Магистральный каналъ и его продолженіе—лѣвая вѣтвь—являются первымъ и наиболѣе удобнымъ путемъ вывода воды на эти площади, а потому естественно возникъ вопросъ объ обезпеченіи возможности подачи воды въ сѣверо-западную часть Голодной степи именно по магистральному каналу и лѣвой вѣтви съ минимальною ломкою существующихъ сооруженій и минимальными затратами. Съ конца 1912 года особая изыскательная партія производитъ подробныя изысканія для освѣщенія этого вопроса, причемъ имѣется въ виду оросить всю сѣверозападную часть Голодной степи (не менѣе 160.000 валовыхъ десятинъ), для чего придется довести пропускную способность магистральнаго канала до 15—16 куб. саженъ въ секунду.

Въ виду наличности указанныхъ весьма серьезныхъ соображеній и неизбѣжности значительнаго уширенія лѣвой вѣтви, въ исполняемый нынѣ проектъ введено соотвѣтственное уменьшеніе уклоновъ для лучшаго вывода воды на высокія земли сѣверо-западной части, оставленіе широкихъ бермъ для возможности уширенія канала безъ разрушенія насыпаемыхъ нынѣ дамбъ, уничтоженіе каменныхъ преграждающихъ сооруженій, устройство желѣзнодорожнаго моста съ большимъ отверстіемъ (20 саженъ) и т. п.

Осуществленіе вопроса о коренномъ переустройствѣ канала Императора Николая I-го и измѣненія лѣвой вѣтви требуютъ новыхъ ассигнованій. При осуществленіи перваго варіанта, потребуется—около 1.806.000 рублей; при осуществленіи второго около 1.255.000 руб. Оба варіанта проекта со смѣтами направлены въ высшія правительственныя учрежденія.

Второй варіантъ является болѣе раціональнымъ, простымъ и дешевымъ и нынѣ уже одобренъ Техническимъ Комитетомъ Отдѣла Земельныхъ Улучшеній и Гидрологическимъ Комитетомъ.

Въ соотвѣтствіи съ нимъ, производятся всѣ теперешнія строительныя работы.

Сдача работъ.

Хотя охарактеризованныя здѣсь весьма существенныя измѣненія проекта внесли извѣстную условность въ рѣшеніе нѣкоторыхъ строитсльныхъ вопросовъ, однако, въ виду общегосударственной важности дѣла и несомнѣнной нецѣлесообразности дальнѣйшей проволочки послѣ затраты $2^1/_4$ милліоновъ рублей, не дающихъ до сихъ поръ процентовъ, никакой остановки въ развитіи работъ не было допущено.

Немедленно послѣ ассигнованія требуемыхъ на работы средствъ по законопроекту 1-го іюня 1911 года были приняты мѣры для широкаго развитія работъ.

Въ виду крайней громоздкости формальной стороны производства большихъ казенныхъ строительныхъ работъ хозяйственнымъ способомъ и въ виду предстоявшей строительному штату огромной работы какъ по надзору за строящимися сооруженіями съ обмѣрами и подсчетами работъ, такъ и по разбивкѣ сѣти оросительныхъ и водоотводныхъ каналовъ, составленію новыхъ, пересоставленію прежнихъ проектовъ и смѣтъ,—главныя работы, на общую сумму 3.614.963 руб., 66 коп., сданы съ соревнованія въ подрядъ крупному контрагенту, Инженеру Путей Сообщенія С. Н. Чаеву, съ

правомъ увеличенія количества работъ не свыше 20% договорной суммы.

Позже, по другому соревнованію, этому же лицу были сданы работы по устройству гражданскихъ сооруженій, на сумму около 180.000 рублей.

Остальныя работы (водоотлизъ при постройкѣ головного сооруженія и другихъ искусственныхъ сооруженій, часть земляныхъ работъ и работъ по замощенію магистральнаго канала, мосты на немъ, телефонная сѣть, пересѣченія каналовъ съ Средне-Азіатской ж. д. и другія), на сумму до 720.000 рублей, не включены въ договоръ и частью поручаются контрагенту за счетъ упомянутыхъ 20% дополнительныхъ работъ, частью исполнены и исполняются хозяйственнымъ способомъ.

Сроки окончанія работъ.

Срокомъ исполненія всѣхъ работъ по договору назначено 1-е января 1915 года, но первый пропускъ воды черезъ головное сооруженіе по магистральному каналу и по части сѣти будетъ произведенъ осенью 1913 года.

Два района работъ.

Работы оказались сгруппированными въ двухъ совершенно обособленныхъ и различныхъ по условіямъ районахъ.

Первый районъ близъ ст. „Хилково“ у селенія Запорожья, гдѣ предстояло:

1) Окончаніе начатыхъ ранѣе хозяйственнымъ способомъ земляныхъ работъ на головныхъ 2,5 верстахъ магистральнаго канала на сумму около 150.000 рублей.

2) Постройка головного сооруженія на сумму около 560.000 рублей.

3) Устройство віа-акведука на 22-омъ пикетѣ для проведенія надъ магистральнымъ каналомъ туземнаго арыка Булакъ, а также водопроводной трубы, идущей отъ водокачки къ ст. „Хилково“, на общую сумму около 55.000 рублей.

Всего въ первомъ районѣ работъ предположено исполнить на сумму около 765.000 рублей.

Второй районъ—на командуемой каналомъ площади между Конногвардейскимъ поселкомъ, болотомъ Сардоба и поймой Сыръ-Дарьи, гдѣ предстояло устройство оросительной и водоотводной сѣтей, съ необходимыми сооруженіями для валовой площади свыше 80.000 десятинъ, на общую сумму около 3.015.000 рублей.

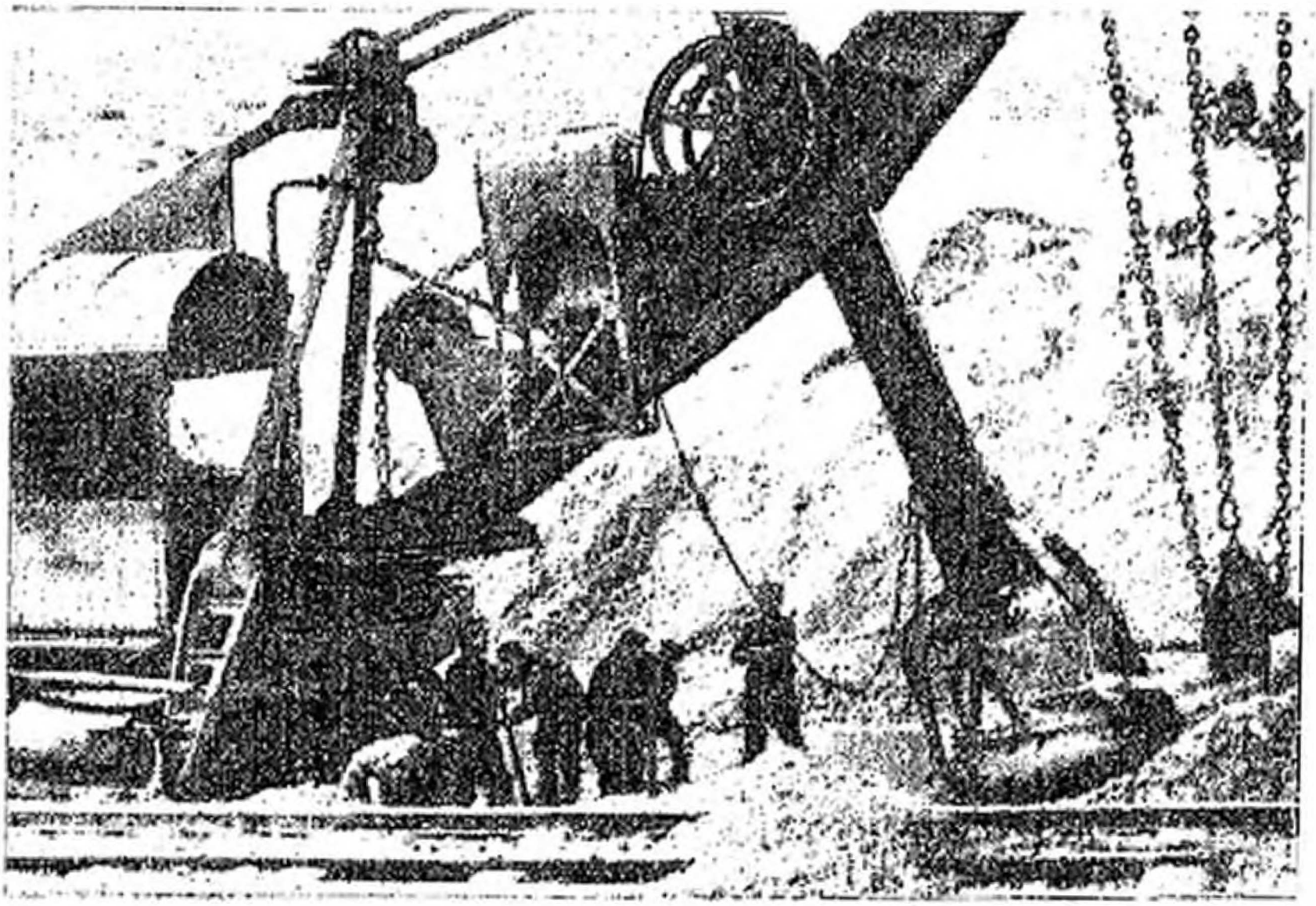
Работы на головномъ участкѣ. Желѣзнодорожные пути.

Въ первомъ районѣ на головномъ участкѣ магистральнаго канала крупныя работы сконцентрированы на сравнительно небольшомъ протяженіи, около 2,5 верстъ, и должны быть исполнены въ срокъ не болѣе полутора лѣтъ.

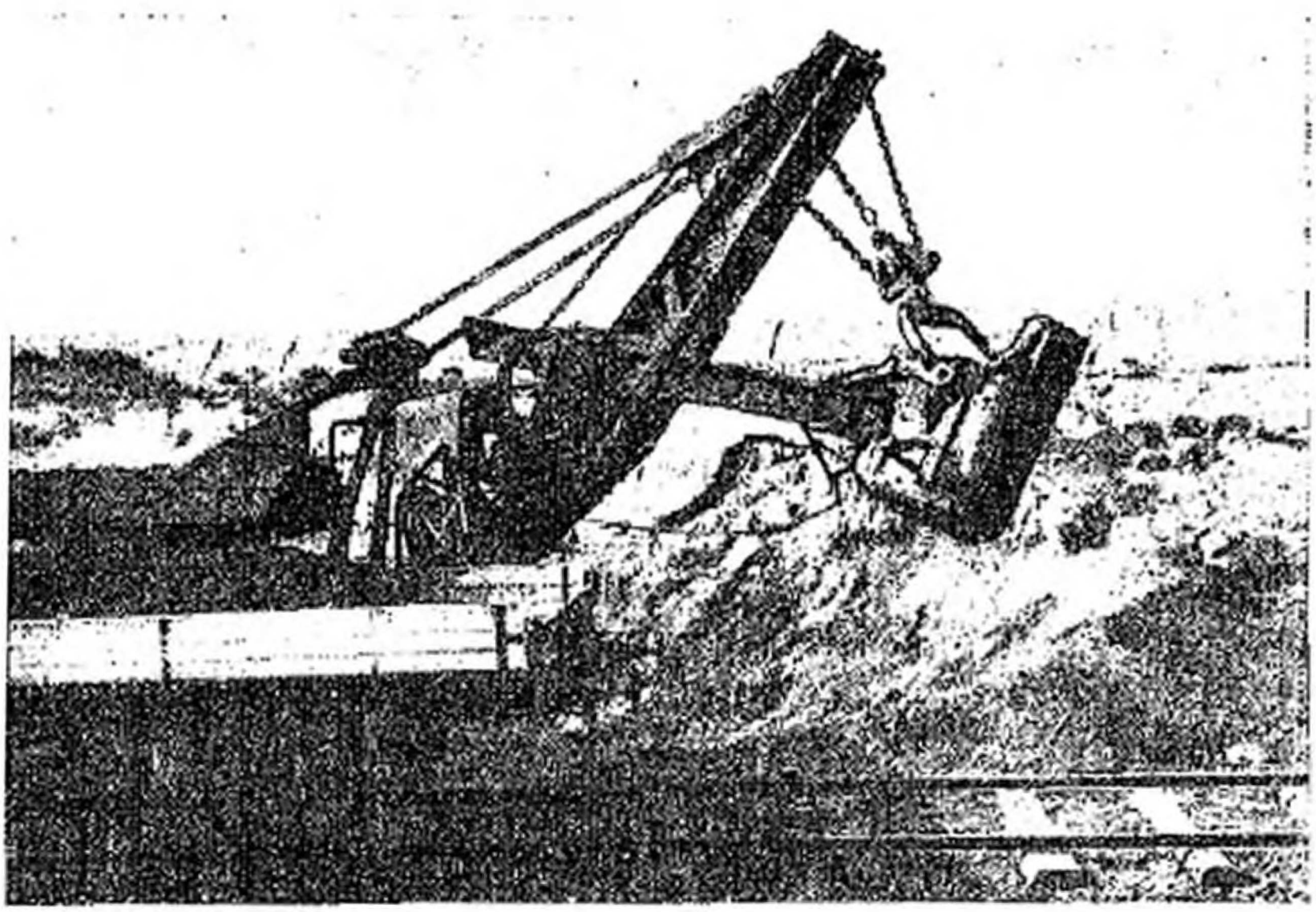
Въ видахъ успѣшности развитія работъ первымъ дѣломъ были приняты мѣры для обезпеченія ихъ умѣстными въ данныхъ случаяхъ механическими приспособленіями по производству работъ и подвозкѣ матеріаловъ.

Въ первую очередь, отъ станціи „Хилково", расположенной въ 2,5 верстахъ отъ головного сооруженія, была проложена къ нему желѣзнодорожная вѣтка нормальной колеи, а отъ вѣтки—около 7-ми верстъ рабочихъ путей вдоль магистральнаго канала. Кромѣ того, было проложено около 7-ми верстъ декавильевскаго пути въ районѣ головного сооруженія и въ сторону отъ него къ карьеру бутоваго камня въ горахъ Моголъ-Тау (къ Фархатскимъ скаламъ) на правомъ берегу Сыръ-Дарьи, причемъ для перехода черезъ рѣку использованъ деревянный мостъ, построенный Великимъ Княземъ Николаемъ Константиновичемъ. По декавильевскому пути отъ Фархатскихъ скалъ привезено около 400 куб. саженъ камня.

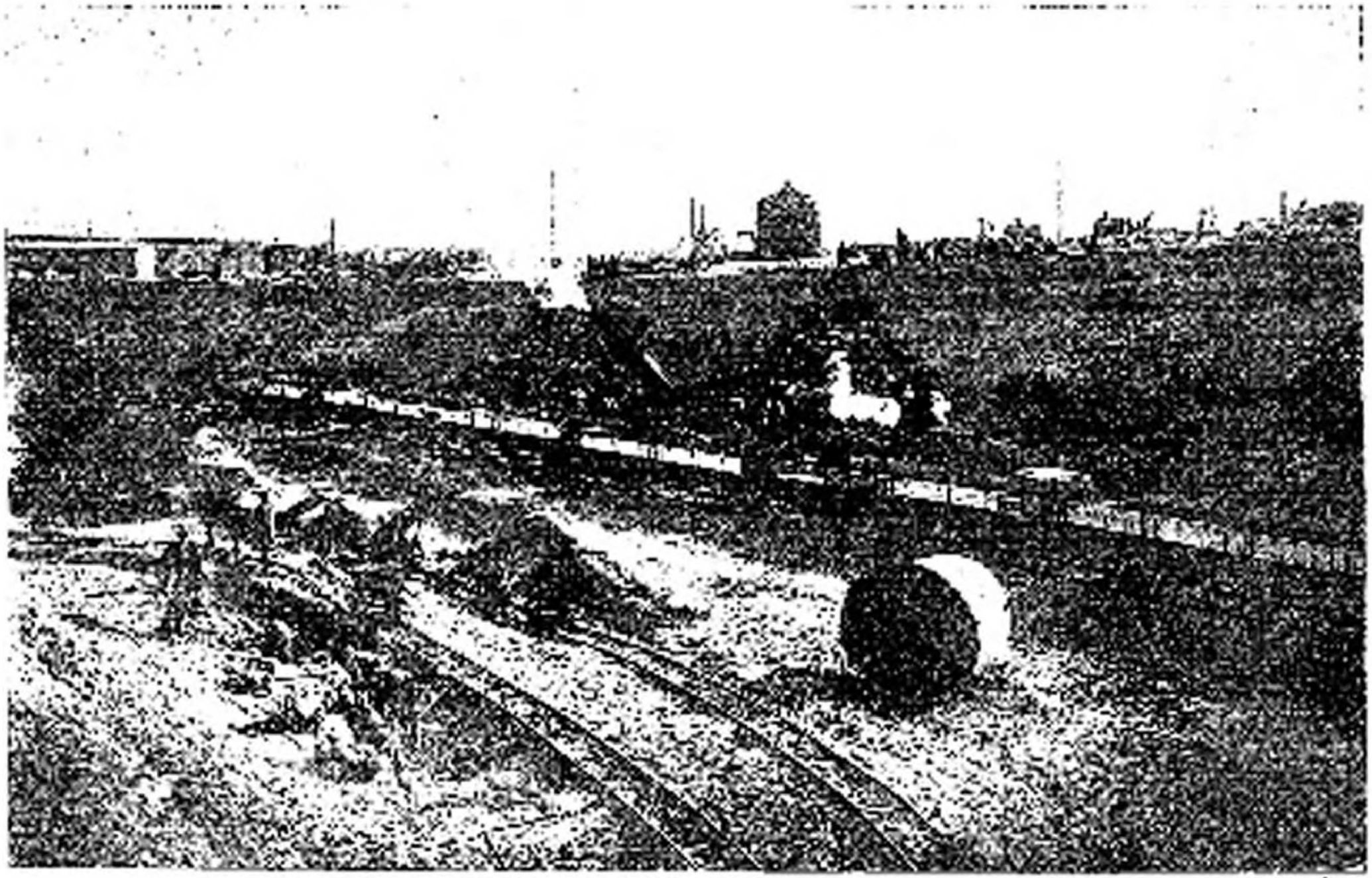
Желѣзнодорожная вѣтка отъ станціи „Хилково" послужила для перевозки разныхъ строительныхъ матеріаловъ (изъ нихъ цемента—свыше 100.000 пудовъ, металлическихъ частей—свыше 17.000 пудовъ, балласта для желѣзнодорожнаго полотна въ мѣстахъ пересѣченія каналовъ оросительной сѣти со Средне-Азіатской желѣзной дорогой—около 600 вагоновъ и т. п.), а также



Зачерпываніе грунта одиночерпаковымъ экскаваторомъ (паровою лопатою) на головномъ участкѣ магистральнаго канала.



Подача зачерпнутаго паровою лопатою грунта на желѣзнодорожныя платформы, служащія для вывозки грунта изъ канала.



Разработка одночерпаковым экскаватором (паровой лопатою) выемки на 2-ой линіи магистрального канала непосредственно близъ головного сооруженія.

Видъ съ праваго берега канала.

16 февраля 1913 года.

приспособленій для производства работъ и топлива для машинъ.

Земляныя работы. Одночерпаковый экскаваторъ.

Для исполненія земляныхъ работъ на первыхъ 2,5 верстахъ магистральнаго канала былъ доставленъ изготовленный на Путиловскомъ заводѣ 70-тонный одночерпаковый экскаваторъ (паровая лопата) съ тремя паровыми машинами—въ 100, 45 и 35 лошадиныхъ силъ вмѣстимостью черпака въ ½ куб. сажени и нормальною производительностью до 10-ти куб. саженъ въ часъ въ гравелистомъ грунтѣ и до 20-ти саженъ въ обыкновенномъ мягкомъ грунтѣ.

Для вывозки грунта было доставлено три паровоза и 24 платформы желѣзнодорожнаго типа, изъ нихъ 16 подъемной силы по 1.200 пудовъ.

Разгрузка отвезенныхъ въ сторону платформъ производилась въ ручную.

Экскаватору предстояло произвести выемку нижнихъ слоевъ глубокой выемки, верхніе слои которой были разработаны ранѣе конною возкою. Общая кубатура остававшихся работъ—21.000 куб. саженъ. Грунтъ, главнымъ образомъ, плотный галечный, и, частью, конгломератъ, который приходилось передъ проходомъ экскаватора предварительно взрывать шеддитомъ или пироксилиномъ. При наличныхъ тяжелыхъ условіяхъ, работы производительность экскаватора была отъ 40 до 80 куб. саженъ въ день. Къ 1 іюня 1913 года оставалось еще около 3.000 куб. саженъ. Эта работа должна быть закончена въ августѣ.

При самомъ экскаваторѣ обыкновенно работало 4 человѣка машинной команды и 6 рабочихъ для перекладки путей и передвижки экскаватора.

При прохожденіи слоевъ ниже уровня залеганія грунтовыхъ водъ пришлось, какъ и ранѣе, начинать работу съ низового конца участка, а потомъ прокапывать и углублять осушительную траншею для спуска грунтовыхъ водъ. Хотя на головномъ участкѣ каналъ проходитъ на разстояніи лишь 50—200 саженъ отъ

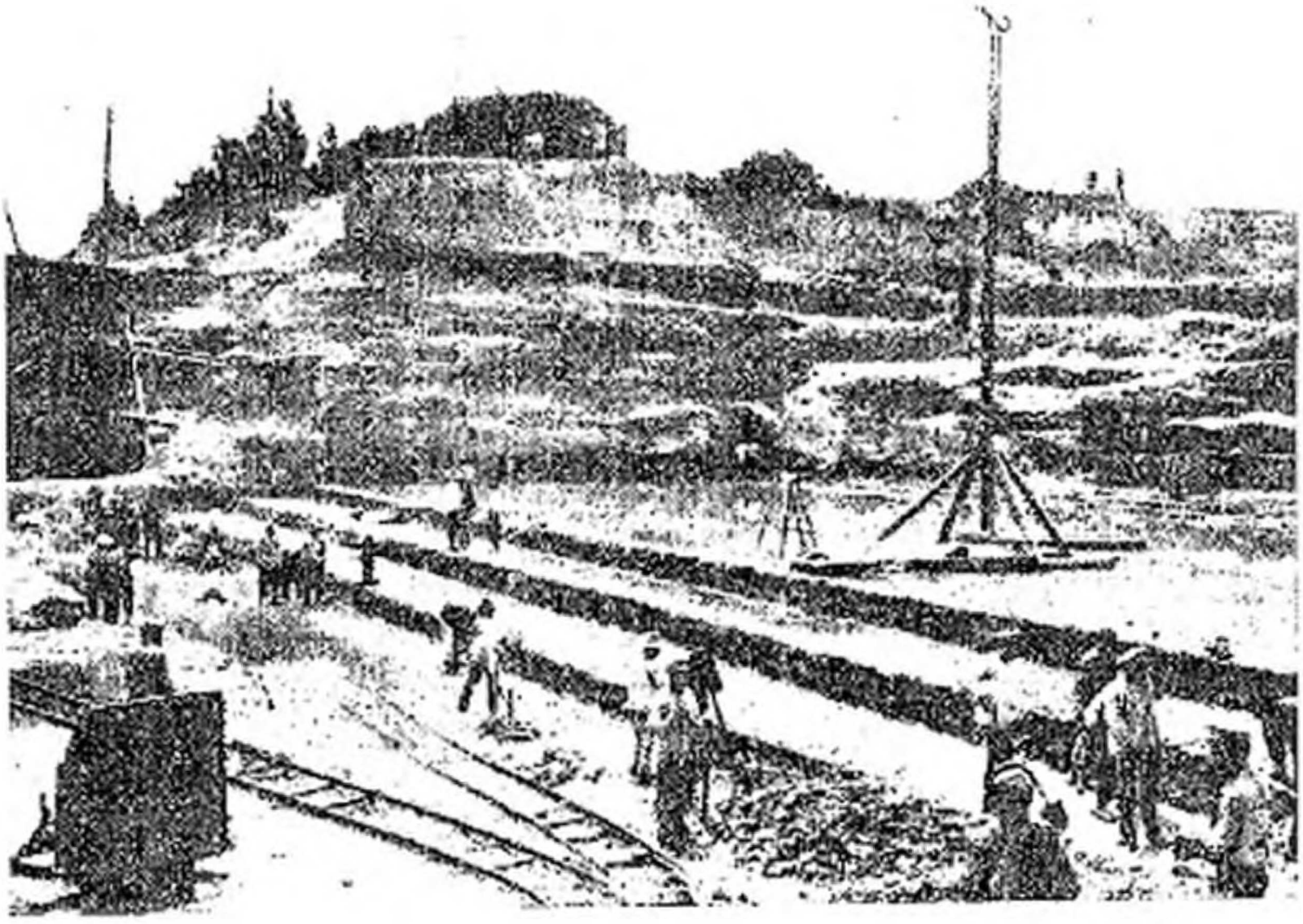
рѣки и соотвѣтственный уровень воды въ рѣкѣ стоялъ почти на 2 сажени выше проектнаго дна, однако, притокъ воды былъ небольшой—не болѣе 10 куб. футовъ въ секунду, и особыхъ затрудненій со спускомъ воды не было.

Такъ какъ крупный булыжный камень (встрѣчаются отдѣльные камни до одного пуда вѣсомъ) долженъ имѣть большое примѣненіе для укрѣпленія дна и откосовъ каналовъ и для другихъ надобностей, то попутно, при производствѣ земляныхъ работъ, собрано и уложено въ штабеля на берегу канала 500 куб. саженъ такого камня. Часть этого камня перевезена на подводахъ на низовые участки магистральнаго канала, гдѣ въ немъ можетъ встрѣтиться надобность послѣ перваго пропуска воды. Въ будущемъ представится, вѣроятно, возможнымъ перевозить камень (и другіе матеріалы) водою внизъ по магистральному каналу и лѣвой вѣтви, для чего въ мостахъ сдѣланы сравнительно большіе средніе пролеты.

Котлованъ головного сооруженія.

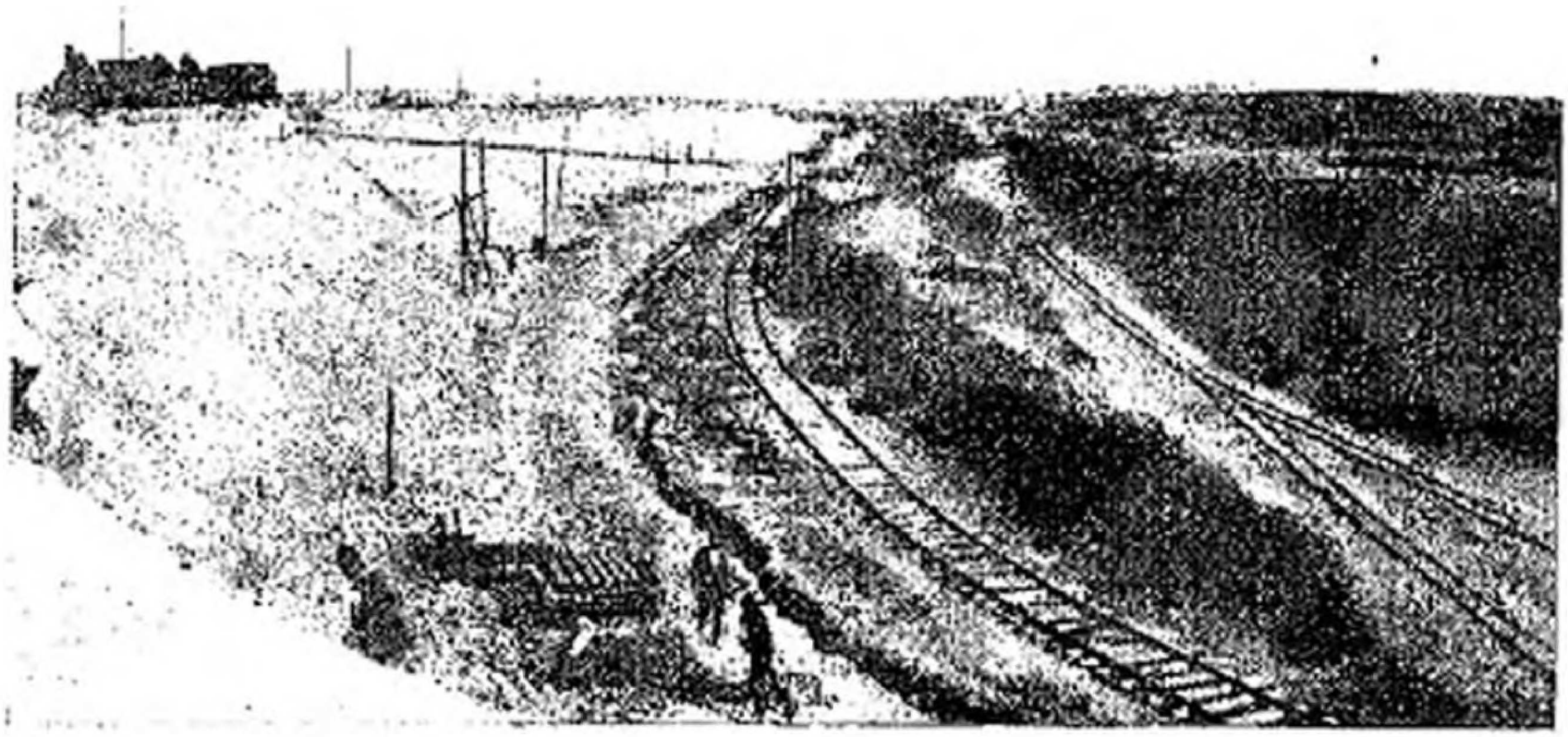
Земляныя работы по устройству огромнаго котлована головного сооруженія, площадью около 900 кв. саженъ, съ прилегающимъ къ нему укрѣпляемымъ участкомъ магистральнаго канала на длину около 50-ти саженъ (общая кубатура выемки 5.500 куб. саженъ) пришлось вести независимо отъ разработки канала экскаваторомъ. Галечникъ разрабатывался кирками и ломами, а конгломератъ взрывался шеддитомъ съ послѣдующей разбивкой его кирками. Разработанный грунтъ увозился на дековилльевскихъ вагонеткахъ сначала лошадиною тягою, а позже вагонеточные поѣзда прицѣплялись къ проволочному канату и вытаскивались на берегъ по крутой траншеѣ паровой лебедкой.

Котлованъ расположенъ былъ въ разстояніи нѣсколькихъ саженъ отъ рѣки и отдѣлялся отъ нея небольшою перемычкою изъ естественнаго грунта. Въ ожиданіи высокой воды въ рѣкѣ, эта перемычка временно была укрѣплена каменными шпорами. Впрочемъ, въ 1912 году уровень воды въ рѣкѣ стоялъ исключительно

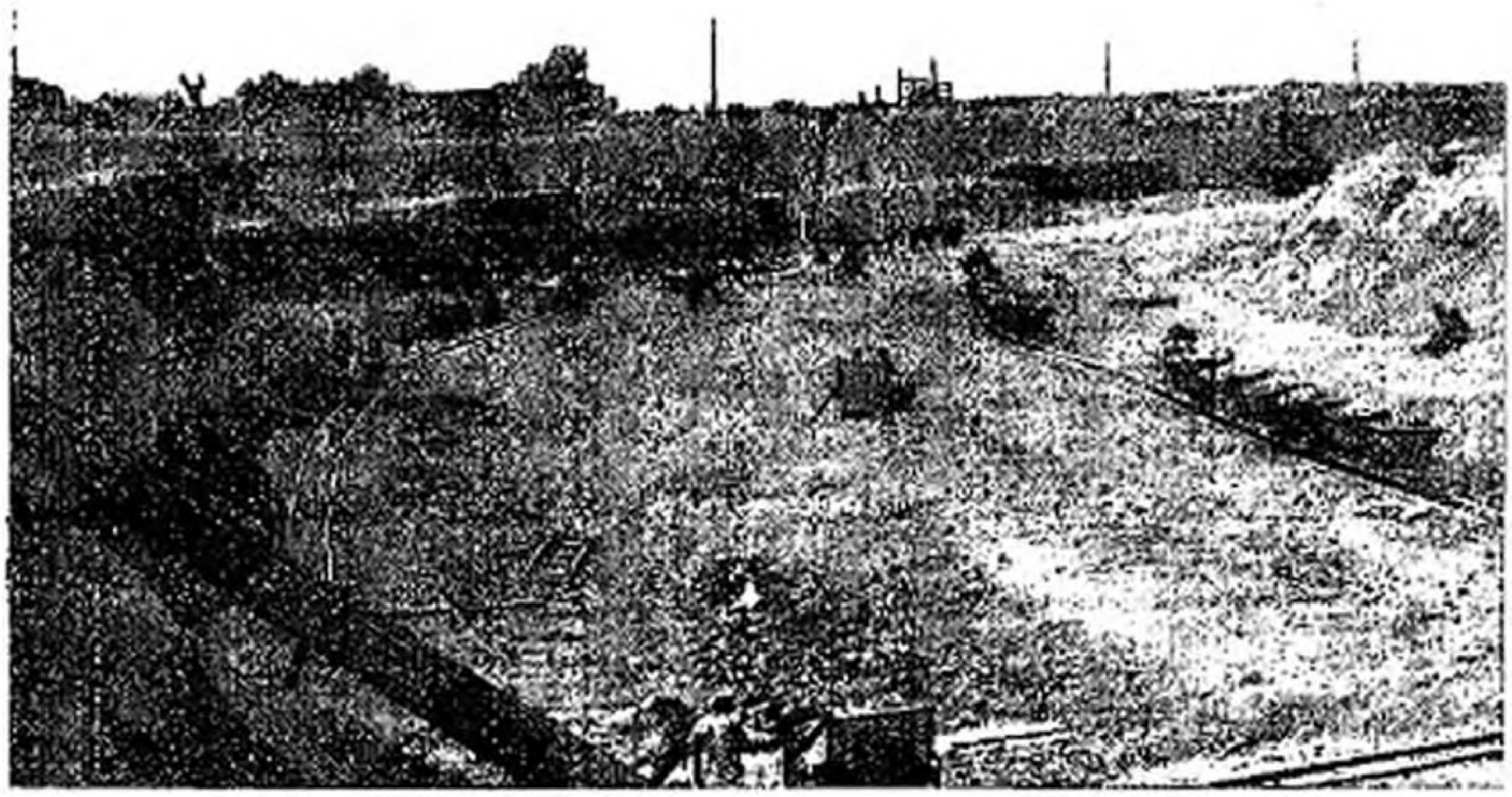


Котлованъ головного сооруженія передъ закладкой фундамента.

Моментъ закладки фундамента головного сооруженія; 24 іюля 1912 г.



Разрабатываемая одночерпаковымъ экскаваторомъ выемка магистральнаго канала близъ головного сооруженія (у 2-го пикета).
Видъ съ лѣваго берега внизъ по теченію въ концѣ мая 1913 года.



Выемка магистральнаго канала на поворотѣ непосредственно ниже головного сооруженія.
Видъ съ лѣваго берега внизъ по теченію. Въ центрѣ снимка виденъ путь, по которому вытаскивались наверхъ поѣзда дековиллевскихъ вагонетокъ съ выработаннымъ въ выемкѣ грунтомъ. Осень 1912 года.

низкій, и особой опасности прорыва воды изъ рѣки въ котлованъ не было.

Въ виду плотности грунта, никакого крѣпленія стѣнокъ котлована не требовалось; откосы были приданы половинные.

Когда разработка котлована пошла ниже уровня воды въ рѣкѣ, то для откачки воды, проникавшей въ котлованъ, какъ съ рѣчной, такъ и нагорной сторонъ, сначала былъ поставленъ одинъ паровой девятидюймовый центробѣжный насосъ, а потомъ еще два восьмидюймовыхъ центробѣжныхъ насоса, соединенныхъ съ двумя электромоторами, источникомъ энергіи для которыхъ являлся особый шестидесятисильный газогенераторный двигатель съ динамомашиной.

Откачка воды велась днемъ и ночью почти цѣлый годъ и насосы справлялись успѣшно съ притекавшею водою, несмотря на то, что разница уровней воды въ рѣкѣ и въ котлованѣ доходила иногда почти до 3,5 саженъ. Впрочемъ, были моменты, когда надобность въ срочномъ ремонтѣ или недостатокъ въ хорошемъ антрацитѣ для газогенератора, шедшемъ изъ Донецкаго бассейна, грозилъ затопленіемъ котлована и остановкою въ работѣ. Перерывы въ работѣ были два раза, на короткое время.

Притекающая въ котлованъ вода была совершенно чиста, и наблюденія надъ ея притокомъ отвергаютъ всякія опасенія относительно возможности возникновенія въ будущемъ опасныхъ фильтрацій подъ сооруженіемъ.

24-го іюля 1912 года было закончено рытье котлована и начато устройство бетоннаго фундамента.

Каменныя работы головного сооруженія.

У мѣста работъ были заготовлены склады цемента, привезеннаго большими партіями изъ Европейской Россіи и испытаннаго передъ обращеніемъ его въ дѣло, штабеля гальки, взятой изъ ближайшихъ отваловъ, и кучи песка, привезеннаго изъ залежей его въ неоконченной выемкѣ канала на разстояніи около версты отъ голов-

ного сооруженія. Былъ проведенъ водопроводъ изъ рѣки съ отстойными баками, причемъ накачиваніе воды производилось посредствомъ особаго нефтяного двигателя.

Заготовленный жирный цементный растворъ смѣшивался въ ручную съ прогрохоченною, отдѣленною отъ сора и пыли и промытою галькою.

Заготовленный бетонъ отвозился въ тачкахъ или спускался паровой лебедкой въ вагонеткахъ на мѣсто кладки въ котлованѣ; здѣсь его выгружали и утрамбовывали.

Бетонированіе шло слоями не болѣе 0,15 сажени.

Производительность бетонированія при работѣ днемъ и ночью доходила до 8 куб. саженъ бетона въ сутки.

Работа велась все время съ откачкою воды и этимъ было избѣгнуто первоначально предположенное подводное бетонированіе, чѣмъ достигнуто наравнѣ съ успѣшностью работы, повышенное качество ея.

Подводное бетонированіе было примѣнено въ незначительномъ количествѣ лишь при концѣ работы, когда вся вода скоплялась въ небольшомъ еще не забетонированномъ пространствѣ около насосовъ и при работѣ съ откачкою воды неизбѣжнымъ являлось бы вымываніе цемента изъ раствора.

Общее количество бетонной кладки фундамента—около 360 куб. саженъ, причемъ наибольшая толщина фундамента—1,25 сажени.

Для образованія порога и дна за порогомъ (флютбета) бетонный фундаментъ выстланъ большими тесанными гранитными камнями, толщиною отъ 0,15 до 0,25 сажени и вѣсомъ отъ 40 до 100 пудовъ каждый.

Такой выстилки сдѣлано всего 300 квадратныхъ саженъ.

Затѣмъ начато было возведеніе основного массива сооруженія—каменной стѣнки, высотою съ рѣчной стороны въ 4,10 сажени надъ порогомъ сооруженія, съ боковыми крыльями и съ 15 отверстіями для впуска воды въ каналъ.

Бетонирование фундамента и начало кладки фланбета головного сооружения.

Видъ съ лѣваго берега канала, вверхъ по теченію.

1 сентября 1912 года.

Отверстія размѣрами 0,9 × 1,25 саженъ, расположенныя почти нормально къ направленію главной струи рѣки, отдѣляются другъ отъ друга бычками, толщиною въ 0,50 сажени, и могутъ быть закрываемы или желѣзными щитами или деревянными брусьями—шандорами. Отверстія за щитами перекрыты гранитными сводами.

Переднія части бычковъ сдѣланы изъ большихъ тесанныхъ гранитныхъ камней съ взаимнымъ укрѣпленіемъ ихъ металлическими скобами.

Остальныя стѣны сдѣланы изъ бутовой кладки съ облицовкою гранитомъ.

Всего бутовой кладки—190 куб. саженъ, гранитной облицовки—340 кв. саженъ, а кладки сводовъ и переднихъ бычковъ—40 куб. саженъ.

Теска гранита первоначально производилась на горахъ Моголъ-тау, въ 15—18 верстахъ отъ головного сооруженія, каменотесами, привезенными изъ южной Россіи; камень отрывался отъ скалы взрывами шеддита и пороха и обтесывался тутъ же.

Для доставки гранитнаго камня къ головѣ первоначально предполагалось воспользоваться грузовыми автомобилями; однако, въ виду пересѣченности мѣстности и неподходящаго грунта на большомъ протяженіи дороги, пришлось отъ нихъ отказаться и перевозить камни на подводахъ.

Позднѣе трудность полученія въ горахъ Моголъ-тау большихъ камней безъ малѣйшихъ трещинъ заставила привозить часть требуемаго камня изъ гранитныхъ карьеровъ близъ Самарканда, а крупные камни для парапета привезти даже изъ Екатеринославской губерніи.

Остается еще упомянуть объ укрѣпленіи прилегающихъ къ сооруженію откосовъ рѣки, а также откосовъ канала ниже сооруженія, частью бутовою кладкою на растворѣ, частью бетономъ, сухою кладкою и булыжною мостовою.

Здѣсь бутовой кладки на растворѣ—всего около 70 куб. саженъ, сухой бутовой кладки—около 90 куб. саж.; булыжнаго мощенія—около 180 квадратныхъ саженъ.

Зима 1912—13 года была довольно теплая, что дало возможность вести работы по устройству головного сооруженія безъ перерыва и къ лѣту 1913 года въ главныхъ чертахъ ихъ закончить. Еще ранѣе половодья 1913 года, которое могло угрожать прорывомъ перемычки, отдѣлявшей котлованъ отъ рѣки, именно 13 апрѣля, оказалось возможнымъ разобрать значительную часть этой перемычки и подпустить воду къ передней части головного сооруженія, причемъ отверстія его были закрыты на требуемую высоту шандорами.

Къ 1 іюня оставалось только уложить карнизы, перила, укрѣпленія, установить металлическія части, сдѣлать мощеніе въ верхней части, выровнять въѣзды и т. п.

Віа-акведукъ на 22 пикетѣ.

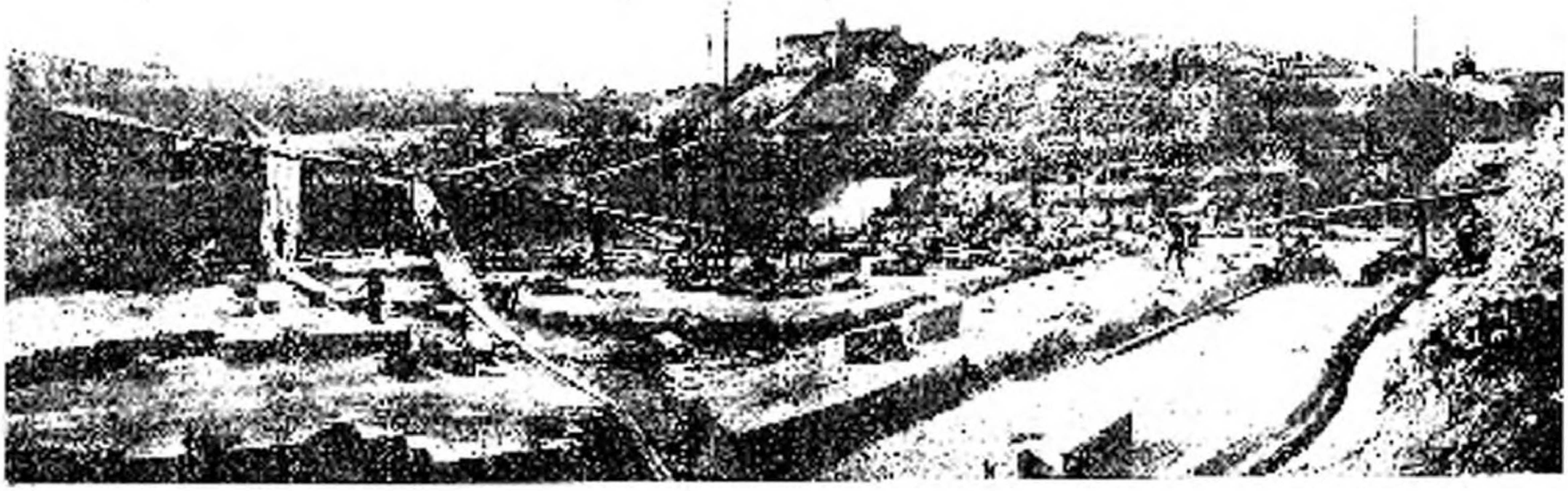
Къ 1 же іюня почти закончена постройка віа-акведука Булакъ-арыка на 22-омъ пикетѣ магистральнаго канала. Это сооруженіе замѣняетъ проектированныя ранѣе два сооруженія: віа-акведукъ на 27-омъ пикетѣ и водопроводный мостъ на 22-омъ. Оно представляетъ собой металлическій мостъ (отверстіемъ въ свѣту — 16 саженъ) на каменныхъ опорахъ, съ ѣздой по низу на высотѣ 3 саженъ надъ дномъ канала, и желѣзнымъ желобомъ, расположеннымъ по верху моста на высотѣ свыше 5 саженъ надъ дномъ канала и переходящимъ своими концами на особые добавочные каменные устои.

Водопроводная труба проложена подъ троттуаромъ моста.

Общая длина сооруженія—почти 30 саженъ.

Для соединенія сооруженія со старымъ русломъ Булакъ-арыка пришлось по береговымъ отваламъ провести для этого арыка новое русло длиною свыше 350 саженъ. Фундаментъ и каменныя части віа-акведука были исполнены лѣтомъ 1912 года очень быстро и безъ особыхъ затрудненій.

Нѣсколько запоздала сборка желѣзныхъ фермъ изъ-за несвоевременной доставки желѣза изъ Европейской Россіи.



Здѣсь можно отмѣтить, что какъ сборка фермъ акведука, такъ и всѣ металлическія работы на головномъ сооруженіи, исполнены мѣстными заводами.

Рабочая сила.

Въ районѣ головного участка работало ежедневно всего отъ 200 до 600 человѣкъ. Рабочіе—частью привозные изъ Европейской Россіи: каменщики, каменотесы, землекопы; частью персы изъ Закаспійской области и, наконецъ, небольшая часть—мѣстные жители.

Въ виду близости отъ рѣки, станціи желѣзной дороги, нѣсколькихъ селеній, а также въ виду сконцентрированности работъ—особыхъ затрудненій съ размѣщеніемъ и питаніемъ рабочихъ не было.

Пришлось лишь серьезно считаться съ весьма многочисленными заболѣваніями маляріею, которая въ періодъ съ половины іюля по октябрь, заставляла въ иные дни почти 30% наличнаго числа рабочихъ обращаться за помощью въ устроенный при работахъ пріемный покой.

Разныя работы, которыя связаны съ пропускомъ воды по каналу.

Къ пропуску воды въ магистральный каналъ осенью 1913 года на головномъ участкѣ должны быть закончены всѣ главныя работы; останется лишь выборка русла рѣки (около 400 куб. саженъ), которую придется сдѣлать уже послѣ впуска воды въ каналъ при низкихъ осеннемъ и зимнемъ уровняхъ воды въ рѣкѣ.

Устройство четырехъ деревянныхъ мостовъ, двухъ сторожевыхъ домовъ, водопоевъ и т. п. работы по всему протяженію магистральнаго канала исполнены хозяйственнымъ способомъ къ веснѣ 1913 года.

Къ пропуску воды остается еще усилить плетнями и присыпкою земли дамбы въ крутыхъ закругленіяхъ косогорнаго участка канала и передъ самымъ пропускомъ срѣзать растительность въ руслѣ канала.

Остается не сдѣланнымъ введеное въ проектъ укрѣпленіе откосовъ магистральнаго канала, какъ на верхнихъ участкахъ, гдѣ можно ожидать большихъ ско-

ростей теченія, такъ и на крутыхъ закругленіяхъ косогорнаго участка.

Хотя при пропускѣ воды вполнѣ вѣроятно нѣкоторое размываніе откосовъ на верхнихъ участкахъ канала, но укрѣпленіе ихъ предполагается выполнить лишь послѣ выясненія на опытѣ мѣстъ, гдѣ это является дѣйствительно необходимымъ.

Къ пропуску воды по магистральному каналу должна быть устроена дамба и деревянные сбросные шлюзы на Алкакулѣ для образованія на немъ второго осадочнаго бассейна, площадью около 150 десятинъ и вмѣстимостью свыше 100.000 куб. саженъ, черезъ который должна быть съ осени 1913 года пропускаема свободная вода изъ канала Императора Николая I-го, съ цѣлью постепеннаго обращенія Алкакульской низины кольматированіемъ въ ровную возвышенную не заливаемую половодьемъ площадь, пригодную для культуры; этимъ будетъ достигнута также безопасность для высокихъ дамбъ магистральнаго канала, которымъ до сихъ поръ угрожаютъ высокія воды Сыръ-Дарьи.

Работа эта исполняется на средства, отпускаемыя по содержанію канала Императора Николая I-го.

Работы въ районѣ оросительной и водоотводной сѣти.

Работы въ командуемомъ магистральнымъ каналомъ районѣ разбросаны на площади свыше 81.000 десятинъ, а съ присоединеніемъ добавочнаго района на западной границѣ—на площади около 93.000 десятинъ, причемъ связанное съ переустройствомъ канала Императора Николая I-го расширеніе поливной площади вызываетъ добавочный расходъ на земляныя работы, искусственныя и гражданскія сооруженія, а также на расширеніе телефонной сѣти въ 530.000 руб. *) руб., каковая сумма входитъ въ общій расходъ по переустройству канала Императора Николая I.

Такъ какъ площадь орошенія правой вѣтви составляетъ болѣе или менѣе законченный районъ, сравнительно мало связанный съ вопросомъ о коренномъ из-

*) Журналъ Техн. Ком. № 746, стр. 18.

Котлованъ головного сооруженія и перемычка, отдѣляющая его отъ рѣки, во время случайнаго перерыва въ водоотливѣ.

Видъ съ высокой лѣвой бровки канала.

1 декабря 1912 года.

мѣненіи схемы орошенія Голодной степи, то, въ первую очередь, начаты и къ осени 1913 года должны быть закончены работы именно въ этомъ районѣ.

Работы многочерпаковыми экскаваторами.

Для прорытія большихъ каналовъ были пріобрѣтены многочерпаковые экскаваторы Любекскаго машиностроительнаго завода: два—производительностью по 15 куб. саженъ въ часъ, съ паровыми машинами въ 110 лошадиныхъ силъ каждый, и одинъ—производительностью въ 10 куб. саженъ въ часъ, съ паровою машиною въ 75 лошадиныхъ силъ. Экскаваторы должны рыть каналъ заданнаго поперечнаго сѣченія, ссыпая землю въ сторону, въ отвалы или дамбы.

Заказанныя машины прибыли въ разобранномъ видѣ въ Голодную степь лишь въ серединѣ августа 1912 года. Сборка ихъ вмѣстѣ съ приведеніемъ въ дѣйствіе и пробой продолжалась около трехъ мѣсяцевъ.

Экскаваторы, въ общемъ, оправдали возложенныя на нихъ надежды и при нормальномъ ходѣ вырабатывали всѣ вмѣстѣ до 400 куб. саженъ въ день.

Здѣсь можно указать на слѣдующія благопріятныя условія, обезпечившія возможность примѣненія многочерпаковыхъ экскаваторовъ: принятое при проектированіи постоянство профиля, возможность оставленія широкой (не менѣе 5 саженъ) бермы для прохода экскаватора, близость работъ отъ желѣзной дороги, однородность грунта и т. п.

Въ числѣ неблагопріятныхъ обстоятельствъ слѣдуетъ указать: новизну дѣла, недостатокъ опытныхъ машинистовъ въ краѣ, недостаточность оборудованія мѣстныхъ заводовъ и, наконецъ, плохую воду для питанія котловъ.

Немалое затрудненіе причинила экскаваторной работѣ вязкость грунта въ районѣ у ст. „Голодная степь“, гдѣ экскаваторъ увязалъ въ слабомъ грунтѣ, смоченномъ зимними дождями и сосѣдними оросительными водами. Изъ-за этой причины одинъ изъ экскаваторовъ стоялъ около трехъ мѣсяцевъ безъ работы.

Тонка экскаваторныхъ котловъ производилась нефтью, главнымъ образомъ, мѣстнымъ мазутомъ и лишь частью Бакинскою нефтью. Для подвозки нефти къ желѣзнымъ резервуарамъ была проложена отъ разъѣзда „Золотая Орда“ небольшая желѣзнодорожная вѣтка.

Для подвозки нефти, воды и т. п. организованъ обозъ съ бочками: отъ 4 до 17 штукъ (въ зависимости отъ дальности возки) при каждомъ экскаваторѣ.

Нормальный штатъ постоянныхъ служащихъ, обслуживающихъ экскаваторъ: 6 человѣкъ машинной команды и 16 человѣкъ для перекладки путей.

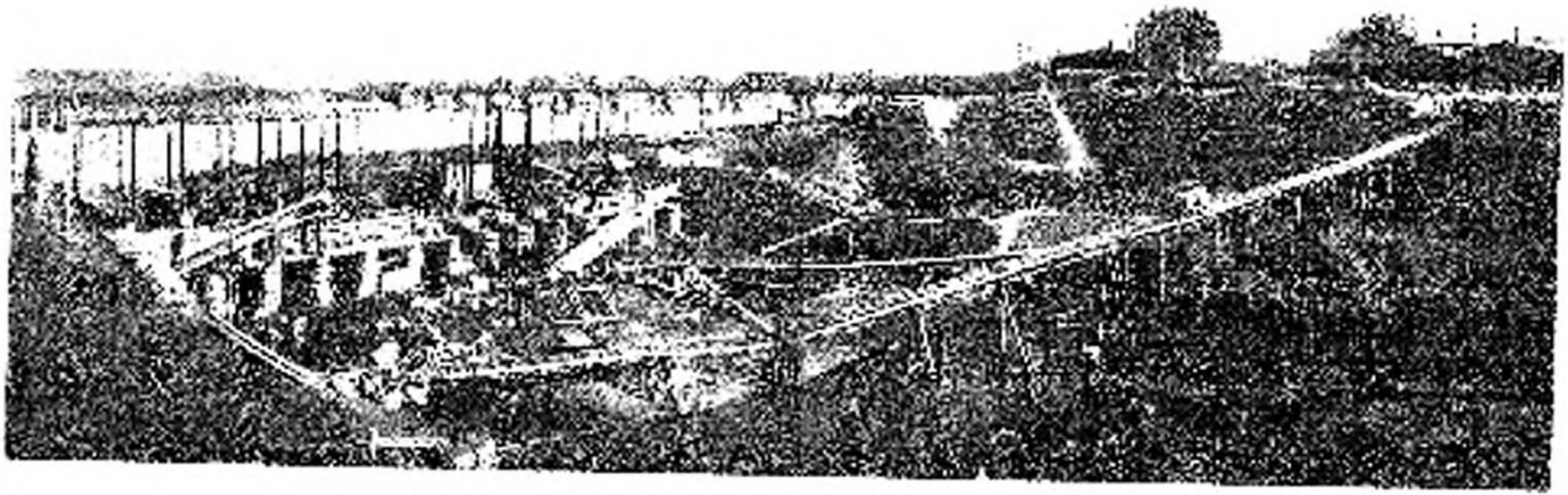
Разработка каналовъ въ ручную.

Экскаваторы начали работу въ концѣ 1912 года. Между тѣмъ, по договору, уже къ осени 1913 года должна быть готова для дѣйствія вся правая вѣтвь съ сѣтью каналовъ въ ея районѣ. Поэтому все время съ февраля 1912 года производится разработка нѣкоторыхъ большихъ каналовъ въ ручную съ вывозкою земли лошадьми или на мѣстныхъ плетеныхъ тачкахъ (калтыкахъ) людьми. Въ ручную сработаны: вся правая вѣтвь, Шуръ-Узякскій распредѣлитель, первыя 20 верстъ лѣвой вѣтви,—всего около 120.000 куб. саженъ выемки.

Первымъ контингентомъ землекоповъ были рабочіе, работавшіе ранѣе на магистральномъ каналѣ, при производствѣ работъ казною хозяйственнымъ способомъ. Контрагентомъ была сдѣлана попытка привлеченія на работы нуждающихся киргизовъ съ Мангышлака; она окончилась, однако, неудачно. Болѣе удачнымъ оказалось приглашеніе спеціальныхъ землекоповъ-грабарей изъ южной Россіи, причемъ лошади для нихъ были куплены въ Ташкентѣ. Всего на главныхъ каналахъ, разрабатываемыхъ въ ручную, работало до 500 человѣкъ при 300 лошадяхъ.

Для лучшаго сопряженія дамбъ съ основаніемъ, поверхность земли передъ насыпкой дамбъ распахивалась плугами.

На главныхъ каналахъ требовалась поливка и утрамбовка насыпныхъ дамбъ. Вода для поливки подводилась изъ системы канала Императора Николая I-го и,



Производство канатов: вторая половина двадцатого века.

Дата на снимке неизвестна.

© Фонтанка, 2013 год.

въ случаѣ надобности, подавалась на требуемую высоту ручными насосами. Во многихъ случаяхъ удачно примѣнено ограждение предѣловъ работъ валиками и насыпка земли въ воду, заполняющую пространство между валиками.

Земляныя работы по устройству мелкихъ каналовъ.

Прорытіе мелкихъ распредѣлительныхъ и водоотводныхъ каналовъ требовало работы почти исключительно „на выкидку". Здѣсь работало преимущественно мѣстное, весьма разноплеменное населеніе изъ разныхъ областей Туркестана: русскіе, сарты, киргизы, персы. Разработка мелкой сѣти наиболѣе интенсивно производилась съ начала сентября (послѣ сбора хлопка) всю зиму до наступленія весенних полевыхъ работъ, когда число рабочихъ сильно сокращалось. Зимою на мелкой сѣти работало въ среднемъ 900 человѣкъ.

Такъ какъ при разработкѣ мелкой сѣти работа производилась мелкими группами, причемъ приходилось постоянно въ предѣлахъ совершенно незаселенной степи переходить съ одного мѣста на другое, то весьма серьезную задачу составлялъ вопросъ объ обезпеченіи рабочихъ жильемъ и обслуживаніи ихъ съѣстными припасами, табакомъ, галантереей, одеждой и т. п., въ особенности зимою, когда дороги портились донельзя. Были устроены особыя хлѣбопекарни, скотобойни, лавки и склады продуктовъ въ разныхъ пунктахъ, а также организована срочная развозка всего необходимаго.

Искусственныя сооруженія. Общія замѣчанія о работахъ.

Искусственныя сооруженія распадаются на нѣсколько группъ:

1) Крупные шлюзы, вододѣлители и головные выпуски. По первоначальному проекту они намѣчались кирпичные съ гранитною облицовкою и бетоннымъ фундаментомъ.

2) Мосты подъ проѣзжія дороги на большихъ каналахъ. По первоначальному проекту они были намѣчены кирпичные, такъ же, какъ и третья категорія:

3) Мелкіе шлюзы и мостики.

4) Желѣзнодорожные мосты.

Сооруженія разбросаны по всей орошаемой площади.

Передъ приступомъ къ ихъ исполненію пришлось обратить вниманіе на довольно неудовлетворительный составъ мѣстныхъ глинъ, дававшихъ кирпичъ низкаго качества. Поэтому, вмѣсто кирпича примѣнены бетонъ и желѣзобетонъ. Лишь мосты подъ проѣзжія дороги на лѣвой вѣтви построены и строятся временные, деревянные, въ виду предстоящаго весьма значительнаго уширенія этого канала.

Мѣстомъ добычи гальки для бетона являлись залежи ея у рѣки Сыръ-Дарьи близъ Конногвардейскаго поселка, а также близъ Обѣтованнаго поселка. Отъ этихъ пунктовъ была организована развозка ея подводами къ мѣстамъ расположенія отдѣльныхъ сооруженій.

Песокъ тоже пришлось брать, главнымъ образомъ, въ береговой рѣчной полосѣ; лишь въ районѣ ст. Сыръ-Дарьинской найдены песчаныя залежи въ возвышенной части степи.

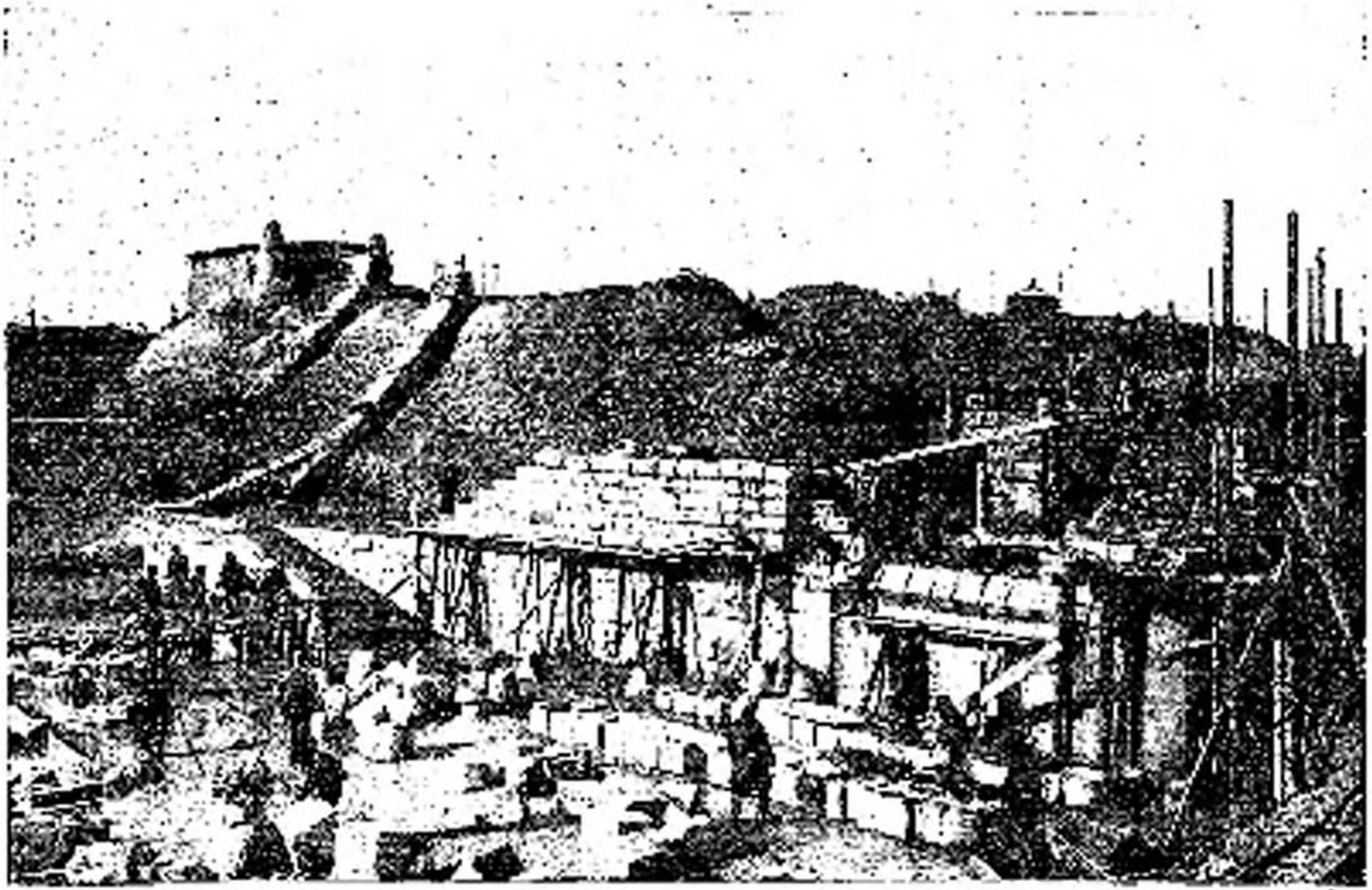
Фундаменты значительной части сооруженій пришлось выполнять съ небольшимъ водоотливомъ ручными насосами при огражденіи котлована легкими шпунтами. Въ нѣсколькихъ случаяхъ примѣнено употребленіе основанія втрамбованіемъ щебня.

Небольшія желѣзобетонныя трубы изготовлялись отдѣльными звеньями въ нѣсколькихъ мѣстахъ и развозились по требуемымъ пунктамъ.

Такъ какъ послѣ устройства русла главныхъ каналовъ и временнаго пропуска воды по нимъ для полива дамбъ и другихъ надобностей, важно было обезпечить сообщеніе черезъ каналы, то, въ первую очередь, строились мосты.

Другія же сооруженія строились и строятся постепенно, по мѣрѣ выработки для нихъ подробныхъ чертежей.

Большимъ, но неизбѣжнымъ неудобствомъ для организаціи этихъ работъ и для надзора за ними являлась разбросанность ихъ при небольшихъ размѣрахъ каждаго сооруженія.



Начало кладки бычковъ и сводовъ головного сооруженія.
Видъ съ лѣваго берега внизъ по теченію.
22 декабря 1912 года.

Устройство желѣзнодорожныхъ мостовъ.

Совершенно особо стоятъ работы по устройству трехъ желѣзнодорожныхъ мостовъ при пересѣченіи главныхъ каналовъ съ линіей Средне-Азіатской ж. д., съ отверстіями въ 20,5 и 3 сажени.

Проекты и производство работъ пришлось согласовать съ нуждами желѣзной дороги, для чего пришлось первымъ дѣломъ сдѣлать большіе обходные пути съ балластировкой ихъ и перевести на эти пути движеніе всѣхъ поѣздовъ, а потомъ уже подсыпать главные пути и на нихъ строить мосты: однопролетные, металлическіе на каменныхъ опорахъ. Общая кубатура подсыпки всѣхъ главныхъ путей 4.600 + 740 + 860 = 6.200 куб. саженъ. Общее количество бетонной кладки въ трехъ мостахъ 66 + 14 + 11 = 91 куб. сажени, бутовой кладки—38 + 16 + 8 = 62 куб. саженямъ, металлическихъ частей—8.480 + 580 + 275 = 9.335 пуд. Балластъ, въ количествѣ около 600 вагоновъ, привезенъ поѣздами изъ выемки магистральнаго канала на головномъ участкѣ его у ст. Хилково. Бутовый и облицовочный гранитный камень привезенъ также поѣздами.

Металлическія фермы заказаны заводамъ въ Европейской Россіи. Къ постройкѣ было приступлено въ мартѣ 1913 года. Къ 1-му іюня были готовы обходные пути и котлованы мостовъ. Всѣ работы по устройству желѣзнодорожныхъ мостовъ должны быть закончены къ концу 1913 года.

Постройка гражданскихъ сооруженій.

Гражданскія сооруженія распадаются на 2 группы:

1) Дома для высшей администраціи и зданіе Управленія (изъ жженаго кирпича съ желѣзными крышами), расположенные у станціи „Голодная степь“ и у Конногвардейскаго поселка.

Домовъ первой категоріи всего 5, общею площадью пола около 184 кв. саж.; стоимость—72.000 руб.

2) Дома для лицъ низшей администраціи, разбросанные преимущественно по одиночкѣ въ разныхъ пунктахъ вдоль главныхъ каналовъ оросительной сѣти; матеріаломъ для постройки ихъ стѣнъ служилъ сырцо-

вый кирпичъ, для цоколя—жженый кирпичъ; фундаменты—изъ булыжной или бетонной кладки; крыши—изъ камыша съ глиняною смазкою.

Домовъ этой категоріи со включеніемъ телефонныхъ станцій всего 38 съ общей площадью пола 453 кв. саженъ—на сумму 107.000 рублей и съ присоединеніемъ добавочныхъ (при уширеніи лѣвой вѣтви)—всего 45, съ общею площадью около 531 кв. саженъ, на общую сумму около 126.000 рублей.

Жженый кирпичъ былъ полученъ на мѣстѣ, для чего у станціи „Голодная степь" и у Конногвардейскаго поселка были устроены печи для обжига. Топливомъ служили собранные въ окрестностяхъ сухіе стебли растеній: гребенщика, полыни и другихъ травъ. Кирпичъ полученъ довольно плохого качества въ виду неудовлетворительнаго состава глины.

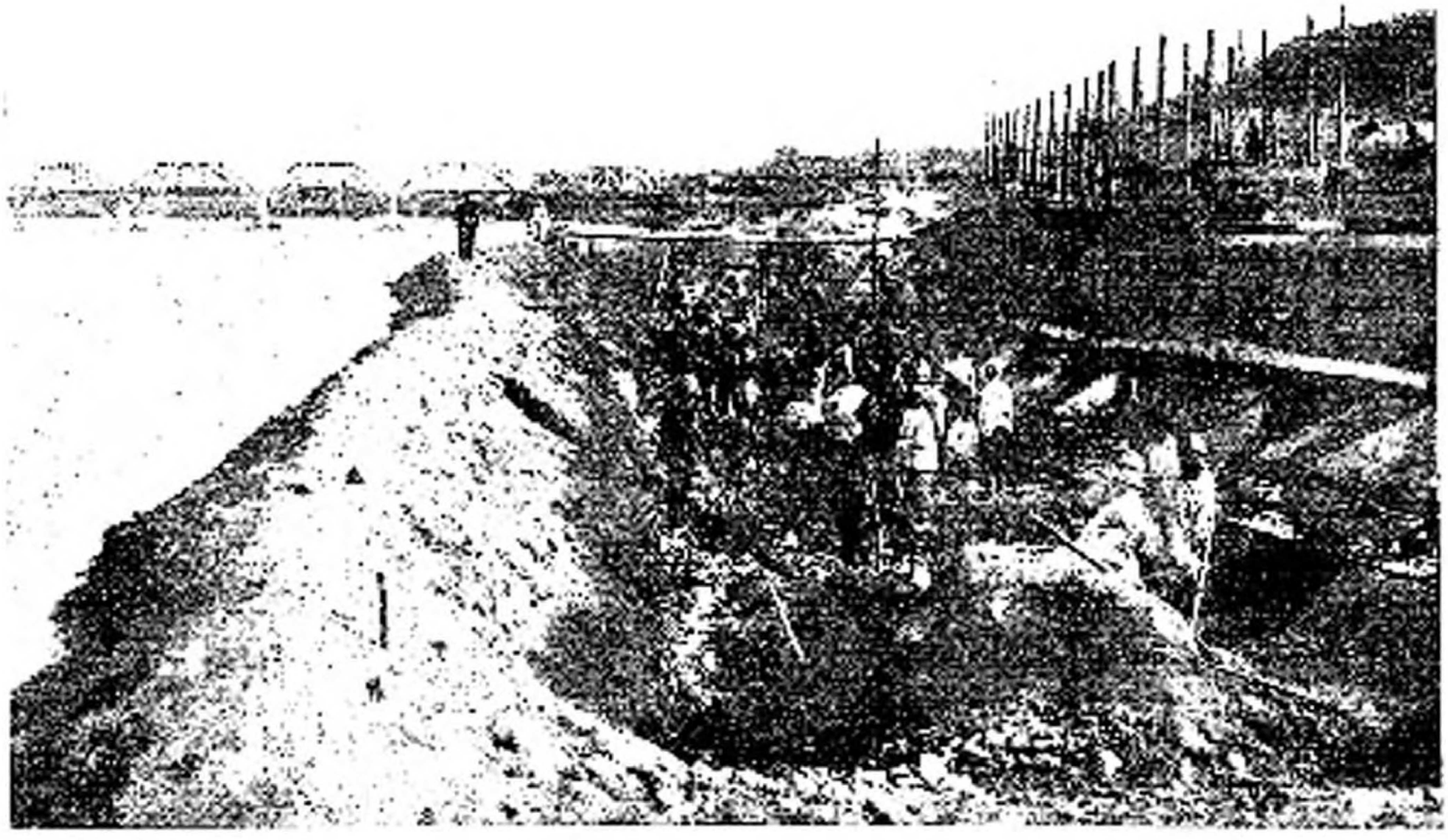
Сырцовый кирпичъ изготовлялся у мѣста постройки каждаго дома. Неблагопріятнымъ для сырцовыхъ стѣнъ обстоятельствомъ являлось присутствіе въ глинѣ большого процента солей, изъ-за чего въ сырое время года происходитъ выступленіе выцвѣтовъ и разрушеніе кирпича. Одинъ изъ домовъ, построенный въ мѣстности съ сильно солончаковымъ грунтомъ, настолько пострадалъ послѣ очень сырой зимы 1912—13 года, что его пришлось разобрать и перестроить заново.

Работы по постройкѣ гражданскихъ сооруженій были начаты весною 1912 года и къ концу года значительная часть домовъ была готова: построены всѣ дома для высшей администраціи; зданія двухъ телефонныхъ станцій и 23 дома для низшей администраціи.

Постройка значительнаго числа домовъ въ первую очередь сослужила хорошую службу: съ осени 1912 года представилась возможность обезпечить жильемъ большинство служащихъ при постройкѣ.

Устройство телефонной сѣти.

Постройка телефона должна была производиться постепенно, по мѣрѣ развитія фронта работъ и устройства соотвѣтственныхъ гражданскихъ сооруженій. Срокъ



Передняя часть головного сооружения, выборка русла левой нити со стороны реки и остатки перемычки, отделявшей котлованъ отъ реки передъ пропускомъ воды черезъ эту перемычку.

Видъ вверхъ по теченію реки.

Въ началѣ апрѣля 1913 г.

окончанія всѣхъ работъ—къ лѣту 1914 года, т. е. около двухъ лѣтъ съ ихъ начала. При устройствѣ соревнованія выяснилось, что сдать всю работу съ подряда не представляется возможнымъ. Поэтому весною 1912 года приступлено къ производству работъ хозяйственнымъ способомъ: были заказаны деревянные столбы, рельсы, для установки столбовъ, изоляторы, крючья и т. п., и приглашенъ особой механикъ. Къ августу того же года уже дѣйствовала линія отъ Хилкова, гдѣ строится головное сооруженіе, черезъ Конногвардейскій поселокъ до Голодной степи и до 12-ой версты правой вѣтви, всего около 77-ми верстъ, при 12-ти аппаратахъ и двухъ центральныхъ станціяхъ. Изъ экономическихъ соображеній на каждый проводъ помѣщено по 2 или по 3 аппарата. Къ началу іюня 1913 года въ сѣть включены были уже станціи „Сыръ-Дарьинская" и „Золотая Орда", а также линіи вдоль правой вѣтви и Шуръ-Узякскаго распредѣлителя, такъ что общая длина линіи была уже около 135 верстъ при 21 аппаратѣ.

Всего будетъ проложено 190 верстъ телефонной линіи при 37 аппаратахъ.

Телефонъ предназначенъ для обслуживанія ирригаціонной системы при эксплоатаціи; но онъ оказалъ и оказываетъ большую услугу также и при постройкѣ, обезпечивая возможность удобныхъ сношеній по всему району работъ.

Общія замѣчанія объ изыскательныхъ и проектировочныхъ работахъ.

Параллельно съ производствомъ работъ все время производились и производятся обширныя изыскательныя и проектировочныя работы. Кромѣ упомянутыхъ ранѣе перетрассировокъ и перепроектировокъ, вызванныхъ измѣненіемъ коренныхъ заданій проекта, пришлось возстановить трассу главныхъ каналовъ и ввести въ нихъ возможныя улучшенія, произвести разбивку всей площади на кварталы съ разстановкой межевыхъ знаковъ и реперовъ (прежній пикетажъ 1900—1906 года не сохранился), намѣтить, протрассировать и спроектировать мелкіе каналы (общею длиною около 1.300 верстъ), намѣтить сооруженія и ихъ спроектировать.

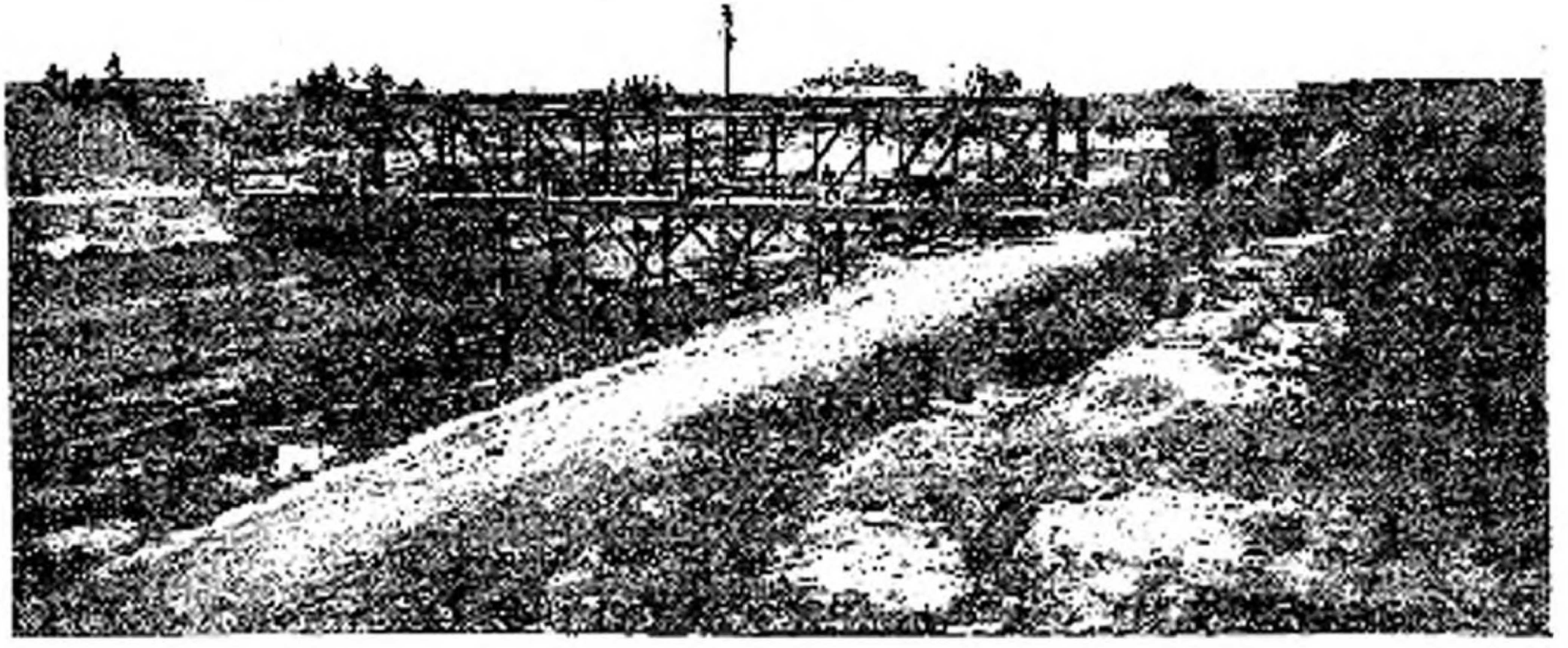
Такъ какъ въ предварительный проектъ 1909 года входили лишь главныя сооруженія и, кромѣ того, позднѣе, коренным образомъ измѣнено заданіе не только лѣвой, но и правой вѣтвей, наконецъ, по причинѣ перехода отъ одного строительнаго матеріала къ другому,—всѣ сооруженія пришлось проектировать наново. Въ виду большого разнообразія условій дѣйствія сооруженій, пришлось проектировать не только отдѣльныя крупныя сооруженія, но и очень большое число мелкихъ, различающихся другъ отъ друга.

Для исполненія всѣхъ этихъ работъ оказалось недостаточно строительнаго штата, предусмотрѣннаго закономъ 1-го іюня 1911 года, а потому пришлось пригласить дополнительный штатъ инженеровъ и техниковъ, а для межевыхъ работъ частью воспользоваться содѣйствіемъ топографовъ Управленія Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ и Переселенческаго Управленія.

Характеристика каналовъ и сооруженій оросительной сѣти. Нумерація и наименованіе каналовъ.

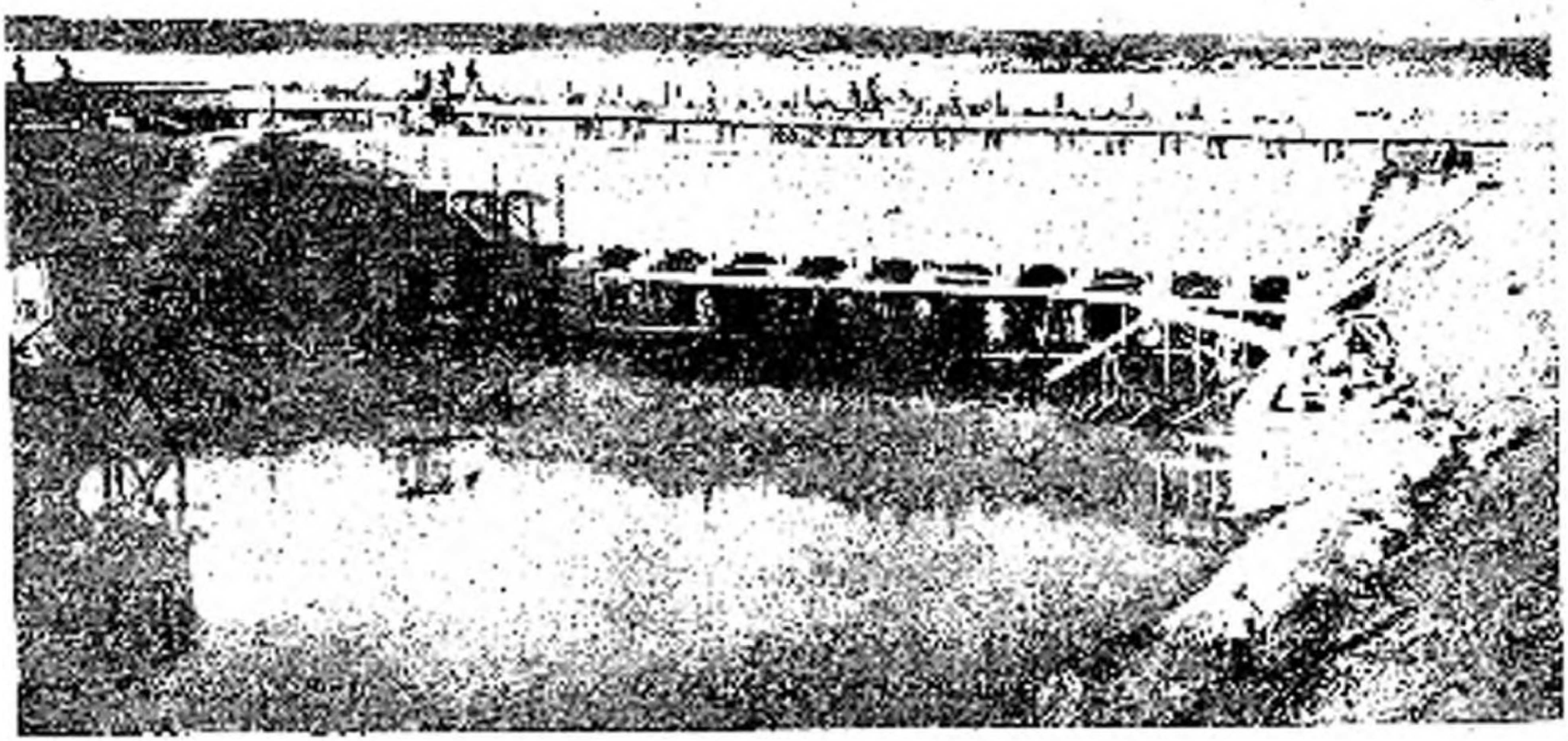
Нумерація реперовъ и межевыхъ знаковъ въ сѣверо-восточной части степи принята слѣдующая: каждая точка опредѣляется расположеніемъ ея на извѣстномъ разстояніи отъ канала Императора Николая I-го по ходовымъ линіямъ (на взаимномъ разстояніи 100 саженъ), направленнымъ на сѣверъ и разстояніемъ соотвѣтственной линіи отъ начала прямой степной части упомянутаго канала. Напримѣръ $\frac{\text{С. } 10}{\text{Н. } 22}$ обозначаетъ точку, расположенную на 22 ходовой линіи, на разстояніи $10 \times 100 = 1000$ саженъ отъ канала Императора Николая I-го къ сѣверу.

Всѣ главные каналы и нѣкоторые второстепенные получили особыя наименованія. Остальные же обозначаются нумерами, съ указаніемъ начальной буквы наименованія того главнаго канала, съ которымъ разсматриваемый второстепенный связанъ, причемъ всѣ каналы по лѣвому берегу главнаго обозначаются нечетными числами, а по правому—четными.



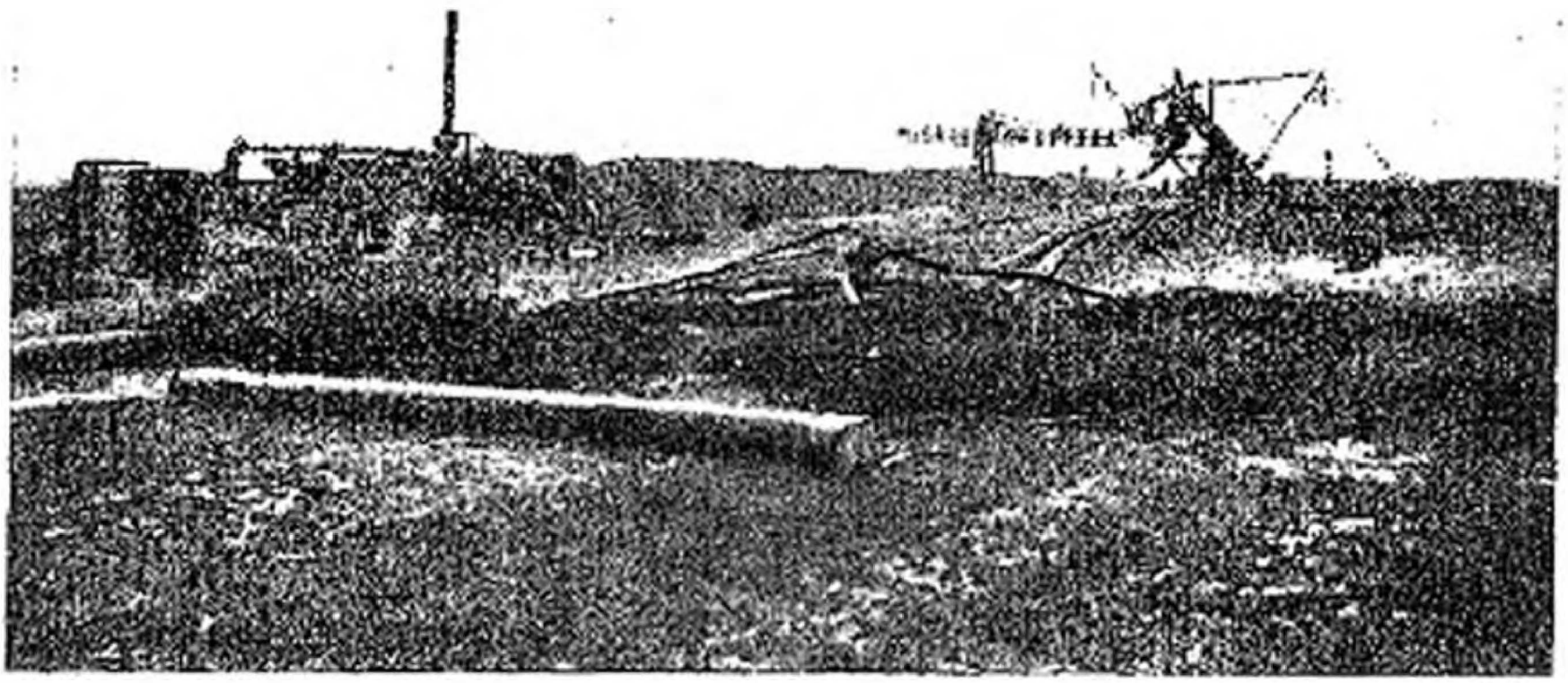
Железная ферма пѣшеходнаго моста на 22 метрѣ магистральнаго канала.

Вдоль съ лѣваго берега канала вверхъ по теченію, въ началѣ іюня 1913 г. По верху фермы должны быть уложены желѣзный желобъ для пропуска воды узкоколейнаго водопровода. По краямъ видны поперечныя боковыя щеки этого желоба.



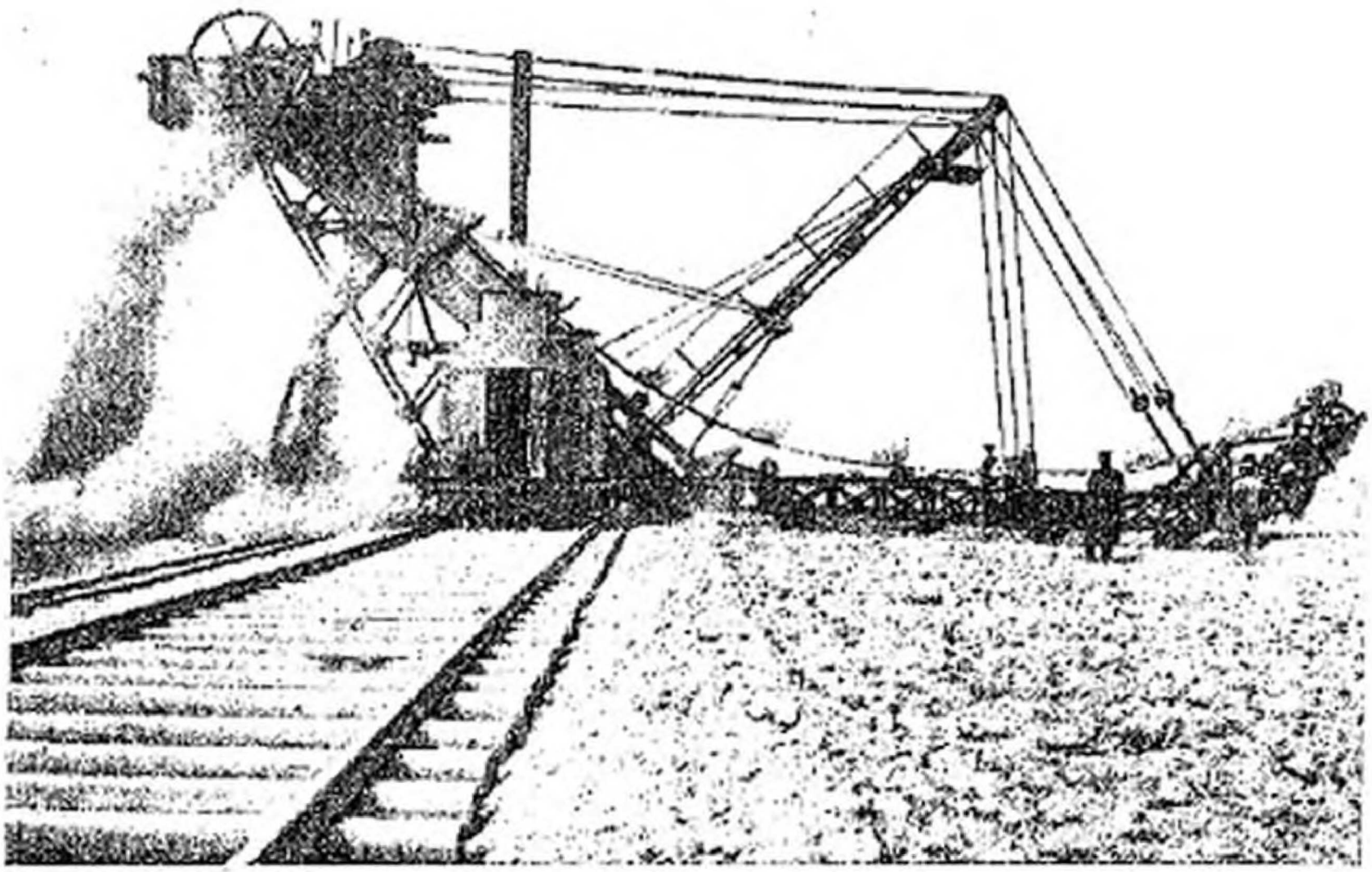
Готовое сооружение в конце июня 1913 г.

Вид с низовой его стороны, с левого берега канала.

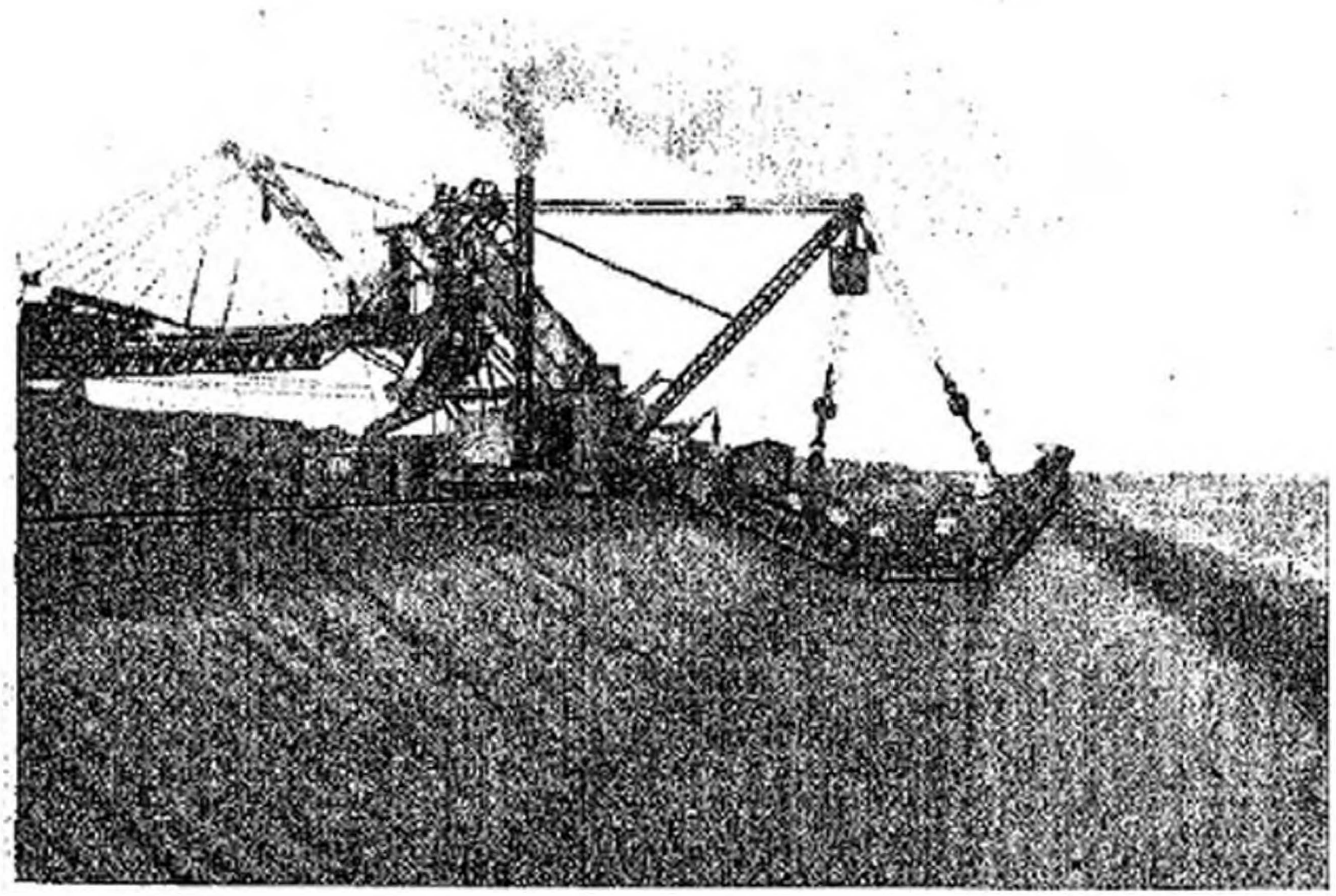


Многочерпаковый экскаваторъ съ производительностью 15 куб. саженей въ часъ, на 25 верстъ лѣвой вѣтви.

Законченное русло правой вѣтви у 12-ой версты.



Многочерпаковый экскаваторъ производительностью 10 куб. саж. въ часъ при прорытіи Шуръ-Узякскаго водоотводнаго канала.



Многочерпаковый экскаваторъ съ производительностью 15 куб. саж. въ часъ при разработкѣ выемки Шуръ-Узякскаго водоотводнаго канала.

причемъ образовано около 72.000 куб. саженъ дамбъ. Земляныя работы начаты весною 1912 года и закончены къ лѣту 1913 года. Производились онѣ въ ручную.

На правой вѣтви—три перегораживающихъ сооруженія: на 31, 39, 44 верстахъ; при послѣднемъ — сбросной шлюзъ, расчитанный на подачу до 0,5 куб. сажени воды въ секунду по особому сбросному руслу, длиною 3 версты, въ главный Шуръ-Узякскій водоотводный каналъ.

Второй сбросной шлюзъ построенъ на 25 верстѣ и разсчитанъ на сбросъ до 0,75 куб. сажени воды въ секунду, по особому сбросному руслу въ низины прилегающей рѣчной поймы. На 6 и 25 верстахъ канала построены желѣзобетонные арочные мосты, отверстіемъ по 15 метровъ и длиною по верху по 10 саженъ каждый; на 12 и 18 верстахъ желѣзобетонные же трехпролетные мосты, общею длиною каждый тоже около 10-ти саженъ.

На протяженіи первыхъ 44 верстъ отъ вѣтви отдѣляются два крупныхъ отвѣтвленія—Шуръ-Узякскій распредѣлитель и каналъ Огузъ, 12 средней величины распредѣлителей перваго порядка по лѣвому берегу и 9 такихъ же распредѣлителей по правому.

Они расчитаны на секундные расходы отъ 6-ти до 40 куб. футовъ.

Въ головахъ распредѣлителей поставлены головные выпуски изъ бетона и желѣзобетона и непосредственно ниже выпусковъ желѣзобетонные мосты черезъ распредѣлители.

Шуръ-Узякскій распредѣлитель, начинающійся на 12-ой верстѣ правой вѣтви и расчитанный на пропускъ 0,50 куб. сажени воды въ секунду, на первыхъ 12 верстахъ имѣетъ характеръ большого канала.

Уклоны его—0,0003—0,0004; ширина по дну 2,20 сажени, глубина воды отъ 0,55 до 0,40 сажени.

Откосы—полуторные; возвышеніе верха дамбъ надъ уровнемъ воды—0,25 сажени. Ширина дамбъ по верху

1 сажень. Дамбы возведены съ утрамбовкой, а до проектнаго уровня воды—еще и съ поливкою.

За 12 верстою этотъ каналъ можетъ быть уже причисленъ къ мелкимъ каналамъ. Общая же его длина — около 25 верстъ. Постройка его была начата, одновременно съ работами по правой вѣтви, весною 1912 года и должна быть закончена лѣтомъ 1913 года. Общее количество выемки изъ русла и резервовъ работъ на первыхъ 12 верстахъ около 10.000 куб. саженъ, причемъ насыпано около 8.000 куб. саженъ дамбъ.

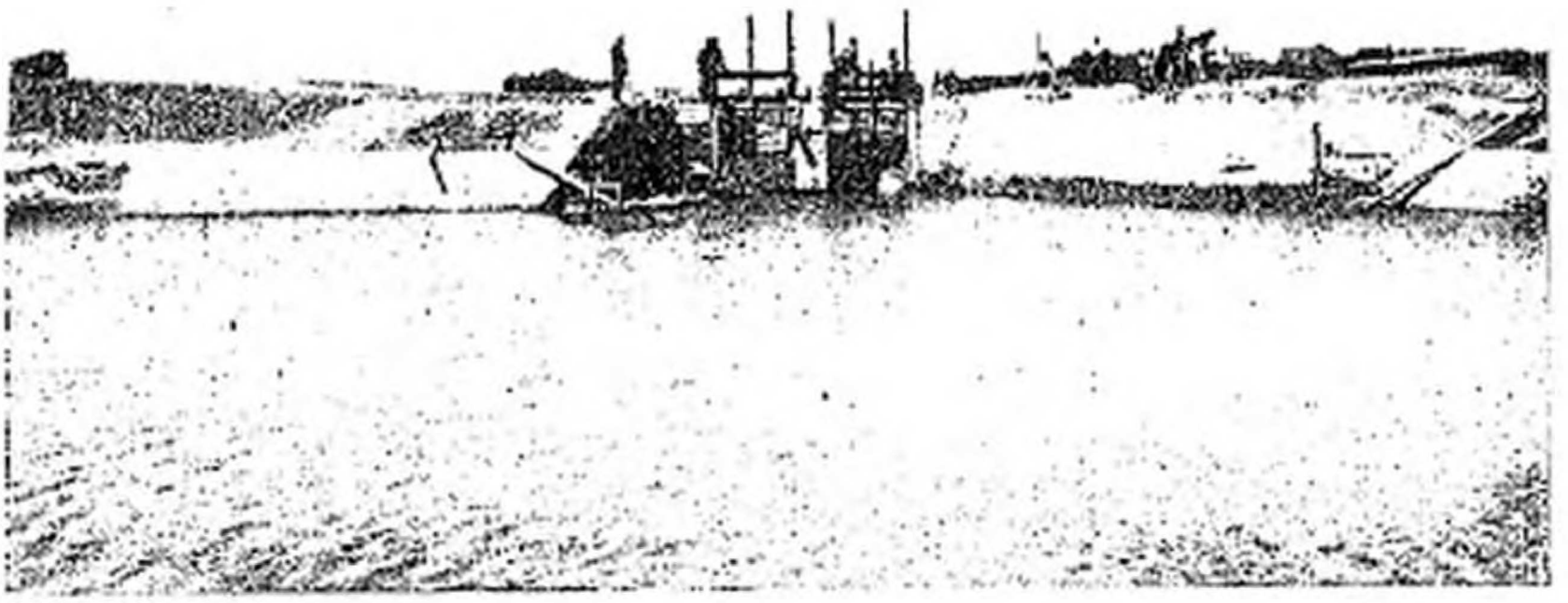
На Шуръ-Узякскомъ распредѣлителѣ построенъ одинъ желѣзобетонный арочный мостъ на 6 верстѣ, отверстіемъ 8 метровъ и общею длиною по верху 13 метровъ, и намѣченъ одинъ желѣзобетонный же балочный мостъ, соединенный съ перегораживающимъ сооруженіемъ на 14 верстѣ. На всемъ протяженіи канала построено 8 выпусковъ по лѣвой сторонѣ и 3 по правой; они расчитаны на расходъ отъ 10 до 40 куб. футовъ въ секунду.

Каналъ Огузъ (П 12) представляетъ собою крупный распредѣлитель, начинающійся на 31 верстѣ правой вѣтви и предназначенный для орошенія, около 5.000 валовыхъ десятинъ, въ части степи къ юго-востоку отъ станціи „Сыръ-Дарьинская". Секундный расходъ его — 106 куб. футовъ. При проведеніи этого канала удалось воспользоваться давно заброшеннымъ русломъ древняго туземнаго арыка Огузъ.

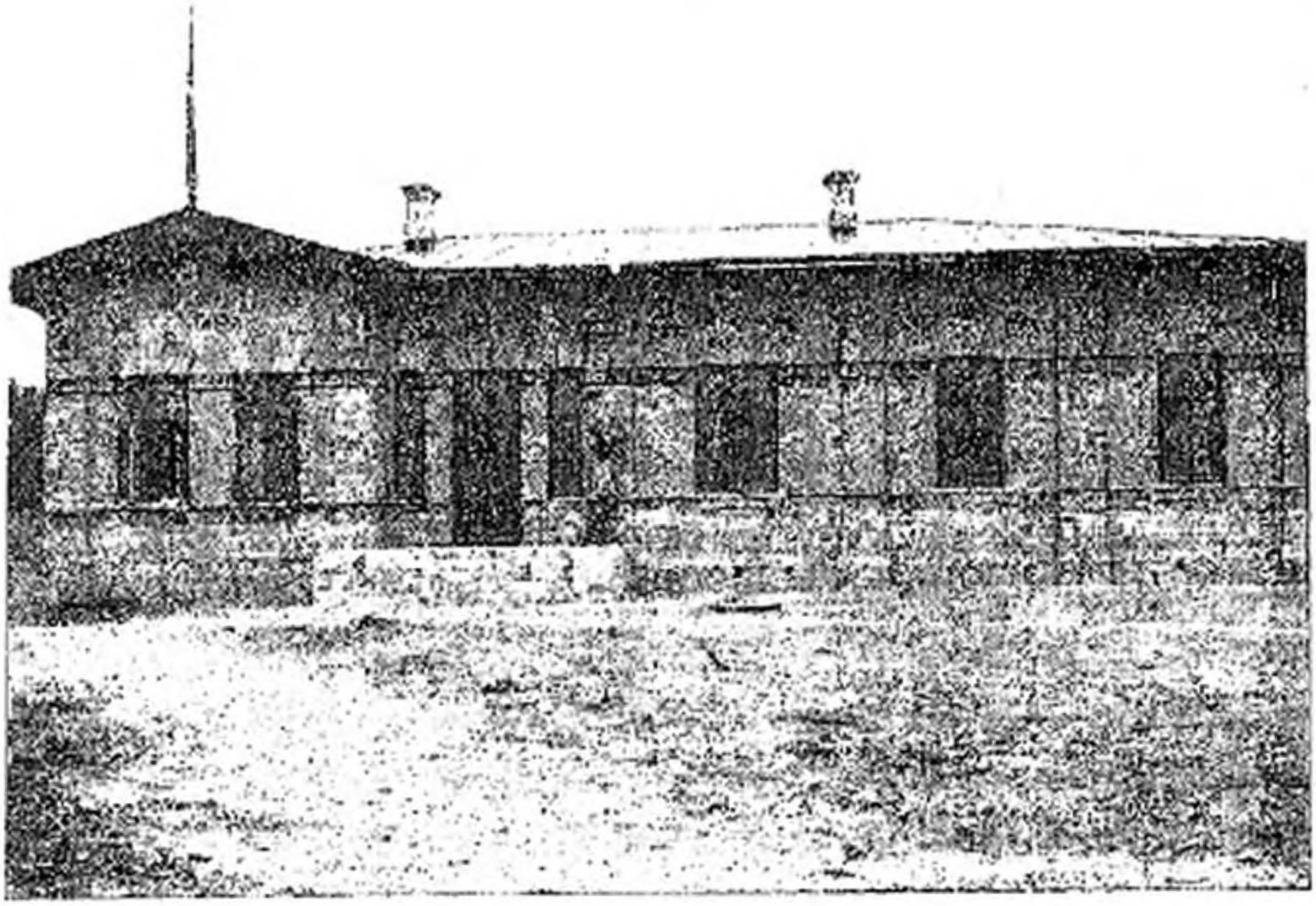
Правая вѣтвь предназначена для орошенія района, ограниченнаго съ востока—орошаемыми землями Конногвардейскаго и Романовскаго поселковъ, далѣе—поймой Сыръ-Дарьи вплоть до станціи Сыръ-Дарьинской, съ запада—главнымъ Шуръ-Узякскимъ водоотводнымъ каналомъ и Кой-Батканскою водоотводною канавою.

Общая площадь района—около 31.000 валовыхъ десятинъ. 20% общей площади, т. е. до 6.000 десятинъ, слѣдуетъ считать занятыми подъ дороги, каналы, неудобныя мѣста и т. п.

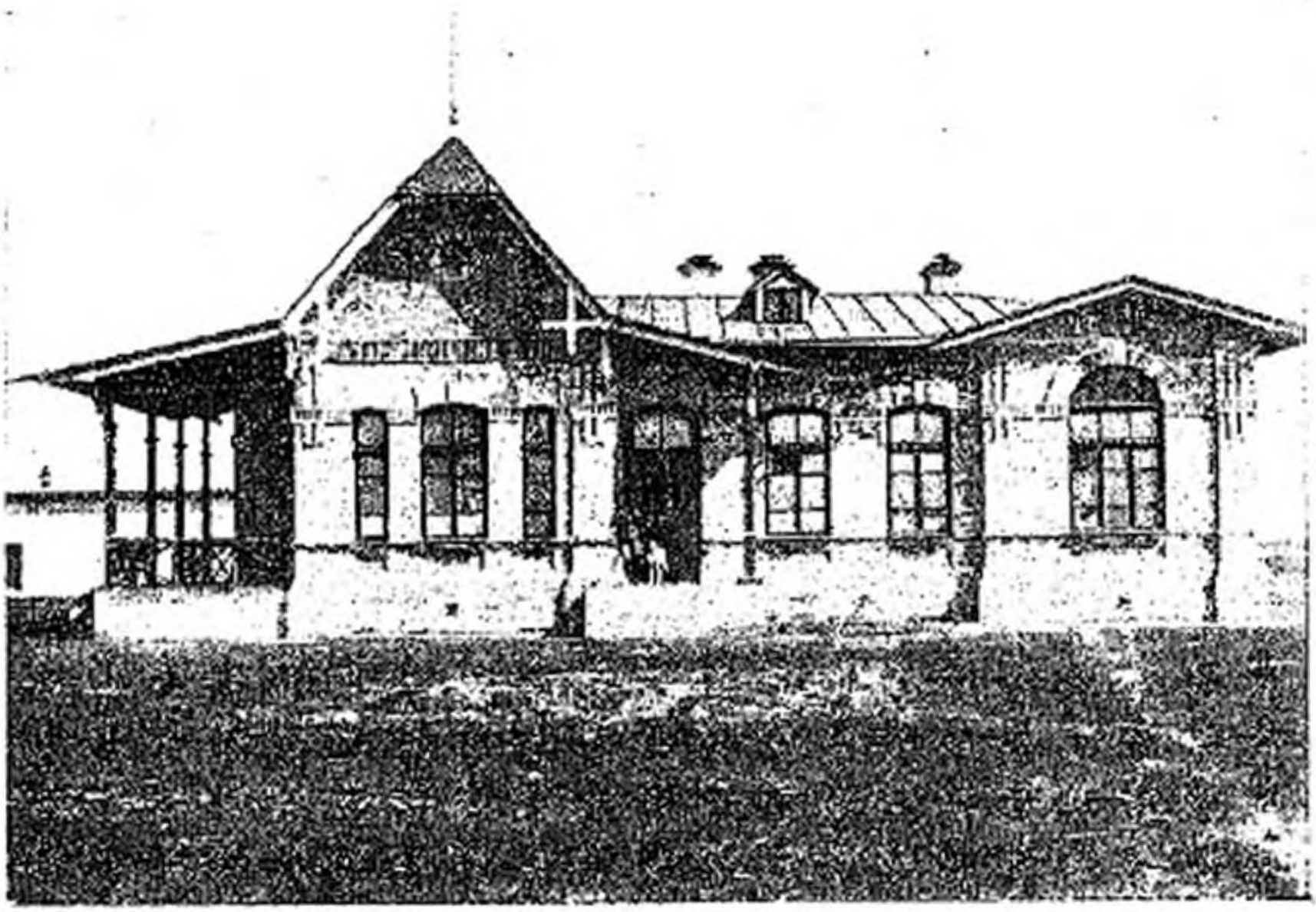
Зданіе телефонной станціи и жилыхъ домовъ для телефонныхъ служащихъ близъ станціи „Голодная степь".
Постройка изъ сырцоваго кирпича.



Бетонный выпускъ изъ магистральнаго канала въ правую вѣтвь у Конногвардейскаго поселка.
Видъ со стороны магистральнаго канала.



Зданіе будущаго Управленія ирригаціонною системою.
Постройка изъ жженаго кирпича.



Домъ для завѣдывающаго райономъ, у Конногвардейскаго поселка,
изъ жженаго кирпича.

Если принять за поливной модуль 30 десятинъ на одинъ куб. футъ въ секунду, то, при секундномъ расходѣ воды въ вѣтви до 1,8 куб. сажени, вполнѣ обезпечено водою около 18.000 десятинъ. Если же принять поливной модуль въ 40 десятинъ на одинъ куб. футъ въ секунду, то можетъ быть орошено около 24.000 десятинъ.

Вся площадь орошаемаго района разбита на кварталы, по 400 саженъ въ сторонѣ; послѣ вычета 8-ми саженъ на дороги по границѣ кварталовъ площадь квартала, кругло, можетъ быть исчисляема въ 64 десятины.

Государственной Думой указывается норма надѣла отъ 8 до 10 десятинъ на семью; поэтому, кварталъ долженъ быть раздѣленъ на 6—8 частей, изъ которыхъ каждая будетъ имѣть выходъ къ дорогѣ.

Въ соотвѣтствіи съ рельефомъ мѣстности и разбивкою на кварталы, проведены распредѣлительные и водоотводные каналы, подводящіе воду къ отдѣльнымъ кварталамъ или ихъ группамъ, общею площадью въ среднемъ 150 десятинъ.

Распредѣлительныхъ каналовъ въ районѣ правой вѣтви всего—около 150 верстъ (со включеніемъ Огуза, конца Шуръ-Узякскаго распредѣлителя и конца правой вѣтви).

Распредѣлительные каналы имѣютъ размѣры въ 0,25, 0,35, 0,50, 0,75, 1,00 и до 1,20 саженъ по дну, при глубинѣ воды отъ 0,15 до 0,75 сажени. Откосы—полуторные. Возвышеніе верха дамбъ надъ водою—0,20 сажени. Бермы—0,15 сажени. Ширина дамбъ по верху—отъ 0,35 до 0,75 сажени. Для удешевленія, дамбы насыпаны безъ поливки и утрамбовки.

Послѣ перваго впуска воды можно ожидать осадокъ и частичныхъ прорывовъ дамбъ; однако, эти прорывы не могутъ имѣть серьезнаго характера и задѣлка ихъ не представитъ затрудненій.

На распредѣлителяхъ поставлены бетонные и желѣзобетонные выпуски, а также во многихъ случаяхъ во-

дѣлители въ мѣстахъ отдѣленія одного канала отъ другого. Такихъ сооруженій въ районѣ правой вѣтви должно быть не менѣе 160.

Желѣзобетонные мосты разставлены приблизительно такъ, чтобы получилась возможность сообщенія по сторонамъ пятиверстныхъ квадратовъ.

Къ этимъ мостамъ можно пріурочить всѣ главныя дороги, которыя уже имѣются или могутъ въ первые годы по заселеніи возникнуть.

Общее число такихъ мостовъ въ районѣ правой вѣтви—не менѣе 50.

Въ районѣ правой вѣтви, начиная отъ Конногвардейскаго поселка и Шуръ-Узякскаго распредѣлителя уже къ 1 іюня 1913 года проложено 62 версты телефонной линіи и построено 10 домовъ для низшей администраціи; начата постройка 3 домовъ для низшей администраціи.

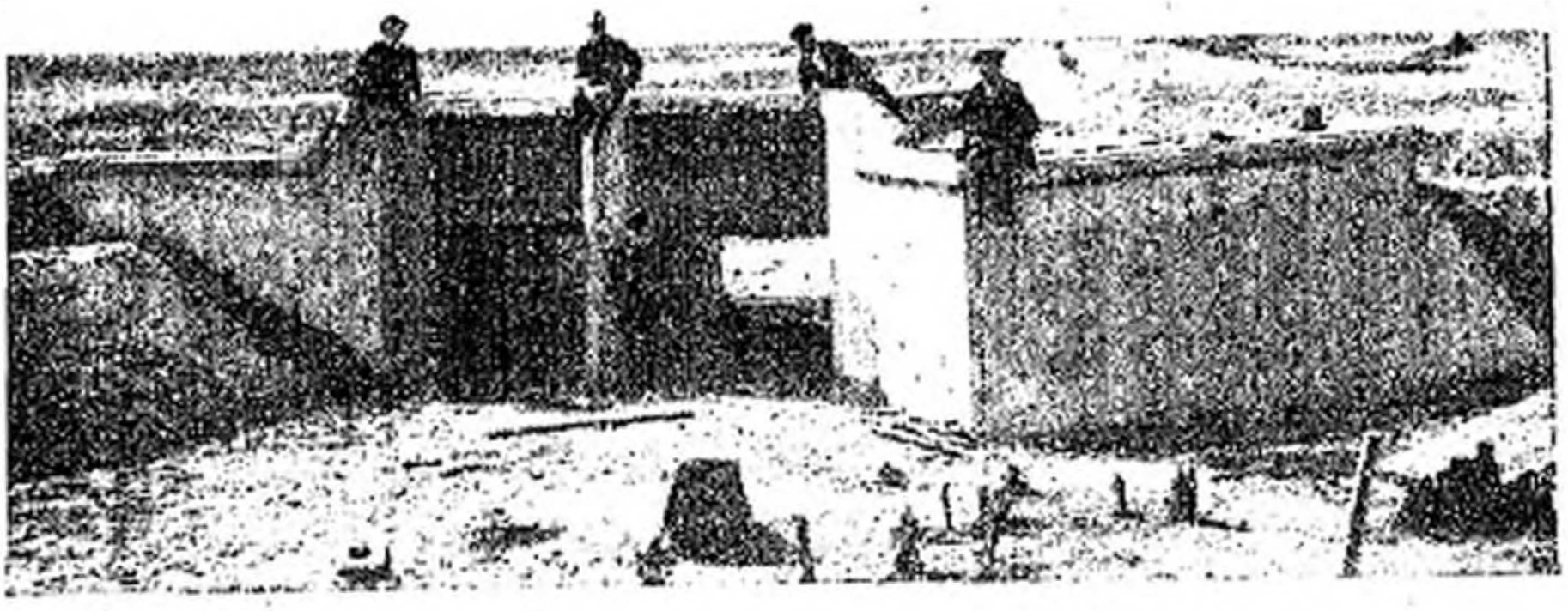
Особое вниманіе обращено на устройство водоотводныхъ каналовъ, такъ какъ, въ виду малыхъ уклоновъ мѣстности, частью тяжелыхъ, частью солончаковыхъ почвъ и водонепроницаемыхъ подпочвъ, при отсутствіи водоотводной сѣти,—можно ожидать застоевъ воды и порчи почвъ, въ особенности при невполнѣ умѣломъ обращеніи будущихъ новоселовъ съ оросительною водою.

Водоотводныхъ каналовъ сдѣлано больше, нежели распредѣлительныхъ.

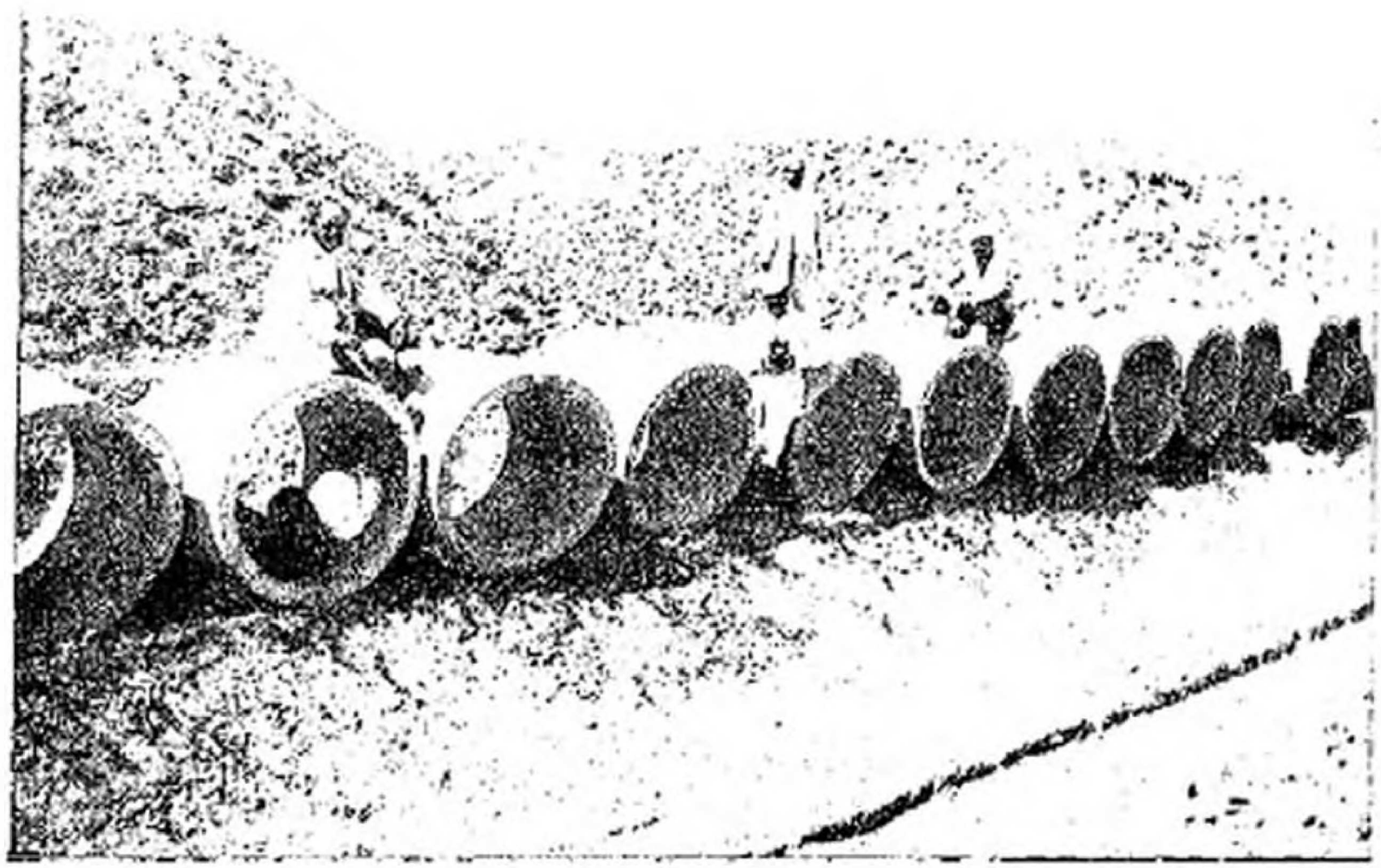
На площади правой вѣтви всего прокопано около 260 верстъ водоотводныхъ каналовъ; изъ нихъ, кромѣ Шуръ-Узякскаго водоотволнаго канала и Кой-Батканской канавы (13 верстъ длиною), значительными размѣрами отличается каналъ „Кендыкъ“ длиною 25 верстъ. Водоотводные каналы проведены сплошь въ выемкахъ съ ординарными откосами. Размѣры по дну—отъ 0,25 до 1,00 сажени по дну.

Углубленіе ихъ по отношенію къ окружающей мѣстности принято не менѣе 0,40 сажени.

Временный пропускъ воды лѣтомъ 1912 г. (для полива дамбъ) по правой вѣтви и отдѣляющемуся отъ нея влѣво Шуръ-Узякскому распредѣлителю (на 12-й ея верстѣ).



Головной выпускъ (изъ бетона и желѣзобетона) Шуръ-Узякскаго распредѣлителя (на секундный расходъ около 0,5 куб. саж.) на 12-ой верстѣ правой вѣтви.



Мѣсто пропуска водоотводнаго канала подъ правою вѣтвью на 41 верстѣ. Заготовленныя желѣзобетонныя трубы должны быть уложены по дну водоотводнаго канала и поверхъ ихъ должны быть насыпаны дамбы правой вѣтви.

Законченная выемка магистральнаго канала на 16-й верстѣ. Видъ съ праваго берега вверхъ по теченію. За каналомъ видны выступы обрыва древняго берега („Кіата"), вдоль котораго проведенъ каналъ.
Осень 1909 года.

Шуръ-Узякскій водоотводный каналъ.

Главная водоотводная линія — Шуръ - Узякскій водоотводъ, намѣченный по Шуръ - Узякскому пониженію и раздѣляющій орошаемый районъ на двѣ части, беретъ начало на 17 верстѣ лѣвой вѣтви, на 30 верстѣ пересѣкаетъ желѣзную дорогу и, пройдя 54 версты, въ сѣверо-западномъ направленіи кончается въ рѣчной поймѣ. Такъ какъ можно ожидать, что при эксплоатаціи установится по этому каналу постоянное теченіе отработавшихъ водъ, то представится возможнымъ воспользоваться этими водами для орошенія прилегающихъ тугаевъ; въ виду этого, низовому его участку приданы соотвѣтственно уменьшенные уклоны для возможности выведенія воды. Уклоны на разныхъ участкахъ колеблются отъ 0,00015 до 0,0005; сѣченіе—одно на всемъ протяженіи канала—2 сажени по дну при ординарныхъ откосахъ. При глубинѣ воды отъ 0,80 до 1,20 сажени, каналъ будетъ въ состояніи пропускать секундный расходъ до 1,50 куб. сажени. Расчетныя среднія скорости—отъ 2,0 до 3,3 футъ въ секунду. Низовая часть приблизительно отъ 20 версты можетъ пропустить даже нѣсколько больший расходъ, такъ какъ здѣсь выемка канала проведена по дну лога, имѣющаго глубину 1—1,5 сажени. Въ Шуръ-Узякскій каналъ можетъ быть сбрасываемо: около 1 куб. сажени на 17 верстѣ лѣвой вѣтви, и около 0,5 куб. сажени съ 44 версты правой вѣтви. Въ него сливаются воды изъ мелкихъ канавъ, а въ низовой части—еще и черезъ сбросъ на 62 верстѣ лѣвой вѣтви. При одновременномъ дѣйствіи всѣхъ сбросовъ можно ожидать нѣкотораго переполненія канала, что, однако, будетъ, вѣроятно, лишь въ исключительныхъ случаяхъ. Если же выяснилось бы, что пропускная способность Шуръ-Узякскаго канала недостаточна, то ее можно будетъ увеличить расширеніемъ и углубленіемъ канала при его очисткѣ эксплоатаціонным порядкомъ.

Ограниченная пропускная способность придана этому каналу при постройкѣ изъ экономическихъ соображеній: даже при этомъ ограниченіи расчетнаго

расхода воды и допущеніи сравнительно крутыхъ закругленій (радіусомъ въ 50 саж. и даже 30 саженъ), всетаки общая кубатура выемки—около 120.000 куб. саженъ. Грунты обыкновенные лессовые, частью сильно солончаковые; но встрѣчаются и очень плотные глинистые съ гипсовыми прослойками.

Лишь незначительная часть выемки (2.000 куб. саж.) исполнена лѣтомъ 1912 года до прибытія экскаваторовъ, въ ручную.

Сплошныя выемки, среднею глубиною около 1,40 сажени, постоянство требуемаго профиля и близость канала къ желѣзной дорогѣ обезпечили удобство исполненія этой работы многочерпаковыми экскаваторами; здѣсь поставлены два экскаватора, которые работаютъ почти безъ перерыва съ декабря 1912 года и должны закончить выемку къ началу 1914 года.

Въ виду того, что въ средней и низовой частяхъ проектное дно приходится немного ниже уровня залеганія грунтовыхъ водъ, экскаваторы подвигаются по каналу снизу вверхъ, предоставляя скопляющейся водѣ стекать въ законченныя части выемки.

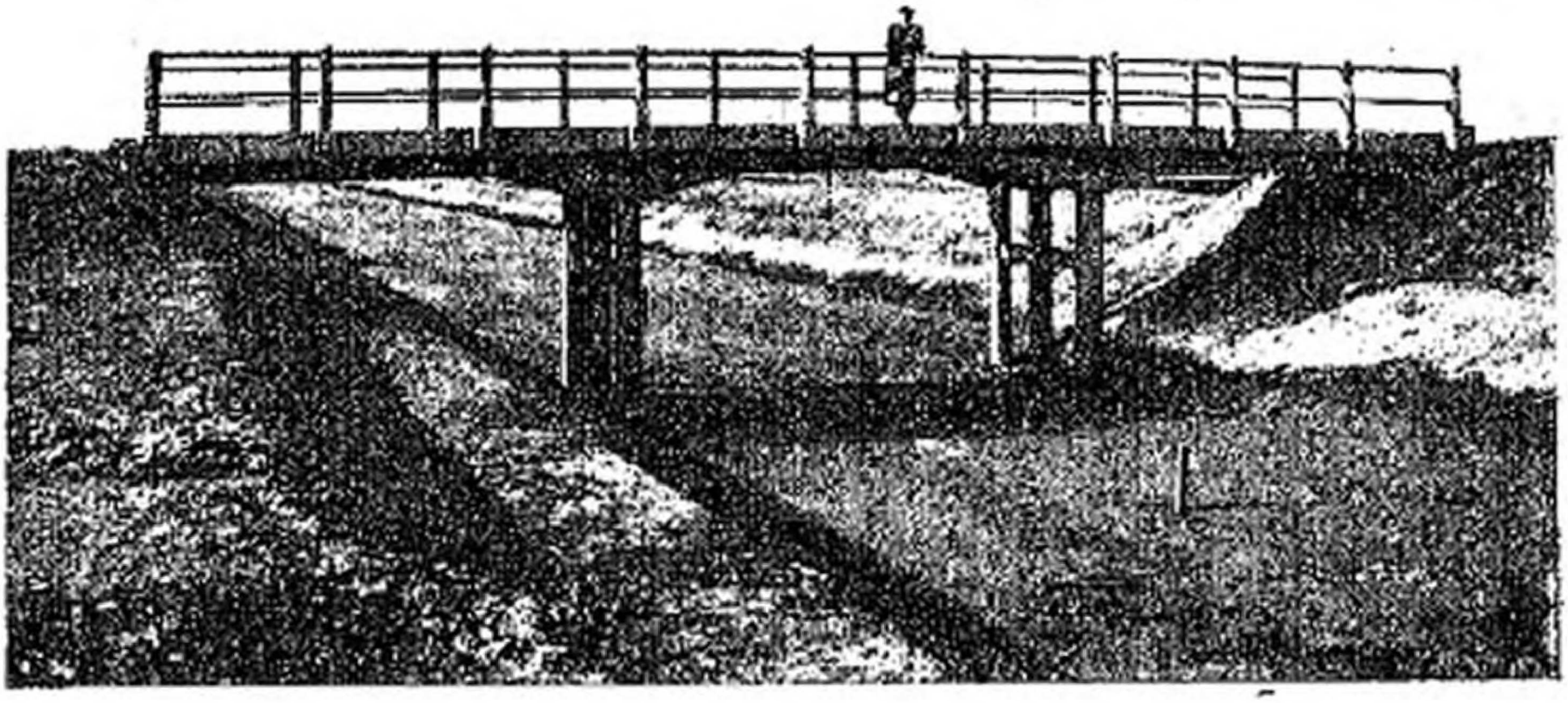
Изъ искусственныхъ сооруженій на Шуръ-Узякскомъ водоотводномъ каналѣ слѣдуетъ отмѣтить желѣзнодорожный мостъ, отверстіемъ въ свѣту 10 метровъ, и 7 желѣзобетонныхъ арочныхъ мостовъ подъ проѣзжія дороги, отверстіемъ въ свѣту по 8 метровъ и длиною по верху до 13 метровъ каждый.

Лѣвая вѣтвь и сооруженія въ ея районѣ.

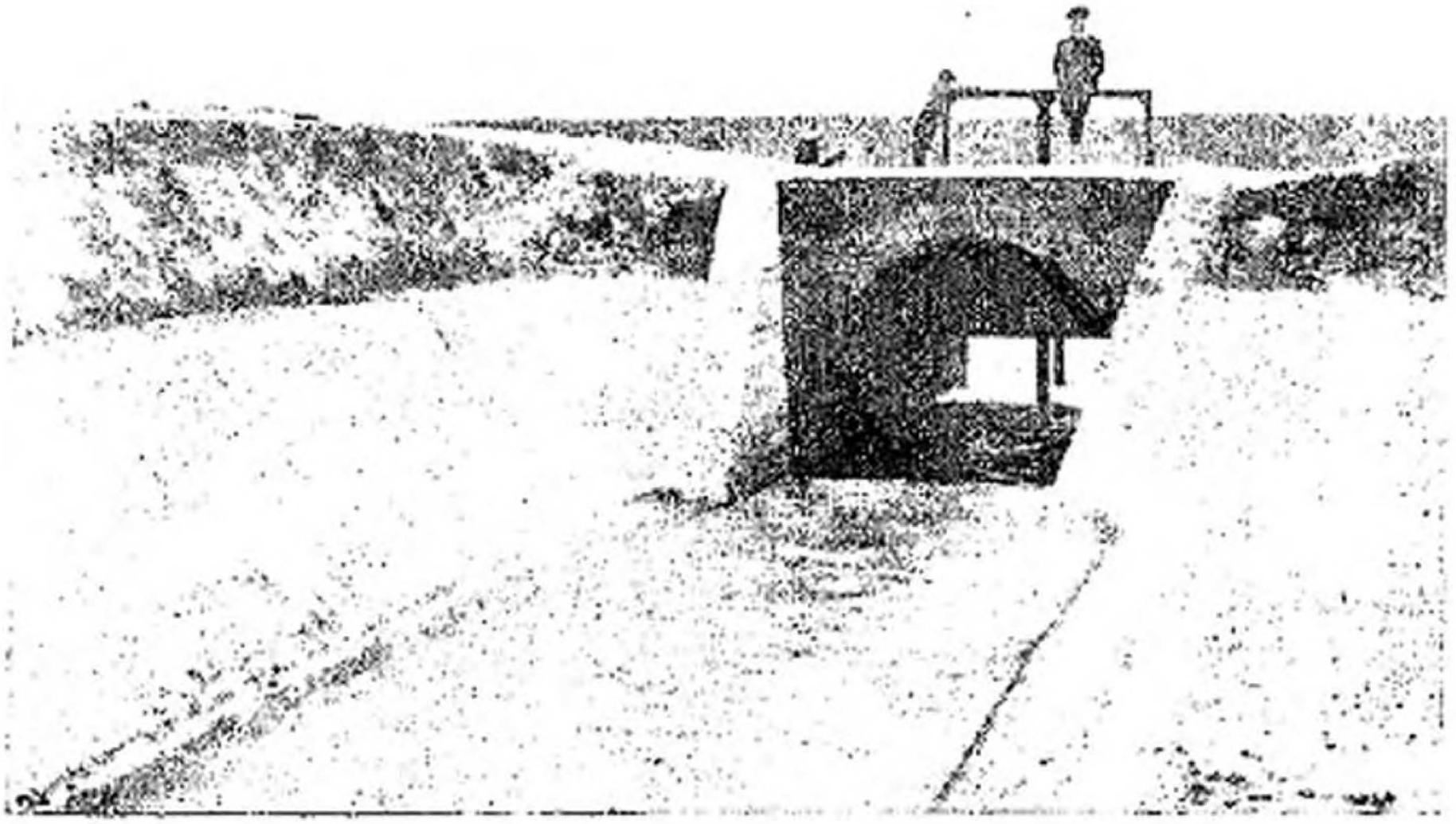
Лѣвая вѣтвь, начинающаяся отъ магистральнаго канала, составляетъ собственно его продолженіе, проходящее по командуемому району отъ Конногвардейскаго поселка прямо на западъ къ высшимъ точкамъ водораздѣла у станціи „Голодная степь“ и далѣе по этому водораздѣлу на сѣверо-западъ.

Хотя въ началѣ казалось заманчивымъ воспользоваться существующимъ русломъ канала Императора Николая I-го, однако, несоотвѣтствіе въ уровняхъ воды и размѣрахъ каналовъ, слабость существующихъ

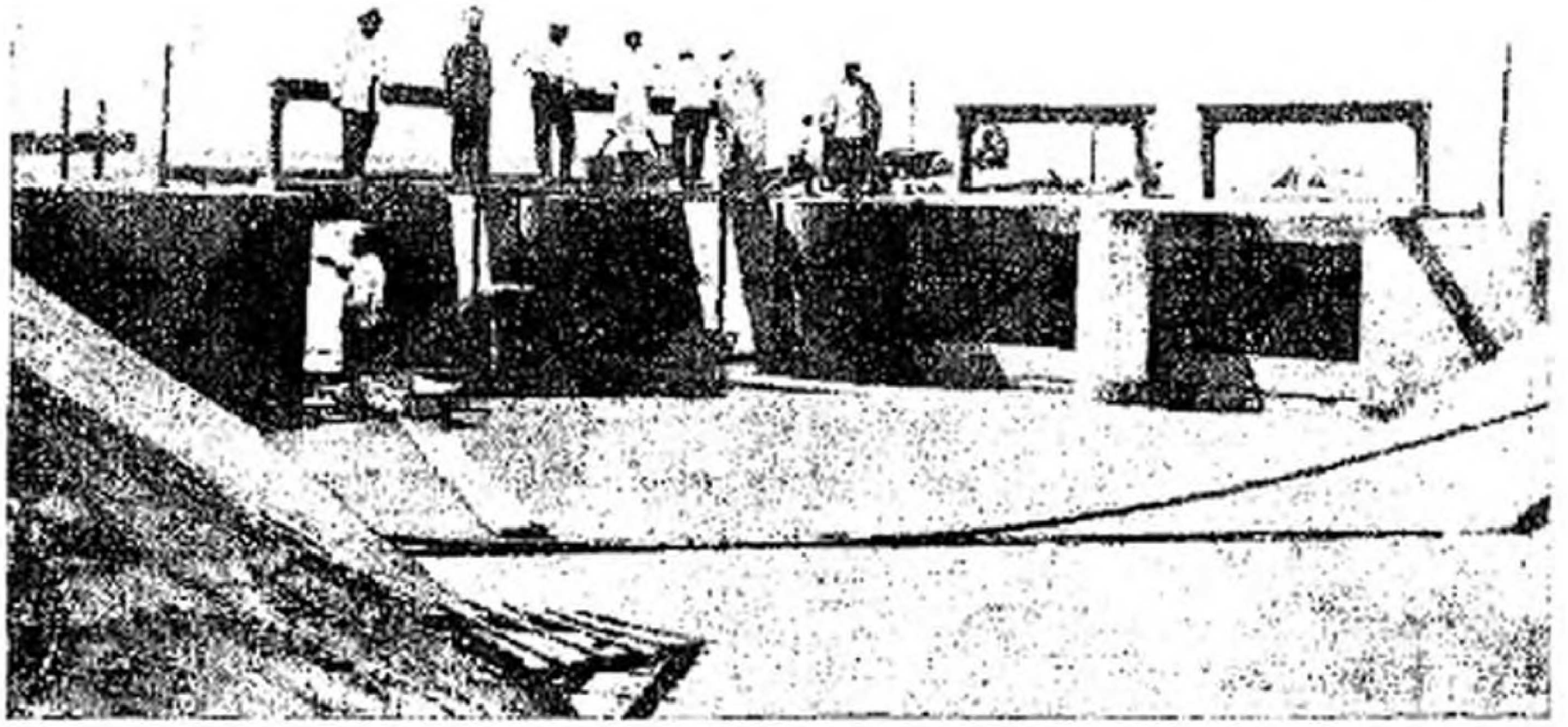
Желѣзобетонный арочный мостъ на 6-й верстѣ правой вѣтви; отверстіе 15 метровъ; общая длина — около 10 саженъ.



Желѣзобетонный мостъ на 12 й верстѣ правой вѣтви; общая длина — около 10 саж.



Бетонный головной выпускъ отвода „Царевна“ у Конногвардейскаго поселка.
Видъ съ низовой стороны.



Вододѣлитель (со сбросным ъ шлюзомъ) на сорокъ четвертой верстѣ правой вѣтви.

солончаковыхъ дамбъ и желаніе избѣгнуть устройства новыхъ дамбъ изъ такого же плохого грунта, заставили протрассировать первыя 9 верстъ лѣвой вѣтви южнѣе канала Императора Николая I-го и использовать его русло лишь на послѣдующихъ 11 верстахъ. За 20 верстою лѣвая вѣтвь поворачиваетъ на сѣверъ, идетъ, частью захватывая существующее опытное поле, частью перерѣзая надѣльные участки крестьянъ Спасскаго поселка; на 26 верстѣ пересѣкаетъ желѣзную дорогу въ 4 верстахъ къ сѣверу отъ станціи „Голодная степь“ и за желѣзною дорогою идетъ опять въ сѣверо-западномъ направленіи по водораздѣлу до 50 версты. Естественное продолженіе лѣвой вѣтви—далѣе на сѣверо-западъ по тому же водораздѣлу. Однако, въ зависимости отъ принятаго ограниченнаго секуднаго расхода воды, пока что не предполагается осуществлять немедленный захватъ соотвѣтственной большой орошаемой площади въ западной части степи; поэтому у 50 версты лѣвая вѣтвь теряетъ характеръ большой магистрали, и продолженіемъ ея, какъ оросительнаго канала намѣчается, по предварительному проекту, каналъ, который въ будущемъ долженъ составлять одну изъ сѣверныхъ оросительныхъ отвѣтвленій лѣвой вѣтви.

По водораздѣлу же на сѣверо-западъ пока что направленъ сбросной каналъ, который долженъ исполнить двойную задачу: 1) дать путь для сбросныхъ водъ въ обходъ Сардобинской котловины въ сторону урочища Карой и Кызылъ-Кумскихъ песковъ и 2) подготовить основаніе для будущихъ дамбъ лѣвой вѣтви въ мѣстѣ перехода ея черезъ пониженіе къ западу отъ 50 версты, для чего сбросной каналъ устраивается почти безъ уклона въ сравнительно невысокихъ дамбахъ, разставленныхъ на взаимномъ разстояніи до 50 саженъ, причемъ должно получиться заполненіе наносами пространства между дамбами.

На протяженіи первыхъ 50-ти верстъ лѣвая вѣтвь имѣетъ радіусы закругленій не менѣе 300 саженъ, уклоны—

отъ 0,00011 до 0,00023, ширину по дну — отъ 9 до 4 саженъ; откосы—двойные.

Глубина воды—отъ 0,98 до 0,70 саженъ. Пропускная способность въ первые годы—отъ 3,77 до 0,80 куб. саженъ въ секунду, расчетныя средніе скорости—отъ 2,6 до 1,6 фута въ секунду.

На небольшомъ участкѣ, гдѣ допущены малыя скорости, возможно отложеніе наносовъ, но, въ виду ожидаемаго увеличенія пропуска воды по вѣтви, можно ожидать увеличенія скоростей и прекращенія отложенія наносовъ.

Бермы—5 саженъ съ каждой стороны. Срѣзкою этихъ бермъ, подсыпкою дамбъ при этой срѣзкѣ и доведеніемъ глубины воды до 1,40 сажени въ будущемъ можно будетъ получить по лѣвой вѣтви секундный расходъ болѣе 10-ти куб. саженъ въ секунду, причемъ скорости еще не превзойдутъ допускаемаго предѣла.

Отъ присутствія этихъ бермъ въ первые годы можно ожидать нѣкотораго пониженія проектнаго уровня воды и вилянія струи. Однако, въ виду вообще небольшихъ намѣченныхъ глубинъ и высокаго расположенія проектнаго уровня едва ли это вызоветъ серьезныя неудобства; первая же правильно проведенная эксплоатація очистки уменьшитъ виляніе струй.

Возвышеніе верха дамбъ надъ проектнымъ уровнемъ воды 0,35—0,25 саженъ; ширина дамбъ по верху отъ 2,5 до 1,5 саженъ.

Сѣченіе канала преимущественно въ полунасыпи и полувыемкѣ. Во многихъ мѣстахъ — сплошныя насыпи.

Продолженіе лѣвой вѣтви отъ 50 версты на сѣверъ до 62 версты, по предварительному проекту, не подлежитъ въ будущемъ особому уширенію и потому носитъ нѣсколько иной характеръ; хотя оно и представляетъ собою большой каналъ, съ секундным расходомъ отъ 0,75 до 0,55 куб. саженъ, но ширина его по дну измѣняется отъ 4 до 3 саженъ, уклонъ принятъ 0,0003, бермы уменьшены до 0,50 саженъ, ширина

дамбъ по верху до—1,5 сажени. На 62 верстѣ намѣчается вододѣлитель со сбросным ъ шлюзомъ. Далѣе продолженіе лѣвой вѣтви причисляется уже къ мелкой сѣти.

Общая длина вѣтви, со включеніемъ и этого продолженія—около 77 верстъ.

Здѣсь, какъ и на правой вѣтви, примѣняется поливка и утрамбовка дамбъ. Общее количество выемки изъ русла и резервовъ по лѣвой вѣтви съ сѣвернымъ ея отросткомъ—около 200.000 куб. саж., причемъ получается около 160.000 куб. саженъ дамбъ. Земляныя работы однимъ экскаваторомъ начаты на 26 верстѣ въ январѣ 1912 года, но, изъ-за вязкаго грунта и сырой зимней погоды, скоро были прекращены до весны, когда онѣ возобновились. Независимо отъ этого, весною же 1913 года сработаны въ ручную первыя 20 верстъ частью расположенныя далеко отъ желѣзной дороги частью же неудобныя для работы экскаватора.

Къ 1 іюня 1913 года сработано всего 88.000 куб. саженъ выемки, причемъ образовано 56.000 куб. саженъ дамбъ.

Въ виду предстоящаго значительнаго уширенія лѣвой вѣтви,—перегораживающихъ сооруженій на ней, намѣченныхъ въ предварительномъ проектѣ, не предполагается пока строить. Во избѣжаніе сильнаго пониженія горизонта воды въ самомъ началѣ лѣвой вѣтви у Конногвардейскаго поселка сдѣланъ земляной порогъ въ 0,20 сажени.

Мосты намѣчены и большею частью (7) уже построены временные, деревянные; они подлежатъ замѣнѣ постоянными послѣ окончательнаго выясненія вопроса объ уширеніи вѣтви.

Сбросъ намѣченъ на 17 верстѣ на секундный расходъ на 1 куб. сажень для подачи воды въ главный Шуръ-Узякскій водоотводный каналъ.

Второй уже упомянутый ранѣе сбросъ, съ 50-ой версты на западъ по особому руслу въ Каройское пониженіе—на секундный расходъ около 1 куб. сажени. Длина разрабатываемаго его начала—болѣе 20 верстъ.

Далѣе воды должны направляться до Кызылъ-Кумскихъ песковъ по естественному пониженію.

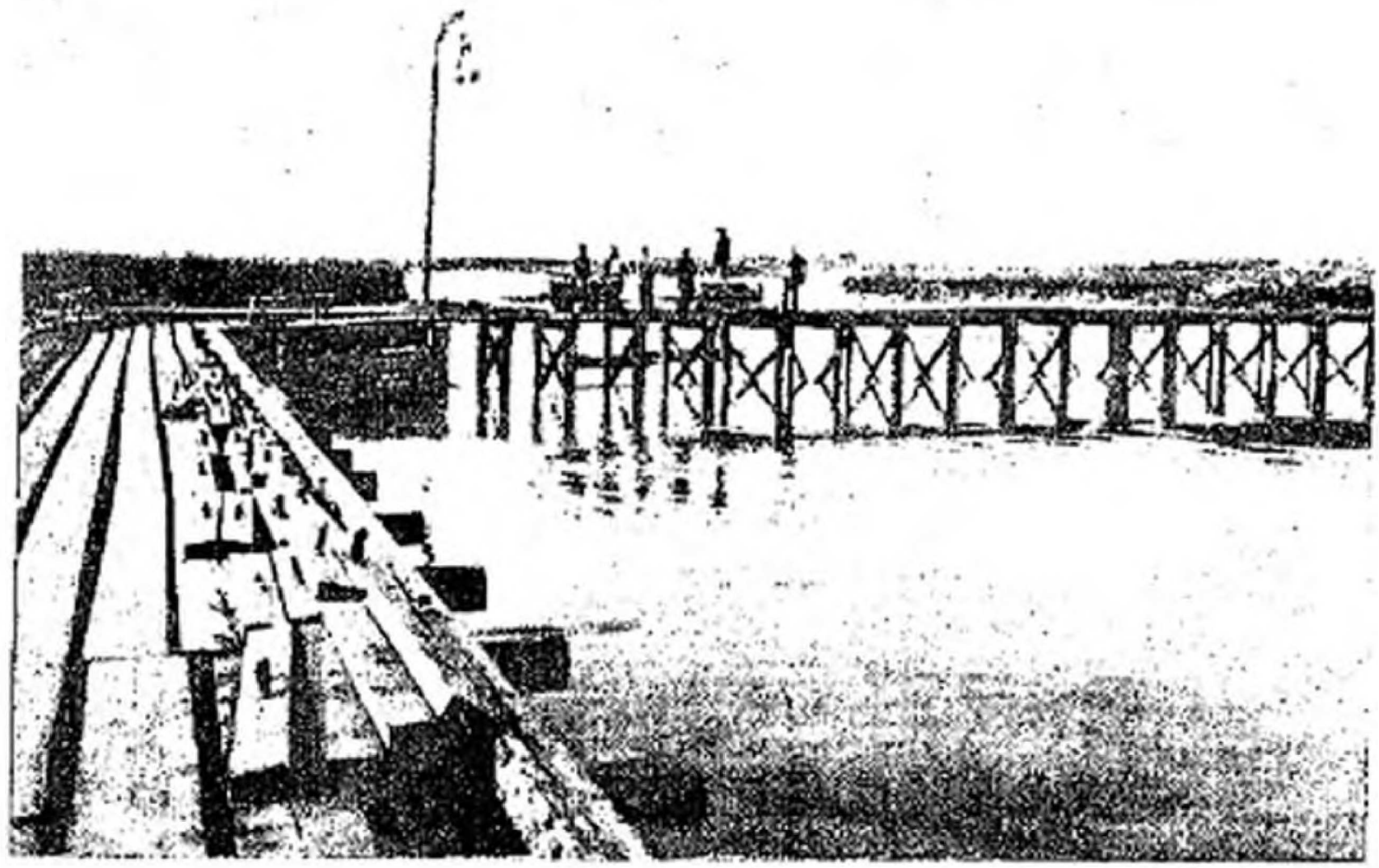
Къ 1 іюня 1913 года окончательно установлены трассы и заданія элементовъ почти всѣхъ распредѣлительныхъ и водоотводныхъ каналовъ по лѣвой вѣтви отъ ея начала до 43 версты, т. е. до западной границы намѣченнаго проектомъ 1909 года района. Далѣе же на западъ во вновь прирѣзываемомъ по новѣйшимъ предположеніямъ районѣ около 12.000 десятинъ, еще нѣтъ всѣхъ изыскательныхъ матеріаловъ, а потому подробныя трассировка и проектировка могутъ быть произведены лишь къ концу 1913 года. При предстоящей, въ ближайшемъ будущемъ, детальной проектировкѣ въ этомъ районѣ возможно внесеніе серьезныхъ измѣненій въ предусмотрѣнную предварительнымъ проектомъ схему каналовъ распредѣлительной и водоотводной сѣтей.

Для общей характеристики здѣсь можно привести лишь данныя, касающіяся какъ уже окончательно зафиксированныхъ сооруженій, такъ и тѣхъ, проекты которыхъ подлежатъ пересмотру.

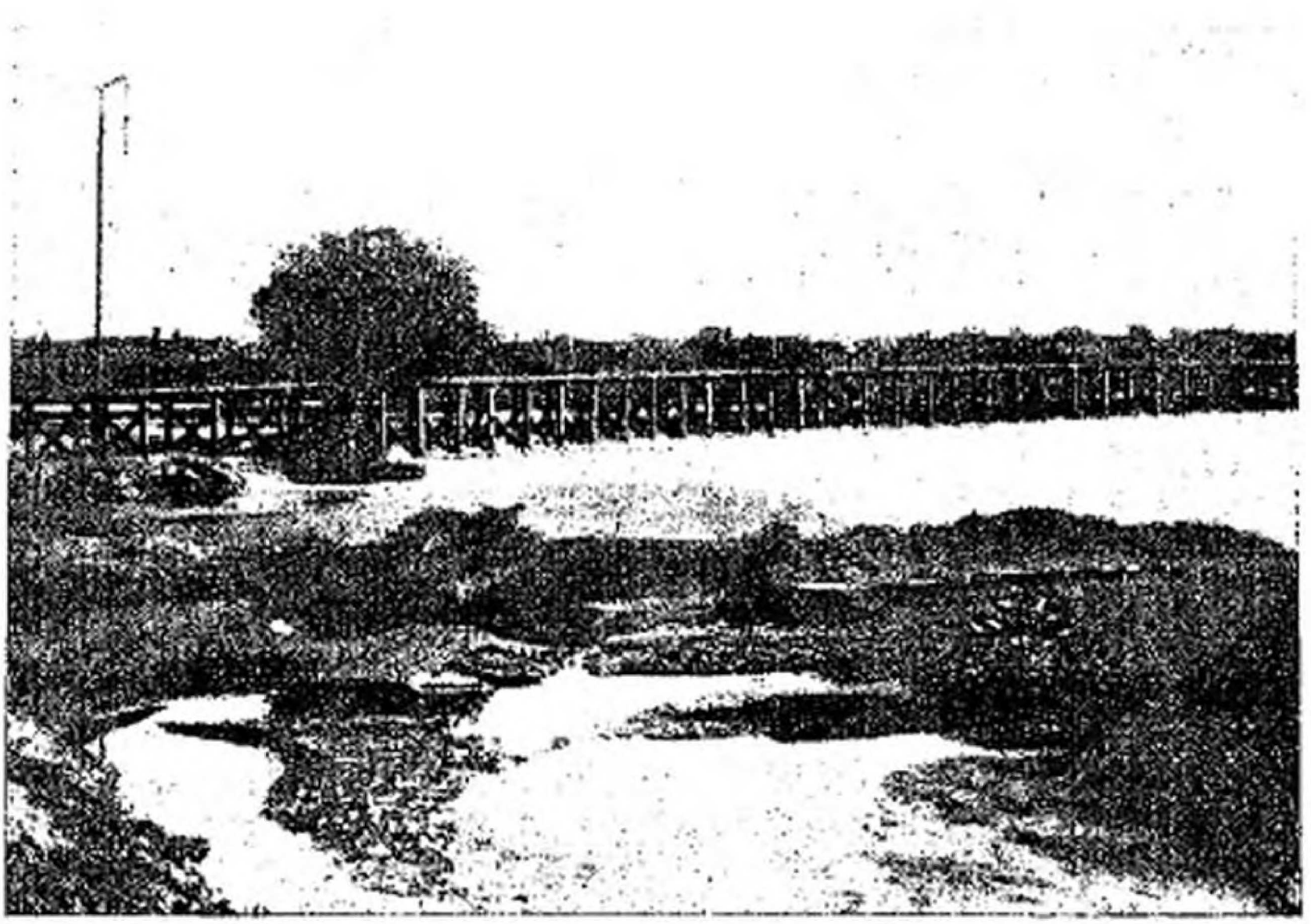
Всего по лѣвой вѣтви намѣчено одно крупное отвѣтвленіе (Малекская вѣтвь), 8 выпусковъ средней величины съ лѣвой стороны, и 14—съ правой стороны; разсчитаны они на расходъ отъ 10 до 90 куб. футъ въ секунду. Выпуски—изъ бетона и желѣзобетона, со включенными въ конструкцію выпусковъ проѣздами.

Сооруженія конструируются и расчитываются такъ, чтобы въ будущемъ не встрѣтилось какихъ-либо затрудненій при пропускѣ по лѣвой вѣтви сильно увеличеннаго расхода.

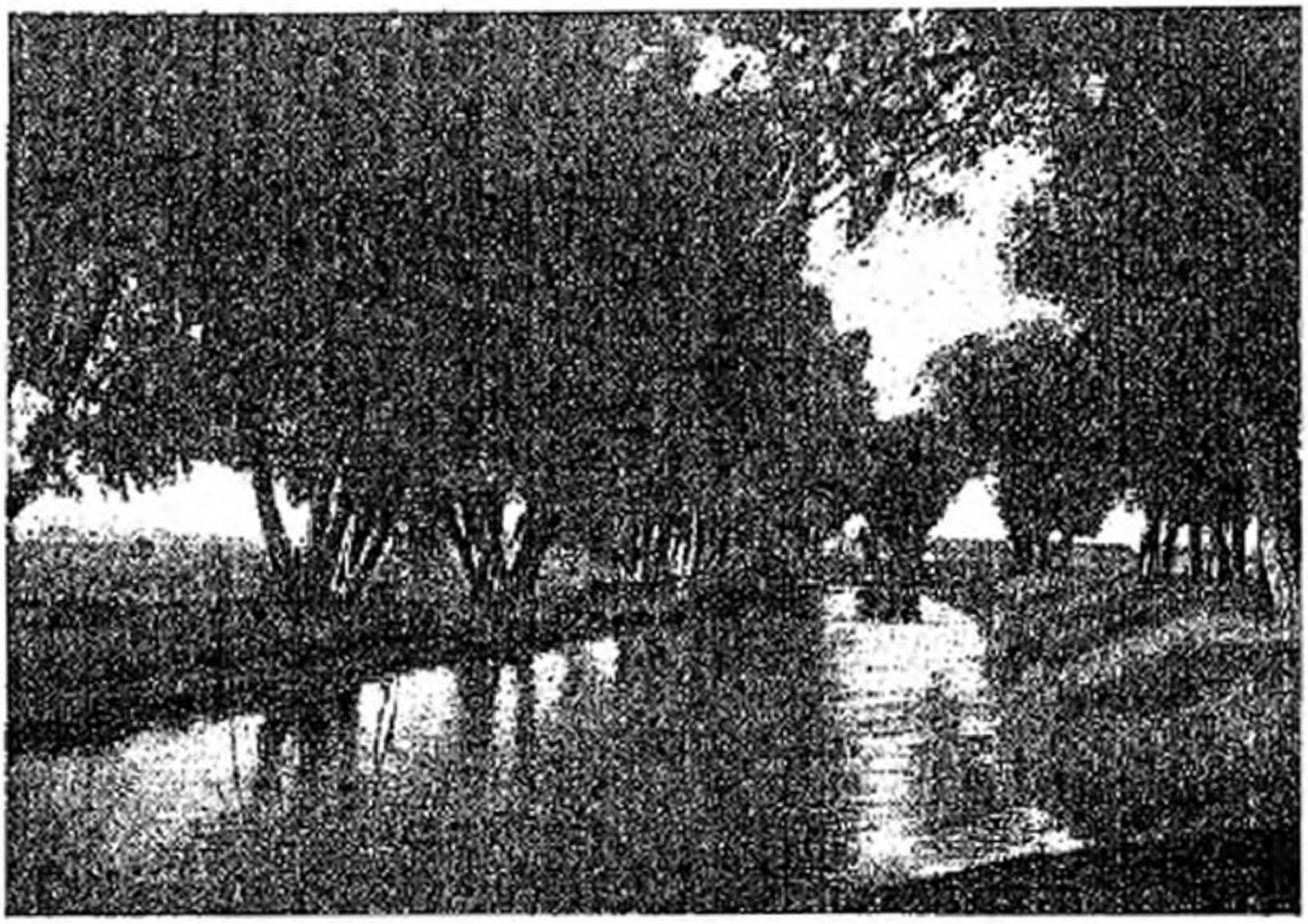
Часть мелкихъ водоотводныхъ каналовъ направляетъ свои воды въ Шуръ-Узякскій водоотводный каналъ, часть непосредственно—въ рѣчную пойму, часть—въ Сардобинскую котловину. Площадь этой котловины не включена въ орошаемый районъ, такъ какъ она представляетъ частью заболоченную, частью засоленную низину, не имѣющую стока. При будущемъ развитіи



Новая Косаральская плотина съ регуляторомъ-мостомъ.
Видъ съ лѣваго устоя этого моста на водосливную часть плотины. На правомъ планѣ—шандорные бруски для закрытія отверстій плотины и моста - регулятора. 1911 годъ.



Новая Косаральская плотина.
Видъ водосливной ея части со стороны рѣки. 1911 годъ.



Каналъ Императора Николая I на 22-ой верстѣ; на немъ — подпруда туземнаго типа.

Видъ внизъ по теченію. 1909 годъ.

Вторичный сборъ хлопка на опытномъ полѣ въ Голодной степи.

орошенія, возможно или использовать Сардобинскую котловину, какъ водохранилище, или занять ее подъ культуру, причемъ въ обоихъ случаяхъ долженъ быть данъ истокъ, направленный отъ Сардобы къ урочищу „Карой“ и далѣе къ Кызылъ-Кумскимъ пескамъ.

Наиболѣе крупное отвѣтвленіе лѣвой вѣтви—Малекская вѣтвь, начинающаяся на 43 ея верстѣ, предназначается для орошенія 9.000 валовыхъ десятинъ и расчитана, поэтому, на секундный расходъ 0,55 куб. саженъ.

На первыхъ двадцати верстахъ она носитъ характеръ большого канала (около 2 саженъ по дну при глубинѣ 0,50 сажени, полуторныхъ откосахъ и ширинѣ дамбъ по верху въ 1 сажень). Общее количество выемки изъ русла и резервовъ—около 20.000 куб. саженъ, причемъ получается около 15.000 куб. саженъ дамбъ.

Вдоль Малекской вѣтви прокладывается телефонная линія, длиною въ 21 версту.

Вторымъ по величинѣ отвѣтвленіемъ лѣвой вѣтви можно считать распредѣлитель, берущій начало на 25 в. — 350 саженъ лѣвой вѣтви и направляющійся на сѣверъ вдоль желѣзной дороги на протяженіи почти 12 верстъ. Вдоль него тоже проложенъ телефонъ до желѣзнодорожнаго разъѣзда „Золотая Орда“.

Къ 1 іюня 1913 года въ районѣ лѣвой вѣтви прокопано 200 верстъ каналовъ съ общей кубатурой выемки 75.000 куб. саженъ, устроено 7 деревянныхъ мостовъ подъ проѣзжія дороги, длиною 15 саженъ каждый, и 4 выпуска изъ лѣвой вѣтви. Остальныя сооруженія находятся частью въ постройкѣ, частью въ періодѣ детальнаго проектированія.

Принимая для лѣвой вѣтви то же отношеніе къ площади, какое получено на правой вѣтви, надо считать, что въ районѣ лѣвой вѣтви должно быть не менѣе 320 верстъ распредѣлительныхъ каналовъ, не менѣе 550 верстъ водоотводныхъ каналовъ, 350 выпусковъ разной величины, и 100 небольшихъ мостовъ.

Сюда не включены главные каналы и большіе мосты.

Въ районѣ лѣвой вѣтви къ 1 іюня 1913 года, построены: зданіе Управленія системою, 3 жилыхъ дома для высшей администраціи, телефонная станція (все—у ст. „Голодная степь“) и 11 домовъ для низшей администраціи; проложено 35 верстъ телефонной линіи при 9 аппаратахъ. Еще должно быть выстроено 15 домовъ и проложено 58 верстъ телефонной линіи.

Валовая площадь района лѣвой вѣтви, съ присоединеніемъ къ ней на западной границѣ около 12.000 десятинъ (въ связи съ увеличеніемъ пропуска воды отъ измѣненія дѣйствія канала Императора Николая I), равна приблизительно 65.000 десятинъ. Изъ нихъ 20% надо выдѣлить подъ дороги, каналы, неудобныя мѣста, солончаки и т. п. Остается доступнымъ для орошенія около 50.000 десятинъ.

Для окончанія постройки лѣвой вѣтви по проекту, предусматривающему увеличеніе орошаемаго ею района и увеличеніе смѣтной стоимости работъ противъ предусмотрѣнной законопроектомъ 1 іюня 1911 года, требуется доассигнованіе, связываемое съ кореннымъ переустройствомъ канала Императора Николая I-го, въ суммѣ около 1.255.000 руб.; изъ нихъ можетъ быть пока отсрочено ассигнованіе до 200.000 руб. на работы въ головной и пойменной частяхъ канала Императора Николая I-го, которыя придется исполнить тогда, когда отслужатъ свой срокъ выстроенныя здѣсь недавно временныя деревянныя сооруженія (Косаральская плотина и другія) и когда окончательно будетъ рѣшенъ въ деталяхъ вопросъ о приспособленіи магистральнаго канала для пропуска 15—16 куб. саженъ въ секунду, т. е. послѣ 1915 года.

Такъ какъ дополнительныя работы на просимое доассигнованіе въ 1.055.000 рублей при общихъ благопріятныхъ условіяхъ можно будетъ производить уже съ 1914 года, то крайне желательно получить эти ассигнованія уже въ 1914 году.

Эксплоатаціонный штатъ.

Эксплоатаціонный штатъ будетъ состоять изъ завѣдывающаго ирригаціонною системою, его помощника, 2—3 завѣдывающихъ районами, штата техниковъ, десятниковъ, арыкъ-аксакаловъ, сторожей и телефонныхъ служащихъ. Число арыкъ-аксакаловъ—около 35-ти; на каждаго арыкъ-аксакала придется въ среднемъ 2.000—2.500 валовыхъ десятинъ. Сторожа будутъ находиться при главныхъ искусственныхъ сооруженіяхъ. Кромѣ того, предполагается учрежденіе выборныхъ отъ населенія мирабовъ для правильнаго распредѣленія воды между отдѣльными водопользователями.

Общіе итоги. Предположенія о заселеніи вновь орошаемыхъ земель.

Послѣ окончанія всѣхъ работъ по орошенію сѣверо-восточной части Голодной степи будутъ захвачена общая площадь около 100.000 десятинъ. Сюда уже включены пойменныя земли по каналу Императора Николая I-го и всѣ существующіе по этому каналу поселки. Изъ этой валовой площади будутъ орошаться не менѣе 57.000 десятинъ, а въ будущемъ, при экономномъ расходованіи оросительной воды—до 80.000 десятинъ.

Стоимость работъ съ прибавленіемъ капитальныхъ затратъ на каналъ Императора Николая I-го и суммъ, уже израсходованныхъ на капитальный ремонтъ его, но безъ мелкой оросительной сѣти, стоимость коей нынѣ точно не можетъ быть опредѣлена, исчисляется въ 7.106.500 + 1.255.200 + 440.000 = 8.801.700 рублей.

Здѣсь нужно еще указать, что предварительно трудно предусмотрѣть и идеально рѣшить всѣ вопросы, относящіеся къ устройству орошенія; пропускъ воды и опытъ орошенія въ первые же годы покажутъ всѣ слабыя мѣста, которыя, конечно, придется постепенно перестроить и улучшить уже въ эксплоатаціонномъ порядкѣ.

Относительно вновь орошаемыхъ земель разработаны слѣдующія предположенія.

Вначалѣ было предположено всѣ вновь орошаемыя земли сдавать небольшими участками 5—15 десятинъ въ аренду, съ правомъ выкупа и соблюденіемъ нѣкоторыхъ условій, обезпечивающихъ увѣренность правительства въ томъ, что на орошаемой землѣ будетъ заведено болѣе или менѣе правильное хозяйство. Выкупная стоимость земли назначалась по коммерческому расчету вѣроятной средней доходности ея. Позже, однако, рѣшено было передать весь вновь получаемый земельный фондъ русскимъ переселенцамъ въ подворно — наслѣдственное пользованіе, съ обязательствомъ оплаты эксплоатаціонныхъ расходовъ и приблизительной стоимости устройства орошенія, безъ начисленія процентовъ.

Платежи распредѣляются слѣдующимъ образомъ: первые четыре года платежи не взимаются, послѣдующія 6 лѣтъ—по 5 рублей съ десятины въ годъ, слѣдующія 5 лѣтъ — по 10 рублей и послѣднія 5 лѣтъ — по 15 рублей.

Общая оплата строительныхъ расходовъ, распредѣленная на 20 лѣтъ, составляетъ, по предварительнымъ исчисленіямъ, 155 рублей за десятину.

Норма надѣла — 8-10 десятинъ удобной земли на семью. При такой нормѣ и общей площади вновь орошаемыхъ земель отъ 50.000 до 70.000 десятинъ, въ Голодной степи можно будетъ поселить не менѣе 5.000—7.000 семействъ или не менѣе 20.000—30.000 душъ переселенцевъ.

Заселеніе предполагается начать съ осени 1913 года въ районѣ правой вѣтви, гдѣ должны быть готовы всѣ главныя сооруженія. Въ первую очередь намѣченъ участокъ южнѣе станціи „Сыръ-Дарьинская".

Законопроектомъ 1 іюня 1911 года предусмотрѣны расходы по доведенію воды приблизительно до участковъ лишь въ 150 десятинъ, но, въ видахъ скорѣйшаго заселенія орошенныхъ земель, придется провести и мелкую оросительную сѣть, съ доведеніемъ воды до каждаго участка. Работы эти на площади въ

1.500 дес. уже произведены, на остальномъ же пространствѣ, по мѣрѣ подготовки его къ заселенію, будутъ производиться за счетъ средствъ, предположенныхъ къ испрошенію по смѣтамъ Отдѣла Земельныхъ Улучшеній 1914 г. и послѣдующихъ лѣтъ.

Переселенцевъ предполагается селить хуторами или небольшими поселками съ отрубнымъ хозяйствомъ. Въ районѣ станціи Сыръ-Дарьинской, гдѣ неглубоко залегаетъ прѣсная грунтовая вода, питьевую воду переселенцы могутъ получать не только изъ каналовъ, но и изъ колодцевъ. Тамъ же, гдѣ вода въ колодцахъ соленая, усадьбы переселенцевъ предполагается ставить, по возможности, ближе къ большимъ каналамъ.

Почвы и условія сельскаго хозяйства въ Голодной степи, въ общемъ, вполнѣ благопріятны для развитія интенсивнаго хозяйства и разведенія высшихъ культуръ. Существующее уже 12 лѣтъ Голодностепское опытное поле (съ 1913 года опытная станція), находящееся въ очень неблагопріятныхъ почвенныхъ условіяхъ, показываетъ, что во всей Голодной степи вполнѣ возможно развитіе хлопководства, бахчеводства, посѣвовъ люцерны, разныхъ зерновыхъ и другихъ культуръ, а въ значительной части ея также—садоводства и виноградарства.

Изъ-за санитарныхъ соображеній предположено воспретить посѣвы риса.

Въ нѣкоторыхъ частяхъ степи переселенцамъ придется бороться съ солончаками, но при наличности большого числа водоотводныхъ каналовъ борьба эта не представляется страшною, какъ то показываютъ почвенныя изслѣдованія, примѣръ Голодностепскаго опытнаго поля и существующихъ поселковъ.

Опытъ существующихъ поселковъ (Спасскій) показываетъ, что даже сравнительно недавно осѣвшіе переселенцы весьма охотно заводятъ хлопковые посѣвы, съ примѣненіемъ усовершенствованныхъ способовъ обработки земли, и получаютъ хорошіе урожаи.

Слѣдуетъ ожидать, что въ будущемъ площадь хлопковыхъ посѣвовъ можетъ быть доведена до $^2/_5$ общей по-

сѣвной площади, что составитъ не менѣе 20.000 десятинъ. Съ этой площади, при урожаѣ сырца только въ 50 пудовъ въ среднемъ съ десятины, можетъ быть получено ежегодно не менѣе 1.000.000 пудовъ сырца, стоимостью въ 4—4½ мил. руб.

Въ связи съ широкимъ развитіемъ сельскаго хозяйства въ Голодной степи можно ожидать возникновенія мельницъ, хлопкоочистительныхъ и иныхъ заводовъ, а у станцій „Голодная степь“ и „Сыръ-Дарьинская“—образованія центровъ, носящихъ характеръ городскихъ поселеній.

Черезъ нѣсколько лѣтъ послѣ заселенія захватываемыхъ теперь подъ орошеніе площадей огромныя пустовавшія до сихъ поръ пространства должны обратиться въ цвѣтущія поля, огороды и сады.

Вмѣсто существующаго нынѣ небольшого оазиса получится въ сѣверо-восточной части Голодной степи обширная культурная область съ многотысячнымъ русскимъ населеніемъ и интенсивною земледѣльческою культурою, послѣ чего настанетъ очередь для орошенія и оживленія другихъ частей этой обширной, но безъ орошенія—почти мертвой пустыни.

ПЛАНЪ
РАСПОЛОЖЕНІЯ НОВЫХЪ КАНАЛОВЪ
ВЪ СѢВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ
ГОЛОДНОЙ СТЕПИ
ПОСТРОЕННЫХЪ, СТРОЯЩИХСЯ И НАЧАТЫХЪ ВЪ ПОСТРОЙКѢ
По декабрь 1916 года
Масштабъ въ англійскихъ миляхъ 10 въ дюймѣ

ТАШКЕНТЪ

СѢВЕРО-ЗАПАДНАЯ ЧАСТЬ
ГОЛОДНОЙ СТЕПИ

ЦЕНТРАЛЬНАЯ
ЧАСТЬ ГОЛОДНОЙ СТЕПИ

УСЛОВНЫЯ ОБОЗНАЧЕНІЯ:

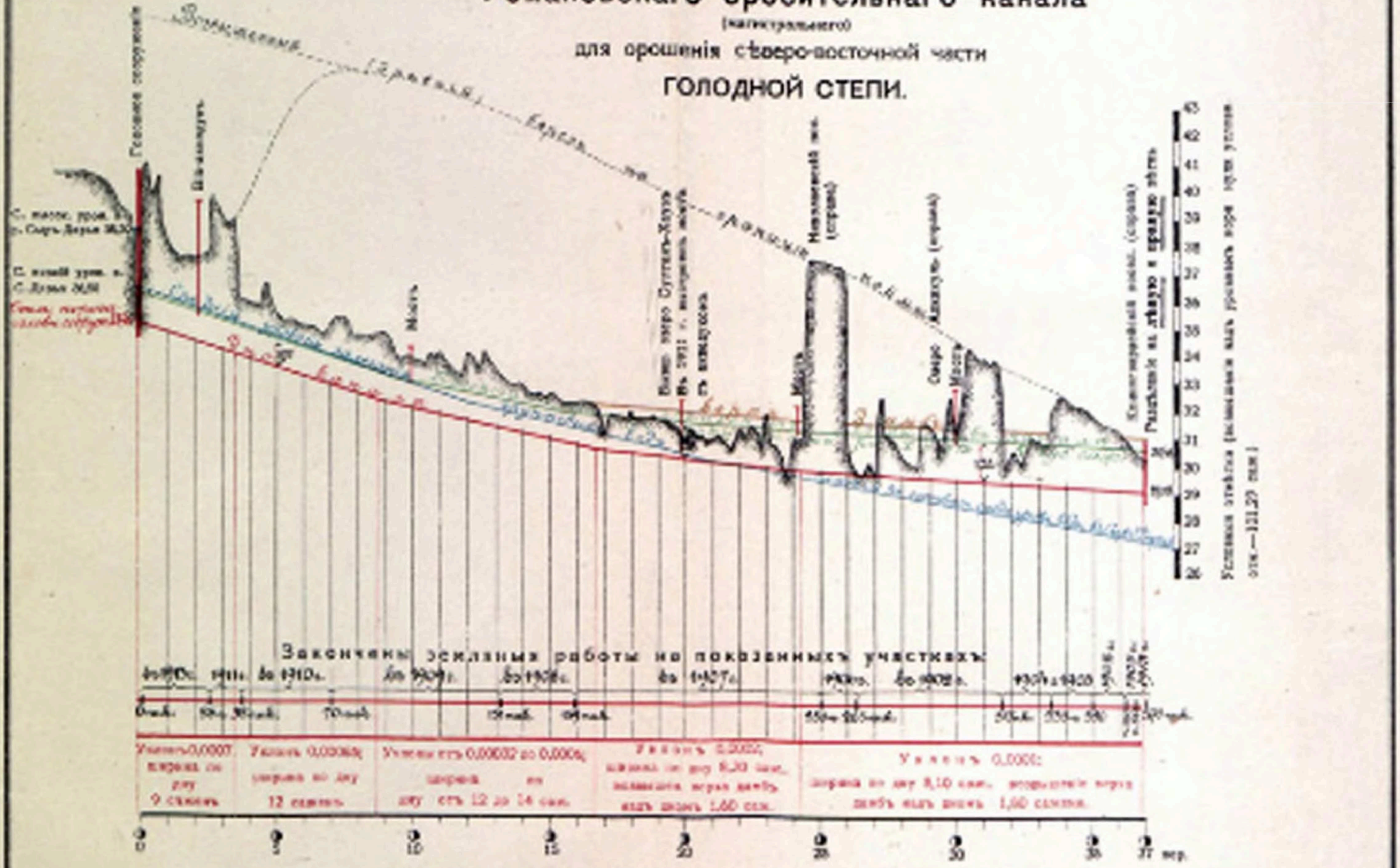
Сокращенный продольный профиль

Романовскаго оросительнаго канала

(магистральнаго)

для орошенія сѣверо-восточной части

ГОЛОДНОЙ СТЕПИ.


Головное сооруженіе
Водохранилище
Верхняя бровка
Нижняя бровка
Ось канала
Ось Романовскаго (старый) водохранилища
Ось Александровскаго (новый) водохранилища

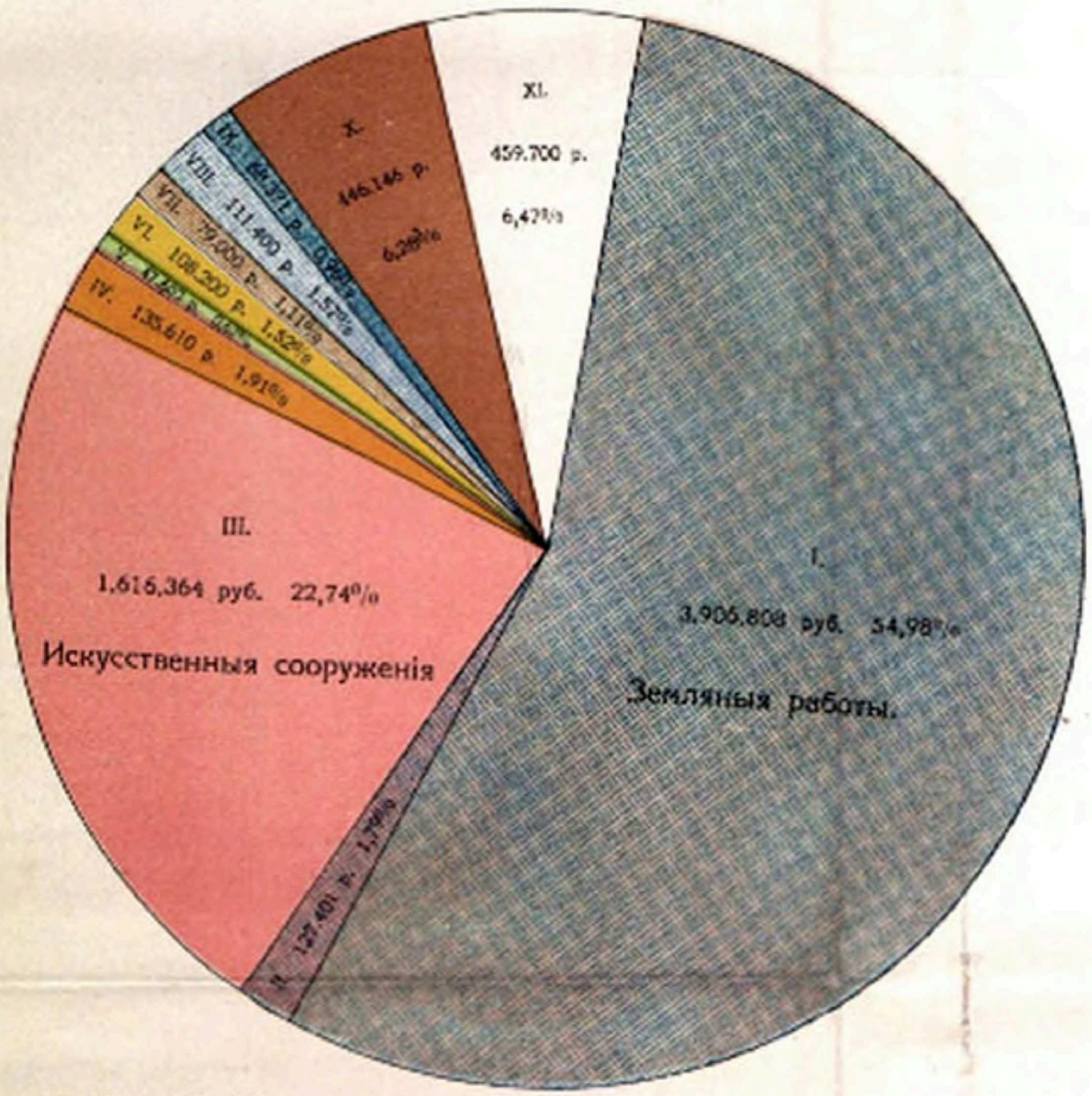
ГРАФИКЪ

распредѣленія по категоріямъ всѣхъ расходовъ

по устройству орошенія

въ сѣверо-восточной части Голодной степи.

(по даннымъ законопроекта 1-го іюня 1911-го года и другимъ).



Всего: 7.106.500 руб.

УСЛОВНЫЕ ЗНАКИ:

I. Земляныя работы.

II. Мощеніе по магистр. каналу.

III. Искусственныя сооруженія.

IV. Гражданскія сооруженія.

V. Отчужденіе.

VI. Изысканія и составлен. проектовъ.

VII. Дековилька и насыпи.

VIII. На каналъ Императора Николая I-го.

IX. Телефонъ.

X. Прочіе расходы изъ операціоннаго кредита: малыя работы, временныя сооруженія, содержаніе низшихъ служащихъ, командировки, организація медицинской помощи, разные хозяйств.-операціон. и непредвидѣн. расходы.

XI. Содержаніе штата строителей и фактическаго контролера за все время работъ.

Графикъ

ежегодныхъ ассигнованій на работы

по устройству орошенія

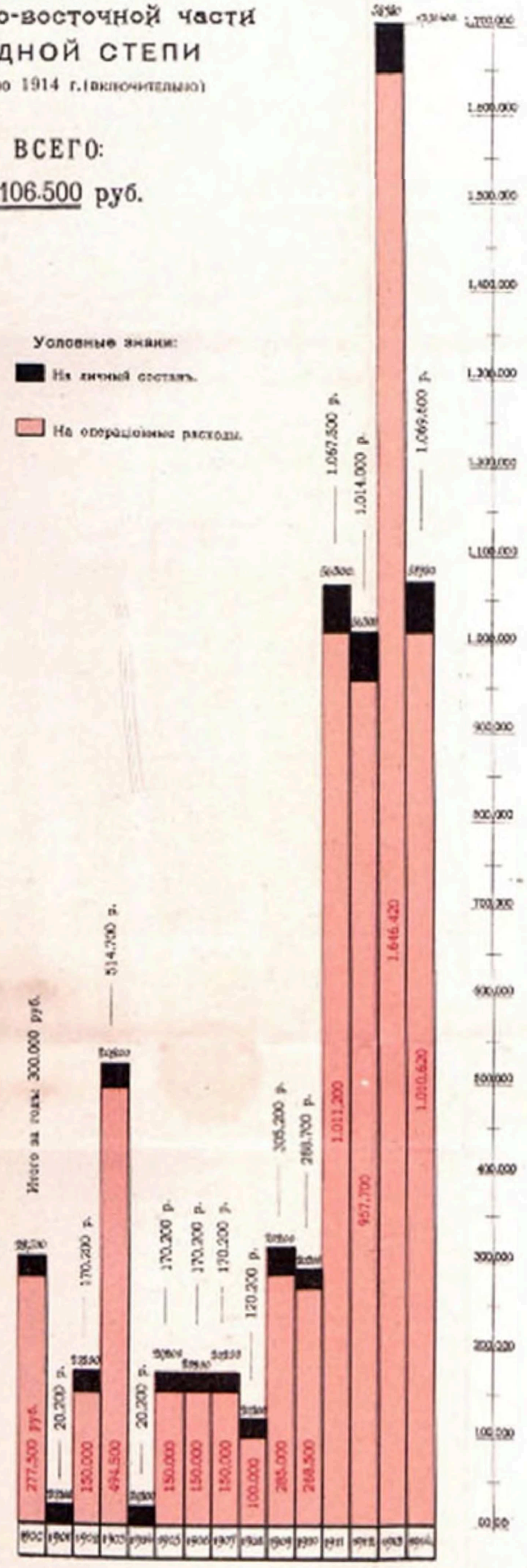
въ сѣверо-восточной части

ГОЛОДНОЙ СТЕПИ

съ 1900 по 1914 г. (включительно)

ВСЕГО:

7.106.500 руб.



Масштабъ ординатъ 125.000 руб. въ 0,01 саж.