

Материалы по сельскохозяйственной гидротехникѣ  
подъ редакціей проф. В. В. ПОДАРЕВА.

---

631.67  
К-72

ИНЖЕНЕРЪ-АГРОНОМЪ  
*А. Н. Костяковъ.*

# ОЧЕРКИ ПО ОРОШЕНІЮ

НА ЮГѢ И ЮГО-ВОСТОКѢ РОССИИ.

---

Съ 24 рисунками и 8 планами.

Издание В. В. Подарева.

Цѣна 1 руб. 25 коп.



МОСКВА.

Типо-литографія В. Рихтеръ, Тверская, Мамоновскій переулокъ, собственный домъ.  
1914 г.

+

5571

дв  
не  
т  
чт  
и со  
нато  
ст  
нве  
нр ст  
ннн  
нрвв  
нн

ПРОМШЛЕННБ

Матеріалы по сельскохозяйственной гидротехникѣ  
подъ редакціей проф. В. В. ПОДАРЕВА.

ИНЖЕНЕРЪ-АГРОНОМЪ

А. Х. Костяковъ.

# ОЧЕРКИ ПО ОРОЩЕНІЮ

НА ЮГѢ И ЮГО-ВОСТОКѢ РОССИИ.

Съ 24 рисунками и 8 планами.

Изданіе В. В. Подарева.



Цѣна 1 руб. 25 коп.

МОСКВА.

Типо-литографія В. Рихтеръ, Тверская, Мамоновскій переулокъ, собственный домъ.  
1914 г.

Материал по сельско-хозяйственной энтомологии  
под редакцией проф. В. В. Подарова.

Издательство  
И. К. Косманова

ОПЕРА

# ПО РОЩЕ

НА ЮГЕ И ЮГО-ВОСТОКЕ РОССИИ

С 24 рисунками и 8 таблицами.

Издатель В. В. Подаров

Издательство  
1932 г.

1932 г. 100 экз.

МОСКВА

Издательство В. В. Подарова, Таганская улица, дом 10, Москва, СССР.  
1932 г.

Подъ общимъ заголовкомъ „Матеріалы по сельскохозяйственной гидротехникѣ“ предполагено выпускать тѣ наиболѣе интересныя работы, которыя дѣлаются при кафедрахъ сельскохозяйственной гидротехники Инж. Отд. Московскаго Сельскохозяйственнаго Института. Настоящая книжка, содержащая работу А. Н. Костякова и представляетъ первый выпускъ этихъ матеріаловъ.

Очерки по орошенію составились въ результатъ экскурсій, сдѣланныхъ авторомъ со студентами Инженернаго Отдѣленія по орошаемымъ хозяйствамъ Южной и Юго-восточной Россіи.

Снабженная планами и рисунками книжка можетъ служить пособіемъ при прохожденіи курса искусственнаго орошенія.

Профессоръ Подаревъ.

Петровское-Разумовское.





## С Г Л А В Л Е Н И Е .

---

	<i>Стр.</i>
Предисловіе . . . . .	1
I. Орошеніе въ Самарской губерніи . . . . .	3
1) Валуйскій казенный орошаемый участокъ . . . . .	3
2) Обводнительныя работы Новоузенскаго земства . . . . .	19
II. Тивгунтинскій орошаемый участокъ (Астраханской губ.) . . . . .	40
III. Каменскій участокъ Екатеринославской губ. . . . .	54
IV. Орошаемый участокъ Донскаго войска (бывшій Жеребцова) . . . . .	58
V. Орошеніе и водопользованіе въ Крыму . . . . .	76

---





## Предисловіе.

Настоящіе очерки составились въ результатѣ сдѣланныхъ лѣтомъ 1912 года экскурсій со студентами Инженернаго Отдѣленія Московскаго Сельскохозяйственнаго Института по разнымъ орошаемымъ хозяйствамъ южной и юго-восточной Россіи.

Въ настоящее время, когда Государственной Думой уже высказаны пожеланія о скорѣйшей организаціи на широкихъ началахъ изысканій орошеній въ юго-восточной Россіи, когда приступлено уже къ изысканіямъ въ Крыму и, повидимому, опять проявляется интересъ къ широкимъ оросительнымъ работамъ, печатаніемъ настоящихъ очерковъ мнѣ казалось не лишнимъ привести собранные воедино нѣкоторые факты изъ опыта орошенія, уже существующаго на нашемъ югѣ и юго-востоцѣ, такъ какъ учетъ старыхъ фактовъ является весьма необходимымъ при началѣ новыхъ планомѣрныхъ работъ по орошенію въ сказанной области нашего отечества, гдѣ искусственное орошеніе земель должно составлять основу всѣхъ агрономическихъ мѣропріятій и безъ чего не возможно здѣсь сколько-нибудь устойчивое веденіе сельскаго хозяйства.

Въ самомъ дѣлѣ, средняя годовая изогіета Европейской Россіи, равная 471 мм. идетъ по сѣвернымъ предѣламъ губерній, Оренбургской, Самарской, Казанской, Нижегородской, Тамбовской, Рязанской, Тульской, охватываетъ Тульскую съ запада и юга, касается западныхъ предѣловъ Тамбовской и Воронежской губерній, сѣверо-восточныхъ и западныхъ Харьковской, сѣверныхъ границъ Екатеринославской и Херсонской и сѣверо-востока Бессарабіи. Эта линія раздѣляетъ Россію на двѣ части: сѣверо-западную съ количествомъ осадковъ выше 471 мм. и юго-восточную съ годовымъ количествомъ осадковъ меньше 471 мм. Уже одно это распредѣленіе осадковъ рѣзко очеркиваетъ ту область, гдѣ для успѣха земледѣлія необходимо искусственное увлажненіе почвы, искусственное орошеніе. По Американскимъ даннымъ только слой осадковъ въ 20" обуславливаетъ возможность культуры растений умѣреннаго климата безъ искусственнаго орошенія; при количествѣ же осадковъ меньше 20" и до 12" культура уже является не надежной, завися отъ случайнаго годового распредѣленія осадковъ; количество же осадковъ меньше 12" (250 мм.) дѣлаетъ земледѣліе безъ искусственнаго орошенія прямо невозможнымъ; межъ тѣмъ въ юго-восточной Россіи мы имѣемъ пять губерній, гдѣ годовое количество осадковъ меньше 300 и цѣлый рядъ губерній, гдѣ оно меньше 400 мм.

Распредѣленіе среднихъ температуръ показываетъ, что хотя средняя годовая температура и увеличивается по направленію съ сѣверо-востока на юго-западъ, но средняя температура лѣта и іюля возрастаетъ съ сѣверо-запада на юго-востокъ. Еще болѣе рѣзко подчеркиваетъ эту разницу юго-восточной и сѣ-

веро-западной областей Россіи распредѣленіе средней относительной влажности воздуха лѣтняго періода (съ іюня по августъ). Относительная влажность является однимъ изъ главныхъ факторовъ, обуславливающихъ энергію испаренія почвы и растений; чѣмъ меньше относительная влажность воздуха, тѣмъ больше при прочихъ равныхъ условіяхъ энергія испаренія и тѣмъ большее количество влаги нужно растенію, тѣмъ выше орѣшум влажности почвы для этого растенія.

Высокая температура лѣта, низкая влажность воздуха, малое количество осадковъ, энергичное испареніе создаютъ условія недостаточнаго увлаженія почвы и накопленія солей въ поверхностныхъ слояхъ нашей юго-восточной и южной Россіи и дѣлаютъ здѣсь искусственное доставленіе влаги почвѣ основой всего сельскаго хозяйства.

Потребность въ крупныхъ оросительныхъ работахъ здѣсь помимо общихъ теоретическихъ соображеній лучше всего доказывается тѣми, почти хроническими, недородами, которые постигаютъ тѣ или иныя губерніи юго-востока имѣя своей причиной, главнымъ образомъ, весеннія и осеннія засухи.

Искусственное орошеніе земель этой области Россіи не можетъ быть случайнымъ, а должно планомерно и систематически осуществляться на всей этой громадной площади и развитіе этого дѣла должно идти двумя путями: съ одной стороны, изысканія источниковъ и запасовъ воды, пригодной для цѣлей орошенія, и здѣсь должно быть обращено самое серьезное вниманіе на кантажъ атмосферной влаги, а съ другой стороны, изученіе способовъ наиболѣе рациональнаго и выгоднаго использованія этихъ запасовъ воды для сельскохозяйственныхъ растеній.

Къ организаціи такихъ работъ уже приступлено Правительствомъ, но районъ дѣятельности такъ великъ, потребность въ орошеніи такъ настоятельна, что здѣсь остается широкое поле для земской и частной предпримчивости въ области орошенія. Цѣль нижеприведенныхъ очерковъ и была бы достигнута, если бы они усилили интересъ къ дѣлу орошенія въ Европейской Россіи и дали бы нѣкоторые факты, съ которыми слѣдуетъ считаться въ этой области.

## I. Орошение въ Самарской губ.

Весьма скудные осадки нашего юго-востока, недостаточность которых усиливается резко выраженной энергіей испаренія, вслѣдствіе высокихъ температуръ лѣта и преобладающихъ восточныхъ вѣтровъ, неравномѣрность выпаденія осадковъ въ теченіе лѣта и частая форма ихъ въ видѣ ливней создаютъ широкія колебанія урожая въ по годамъ и дѣлаютъ земледѣліе весьма мало устойчивымъ, ставя его въ зависимость отъ случайныхъ причинъ. Поэтому искусственное орошеніе, ставящее культуры внѣ зависимости отъ естественнаго распредѣленія осадковъ, и тѣмъ самымъ обезпечивающее равномѣрность урожая въ, приобретаетъ основное значеніе въ хозяйствѣ нашего юго-востока (Самарская, Саратовская, Симбирская, часть Воронежской, Тамбовской губ.) и должно получить здѣсь широкое систематическое осуществленіе для успѣха земледѣлія. Я остановлюсь на описаніи условій орошенія въ Самарской губ., наиболѣе типичной для вышеописаннаго района и прежде всего на Валуйскомъ участкѣ, а затѣмъ на работахъ Новоузенскаго земства.

### 1. Валуйскій назенный орошаемый участокъ.

Валуйскій участокъ находится въ Новоузенскомъ уѣздѣ Самарской губерніи въ 57 верстахъ отъ пристани Ровное на Волгѣ и въ 26 верстахъ отъ станціи Гмелинской Рязанско-Уральской желѣзной дороги (Старо-Полтавское почтовое отдѣленіе).

Участокъ (площадью 9301 десятина) лежитъ въ Каспійской впадинѣ и представляетъ на глазъ почти совершенно ровную степь съ очень малымъ общимъ уклономъ на юго-востокъ (около 0,0005).

Съ западной границы участокъ охватывается р. Ерусланомъ, притокомъ Волги, а съ южной — р. Бѣлой Кубой, впадающей въ Ерусланъ. Съ сѣверо-востока на юго-западъ участокъ раздѣляется почти пополамъ — притокомъ Еруслана, рѣчкой Соленой Кубой.

Соленая Куба не имѣетъ постояннаго въ продолженіе всего года теченія: только весной — 6—12 дней — по руслу ея стекаютъ снѣговья воды въ количествѣ до 10 мил. кубовъ съ водосборной площади въ 1050 квадратныхъ верстѣ. Въ остальное же время Соленая Куба представляетъ только рядъ плесовъ, раздѣленныхъ сухими промежутками.

Вся мѣстность по лѣвую сторону Соленой Кубы, гдѣ и устроено орошеніе, имѣетъ общій уклонъ въ р. Еруслану въ среднемъ около 0,0005, и представляетъ собой ровную степь на водораздѣлѣ между рѣчкой Соленой и Бѣлой Кубой. На этой равнинѣ тамъ и сямъ разбросаны отдѣльныя блюдца низины и углубленія — «лиманы» (напр. Петровскій, Очеретинъ и др.). Вся эта открытая

степь поросла различного вида солянками, кохиями, полынями, астрагалами и другими характерными для соленосных отложений травами и только в низинах (лиманах) преобладают злаки, свойственные чернозему — пырей, ежа, костеръ.

#### Почвы:

Почва Валуйскаго участка есть солонцеватый суглинокъ, продуктъ послѣ-третичныхъ прикаспійскихъ отложений, а именно материк. породами являются «осадки арало-каспійской трансгрессіи» (см. Неуструевъ, Новоузенскій уѣздъ въ почвенномъ отношеніи) при чемъ глинистые слои чередуются съ песчаными. Грунтовая вода лежитъ очень близко не глубже 3 мтр. отъ поверхности и содержитъ большое количество солей, которое колеблется отъ 98 до 4460 мг. Cl на 1 литръ; почвы содержатъ свыше 1% воднорастворимыхъ солей. Содержаніе же солей въ запасномъ водохранилищѣ было: 26 апр. (уровень 0,68 саж.) — 0,19 гр. на 1 литр., а 28-го мая (при уровнѣ воды 0,20 саж.) 0,62 гр. на 1 литрѣ.

Вслѣдствіе близости грунтовыхъ водъ, вліянія рѣкъ, неодинаковости рельефа и свойствъ материн. породъ, почвы участка отличаются крайней пестротой: пятна солонцевъ смѣняются лентами типичныхъ почвъ полупустыни, въ нихъ видѣются островки темноцвѣтныхъ почвъ западинъ и все вмѣстѣ образуетъ ту картину, которой присвоено названіе «комплекса почвы» (Н. Димо, «Въ области полупустыни»). Такъ, можно встрѣтить слѣдующія виды почвъ на участке: 1) бурые суглинки въ сѣверо-западной и южной частяхъ, 2) столбчатые солонцы — очень много почвъ по всему участку: вся восточная часть, западное водохранилище, центральная часть, 3) почвы лимановъ, 4) черноземовидныя и деградированныя почвы западинокъ съ весенними застоями воды, 5) мокрые солонцы съ очень близкой ( $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$  арш.) грунтовой водой представляющіе весьма сильно концентрированный растворъ солей, что мы и наблюдали въ нѣсколькихъ шурфахъ.

Подробнаго почвеннаго обследованія участка до сихъ поръ еще не сдѣлано, равно какъ нѣтъ и химическихъ анализовъ почвы и грунтовыхъ водъ, а поэтому не удалось получить никакихъ опредѣленныхъ данныхъ относительно химической природы этихъ солей.

6) Рѣчные песчаные отложения на берегахъ рѣкъ.

На правой сторонѣ Бѣлой Кубы и по лѣвому берегу Еруслана мы и наблюдаемъ эти песчаные отложения, развѣваемая вѣтромъ — въ формѣ побережныхъ дюнь.

По механическому составу почвы Валуйскаго участка представляютъ собой мелкозернистые тяжелые суглинки, гдѣ отношеніе глины къ песку колеблется отъ 1 : 1,5 до 1 : 2,5; частицы крупнѣе 0,5 мм. совершенно отсутствуютъ особенно глинисты-солонцеватые горизонты.

Вслѣдствіе этой мелкоземистости проницаемость Валуйскихъ почвъ для воды и воздуха очень мала, а капиллярныя свойства наоборотъ весьма сильно выражены, будучи кромѣ того усиливается еще структурностью горизонта В. Поэтому близкія грунтовая вода очень быстро дѣйствіемъ капиллярныхъ силъ подтягиваются къ поверхности почвы и способствуютъ засоленію полей. Атмосферныя

(дождевые и снѣговья воды) стекая, выщелачиваютъ соли только изъ самыхъ верхнихъ слоевъ почвы. Кромѣ того вълѣдствие своей мелкоземистости и структурности, почвы Валуйскаго участка очень тверды, трудно поддаются обработкѣ и легко заплываютъ, образуя на поверхности корку, столь вредную для жизни растений (препятствіе проростанію, усиленное высыханіе почвы, отсутствіе аэраціи почвы); и дѣйствительно во многихъ мѣстахъ можно видѣть, что вся плотная поверхность многихъ полей растрескалась на глубокія трещины, и растенія, съ большимъ трудомъ пробившіеся чрезъ скованную все корку, очень рѣдки и хилы.

Эти свойства почвы (ихъ мелкоземистость, соленость) и близость соленыхъ грунтовыхъ водъ заставляютъ ввести въ культуру растений цѣлый рядъ пріемовъ, направленныхъ къ парализованію указанныхъ вредныхъ факторовъ. На этихъ пріемахъ, какъ они намѣчаются въ настоящее время, остановимся дальше, теперь же скажемъ только, что отсутствіе ихъ и недостаточно обдуманное примѣненіе орошенія при отсутствіи на участкѣ какого бы то нибыло дренажа весьма сильно способствовали тому засоленію почвъ участка, которое теперь на немъ наблюдается.

Растительность. Каждому виду почвы соотвѣтствуетъ свой опредѣленный типъ растительности; поэтому вмѣстѣ съ пестротой почвы на Валуйскомъ участкѣ наблюдается и пестрота растительности. Такъ на основаніи изслѣдованій Богдана (Отчетъ Костычевской станціи) въ зависимости отъ глубины промоканія почвы весной, степени концентраціи почвенныхъ растворовъ (обратная зависимость), мощности почвеннаго слоя и содержанія гумуса—можно намѣтить такіе типы растительности:

1) Комфоросовая и комфоросо-попынная степь (*Kochia prostrata*, *Camphorosma Ruthenicum*, *Artemisia pauciflor*, *Triticum cristatum*) на возвышенныхъ солонцеватыхъ мѣстахъ.

2) Типчаково опынная и типчаковая степь (*Festuca ovina*, *Koeleria cristata*, *Artemisia fragans*) на бурыхъ и каштановыхъ почвахъ, находящихся въ культурѣ.

3) Типчаково ковыльная степь и луговая степь (*Festuca ovina*, *stipa capillata*, *Medicago falcata* *Melilotus albus*, *Alopecurus pratensis*, *Beckmania*, *Triticum repens*, *cristatum* и др.) на всѣхъ черноземовидныхъ и луговыхъ почвахъ лимановъ и низинъ и затѣмъ

4) Растительность мокрыхъ солонцевъ (*Salicornia herbacea*, *Artemisia salina* и др.) и наконецъ обычная флора песковъ (*Cytisus*, *Astragalus*, *Linaria*, *Veronica*, *Rumex acetosella* и др.).

### Климатъ.

Послѣ этого краткаго разсмотрѣнія почвъ и растительности Валуйскаго участка перейдемъ теперь къ описанію климата.

Собственной метеорологической станціи участокъ не имѣетъ и пользуется метеорологическими наблюденіями Костычевской опытной станціи, помѣщающейся какъ разъ въ срединѣ всего Валуйскаго участка.

Вегетаціонный періодъ въ Валуйкахъ продолжается въ среднемъ около 224 дней (съ 31 марта до 10 ноября) по новому стилю.

Годовое количество осадков среднее за 8 лѣтъ (1903—1910 г.г.) равно 258,7 мм. съ колебаніями отъ 194 до 317 мм. Самые бѣдные осадками мѣсяцы мартъ и апрѣль, а самые богатые іюнь и ноябрь.

Всего за вегетационный періодъ выпадаетъ осадковъ въ среднемъ 193,6 мм. въ теченіи 55 дней съ осадками (въ среднемъ).

Зимой (10 ноября—31 марта) средняя температура воздуха = 9,3°, абсолютная влажность = 2%. Относительная влажность = 86%.

Сумма осадковъ за зиму = 62,5 мм., зимой выпадаетъ около  $\frac{1}{4}$  общей суммы годовыхъ осадковъ. Число дней съ осадками равно 36; minimum зимнихъ осадковъ = 28 мм., а maximum = 80 мм.

По даннымъ г. Новоузенска испареніе за зиму равно 40% полного количества зимнихъ осадковъ. Промерзаніе почвы наступаетъ въ концѣ ноября, а въ концѣ марта почва совсѣмъ оттаиваетъ.

Переходъ отъ зимы къ веснѣ очень рѣзкій.

Таяніе снѣга происходитъ въ концѣ марта и началѣ апрѣля (съ конца марта—20 апрѣля нов. ст.). За это время осадковъ выпадаетъ 9,7 мм. Средн.  $t^{\circ}$  воздуха = + 2,5° средн.  $t^{\circ}$  поверхности почвы = + 2,9°. Абсолютная влажность = 4,3, а относительная = 79,3%. На это время приходится и начало полевыхъ работъ.

Съ 20-го апрѣля по 20 мая (нов. ст.) періодъ яровыхъ посѣвовъ. Осадки за это время = 28,1 мм. Число дней съ осадками въ среднемъ = 7,6. Температура средняя воздуха = 15,7° и поверхности почвы = 18,2°. Абсолютная влажность 7,4°. Относительная = 56,8%. Испареніе въ пять разъ превышаетъ количество осадковъ.

Съ 20-го мая по 20-е августа—періодъ сѣнокосовъ и уборки хлѣбовъ.—Осадки за это время равняются 88,4 мм. Число дней съ осадками = 23,6. Средняя температура воздуха = 21,7° (maximum 42°), поверхности почвы = 26,8° (maximum 70°). Влажность воздуха: абсолютная = 10,2, относительная 53,7%. Испареніе въ 6 разъ превышаетъ количество осадковъ. Лѣто, особенно іюнь—наиболѣе дождливое время года, но абсолютныя количества осадковъ все-таки не велики.

Созрѣваніе травъ и хлѣбовъ на Валуйскомъ участкѣ наступаетъ довольно рано: такъ сѣнокосъ и первый укосъ люцерны приходится на конецъ мая или начало іюня; уборка озимыхъ (ржи, пшеницы) около Петрова дня; уборка яровыхъ (овесъ, пшеница) до 20 іюля (ст. ст.).

Переходъ къ осени постепенный (съ 20 августа по 10 ноября) количество осадковъ = 64 мм. Средняя температура = +10°. Влажность абсолютная = 6,8, относительная = 69,5%.

Только осадки второй половины осени превышаютъ испареніе и служатъ для пополненія запаса почвенной влажности.

Въ періодъ съ мая по ноябрь въ каждый одинъ день съ осадками выпадаетъ значительно больше осадковъ, чѣмъ въ остальное время года, именно: въ среднемъ за 1 день: съ мая по ноябрь выпадаетъ 4,6 мм. и число дней съ осадками = 40 (за 7 лѣтъ), съ ноября по май (ноябрь—апрѣль) 1,71 мм. (число дней съ осадками = 46).

Средняя мѣсячная температура съ ноября по апрѣль (5 мѣсяцевъ) ниже нуля. Въ апрѣль средн.  $t^{\circ}$  выше  $0^{\circ}$  и повышается до іюля, когда достигаетъ maximum'a послѣ чего  $t^{\circ}$  опять падаетъ и въ ноябрѣ средн. мѣсячная  $t^{\circ}$  его уже ниже  $0^{\circ}$ .

Средняя мѣсячная абсолютная влажность воздуха правильно возрастаетъ съ января до половины лѣта (maximum въ іюлѣ или августѣ) и затѣмъ падаетъ до конца года.

Наичаще наблюдается сѣверное направленіе вѣтра, но съ небольшой силой дуетъ и юго-восточный вѣтеръ.

Свое начало орошеніе на Валуйкахъ получило въ 1880 году. Въ концѣ 1880 года нѣкоторыя губерніи юго-восточной и южной Россіи (въ томъ числѣ и Самарскую) постигъ неурожай. Это вызвало къ жизни цѣлый рядъ работъ по орошенію, производимыхъ экспедиціей по орошенію на югѣ Россіи и Кавказѣ подъ руководствомъ генерала Жилинскаго въ различныхъ мѣстахъ и прежде всего на казенныхъ оброчныхъ статяхъ, въ томъ числѣ и Валуйской.

Сначала на Валуйскомъ участкѣ было устроено ярусное лиманное орошеніе: отсутствіе естественныхъ луговъ и сѣнокосовъ въ мѣстности послужило главнымъ стимуломъ къ устройству лиманнаго орошенія, т.-е. однократнаго весенняго затопленія степи водой рѣки, теченіе которой заграждено плотиною, вслѣдствіе чего вода должна разливаться по степи, наполняя послѣдовательно одинъ за другимъ ярусные лиманы. Такимъ путемъ разсчитывали получить хорошіе сѣнокосы.

Для устройства яруснаго лиманнаго орошенія (деривациі весеннихъ водъ) р. Соленая Куба была перепружена подковообразной глухой земляной плотиною, длиной около 55 саж., шириной поверху 3 сажени, и высотой до 4,2 саж. Откосы были сдѣланы такіе: водный  $2\frac{1}{2}$  съ 3 бермами, а наружный  $1\frac{1}{2}$  и внизу двойной.

Весеннія воды, наполнивъ водохранилище, обходятъ боковыя крылья плотины и разливаются по степи, направляясь къ р. Еруслану.

Чтобы задержать стекающія воды и равномерно распредѣлить ихъ по степи, уклонъ которой какъ мы видѣли (0.0005) больше, чѣмъ предѣльный уклонъ мѣстности 0.0001, допускаемый для простаго лиманнаго орошенія, были устроены по обѣ стороны рѣки дамбы, образующія затопляемые весной ярусы — лиманы. Размѣры дамбъ такіе: ширина поверху 0,33 саж., высота смотря по рельефу отъ 0,25 до 1,30 саж. Внутренніе откосы  $1\frac{3}{4}$ —2, наружные— $1\frac{1}{2}$ .

Такихъ дамбъ было устроено: три ряда по лѣвую сторону Соленой Кубы общей длиной 8080 саж. и два ряда, состоящіе изъ нѣсколькихъ частей общей длиной 4050 саж. — по правую сторону ея.

Дамбы были устроены съ такимъ разчетомъ, чтобъ нормальный уровень затопленія каждаго яруса былъ на 0,50 саж. ниже такового же уровня предыдущаго яруса.

Каждая дамба имѣла деревянные водоспуски для пропуска излишнихъ весеннихъ водъ и для регулированія оросительныхъ водъ. Однако устройство этихъ водоспусковъ было очень плохое; каждый годъ вода выносила ихъ, образуя большіе промоины на ихъ мѣстѣ.

Весной воды Соленой Кубы, разлившіяся вслѣдствіе водоподъемной плотины затопляли сначала верхніе лиманы, изъ которыхъ помощью водоспусковъ вода перепускалась въ средніе лиманы, затѣмъ въ нижніе и наконецъ снова попадала въ русло рѣки, ниже плотины.

Существенный недостатокъ лиманнаго орошенія заключается въ томъ, что почва можетъ увлажняться только одинъ разъ и при томъ въ такое время, когда и безъ того содержитъ обычно достаточное количество влаги. Межъ тѣмъ какъ въ самое сухое время лѣта подача воды на поля не можетъ быть сдѣлана, вслѣдствіе ея отсутствія. Дѣйствительно, произведенные въ 1886—7 годахъ Департаментомъ Земледѣлія опытные посѣвы кормовыхъ травъ на лиманахъ показали, что однократное весеннее затопленіе особенно при сухомъ лѣтѣ не можетъ обезпечить хорошаго урожая травъ и хлѣбовъ. Поэтому въ 1888 году было рѣшено приступить къ устройству по лѣвую сторону Соленой Кубы (гдѣ были устроены три яруса лимановъ) правильнаго періодическаго орошенія земли.

Для устройства правильнаго періодическаго орошенія существующая плотина на Соленой Кубѣ была увеличена по высотѣ на 1 саж. и кромѣ того обѣими своими концами плотина была сомкнута съ пристроенной дамбой, имѣющей ширину по верху 2 саж. и откосы водный—тройной и наружный—полоторный и общей длиной около 3300 саж. Такимъ образомъ было получено Главное Водохранилище, площадью около 195 десятинъ и объемомъ воды въ 480 тыс. кубическихъ саж.

Затѣмъ водоудерживающая дамба, ограждающая первый ярусъ была увеличена въ высоту и длину, благодаря чему на мѣстѣ перваго яруса образовалось, такъ называемое, запасное водохранилище площадью въ 720 десятинъ и задерживающее въ себѣ объемъ воды около 700 тысячъ куб. саж.

Главное Водохранилище глубокое, на каждую куб. сажень воды приходится меньшая испаряющая поверхность, кромѣ того по Кубѣ идетъ притокъ свѣжей воды и потому вода въ немъ содержитъ мало солей (около 300 mlgr. хлора на 1 литръ воды).

Запасное водохранилище очень мелкое, меньше 1 сажени, и вслѣдствіе этого концентрація солей въ немъ, вслѣдствіе испаренія, быстро увеличивается; такъ содержаніе хлора въ концѣ полива доходитъ до 670 mlgr. на 1 литръ.

Дамба запаснаго водохранилища имѣетъ длину около 2420 саж. при слѣдующихъ поперечныхъ размѣрахъ: откосы внутренній водный—тройной и наружный—полоторный, ширина по верху: начиная отъ Петровскаго канала на протяженіи 220 саж.—2,1 саж., а дальше и до конца—1,5 саж.

Высота дамбы въ зависимости отъ рельефа колеблется отъ 0,15 саж. до 1,50 саж.

Дамба запаснаго водохранилища обсажена вербами, чтобы оградить ее отъ размывовъ волнами, которыя здѣсь въ такомъ громадномъ водохранилищѣ достигаютъ значительной силы. Кромѣ того, водные откосы обѣихъ дамбъ запаснаго и главнаго водохранилищъ въ предѣлахъ перемѣннаго горизонта воды выложены тальниковымъ хворостомъ полосой въ  $2\frac{1}{2}$  арш. съ прикрѣпленіемъ хвороста деревянными лозовыми и словыми кольями; сверху хворостъ засыпанъ землей слоемъ въ 4 сотки.



Общій запасъ воды главнаго и запаснаго водохранилищъ, которымъ можетъ располагать участокъ въ годы съ достаточнымъ количествомъ стока, равенъ 1200 тыс. куб. саж.

Вода изъ запаснаго водохранилища расходуется на поливъ въ первую очередь и оно освобождается отъ воды къ июню и поступаетъ подъ сѣнокосъ. Такъ какъ дно запаснаго водохранилища, представляющее собой поверхность степи, на мѣстѣ перваго лимана, имѣетъ много низинъ и углубленій, въ которыхъ застаивается вода, то оно постепенно начинаетъ заболачиваться и засоляется, ибо, вслѣдствіе періодическаго высыханія водохранилища, соли поднимаются къ поверхности почвы и прежняго отличнаго сѣнобоснаго уголья, бывшаго здѣсь при кратковременномъ лиманномъ затопленіи, уже нѣтъ.

Для улучшенія почвы запаснаго водохранилища и для возможности получения хорошихъ урожаевъ сѣна необходимы спеціальныя мѣры и прежде всего устройство дренажной водоотводной сѣти канавъ, собирающихъ и поверхностную застоиную и почвенную избыточную и соленую воду.

Наполнивъ главное водохранилище, весеннія воды обходятъ концы главной дамбы—плотины (безъ всякихъ водосливовъ) и, выходя по лѣвую сторону Соленой Кубы, заполняютъ запасное водохранилище, но въ немъ вмѣщается только 700.000 куб. саж., между тѣмъ какъ Соленая Куба можетъ давать до 6 мил. кубовъ свободной воды, поэтому въ дамбѣ запаснаго водохранилища въ низкой части его устроены каменный водоспускъ (Александровскій) для пропуска во время половодья излишней воды Соленой Кубы, а также и для освобожденія отъ воды запаснаго водохранилища въ случаѣ надобности.

Александровскій водоспускъ имѣетъ въ длину 52 саж. и состоитъ изъ 16 пролетовъ, каждый шириной въ 2,5 саж. По линіи параллельной оси дамбы на разстояніи 2,5 саж. другъ отъ друга поставлены кирпичные столбы ( $2 \times 2$  арш. сѣченія), промежутки между столбами раздѣлены деревянными стойками на 4 шлюзовыхъ отверстія размѣрами  $0,50 \times 0,50$  саж., закрываемыя деревянными щитами, перемѣщаемыми при помощи винтовой передачи съ деревяннаго балочнаго моста, перекинутаго чрезъ водоспускъ. Стойки (длиной 1,46 саж., сѣченія  $6\frac{1}{2}$ —7 верш.) внизу упираются въ брусъ, положенный на порогъ и задѣланный вонцами въ каменную кладку столбовъ; вверху стойки упираются также въ упорный брусъ (6 верш.) также задѣланный въ кладку вверху столбовъ. Стойки вверху перекрыты шапочнымъ брусомъ. На высотѣ 0,52 саж. отъ флютбета каждая изъ 2 стоекъ соединены брусками, служащими для упора въ нихъ деревянныхъ щитовъ размѣрами  $0,59 \times 0,52$  саж. Выше этихъ брусковъ пространство между стойками забрано досками.

Для подъема щитовъ служатъ желѣзные стержни съ винтовой нарѣзкой диаметромъ  $2\frac{1}{2}$  и гайкой изъ желтой мѣди, положенномъ на шапочномъ брусѣ.

Каменные опоры и флютбетъ водоспуска построены въ 1892 году за счетъ общественныхъ работъ.

Во избежаніе заболачиванія нижележащей мѣстности водами, фильтрующимися черезъ водоспускъ устроены осушительный каналъ, отводящій эти воды въ Соленую Кубу.

Избыточная вода, проходящая весной чрезъ водоспускъ, черезъ Петровскій лиманъ, чрезъ Очеретинъ, Ерикъ и Прорву стекаетъ въ рѣку Ерусланъ.

Собранная въ водохранилищахъ вода выводится на поля двумя магистральными каналами Николаевскимъ и Петровскимъ, при чемъ оба эти канала сначала проходятъ по дну запаснаго водохранилища и затѣмъ, пересѣкая въ трубахъ дамбу запаснаго водохранилища, выходятъ на поля. Петровскій каналъ держится водораздѣла между низинами лимановъ (Петровскаго и Очеретина) и Соленой Кубы, а Николаевскій—водораздѣла между тѣми же лиманами и рѣкой Бѣлой Кубой.

Оба эти канала выходятъ изъ главнаго водохранилища сначала вмѣстѣ въ видѣ одного общаго канала, сдѣланнаго въ полувыемкѣ—полунасыпи и имѣющаго длину около 200 саж.

Рис. 1 и 2 показываютъ зданіе, гдѣ помѣщаются затворы на главной плотинѣ и главный оросительный каналъ при выходѣ его изъ главнаго водохранилища.

Вода впускается въ этотъ каналъ изъ главнаго водохранилища помощью четырехъ чугунныхъ трубъ діаметромъ каждая въ 28 и заложенныхъ въ тѣлѣ главной плотины, трубы запираются особыми затворами системы Питта, которыя приводятся въ дѣйствіе изъ особаго каменнаго зданія устроеннаго на плотинѣ надъ затворами (рисунокъ № 1).

Со стороны водохранилища и со стороны канала устроены каменные (кирпичныя на цементѣ съ облицовкой известнякомъ) стѣнки длиной въ 4 сажени при чемъ со стороны канала къ этой стѣнкѣ, перпендикулярно къ оси трубъ примыкають боковыя стѣнки длиной каждая 3 саж. параллельныя оси трубъ (рисунокъ № 2) и между ними устроенъ каменный успокоитель для выходящей воды, такъ какъ трубы заложены ниже дна канала.

Въ 200 саж. отъ главнаго водохранилища этотъ общій каналъ развѣтвляется на два магистральныхъ канала Петровскій и Николаевскій, для чего построенъ на этомъ каналѣ каменный раздѣльный шлюзъ (см. рис. № 3), представляющій собой ящикъ изъ кирпичной кладки, въ которомъ устроены пролетныя отверстія съ предохранительными боковыми стѣнками, выводящія воды въ каналы Петровскій и Николаевскій.

Для регулированія притока воды каждый изъ 2-хъ пролетовъ раздѣленъ деревянными стойками на 3 отверстія, закрываемыя деревянными щитами вышиной 0,65 саж. и шириной 0,43 саж. Стойки упираются внизу въ деревянный порогъ и соединены вверху шаночнымъ брусомъ. Вышина стоекъ 2,6 саж., а размѣры ихъ  $6\frac{3}{4} \times 6\frac{3}{4}$  верш., а верхніе брусья  $5 \times 5$  верш. Толщина щитовъ  $1\frac{7}{8}$  верш. Выше щитовъ пространство между стойками забрано досками на высоту 0,57 саж. Для подъема щитовъ служатъ желѣзные стержни съ винтовой нарѣзкой для мѣдныхъ гаекъ; длина каждаго изъ 6 подъёмовъ стержней = 2,15 саж., а діаметръ изъ  $2\frac{1}{2}$  дюйма. Для удобнаго подъема щитовъ на каждомъ изъ 2 пролетовъ устроены по обѣ стороны стоекъ пѣшеходные мостики.

Размѣры магистральныхъ каналовъ слѣдующіе: ширина по дну 1,5 саж.; откосы полукоренные, глубина выемки 0,50—0,70 саж. и бермы шириной 0,5 саж. (по дну запаснаго водохранилища).

При пересѣченіи магистральныхъ каналовъ съ дамбой запаснаго водохранилища устроены каменные трубы Петровская и Николаевская, одинаковыхъ

размѣровъ. Каждая труба состоитъ изъ 2-хъ отверстій—каждое въ свѣту 0,75 саж., перекрытыхъ сводами въ  $1\frac{1}{2}$  кирпича и раздѣленныхъ устоемъ въ 0,25 саж. Длина трубы равняется 5 саж., толщина устоевъ 0,33 саж., впереди и сзади устроены крылья. Передній полъ имѣетъ 1,9 саж. длины, а задній 1,5 саж. Вся труба построена изъ кирпичной кладки на цементномъ растворѣ, при чемъ части были облицованы тесанымъ Жигулевскимъ известнякомъ. Затворы сдѣланы деревянные и представляютъ собой щиты. Эти щиты упираются въ деревянные стойки изъ  $6\frac{3}{8}$  верш. бревенъ. Стойки по общему типу перекрыты шапочнымъ брусомъ и для подъема щитовъ служатъ два желѣзныхъ стержня съ винтовой нарѣзкой диаметромъ  $2\frac{1}{2}$ " съ мѣдной гайкой.

Перейдя черезъ дамбу запаснаго водохранилища оба магистральныхъ канала Петровскій и Николаевскій даютъ отвлѣтвенія, направляющіеся по второстепеннымъ водораздѣламъ полей.

Эти каналы имѣютъ ширину по дну 0,80 саж., глубину выемки 0,40 — 0,58 саж. и полукоренные откосы. Вынутая изъ канала земля служитъ для образованія правильныхъ валовъ образующихъ верхнюю часть поперечнаго сѣченія и удерживающихъ въ нихъ воду выше поверхности степи.

Вѣтки III порядка, отходящія въ свою очередь отъ распредѣлителей, имѣютъ ширину по дну 0,48 — 0,60 — 0,80 саж. полукоренные откосы и глубину выемки 0,25 — 0,55 саж. смотря по мѣсту; вынутая земля также образуетъ валы, удерживающіе воду въ каналахъ выше прилегающей мѣстности. Земляные валы, имѣютъ ширину по верху 0,70 — 0,40 высоты 0,15—0,40 саж. и полукоренные откосы. При пересѣченіи ложины нѣкоторые каналы проведены на извѣстной длинѣ своей прямо въ насыпяхъ различной высоты, смотря по рельефу, съ полукоренными откосами.

Весьма существенный недостатокъ устройства многихъ каналовъ Валуевского участка, проведенныхъ въ полувыемкахъ—полунасыпяхъ, является сильная фильтрація воды въ мѣстахъ смыканія насыпи съ выемкой. На сколько сильна эта фильтрація можно видѣть изъ того, что для сбора фильтрованной воды прорыты мѣстами спеціальныя отводныя канавки, по которымъ воды течетъ столько же, сколько и въ водопроводномъ каналѣ.

Особенно сильна фильтрація на новыхъ каналахъ послѣдующей стройки и является результатомъ большой скорости теченія воды, допущенной въ каналѣ и недостаточно прочнаго устройства насыпной части канала.

Систему Николаевского канала (длина 4090 саж.) составляютъ слѣдующіе распредѣлительные каналы:

1) Царевскій каналъ (длиной 2200 саж.) съ отходящими отъ него тремя распредѣлителями 3-го порядка (общей длиной 914 саж.).

2) Ямской каналъ (длиной 2500 саж.) съ 2 вѣтками III порядка: Куликовскимъ и Калиновскимъ общей длиной 850 саж.

3) Очеретинъ каналъ, протяженіемъ 3400 саж. имѣющій боковыя вѣтки: 2 вверху канала и 2 внизу: Филипповскій и Кузмичевскій каналы общей длиной около 2450 саж.

4) Нулевой каналъ длиной 890 саж.

Въ системѣ Петровскаго канала (2250 саж.) принадлежать слѣдующія каналы 2 и 3 порядка: съ правой стороны Петровскаго канала.

- 1) Алексѣевскій каналъ протяженіемъ около 1900 саж.
- 2) Феодоровскій каналъ съ вѣтвью III поряд. общей длиной около 1500 саж.
- 3) Кубинскій каналъ съ вѣтвью III порядка протяженіемъ 2350 саж.
- 4) Михайловскій каналъ длиной около 1600 саж.
- 5) Глушенскій каналъ (850 саж.).
- 6) Мезгирскій каналъ съ вѣтвью съ лѣвой стороны Петровскаго канала (около 1370 саж.).

Въ концѣ Петровскаго канала для регулированія протока воды изъ него въ каналы Кубинскій, Михайловскій, Глушенскій и Мезгирскій устроенъ, такъ называемый, пятигранный шлюзъ (см. рисунокъ № 4 и 5). Этотъ шлюзъ, сдѣланный изъ кирпичной кладки на цементномъ растворѣ, представляетъ въ планѣ пятигранную камеру, каждая сторона которой равна 1,05 саж., при вышинѣ стѣнокъ надъ дномъ въ 1,10 саж., толщина стѣнокъ сдѣлана въ 2 кирпича, глубина фундамента — 0,50 саж. (по словамъ инженера Рытеля). Въ камерѣ устроены 4 отверстия въ названные каналы. Каждое отверстие закрывается двумя деревянными щитами шириной 0,51 саж. и вышиной 0,52 саж. Эти щиты ходятъ въ пазахъ деревянныхъ стоекъ съ поперечными размѣрами  $5 \times 5$  верш. при высотѣ каждой стойки въ 1,45 саж. Каждая три стойки укрѣплены внизу въ деревянномъ порогѣ и соединены вверху шапочными брусками прикрѣпленными къ стойкамъ желѣзными хомутами. Для подъема каждого изъ щитовъ служатъ желѣзные стержни съ винтовой нарѣзкой общаго типа и діаметра въ  $1\frac{1}{2}$ ".

Кромѣ Петровскаго и Николаевскаго магистральныхъ каналовъ изъ Главнаго водохранилища на правой сторонѣ его выведенъ еще самостоятельный каналъ Богдановскій, служащій для орошенія 300 десятинъ земли, принадлежащихъ Костычевской Опытной станціи. Длина канала 950 саж. На протяженіи первыхъ 100 саж. отъ плотины ширина канала по верху составляетъ 2,4 — 2,8 саж. и глубина выемки 0,32 — 0,54 сажени при полукривыхъ откосахъ. На остальномъ протяженіи каналъ устроенъ въ полувыемкѣ — полунасыпи при чемъ глубина выемки мѣняется отъ 0,10 до 0,54 саж. а высота насыпи 0,15—0,70 саж. Ширина гребня валовъ около 0,40 саж. при полукривыхъ откосахъ.

Для впуска воды изъ главнаго водохранилища въ Богдановскій каналъ въ тѣлѣ земляной плотины проложена чугунная труба длиной 70 футовъ и діаметромъ въ 24". Съ напорной стороны труба закрывается деревяннымъ щитомъ шириной 0,40 саж. и вышиной 0,70 саж. Щитъ движется въ пазахъ 2 деревянныхъ стоекъ высотой 1,95 саж. и сѣченіемъ 4 и 5 верш.

Перпендикулярно оси трубы сдѣланы деревянная стѣнка длиной 1,40 саж. и высотой отъ порога 1,45 саж. Къ стѣнкѣ примыкаютъ деревянные боковыя крылья.

Для подъема щита служитъ желѣзный стержень діаметромъ 2" съ винтовой нарѣзкой общаго типа.

Близъ усадьбы на Богдановскомъ каналѣ подъ дорогой построена каменная труба съ приспособленіемъ для регулированія протока воды. Отверстіе трубы 0,80 саж. высота устоевъ отъ дна канала до пять сводовъ 0,40 саж. толщина свода въ ключѣ 0,18 саж. Длина трубы 2,6 саж., толщина устоевъ 0,33 саж.

Съ передней стороны отверстие трубы закрывается деревянным щитомъ  $0,80 \times 0,50$  саж. движущимся въ пазахъ двухъ деревянныхъ стоекъ, соединенныхъ сверху шапочнымъ брусомъ. Для подъема щита служить желѣзный винтовой стержень.

До 1909 года Костычевская станція пользовалась для полива только водой Главнаго водохранилища. Въ 1909 году, вслѣдствіе порчи трубы главнаго водохранилища, былъ построенъ деревянный акведукъ чрезъ рѣку Соленую Кубу, который подаетъ воду изъ запаснаго водохранилища. Акведукъ устроенъ на свайныхъ опорахъ съ подкосами и состоитъ изъ сбитаго досчатаго желоба шириной 1 арш. Устройство акведука видно на рис. № 6.

Для выпуска воды изъ запаснаго водохранилища въ дамбѣ его устроена каменная-труба общаго типа.

Общая длина всѣхъ магистральныхъ и распределительныхъ каналовъ около 59 верстъ.

На дорогахъ чрезъ каналы устроены деревянные балочные мосты, каждый мостъ состоитъ изъ четырехъ балокъ длиной по 4 саж. размѣрами 4—5 верш. Расстояніе между балками  $0,60$  саж. ширина частыя 2 саж. длина 3—4 саж. и толщина 1 вершокъ.

Для регулированія притока воды изъ магистральныхъ каналовъ Петровскаго и Николаевского въ распределительные каналы построены деревянные шлюзы. Такихъ шлюзовъ на магистральныхъ каналахъ сдѣлано пять: два на Петровскомъ каналѣ — для впуска воды на Алексѣевскій и Федоровскій каналъ и три на Николаевскомъ — для впуска воды въ Царевскій, Нулевой и Ямской каналы.

Каждый изъ этихъ шлюзовъ состоитъ изъ 3-хъ отверстій  $0,45$  саж. въ свѣту на главномъ каналѣ эти отверстия образуются изъ четырехъ стоекъ, забитыхъ въ землю на глубину 1 саж. и закрываемыхъ щитами шириной  $0,48$  саж. и вышиной  $0,60 - 0,65$  саж. Щиты поднимаются посредствомъ деревянной лѣстницы, подъ порогомъ шлюза по линіи затворовъ забита досчатая шпунтовая стѣнка, запущенная въ откосъ канала на 2 саж. съ каждой стороны какъ съ верховой, такъ съ низовой стороны шлюза устроены 4 откосныхъ крыла при длинѣ каждаго 2,4 саж. и высотой  $0,80$  саж. Откосныя крылья состоятъ изъ положенныхъ на ребро досокъ между сваями; сваи соединены насадками сваи (4 — 5 верш.) забиты въ землю на глубину  $0,8$  саж. Длина стойки отъ порога до шапочнаго бруса  $= 1,30$  саж., поперечныя размѣры стоекъ  $4 \times 5\frac{1}{2}$  верш. Сверху стойки соединены шапочнымъ брусомъ длиной  $1,9$  саж. и сѣченіемъ  $4 \times 5$  верш. Толщина шпунтовыхъ досокъ 1 верш. и глубина подъ порогомъ  $0,60$  саж., длина понурнаго пола  $= 0,61$  саж.; длина сливного пола  $1,25$  саж.

Въ головахъ распределительныхъ каналовъ для впуска въ нихъ воды, а также и по длинѣ для задержанія воды въ известной части канала на уровнѣ требуемомъ условіями полива, устроено около 90 деревянныхъ шлюзовъ. Всѣ эти шлюзы построены по тому же типу и тѣхъ же главныхъ размѣровъ, что и только что описанные шлюзы, стоящіе на двухъ главныхъ каналахъ и отличаются только тѣмъ, что имѣютъ не три отверстия, а два или одно, смотря по

размѣрамъ каналовъ, а также имѣють длину откосныхъ крыльевъ 1—1,25 саж. и шпунтовые стѣнки запущены въ откосы также только на 1—1,25 саж. См. рис. № 7.

Вода изъ распредѣлительныхъ каналовъ поступаетъ въ сѣть оросительныхъ. Оросители проведены на разстояніи 40 — 50 саж. другъ отъ друга по общему скату всей мѣстности съ небольшимъ уклономъ (данныхъ относительно уклоновъ и скоростей въ мѣстности не оказалось). Размѣры этихъ оросителей слѣдующіе: ширина по дну 0,25 саж., глубина 0,25—0,30 саж., ширина по верху 0,60 с. и изъ вынудой земли образованы вагы, составляющіе верхнюю часть канала и позволяющіе держать уровень воды въ каналѣ выше поверхности прилежащей мѣстности, такъ что полная глубина оросителей около 0,40 саж. между вазомъ и бравкой канала оставлена берма шириной въ 0,20 саж.

Въ системѣ Петровскаго канала принадлежитъ около 69 верстъ оросителей; входящія же въ систему Николаевскаго канала оросители имѣють протяженіе около 120 верстъ, такъ что общая длина всѣхъ оросителей около 180 верстъ и такимъ образомъ общая длина всѣхъ каналовъ Валуйскаго участка около 250 верстъ.

Въ оросители вода поступаетъ изъ распредѣлительныхъ каналовъ чрезъ особыя деревянныя трубы, закрываемыя простыми наклонными задвижками. Длина каждой трубы 2,33 саж. (рѣдко 4 аршина) ширина внутри 0,25 — 0,30 саж. и внутри высота отверстія = 0,12 саж. Стѣнки трубъ состоятъ изъ 1—1½ верш. досокъ, и сколоченныхъ гвоздями. Со стороны притока воды трубы закрываются деревянными наклонными досчатыми щитами съ деревянной рукояткой.

Устройство этихъ трубъ видно на рис. № 8.

Всего деревянныхъ трубъ на всей оросительной сѣти поставлено около 250 штукъ.

Изъ оросительныхъ каналовъ вода чрезъ прорѣзы въ валахъ разливается по орошаемымъ площадкамъ или такъ-называемымъ „планкамъ“ (пространство между двумя оросителями) затопляя послѣднія. На каждой планкѣ по горизонталямъ ея ската чрезъ 30 саж. дѣлаются земляные валики, задерживающіе и регулирующіе распредѣленіе воды на планкѣ; чрезъ прокопы въ валикахъ вода переливается изъ одного чека въ другой.

На Валуйскомъ участкѣ примѣняется только одинъ способъ дачи воды именно орошеніе затопленіемъ.

Общая площадь орошаемой земли Валуйскаго участка около 1,800 десятинъ (при чемъ одновременно можетъ быть поливаемо не больше 1,200 десятинъ); что касается стоимости устройства орошенія, то опредѣленіе ея является весьма затруднительнымъ и какихъ нибудь матеріаловъ по этому предмету на участкѣ не имѣется.

Дѣло въ томъ, что орошеніе Валуйскаго участка устраивалось постепенно въ теченіи 18 лѣтъ съ 1881 года по 1899 г. и при томъ была измѣнена самая система орошенія (сначала лиманное ярусное, а потомъ правильное, при чемъ часть устройствъ, сдѣланныхъ для перваго, осталась безъ пользы); средства же были получаемы изъ разныхъ источниковъ: изъ суммъ отпущенныхъ

на общественныя работы; изъ кредитовъ, ассигнованныхъ по Департаменту Земледѣлія и по Отдѣлу Земельныхъ Улучшеній. Приблизительно считаютъ, что все устройство орошенія обошлось около 288,000 руб. т.-е. около 160 рублей на 1 десятину. Стоимость ремонта всѣхъ оросительныхъ сооружений за 7 лѣтъ съ 1904 — по 1911 годъ была 20,824 рубля. Стоимость же производства полива одной десятины, не считая воды колеблется отъ 50 коп. до 1 р. 20 коп.

Помимо недостатковъ, присущихъ самому способу полива путемъ затопленія, а также не говоря объ отсутствіи водосточной сѣти, самое устройство оросительной сѣти Валуйскаго участка влечетъ рядъ неблагоприятныхъ слѣдствій, стѣсняющихъ оросителя въ правильномъ распредѣленіи воды на поливаемомъ полѣ.

Такъ при работѣ нижней частью распредѣлительнаго канала наполняются водой и оросители, примыкающіе къ верхней части распредѣлителя; это происходитъ оттого, что затворки деревянныхъ трубъ, соединяющихъ водопроводный каналъ съ оросителями не въ состояніи оказывать достаточное сопротивленіе напору воды изъ канала, несмотря даже на засыпку ихъ землей изнутри канала. А вслѣдствіе этой фильтраціи воды затопляются и тѣ площадки, которые въ данное время совершенно не нуждаются въ водѣ. Кромѣ того, какъ было говорено, многіе каналы очень сильно фильтруютъ воду, образуя вымочку прилегающихъ мѣстъ.

Затѣмъ горизонтъ воды въ оросителѣ стоитъ ниже, чѣмъ въ распредѣлительномъ каналѣ и потому до тѣхъ поръ, пока распредѣлитель не освобожденъ отъ воды, нельзя спустить воду съ затопленной площадки, а такъ какъ распредѣлитель, обслуживая большую площадь, долженъ работать весьма продолжительное время, то и нельзя спускать воду изъ него и слѣдовательно съ орошаемой планки.

Все это и особенно отсутствіе дренажа обуславливаетъ то, что вода задерживается въ орошаемыхъ площадкахъ въ большомъ количествѣ и гораздо дольше, чѣмъ это можетъ быть допущено и медленно испаряясь, создаетъ въ почвѣ восходящія токи почвенныхъ растворовъ, вызывающіе при большомъ содержаніи солей въ почвѣ засолоненіе орошаемаго поля. И дѣйствительно, въ настоящее время очень многія площади Валуйскаго участка являются совершенно засоленными, уровень грунтовыхъ водъ здѣсь стоитъ обычно на глубинѣ  $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$  арш. отъ поверхности и вода представляетъ собой сильно концентрированный растворъ солей, такъ что ее нельзя даже взять въ ротъ, въ чемъ мы и убѣдились. Поверхность такихъ мѣстъ покрыта типичными солончаковыми растеніями, и если такія площади и культивируются, то даютъ самые плачевные результаты и при орошеніи даже значительно худшіе, чѣмъ безъ него, такъ какъ тогда процессъ передвиженія солей кверху идетъ во всей своей силѣ.

Кромѣ того, вслѣдствіе излишняго застоя воды на поляхъ мелкоземистыя Валуйскія почвы образуютъ толстую поверхностную корку, дающую цѣлый рядъ вредныхъ для растеній слѣдствій. Всходы получаются рѣдкими и чахлыми, почва сильно иссушается и соли легко поднимаются на поверхность, еще болѣе цементура и безъ того плотную корку.

Обычно всѣ такія поля столь сильно засорены осотомъ, что сворѣ напо-

минають культуру осота, засоренную слабыми всходами пшеницы, проса, люцерны.

Всѣ эти столь нежелательныя явленія (засоленіе и засореніе полей, образование поверхностной корки) явились результатомъ нераціональнаго оборудованія поливного хозяйства, не выработанности и неизученности самыхъ нормъ орошенія.

До 1898 года большая часть орошаемой земли участка отдавалась безъ системы въ однолѣтнюю аренду крестьянамъ, совершенно незнакомымъ съ правильнымъ примѣненіемъ орошенія; употребленіе большихъ количествъ воды для полива, неправильная обработка почвы, не подходящіе способы посѣва (разбросной сѣвъ безъ междурядной обработки), отсутствіе пропашныхъ культуръ и кормовыхъ травъ, все это способствовало вышеуказаннымъ печальнымъ явленіямъ.

Вслѣдствіе этого такую эксплуатацію орошаемыхъ земель путемъ крестьянскихъ арендъ пришлось оставить и было организовано казенное хозяйство съ цѣлью веденія рациональной культуры. Съ 1907 года это хозяйство Валуйскаго участка находится въ вѣдѣніи Департамента Земледѣлія.

Для борьбы съ засоленіемъ почвы были предприняты нѣкоторыя палліативныя частичныя мѣры: пониженъ на 1 сажень уровень воды въ водопойномъ Очеретинномъ пруду; сдѣланы выпуски воды изъ нѣкоторыхъ оросителей, которые кончались тупиками; были сдѣланы кое-гдѣ въ мѣстахъ особенно сильнаго застоя воды — водоотводныя канавы; для борьбы съ почвенной коркой и сорной растительностью введены пропашныя культуры; введены посѣвы кормовыхъ травъ. Кормовыя травы помимо того, что мирятся съ засоленіемъ почвы, въ результатѣ многолѣтней культуры способствуютъ разсолоненію почвы, можетъ быть благодаря тому, что сильно отѣняя почву, уменьшаютъ испареніе съ самой поверхности почвы и, препятствуя образованію корки, поддерживая рыхлое строеніе почвы, способствуютъ лучшему просачиванію влаги внизъ.

Но всѣ эти мѣры, такъ сказать, припадочнаго характера и коренная мѣра постепеннаго улучшенія засоленныхъ земель — устройство правильной дренажной сѣти на всемъ участкѣ и систематическая промывка солонцовъ, а также выработка надлежащихъ сѣвооборотовъ, комбинирующихъ рациональныя приемы обработки почвы, постепенно улучшающіе и парализующіе ея вредныя свойства съ растеніями мирящимися съ этими свойствами и въ то же время экономически выгодными — всѣ эти основныя мѣры для Валуйскаго участка настоятельно ждуть своего осуществленія.

До настоящаго времени на Валуйскомъ участкѣ не существуетъ никакого сѣвооборота. Общая площадь находившаяся подъ посѣвами хлѣбовъ и пропашныхъ корнеплодовъ растений за 15 лѣтъ въ среднемъ была 473 десятины, изъ нихъ озимыя растенія занимали 88,6 десятинь и яровыя — 384,4 десятины. Среднее за 15 лѣтъ (1897—1911) распределеніе ярового влія было слѣдующее:

Пшеница (твердая и мягкая) 244,3 дес.

Овесъ 88 дес.

Просо 24,7 дес.

Ячмень 1,7 дес.

Подсолнечникъ 21,3 дес.

Кукуруза 1,7 дес.

Другія культуры (горчица и проч.) 2,7 дес.



Среднее распределение озимаго клина было такое: рожь — 48,5 дес., пшеница озимая — 40,1 дес.

Въ Новоузенскомъ уѣздѣ культивируютъ почти исключительно яровыя пшеницы (посѣвъ озимыхъ вообще ограниченъ, такъ какъ считаютъ, что озимая пшеница не переноситъ зимнихъ морозовъ и страдаетъ отъ холодовъ осенью и весной).

На Валуйскомъ участкѣ пшеница вымерзала лишь въ рѣдкіе годы мѣстами, такъ какъ посѣвъ ея дѣлался (очень ранній 1 — 5 августа) по черному пару, поэтому за 2 недѣли до посѣва: т. е. растеніе съ осени ставилось въ хорошія условія влажности, дружно выходило, хорошо кустилось и вполне окрѣпшимъ шло на зиму.

Въ 1912 году рожь занимала 111 десятинъ, озимая пшеница 118 дес.

Урожай хлѣбовъ на участкѣ были слѣдующіе:

	О з и м ы е		Я р о в ы е			Вообще.
	Рожь	Пшеница	Пшеница	Овесъ	Просо	
Среднее за 6 лѣтъ (1897—1902). .	16,6	19	26,1	27,4	37	25
Среднее за 9 лѣтъ (1903—1911). .	46,2	75,6	47,2	60,3	43	50,1

Кромѣ того значительная часть площади занята кормовыми травами, — люцерной и житнякомъ (*Triticum cristatum*). Въ среднемъ занято люцерной 566 десятинъ и общій средній урожай съ 1 десятины былъ 108 пудовъ (за 1 укосъ). Всего бываетъ до 3 укосовъ, арендная цѣна 1 десятины люцерны 30—50 руб. за 1 укосъ, а урожай сѣмянъ въ среднемъ равенъ 9 пудамъ съ десятины.

По даннымъ бывшаго управляющаго Коцюбинскаго въ среднемъ за 6 лѣтъ (1903—1908) урожай люцерны за 3 укоса бываетъ на лучшихъ орошаемыхъ участкахъ около 700 пудовъ: за 1 укосъ 300, за 2-й — 250, и за 3-й — 150. Травы въ лиманахъ даютъ до 150 пудовъ съ 1 десятины.

Житнякомъ занято 170 десятинъ, при чемъ онъ давалъ средній урожай съ 47 пудовъ, а сѣмянъ 5—10 пудовъ съ десятины. Житнякъ до нынѣшняго года не поливался, но въ 1912 г. былъ политъ и далъ урожай значительно выше средняго.

Остальная земля участка эксплуатируется путемъ сдачи въ аренду, при чемъ цѣны неорошенной земли 2 руб. 50 к.—3 руб. за 1 дес. въ годъ и орошенной 20—22 руб.

Нѣкоторые участки арендной земли, на которыхъ не устроено общаго орошенія, эксплуатируются арендаторами, тѣмъ не менѣе, съ поливомъ, для этого вода посредствомъ чигиря поднимается изъ прилежащей къ участку рѣчки. Чигирь приводится въ движеніе верблюдомъ. Устройство его, типичное вообще для Новоузенскаго уѣзда, видно на рисункахъ 9 и 10.

Изъ неблагоприятныя свойства Валуйскихъ почвъ, о которыхъ выше мы уже говорили, заставляютъ въ рамкахъ существующаго хозяйства вносить въ культуру нѣсколько примесей, предупреждающихъ вредныя явленія, которыя безъ того имѣютъ мѣсто. Приемы эти слѣдующіе. Во-первыхъ, веденіе всѣхъ культуръ съ

междурядной обработкой, ручной или конной, позволяющей уменьшить испарение почвы и препятствующей заплыванию почвы; поэтому широкое пользование пропашными растениями клубнеплодами, корнеплодами просовыми и ленточные посевы хлебовъ. Во-вторыхъ, обязательная вспашка съ осени подъ все культуры, при чемъ не слѣдуетъ углублять пахоту свыше 4 верш., во избѣжаніе возможности вывернуть соли на поверхность. Въ третьихъ,—широкое примѣненіе черного пара не только подъ озимые, но и подъ яровые хлеба, этимъ достигается не только борьба съ одолавающимъ, какъ мы видѣли, поля соромъ, но и сбереженіе влаги, способствующее промыванію солонцовъ. Дѣйствительно, изслѣдованія Одесскаго опытнаго поля надъ влажностью почвы показали, что черный паръ весьма сильно способствуетъ просачиванію почвенной влаги въ глубину до грунтовыхъ водъ.

На основаніи этихъ соображеній управляющимъ Валуйскаго участка Д. П. Кирсановымъ намѣчается такой основной сѣвооборотъ: 1) черный паръ, 2) озимые (пшеницы и рожь), 3) пропашныя растенія корнеплоды и клубнеплоды, 4) яровыя, 5—10) кормовыя травы (люцерна, житнякъ, костеръ).

Въ заключеніе остановимся едва ли не на самомъ существенномъ вопросѣ орошенія—на способѣ полива и количествѣ поливной воды на 1 десятину.

Какъ было уже говорено выше, на Валуйскомъ участкѣ примѣняется только одинъ способъ орошенія—это затопленіе: вода изъ оросительныхъ канавокъ чрезъ прорѣзы въ земляныхъ валахъ выпускается на орошаемую планку, постоянно впитывается въ почву и, насытивъ почву до извѣстнаго предѣла, затопляетъ ее. Какъ только вода наполнитъ всю планку настолько, что будетъ стоять слоемъ въ 2—3 верш. вровень съ гребнемъ валика, то, считая это критеріемъ достаточности увлажненія, поливъ такой планки прекращаютъ, перепуская всю воду на нижележащую. Учета количества расходуемой при этомъ на 1 десятину воды для разныхъ культуръ на участкѣ не дѣлалось и не дѣлается. Приблизительныя же данныя по расходованію воды изъ водохранилища ничего не говорятъ, вслѣдствіе очень значительной потери воды въ Валуйскихъ каналахъ.

Нѣкоторые наблюденія по этому вопросу были сдѣланы на Костычевской опытной станціи въ 1909—10 г.г. Тамъ учитывалось количество воды, потребляемой растеніями при орошеніи, на 1 казенную дес. и получились такія цифры (среднія изъ нѣсколькихъ): люцерна разбросаннаго посева въ первый поливъ требуетъ 183 куб. саж. воды, во 2-ой поливъ 160 кубовъ. Рядовая люцерна (съ междурядьями въ 8 вер.) требуетъ 246 кубовъ—въ 1-й поливъ и 173—во второй; овесъ требуетъ 194 куба на 1 десятину;—пшеница—кубанка—190 кубовъ. Эти количества получены при измѣреніяхъ при самомъ выпускѣ на планку. Если же воду измѣрять на водопроводномъ каналѣ то, вслѣдствіе громадной фильтраціи каналовъ, потребление воды очень сильно возрастаетъ, напримѣръ для овса получена цифра въ 297 пудовъ на 1 десятину, при чемъ измѣреніе производилось далеко отъ поля. Поэтому можно думать, что среднее потребление воды на 1 десятину Валуйскаго участка не меньше 300 кубовъ за каждый поливъ.

Поливъ яровыхъ хлебовъ производится одинъ разъ во время кушенія въ первой половинѣ мая, поливъ озимыхъ производится два раза: осенью передъ

посѣвомъ (пшеница) или послѣ посѣва и второй разъ весной во время кушения. Люцерна поливается въ началѣ мая и затѣмъ послѣ каждого укоса.

Кромѣ собственнаго орошенія на своихъ земляхъ Валуйскій участокъ въ настоящее время съ 1910 года отпускаетъ свою воду сосѣдному землевладѣльцу Бензemannу для орошенія имъ площади земли около 30 десятинъ. Вода дается участкомъ за плату по 15 руб. съ 1 дес. всего въ количествѣ около 12000 куб. саж. въ лѣто.

На этомъ я и закончу описаніе оросительныхъ устройствъ Валуйскаго участка, который экскурсія студентовъ инженернаго отдѣленія Московскаго Сельско-Хозяйственнаго Института осматривала 30 и 31 мая 1912 года, пользуясь гостеприимствомъ управляющаго участкомъ Д. П. Кирсанова, за что я считаю долгомъ выразить ему еще разъ благодарность.

## 2. Обводнительныя работы Новоузенскаго земства.

Комплексъ почвенныхъ и климатическихъ условій Новоузенскаго уѣзда, какъ типичной полупустыни, выдвигаетъ на первую очередь вопросы накопленія влаги и надлежащей ея эксплуатаціи и дѣлаетъ это насущнѣйшей потребностью хозяйства. Недостатокъ атмосферныхъ осадковъ и очень неблагоприятное распределеніе ихъ по періодамъ года должны быть восполняемы искусственно вносимой на поля влагой въ формѣ орошенія; но недостатокъ воды проявляется не только на поляхъ, онъ даетъ себя сильно чувствовать и въ водоснабженіи отдѣльныхъ селеній: рѣдкая рѣчная сѣтъ не несетъ въ себѣ постоянныхъ запасовъ воды; остающаяся лѣтомъ только въ плесахъ вода дѣлается скоро соленой и негодной для питья; съ другой стороны пользованіе грунтовыми водами также затруднительно: близкія къ поверхности — солончаты, а прѣсныя воды залегаютъ обычно очень глубоко. Это обстоятельство заставляетъ заботиться объ обводненіи въ тѣсномъ смыслѣ слова.

Что касается общаго рельефа уѣзда, то примѣрно по широтѣ Краснаго Буга уѣздъ можно раздѣлить на 2 части — южную — ровную и плоскую, съ широкими долинами балокъ и рѣчекъ и сѣверную — холмистую.

Общее годовое количество атмосферныхъ осадковъ (среднее за 29 лѣтъ съ 1882 по 1910 г.) по даннымъ Мало-Узенской метеорологической станціи равно 280,2 мм., при чемъ максимумъ достигаетъ величины 468 мм. и минимумъ 112 мм. Испареніе же (со свободной водной поверхности въ тѣни) достигаетъ въ годъ въ среднемъ величины 928,2 мм. (минимумъ 644,6 мм. и максимумъ 1125 мм.). Въ сельскомъ хозяйствѣ важны не столько общія величины осадковъ и испареній, какъ распределеніе ихъ во времени, и потому приведемъ среднія величины осадковъ и испареній за отдѣльные мѣсяцы.

	Осадки.	Испареніе.	Осадки.		Испареніе.	
			maxim.	minim.	maxim.	minim.
Январь . . . . .	16,5	2,3	42,6	3,4	5,3	0,6
Февраль . . . . .	17,9	3,4	83,9	1,0	8,9	0,9
Мартъ . . . . .	14,9	11,7	51,2	0,9	48,0	4,7
Апрѣль . . . . .	21,6	54,3	46,7	0,3	132,6	23,4

	Осадки.	Испарение.	Осадки.		Испарение.	
			maxim.	minim.	maxim.	minim.
Май . . . . .	24,7	138,7	57,6	1,0	232,5	101,1
Июнь . . . . .	32,5	163,2	78,6	6,3	224,9	114,2
Июль . . . . .	30,2	193,9	79,8	0,4	239,8	111,0
Августъ . . . . .	20,8	180,5	62,8	1,8	235,3	116,8
Сентябрь . . . . .	19,7	113,5	62,6	1,2	176,1	72,6
Октябрь . . . . .	27,4	53,2	112,2	0,5	67,7	20,1
Ноябрь . . . . .	29,6	12,1	67,1	4,0	22,4	3,0
Декабрь . . . . .	24,4	5,2	59,9	2,3	21,9	1,6
Годъ . . . . .	280,2	932,0				

Средняя годовая влажность воздуха равна 70%, средняя влажность гѣта около 50%, опускаясь часто до 20%.

Такая сухость воздуха, усиливаемая еще господствомъ сильныхъ степныхъ вѣтровъ, и обусловливаетъ весьма значительное испарение влаги.

Кромѣ того распределение осадковъ весьма не равномерно.

Изъ общаго количества годовыхъ осадковъ (280,2 мм.) на самый важный періодъ для произрастанія растений (апрѣль—июнь) приходится въ среднемъ 78 мм., при чемъ колебанія за этотъ періодъ бываютъ очень значительныя и въ 1905 году осадки достигали величины только 35,5 мм., а испарение за то же время достигало величины 440,1 мм.

За апрѣль и май минимум осадковъ достигалъ въ 1906 г. и былъ равенъ 1,7 мм., а испарение за то же время 365,1 мм., средняя за 29 лѣтъ величина испарения за июнь и августъ превышаетъ соответственно количество осадковъ въ 6,7 раза.

Промежутки между выпадениемъ осадковъ обычно около 2 недѣль, а иногда достигаютъ величины и больше мѣсяца.

Средняя величина осеннихъ осадковъ (за 29 лѣтъ) 55,9 мм., а испарение за то же время 174,2 мм.

Что касается зимнихъ осадковъ, то слой ихъ въ среднемъ за 29 лѣтъ равенъ 94,7 мм. При чемъ испаряется 25,8 мм., такъ что остающийся къ веснѣ средній слой зимнихъ осадковъ равенъ 68,9 мм. и только за счетъ этихъ осадковъ можетъ происходить накопление влаги въ почвѣ.

Такимъ образомъ, мы видимъ, что незначительное само по себѣ количество осадковъ совершенно поглощается очень высокимъ испарениемъ, превышающимъ годовые осадки въ 3,3 раза и это обусловливаетъ ту бѣдность Новоузенскаго уѣзда водой и поверхностной и грунтовой, о которой говорилось выше.

Насущная потребность въ влагѣ внесла въ населеніе сознание важности искусственныхъ мѣропріятій по обезпеченію водой, и сельскія общества Новоузенскаго уѣзда своими средствами создали свыше 700 различныхъ гидротехническихъ сооружений часто очень несовершенныхъ.

Эти обстоятельства и заставили Новоузенское земство обратить самое серьезное вниманіе на урегулирование воднаго дѣла въ уѣздѣ.

Раньше гидротехническими работами завѣдывалъ агрономъ и первымъ гидротехникомъ Новоузенскаго земства (съ 1902 года) былъ агрономъ Рукавиш-

готовъ, правда получившій предварительную техническую подготовку, но въ 1904 году былъ приглашенъ специалистъ, инженеръ-гидротехникъ, и съ 1907 года былъ организованъ гидротехнической отдѣлъ, состоящій изъ 1 инженеръ-гидротехника, заведывающаго всѣмъ гидротехническимъ дѣломъ земства въ уѣздѣ, 1—2 техниковъ и нѣсколькихъ десятниковъ.

Гидротехнической отдѣлъ земства оказываетъ населенію (бесплатно) техническую помощь по всѣмъ вопросамъ орошенія и обводненія: онъ производитъ осмотръ старыхъ сооружений, дѣлаетъ изысканія, составляетъ проекты и сметы новыхъ сооружений и ремонта старыхъ и руководитъ производствомъ самыхъ работъ.

Съ 1902 года по 1910 годъ въ земство поступило 339 ходатайствъ о гидротехническихъ работахъ отъ крестьянскихъ обществъ и отдѣльных лицъ и изъ нихъ было удовлетворено 139 и не удовлетворено 200 ходатайствъ. Большой % неудовлетворенныхъ ходатайствъ объясняется недостаткомъ средствъ и технического персонала.

Средства на производство работъ, сооруженныхъ подъ руководствомъ земства, получаютъ двоякимъ путемъ. Прежде всего работы ведутся на ссуды, получаемыя за счетъ меліоративнаго кредита при посредствѣ земства.

Главнымъ Управленіемъ Землеустройства и Земледѣлія открытъ Новоузенскому земству (постепенно въ теченіе ряда лѣтъ съ 1902 по 1908 годъ) изъ меліоративнаго фонда кредитъ въ 200 тысячъ рублей. Изъ этого кредита земство выдаетъ ссуды какъ сельскимъ обществамъ, такъ и отдѣльнымъ землевладельцамъ, при чемъ само земство несетъ денежную отвѣтственность передъ Главнымъ Управленіемъ Землеустройства и Земледѣлія за исправный платежъ процентовъ и погашенія капитальнаго долга заемщиками.

Выдаются ссуды на обводнительныя и оросительныя работы, на укрѣпленіе овраговъ, береговъ рѣкъ, сыпучихъ песковъ, на разведеніе лѣса, а также и на другія сельскохозяйственныя улучшенія.

По ссудамъ на укрѣпленіе овраговъ, сыпучихъ песковъ и береговъ рѣкъ увеличивается ростъ въ размѣрѣ 2%, а по ссудамъ на прочія улучшенія въ размѣрѣ 4%, годовыхъ. Размѣръ ссуды не долженъ превышать 75% сметной стоимости производимаго улучшенія.

Ссуды, выдаваемыя землевладельцамъ, обезпечиваются той землей, гдѣ производится меліорация, или другимъ недвижимымъ имуществомъ, а равно и процентными бумагами. Ссуды, выдаваемыя крестьянскимъ обществамъ, обезпечиваются или принадлежащей обществу землей въ надѣла или приговоромъ о взаимномъ ручательствѣ членовъ общества, составленнымъ по законному порядку.

По ссудамъ на обводнительныя и оросительныя работы, на укрѣпленіе овраговъ, береговъ и песковъ недвижимое имущество принимается въ обезпеченіе ссуды въ полной его стоимости и ссуды на эти меліорации выдаются на срокъ не свыше 20 лѣтъ (на лѣсоразведеніе не свыше 30 лѣтъ).

Размѣръ срочныхъ полугодовыхъ платежей капитала и процентовъ по ссудамъ устанавливается по соглашенію съ заемщиками въ равныхъ или неравныхъ частяхъ. Платежи по ссудамъ вносятся въ соответственное казначейство и квитанція казначейства представляется въ земскую управу, которая и пересылаетъ

ихъ въ Отдѣлъ Сельской Экономіи и Сельскохозяйственной Статистики Главнаго Управленія Землеустройства и Земледѣлія.

Платежи, не внесенные заемщикомъ въ установленные сроки, считаются въ недоимкѣ и по нимъ взыскивается пеня въ первые 6 мѣсяцевъ по  $\frac{1}{2}\%$ , а въ послѣдующіе—по 1% за каждый просроченный мѣсяць. Если недоимка не будетъ пополнена въ теченіи 1 года, то земская управа взыскиваетъ съ неисправнаго заемщика долгъ по ссудѣ съ процентами, пенями и произведенными за счетъ заемщика расходами.

Взысканіе долга производится путемъ продажи залоговаго имущества или по общимъ установленнымъ закономъ на этотъ счетъ правиламъ.

Суммы просроченныхъ заемщиками платежей включаются въ смѣты обязательныхъ расходовъ Новоузенскаго земства на слѣдующій годъ—послѣ того, въ которомъ предъявлено земству требованіе объ уплатѣ за неисправныхъ заемщиковъ. Если же недоимка образовалась вслѣдствіе неурожая, падежа скота, градобитія или другихъ несчастій, то съ разрѣшенія Главнаго Управленія Землеустройства и Земледѣлія пеня можетъ быть сложена и уплата недоимки отсрочена на 1—3 года.

Надзоръ за выполненіемъ принятыхъ на себя заемщиками обязательствъ и за выполненіемъ работъ, на которыя взята ссуда, лежитъ на земской управѣ и ея гидротехническомъ отдѣлѣ.

Съ 1902 года по 1 ноября 1910 года ссуды изъ меліоративнаго кредита прошли по 98 ходатайствамъ, при чемъ удовлетворено—29 ходатайствъ (29,5%) и неудовлетворено 69 ходатайствъ (70,5%). Всего израсходовано за это время меліоративнаго кредита 100,745 рублей 46 коп., при чемъ по роду меліораций и по срокамъ ссуды распредѣляются слѣдующимъ образомъ:

1) на оросительныя и обводнительныя сооруженія изъ 4% годовыхъ—24 обществамъ и 1 частному лицу на срокъ 20 лѣтъ на сумму 72,272 руб. 50 к.; на срокъ 10—15 лѣтъ на сумму 21,816 руб. 51 к., а всего 94,089 р. 01 к.

2) на укрѣпленіе летучихъ песковъ изъ 2% на 20 лѣтъ 3 обществамъ на сумму 6256 р. 45 к.

3) на покупку племенныхъ животныхъ изъ 4% на 7 лѣтъ одному обществу на сумму 400 р.

Сумма, потраченная на оросительныя и обводнительныя работы, распредѣляется такъ: на устройство главнымъ образомъ лиманнаго орошенія 70,4%; для цѣлей только водоснабженія 17,2% и для устройства правильнаго орошенія 12,4%, при чемъ это раздѣленіе только приблизительное, такъ какъ пруды, служащія для водоснабженія, служатъ въ то же время и для орошенія при помощи механическаго подъема; и обратно, вмѣстѣ съ устройствомъ лиманнаго орошенія устроены пруды и для цѣлей водоснабженія и механическаго подъема воды на плантаціи.

Платежи по ссудамъ поступаютъ въ большинствѣ случаевъ аккуратно, при чемъ общества предпочитаютъ лучше платить осенью по два платежа одновременно съ пенями за несвоевременный взносъ весенняго платежа, чѣмъ весной хотя бы и одного платежа, такъ какъ въ кассѣ обществъ весной не бываетъ достаточно денегъ.

Вторымъ источникомъ средствъ для гидротехническихъ работъ по обводненію и орошенію являются безвозвратныя пособія изъ продовольственнаго капитала, отпускаемыя на общественныя работы во время неурожайныхъ годовъ, достигавшихъ тѣ или иныя волости уѣзда.

Организація общественныхъ работъ (какъ и главное веденіе всего гидротехническаго дѣла въ уѣздѣ) и руководство ими лежитъ на земской управѣ и на гидротехническомъ отдѣлѣ.

По каждому селенію неурожайныхъ волостей передъ началомъ общественныхъ работъ составляются списки нуждающихся домохозяевъ и этими списками руководятся при приѣмѣ на работы, при чемъ приѣмъ рабочихъ производится сельскими старостами и сельскими уполномоченными отъ общества, наблюдающими за работами.

Технической надзоръ за каждой работой лежитъ на гидротехническомъ отдѣлѣ земства въ лицѣ ея инженеръ-гидротехника, техниковъ и земскихъ десятниковъ. Гидротехнической отдѣлъ производитъ изысканія, составляетъ проекты, слѣдитъ и руководитъ работами и осуществленіемъ ихъ. Для этого инженеръ обязываетъ послѣдовательно всѣ работы, а на каждой работѣ имѣется постоянно техникъ или десятникъ.

Благодаря большому числу предварительно произведенныхъ гидротехническихъ отдѣломъ изысканій и составленныхъ проектовъ, Новоузенское земство обязывается вполне подготовленнымъ къ общественнымъ работамъ, какъ бы ни были крупны размѣры неурожая, и можетъ организовать и открыть ихъ очень быстро и не въ ущербъ дѣлу, что оно и доказало въ 1911—1912 гг., найдя сразу рациональное примѣненіе тѣмъ деньгамъ, которые были отпущены въ его распоряженіе.

Расчетъ за работы производится каждую недѣлю и дѣлается по составленнымъ земскимъ десятникомъ табелямъ, засвидѣтельствованнымъ его подписью, и сельскимъ старостой въ присутствіи двухъ уполномоченныхъ отъ общества. Полученныя для ближайшаго расчетнаго дня деньги передаются земской управой въ соответствующее волостное правленіе.

По окончаніи гидротехническаго сооруженія земская управа сдаетъ его сельскому обществу, о чемъ и составляется актъ.

Сельскія общества въ дальнѣйшемъ обязываются поддерживать сооруженія въ порядкѣ, ремонтировать ихъ и слѣдить за ними, особенно весной, и принимать всѣ мѣры для ихъ безопасности. На этотъ счетъ они даютъ приговоръ, утвержденный съ приговоромъ о производствѣ работъ. Въ томъ же приговорѣ общества обязательно принимаютъ на себя и всѣ убытки, могущіе произойти отъ поврежденія чужихъ владѣній ихъ сооруженіями, и обязуются подчиняться распоряженіямъ земской управы по охранѣ сооруженій.

Гидротехнической отдѣлъ земства, слѣдящій за состояніемъ гидротехническихъ сооруженій, даетъ указанія по ремонту и охранѣ ихъ и дѣлаетъ соответствующія побужденія въ случаѣ не принятія своевременныхъ мѣръ самими обществами, по своей инициативѣ.

Для обезпеченія своевременнаго поступленія платежей по ссудамъ и своевременнаго выполненія ремонта, одновременно съ приговоромъ о займѣ необходи-

мой суммы изъ меліоративнаго кредита, земство требуетъ и приговоръ общества о согласіи на отдѣленіе изъ орошаемаго участка такой его площади, доходы съ которой были бы достаточны для взноса платежей по ссудѣ на охрану сооружений и ихъ текущій ремонтъ. По обезпеченію же водопойныхъ плотинъ требуется, чтобы общества вносили ежегодно въ смѣту мірскихъ расходовъ известную сумму на поддержаніе и охрану этихъ сооружений. Размѣры расходовъ на эти нужды по обезпеченію сооружений выражаются отъ 3 до 5% стоимости сооружений.

Охрана сооружений весной при проходѣ талыхъ водъ организована земствомъ слѣдующимъ образомъ: передъ началомъ таянія снѣга (въ началѣ февраля) гидротехнической отдѣлъ въ лицѣ своихъ техниковъ и десятниковъ производить осмотръ всѣхъ произведенныхъ при посредствѣ земства сооружений (какъ на средства общественныхъ работъ, такъ и на средства меліоративнаго кредита) и выясняетъ тѣ сооружения, которыя наиболѣе нуждаются въ надзорѣ, а также влияетъ на сельскія общества въ смыслѣ принятія ими мѣръ охраны и указываетъ способы этой охраны. На основаніи осмотра уѣздъ дѣлится на нѣсколько районовъ, во главѣ каждаго изъ которыхъ ставится техникъ; онъ долженъ разставить десятниковъ и караульныхъ по плотинамъ своего района для подготовки ихъ къ проходу талыхъ водъ и для надзора за ними во время самого прохода и мобилизовать охрану въ каждомъ селѣ и всѣ необходимые матеріалы (солому, землю, доски и пр.) для предохраненія плотины отъ размыва.

Прежде чѣмъ перейти къ описанію отдѣльныхъ обводнительныхъ сооружений, типичныя изъ которыхъ осмотрѣны нами, я остановлюсь на тѣхъ основаніяхъ, какія приняты гидротехническимъ отдѣломъ земства при расчетѣ этихъ сооружений.

При проектированіи оросительнаго или обводнительнаго сооружения прежде всего опредѣляется водосборная площадь балки выше сооружения по картамъ 10 или 3 версты въ дюймѣ и затѣмъ учитываются тѣ объемы талыхъ водъ, которыя данная балка можетъ доставить къ сооруженію, въ тотъ или иной годъ, такъ какъ для рациональной службы сооружения его размѣры должны быть согласованы съ тѣми объемами воды, съ которыми сооруженію придется имѣть дѣло впоследствии.

При опредѣленіи этихъ количествъ воды учитываются только воды зимнихъ осадковъ, происходящія отъ таянія снѣга: дѣло въ томъ, что въ Новоузенскомъ уѣздѣ, какъ мы уже видѣли, приходится имѣть дѣло съ суходолами, которые только весной въ теченіе нѣсколькихъ дней наполняются стекающими водами, а лѣтомъ или содержатъ воду только въ отдѣльныхъ плесахъ или остаются сухими. Мы видѣли выше, что къ началу таянія остается въ среднемъ слой осадковъ въ 68,9 мм.; только за счетъ его и можетъ происходить запасеніе влаги въ Новоузенскомъ уѣздѣ и потому главнѣйшая задача мѣстной гидротехники должна заключаться въ томъ, чтобы задержать возможно полнѣе всю эту влагу въ уѣздѣ и предотвратить бесполезный стокъ ея изъ его предѣловъ въ рѣки и море. Такая эгоистическая на первый взглядъ водная политика нисколько не нарушитъ однако общаго режима рѣкъ: вмѣсто поверхностнаго стока вода, поступившая на орошеніе полей, будетъ просачиваться черезъ почву и поступать



въ тѣ же рѣки обратно. Кромѣ того, испаряясь въ воздухъ и способствуя увлажненію воздуха, оросительная вода опять преобразуется въ осадки, но уже пройдя предварительно черезъ органы воздѣлываемыхъ на орошаемомъ полѣ растеній и будучи использованной на построеніе органическаго вещества ихъ.

Чтобы опредѣлить количество притекающей къ сооруженіямъ воды, надо знать коэффициентъ поверхностнаго стока. Величина этого коэффициента зависитъ отъ двоякаго рода факторовъ: 1) постоянно дѣйствующихъ въ данномъ мѣстѣ: физическихъ свойствъ почвы, рельефа и уклона мѣстности, растительнаго покрова и т. д. и 2) переменныхъ въ теченіе каждаго года: а) климатологическихъ факторовъ — количество осадковъ, интенсивность таянія снѣговъ, состояніе погоды съ осени и въ зависимости отъ этого влажность почвы и б) культурныхъ — распашана или нѣтъ почва, какія растенія воздѣлываются, и такъ далѣе.

Поэтому опредѣленіе коэффициента можетъ идти только опытнымъ путемъ въ зависимости отъ мѣстныхъ условій — путемъ непосредственныхъ наблюденій надъ проходомъ весеннихъ водъ съ типичныхъ водосборныхъ поверхностей съ тщательнымъ учетомъ всѣхъ мѣстныхъ факторовъ, влияющихъ на величину стока.

Въ Новоузенскомъ уѣздѣ, правда не систематически, но дѣлались опредѣленія коэффициента стока.

Такъ по даннымъ инженера Филимонова коэффициентъ стока въ ‰ (отношеніе количества стекающей воды (по объему въ прудѣ) къ количеству имѣвшихся зимнихъ осадковъ, умноженное на 100) получился въ 1910 году въ деревнѣ Безсоновкѣ = 9,7‰, а въ Кіевкѣ = 9,38‰, но 1910 годъ былъ годъ исключительный по маловодности, такъ какъ и количество зимнихъ осадковъ было не велико и снѣготаяніе очень замедленное. Въ 1912 году этотъ коэффициентъ былъ около 50‰.

Другія же опредѣленія, сдѣланныя въ разныхъ мѣстахъ и въ разное время, даютъ величину стока въ ‰, равной 50—88‰. Эти то опредѣленія и легли въ основу разсчета стока. Принято, что коэффициентъ стока увеличивается съ увеличеніемъ количества осадковъ и обратно, и что высота зимнихъ осадковъ въ 20 мм. соответствуетъ коэффициенту стока 0,10; въ 40 мм. — 0,30; въ 60 мм. — 0,40; въ 85 мм. — 0,50, въ 105 мм. — 0,55; въ 130 мм. — 0,60.

На основаніи этихъ соотношеній между количествомъ зимнихъ осадковъ и коэффициентами стока вычислены объемы водъ, стекающихъ съ поверхности 1 квадратной версты за 29 лѣтъ (1882—1910).

Составленная по этимъ даннымъ діаграмма количествъ стока съ 1 квадратной версты за разные годы позволяетъ опредѣлять съ нѣкоторой вѣроятностью пополняемость прудовъ и лимановъ въ будущемъ. Получилось, что съ 1 квадратной версты водосборной поверхности (нѣкоторой фиктивной средней) за 29 лѣтъ стекаетъ объемъ талыхъ водъ за все время таянія средней — въ 3800 куб. саж., наименьшій въ 219 куб. саж. и наибольшій въ 11200 куб. саж. Эти величины стоковъ и кладутся въ основу разсчетовъ при опредѣленіи запасовъ водохранилищъ и лимановъ. Но при проектированіи сооруженій для сбора атмосферныхъ осадковъ важно знать не только абсолютныя количества весенней воды, подходящей къ сооруженію, но и наибольшій возможный расходъ этой воды въ единицу времени, чтобы устраивать водосливы надлежащихъ размѣровъ, доста-

точныхъ для пропуска всѣхъ излишнихъ водъ. Не зная точно величину наибольшаго расхода, мы должны принимать его съ большимъ запасомъ.

Въ Новоузенскомъ земствѣ эту величину наибольшаго расхода весеннихъ водъ опредѣляютъ по формулѣ Ланге, которая была провѣрена имъ для условій Новоузенскаго уѣзда. Эта формула слѣдующая:  $Q_{max} = K(\sqrt{\omega} + 0,02\omega)$ , гдѣ  $K$ —коэффициентъ, зависящій отъ рельефа водосбора, состоянія его почвы и т. д. и колеблется отъ 0,75 до 1,5.  $\omega$ —площадь водосбора въ квадратныхъ верстахъ,  $Q_{max}$ —наибольшій расходъ весеннихъ водъ въ куб. сажъ въ 1 сек. Другой способъ опредѣленія наибольшаго расхода, принятый генераломъ Жилинскимъ и профес. Дейчемъ, основанъ на положеніи, что до водослива доходитъ  $\frac{1}{3}$  всѣхъ водъ, получающихся при снѣготаяннн, и что эта треть проходитъ въ однѣ сутки.

Большинство водосливовъ въ уѣздѣ не укрѣплены и представляютъ собою прямо естественные водообходы. Конечно это допущено прежде всего по недостатку средствъ и затѣмъ для такихъ сооружений, которые очень быстро могутъ себя окупить.

Весь расчетъ ведется слѣдующимъ образомъ: опредѣляютъ площадь водосбора и тѣ количества сточныхъ водъ, которыя можно ожидать съ нея (среднее, наибольшее и наименьшее). По условіямъ рельефа и сообразно имѣющемуся количеству воды опредѣляютъ площадь и объемъ (по профилямъ) пруда или лимана, при чемъ нормальный горизонтъ воды въ нихъ опредѣляется изъ условій возможно частаго ихъ наполненія, а также изъ условій сброса воды естественными или искусственными водообходами и возможности подтопленій. Зная объемъ пруда или лимана и поверхность водосбора можно опредѣлить, сколько воды должно стекать съ 1-цы площади водосбора для наполненія пруда или лимана до нормальнаго горизонта воды въ нихъ. Когда найдена эта величина, то, пользуясь діаграммой, не трудно опредѣлить черезъ сколько лѣтъ можно ожидать достаточнаго наполненія пруда или лимана.

Зная величину водосбора и задаваясь тѣмъ или инымъ значеніемъ коэффициента  $K$ , смотря по мѣстнымъ условіямъ водосбора, опредѣляютъ по формулѣ Ланге наибольшій расходъ весеннихъ водъ. Затѣмъ, задаваясь извѣстной величиной подпора  $h$ , допускаемой по условіямъ мѣстности, опредѣляютъ расходъ воды черезъ 1 пог. саж. водослива по формулѣ  $q = mbh\sqrt{2gh}$ , гдѣ  $m = 0,35$ , а  $b = 1$  саж. и такимъ путемъ, дѣля  $Q_{max}$  на  $q$ , получаютъ потребную ширину водослива для пропуска максимальнаго излишняго количества весеннихъ водъ. Естественные водообходы, служащіе водосливами, что въ большинствѣ сооружений Новоузенскаго земства и имѣетъ мѣсто, при значительной ихъ длинѣ рассчитываются, какъ русло канала по основнымъ формуламъ Гангильт—Куттера (по нѣсколькимъ профилямъ въ разныхъ мѣстахъ по длинѣ водослива), при чемъ коэффициентъ шероховатости принимается  $n = 0,025$  и среднія скорости теченія воды по естественному водосливу допускаются въ зависимости отъ размываемости грунта до 0,47 саж. въ секунду (на Жарской Солянкѣ).

Величина допускаемаго подпора колеблется отъ 0,08 (Жарская Солянка) до 0,20 саж. (Николаевка). Максимальный горизонтъ воды въ прудѣ или лиманѣ равенъ нормальному горизонту плюсъ величина подпора. Гребень плотины или вала задается на 0,20—0,70 сажени выше этого максимальнаго уровня воды.

Перейдемъ теперь къ описанію тѣхъ наиболѣ типичныхъ обводнительныхъ и оросительныхъ сооружений, съ которыми намъ пришлось ознакомиться во время нашей экскурсіи, какъ въ натурѣ, такъ и изъ детальныхъ чертежей и описаній въ гидротехническомъ бюро земства.

Прежде всего остановимся на сооруженіяхъ при с. Дмитріевкѣ, Куриловской волости, въ 18 верстахъ отъ Новоузенска. Здѣсь устроена на рѣчкѣ Казачьей Солянкѣ плотина для водоснабженія села и, главнымъ образомъ, для возможности искусственнаго орошенія полей при механическомъ подъемѣ воды изъ водохранилища. Плотина возведена около села, гдѣ оказались наиболѣ удобныя мѣста для естественнаго водообхода.

Величина водосборной поверхности въ среднемъ равна 270 квадр. верстамъ (средняя величина изъ картъ 3 и 10-верстнаго масштаба). Длина бассейна Казачьей Солянки около 24 версты, а ширина около 11 версты.

Лѣтомъ вода въ Казачьей Солянкѣ стоитъ только въ отдѣльныхъ плесахъ, за то весной по ней стекаютъ очень большія количества воды: именно по вышеприведеннымъ даннымъ средней объемъ талыхъ водъ съ бассейна въ 270 кв. версты будетъ 1.066.500 куб. саж., при чемъ онъ можетъ колебаться отъ 112.320 до 2.997.000 куб. саж.

Излишнія воды сбрасываются въ оврагъ „Обливъ“, въ 2-хъ верстахъ отъ его устья. Этотъ оврагъ представляетъ собой большую глубокую (3—4 саж.) и широкую (60—70 саж.) балку, впадающую въ рѣку Большой Узень.

Наибольшій расходъ весеннихъ водъ р. Казачьей Солянки по формулѣ Ланге при  $K=1$  равенъ 21,8 куб. саж. въ секунду. Тотъ же расходъ, но определенный по живому сѣченію русла рѣчки и ея уклону по формулѣ Гангилье-Куттера при  $n=0,03$  равенъ 21,74 куб. саж. въ секунду. Такъ какъ естественный водосливъ—водообходъ имѣетъ значительную длину, то онъ рассчитанъ какъ каналъ по формулѣ Гангилье-Куттера при  $n=0,025$ , для чего было взято 5 профилей водообхода. Среднія скорости теченія по водосливу оказались равными отъ 0,17 до 0,36 саж. въ 1 секунду и онѣ признаны допустимыми для мѣстнаго грунта.

Нормальный горизонтъ воды въ прудѣ принять 9,60 саж. и при такомъ горизонтѣ емкость пруда (вычисленная по профилямъ русла) равна 179.060 куб. саж. и для наполненія до этого горизонта необходимъ стокъ съ 1 кв. версты водосбора въ количествѣ  $\frac{179060}{270} = 664$  куб. саж. воды. По диаграммѣ оказывается, что въ теченіе 28 лѣтъ это можетъ не случиться 5 разъ.

При нормальномъ наполненіи длина пруда около 12 версты, а наибольшая глубина у плотины равна 3,18 саж.

При проходѣ весеннихъ водъ подпоръ воды можетъ достигать величины 0,42 саж. и поэтому самый высокій уровень воды въ прудѣ будетъ 10,02 саж. Гребень плотины сдѣланъ выше самого высокаго горизонта воды на 0,50 саж., т.-е. имѣетъ отмѣтку 10,52 саж.

Плотина съ низовой стороны весной подтопляется рѣкой Большимъ Узенемъ.

Откосы плотины сдѣланы: водный—тройной, а наружный полоторный и двойной (въ мѣстахъ подтопа Узенемъ), ширина по верху равна 3 саж.

Наибольшая высота плотины равна 4,10 саж. Помимо того, что мелкіе

пруды для водоснабженія нежелательны съ санитарной точки зрѣнiя, въ Новоузенскомъ уѣздѣ глубина воды въ прудахъ съ весны меньше 2 саж. едва ли допустима, такъ какъ слой воды около 1 саж. (за годъ) долженъ пойти на испаренiе и просачиванiе.

Для предупрежденiя фильтраціи подѣ плотинной—подѣ основанiемъ ея сдѣланы три параллельныхъ замка глубиной каждый по 1 саж., а шириной 2 саж. по верху и  $1\frac{1}{2}$  саж. внизу.

Кромѣ того подѣ всѣмъ основанiемъ плотины былъ снятъ растительный слой и основанiе проштыковано на глубину 0,10 саж. При возведенiи плотины велась сортировка земли: черная сыпалась на откосы плотины, а глина въ средину и ядро. Насыпка велась слоями съ трамбованiемъ ѣздой и ручными трамбовками и съ поливкой водой. На осадку насыпи плотины по высотѣ дано было превышенiе противъ проектной высоты 12%. Весь объемъ земляныхъ работъ равенъ 5045 куб. саж. (на  $3\frac{1}{4}$ % больше проектнаго). Длина плотины вмѣстѣ съ валами равна 1110 саж. Плотина спроектирована и построена въ 1910 году инженеромъ Филимоновымъ на средства общественныхъ работъ и смѣтная ея стоимость равна 12743 руб.

При помощи механическаго подъема воды (чигирями или насосами) изъ Дмитріевского пруда возможно орошенiе площади земли около 450 десятинъ, при чемъ наибольшая высота орошаемой мѣстности можетъ достигать отмѣтки 10,40 саж. и тогда превышенiе ея надъ уровнемъ воды въ прудѣ въ самые маловодные годы будетъ равна 1,50 саж. во время 1-го полива и 2,70 саж. во время третьяго полива, а эти высоты вполне доступны для подъема воды простыми водоподъемными механизмами, и дѣйствительно всюду по берегу видны поставленные чигири или центробѣжные насосы, поднимающіе воду для орошенiя плантацій. Дмитріевская плотина, примыкающая однимъ концомъ къ землѣ с. Дмитріевки, другимъ концомъ примыкаетъ къ надѣльной землѣ с. Крѣпость Узень и потому образуемое ею водохранилище используется, какъ тѣмъ, такъ и другимъ обществомъ.

Затѣмъ нами осмотрѣны двѣ небольшія плотины села Крѣпость Узень. Обѣ плотины были отремонтированы въ 1907—1908 г. на средства изъ мелiorативнаго кредита и служатъ для цѣлей водоснабженiя села. Плотины стоятъ на оврагѣ «Коровьемъ», водосборная площадь котораго около 18 кв. верстъ. Наибольшій расходъ весеннихъ водъ равенъ 4,6 куб. саж. въ 1 сек.

Водосливомъ служитъ естественный водообходъ въ р. Большой Узень.

Горизонтъ высокихъ водъ въ прудѣ принять на отмѣткѣ 10,76 саж., а подпорный горизонтъ рѣки Большого Узеня 11,05 (плотина № 1) и 11,25 (плотина № 2). Гребень плотинъ (11,66) выше горизонта высокихъ водъ въ прудѣ на 0,90 саж. и выше подпорнаго горизонта Большого Узеня на 0,40—0,60 саж.

Обѣ плотины построены на мѣстѣ старыхъ очень небольшихъ и сильно размытыхъ плотинъ; при этомъ новыя плотины перемѣщены впередъ къ водѣ по сравненiю со старыми и очень сильно уширены и повышены. Ширина гребня плотинъ сдѣлана равной 4 саж., а наибольшая высота плотины № 1 равна 3,07 саж., а плотина № 2 равна 2,81 саж. Оба откоса плотины сдѣланы тройные, общій объемъ плотинъ равенъ 2354 куб. саж. и стоимость ихъ 4250 р.

Не буду подробно останавливаться на оросительной плотинѣ на оврагѣ Сторка, изъ пруда которой орошается чигирями около 100 дес. надѣльной земли, о чемъ буду говорить дальше, а также на строящейся большой плотинѣ въ Талявѣ (водосборъ 169 кв. верстъ, наибольшая глубина пруда  $5\frac{1}{2}$  саж., откосы 1:4 съ бермами, длина гребня 150 саж., 5 параллельныхъ замковъ шириной 2 саж. и глубиной 1,1 саж.), гдѣ нами осмотрѣны ведущіяся работы по засынкѣ центральной части плотины, оставленной съ осени незасыпанной для прохода весеннихъ водъ, и перейду къ описанію сооруженій с. Орлова Гая на рѣкахъ Казачкѣ и Ильинкѣ.

На рѣкѣ Казачкѣ устроено лиманное орошеніе. Теченіе рѣки Казачки, водосборная площадь которой равна 115 квадратнымъ верстамъ, преграждено плотиной, заставляющей воду рѣчки подниматься и разливаться по прилегающей мѣстности, для чего устроены земляные валы общей длиной 6 верстъ и 300 саж. Сѣченіе вала такое: ширина по верху 1 саж., откосы: водный—тройной и наружный—полоторный. Высота вала колеблется въ зависимости отъ рельефа. Общая площадь лимана равна 105 дес., при чемъ лиманъ является сплошнымъ только весной, при проходѣ талыхъ водъ, которыя, наполнивъ лиманъ, сливаются черезъ водообходъ у конца вала въ рѣку Большой Узень. Условія рельефа затопляемой мѣстности таковы, что по спадѣ воды этотъ лиманъ раздѣляется на 4 отдѣльныхъ лимана, каждый изъ которыхъ питается кромѣ общей для всѣхъ р. Казачки самостоятельными овражками съ небольшими водосборами, такъ что получается какъ бы рядъ естественныхъ ярусныхъ лимановъ, при чемъ нормальный горизонтъ воды верхняго лимана превышаетъ соответственно горизонтъ въ нижележащемъ на 0,43 саж.; нормальный горизонтъ втораго лимана превышаетъ нормальный горизонтъ третьяго на 0,44 саж., горизонтъ самыхъ высокыхъ водъ превышаетъ нормальный горизонтъ въ лиманахъ въ верхнемъ на 0,25 саж., во второмъ на 0,10 саж., въ 3-мъ на 0,18 саж. и въ 4-мъ на 0,21 саж. Гребень же оградительнаго вала сдѣланъ выше самаго высокаго горизонта воды на 0,30—0,50 саж. Что касается гребня плотины, то онъ превышаетъ самый высокій горизонтъ воды въ верхнемъ лиманѣ на 0,90 саж. Такое болѣе значительное повышеніе гребня плотины надъ уровнемъ высокыхъ водъ въ водохранилищѣ (прудѣ или лиманѣ) по сравненію съ превышеніемъ гребня вала надъ тѣмъ же уровнемъ дѣлается (и на прочихъ плотинахъ въ уѣздѣ) для того, чтобы въ случаѣ неожиданнаго притока большихъ количествъ воды, превышающихъ расчетныя, вода скорѣе пошла черезъ валь, чѣмъ черезъ плотину и тѣмъ самымъ, пожертвовавъ валомъ, можно было сберечь плотину.

Наибольшій расходъ весеннихъ водъ около 9 куб. саж. въ 1 сек. Для спуска воды изъ лимановъ сдѣланы въ ограждающихъ валахъ три водоспуска.

На рѣкѣ Ильинкѣ на земляхъ Золотушинскаго и Орлово-Гайскаго сельскихъ обществъ строилась на средства общественныхъ работъ большая оросительная плотина и дамба, позволяющія затопить 389 десятинъ лимановъ и кромѣ того образующія водохранилище съ запасомъ воды, достаточнымъ для періодическаго орошенія 150 десятинъ земли.

Площадь водосбора р. Ильинки выше плотины равна 200 кв. верстамъ. Наибольшій расходъ весеннихъ водъ принятъ равнымъ 14 куб. саж. въ 1 сек.

Для образования водохранилища р. Ильинка перепружена большой земляной плотиной. Размеры плотины следующие: ширина по верху 4 саж. Длина по гребню 100 саж. Наибольшая проектная высота плотины 5,82 саж.; прибавка на осадку сделана в зависимости от высоты 12—15%. Откосы плотины сделаны следующие: водный—тройной с двумя бермами шириной по 1 сажени каждая и находящимися по высоте ниже гребня плотины на 1,5 и 2,5 саж. В пределах колебания горизонта воды в пруде водный откос будет укреплен плетнем; наружный откос сверху полуторный, затем на 2,5 саж. ниже гребня плотины сделана берега шириной 2,5 саж. и дальше откос плотины двойной.

Подъ плотиной устроены параллельные замки: в самом глубоком месте 8, а на остальном протяжении плотины по 4 замка. Размеры замков такие: главный шириной 2 саж. и глубиной 1,5 саж., а остальные: шириной 1,3—2,0 саж. и глубиной 0,4—1,0 саж.

Грунт, из которого строилась плотина, обычный для Новоузенского уезда—суглинистый.

Объем образуемого плотиной водохранилища равен 60.000 куб. саж. Наполнив водохранилище, весенние воды будут затоплять прилегающую местность, образуя лиманы. Для этой цели к плотине примыкают оградительные земляные валы, идущие приблизительно по берегу р. Большого Узень, в который впадает р. Ильинка.

Валы имеют ширину по верху 1,50 саж. и откосы внутренний водный—тройной и наружный полуторный; на осадку валов дается около 10% по высоте. Пока устроен лиман площадью только в 250 дес. Нормальный горизонт воды в пруде и лимане лежит на уровне с отметкой 10,50 саж., а самый высокий горизонт имеет отметку 10,80 саж., гребень плотины (12,00 саж.) превышает самый высокий горизонт на 1,20 саж., а гребень вала (отм. 11,20 саж.) превышает высокий горизонт воды на 0,40 саж. Таким образом и здесь для надежности превышение гребня плотины над водой втрое больше, чем превышение гребня вала. Избыточные весенние воды, не вместившиеся в пруде и лимане, будут через естественный водообход в конце вала изливаться в реку Большой Узень.

Объем воды в лиманах при нормальном их затоплении 321 тысячи куб. саж. при среднем слое воды в 0,34 саж.

Дамба, выстроенная пока только для первого лимана площадью 250 дес., имеет длину около 5 верст. Общая стоимость земляных работ равна 37000 р. Стоимость 1 десятины орошаемой земли около 70 рублей (всего возможно оросить около 540 дес.), а стоимость 1 куба земляных работ около 2 руб. 50 коп. Плотина спроектирована инженером Филимоновым и при нашем посещении шла энергичная работа по насыщению ее верхней части.

По дороге из Орлова Гая в Алтату нами осмотрена строящаяся плотина на овраге Жигулевка при селе Новорыбном. Водосбор этой плотины 27 кв. верст. Максимальная высота около 3½ саж. Ширина по верху 3 саж. откосы—тройной и полуторный. Емкость образуемого плотиной пруда около 27500 куб. саж.

На земле Алтатинского сельского общества оборудовано лиманное орошение из р. Красной (Турмак). Водосборная площадь реки Красной выше плотины

длина 1232 кв. версты (см. черт. № 2). Какъ и всѣ рѣчки Новоузенскаго уѣзда, р. Красная наполнена водой только весной во время прохода весеннихъ водъ, что продолжается отъ 10 до 15 дней, а въ остальное время она имѣетъ воду только въ отдѣльныхъ плесахъ.

Средній объемъ талыхъ водъ равенъ 4.681.000 куб. саж. съ колебаніемъ отъ 270.000 до 13.798.400 куб. саж. По условіямъ рельефа мѣстности устроено двухъ-ярусное лиманное орошеніе: площадь верхняго лимана—1232 дес., и объемъ воды вмѣстѣ съ объемомъ пруда при нормальномъ заполненіи = 1683 тысячи куб. саж. а площадь нижняго лимана равна 1315 дес. съ объемомъ воды въ немъ 1107 тысячъ куб. саж. Для наполненія верхняго лимана до нормальнаго горизонта должно стечь съ одной квадратной версты водосбора 1365 куб. саж. воды.

Изъ вышеописанной діаграммы оказывается, что это можетъ не случиться только примѣрно черезъ каждые 2 года въ третій.

При проектированіи было принято, что за время стоянія воды въ лиманѣ (около 1 недѣли) вслѣдствіе фильтраціи въ почву и испаренія горизонтъ воды понизится на 0,12 саж. и потому въ лиманѣ остается объемъ воды только—1360 т. куб. саж., изъ которыхъ можно будетъ сообразно нормальному горизонту воды въ нижнемъ лиманѣ перепустить объемъ воды въ 990 тысячъ кубовъ<sup>1)</sup> въ нижній лиманъ, при чемъ для наполненія его до нормальнаго горизонта потребуетъ свѣжій объемъ воды только въ 117 тысячъ куб. саж., т.-е. съ 1 кв. версты 95 куб. саж.—Слѣдовательно, для послѣдовательнаго наполненія лимановъ необходимъ стокъ съ 1 кв. версты водосбора въ количествѣ 1460 куб. саж., что также случается 2 раза въ 3 года.

Разница горизонтовъ воды въ лиманахъ при нормальномъ ихъ наполненіи равна 1 саж., такъ какъ отмѣтка нормальнаго горизонта воды верхняго лимана 10,50 саж., а нижняго—9,50 саж.

Для оборудованія лиманнаго орошенія на р. Красной поставлены земляная плотина и двѣ оросительныя дамбы лимановъ, идущія по берегамъ р. Красной. Длина плотины съ плечами 125 саж., а общая длина оросительныхъ дамбъ 6025 саж.

Наибольшая высота плотины—4,31 саж. съ превышеніемъ гребня плотины, (отмѣтка 12,0 саж.) надъ горизонтомъ самыхъ высокихъ водъ въ 1,30 сажени, а плечей 0,50 саж.

Ширина плотины по верху 4 саж., откосы ея: водный—тройной и сухой—двойной.

Ширина по верху дамбъ верхняго лимана 1,5 саж., а нижняго отъ 1 до

<sup>1)</sup> Разсчетъ количества воды въ прудѣ при разныхъ горизонтахъ ея стоянія дѣлается очень удобно помощью діаграммы объемовъ воды и залитыхъ площадей (см. черт. № 2). Здѣсь на оси ординатъ откладываются различныя высоты уровней воды въ водохранилищѣ, а на оси абсциссъ соответствующіе этимъ высотамъ объемы или площади зеркала воды въ данномъ водохранилищѣ (опредѣляемые путемъ вычисленій по профилямъ водохранилища) по точкамъ пересѣченія, абсциссъ съ соответствующими ординатами вычерчиваются кривыя объема и поверхности воды. Построить эту кривую не трудно для любой высоты уровня воды въ прудѣ или лиманѣ зайти соответствующіе ей объемъ или площадь зеркала воды для даннаго пруда.

1,5 саж. въ зависимости отъ глубины воды передъ валомъ и до 3 саж. при пересѣченіи дамбы съ оврагами.

Откосы валовъ водные, у дамбы верхняго лимана тройные, а у дамбы нижняго лимана — двойные, а сухіе — полоторные. Подъ дамбой верхняго лимана сдѣланъ замокъ шириной 1,30 саж. и глубиной 0,40 саж. Подъ дамбой нижняго лимана заложены замки  $0,50 \times 0,40$  саж. и на оврагахъ  $1,30 \times 0,80$  саж.

Подъ плотинной заложено 5 замковъ глубиной 1 саж. и шириной по верху — два по 1,30 саж. и три по 1 саж. Кромѣ того и подъ плотинной и подъ дамбами верхній слой земли снятъ на глубину 0,10 саж. Гребень дамбъ (отмѣтка ихъ 11,20 и 10,20 саж.) превышаетъ горизонтъ самыхъ высшихъ водъ въ лиманѣ на 0,50 саж.

Откосы плотины укрѣплены посадками, плетнями и досчатыми шитами, о чемъ я скажу ниже. Устройство плотинъ и ихъ распознание можно видѣть на чертежѣ № 2.

При выпускѣ воды изъ верхняго лимана горизонтъ ея можетъ понизиться до нормальнаго уровня воды въ нижнемъ лиманѣ съ отмѣтки 10,50 до 9,50 саж., т.-е. упасть на 1,0 саж. и въ прудѣ останется объемъ воды 232 тыс. куб. саж. съ горизонтомъ въ 9,50 саж.

Это количество воды по опредѣленіямъ инженера Филимонова достаточно для орошенія 350 дес. земли при помощи механическаго подъема воды.

Весеннія воды, текушія по р. Красной, заполняютъ сначала водохранилище, потомъ разливаются и затопляютъ верхній лиманъ и, наполнивъ его, черезъ естественные водообходы по концамъ верхней дамбы будутъ переливаться въ нижній лиманъ или прямо въ р. Красную. Изъ нижняго лимана избыточные воды черезъ естественный водообходъ у конца дамбы могутъ поступать въ р. Алтату.

Максимальный расходъ весеннихъ водъ по формулѣ Ланге принять въ 44,5 куб. саж. въ секунду.

Въ дополненіе къ естественнымъ водообходамъ въ дамбѣ верхняго водохранилища проектируется устроить каменный водоспускъ, рассчитанный на пропускъ 15 куб. саж. въ сек. при нормальномъ горизонтѣ воды въ лиманахъ. Черезъ этотъ водосливъ вода должна (помимо естественнаго водообхода) перепускаться изъ верхняго лимана въ нижній. При насъ этотъ водоспускъ еще не начинали строить, хотя матеріалы уже все были готовы.

Для выпуска отработавшей воды изъ нижняго лимана будутъ поставлены три водоспуска въ дамбѣ нижняго лимана. Общая пропускная способность этихъ водоспусковъ предполагается 5,5 куб. саж. 1 сек. съ перепадами общей высотой до 3,5 саж. Эти водоспуски могутъ служить и для пропуска излишнихъ весеннихъ водъ въ р. Красную. Общая стоимость оборудованія всѣхъ гидротехническихъ сооружений въ Алтатѣ была исчислена въ 130 тысячъ рублей, при чемъ сооруженіе возведено частью на средства общественныхъ работъ, частью на меліоративную ссуду. Размѣръ ссуды доведенъ до 65 тысячъ рублей, въ обезпеченіе чего общество всю орошаемую землю въ количествѣ 2547 дес. приговоромъ своимъ отчудило изъ общаго пользованія срокомъ на 20 тѣль, и доходы отъ сдачи ея идутъ на погашеніе срочныхъ платежей по



ствѣ, на ремонтъ сооруженій, на ихъ охрану весной и въ случаѣ излишковъ досрочное погашеніе ссуды. Въ настоящее время всѣ сооруженія вполне завершенны, кромѣ водоспусковъ.

На лиманахъ получились очень хорошіе покосы (преобладаетъ житнякъ и злачатый пырей) и они сдаются въ аренду по цѣнѣ около 15 р. десятина, какъ тѣмъ, какъ прежде арендная цѣна не превышала 2 руб. съ 1 дес. Предлагается выработать для лимановъ специальный сѣвооборотъ, но пока такового нѣтъ, несмотря на настоятельную въ томъ необходимость.

Описаннаго полагаю достаточно, чтобы ознакомиться съ тѣми типами сооруженій, которые выработаны практикой гидротехническаго отдѣла земства для обводненія и орошенія въ уѣздѣ, и я отмѣчу здѣсь только еще одно типичное въ своей цѣли гидротехническое устройство.

Выше мы уже указывали на бѣдность весьма многихъ селеній Новоузенскаго уѣзда хорошей, не соленой питьевой водой. И вотъ въ селѣ Александровкѣ Гаѣ источникомъ такой хорошей воды служатъ почвенныя воды, образующіяся за счетъ просачиванія въ почву зимнихъ атмосферныхъ осадковъ. Воды, происходящія отъ снѣготаянія, собираются въ лиманъ и здѣсь, просачиваясь черезъ грунтъ, насыщаютъ его и служатъ источникомъ питанія колодцевъ, которые располагаются вблизи лимана; нѣсколько хозяевъ обычно ставятъ совместно одинъ колодезь и затѣмъ уже забираютъ его. Въ 1908 году общество получило изъ меліоративнаго кредита ссуду въ 4500 руб. и на этомъ мѣстѣ былъ вмѣсто прежняго естественнаго лимана устроенъ искусственный лиманъ, позволяющій задерживать большой объемъ талыхъ водъ для водоснабженія. Средняя глубина воды въ лиманѣ 0,38 саж. Надъ дномъ копаней глубина воды 2,20 саж. При нормальномъ (наибольшемъ допустимомъ) горизонтѣ воды (10,40 саж.) площадь зеркала воды лимана около 109 дес. и объемъ воды въ немъ 101 тысяча куб. саж.

Такимъ способомъ удастся обезпечить селеніе достаточнымъ запасомъ питьевой воды, которая при томъ очищается отъ примѣсей и бактерій путемъ просачиванія черезъ слой почвы и въ этомъ смыслѣ эта вода стоитъ гораздо выше по своимъ качествамъ, чѣмъ вода открытыхъ водохранилищъ, конечно при условіи поддержанія въ чистотѣ самаго лимана. Во всякомъ случаѣ на этотъ способъ добычи воды слѣдуетъ обратить вниманіе въ нашихъ засушливыхъ мѣстахъ и подвергнуть его внимательному изученію и улучшенію.

Кромѣ вышеописанныхъ нами осматрѣна еще возобновляющаяся городская плотина въ 3 верстахъ отъ Новоузенска. Весной 1912 года эта плотина была размыва въ слѣдствіе того, что имѣющійся плавунъ былъ недостаточно надежно укрепленъ, благодаря чему талыя воды, сообщившись съ грунтовыми, образовали очень сильное теченіе воды подъ плотиной и она была размыва снизу, при чемъ въ слѣдствіе разрушенія шло постепенно, такъ что не причинило вреда нижегороднымъ постройкамъ. Теперь копрами забиваются нѣсколько рядовъ шпунтовыхъ стѣнокъ параллельно другъ другу.

Глинистый грунтъ, изъ котораго насыпано большинство Новоузенскихъ плотинъ, требуетъ особенныхъ заботъ о крѣпленіи откосовъ, т. к. даже при небольшомъ волнахъ этотъ грунтъ очень легко размывается и выносится водой. Способы защиты откосовъ практикуются въ Новоузенскомъ уѣздѣ различныя:

1) применяется крѣпленіе древесной корневой системой—посадкой кустарниковой растительности (лозы, лохъ, боярышникъ), при чемъ колючая растительность здѣсь особенно пригодна, ибо не травится скотомъ. Для полученія посадочнаго матеріала теперь въ Алтатинскомъ лиманѣ земствомъ заложенъ свой питомникъ, при чемъ посадки во избѣжаніе размыва ихъ водой иногда предохраняются плетнями; 2) применяется крѣпленіе плетнями (стоимость плетня шириной  $2\frac{1}{2}$  аршина, за погонную сажень съ доставкой около 1 руб. 50 коп.); плетни кладутся по откосамъ плотинъ плашмя по солому и прибиваются свѣжими ветловыми кольями; 3) соломой: на  $1\frac{1}{2}$ —2 арш. ниже уровня высокихъ водъ дѣлается въ плотинѣ берма, на которую горизонтальными слоями укладывается солома и земля до самого гребня, такъ что откосъ плотинъ становится опять сплошнымъ; 4) досками: или дѣлаются вертикальные заборы (высотой 0,50 саж), предохраняющіе отъ волнобоя, или же досчатые щиты кладутся по откосу плотины плашмя (длина досокъ идетъ перпендикулярно оси плотины) и прикрѣпляются къ особымъ лежнямъ на сваяхъ. Подъ досчатыми щитами кладется солома. Такъ укрѣпленъ откосъ въ Алтатѣ и работаетъ очень хорошо. Применяются кромѣ неподвижныхъ и подвижные деревянные щиты, перемѣщаемые самой водой на лежняхъ по откосу плотины по мѣрѣ измѣненія уровня воды въ прудѣ. (Рис. 11).

Крѣпленіе сухихъ откосовъ производится большей частью посѣвомъ травъ (обычно житняка—гребенчатый пырей  $1\frac{1}{2}$  пуда на 1 десятину; задѣлка сѣмянъ производится одновременно съ планировкой откосовъ).

Чтобы покончить съ описаніемъ плотинъ, укажу еще разъ на очень рациональную мѣру ихъ предохраненія—это повышеніе гребня плотины въ самой главной ея части (глубокихъ мѣстахъ) по сравненію съ высотой ея плечъ или валовъ. При такомъ способѣ устройства, особенно на первое время, въ случаѣ неожиданнаго притока водъ, будутъ размывы только боковые валы, стоимость которыхъ незначительна по сравненію съ главной частью, и уцѣлѣть самое тѣло плотины.

Въ заключеніе отмѣчу, что тотъ суглинистый грунтъ, который служитъ главнымъ матеріаломъ для возведенія Новоузенскихъ плотинъ, отличается значительной солончатостью и вслѣдствіе того при высыханіи обладаетъ способностью спекаться въ очень твердыя глыбы, не поддающіяся въ сухомъ видѣ никакому раздробленію и только при извѣстной степени влажности эти глыбы могутъ быть размельчены и утрамбованы.

Это обстоятельство заставляетъ обращать здѣсь особое вниманіе на трамбованіе тѣла плотинъ не толстыми слоями съ обязательнымъ увлажненіемъ (здѣсь для этой цѣли вода подвозится на строящуюся плотину въ бочкахъ и затѣмъ рабочими распределяется по плотинѣ). Спѣшность, съ какой возводили нѣкоторыя плотины и обиліе рабочихъ на каждой изъ нихъ, надо полагать, часто мѣшали тщательности трамбованія и это послужило причиной крушенія нѣкоторыхъ плотинъ, несмотря на обдуманное и рациональное ихъ проектированіе.

Ознакомившись въ общихъ чертахъ съ типами обводнительныхъ гидротехническихъ сооружений, остановимся теперь нѣсколько ближе на самомъ орошеніи, ради котораго и построено большинство этихъ сооружений.

Прежде всего несколько словъ о расчетѣ площади, возможной къ орошенію, при принятомъ способѣ полученія воды за счетъ каптажа зимнихъ осадковъ. Въ условіямъ рельефа большинства лимановъ, свойствъ ихъ почвы, продолжительности стоянія воды въ лиманѣ (вода въ лиманахъ держится отъ 5 до 15 дней, послѣ чего напитавъ достаточно почву, спускается чрезъ водоспуски и чрезъ прокопы въ валахъ лимановъ), вода, по даннымъ гидротехническаго опыта, впитывается въ почву на глубину около 0,50 саж., т.-е. въ среднемъ впитывается слой воды въ 0,13 саж. Средняя глубина стоянія воды въ лиманахъ колеблется отъ 0,07 с. (Петропавловка) до 0,49 с. (Алтата). Кромѣ того, за время стоянія воды въ лиманѣ (оно приходится обычно на начало апрѣля) средняя величина испаренія съ поверхности воды около 27 мм. (за 2 недѣли апрѣля въ тѣни) или можно принять 0,02 саж. на открытой мѣстности и такимъ образомъ весь слой воды, потребляемой лиманомъ за время стоянія воды въ немъ, будетъ около 0,15 саж. Этотъ слой воды соответствуетъ 360 куб. саж. на 1 дес. Слѣдовательно по этимъ даннымъ при лиманномъ орошеніи расходуется около 360 куб. саж. воды на 1 десятину (казенную).

Изъ совокупности, съ одной стороны, отношенія количества потребляемой лиманомъ воды къ количеству стекающей съ водосбора весной, а съ другой условій рельефа мѣстности, площадь лимана въ зависимости отъ площади его водосбора въ большинствѣ случаевъ колеблется отъ  $\frac{1}{40}$  до  $\frac{1}{100}$  этой площади.

Используются лиманы, главнымъ образомъ, какъ покосы и даютъ въ этомъ отношеніи хорошіе урожаи—отъ 100 до 150 пудовъ сѣна и сдаются въ аренду по цѣнѣ 15—20 руб. за 1 дес. Но земли лимана также пахутся подъ хлѣба и бахчи и въ этомъ случаѣ урожайность воздѣлываемыхъ растений повышается на 30—50% по сравненію съ неорошенной землей. Урожай пшеницы равняется 60—80 пудамъ и оказывается устойчивымъ даже въ засушливые годы. Сдается земля подъ хлѣбъ и бахчи по цѣнѣ 25—40 руб. за 1 дес. То обстоятельство, что всѣ лиманы подъ хлѣба культивируются еще сравнительно недавно и притомъ самый характеръ эксплуатаціи земли—краткосрочная аренда (земля сдается подъ такъ называемыя плантаціи пришлымъ арендаторамъ, которые перекочевываютъ съ мѣста на мѣсто по мѣрѣ паденія урожая), не позволяютъ проявиться вліянію засоленія почвы на урожаяхъ, такъ, чтобы это могло быть отмѣчено статистикой. Но несомнѣнно такое засоленіе почвы лимановъ, можетъ быть и болѣе медленное, чѣмъ при періодическихъ орошеніяхъ затопленіемъ (какъ мы видѣли на Валуйскомъ участкѣ), но все же имѣетъ мѣсто, правда пока еще частично въ болѣе пониженныхъ мѣстахъ рельефа, и начало засоленія мы наблюдали въ большей или меньшей степени на разныхъ лиманахъ, кромѣ того, изъ разговоровъ съ арендаторами выяснилось, что чрезъ нѣсколько (4—5) лѣтъ культуры урожаи начинаютъ сильно падать и это заставляетъ ихъ перекочевывать на другія мѣста.

Поэтому съ вопросомъ засоленія при лиманномъ орошеніи весенними водами рано или поздно придется столкнуться при веденіи хозяйства на лиманахъ. Что касается лиманныхъ сѣнокосовъ, то, прежде чѣмъ съ засоленіемъ почвы, которое при луговой культурѣ травъ не проявляется такъ интенсивно, здѣсь придется считаться съ недостаточной аэраціей почвы; вслѣдствіе легкаго заиленія

суглинистой почвы Новоузенскаго уѣзда при лиманномъ орошеніи рѣзко проявляется недостатокъ воздуха въ почвѣ и онъ сказывается на нѣкоторыхъ лиманахъ уже и теперь, что доказываютъ тѣ типичные кустовые злаки и даже мохъ, какіе мы наблюдали отдѣльными участками, а это ведетъ къ процессу закисненія почвы.

Что касается правильнаго орошенія, то Новоузенское земство непосредственно нигдѣ его не устроило, но создавъ въ различныхъ частяхъ уѣзда большія водохранилища, оно дало возможность путемъ механическаго поднятія воды изъ нихъ примѣнять періодическое орошеніе прилегающихъ къ водохранилищу земель.

Эти земли эксплуатируются сельскими обществами (которымъ принадлежитъ данное водохранилище) путемъ сдачи въ аренду подъ «плантаціи» и главнымъ образомъ пришлымъ арендаторамъ, такъ называемымъ плантаторамъ. Цѣлый рядъ такихъ плантацій осмотрѣнъ нами при разныхъ водохранилищахъ, и прежде чѣмъ говорить объ нихъ, я скажу нѣсколько словъ о томъ, какъ опредѣляется возможная къ орошенію площадь подъ плантаціи въ зависимости отъ имѣющагося запаса воды въ водохранилищѣ.

Прежде всего строится кривая объема воды въ прудѣ (по способу, изложенному выше), затѣмъ нужно опредѣлить потери воды въ прудѣ отъ просачиванія и испаренія; потери отъ испаренія опредѣляются изъ непосредственныхъ метеорологическихъ наблюдений, потери же отъ просачиванія приняты равными слою воды съ поверхности пруда толщиной 0,015 саж. въ мѣсяцъ (съ апрѣля по іюль) и 0,010 саж. въ мѣсяцъ (въ остальные мѣсяцы). Опредѣливъ эти потери и зная кривую объема пруда, не трудно для любого момента времени опредѣлить наличный запасъ воды въ прудѣ.

Затѣмъ надо задаться извѣстнымъ сѣвооборотомъ, какой предполагается на орошаемой площади, числомъ поливовъ и количествомъ воды на 1 десятину за 1 поливъ для каждой культуры, т.-е. нормами орошенія, и тогда путемъ послѣдовательныхъ пробъ подыскать такое количество десятины земли, какое окажется возможнымъ оросить при принятыхъ нормахъ; задаваясь послѣдовательно разными количествами земли, мы будемъ знать, какимъ количествомъ воды мы должны располагать для cadaго полива и, зная запасы воды въ прудѣ передъ каждымъ поливомъ, мы опредѣлимъ, удовлетворяетъ ли принятое количество десятины имѣющимся запасамъ воды въ прудѣ. Попутно опредѣляются и тѣ горизонты воды въ прудѣ, съ какихъ придется поднимать воду во время cadaго полива. Напримѣръ, при расчетѣ орошенія изъ пруда с. Дмитріевки задавались 10-польнымъ сѣвооборотомъ съ 1 паромъ безъ полива, 1 озимымъ полемъ съ весеннимъ поливомъ, 3 яровыми и пропашными полями съ 2 поливами и 5 полями подъ травами съ 3 поливами; затѣмъ было принято, что въ 1 поливъ нужно брать изъ пруда 100 куб. саж. воды на 1 десятину и что 1-й поливъ будетъ отъ 1—15 мая, 2-й отъ 1—15 іюня и 3-й отъ 1—15 іюля. И при этихъ условіяхъ оказывается, что объемъ воды въ прудѣ весной въ 179.060 куб. саж. достаточенъ для орошенія 450 дес.

Поднятіе воды на поля производится помощью или чигирей, или же центробѣжныхъ насосовъ, приводимыхъ въ дѣйствіе двигателями внутренняго сгорания (нефтяными) обычно мѣстнаго производства. Производительность этихъ

водоподъемныхъ механизмовъ такая: насосъ при діаметрѣ напорной трубы  $d=5''-6''$  и высотѣ подъема  $h=1-2$  саж., въ день подаетъ количество воды, достаточное для полива  $2\frac{1}{2}-3$  дес. (при 5-6 рабочихъ). (Рис. 12 и 13).

Что касается чигиря, то при діаметрѣ колеса равномъ 5 арш., и высотѣ подъема около  $2\frac{1}{2}$  саж., посредствомъ его успѣваютъ поливать около 5 десятинъ. Вода подается по деревянному желобу въ водопроводную канавку, сдѣланную въ насыпи, причѣмъ при пересѣченіи съ дорогами устроены обратные сифоны, сбитые изъ досокъ и, конечно, дающіе очень большую утечку воды. Изъ водопроводной канавки събиты оросительныхъ бороздъ вода распределяется по полямъ. Что касается самого полива, то здѣсь примѣняется особенный способъ.

Все поле разбивается оросительными канавками—бороздками на квадраты и прямоугольники и пространство земли внутри каждаго такого квадрата или прямоугольника въ свою очередь разбивается помощью валиковъ на оросительныя площадки, каждая изъ которыхъ одной своей стороной примыкаетъ къ оросительной бороздѣ. Размѣры такихъ оросительныхъ площадокъ различны, напримѣръ:  $1\frac{1}{2}\times 1\frac{1}{2}$  саж. или  $1\times 5$  саж. Изъ оросительной канавки вода выпускается въ каждую такую площадку и какъ только она напитается водой настолько, что вода будетъ покрывать всю площадку свободнымъ слоемъ, то воду перепускаютъ на слѣдующую и такъ далѣе. По словамъ плантаторовъ, при такомъ способѣ на 1 поливъ идетъ около 80 куб. саж. на 1 десятину. Что касается раздѣлки земли для полива (бороздки и валики), то 1 опытный рабочій, по словамъ плантаторовъ, успѣваетъ въ 1 день сдѣлать до  $\frac{1}{2}$  дес. хозяйственной въ 3200 кв. саж.); производится раздѣлка тотчасъ послѣ посѣва. (Рис. 14).

Земля подъ плантаціи съ правомъ пользоваться водой изъ пруда (съ поднимемъ ея за счетъ арендатора) сдается по цѣнѣ отъ 25 руб. и до 50 руб. за 1 десятину (3200 кв. саж.), причѣмъ въ особенно благоприятныхъ случаяхъ сбыта продуктовъ въ село доходить до 60 руб. (на Старкѣ у села Куриловка), причѣмъ лѣтъ 5 назадъ, когда земля давала значительно лучшіе урожаи, та же земля сдавалась подъ плантаціи по цѣнѣ до 116 руб. за 1 десятину и такіе цѣны не рѣдкость.

Тѣ же земли, но безъ возможности орошенія, сдаются въ аренду по цѣнѣ 3-5 руб. за хозяйственную десятину.

Стоимость всей обработки, ухода, поливки и уборки на 1 десятину для хлѣбовъ равна 80-150 руб., а для картофеля 200-250 руб., при величинѣ плантаціи въ 5-6 дес. Большую часть площади плантаціи занимаетъ картофель. Сбѣта его 120-150 пудовъ на 1 десятину и урожаи, въ среднемъ равны 1500 пудовъ, въ лучшіе годы достигаютъ 2500 пудовъ, а прежде достигали и 3000 пудовъ.

Ползка картофеля производится 2-3 раза, смотря по надобности; считая себѣ за пудъ картофеля осенью до 35 коп., видимъ, что доходность можетъ достигать очень значительной величины.

Урожаи яровой пшеницы, по словамъ арендаторовъ, съ хозяйственной земли достигаютъ величины до 160 пудовъ и даже больше, а урожаи проса до 300 пудовъ. Поливъ хлѣбовъ производится два раза—во время кушенія и уборки. Причина высокой доходности плантаціи помимо орошенія и тща-

тельного ухода за растениями—въ тѣхъ экономическихъ условіяхъ, которыя окружаютъ плантаціи: крайняя скудость урожаевъ сосѣднихъ неорошенныхъ земель при весьма плачевной технику земледѣлія у окружающаго населенія.

Въ заключеніе приведу нѣсколько цифръ относительно стоимости описываемыхъ сооружений и той доходности, какую получаютъ, благодаря имъ, устраивающія ихъ сельскія общества.

Всего въ уѣздѣ при содѣйствіи земства построено около 170 обводнительныхъ сооружений—плотинъ. Изысканіе подъ каждую плотину обходится гидротехническому отдѣлу отъ 40 до 70 руб.

Техническій надзоръ поглощаетъ отъ 9 до 14%, стоимости сооружения. Цѣны работъ были такія: поденнымъ: мужчинѣ 60—80 коп., женщинѣ 35—40 коп. Цѣна 1 куба земли, доставленной на плотину, 1 руб. 50 к. до 1 руб. 75 коп.; поденный конный рабочій 1 руб. 20 коп.—1 руб. 50 коп. Въ недѣлю на 1 конную подводку приходится въ среднемъ 5 куб. саж. земли, т.-е. при 5 полныхъ дняхъ работы въ 1 день подводки вывозить 1 кубъ земли. Рытье глубокихъ (1 саж. и больше) замковъ шириной до 3 саж. съ отвозкой земли въ сторону обходится за 1 кубъ 5 руб., мелкіе же замки роются по цѣнѣ 80 коп.—1 руб. за кубъ. Въ общемъ оказывается, что на 1 куб. саж. объема плотины затрачивается около  $\frac{1}{4}$  рабочего поденнаго дня и самая стоимость сооружений колеблется отъ 1 руб. 60 коп. до 2 руб. за кубъ объема земляныхъ работъ. 1 десятина орошаемой земли обходится въ 40—100 руб., если всю стоимость сооруженія отнести только на одно орошеніе, не учитывая водоснабженія.

Средняя годовая доходность построенныхъ земствомъ сооружений въ % отъ общей стоимости сооружений была въ 1910 году 25,42%, причемъ здѣсь учтены только деньги, вырученныя сельскими обществами отъ сдачи обводненной этими сооружениями земли и совершенно не учитываются тѣ значительныя выгоды, какія получаютъ крестьяне непосредственно отъ прудовъ, какъ водохранилищъ, снабжающихъ водой ихъ села. 25,42%—это средняя доходность; были же такія сооружения, которыя дали 75% дохода отъ ихъ стоимости, на примѣръ: плотина въ Куриловкѣ на Старкѣ, причемъ эта плотина, построенная въ 1903 году, давно уже окупила себя, даже при неполной эксплуатаціи возможной къ орошенію земли.

Въ 1910 году орошеніе производилось изъ 20 прудовъ и орошаемая площадь была 1022 дес., а валовая доходность отъ орошенія 21.500 руб.

Такимъ образомъ гидротехническія мѣропріятія Новоузенскаго земства, основанныя на сборѣ и эксплуатаціи атмосферныхъ (зимнихъ) осадковъ и поставившія своей задачей обводненіе какъ селеній, такъ и земель, постепенно и планомерно осуществляются по всей площади уѣзда и въ настоящее время приносятъ уже значительный чистый доходъ.

Каптажъ атмосферной влаги—единственный источникъ обводненія полупустыни и поэтому надо думать, что развитію гидротехническихъ мѣропріятіи въ этомъ направленіи принадлежитъ здѣсь большая будущность, но и то, что уже сдѣлано теперь Новоузенскимъ земствомъ въ этомъ отношеніи, заслуживаетъ серьезнаго вниманія по своей цѣлостности и стройности; и этимъ впе-

дѣлности всего гидротехническаго дѣла уѣзда, вынесеннымъ нами  
осмотра многихъ отдѣльныхъ сооружений, мы также обязаны любезно въ  
дніе 2-хъ дней сопровождавшему насъ въ нашей экскурсіи по уѣзду инже-  
герь-гидротехнику Новоузенскаго земства П. К. Филимонову, которому я и  
лично здѣсь свою благодарность.

## II. Тингутинскій казенный орошаемый участокъ Астраханской губерніи.

Районъ участка принадлежит едва ли не къ наиболѣе сухимъ и безводнымъ мѣстамъ Европейской Россіи. Весьма скудное количество осадковъ, маловодность поверхностными водами, высокое испареніе и въ то же время потребность и возможность поднятія производительности земледѣлія района заставляютъ обратить здѣсь самое серьезное вниманіе на изысканія источниковъ воды для систематическаго и планоустроенаго орошенія земель и способамъ наиболѣе рациональнаго потребленія столь дорогой здѣсь влаги.

Тингутинскій казенный орошаемый участокъ (Астраханской губерніи, Черныярскаго уѣзда) расположенъ въ 50 верстахъ къ югу отъ города Царицына и искусственно орошается водами запруженной степной рѣчки Малой Тингуты, притока Большой Тингуты, изливающей свои воды (впрочемъ, только весной) въ рѣку Волгу близъ м. Сарепты. Г. Царицынъ (въ 50 верстахъ) и Сарепта (въ 30 верстахъ) представляютъ ближайшіе населенные пункты, съ которыми тѣсно связана хозяйственная жизнь участка. Почтовые, желѣзнодорожныя и пароходныя сообщенія ведутся черезъ Сарепту, расположенную на правомъ берегу р. Волги, при Тихорѣцкой вѣтви Владикавказской желѣзной дороги. На участокъ можно попасть также (хотя съ большимъ трудомъ за отсутствіемъ какого-нибудь вблизи поселка) со станціи «Тингуты» той же Тихорѣцкой желѣзной дороги.

Тингутинскій участокъ площадью въ 1938 десятинъ, лежитъ при впаденіи р. Малой Тингуты въ Большую Тингуту, занимая главнымъ образомъ правый склонъ долины, образуемый названными рѣчками, и лишь небольшою полосою переходитъ на лѣвую сторону р. Большой Тингуты, примыкая на востокъ къ большому степному озеру Цаца, куда теперь эта рѣчка излиываетъ свои воды.

По экспликаціи 1904 года площадь въ 1100 десятинъ показана лежащей ниже главнаго водопроводнаго канала и доступной для орошенія, а 838 десятинъ, какъ расположенныя выше канала (справа по теченію), показаны неорошаемыми.

Въ 1912 году, во время посѣщенія участка экскурсіей, орошаемая площадь распредѣлялась такъ:

- 1) Подъ правильнымъ орошеніемъ зерновыхъ хлѣбовъ (озимая рожь и пшеница и яровая пшеница) . . . . . 88 десятинъ.
- 2) Подъ многолѣтними травами и главнымъ образомъ люцерной и немного гребенч. и солончаков. пырея и др. . . . . 288 »
- 3) Подъ паромъ . . . . . 60 »
- 4) Естественный сѣнокосъ (по Тингутѣ и Цацѣ) . . . . . 6 »
- 5) Подъ садомъ (8 дес.) и питомникомъ (1/2 дес.) . . . . . 8 1/2 »
- 6) Подъ виноградникомъ. . . . . 5 »
- 7) Въ арендѣ главнымъ образомъ подъ огородами. . . . . 125 »



Кромѣ того, осенью 1911 года за счетъ общественныхъ работъ въ Тингута было устроено лиманное орошеніе на площади 307 десятинъ.

Эта площадь лиманнаго орошенія использовалась слѣдующимъ образомъ:

Зерновые хлѣба . . . . .	99	десятинъ.
Травы . . . . .	60	»
Опытное поле . . . . .	3	»
Некультивировалось . . . . .	145	»
	<hr/>	
	307	десятинъ.

А всего орошаемой земли въ 1912 году имѣлось въ Тингутѣ 887 десятинъ, а остальные 1051 дес. были неорошаемыми и распределялись такъ: подъ каналами—118 дес., каналами—20 дес., хуторомъ и гумномъ—14 дес., выпашью и неудобной землей—все остальное.

Тингутинскій участокъ представляетъ казенную оброчную статью Главнаго Управленія Землеустройства и Земледѣлія и въ 1907 году перешелъ изъ вѣдѣній Отдѣла Земельныхъ Улучшеній въ вѣдѣніе Департамента Земледѣлія. Завѣдывать участкомъ со времени его устройства П. А. Витте.

### Рельефъ.

Уже въ предѣлахъ южной части Царицынскаго уѣзда холмистыя курганы донскія степи смѣняются равнинными солончаковыми степями прикаспійской впадины, занятой калмыцкими кочевьями.

Чѣмъ дальше къ югу, вглубь калмыцкихъ степей и по направленію къ Тингутинскому орошаемому участку и далѣе, тѣмъ рѣзче становится характерна особенность этой степи—полупустыни, совершенно ровной и гладкой: такъ выраженъ ея рельефъ, когда степь открывается съ Ергеней. Служившіе въ ледниковую эпоху западнымъ берегомъ Арало-Каспійскаго моря и тянушіеся на протяженіи 350 верстъ къ югу отъ Царицына, Ергени представляютъ рядъ возвышенностей, поднимающихся на 50—60 саж. (иногда до 90 саж.) надъ уровнемъ моря и въ настоящую эпоху являются западной границей Калмыцкой низменной степи, служа водораздѣломъ и началомъ высокой степи Донскаго бассейна. Къ низкой Калмыцкой степи Ергени падаютъ короткими, крутыми и обрывистыми склонами и поднимаясь надъ Калмыцкой степью на 20—25 саж., производятъ со стороны послѣдней впечатлѣніе горъ, окаймляющихъ эту степь. Наоборотъ, къ западу въ сторону Донскаго бассейна, Ергени идутъ длинными пологими скатами, незамѣтно сливаясь и переходя въ высокую холмистую Донскую степь. Въ рассматриваемой мѣстности ширина водораздѣльнаго гребня едва достигаетъ нѣсколькихъ сотъ саженой. Рѣчки и балки высокой степи Донскаго бассейна настолько близко подходятъ къ истокамъ балокъ и овраговъ Волжскаго бассейна, что мѣстами они почти сливаются.

Калмыцкая степь въ предѣлахъ между Ергенями и Каспійскимъ моремъ, Волгой и Букой Манычскою долиною занимаетъ площадь около 8 милл. десятинъ и представляетъ плоскую равнину, поднимающуюся надъ долиною р. Волги на 30—35 саж. на сѣверъ и постепенно понижающуюся къ Каспійскому морю.

Общія изысканія въ Калмыцкой степи экспедиціей генерала Жилинскаго въ 1880 году показали, что несмотря на низменный характеръ Калмыцкой степи, она не представляетъ совершенно ровной плоскости и имѣеть весьма измѣнчивый микрорельефъ; на ней встрѣчаются холмы и плоскія возвышенности, лощины и котловины и т. п. Формы рельефа этой степи Димо сводитъ къ слѣдующимъ пяти основнымъ типамъ: 1) типъ широкихъ ложбинъ, по которымъ стекають дождевыя и снѣговыя воды, часто въ центральныхъ частяхъ съ замѣтно размытымъ дномъ, 2) длинныхъ вытянутыхъ довольно широкихъ лощинъ безъ стока и безъ размытаго дна, 3) небольшихъ обруглыхъ и овальныхъ степныхъ воронокъ и западинъ, 4) типъ слабыхъ едва обозначенныхъ пониженій мѣстности, почти на глазъ неувидимыхъ самыхъ разнообразныхъ очертаній и 5) явственно выраженныхъ овраговъ и суходоловъ.

Происхожденіе этихъ лощинъ, воронокъ и западинъ въ сухой открытой степи одни геологи объясняли дѣйствіемъ степныхъ вѣтровъ, приводящихъ въ сильное движеніе снѣговыя и дождевыя воды, скопляющіяся въ первоначальныхъ углубленіяхъ почвы. Образование неровностей поверхности степи и въ частности воронокъ и западинъ другіе геологи ставили въ связь съ выщелачиваніемъ скопленій гипса въ нижележащихъ сланцевыхъ глинахъ, которыя составляютъ дно впадины.

Множество роющихъ и копающихъ животныхъ: сусликовъ, тушканчиковъ, не мало разнообразяетъ рельефъ равнинъ степи. Къ типу широкихъ ложбинъ, собирающихъ и отводящихъ талыя и дождевыя воды, относится сарпинское пониженіе, принимающее рядъ рѣчекъ, ручьевъ и овраговъ, въ томъ числѣ и р. Тингуту, восточнаго обрывистаго склона Ергеней и направляющее ихъ воды въ рр. Сарпу и Волгу. Сарпинская лощина имѣеть обратный уклонъ и направленіе сравнительно съ долиной рѣки Волги.

Къ этой именно ложбинѣ въ 30 верстахъ къ югу отъ Сарепты, у озера Цаца, примыкаетъ Тингутинскій орошаемый участокъ.

Обѣ Тингуты, Большая и Малая, принадлежатъ къ числу небольшихъ рѣчекъ восточнаго склона Ергеней, изливающихъ свои весеннія воды въ Волгу при посредствѣ Сарпинской лощины. Другого поверхностнаго стока для водъ восточнаго склона Ергеней не имѣется ни въ сторону Волги, ни въ сторону Маныча и Каспійскаго моря. Овраги, ручьи и рѣки этого склона теряются въ озерахъ, ложбинахъ и западинахъ Калмыцкой степи. Волга отъ впаденія рѣки Сарпы до устья не принимаетъ ни одного притока. Также и для Маныча Ергени не даютъ ни одного притока. Такимъ образомъ степь отъ Ергеней до Каспійскаго моря лишена проточныхъ водъ и принадлежитъ къ самымъ безводнымъ мѣстамъ Европейской Россіи. Только западная ея окраина, прилегающая къ Ергенямъ и питающаяся водами довольно многочисленныхъ здѣсь родниковыхъ овраговъ, ручьевъ, рѣчекъ и озеръ, еще сравнительно хорошо снабжена прѣсною водою. Но уже и здѣсь нерѣдко встрѣчаются родники и озера съ соленою и горько-соленою водою.

Эта окраина Калмыцкой степи, болѣе богатая поверхностными прѣсными водами и благопріятная по топографическимъ условіямъ для разбивки оросительной сѣти и избрана для заложения опытнаго орошаемаго участка, питающагося водами Малой Тингуты, притока Большой Тингуты. Большая Тингута, длиною въ 45 верстъ, своими истоками почти подходитъ къ желѣзнодорожной

лині близь станці Тингуты Тихорѣцкой вѣтви, Владикавказской ж. д. Раньше Большая Тингута впадала въ озеро Сарпу, теперь же старый протокъ ея на крестьянской землѣ близь Тингутинскаго участка заваленъ крестьянами и воды Большой Тингуты нашли себѣ выходъ въ озеро Цаца, которое находится южнѣе озера Сарпы. Впрочемъ высокія воды весною всѣ эти озера соединяють между собою и текутъ рѣкою Сарпою въ Волгу. По даннымъ экспедиціи генерала Жилинскаго паденіе Большой Тингуты на протяженіи всей ея длины въ 45 верстѣ равно  $44\frac{1}{2}$  саж. (слѣдовательно уклонъ=0,002).

Русло Большой Тингуты, шириною отъ 12 до 25 саж. и глубиною отъ 0,57 до 2 саж. разбѣкаетъ Ергени въ восточномъ направленіи и лежитъ въ довольно глубокой, въ особенности въ верховьяхъ, долинѣ; въ верховьяхъ ширина долины едва достигаетъ 40 саж., въ низовьяхъ же при высотѣ береговъ въ 3—5 саж.—до 150 саж.

Съ правой стороны верстахъ въ одиннадцати отъ устья въ Большую Тингуту впадаетъ р. Малая Тингута, воды которой почти при устьѣ перепружены главной плотиною Тингутинскаго орошаемаго участка. Водосборная площадь Малой Тингуты достигаетъ 100 квадр. верстѣ. Паденіе ея отъ верховьевъ до устья на протяженіи 30—35 верстѣ составляетъ 33,60 саж., русло рѣки и длина, по которой она протекаетъ, имѣють размѣры почти одинаковые съ русломъ р. Большой Тингуты. Исслѣдованія долины Малой Тингуты показали, что рѣка питается, кромѣ снѣговыхъ и дождевыхъ водъ, ключами, выходящими въ ея верховьяхъ. Такихъ ключей зарегистрировано девять: Общій расходъ воды всѣхъ 9 ключей составляетъ лишь 0,003873 куб. саж. въ секунду и едва достаточенъ для орошенія 75 десятинъ зернов. хлѣба или 15 десятинъ огородовъ. По даннымъ экспедиціи генерала Жилинскаго всѣ ручьи и рѣки, стекающія въ предѣлахъ Ергеней въ Калмыцкую степь, питаются источниками, вытекающими изъ трещинъ третичнаго жернового песчаника на границѣ подстилающихъ его синихъ глинъ. Вода источниковъ прѣсная, годная для питья, и имѣетъ одинаковую температуру, колеблющуюся отъ 11° до 14°С. Источники вытекають на склонахъ тѣхъ поперечныхъ долинъ, которыя прорѣзываютъ песчаники и синія глины. Существованіе постоянного водоноснаго слоя въ третичныхъ известнякахъ указываетъ на возможность нахождения въ нѣкоторыхъ мѣстахъ Калмыцкой степи прѣсной артезианской воды. Этотъ водоносный горизонтъ долженъ залегать ниже водоноснаго слоя каспійскихъ осадковъ, питающаго степные колодцы, глубиною въ 1,5—2 саж., солеными водами. Это и подтвердилось результатами развѣдочнаго буренія, произведеннаго экспедиціей въ 1882 году вдоль Ергеней, хотя и не вездѣ.

### Климатъ.

Для характеристики климатическихъ особенностей данной мѣстности, при-  
нато пользоваться записями ближайшихъ къ Тингутѣ метеорологическихъ станціи и неполными и сравнительно недавними данными Тингутинской метеоро-  
логической станціи.

По даннымъ Главной Физической Обсерваторіи годовая температура за 1895 годъ показана: средняя 8,9°, maximum +36,2°, minimum—30,2°. Годовыхъ

осадковъ было 246 мм., суточныхъ максимумъ=25,8 мм. Метеорологическія наблюденія въ Сарептѣ и Царицынѣ отчасти восполняютъ эти пробѣлы климатическихъ данныхъ для Тингутинскаго орошаемаго участка.

Таблица средних мѣсячныхъ и годовыхъ температуръ воздуха.

Мѣсто и время наблюденія.	Сарепта 1838—56 г.	Царицынъ 1891—99 г.	Астрахань 1837—90 г.
Январь . . . . .	— 10,6	— 11,6	— 7,2
Февраль . . . . .	— 7,2	— 7,6	— 6,2
Мартъ . . . . .	— 2,7	— 2,6	— 0,1
Апрѣль . . . . .	7,1	7,0	9,3
Май . . . . .	16,1	17,3	17,9
Іюнь . . . . .	20,8	21,8	22,8
Іюль . . . . .	23,9	25,2	25,5
Августъ . . . . .	22,6	23,4	23,6
Сентябрь . . . . .	16,4	16,6	17,6
Октябрь . . . . .	8,5	8,4	10,2
Ноябрь . . . . .	1,2	— 0,4	3,2
Декабрь . . . . .	— 6,4	— 6,5	— 3,4
Г о д ъ . . . . .	7,5 <sup>0</sup>	7,5 <sup>0</sup>	9,4 <sup>0</sup>

Среднія, максимумы и минимумы мѣсячныхъ и годовыхъ осадковъ.

Мѣсто наблюденія.	Ц а р и ц ы н ь .			А х т у б а 1).		
Январь . . . . .	18.6	45	1	16.3	32	7
Февраль . . . . .	21.2	46	9	18.3	58	3
Мартъ . . . . .	12.7	25	7	15.1	30	6
Апрѣль . . . . .	17.5	63	5	18.0	39	7
Май . . . . .	25.8	61	0	24.6	79	7
Іюнь . . . . .	57.6	137	9	38.6	111	2
Іюль . . . . .	18.9	47	0	19.3	52	1,3
Августъ . . . . .	20.5	64	4	14.8	44	0
Сентябрь . . . . .	12.1	24	5	24.2	51	1,7
Октябрь . . . . .	22.9	44	0	25.3	70	0
Ноябрь . . . . .	31.1	76	1	27.0	62	3
Декабрь . . . . .	32.8	59	3	29.6	75	3
Г о д ъ . . . . .	291.7	338	197	291.2	399	177

Хотя въ этихъ метеорологическихъ наблюденіяхъ и недостаетъ много важныхъ данныхъ въ особенности для оросительной практики Тингутинскаго участка, однако главнѣйшія особенности климата этой части калмыцкой степи достаточно подчеркнуты и въ вышеприведенныхъ записяхъ. Климатъ отличается крайней континентальностью.

Осадковъ выпадаетъ мало, въ среднемъ менѣе 300, иногда даже менѣе 200 мм. въ годъ. Мѣсячныя и годичныя колебанія осадковъ весьма значительны. Цѣлыми

1) Ахтуба лежитъ по лѣвую сторону Волги въ 150 верстахъ отъ Тингуты.

лѣтами не бываетъ дождя. Наименьшее количество осадковъ приходится на мартъ. Первый максимумъ осадковъ наблюдается въ мѣсь — июнь, второй въ августъ.

Продолжительность, постоянство и устойчивость высокой температуры лѣта, быстрые переходы отъ жаркаго періода года къ холодному и обратно, почти полугодовое лѣто и укороченныя до 3-хъ мѣсяцевъ весна и осень вмѣстѣ также составляютъ характерныя климатическія особенности описываемой мѣстности. Слѣдуетъ еще указать на одну особенность мѣстнаго климата (т. е. съ нею приходится считаться при выборѣ мѣста для заложения плотины и при устройствѣ откоса плотины) — на продолжительные и сильныя въ открытой степи восточные и юго-восточные вѣтры. Вѣтры эти то угоняютъ воду отъ плотинъ, то нагоняютъ ее огромными волнами на плотины, размывая и разрушая при этомъ откосъ и гребень плотины. Эти вѣтры для Тингутинской плотины являлись роковыми, пока не были устроены защитныя посадки на откосахъ со стороны воды, — рядъ плетневыхъ съ каменной наброской загражденій. Администраціи Тингутинскаго участка все же приходится быть на сторожѣ и теперь, въ особенности при сильныхъ волненіяхъ воды въ прудѣ во время весеннихъ вѣтровъ, когда прудъ переполненъ водою.

#### Исторія возникновенія Тингутинскаго орошаемаго участка.

Тингутинскій орошаемый участокъ заложенъ въ 1881 году экспедиціей по освоенію на югѣ Россіи и Кавказѣ и устраивался затѣмъ въ теченіи ряда лѣтъ. Основному возникновенію именно на этомъ мѣстѣ среди калмыцкихъ улусовъ, оныя относятся слѣдующимъ причинамъ.

Осенью 1880 года выяснилось, что населеніе нѣкоторыхъ губерній юго-восточной Россіи, вслѣдствіе полнаго неурожая, нуждается въ посторонней помощи. Въ качествѣ наиболее цѣлесообразной мѣры помощи населенію въ пострадавшихъ губерніяхъ намѣчались широкія общественныя работы, при чемъ работы по орошенію и обводненію были признаны правительствомъ наиболее необходимыми моменту и нуждамъ мѣстнаго населенія. Въ началѣ 1881 года было выдано для нихъ экстренный кредитъ въ 500 тысячъ руб. Также были сданы позаимствованія изъ калмыцкаго капитала для аналогическихъ работъ въ калмыцкихъ кочевьяхъ Астраханской губ. Къ работамъ нужно было приступить немедленно.

Исполненіе ихъ на казенныхъ оброчныхъ статьяхъ было поручено недавно (въ 1888 году) учрежденной при Министерствѣ Государственныхъ Имуществъ «Комиссіи по орошенію на югѣ Россіи и Кавказѣ» подъ руководствомъ генерала Баллескаго. Экспедиціи предстояло наскоро и при самыхъ неблагоприятныхъ условіяхъ произвести необходимыя предварительныя изслѣдованія въ районѣ пострадавшихъ отъ неурожая губерній для выбора сколько-нибудь пригодныхъ для орошенія казенныхъ участковъ, такъ какъ уже въ январѣ 1881 года нужно было начинать подѣ работы задатки, а ранней весною производить и самыя работы. Исполняя къ производству первыхъ своихъ работъ, экспедиція поэтому имѣла возможность руководиться предварительно строго разработаннымъ планомъ необходимыхъ мелиораций и соображенія техническаго характера иногда



заслонялись требованіями; вытекавшими изъ главной цѣли предпринятыхъ работъ: помощи нуждающемуся населенію. При такихъ условіяхъ начаты были оросительныя и обводнительныя работы въ губерніяхъ: Астраханской, Саратовской, Самарской, Екатеринославской, заложены были на казенныхъ земляхъ орошаемые участки: Каменскій (Бахмутскаго уѣзда) Тингутинскій (Черноярскаго уѣзда) и устроены водохранилища: Шайтанское въ Анадолевскомъ лѣсничествѣ (Маріупольскаго уѣзда), Коростинское (Камышинскаго уѣзда) и друг.

На Тингутинскомъ участкѣ послѣ предварительнаго обследованія бассейна Большой и Малой Тингуты и прилегающихъ удобныхъ для орошенія земель, было приступлено въ 1881 году къ исполненію работъ по устройству водохранилища по р. Малой Тингутѣ и связанныхъ съ нимъ сооружений какъ для пропуска излишнихъ весеннихъ водъ, такъ и для подачи воды на орошаемую площадь.

### Оросительныя сооружения.

Плотина устроена на рѣкѣ Малой Тингутѣ, недалеко отъ ея впаденія въ Большую Тингуту.

Здѣсь обѣ рѣчки текутъ почти рядомъ въ нѣсколькихъ десяткахъ саженей другъ отъ друга. Это дало возможность излишнія весеннія воды Малой Тингуты черезъ водосливъ переводить въ Большую Тингуту.

Глухая земляная плотина на Тингутѣ въ настоящемъ ея видѣ представляетъ уже третье сооруженіе на томъ же мѣстѣ, исправленное и увеличенное въ 1911 году. Въ 1881 году поперекъ русла Малой Тингуты была устроена глухая земляная плотина съ водосливнымъ каналомъ (слѣва) въ Большую Тингуту для отвода излишка весеннихъ водъ.

Первоначальная длина плотины равнялась 116 саж., ширина гребня—1 саж., высота плотины въ наиболѣе глубокой части рѣки—6 сажень. Откосы—внутренній тройной, наружный полуторный. Внутренній откосъ былъ укрѣпленъ фашинникомъ и камнями, а гребень плотины поднимался на 1,25 саж. выше нормальнаго уровня воды въ прудѣ. Водохранилище, образованное этою плотиною, занимало площадь въ 63 десятины, протяженіемъ въ 1260 саж. и вмѣстимостью до 400 тысячъ куб. саж. воды пригодной для орошенія.

Для пропуска весеннихъ водъ съ лѣвой стороны отъ водохранилища до русла Большой Тингуты былъ вырытъ водоотводный каналъ (остатки его напминающіе глубокой оврагъ сохранились и теперь) длиною въ 260 саж., шириною по дну отъ 10 до 18 саж. и глубиною отъ 0,67 до 1,60 саж. съ полуторными откосами. Горизонтальное дно этого канала было заложено на высотѣ нормальнаго уровня воды въ прудѣ. Однако весеннія воды 1882 года произвели размывъ плотины на протяженіи 18 саж., почему плотину пришлось перестроить заново.

На этотъ разъ она была устроена изъ двухъ частей: глухой земляной и деревянной разборчатой. Земляная часть плотины представляла насыпь, гребень которой имѣлъ ширину въ 5 саж., а на внутреннемъ ея откосѣ была устроена берма, на уровнѣ высокихъ водъ, шириною въ 5 саж., причѣмъ откосу выше бермы дано двойное заложеніе, а ниже ея тройное. Кромѣ того нижняя часть откоса была покрыта фашинникомъ, загруженнымъ камнемъ.

Деревянная разборчатая часть плотины съ ряжевими устоями была устроена на тальвегѣ Малой Тингуты посрединѣ плотины. Отверстіе въ ней для пропуска весеннихъ водъ, шириною въ 7 саж. и высотой въ 1,80 саж., было разбито по срединѣ бычкомъ на два пролета, а каждый пролетъ стойками на три отверстія, закрывающіяся шандорами.

Полъ пролетной водосливной части былъ двойной и состоялъ изъ трехъ частей: понурнаго пола въ 3 саж., водобойнаго въ 1 с. и сливную въ 5 саж. Передъ понурнаго пола для защиты отъ льда и предупрежденія образованія льда во время паводковъ, была устроена изъ 4-хъ саженныхъ 7-ми вер. свайныхъ свай съ подкосами, льдоудержательная рѣшетка размѣрами въ 27 кв. саж. (чистое отверстіе), длиною 25 саж. и высотой 1,50 саж. между порогомъ наклонна и верхнимъ продольнымъ брусомъ, скрѣпляющимъ свай.

(Описаніе этой плотины съ чертежами см. въ «Очеркѣ работъ экспедиціи на югѣ Россіи и Кавказѣ» стр. 122—125, 1892 года). Эту плотину достигла участь первой земляной плотины, но когда и при какихъ условіяхъ, не известно.

Въ настоящемъ видѣ плотина представляетъ огромную глухую земляную массу поперекъ всего русла рѣки Малой Тингуты. Въ 1911 г. плотина эта увеличена въ высоту на 2 арш. и въ ширину поверху на 0,50 саж. Такъ же размѣры плотины теперь такіе: длина ея—211 саж., ширина гребня—45 саж., наибольшая высота 6,7 саж. и откосы: низовой-полуторный и со стороны воды—тройной, а къ подошвѣ положе—4-й и 6-й.

Верхняя часть откоса со стороны воды укрѣплена плетнемъ и засажена камнемъ (нижняя укрѣплена фашиникомъ и камнемъ).

Благодаря увеличенію плотины въ высоту слой воды, задерживаемый въ прудѣ, можетъ быть увеличенъ на 0,5 саж. и слѣдовательно объемъ воды увеличивается на 80 тысячъ кубовъ; вмѣсто прежнихъ 470 тысячъ кубовъ теперь 550 тысячъ кубовъ. Гребень плотины выше уровня воды въ прудѣ сдѣланъ на 0,5 саж.

Прудъ, образованный этой плотиною, представляетъ во время его наполненія большою озеро, площадью въ 120 десятинъ, при наибольшей глубинѣ 4½ саж. и можетъ дать объемъ воды для полива до 550 тыс. куб. саж. Какъ было уже сказано, для спуска излишка снѣговыхъ и ливневыхъ водъ изъ пруда въ сосѣдную р. Большую Тингуту, первоначально былъ вырытъ съ лѣвой стороны Малой Тингуты водоотводный каналъ. На протяженіи 260 саж. каналъ разсѣкалъ небольшой водораздѣлъ между Большой и Малой Тингутами. Въ настоящее время водоотводный каналъ заброшенъ и представляется мертвымъ оврагомъ, довольно значительныхъ размѣровъ. Плотина продолжена черезъ глыбную часть водоотводнаго канала, почему онъ оказался отрѣзаннымъ отъ пруда. Нѣсколько выше этого мѣста (саженяхъ въ 40) съ той же лѣвой стороны Малой Тингуты теперь устроенъ широкій (отъ 18 до 19 саж.) водосливъ съ каменными перепадами и успокоителями, съ каменной мостовой по дну и каменными откосами.

По словамъ П. А. Витте водосливъ способенъ пропускать 7—8 куб. саж. въ секунду, но такой расходъ воды рѣдокъ. Въ 1912 году наибольшій расходъ былъ 2,45 кубовъ въ 1 секундѣ.

Въ 1908 году весенними водами водосливъ былъ разрушенъ. Въ настоящее время онъ весь капитально отремонтированъ. Стоимость водослива по словамъ П. А. Витте 23 тысячи рублей. Количество воды, прошедшей чрезъ водосливъ, по собраннымъ даннымъ таково:

	Наибольшій расходъ.
1901—530 тыс. кубовъ	1901—1,75 куб./д
1902—910 » »	1902—1,35 » »
1903—950 » »	1903—1,10 » »
1904—0 » »	1904—0 » »
1905—325 » »	1905—1,65 » »
1906—645 » »	1906—3,0 » »
1907—775 » »	1907—7,0 » »
1908—875 » »	1908—4,8 » »
1909—700 » »	1909—4,2 » »

Для подачи воды изъ пруда въ водоприводный каналъ и на поля съ лѣвой стороны русла въ тѣлѣ плотины, на 4,75 саж. ниже гребня, заложены три чугунныя водоспускныя трубы. Длина каждой трубы 27 саж., диаметръ 12 дюймовъ. Трубы заложены на 3,75 саж. ниже подошвы водослива. Со стороны пруда трубы примыкають къ каменному колодцу, одна изъ стѣнокъ котораго забирается въ пазы короткими досками. Последнiя по мѣрѣ выпуска или спада воды вынимаются одна за другою, чѣмъ избѣгается засоренiе трубъ иломъ.

Со стороны же выхода трубы примыкають къ каменному колодцу, составляющему головную часть водоприводнаго канала, и заканчиваются чугунными камерами съ затворами.

До устройства высокаго колодца съ одной разборчатой деревянной стѣнкой со стороны пруда трубы часто заносило иломъ и очистка ихъ стоила большихъ затратъ.

Теоретическiй расходъ воды двѣнадцатидюймовой чугунной трубы, длиною въ 27 саж. при напорѣ въ 3,75 саж. равенъ 0,014 куб. саж въ секунду, а для трехъ трубъ въ 0,042 куб. с.

Максимальный напоръ достигаетъ 4,25 саж. Поднятiе воды въ прудѣ еще на полсажени надъ дномъ водослива (при его началѣ) достигается шлюзомъ, устроеннымъ на первомъ перепадѣ. Послѣ пропуска высокихъ водъ шлюзъ запирается щитами и до полива приблизительно на этой высотѣ удерживаетъ воду.

#### Водоприводный каналъ.

Водоприводный каналъ примыкаетъ съ лѣвой стороны Малой Тингуты къ каменному колодцу у выходнаго отверстiя водоспускныхъ трубъ, на разстоянiи 100 саж. отъ него переходитъ на правую сторону рѣчной долины Тингуты и тянется здѣсь около одинадцати верстъ.

Ширина канала по дну отъ 0,75 саж. до 1 саж., откосы полоторные, уклонъ 0,0004. Эти размѣры канала поддерживаются во время его ежегодной чистки весной.



Изъ сооружений, сдѣланныхъ на каналѣ во время первоначальнаго его устройства и описываемыхъ въ «Очеркѣ работъ экспедиціи по орошенію» генерала І. П. Жилинскаго, уцѣлѣлъ лишь головной каменный колодець. Каналъ на всѣмъ своемъ протяженіи идетъ или въ выемкѣ или въ насыпи и совершенно не огражденъ отъ размыва снѣговыми и ливневыми водами съ нагорной стороны. Воды эти или поступаютъ въ каналъ (въ лучшемъ случаѣ) или, размывая его, стекаютъ по орошаемой площади въ Тингуту. Исправленіе канала и его защита требуютъ большого труда и постояннаго вниманія.

Водоприводный каналъ только во второй половинѣ своей длины отходить отъ Тингуты на значительное разстояніе и окаймляетъ въ этой части площадь въ 900 десятинъ доступную для орошенія водою изъ этого канала. Въ первой же половинѣ, перейдя на правую сторону русла Малой Тингуты, каналъ идетъ въ береговомъ откосѣ рѣчной долины и на протяженіи первой версты служитъ для орошенія узкой полосы между каналомъ и русломъ площадью въ 300 десятинъ.

Въ разстояніи полуторы версты отъ начала канала на другую (лѣвую) сторону Большой Тингуты перекинуть на деревянныхъ устояхъ деревянный акведукъ. Длина акведука 20 саж., ширина его 0,60 саж., глубина 0,50 саж. Акведукъ подаетъ воду для орошенія сада, разбитаго по лѣвой сторонѣ Большой Тингуты, и прилегающихъ къ нему полевыхъ участковъ и крестьянскихъ огородамъ. Отъ акведука для орошенія названныхъ участковъ каналъ идетъ сначала въ высокой насыпи, а затѣмъ развѣтвляется на два отвода: одинъ орошаетъ участокъ, лежащій выше сада, другой—садъ и нижележащую площадь.

Правильная оросительная сѣть разбита у послѣдней трети канала сравнительно на ровной, съ однообразнымъ скатомъ къ руслу Тингуты, площади въ 300—400 десятинъ.

Три главныхъ распредѣлителя проведены по наиболѣе высокимъ мѣстамъ участка. Отъ нихъ по наибольшему уклону идутъ распредѣлители второго порядка и подаютъ воду въ оросители, разбитые по горизонталямъ, и во вспомогательные при нихъ канавки. Изъ вспомогательныхъ канавокъ въ прорѣзы вода поступаетъ въ оросительныя борозды, разбитыя послѣ посѣва окучникомъ въ разстояніи 1—1½ арш. другъ отъ друга; на каждыя 6—10 бороздъ дѣлается одна прорѣзь. Распредѣлители имѣютъ 0,75 саж. ширины, 0,30 глубины и поперечные откосы, а оросители 0,12 саж. ширины, 0,12 саж. глубины и ординарные откосы. Разстояніе между оросителями равняется 30—50 саж.

Кромѣ только что описаннаго орошенія бороздчатаго, въ основѣ котораго лежитъ поступленіе воды для питанія растений главнымъ образомъ путемъ боковой инфильтраціи, на Тингутинскомъ участкѣ въ самое послѣднее время, а именно въ 1911 году во время общественныхъ работъ и на счетъ продовольственнаго капитала, устроено ярусное лиманное орошеніе, на площади 307 десятинъ, при чемъ валы ограждающіе лиманы расположены такимъ образомъ, что въ зимнее время, такъ сказать, автоматически устанавливается постоянный лиманъ средняго слоя воды. При лиманномъ орошеніи вода поступаетъ въ почву путемъ вертикальнаго просачиванія.

Для устройства лиманнаго орошенія изъ главнаго водохранилища въ 20 саж. выше впадины выведенъ каналъ, дно котораго на 0,05 саж. выше

порога водослива; живое сѣченіе канала 0,8 кв. саж. и скорость теченія воды въ немъ около 0,30 саж. въ 1 сек. Наибольшая высота слоя воды въ каналѣ равна 0,60 саж. Въ 15 саженьхъ отъ головы на каналѣ поставленъ деревянный шлюзъ трапециoidalнаго разрѣза. Изъ канала чрезъ деревянные трубы вода выпускается въ лиманы. Лиманы устроены слѣдующимъ образомъ: по наибольшему уклону мѣстности проведены земляные распределительные валы (всѣ валы сдѣланы высотой 0,25 саж., шириной по верху 0,25 саж. и съ обоими полуторными откосами). Затѣмъ между этими распределительными валами проведены оросительные валы по горизонталямъ мѣстности, при чемъ горизонталы эти, по которымъ идутъ оросительные валы, отстоятъ другъ отъ друга въ вертикальномъ разстояніи 0,12 саж.; концы оросительныхъ валовъ загибаются къ верху (отходя вверхъ отъ соответствующихъ горизонталей на 0,10 саж.) и на 4 сажени не доходятъ до распределительныхъ валовъ.

Въ промежутокъ посрединѣ между двумя горизонтальными оросительными валами входятъ короткіе направляющіе валики. Такимъ образомъ слой воды въ каждомъ лиманѣ достигаетъ у нижняго вала величины 0,12 саж. Когда вода наполнитъ лиманъ до этого уровня, то она будетъ обходить направляющій валикъ и переливаться въ слѣдующій лиманъ.

Задача этихъ лимановъ—добавить къ годовому количеству осадковъ, весьма какъ мы видѣли незначительному (около 200 мм.), еще необходимый для жизни растений слой осадковъ въ 200—300 мм. Подпочва Тингутинскаго участка, представляющая собой слоистые каспійскіе осадки, гдѣ песчаные слои чередуются съ суглинистыми, хорошо водо-проницаема и потому обезпеченъ естественный дренажъ для оросительныхъ водъ. Въ самомъ дѣлѣ, по обрыву около рыбоводнаго пруда можно видѣть, какъ просачивается грунтовая вода, представляющая собой «возвратныя оросительныя воды», и выносимыя ею соли кристаллизуются у выходовъ грунтовой воды на глубинѣ до 2-хъ саж. отъ поверхности.

Въ силу такой сильной водопроницаемости почвы оросительныя воды всюду промачиваютъ почву глубже 1 саж. и въ нѣкоторые нижніе лиманы не удалось доставить воду, такъ какъ она вся просочилась по пути.

Что касается количества воды, которое потребляется при лиманномъ орошеніи, то оно около 550 куб. саж. на 1 десятину. Такъ былъ сдѣланъ учетъ воды для одного лимана. Наполненіе началось въ 3 часа дня 28 февраля и окончилось въ 4 часа дня 2-го марта. Площадь лимана 6105 кв. саж. и всего воды пошло 1403 куб. саж. или на 1 десятину 551 куб. саж. Затопленіе лимана продолжалось 73 часа и скорость поступленія воды въ лиманъ 0,19 сажень въ 1 секунду.

Объемъ воды потребный для наполненія лимана при площади его 6105 кв. саж. и наибольшей глубинѣ исполненія 0,12 саж. равенъ 563 куб. саж. Всего же, какъ мы видѣли, поступило воды въ лиманъ 1403 куб. саж., слѣдовательно 840 кубовъ воды пошли на испареніе и просачиваніе въ подпочву.

Скорость впитыванія и испаренія равна съ 1 кв. саж.  $\frac{840}{73 \cdot 6105} = 0,0018$  куб. саж. въ часъ. Непосредственныя наблюденія подтвердили это: такъ за 11 часовъ впитался въ почву слой воды толщиной въ 2 сотки. Большіе лиманы за-

тратятся въ теченіе около 135 часовъ, потребляя до 544 кубовъ воды на 1 десятину.

Устройство лиманнаго орошенія на площади 307 десятинъ обошлось въ 2880 руб. 59 коп., или около 71 руб. на 1 десятину. На лиманахъ съюль кукурузу, кукурузу, сорго, просо, озимую рожь, дыни.

Описанный способъ лиманнаго орошенія далъ въ первый же годъ примѣ- весьма хорошіе результаты на Тингутинскомъ участкѣ, такъ какъ при автоматическомъ регулированіи уровня воды въ лиманахъ и при небольшой величинѣ подъема ея, не можетъ быть чрезмѣрнаго переполненія и неравномѣрнаго увлажненія почвы лимановъ; полученіе же почвой сразу значительнаго количества воды при хорошей водопроницаемости почвы обезпечиваетъ растенія отъ чрезмѣрной солености почвенныхъ растворовъ, ибо почва лимановъ глубоко промачивается и соли вмѣстѣ съ большимъ количествомъ воды вымываются на такую глубину, откуда уже только съ трудомъ могутъ подниматься обратно вверхъ благодаря перемежающейся слоистости грунта, гдѣ болѣе мелкіе глинистые слои чередуются съ болѣе крупнозернистыми съ пониженной капиллярностью слоями.

Вотъ сравнительные результаты урожаяевъ на неорошенной землѣ и на лиманахъ въ 1911 году по даннымъ опытнаго поля. Урожай на 1 десятину:

	Безъ орошенія.		На лиманахъ.	
	Урож. съ соломой.	Вѣсъ зерна.	Урож. съ соломой.	Вѣсъ зерна.
Арнаутка съ 2 рыхлен.	30 п. — ф.	2 п. 20 ф.	150 п. — ф.	56 п. — ф.
... ..	25 " — "	1 " 32 "	" — "	" — "
Хлудов. гирка съ 2 рыхл.	47 п. 38 ф.	9 " 20 "	157 " 20 "	39 " 20 "
... ..	28 " 32 "	4 " 8 "	" — "	" — "
Просо съ 2 рыхл. межд.	73 " 20 "	8 " — "	301 " 20 "	150 " — "
... ..	107 " 32 "	13 " 28 "	150 " — "	22 " 20 "
Кукуруза Харьковская.	— " — "	— " — "	— " — "	125 " — "
... ..	— " — "	— " — "	— " — "	132 " — "

### Дренажъ.

Большой дренажъ изъ деревянныхъ трубъ, уложенныхъ на глубинѣ 3—4 арш. устроенъ въ плодовомъ саду. Трубы сколочены изъ досокъ и имѣютъ сечение въ 3×4=12 кв. вер. Дренажъ устроенъ (въ 1906 году) вслѣдствіе повышенія солончаковъ въ повышенныхъ мѣстахъ сада и заболачиванія въ пониженныхъ его участкахъ. Деревья (яблони) стали слабѣть. Нужно было принять мѣры какъ противъ излишней сырости въ саду, происходившей глав-

нымъ образомъ отъ фильтраціи окаймляющихъ садъ водопроводныхъ каналовъ, такъ и противъ засоленія почвы. Былъ устроенъ деревянный трубчатый дренажъ. Для промывки солей садъ былъ разбитъ валиками по горизонталямъ на нѣсколько ярусовъ и осенью на двѣ педфли затопленъ. Результатъ получился прекрасный. Деревья оздоровѣли и садъ теперь находится въ хорошемъ состояніи.

### Поливныя культуры.

На Тингутѣ орошаются зерновые хлѣба, кормовыя травы, садовыя и огородныя культуры.

Озимый посѣвъ (рожь, пшеница) поливается два раза: осенью послѣ посѣва (15-го Августа) и весной во время выхода стеблей въ трубку (приблизительно около 15 мая). На орошеніе озимыхъ расходуется отъ 225 до 300 куб. саж.

Яровый посѣвъ (пшеница-кубанка, овесъ, просо) орошается одинъ разъ въ первой половинѣ мая, когда зелень окрѣпнеть и поднимется верхка на 4. Поливъ не пріуроченъ къ опредѣленному сроку, а производится въ зависимости отъ погоды и состоянія хлѣбовъ.

На яровые хлѣба расходуется отъ 120 до 200 куб. саж. воды.

Вотъ результаты точныхъ промѣровъ количества оросительной воды, потребляемой разными культурами (произведены измѣренія въ 1903 г., 1907 и 1908 г.г.).

Культуры.	Время полива.	Число часовъ орошен.	Куб. саж. на 1 дес.		Длина бороздъ въ саж.
			Оросительныя воды.	Сточные воды.	
Овесъ . . . . .	21—22 мая	21 $\frac{1}{8}$	223,6	50,4	50,5
Озимыя . . . . .	13—14 Авг.	24 $\frac{1}{2}$	202	38,5	44,0
	1903 г.				
	19 августа 1907 г. 1908 г.	15	200	19	32
Яровая . . . . .	10 июня.	18	116	32	30
Пшеница . . . . .	4 мая.	25 $\frac{1}{2}$	182	13	46
Люцерна . . . . .	8 мая.	27	175	9	34
	12 мая.	13 $\frac{1}{4}$	139	10	31

По даннымъ П. А. Витте, средній урожай поливныхъ культуръ съ десятины представляется въ такомъ видѣ:

озимая пшеница даетъ до 90 пуд.; яровая пшеница (кубанка) 64 пуда; озимая рожь даетъ 40 пуд.; овесъ даетъ 80 пуд.; просо—до 72 п.; картофель — 70 пуд.; кукуруза даетъ 100 п.; кормовая свекла 2000 пуд.

По этимъ среднимъ урожайнымъ даннымъ исчисляется доходная смета участка на слѣдующій годъ.

На неорошенныхъ земляхъ урожаи пестрые и неустойчивые: рожь около 20 пудовъ съ десятины, яровая пшеница 18—25 пудовъ, просо около 20 пудовъ и т. под.

Сѣвооборотъ на Тингутинскомъ участкѣ примѣняется такой: паръ, озимъ, яровое, яровое, травы, при чемъ въ послѣднее время травы (люцерна) не входятъ въ сѣвооборотъ.

Посѣвы разбросные, ширококорядные; посѣвы съ рыхленіемъ междурядій приносятся на неорошенныхъ земляхъ и на лиманахъ и сильно повышаютъ урожай особенно на неорошенныхъ земляхъ.

Изъ поливныхъ травъ на первомъ планѣ по площади и по значенію культуры стоитъ люцерна. Урожай люцерны скашивается три раза въ лѣто. Послѣ второго укоса производится поливъ, при чемъ на десятину подается отъ 150 до 200 куб. саж. воды въ каждый поливъ.

Первый укосъ даетъ сѣна отъ 150 до 400 п. на десятину, второй 100—150 пуд., и третій отъ 50—200 п.

Всего же съ десятины получается отъ 300 до 900 пудовъ сѣна.

Сборъ сѣмянъ обыкновенно производится отъ перваго укоса; отъ второго урожая и качество сѣмянъ хуже. Урожай сѣмянъ съ десятины получается отъ 3 до 30 пуд. (смотря по укосу). Продажная цѣна сѣмянъ люцерны около 20 руб. за пудъ.

Изъ другихъ культивируемыхъ травъ имѣетъ большое значеніе гребенчатый и солончаковый пырей. Первый и безъ полива даетъ на солончаковыхъ почвахъ 40—50 пудовъ сѣна съ десятины и, кромѣ того хорошій выпасъ, а второй вытравляется съ солончаковыми почвами и сверхъ того хорошо выдерживаетъ засуху, такъ и засуху. При благоприятныхъ условіяхъ пырей даетъ сѣна отъ 400 до 500 пуд. на десятину (при лиманномъ орошеніи).

Кромѣ полевыхъ культуръ на Тингутинскомъ участкѣ имѣются и огородныя культуры, которыя собственно являются самыми старыми поливными культурами на участкѣ. Обыкновенно огороды сдаются соседнимъ крестьянамъ въ аренду. Общая площадь огородовъ, поливаемыхъ изъ пруда, около 125 десятинъ земли съ поливкою сдается огородникамъ по 36 руб. за десятину, кромѣ того дается и одна вода для орошенія собственныхъ крестьянскихъ огородовъ по 15 руб. на поливъ десятины.

Картофель при этомъ поливается два раза и требуетъ отъ 300 до 400 куб. саж. воды на десятину, капуста 8 разъ, огурцы поливаются два раза въ лѣто. Въ общемъ въ теченіи всего періода роста огородныя культуры поливаются отъ 12 до 16 разъ, причемъ на одинъ поливъ расходуется до 70 куб. саж. воды на десятину; огородные продукты сбываются въ окрестныя села, въ Савинскъ и въ Сарепту.

Земельная оросительная сѣтя Тингутинскаго участка ежегодно обходится около 300 руб., стоимость же собственно полива (наѣзка бороздъ и распределение воды) — около 3 рублей на десятину.

### III. Каменскій казенный орошаемый участокъ Екатеринославской губернии.

Послѣ описанія орошенія въ условіяхъ нашего крайняго юго-востока оставимся теперь на орошеніи въ условіяхъ нѣсколько болѣе влажнаго климата нашихъ южныхъ степей, именно на Каменскомъ участкѣ Екатеринославской губернии.

Каменскій орошаемый участокъ представляетъ собой казенную оброчную статью и расположенъ въ сѣверо-западной части Бахмутскаго уѣзда Екатеринославской губернии, въ 35 верстахъ отъ города Бахмута.

Участокъ находится въ 2-хъ верстахъ отъ станціи «Яма» Сѣверо-Донецкой желѣзной дороги. Вхать на участокъ можно такимъ путемъ: со станціи Попасная чрезъ Камышеваху—Нырково на Яму.

Метеорологическія условія описываемаго района можно грубо характеризовать слѣдующими данными: осадковъ выпадаетъ въ годъ, по наблюденіямъ мѣстной метеорологической станціи, около 358 мм. (среднее).

Распределение ихъ таково:

Январь . . . . .	14.5	или зима (ноябрь, декабрь, январь, февраль) 91,2 мм.
Февраль. . . . .	19.8	
Мартъ. . . . .	14.2	Весна (мартъ, апрѣль) 43,1 мм.
Апрѣль. . . . .	28.9	
Май. . . . .	45.7	Лѣто (май, июнь, июль, августъ) 167,7 мм.
Июнь . . . . .	53.1	
Июль . . . . .	48.6	
Августъ. . . . .	20.3	Осень (сентябрь, октябрь) 56,1 мм.
Сентябрь . . . . .	20.3	
Октябрь. . . . .	35.8	
Ноябрь . . . . .	29.1	
Декабрь. . . . .	27.8	

Температура воздуха:

Январь . . . . .	— 6.6
Февраль. . . . .	— 4.1
Мартъ. . . . .	— 0.4
Апрѣль . . . . .	+ 8.0
Май. . . . .	16.1
Июнь . . . . .	20.5
Июль . . . . .	21.3
Августъ . . . . .	21.3
Сентябрь. . . . .	14.5
Октябрь. . . . .	8.1
Ноябрь . . . . .	0.5
Декабрь . . . . .	— 3.7

Участокъ прилегае къ притоку Сѣвернаго Донца—Бахмуткѣ, составляющій его западную границу и пересѣкается почти посрединѣ р. Каменкой—причемъ Бахмутки.

Каменка—небольшая рѣчка, питающаяся изъ подмѣловыхъ песковъ, имѣетъ довольно большой уклонъ, около 0,003, и потому превращается въ бурный потокъ при всякомъ увеличеніи количества воды, протекающей по ея руслу.

Поверхность Каменскаго участка сильно пересѣченная, холмистая.

Въ предѣлахъ участка по правому берегу рѣки Бахмутки имѣется ровная равнина, защищенная какъ съ сѣвера, такъ и съ востока крутыми возвышенностями. Р. Каменка имѣетъ также узкую долину, ограниченную пологимъ склономъ—слѣва и крутымъ обрывистымъ каменистымъ склономъ—справа.

Какъ было сказано, р. Каменка дѣлитъ участокъ на двѣ части: южную возвышенность (къ Каменкѣ), перерѣзанную оврагами, и сѣверную крутую часть, представляющую собой значительной высоты цѣпь холмовъ.

Система плоскихъ возвышенностей, перерѣзанныхъ узкими долинами рѣкъ и балокъ, дѣлаетъ возведеніе водохранилищъ здѣсь очень удобнымъ; однако устройство этихъ водохранилищъ не можетъ быть великъ.

Почвы Каменскаго участка не однородны и различаются въ зависимости отъ механическаго состава своей материнской породы. Долина Бахмутки покрыта песчанымъ черноземомъ, залегающимъ на песчаной, сильно водопроницаемой подпочвѣ; возвышенная же часть участка покрыта глинистымъ черноземомъ, залегающимъ на лессовыхъ глинахъ.

Работы по орошенію на Каменскомъ участкѣ начались съ 1881 года.

Водосборная площадь рѣки Каменки равна 76 квадратнымъ верстамъ; на ней въ 1½ верстахъ отъ впаденія въ Бахмутку устроена водоудержательная земляная плотина: ширина ея поверху 1½—2 саж., а высота около 6 саж. По правую сторону плотины въ доломитовой скалѣ нагорнаго берега высѣченъ водосливъ (рис. 15) для прохода избытка весеннихъ водъ. Для выпуска воды изъ водохранилища въ водопроводный каналъ заложены подъ плотиной двѣ чугунныя трубы діаметромъ по 12"; объемъ образуемаго этой плотиной Нижне-Каменскаго водохранилища равенъ около 33 тысячъ куб. саж. Для питанія водами этого Нижне-Каменскаго водохранилища служатъ два водохранилища, построенныя на р. Плоткѣ, впадающей въ Каменку: Верхне-Плоткинское объемомъ 15 тысячъ куб. саж. и Нижне-Плоткинское объемомъ 40 тысячъ куб. саж.

Изъ Нижне-Каменскаго водохранилища съ 2-мя его резервами на р. Плоткѣ можетъ быть орошена площадь въ 362 десятины.

На р. Каменкѣ, выше впаденія въ нее р. Плотки, построено еще одно водохранилище Верхне-Каменское, объемомъ воды въ 144 тысячи куб. саж. Водохранилище образовано глухой земляной плотиной, ширина которой поверху около 2 саж., высота около 7 саж. Для выпуска воды въ тѣлѣ плотины заложена чугунная 24" труба. Съ правой стороны плотины устроенъ каменный съ 3 ступенями водосливъ шириной въ 8 саж. (Рис. 16).

Верхние откосы плотинъ укрѣплены плетнями съ засышкой между ними камней.

Каменскій участокъ имѣетъ площадь всей земли 1440 дес., но изъ всей этой площади пахатной земли только 900 десятинъ, а остальная земля распределена между каменистыми площадями, прудами, дорогами, усадьбой и т. д.

Несмотря на то, что оросительная сеть оборудована на площади около 462 десятин, всего орошается в настоящее время только около 150 десятин. Причины такого значительного сокращения поливной площади двойки: с одной стороны это крайне сильная водопроницаемость тех песчаных почв в долине Бахмутки, которая вошла в состав орошаемой площади, заставлявшая тратить для полива громадное количество воды, не менее 400 куб. саж. воды за один полив на одну десятину, причем потери в каналах на фильтрацию достигала громадной величины; с другой же стороны причиной сокращения поливной площади является невозможность вывести воду на многие из полей.

Как главные водопроводные, так и распределительные каналы проведены к наивысшим точкам орошаемой площади в выемках и не везде уклон поля настолько значителен, чтобы позволять с удобством выводить воду на поле.

У каналов сделана ширина по дну: главных водопроводных каналов 0,75 саж., распределителей 0,30—0,50 саж. и оросителей 0,15—0,20 саж., откосы полукруглые.

Все каналы—главные с распределительными, распределительные с оросительными соединены посредством шлюзов, состоящих из деревянных щитов, движущихся в пазах каменных стенок, как показано на рис. 17. Орошение производится по способу инфильтрации—по бороздам: вода из оросителя поступает в вспомогательную канавку, идущую параллельно оросителю: эта канавка ежегодно возобновляется плугом; из вспомогательной канавки вода поступает в оросительные борозды, проводимые по засянному уже полю орудием: на 1 погонную сажень вспомогательной канавки проводится 4—6 борозд.

Полив производится для озимых два раза: осенью тотчас же после посева (середина августа) и весной по выходу в трубку (начало мая).

Яровые хлеба поливаются только один раз в конце мая по выходе в трубку. Количество воды, идущей за 1 полив на 1 десятину, по данным нам сведениям, около 200 куб. саж., причем эта цифра получена не из непосредственных измерений, а из определений по расходу воды из прудов, так что цифра эта включает в себя и все потери воды по пути, а потери эти достигают, как мы видели, весьма значительной величины.

Стоимость обработки 1 десятины земли и полива около 10 рублей.

На орошаемой земле введен следующий севооборот: 1) парь апрельский занятый (вика и сорго) удобренный навозом, 2) озимое, 3) пропашное (свекла, картофель), 4) пшеница, 5) просо, 6) ячмень, пшеница, 7) кукуруза 8) пшеница, 9) вводной клин люцерны (после пропашного). Урожай всех растений на орошенной земле значительно выше, чем на неорошенной и эта прибавка урожая за счет поливки выражается: для озимых хлебов пудов на 70; для яровых—пудов 30—60; картофель и свекла—на 100%.

Севообороты неорошенных земель на Каменском участке практикуются трех видов:

1) 8-польный с житняком (им занято около 360 дес.): 1) парь херсонский черный, 2) озимь, 3) кукуруза, 4) яровая пшеница, 5) просо, 6) пшеница, 7) овес, 8) вводный клин житняка (посев под озими с осени).



2) 11-польный (около 250 дес.): 1) парь апрѣльскій навозный, 2) озимь, 3) просо, 4—7) люцерна 4 года, 8) пшеница, 9) кукуруза, 10) пшеница, 11) овесъ.

3) Выгонный сѣвооборотъ (120 десятинъ) для неудобренныхъ земель: 1) арнаутка по пласту, 2) мягкая пшеница по обороту, 3) ячмень, 4) овесъ съ сѣвомъ житняка, 5) житняковый выгонъ 4—6 лѣтъ.

Урожай неорошенныхъ земель:

Пшеница озимая . . . . .	95	пудовъ.
Рожь » . . . . .	90	»
Пшеница яровая . . . . .	70	»
Овесъ . . . . .	70	»
Ячмень . . . . .	70	»
Подсолнухъ . . . . .	41	»
Свекла . . . . .	2.000	»
Просо . . . . .	80	»
Кукуруза . . . . .	100	»
Люцерна за 3 укоса . . . . .	250—300	»
Картофель . . . . .	600	»
Житнякъ . . . . .	150	»

Все устройство орошенія на Каменскомъ участкѣ стоило около 125 тысячъ рублей и обошлось на 1 десятину орошенной площади очень дорого—около 120 рублей, причемъ часть средствъ была получена за счетъ общественныхъ работъ.

Екатеринославская губернія примыкаетъ къ нашей южной степной половине — губерніи Херсонская, Екатеринославская, Полтавская, Харьковская. По сравнению съ разсмотрѣнными пунктами нашего юго-востока — Самарекая и Астраханская губерніи—это районъ уже болѣе влажнаго климата. Но и здѣсь, какъ мы знаемъ, значеніе искусственнаго орошенія земель очень велико, такъ какъ оно увеличиваетъ урожай хлѣббовъ весьма значительно. Дѣло въ томъ, что высокая температура и иссушающіе восточные вѣтры сильно парализуютъ количество выпадающихъ здѣсь осадковъ; къ тому же осадки въ лѣтніе мѣсяцы неравномерно выпадаютъ крайне неравнобѣрно и притомъ очень часто въ формѣ ливней, вслѣдствіе чего значительная часть ихъ пропадаетъ бесполезно для растительности и даже способствуетъ иссушенію почвы, создавая корку и увеличивая испареніе почвы. Случайность распредѣленія осадковъ въ маѣ—іюнь особенно рѣшаетъ судьбу урожая и создаетъ чрезвычайно широкую амплитуду урожайности.

Въ этихъ условія того района нашихъ южныхъ ковыльныхъ степей, къ которому принадлежитъ Екатеринославская губернія. Широкому развитію искусственнаго орошенія земель должно принадлежать будущее этого богатаго района и его развитіе должно итти двумя путями: съ одной стороны—изысканіе источниковъ влаги для орошенія, а съ другой стороны—изученіе способовъ наиболее рациональнаго использованія этой влаги для полученія наивысшихъ урожаевъ.

#### IV. Орошаемый участокъ войска Донского (бывшій Жеребцова).

Извѣстная „Дача Михайловская“ Александра Михайловича Жеребцова, гдѣ имъ впервые въ семидесятыхъ годахъ прошлаго столѣтія сдѣлана успѣшная попытка орошенія высокой безводной ковыльной степи путемъ рациональнаго каптажа воды атмосферныхъ осадковъ, съ 1-го сентября 1903 года перешла со всѣми ирригаціонными сооруженіями въ собственность Донского казачьяго войска.

Участокъ расположенъ въ сѣверо-восточной части Усть-Медвѣдицкаго округа Донской области (недалеко отъ границы Саратовской губерніи) на водораздѣлѣ двухъ притоковъ р. Медвѣдицы рѣчекъ Арчады и Березовки.

Путь (верстъ 40—45) на орошаемый участокъ лежитъ къ сѣверо-востоку отъ станціи Арчады, Грязе-Парицкой желѣзной дороги; при чемъ ѣхать можно или на ближайшій (въ 25 верстахъ отъ станціи Арчады) участокъ А. М. Жеребцова „Серебряные пруды“ близъ хутора Ляпина, или на почтовыхъ лошадяхъ до поселка Чернушкина 35 верстъ и далѣе на участокъ верстъ 10.

Для почтово-телеграфныхъ сношеній служить Фроловское почтово-телеграфное отдѣленіе хутора Фролова, расположеннаго при станціи Арчадѣ.

Желѣзнодорожная станція Арчада и городъ Камышинъ на Волгѣ (100 верстъ) служатъ ближайшими мѣстами отправки съ участка и продажи продуктовъ участка.

Черезъ орошаемый участокъ проходитъ въ сѣверо-восточномъ направленіи шестидесятисаженная полоса большой скотопротонной дороги.

Мѣстность, гдѣ расположенъ Войсковой участокъ площадью въ  $8\frac{1}{2}$  тысячъ десятинъ, представляетъ высокую волнистую степь, пересѣченную множествомъ безводныхъ балокъ. Высшая отмѣтка надъ уровнемъ Азовскаго моря достигаетъ въ юго-восточной части дачи 81,53 саж., а нисшая на сѣверо-западѣ участка 66,00 саж. Водораздѣломъ бассейновъ р. Арчады и рѣки Березовки, дача разбивается на двѣ неравныя части — большую съ общимъ склономъ на сѣверо-западъ и меньшую съ паденіемъ къ долинѣ р. Арчады на юго-востокъ.

Сѣверо-западный склонъ участка, гдѣ расположены главные пруды, разсѣченъ суходольными балками: Терновой, Крутой, Дудачьей, Осиповой и др. несущими свои снѣговыя и ливневыя воды въ рѣчку Безымянку (притокъ Березовки), а юго-восточный склонъ имѣнія лишь на границѣ затронутъ вершинами балокъ системы р. Арчады (Циплакова, Соленова и Ульянова балки).

Балки здѣсь имѣютъ довольно пологіе, вездѣ задерненные склоны (на которыхъ и разбита орошаемая площадь) и придаютъ травяной степи лишь глубоко волнистый, но не овражный видъ.

Проточныхъ водъ въ имѣніи нѣтъ. Грунтовыя воды залегаютъ глубоко и имѣютъ непріятный горько-соленый вкусъ. Питьевой водой служить атмосферная

вода, собираемая въ усадьбѣ съ крышъ зданій и отводимая по трубамъ въ особый бетонный бассейнъ, а на поляхъ для питья устроены водопойные пруды.

Единственный въ имѣнии родничекъ съ прѣсной водой, у подножія правого скатаного склона Дудачьей балки, самоистекающей струи не имѣеть. Грунтовые воды близки лишь въ усадьбѣ и въ саду Дудачьяго хутора, вслѣдствіе просачиванія и напора воды вышерасположенныхъ прудовъ (Дудачьяго и Баннаго).

Вода эта, проходя солеными породами, осолоняется и осолоняетъ садъ. Поэтому въ настоящее время въ саду устроены трубчатый дренажъ.

Атмосферныхъ осадковъ (по недолговременнымъ записямъ бывшей опытной станции) выпадаетъ 339 мм. въ годъ. Максимумъ осадковъ 64,5 мм. падаетъ въ октябрь, минимумъ 11,7 мм. приходится въ июль. За вегетаціонный періодъ съ апрѣля по августъ включительно выпадаетъ 123,9 мм.; за зимній періодъ съ ноября по мартъ 91,1 мм. Вотъ сравнительныя данныя метеорологическихъ наблюдений Михайловской дачи и нѣкоторыхъ другихъ ближайшихъ къ ней станцій:

Мѣсяцы:	Михайловск.			1891—1899		1891—1899	
	Осад. мм.	Влаж- ность %	Темп.	Камышинъ.		Царицынъ.	
				Осад. мм.	Темп.	Осад. мм.	Темп.
Январь . . . . .	16,0	80,6	— 11,8	19,8	— 14,9	18,6	— 11,6
Февраль . . . . .	24,3	82,6	— 7,6	24,2	— 8,9	21,2	— 7,6
Мартъ . . . . .	12,0	84,3	— 3,2	14,7	— 4,0	12,7	— 2,6
Апрѣль . . . . .	15,4	66,6	+ 2,4	21,0	+ 5,7	17,5	+ 7,0
Май . . . . .	35,2	52,6	13,8	23,9	+ 17,0	25,8	+ 17,3
Июнь . . . . .	40,0	58,0	19,1	33,9	+ 21,8	57,6	+ 21,8
Июль . . . . .	11,7	54,0	21,9	19,5	+ 24,9	18,9	+ 25,2
Августъ . . . . .	21,6	50,6	20,7	24,8	+ 22,7	20,5	+ 23,4
Сентябрь . . . . .	23,2	58,0	13,4	20,9	+ 15,8	12,1	+ 16,6
Октябрь . . . . .	64,5	70,0	+ 6,4	30,5	+ 7,4	22,9	+ 8,1
Ноябрь . . . . .	22,1	84,6	— 1,9	28,5	— 1,8	31,1	— 0,4
Декабрь . . . . .	22,7	84,0	— 10,0	25,4	— 8,3	32,8	— 6,5
Годъ . . . . .	308,7		+ 5,5	287,1	+ 6,6	291,7	+ 7,5

Заморозки появляются уже въ октябрѣ, оттепель въ мартѣ. Наиболѣе холодный мѣсяць—январь, а теплый июль, минимумъ  $t^{\circ} = - 30^{\circ}$ , максимумъ температуры наблюдался  $+ 34^{\circ}$ . Господствующіе вѣтры восточные и юго-восточные. Вѣтры эти причиняютъ двойкій вредъ: лѣтомъ хлѣба сжигаются ихъ „мглою“, а зимой долины большихъ водохранилищъ разрушаются бушующими отъ вѣтра волнами.

Преобладающую почву имѣнія составляетъ суглинистый черноземъ, переходящій въ юго-восточной и восточной частяхъ въ глинистый черноземъ. Нарѣдка встречается самосѣятныя пятна. Мощность чернозема достигаетъ 1 арш , убывая

отъ плато къ водораздѣльнымъ долинамъ. Наиболѣе типичной подстилающей породой является послѣтретичная желто-бурая глина съ значительнымъ содержаніемъ извести. Мѣстами также встрѣчаются выходы мѣлового рудяка, мергелистой глины, кварцеваго песка. Подпочвою солонцовъ служитъ вязкая темно-бурая пропитанная хлористымъ натріемъ глина.

Естественно-историческія условія Войскового участка подробно описаны въ статьѣ г. Судовскаго: „Дача Михайловская, имѣніе А. М. Жеребцова“. (Матеріалы по изученію русскихъ почвъ Совѣтова и Адамова за 1898 годъ XI в.), и потому не будемъ на нихъ больше останавливаться.

Войскомъ приобрѣтено отъ Жеребцова всего около 8½ тысячъ десятинъ земли, изъ которыхъ орошаемыхъ 1.208 десятинъ, за 745 тысячъ рублей. Такимъ образомъ, десятина земли продана по цѣнѣ около 90 рублей кругомъ. Цѣна низкая по сравненію съ обыкновенной продажной стоимостью десятины земли (безъ орошенія) въ этомъ округѣ. Продажа участка на такихъ выгодныхъ условіяхъ для войска объясняется желаніемъ А. М. Жеребцова, устроить свою орошаемую дачу въ такихъ рукахъ, которыя съ успѣхомъ могли бы продолжить дорогое ему дѣло.

Первые шесть лѣтъ послѣпродажи участокъ дачи въ 4.269 десятинъ находился въ арендѣ по 8 руб. за орошаемую десятину и по 3 руб. за неорошаемую у бывшаго владѣльца Жеребцова. Остальная площадь съ торговъ была сдана въ аренду крестьянамъ по цѣнѣ отъ 3 руб. 10 коп. до 3 руб. 80 коп. за десятину. Съ переходомъ Михайловской дачи къ войсковому правленію, вся земля для удобства сдачи въ аренду, была разбита на 7 участковъ. Причемъ орошаемая площадь съ главными прудами и прилегающими водосборами выдѣлена въ одинъ участокъ (который и былъ сданъ Жеребцову), а неорошаемая была разбита на 6 мелкихъ участковъ.

Размѣры отдѣльныхъ участковъ бывшей Михайловской дачи, по даннымъ землемера Антонова, слѣдующіе:

1-й участокъ . . . . .	1.487 десятины	1.200 кв. саж.
2-й „ . . . . .	1.087 „	600 „ „
3-й „ . . . . .	236 „	1.000 „ „
4-й „ . . . . .	523 „	800 „ „
5-й „ . . . . .	640 „	420 „ „
6-й „ . . . . .	674 „	600 „ „
Итого . . . . .	4.204 десятины	220 кв. саж.

7-й участокъ:

1) поливная площадь . . . . .	1.158 дес.	1.409 кв. саж.
2) подъ водоприводными, распределительными и оросительными канавами и хозяйственными дорогами . . . . .	98 „	1.550 „ „
3) подъ неорошаемыми склонами, возвышенностями и прудами (въ предѣлахъ полива) . . . . .	45 „	215 „ „
4) неполивная площадь:		
Удобная . . . . .	2.863 „	1.914 „ „
Неудобная . . . . .	103 „	556 „ „

Всего же орошаемой и неорошаемой земли во всѣхъ семи участкахъ 8473 дес. 1.064 кв. саж.

По общему правилу для всѣхъ войсковыхъ земель, вырѣзанные участки съ торговъ были сданы въ аренду на шестилѣтній срокъ съ правомъ распахать лишь одну опредѣленную половину участка, а другая должна оставаться въ теченіи всего аренднаго срока подъ сѣнокосомъ попасомъ.

Въ круглыхъ дифрахъ поливной площади считается 1.208 дес. и, вѣроятно въ зависимости отъ общихъ арендныхъ условій для войсковыхъ земель, ежегодно распахивается лишь половина названнаго количества, т.-е. около 600 десятинъ.

Съ переходомъ къ новымъ владѣльцамъ на участкѣ не ведется никакого собственнаго хозяйства.

Въ настоящее время весь войсковой участокъ — какъ орошенный, такъ и неорошенный его земли — эксплуатируется исключительно путемъ сдачи земли въ краткосрочную аренду. При этомъ, по словамъ управляющаго участкомъ священника Андреева, неполивныя земли сдаются по цѣнѣ 8 руб. 40 коп.—8 руб. 60 коп. за 1 десятину, а поливныя отъ 18 до 24 руб. за десятину.

Пахота (осенняя) поливной площади благодаря короткимъ гонамъ обходится дороже, чѣмъ пахота обыкновенныхъ неполивныхъ земель, именно: первая стоитъ 3—7 руб. за десят., вторая 3—4 руб. Также уборка на поливной площади десятины обходится отъ 3½—8 руб., а на неполивной отъ 3—4 руб. Сверхъ того, на поливную десятину ложатся еще слѣдующіе расходы: на очистку ранней весной водосборныхъ канавъ и сборъ снѣговой воды отъ 75 к.—1 руб. 75 коп. (отъ 1 копейки съ погонной сажени канавы), на ремонтъ другихъ канавъ (по 34 отъ погонной саж.) 25 коп. на десятину, на проведеніе оросительныхъ бороздъ послѣ посѣва 75—100 коп., на поливку ярового отъ 1—1½ руб. (двойная поливка озимого обходится вдвое дороже). Въ общемъ арендаторы считаютъ, что на поливную десятину всѣхъ расходовъ (включая сюда аренду, обработку, собственныя сѣмена, уходъ, поливъ, уборку и молотьбу) приходится около 50 руб., а на неполивную 24—26 руб. Причемъ поливная земля даетъ болѣе или менѣе постоянный урожай отъ 10—15 копенъ на десятину (отъ 80—150 пудовъ), а неполивная пестрый и ненадежный урожай въ среднемъ 7—10 копенъ, а иногда и еще гораздо меньше, такъ что урожай колеблется отъ 8 до 60 пудовъ на десятину. Средній урожай яровой пшеницы считается 100 пудовъ на десятину при поливѣ, а безъ полива только 40 пудовъ.

Также въ общихъ чертахъ настоящее этого знаменитаго степного хозяйства, которое повидимому переживаетъ критическій періодъ. Будущее участка пока въ полной неопредѣленности. Будетъ ли на его поляхъ учреждена сельскохозяйственная школа и правильное хозяйство, или орошаемый участокъ по шаблону будутъ и дальше сдавать въ аренду съ торговъ безъ технического надзора за сооруженіями, безъ ихъ ремонта и поддержки, и поучительный памятникъ оригинальной работы А. М. Жеребцова по обводненію, орошенію и залуженію безводной высокой степи останется лишь въ литературныхъ воспоминаніяхъ.

Въ настоящемъ всѣ сооруженія Жеребцова функционируютъ еще въ полной исправности. Оригинальность его работы состоитъ въ своеобразномъ способѣ задержанія атмосферныхъ осадковъ, этого главнѣйшаго источника для обводненія

высокой степи. Въ одномъ случаѣ система водосборныхъ канавъ, раскинутыхъ на десятки верстъ въ степи, перехватываетъ и направляетъ снѣговья и дождевыя воды въ огромныя искусственныя водохранилища, которыя собираютъ эту воду для того, чтобы въ нужное время оттуда вода поступила на орошаемыя поля; въ другомъ — рядъ послѣдовательныхъ запрудъ одной и той же лощины, балки или всѣхъ ея отвершковъ скопляетъ воду естественныхъ водосборовъ для затопленія низинныхъ покосовъ или для обводненія участка, въ третьемъ случаѣ — просто однѣ водосборныя канавы, съ земляными при нихъ валами, разбитыми по горизонталямъ, безъ всякихъ водохранилищъ скопляютъ и задерживаютъ на нѣкоторое время снѣговую воду на прилегающей къ нимъ 40—60 саженой полосѣ земли и такимъ путемъ закупаютъ ее. Десятки водопойныхъ прудовъ и четыре пруда — озера для орошенія наполняются весной водой и сохраняютъ ее для того, чтобъ въ нужные моменты отдавать полямъ эту собранную весной и столь драгоценную для нихъ лѣтомъ влагу.

### Описание оросительныхъ сооружений.

Прежде чѣмъ перейти къ описанію оросительныхъ сооружений Войскового участка нужно остановиться хотя бы коротко на исторіи устройства орошенія въ Михайловской дачѣ Жеребцова.

Все орошеніе имѣнія на площади 1208 дес. устроено, можно прямо сказать, не только по инициативѣ и идеѣ А. М. Жеребцова, но и его собственными руками.

Пруды въ этой безводной и нѣкогда безлюдной мѣстности, въ особенности водопойные для скота, устраивались издавна. Еще отцу А. М. — Мих. Пл. Жеребцову, арендовавшему здѣсь десятки тысячъ десятинъ войсковой земли, приходилось устраивать для своихъ гуртовъ скота запруды для водопоя вдоль скотопрогонныхъ дорогъ, идущихъ здѣсь, какъ извѣстно, по водораздѣламъ; эти то водопойныя для скота запруды по балкамъ, разбросанныя тамъ и сямъ въ степи, и дали А. М. Жеребцову идею устройства большихъ прудовъ, но уже для цѣлей не скотоводства, а полеводства — для орошенія или водопоя сельскохозяйственныхъ растений, когда отъ гуртоваго скотоводства пришлось переходить къ зерновому хозяйству.

Для практическаго осуществленія своей мысли объ искусственномъ орошеніи полей водой атмосферныхъ осадковъ въ широкомъ масштабѣ А. М. Жеребцовъ ознакомился за-границей — въ Италіи, Франціи — съ постановкой оросительнаго дѣла.

Первый опытъ по орошенію своихъ земель Жеребцовъ сдѣлалъ на 2-хъ десят. суглинистаго чернозема съ пшеницей. Одна дѣлянка оставалась безъ удобренія и орошенія въ естественныхъ условіяхъ, другая была удобрена только навозомъ, третья и удобрялась и орошалась. Въ результатъ получилось на первой дѣлянкѣ 60 пудовъ зерна съ десятины, на 2-й 90 пуд. и на 3-ей 120 пудовъ. Опытъ слѣдующаго года далъ еще болѣе блестящій результатъ и А. М. рѣшилъ устроить орошеніе на своихъ поляхъ въ широкихъ размѣрахъ. Въ настоящій моментъ орошеніе въ одной Михайловской дачѣ доведено до 1208 десятинъ. Но кромѣ того, и казаки окрестныхъ станицъ, имѣя на глазахъ

примѣръ борьбы съ засухой, при помощи орошенія полей, стали устраи-  
вать орошеніе и на своихъ земляхъ.

### Водохранилища.

При устройствѣ водохранилищъ съ цѣлью орошенія изъ нихъ полей  
мѣсто для заложения плотины должно быть выбрано въ вершинахъ  
и вообще въ болѣе возвышенныхъ мѣстахъ имѣнія для того, чтобы по-  
литіе водохранилища было командующимъ надъ болѣе или менѣе значительною  
орошаемою площадью. Отъ удачнаго выбора мѣста для водохранилища  
зависитъ величина орошаемой площади. Но вмѣстѣ съ тѣмъ водохранилище, раз-  
мѣренное лишь на сборъ воды атмосферныхъ осадковъ, не можетъ занимать са-  
мые высокіе мѣста въ имѣніи. Къ нему должна прилежать достаточно боль-  
шая водосборная площадь. Жеребцову пришлось въ своемъ имѣніи разрѣшить  
вопросъ о сборѣ снѣговой воды для орошенія въ самыхъ высокіхъ мѣстахъ  
на водораздѣлѣ, и притомъ въ водохранилища съ малымъ естественнымъ  
водосборнымъ бассейномъ. Михайловская дача расположена въ верховьяхъ  
рѣки Арчады (притока рѣки Медвѣдицы) на гребнѣ водораздѣла съ другими  
рѣками р. Медвѣдицы, р.р. Безымянкой и Березовкой, и пересѣчена многочи-  
сленными суходольными балками, причѣмъ вся дача лежитъ главнымъ образомъ  
въ бассейнѣ р. Березовки на склонѣ съ общей покатостью къ сѣверо-западу.  
Вдоль этого склона Крутая, Дудачья и Осиновая и послужили мѣстомъ для за-  
ложенія четырехъ большихъ прудовъ, орошающихъ своими водами 1208 десят.  
земли склоновъ балокъ Дудачьей и Осиновой. Пруды заложены высоко и ихъ  
естественная водосборная площадь сведена до минимума; напримѣръ Дудачій  
прудъ занимаетъ самую вершину балки того же названія и, въ случаѣ пере-  
сыщенія, его воды могутъ быть спущены не только внизъ по уклону балки  
Дудачьей въ р. Безымянку, но и въ противоположномъ направленіи черезъ  
водораздѣлъ въ балку Циплакову и р. Арчаду. Обильное питаніе водою прудовъ  
Михайловской дачи достигается вспомогательною сѣтью водосборныхъ канавъ —  
канавъ, увеличивающихъ вдвое, втрое естественные водосборные бассейны прудовъ.  
И это составляетъ оригинальную особенность орошенія Жеребцова. Благо-  
даря этой широко-раскинутой сѣти, весь участокъ распадается на 2 зоны: водо-  
сборную зону питанія и поливную зону потребленія, а въ фокусѣ этихъ двухъ  
зонъ располагается прудъ-водохранилище. Первая зона всѣ свои воды, собранныя  
съ естественной и искусственной водосборной площади направляетъ и отдаетъ  
водохранилищу, а вторая, ниже расположенная, получаетъ эти воды изъ водо-  
хранилища во время полива въ нужные моменты и отдаетъ воду растеніямъ.  
Изъ прудовъ этихъ 4 прудовъ съ ихъ искусственными водосборами, всѣ естествен-  
ные водосборные бассейны использованы въ цѣляхъ обводненія участка. На  
всѣмъ пространствѣ Войскового участка устроено свыше 60 прудовъ; изъ нихъ  
использованные 4 пруда служатъ для орошенія полей, 24 для затопленія луж-  
инокъ на тальгеу балокъ Дудачьей и Осиновой и 33 пруда, разбросанныхъ въ  
разныхъ частяхъ имѣнія, служатъ для водопоя. Въ результатъ высокая и сухая  
земля, дренажная безводными балками, оказалась настолько обводненною,  
что въ степное населеніе хуторовъ участка уже страдаетъ иногда отъ из-  
бытка влаги. Насколько здѣсь системою названныхъ запрудъ атмосферныя воды

захвачены, видно из того, что лишь въ рѣдкихъ случаяхъ обильныя весеннія воды, переполняя пруды, идутъ въ обходъ плотинъ. Въ виду такой вмѣстимости водохранилищъ, вполне отвѣчающей и количеству выпадающихъ осадковъ и примыкающей водосборной площади, при нихъ отсутствуетъ самое дорогое и капризное сооруженіе—водосливъ. Въмѣсто него дешевый земляной водоотводный валъ при плотинѣ или широкой водоотводный каналъ. Плотины уже много лѣтъ дѣйствуютъ исправно. При главныхъ и самыхъ опасныхъ въ этомъ отношеніи прудахъ не наблюдается по сторонамъ плотинъ размывыхъ полыми водами овраговъ, столь обычныхъ при земляныхъ запрудахъ безъ водосливовъ. Правда при нѣкоторыхъ малыхъ прудахъ—водоопойныхъ и прудахъ затопленія—такіе размывы изрѣдка встрѣчаются. Для установленія соотношенія между водосборною площадью и поливною, количествомъ осадковъ и вмѣстимостью прудовъ, орошаемый участокъ даетъ весьма цѣнный матеріалъ. Вотъ главнѣйшія свѣдѣнія о размѣрахъ прудовъ и водосборныхъ площадей для 4-хъ главныхъ прудовъ Крутаго, Дудачьяго, Осиноваго Стараго и Новаго. Данныя эти получены на основаніи литературныхъ источниковъ (Маевскій, Кизенковъ, Карповъ) и страдаютъ тѣмъ недостаткомъ, что авторы не указываютъ на горизонтъ стоянія воды въ прудѣ (по установленной тамъ рейкѣ) для того момента, къ которому относятся приводимыя ими цифры о емкости пруда, его площади и т. д.

Пруды:	Крут.	Дудачій.	Осиновск.	Ново-Осиновск.	
Время устройства. . . . .	1887 г.	1881 г.	1879 г.	1905 г. 1)	
Поверхность при полномъ наборѣ воды. . . . .	89—102 д.	66—70—75	44—56		
Емкость въ {	Полезн. . . . .	250—300 т.	215	180—185	80
		Мертвая. . . . .	8 т. куб. саж.	10	40
Глубина воды . . . . .	5½—6 саж.	4½—5 с.	6⅔—7 с.		
Надъ правой трубой. . . . .	—	1,92	1,84		
Надъ лѣвой трубой. . . . .	2,46 с.	2,15	2,84		
Отмѣтка надъ уровнемъ моря. . . . .	79 саж.	83,2	79,5		
Плотины: длина вся. . . . .	225 с.	330 с.	105 с.	110 с.	
По тальвегу балки . . . . .	25	23	30		

Ширина по верху въ серединѣ 3—4 саж. въ концахъ 2—3 саж.

Ширина по низу 40 с. 30 с.

Откосы отъ воды двойные и болѣе; низовые полуторные.

Объемъ. . . . .	8130 б. с.	9602	6933	5000
Водосборная площадь:	д е с я т и н ы :			
естествен. . . . .	1200—950	200—250	1500—1600	—
искусствен. . . . .	920—500	1756—1900	800	—
всего до. . . . .	2120	2150	2400	—
орошаемая площадь . . . . .	300—350	340—400	450—560	—

1) Построенъ арендаторомъ А. М. Жеребцовымъ.



Приведенныя цифры слѣдуетъ считать лишь приблизительно вѣрными. Водохранилище имѣетъ двѣ водосборныя площади: одну естественную и другую, искусственно сдѣланную питающей своимъ стокомъ данное водохранилище. Достигнуто это путемъ специальныхъ водосборныхъ канавъ—валовъ, проложенныхъ съ весьма малымъ уклономъ (около 0,0008) къ водохранилищу по поверхности той поверхности, которая сдѣлана водосборной для даннаго водохранилища.

Изъ всѣхъ большихъ водохранилищъ участка самое высокое мѣсто занимаетъ Дудачій прудъ. Онъ лежитъ выше Крутовскаго пруда на 4,20 саж. выше Осиновскаго верхняго на 3,70 саж. и подаетъ воду не только для нижележащихъ склоновъ балки Дудачьей, но и для затопленія 24 заливовъ—лужковъ по тальвегу той же балки и для наполненія прудовъ Крутовскаго и Осиновскаго нижняго. Чтобы вполне оцѣнить выгодное мѣстоположеніе Дудачьяго пруда, слѣдуетъ вспомнить, что онъ лежитъ у самого водораздѣла и для отвода излишней воды, въ случаѣ надобности, можно направлять черезъ водораздѣлъ въ бассейнъ р. Арчады. Такое высокое положеніе пруда позволяетъ ему обходиться безъ водослива—одними водоотводными каналами—валами, а въ крайнемъ случаѣ раскопкой арчадинскаго водораздѣла. Зато его естественная водосборная площадь изъ всѣхъ прудовъ самая наименьшая—именно около 250 десятинъ, и то огромное количество воды, которое въ немъ скапливается весной (235 тыс. куб. саж.) поступаетъ, главнымъ образомъ, съ искусственной водосборной площади (около 1750 десятинъ). Два другихъ пруда, Крутовскій и Осиновскій, связанные водопроводными каналами Дудачьяго пруда, имѣютъ достаточно большую собственную водосборную площадь свыше, чѣмъ въ 3000 десят. на прудъ. Причѣмъ Крутовскій прудъ имѣетъ почти равныя между собой естественную и искусственную водосборныя площади, а въ Осиновскомъ прудѣ искусственный водосборъ вдвое меньше естественнаго. Въ виду того, что въ Дудачьемъ прудѣ первые 17 лѣтъ его существованія вода шла въ бассейнъ плотины лишь пять разъ, а въ Крутовскомъ всего 2 раза, Верхне-Осиновскій же прудъ ежегодно переполнялся водой, которая и уходила въ обходъ, поэтому было заложить новую большую плотину для задержанія этихъ водъ выше Осиновскаго пруда, и такимъ образомъ былъ устроенъ Нижне-Осиновскій прудъ. Ч. 19 показываетъ видъ Верхне-Осиновскаго пруда. Изъ водопойныхъ прудовъ слѣдуетъ особо отмѣтить пруды при хуторахъ Главномъ Дудачьемъ, Крутомъ, Копанномъ и Копанномъ. Пруды эти подземными трубами, заложенными въ противоположномъ слѣдъ, самотекомъ подаютъ воду на скотные дворы, расположенныя ниже прудовъ. Эти послѣдніе пруды представляютъ въ противоположность другимъ водопойнымъ прудамъ имѣнія прямоугольныя копанныя канавы съ валами изъ земли, взятой со дна ихъ и насыпанной на три стороны, а четвертой пруды примыкають къ питающимъ ихъ магистральнымъ канавамъ главныхъ прудовъ. Другіе водопойные пруды устроены въ естественныхъ ложбинахъ и балкахъ, часто на пути водосборныхъ канавъ, пересѣкая ихъ поперекъ балокъ, и имѣють обыкновенныя глухія земляныя плотины. Изъ прудовъ талую воду съ одной стороны плотины дѣлается водоотводный каналъ, часто безъ всякой выемки, лишь съ насыпнымъ валомъ. Дну такого канала дѣлають извѣстный уклонъ, чтобы предупредить размывъ грунта.

Сама плотина обыкновенно имѣетъ  $1\frac{1}{2}$ —2 саж. ширины по гребню и откосы-двойные къ водѣ и полоторные низовые. По тальвегу балокъ Дудачьей и Осиновой съ дѣлюю задерживать воду для лиманнаго орошенія съякозовъ, устроены 24 лимана площадью отъ 1 до  $17\frac{1}{2}$  десятинъ, причеъ большинство лимановъ имѣетъ площадь въ  $1\frac{1}{2}$  десятины каждый; ихъ земляныя плотины при высотѣ  $1-1\frac{3}{4}$  саж. устроены на такомъ разстоянн другъ отъ друга, чтобы вода, задерживаемая одной плотиной, лишь касалась подошвы вышележащей плотины. Система такихъ запрудъ затопляетъ общую площадь въ 75 дес., дающихъ прекрасный урожай сѣна въ 2 укоса. Затопленіе лимановъ начинается съ верхняго. Послѣ того, какъ почва достаточно напитается водой, для чего весной при мерзлой землѣ требуется недѣля, лѣтомъ 1—2 дня, она спускается въ нижележащіе лиманы. Для спуска воды изъ одной запруды въ другую, въ самомъ низкомъ мѣстѣ балки заложены деревянныя, бетонныя или кирпичныя на цементѣ водоспускныя трубы съ затворомъ. Вода для затопленія лужковъ подается изъ Дудачьяго и Осиновскаго прудовъ.

Лиманы 1—13 включительно, затопляются водами Дудачьяго пруда, 15—16 Осиновскаго, а 14 и 17—24 получаютъ воду изъ обоихъ прудовъ вмѣстѣ.

#### Плотины.

Плотины четырехъ главныхъ водохранилищъ сдѣланы съ большимъ запасомъ прочности. При значительной длинѣ отъ 105 саж. (Осинов.) до 330 саж. (Дудач.) и высотѣ отъ 5 (Дудач.) до 7 саж. (Осинов.) онѣ имѣютъ широкое основаніе, углубленное въ материкъ и прочно съ нимъ сопряженное. Ширина въ основанн при полоторныхъ откосахъ съ низовой стороны и при двойныхъ до пятерныхъ откосахъ со стороны воды, достигаетъ 30—40 саж. Всѣ плотины за исключеніемъ Дудачьей имѣютъ прямолинейное очертаніе. Гребни ихъ сравнительно не широки отъ 2—3 саж. максимумъ  $3\frac{1}{2}$  саж. Въ предупрежденіе размыва гребня брызгами и волнами во время сильныхъ вѣтровъ, по откосу, со стороны воды устроены плетневыя, досчатыя или хворостяныя защитныя огражденія, а также насажденъ ивнякъ и другая древесная растительность (на Дудачьей плотинѣ). Но все это мало защищаетъ гребень плотины отъ размыва во время свирѣпствующихъ здѣсь юго-восточныхъ вѣтровъ, и приходится прибѣгать къ другимъ мѣрамъ. Въ особенности невыгодно расположена относительно господствующихъ вѣтровъ плотина Дудачьяго пруда, къ тому же высокаго и открытаго. Къ числу такихъ хорошо защищающихъ плотину мѣръ принадлежитъ укладка на гребень ея и водный откосъ толстаго слоя соломы. Также съ успѣхомъ примѣняется настилка хвороста, уложеннаго со стороны воды вдоль всей плотины и скрѣпленнаго частоколомъ, и плетневая наброска прямо на воду у гребня плотины. Для лучшаго сопряженія тѣла плотины съ грунтомъ для устраненія опасной фильтраціи воды подъ подошвой плотины и для уничтоженія и прегражденія случайныхъ ходовъ, норъ, корневыхъ остатковъ и всякихъ трещинъ въ почвенномъ слое, служащемъ основаніемъ плотины, подъ всѣми плотинами сдѣланы замки: поперечныя траншеи, затрамбованныя болѣе водонепроницаемымъ глинистымъ матеріаломъ. Одна траншея копалась вдоль всей будущей плотины подъ ея серединой, глубиною до 2 арш. и болѣе, шириною по низу 1 арш. и по верху 3 арш.

такая же ближе къ водѣ. Ядро плотины также возводилось изъ болѣе прочнаго матеріала, добывавшагося здѣсь же со дна будущаго пруда. Такимъ образомъ получался достаточно надежный замокъ для предупрежденія фильтраціи воды плотины; съ накопленіемъ воды въ прудѣ ея водный откосъ засыпался глинистой землей прямо въ воду, отъ чего происходило заиленіе тонкими взвѣшенными въ водѣ частицами земли. Во время постройки плотинъ все вниманіе было сосредоточено на устройствѣ водонепроницаемой и прочно сопряженной съ грунтомъ плотины, дно же подъ прудами представляло само по себѣ водонепроницаемый матеріалъ, суглинистый черноземъ, залегающій на значительной глубинѣ и не нуждалось въ какихъ-либо особыхъ мѣрахъ, предупреждающихъ фильтрацію. Въ первое время послѣ устройства пруда замѣчалась болѣе значительная потеря воды путемъ просачиванія въ грунтъ. Затѣмъ съ теченіемъ времени дно и берега пруда заилялись и все меньше и меньше фильтровали воду. Въ настоящее время для трехъ старыхъ прудовъ потеря на испареніе и фильтрацію въ теченіе года опредѣляется въ видѣ слоя воды отъ 0,30 до 0,50 саж.

### Водоотводы, водоспуски и сифоны.

Выше упоминалось, что пруды Войскового участка, благодаря своей емкости, способны задерживать самыя обильныя стекающія въ нихъ воды, и лишь въ рѣдкихъ случаяхъ (разъ въ нѣсколько лѣтъ) вода идетъ въ обходъ плотины. Чтобы предупредить въ такихъ случаяхъ размывъ плотины и образованіе бокового оврага, при каждомъ прудѣ со стороны болѣе пологого его берега устроены земляные вальцы, представляющіе какъ бы продолженіе плотины. Вальцъ этотъ (высотой 0,30—0,50 саж. вышиной), заданный съ уклономъ, предупреждающимъ размывъ грунта, отводитъ лишнія воды неглубокой, но широкой выемкой (въ ширину 3—5 саж.) къ водотоку балки. Таковы водоотводы при всѣхъ прудахъ: оросительныхъ и водопойныхъ. Болѣе прочныхъ сооружений для спуска внешнихъ и внутреннихъ водъ на орошаемомъ участкѣ нѣтъ, да, какъ доказалъ многолѣтній опытъ, это пруды въ томъ и не нуждаются. Для подачи воды на орошаемыя участки плотины оросительныхъ прудовъ снабжены чугунными трубами въ 12—17 дюймовъ диаметромъ съ затворами. Трубы заложены близъ подошвы плотины въ выемкѣ, съ тщательной утрамбовкой вокругъ глиной, на кирпичномъ основаніи и зачеканены въ стыкахъ свинцомъ. Глубина заложенія трубъ въ разныхъ прудахъ, и въ одномъ и томъ же, неодинакова и колеблется отъ 2 до 3 саж., считая отъ горизонта высокой воды, такъ что послѣ использованія воды для орошенія остается еще достаточный мертвый запасъ воды, чтобы предохранить дно пруда отъ высыханія, промерзанія и образованія опасныхъ трещинъ. Трубы заложены съ уклономъ не болѣе 0,005. При Дудачьемъ прудѣ и водоотводъ для орошенія праваго и лѣваго склоновъ балокъ заложено по 2 трубы, а при Крутовскомъ и Ново-Осиновскомъ по одной. Трубы Дудачьяго пруда имѣютъ затворы со стороны воды, а Осиновскаго съ низовой стороны плотины. Низовый конецъ трубы Дудачьяго пруда загнутъ кверху и запирается чугунной крышкой, приподнимаемой и опускаемой желѣзнымъ стержнемъ съ чугунной рукояткой на верхнемъ концѣ. Конецъ трубы укрѣпленъ между 4 сваями, служащими опорой и для мостика, перекинутаго на нихъ съ гребня плотины, и болтами, укрѣпленный къ крышкѣ, и два направляющихъ крышку болта

удерживаются въ вертикальномъ положеніи сваями и съ мостика, навинчиваніемъ гайки на стержнѣ, крышка, снабженная деревянной конической пробкой, приводится въ движеніе. Здѣсь же къ одной изъ свай прикручена рейка для отмѣтокъ уровня воды въ прудѣ. Чтобы оградить трубу отъ засоренія иломъ, подводный конецъ ея задѣланъ въ ящикъ съ рѣшетчатой передней стѣнкой. Для предупрежденія размыва грунта при выходѣ воды изъ трубы подъ напоромъ она поступаетъ не въ каналъ, а въ деревянный ящикъ, длиною въ 3 саж. и глубиною въ 0,5—1 саж. съ наклонной передней стѣнкой. Вытекающая изъ трубы вода ударяетъ сначала въ наклонныя доски, а затѣмъ уже, поднимаясь по нимъ, поступаетъ въ водоотводный каналъ. При Осиновской плотинѣ, гдѣ затворы у трубы наружные, вода поступаетъ въ деревянные желоба, шириной въ 0,35 саж. и вышиною 0,60 саж. Погонная сажень двѣнадцатидюймовой чугунной трубы обходилась свыше 42 руб. (14 пуд. по 3 руб.). Трубы же закладывались общео длиною каждая отъ 15 до 32 саж. Дороговизна такихъ водоспускныхъ трубъ и трудность совершеннаго сопряженія трубъ съ земляною насыпью плотины, а также опасность просачиванія и размыва плотины въ этомъ мѣстѣ, навели на мысль замѣнить постоянную водоспускную трубу переноснымъ желѣзнымъ сифономъ. Переносный сифонъ можетъ служить въ качествѣ водоспуска при орошеніи изъ всякаго водохранилища любой площади отъ огорода до полевого участка. На Войсковомъ участкѣ имъ пользуются для усиленія подачи воды при орошеніи зерновыхъ хлѣбовъ и для поливки болѣе высокихъ площадей, чѣмъ то позволяютъ постоянныя водоспускныя трубы. Сифоны изготовлены изъ котельнаго желѣза въ 1/4 дюйма. Сифонъ собирается изъ отдѣльныхъ трубъ въ 2,1 метр. длиною, скрѣпляемыхъ болтами, пропущенными во флянцы. Благодаря отдѣльнымъ звеньямъ сифона ему можно придать видъ ломаной линіи поверхности поперечнаго профиля той плотины, гдѣ сифонъ укладывается. Концы сифона снабжены особо плотно-закрывающимися помощью рычаговъ затворами. Среднее звено сифона, укладываемое на гребнѣ плотины, имѣетъ два отверстія: большое, служащее для наполненія сифона водой, и малое, пропускающее вытѣсняемый при этомъ воздухъ. Когда изъ малаго отверстия показывается вода, наполненіе сифона прекращаютъ и оба отверстия закупориваютъ деревянными пробками, а затворы по концамъ сифона поворотомъ рычага открываютъ. Такъ сифонъ приводится въ дѣйствіе. Для прекращенія его работы, открываютъ то отверстіе, черезъ которое наполняли сифонъ водой.

#### Искусственные водосборы и водосборныя канавы.

Вслѣдствіе высокаго положенія прудовъ, заложенныхъ почти у водораздѣльныхъ гребней, естественныя водосборы недостаточны для наполненія ихъ весьма значительной вмѣстимости.

Поэтому естественный водосборъ каждаго пруда увеличенъ искусственно, такъ что каждое водохранилище, какъ упоминалось уже выше, имѣетъ двѣ водосборныя площади: естественную и искусственную; эта послѣдняя питаетъ своимъ стокомъ данное водохранилище при помощи специальныхъ водосборныхъ канавъ-валовъ, проведенныхъ съ весьма малымъ уклономъ (около 0,0008) къ водохранилищу по горизонталямъ той поверхности, которая сдѣлана водосборной для даннаго водохранилища. Водосборная канава представляетъ не глубокую въ 0.2

но широкую въ 3 саж. поверху, выемку съ уклономъ къ пруду. Малый валъ дается для того, чтобы канава не размывалась и, главное, захватывала наибольшую водосборную площадь. Съ низовой стороны канавы вмѣстѣ съ откосомъ ея сдѣланъ водосборный валъ, удерживающій стекающія воды, въ случаѣ переполненія канавы, и направляющій ихъ въ прудъ. Высота вала въ 2—3 арш., откосы его полукруглыя и ширина поверху 0,35 саж. Валъ канавы, принимающій воду со стороны водосборной площади, дѣлается пологимъ и канава шириною въ 3 саж. по верху, имѣетъ лишь 1 саж. ширины по дну. Подшвы водосборныхъ канавъ при впаденіи ихъ въ прудъ закладываются на уровнѣ высокаго стоянія воды въ прудѣ, и если канавы захватываютъ воды нижнихъ частей водосборнаго бассейна, то ихъ валы примыкаютъ къ валамъ прудовой плотины, а канавы, перехватывающія воды за водораздѣломъ, впадаютъ въ верховьяхъ пруда. Водосборные валы—канавы орошаемаго участка раскинулись на нѣсколько десятковъ верстъ и собираютъ воды съ весьма обширной площади не только Михайловской дачи, но и прилегающихъ войсковыхъ вѣдѣній земель. При Дудачьемъ прудѣ водосборныхъ канавъ три: Ульяновская-Самаровская, Цыплакова, Хуторская-Дудачья. Первыя 2, перехватывающія воды балокъ тѣхъ же названій, приносятъ эти воды къ вершинѣ пруда, а послѣдняя, собирая часть водъ, направляющихся въ Крутую балку, впадаетъ справа при самой плотинѣ. Общая длина ихъ достигаетъ 12 верстъ. Водосборную площадь пруда онѣ увеличиваютъ на 1750 дес., что составляетъ вмѣстѣ съ естественнымъ бассейномъ Дудачьяго пруда площадь въ 2000 дес. При Крутовскомъ прудѣ собственно водосборная канава одна: Терновская—11 верстъ длиною; она несетъ воды нѣсколькихъ балокъ и впадаетъ въ прудъ съ правой стороны. Другая же канава, служащая также сборной для Крутовскаго пруда и впадающая близъ плотины съ лѣвой стороны, представляетъ собственно правый водопроводный каналъ Дудачьяго пруда. Такимъ образомъ эта канава, отсѣкая часть склона Дудачьей балки и захватывая его воды, играетъ роль и водосборной канавы. Двѣ эти канавы увеличиваютъ водосборную площадь Крутовскаго пруда на 920 дес., что въ общемъ даетъ бассейнъ водосборной площади въ 2000 дес. Въ Осиновскій прудъ справа впадаетъ лѣвый водопроводный каналъ Дудачьяго пруда, играющій роль водосборнаго, а слѣва—Дубовинская водосборная канава длиною въ 7 верстъ. Водосборная площадь этого пруда достигаетъ 2300 дес. (естественная 1500 д., искусственная 800 дес.) Водосборный валъ Ново-Осиновскаго пруда тянется около 9 верстъ и, пересѣкая склоны вершинъ мелкихъ балокъ и часть склона Дубовинской балки, впадаетъ въ прудъ съ лѣвой стороны.

Какъ было уже выше сказано, большинство водосборныхъ валовъ—канавъ принадлежатъ къ чужой землѣ сосѣднихъ владѣній. Когда имѣніе находилось въ вѣдѣніи Жеребцова, всѣ эти земли обычно арендовались имъ же. Съ переходомъ вѣдѣнія въ собственность Войска эта аренда прекратилась и теперь будущее этихъ земель, относящихся участкомъ водой, находится въ весьма неопредѣленномъ положеніи, такъ какъ едва ли на нихъ могутъ быть распространены Правила 20 Мая 1862 года объ отчужденіи земель подъ канавы для надобностей земельныхъ владѣній. Но если бы даже эти водосборныя канавы и сохранились, все же въ настоящее время, что онѣ находятся на чужой землѣ и въ такомъ большомъ

количество, требуя тщательнаго надзора и постоянного ремонта весной, расчистки и наблюдения за течением въ нихъ весенней воды, можетъ дурно отражаться на сборѣ снѣговой воды въ прудахъ и тѣмъ самымъ нарушить всю правильность оросительнаго водоснабженія Войскового участка и сдѣлать его весьма недостаточнымъ для существующей площади полива.

Кромѣ подачи снѣговой воды въ главные пруды, водосборные валы-канавы на своемъ многоверстномъ протяженіи, образуя въ пересѣкаемыхъ ими балочкахъ мелкіе водопойные пруды, питаютъ водою атмосферныхъ осадковъ и эти послѣдніе. Въ этихъ случаяхъ водосборная канава не слѣдуетъ за изгибомъ рельефа и не дѣлаетъ въ вершинѣ балки длинной петли для ея обхода, а пересѣкаетъ ее по прямой линіи, причемъ валъ превращается въ небольшую плотину, а канава въ небольшой прудъ.

Общая водосборная площадь орошаемаго участка около 7 тысячъ десятинъ. За время снѣжныхъ осадковъ года съ половины Ноября и по 1-е Апрѣля выпадаетъ въ среднемъ на орошаемомъ участкѣ 90 мм. осадковъ. Къ сожалѣнію, нѣтъ никакихъ данныхъ, позволяющихъ опредѣлить величину потерь воды этихъ осадковъ на просачиваніе и испареніе и, такимъ образомъ, нельзя точно опредѣлить коэффициентъ стока для Войскового орошаемаго участка. По словамъ А. М. Жеребцова величина стока колеблется отъ 30 до 100 куб. саж. съ десятины и въ средніе годы около 70 куб. саженой, такъ что по своимъ долготѣннымъ наблюдениямъ Жеребцовъ приблизительно выводитъ, что стокъ водосборной площади въ 5 десятинъ обезпечиваетъ правильное орошеніе одной десятины. Кизенковъ опредѣляетъ величину стока (1891 г.) въ 64 куб. саж. съ десятины, принимая величину зимнихъ осадковъ равной 87 мм. и величину испаренія 30 мм. и игнорируя совершенно потери на просачиваніе. Наиболее простой способъ опредѣлить величину стока, это, зная ежегодное количество выпадающихъ осадковъ, опредѣлять степень наполненія прудовъ, опредѣливъ предварительно вполне точно (на основаніи съемки и нивелировки) ихъ объемъ при разныхъ горизонтахъ воды въ нихъ.

Такъ какъ Войсковой участокъ не имѣетъ собственной метеорологической станціи и тѣмъ болѣе не ведетъ снѣгомѣрныхъ наблюдений, то и этотъ путь до сихъ поръ не можетъ дать на участкѣ вполне точныхъ результатовъ.

### Оросительная сѣть.

Оросительная сѣть разбита по склонамъ Дудачьей и Осиновой балокъ на общей площади около 2000 десятинъ; ея границами на сѣверѣ служатъ лѣвый водопроводный каналъ Дудачьяго пруда, на юго-западѣ правый его водопроводный каналъ, на юго-востокѣ такой же лѣвый водопроводный каналъ Осиновскаго пруда и на югѣ балка Крутая. Оросительную сѣть составляютъ постоянные ея элементы—водопроводные каналы, распределители и оросительныя канавы, и временные, ежегодно возобновляемые элементы—вспомогательныя канавки и оросительныя борозды, разбиваемыя послѣ посѣва окучникомъ. Тальвегъ балокъ Дудачьей и Осиновской дѣлитъ всю орошаемую площадь на двѣ половины: сѣверо-восточный склонъ орошается изъ 2 каналовъ: праваго Дудачьяго и лѣваго Крутовскаго; юго-западный склонъ орошается 4 каналами: лѣвымъ Дудачьимъ, лѣвымъ Осиновскимъ верхнимъ, лѣвымъ Нижне-Осиновскимъ

и правымъ Нижне-Осиновскимъ. Шесть водопроводныхъ каналовъ участка и балокъ Дудачьей и Осиновской разбиваютъ орошаемую площадь на 6 балокъ. Клинья имѣютъ форму вытянутыхъ полосъ, шириною отъ 100—200 саж. и водопроводные каналы располагаются по склону одинъ ниже другого на расстоянии тѣхъ же 100—200 саж. Водопроводнымъ каналамъ данъ уклонъ 0,003—0,0006. Поперечные размѣры каналовъ не вездѣ одинаковы (нѣкоторые изъ нихъ и служатъ водосборными): ширина по дну 0,33 саж., по верху 1,20 саж., глубина 0,33—0,40 саж. Подъ скотопрогонный дорогой каналъ Дудачьяго пруда прошли кирпичными трубами. На пути какъ водопроводныхъ оросительныхъ, такъ и водосборныхъ канавъ акведуковъ черезъ балочки поставлены, а ихъ замѣняютъ водопойные пруды. Осиновскіе и Крутовскій каналы имѣютъ валы съ обѣихъ сторонъ, а водопроводные каналы Дудачьяго пруда имѣютъ валь только съ низовой стороны, какъ и у водосборныхъ канавъ, и потому одновременно могутъ служить и этой цѣли.

Задача дальнѣйшей разбивки элементовъ оросительной сѣти заключается въ томъ, чтобы подать воду изъ водопроводныхъ каналовъ возможно быстро на орошаемую площадь и наиболее равномерно распредѣлить ее по поливнымъ дѣлянкамъ. Вмѣстѣ съ тѣмъ въ интересахъ болѣе удобной обработки полей хозяйственными орудіями поливныя дѣлянки должны представлять болѣе или менѣе прямоугольныя фигуры. Поэтому распредѣлительные каналы заданы почти подъ прямымъ угломъ къ ихъ магистраламъ—водопроводнымъ каналамъ на наибольшемъ уклону мѣстности. Распредѣлители проведены на разстояніи 300—500 саж. другъ отъ друга. Отъ распредѣлителей въ обѣ стороны черезъ 30—50 саж. отходятъ оросительныя каналы. Послѣднія идутъ приблизительно параллельно магистраламъ мѣстности и образуютъ тѣ дѣлянки, на которыхъ разбиваются оросительныя борозды, какъ послѣдніе элементы оросительной сѣти. Въ этой сѣти наиболее дорогимъ сооруженіемъ являются ея распредѣлительныя каналы, длина которыхъ превышаетъ 20 верстъ. Вмѣстѣ съ тѣмъ это и слабое мѣсто сѣти. Дѣло въ томъ, что для быстроты подачи воды они заложены по наибольшему уклону мѣстности, перпендикулярно горизонталямъ. Склоны же балокъ имѣютъ довольно большое паденіе отъ 0,005 до 0,03. По этому для предупрежденія размыва грунта пришлось на каналахъ сдѣлать кирпичныя перепады. Перепады на распредѣлителяхъ расположены въ видѣ пониженій на поларшина уступовъ съ горизонтальнымъ дномъ. Въ зависимости отъ рельефа, перепады то сближаются между собою до нѣсколькихъ сажень, то удаляются на значительное разстояніе. Поперечные размѣры распредѣлителей: ширина по дну 0,17—0,33 саж., по верху 0,66—0,82 саж., глубина 0,35—0,40 саж. Перепады устроены безъ успокоителей, и вода падаетъ на горизонтальный кирпичный полъ, иногда на досчатый сверхъ пола настиль. Вначалѣ перепады были устроены на извести, а потомъ пришлось сложить ихъ на цементномъ растворѣ. На перепадъ съ водобойнымъ поломъ идетъ отъ 300—500 фунтовъ в 2½ пуд. цемента. Устройство перепадовъ и ихъ ежегодный ремонтъ производился постройкой своего кирпичнаго завода. Отъ распредѣлителей почти подъ прямымъ угломъ отходятъ въ обѣ стороны оросительныя каналы. Начиная отъ нѣскольго выше перепада кирпичными трубами, какъ и распредѣлительныя каналы въ своихъ головныхъ частяхъ, такъ что стѣнки перепадовъ

служать опорой для щита, когда нужно приостановить воду въ каналѣ и пустить ее въ ороситель. Оросители проводятся на разстояніи 30—60 саж. другъ отъ друга, ближе на крутыхъ склонахъ и дальше другъ отъ друга на пологихъ. Оросительнымъ каналамъ данъ уклонъ въ 0,0004, глубина — 0,16 саж. ширина по верху 0,50 саж., по низу 0,16 саж. Черезъ каждыя 6 саж. въ оросительной канавѣ дѣлаются прорѣзы шириною въ 0,10 саж. для пропуска воды въ параллельныя ей вспомогательныя канавки, откуда вода уже поступаетъ въ оросительныя борозды. Вспомогательная канавка проводится (одна на 10—15 оросительныхъ бороздъ) вдоль нижняго вала оросителя послѣ посѣва, глубиною 0,10 саж., шириною 0,13 саж., и оправляется отъ руки лопатей, когда готовы оросительныя борозды. Оросительныя борозды рѣжутся орудіемъ параллельно распределителямъ и, слѣдовательно, по наибольшему уклону мѣстности. На крутыхъ склонахъ такія борозды сильно размывають, хотя ихъ въ такихъ мѣстахъ проводятъ и чаще и мельче. Въ среднемъ на каждой сажени проводятъ 3 борозды (черезъ арш.), но на крутыхъ склонахъ число бороздъ увеличивають до 5, а на пологихъ уменьшають до 2½ бороздъ (т. е. 5 бороздъ на 2 саж.). При большомъ разстояніи между бороздами очень медленно происходитъ напѣтываніе гребней. Операция проведенія оросительныхъ бороздъ производится велѣдъ за посѣвомъ орудіемъ на парѣ воловъ. Длина 60 саж. борозды не дѣлають. Самый поливъ полей, приготовленныхъ къ правильному бороздчатому орошенію, производится слѣдующимъ образомъ: открывая постепенно трубу, изъ пруда подають воду къ тому распределителю, который обслуживаетъ очередной для полива участокъ.

Чтобы вода не пошла по водоприводному каналу дальше открываемаго распределителя, опускають ближайшій за головной частью распределителя шлюзовою щитъ на водоприводномъ каналѣ и приваливають его землею. Впускъ воды въ оросительныя каналы и поливъ участка идетъ ярусами, начиная съ верхняго. Комъ земли, закрывающій входное отверстіе трубы самого верхняго оросителя, отваливается, а распределитель немного ниже закрывается щитомъ и землею. Когда оросительная канава набирается водою, съ низовой ея стороны въ валигѣ расчицають прорѣзы, и вода поступаетъ въ вспомогательную канавку, откуда уже идетъ по оросительнымъ бороздамъ. Рабочій, разбредая или приваливая землю въ началѣ оросительныхъ бороздъ, устанавливаетъ медленный и равномерный по всѣмъ бороздамъ токъ воды. Одновременно открывается отъ 10 до 20 прорѣзовъ на одномъ оросителѣ черезъ 3—6 саж. каждый и поливъ ихъ, т. е. полосы земли шириной 40—90 саж., оканчивается приблизительно черезъ сутки, когда гребни между бороздками пропитаются водою и потемнѣють. Приваливъ землей прорѣзы уже политыхъ бороздъ, открывають другіе прорѣзы и все время слѣдятъ за тѣмъ, чтобы всѣ бороздки одновременно открытыхъ прорѣзовъ равномерно и за одно и то же время наполнились водою. Регулированіе тока производится землею и лопатою. Одинъ рабочий въ день можетъ полить осенью  $\frac{3}{4}$  десятины, весной до 1¼ дес. Излишки отработавшей воды поступають въ нижележащую оросительную канаву и дополнены потомъ водою изъ распределителя идутъ на поливку слѣдующаго нижняго яруса. Въ зависимости отъ горизонта воды въ прудѣ, воду могутъ получать изъ одной трубы одновременно отъ 2 до 3 распределителей и отъ 6 до 12 оросителей. Клинь въ 140—



145 десятиных на Осиновой балкѣ весною орошается въ теченіе 12—16 дней, осенью, при маломъ напорѣ и сухой землѣ, 20—25 дней. По подсчетамъ Кизенкова въ день изъ каждаго водопроводнаго канала орошается не болѣе 6 десятиныхъ при расходѣ воды на десятину ярового посѣва 337 куб. саж. Впрочемъ число десятиныхъ ежедневнаго полива одной трубы зависить, кромѣ напора воды въ прудѣ, отъ отдаленности участка, отъ степени сухости почвы, отъ количества подаваемой воды на десятину для того или другого рода растений.

Что касается воды, потребляемой на единицу орошаемой площади разныхъ культуръ на Войсковомъ участкѣ, то въ этомъ отношеніи имѣются лишь весьма приблизительныя данныя, а межъ тѣмъ на средства А. М. Жеребцова была устроена специальная станція, надлежаще оборудованная для специальныхъ изысканій оросительныхъ нормъ. Къ сожалѣнію, она существовала очень недолго и никакихъ матеріаловъ ея работъ не сохранилось, но во всякомъ случаѣ это была первая въ Россіи специальная опытная ирригаціонная станція.

При проектированіи оросительной сѣти, основываясь на данныхъ иностранныхъ авторовъ, рассчитывали на десятину зерновыхъ хлѣбовъ подавать воды не болѣе 100 куб. саж., почему въ старыхъ прудахъ и заложены были лишь 12" трубы. Этого количества воды оказалось мало. Пришлось на помощь трубъ ставить сифонъ. По словамъ А. М. Жеребцова идетъ на 1 поливъ на десятину отъ 250 до 350 куб. саженой воды. Карповъ считаетъ, что въ среднемъ требуется для полива 300—400 куб. саж. на 1 десятину. Маевскій принимаетъ, что на весенній поливъ идетъ 200 куб. саж., на осенній 300 куб. саж. По свѣдѣніямъ Антонова воды расходуется отъ 150—200 куб. саж. на десятину (въ зависимости отъ болѣе сухой или влажной весны).

Стоимость орошаемой сѣти и связанныхъ съ ней другихъ сооружений на участкѣ приблизительно опредѣляется въ 98 тысячъ рублей и слагается изъ слѣдующихъ цифръ:

- 1) Четыре земляныхъ плотины оросительныхъ прудовъ оцѣниваются въ 39½ тысячъ руб. (Дудачья 12 тыс. руб. Крутовская 10 тыс. руб. Осиновская верхняя 12½ тыс. руб., нижняя 5 тыс. руб.).
- 2) Водосборные валы-канавы (35 вер.) 16 тыс. руб.
- 3) Водопроводные каналы (30 версты) и 123 версты оросительныхъ канавъ 18 тыс. руб.
- 4) 21½ верста распределителей съ кирпичными головными трубами и цементированными перепадами 20 тыс. руб.

24 земляныхъ плотины для лиманнаго орошенія 75 десятиныхъ лужковъ 4½ тыс. руб.

Распредѣляя эту сумму на 1208 десятиныхъ поливной площади, обслуживаемой сѣтью, найдемъ стоимость устройства орошенія одной десятины около 81 руб. Этими одновременными затратами на десятину стоимость орошенія Михайловской дачи не исчерпывается. Къ нимъ нужно присоединить дополнительные расходы на ремонтъ и содержаніе сѣти (на каковой предметъ вносятся въ сѣтъ Войскового участка ежегодно отъ 3 до 5 тыс. руб.) на устройство оросительныхъ бороздъ, лишнюю обработку и проч.

При практикуемой теперь сдачѣ въ аренду и поливныхъ и неполивныхъ земель водъ зерновые хлѣба, арендаторы насчитываютъ лишнихъ расходовъ на

25—30 руб. на каждую орошаемую десятину зернового хлѣба противъ неорошаемой десятины.

### Поливная культура.

На орошаемомъ участкѣ главнымъ образомъ воздѣлываются зерновые хлѣба: пшеница озимая и яровая (кубанка и гирба), рожь, овесъ, просо, а также и травы (люцерна). Въ послѣднее время появился спросъ на поливную землю подъ огороды; но пока сдается въ аренду только нѣсколько десятинъ. Старый фруктовый садъ, расположенный сейчасъ же возлѣ плотины Дувичьего пруда и занимающій площадь въ 7 десятинъ, орошается издавна, хотя въ случаѣ недостатка воды ему первому отказываютъ въ поливѣ. Этихъ трехъ группами полевыхъ, огородныхъ и садовыхъ растений исчерпываются поливные культуры на участкѣ. Въ послѣднее время изъ за недостатка въ зимнѣ и при скудныхъ степныхъ урожаяхъ сѣна (30 пудовъ на десятину) распространится по почину Жеребцова на казачьихъ и другихъ земляхъ способъ задержанія естественныхъ степныхъ сѣнокосовъ путемъ задержанія снѣговой воды возмѣтными валами, разбитыми въ степи по горизонталямъ, и безъ всякихъ прудовъ. Этотъ способъ временнаго увлаженія задержанной весенней водой степныхъ покосовъ даетъ прекрасные результаты (до 80 пудовъ на десятину).

Самостоятельнаго полевого хозяйства, какъ было уже сказано, Войсковой участокъ не ведетъ. Поля участка въ настоящее время являются сильно засоренными, такъ какъ у Жеребцова было трехполье: Апрельскій паръ, озимь, яровое, при чемъ на парахъ борьба съ сорной растительностью велась очень плохо. Половина неорошаемой земли участка всегда находится въ трехлѣтней залежи и земля не сданная подъ распашку сдается подъ вынѣсъ по 3 руб. 50 коп. съ десятины.

Въ настоящее время все больше и больше вводится на участкѣ культура люцерны. Такъ въ 1912 году тамъ было 400 десятинъ люцерны, изъ которыхъ половина молодой. Лучшіе участки люцерны продаются по 90 руб. за десятину, а худшіе убираются исполу.

На орошаемомъ участкѣ при сдачѣ его въ аренду частями, будущность имѣютъ цѣнные зерновые хлѣба (пшеница) и кормовыя травы—люцерна, главнымъ образомъ, и затѣмъ огороды.

Весною первыми по времени орошаются озимые хлѣба, пока они не идутъ еще въ стрѣлку. Въ зависимости отъ погоды періодъ орошенія озимыхъ колеблется между 20 Апрѣля и 20 Мая: въ теплую и сухую погоду раньше, въ сырую и холодную позже. Затѣмъ слѣдуетъ орошеніе яровыхъ, которое стремятся въ всякомъ случаѣ закончить до выколашиванія въ періодъ ещенія. Къ поливу яровыхъ обыкновенно приступаютъ послѣ 9—10 Мая и заканчиваютъ въ началѣ Іюня. На поливъ озимыхъ, получающихъ первое орошеніе еще съ осени, идетъ не болѣе недѣли. Яровые, получая воду всего одинъ разъ, требуютъ сильнаго увлажненія, на что тратится больше воды и времени. По даннымъ Судовскаго влажность верхняго (3—10 сент.) слоя неплотной почвы доходитъ до 35—40%, на глубинѣ же 20 сантим. и того больше. Максимальная влажность, какой могли достигнуть лишь 3-хъ дневной поливкой, доходила въ началѣ оросительной борозды до 39,8%, по срединѣ (гдѣ наибольшее испареніе) 37,4% и

въ концѣ борозды у самого стока до 45,3%. Средняя влажность изъ этихъ данныхъ опредѣляется въ 40,8%. Первый поливъ озимые получаютъ осенью. Если погода суха, то они поливаются сейчасъ же послѣ посѣва. Въ дождливую погоду орошеніе производится во второй половинѣ Августа по всходамъ, а иногда и въ Сентябрѣ. Вообще же предпочитаютъ закончить къ 1-му Сентября. Осеннимъ поливомъ озимыхъ заканчивается оросительный періодъ. Въ прудахъ остается только мертвый запасъ воды. Люцерна поливается послѣ каждаго укуса и даетъ за два укуса до 400 пудовъ. На урожай большое вліяніе оказываетъ при орошеніи навозное удобреніе. Майскіе заморозки вредно дѣйствуютъ на только что политые хлѣба. Поэтому во время заморозковъ орошеніе прекращаютъ. Въ среднемъ считаютъ, что орошаемая десятина приноситъ 100 пудовъ, а неорошаемая 40 пудовъ зернового хлѣба. При удобрении и орошеніи урожай поднимается до 200 пудовъ (озим. пшеница) и 150 пудовъ (бѣлотурка). Вотъ среднія данныя урожая:

	орошаемая.	неорошаемая.
Озимая пшеница . . . . .	120—150 п.	— п.
Яровая „ . . . . .	100 „	25—40 „
Гирка (мягкая пшеница) . . . . .	95 „	45 „
Овесь . . . . .	90—150 „	45 „
Люцерна . . . . .	400 „	— „
Просо . . . . .	110 „	40 „

Карповъ (докладъ Москов. О. С. Х. въ 1892 году) приводитъ слѣдующія данныя объ урожаяхъ хлѣбовъ на орошаемомъ участкѣ Жеребцова. Пшеница бѣлотурка давала при орошеніи отъ 80—92 пудовъ съ десятины, а безъ орошенія отъ 8½—60 пудовъ, причемъ качества зерна, его цвѣтъ, вѣсъ и раздѣнка, какъ поливной, такъ и неполивной пшеницы были одинаковы. Вмѣстѣ съ тѣмъ выяснилось, что бѣлотурка ранней поливки не выноситъ, не переноситъ также и застоя воды. Лучшемъ временемъ для ея орошенія считается время передъ выходомъ ея въ стрѣлку. Другіе хлѣба недолгій застой воды хорошо переносятъ. Изъ мягкихъ пшеницъ лучшей урожай даетъ гирка, на культурахъ которой съ 1890 года и остановились.

Озимая пшеница, гирка, овесъ и просо на орошаемыхъ участкахъ считаются лучше по качеству зерна и раздѣняются выше.

При составленіи настоящаго очерка кромѣ свѣдѣній, собранныхъ на мѣстѣ, я пользовался слѣдующими литературными матеріалами объ имѣніи Жеребцова:

- 1) И. Т. Карповъ. Описаніе устройства орошенія въ имѣніи А. М. Жеребцова. Стенографическій отчетъ о совѣщаніяхъ при Императ. Москов. Общ. Сел. Хоз. 1892 г. по обществен. работамъ подъ редакціей генер. М. Н. Анненкова. II, 1893 г.
- 2) Кизенковъ. Объ орошеніи снѣговой водой. Спб., 1892 г.
- 3) Мазуренко. Рукописныя замѣтки.
- 4) Судовскій. Дача Михайловская. Матеріалы по изученію русскихъ почвъ, Вып. XI, 1898 г.
- 5) Маевскій. Какъ использовать балки и рѣки для орошенія и обводненія. Журналъ Юго-Восточ. Хозяинъ 1906 г. №№ 1—8.

## Орошение и водопользование въ Крыму.

Какъ известно, Таврической хребтъ раздѣляетъ Крымъ на двѣ весьма отличныя по своему климату области: сѣверную—стенную и, такъ называемый, южный берегъ Крыма. Горы эти представляютъ остатокъ огромной горной складки, южная половина которой опустилась и занята теперь моремъ. Поверхность оставшейся сѣверной части представляетъ возвышенное плоскогорье—равнину, возвышающуюся на 500—700 саж. надъ уровнемъ Чернаго моря и носитъ мѣстное названіе Яйла («пастбище»); она имѣетъ слабую покатость на сѣверо-западъ, а на югъ падаетъ крутымъ обрывомъ къ морю; вся Яйла сложена изъ верхняго юрскаго известняка и подстилающаго его конгломерата и представляетъ весьма мощныя отложенія, разсѣченныя многочисленными трещинами, воронками, провалами и цѣлою сѣтью подземныхъ пустотъ. Яйла представляетъ главную водосборную площадь для всѣхъ осадковъ, которые питаютъ всѣ, какъ надземные, такъ и подземные водные потоки Крыма. Выпадающая атмосферная влага въ видѣ дождя и особенно въ видѣ снѣга заполняетъ пустоты, проникаетъ въ рыхлые мергелистые известняки. Изрѣзанные многочисленными трещинами, ходами, эти известняки представляютъ какъ бы колоссальную губку, впитывающую въ себя влагу атмосферныхъ осадковъ; этимъ запасомъ атмосферной воды и питаются рѣчки и ручьи сѣвернаго и южнаго склоновъ Таврическаго хребта; всѣ рѣки и ключи Крыма выходятъ изъ конгломератовъ, подстилающихъ юрскіе известняки. Такъ какъ конгломераты покоятся на толщахъ совершенно водонепроницаемыхъ юрскихъ сланцевъ, высоко залегающихъ надъ уровнемъ моря, то накопленная въ нихъ вода не можетъ просачиваться вглубь а проникаетъ на склоны горъ по плоскости налеганія известняковъ и подстилающихъ ихъ мѣстами конгломератовъ на глинистыхъ сланцахъ, благодаря чему водные запасы горной части Крыма выступаютъ на поверхность выше культурной полосы и по преимуществу въ лѣсной полосѣ.

На рис. 20 показанъ схематическій геологическій разрѣзъ Крымскихъ горъ:

- 1—трещиноватые известняки,
- 2—конгломераты и песчаники водоносные,
- 3—водоупорные сланцы,
- 4—изверженные породы.

Сверхъ указанной роли собирателя и распредѣлителя осадковъ Яйла, благодаря возвышенному положенію своему и находящимся въ немъ подземнымъ ледникамъ, представляетъ огромный холодильникъ. Атмосферные пары, выдыхаемые подъ влияніемъ солнечнаго нагрѣва поверхностью моря, поднимаются вверхъ и, относимые воздушнымъ теченіемъ въ направленіи охлажденной поверхности Яйлы, конденсируются здѣсь въ свою очередь, пополняя ея водные запасы и при благоприятныхъ условіяхъ изливая по склонамъ дождь.

Изъ приведеннаго видно то преобладающее значеніе, какое имѣетъ Яйла въ вопросѣ водоснабженія Крыма.

Среднее (за 16 лѣтъ) годовое количество осадковъ, выпадающихъ на Яйлѣ, ровно 838 мм. (по даннымъ метеорологической станціи на Ай-Петри, расположенной на высотѣ 552 саж. надъ уровнемъ моря).

Межъ тѣмъ среднее годовое количество осадковъ внизу въ Ялтѣ равно 508 мм. Распределение этихъ осадковъ такое: зима 282 мм. (33,7%) весна—158 мм. (18,8%); лѣто—180мм. (21,4%); осень—218мм. (26,1%).

Сила осадковъ на Яйлѣ весьма значительна и потому текущая вода въ Крыму совершаетъ такую интенсивную, къ сожалѣнію, разрушительную работу. Поэтому то урегулирование стока, какъ талыхъ снѣговыхъ, такъ и ливневыхъ водъ—составляетъ одну изъ насущныхъ задачъ упорядоченія воднаго хозяйства въ Крыму.

Неравномерное распределение по временамъ года, въ общемъ, обильныхъ осадковъ на Яйлѣ и мало выгодное распределение ихъ въ вегетационномъ періодѣ дѣлаютъ засухи весьма опаснымъ явленіемъ особенно на южномъ берегу Крыма, такъ какъ отъ режима осадковъ на Яйлѣ зависитъ, какъ мы видѣли, все водоснабженіе Крыма; въ самомъ дѣлѣ вполне ясно доказана тѣсная зависимость дебета источниковъ южнаго берега Крыма отъ количества выпадающихъ на Яйлѣ зимнихъ осадковъ. То обстоятельство, что максимумъ осадковъ, выпадающихъ на Яйлѣ, приходится на зиму, дѣлаетъ каптажъ зимнихъ осадковъ Яйлы важнейшимъ средствомъ для повышения и поддержанія равномерности дебета источниковъ Крыма.

*Климатъ.* Чтобы характеризовать климатическія условія сѣвернаго и южнаго склоновъ Таврическаго хребта, я приведу свѣдѣнія объ осадкахъ, а также температурѣ и относительной влажности воздуха для слѣдующихъ пунктовъ: Магарачскаго казеннаго участка, ИМПЕРАТОРСКАГО Никитскаго сада и казеннаго имѣнія Салгирка.

Первые два пункта расположены на южномъ берегу на высотѣ надъ уровнемъ моря въ 35 и 43 саж.; третій же на сѣверномъ склонѣ близъ Симферополя.

**Количество осадковъ.**

	ИМП. Ник. Садъ 1910 г.		Магарачъ 1903—1912 г.			Салгирка 1901—1912 г.			
	Max.	сред.	Min.	Max.	Сред.	Min.	Max.	Сред.	Min.
Январь . . . . .	—	75,4	—	121	72,6	23,5	59,0	38,3	10,5
Февраль . . . . .	—	9,4	—	84,1	42,6	2,7	95,8	32,7	2,3
Мартъ . . . . .	—	10,8	—	77,0	45,6	6,3	45,4	28,0	11,4
Апрѣль . . . . .	—	17,5	—	49,8	24,6	2,9	54,9	30,3	10,6
Май . . . . .	—	24,0	—	32,4	18,9	2,3	90,3	33,3	1,1
Июнь . . . . .	—	39,2	—	178,2	58,4	18,8	218,0	67,8	23,5
Июль . . . . .	—	117,6	—	272,1	79,7	6,7	208,8	98,5	11,4
Августъ . . . . .	—	8,8	—	55,6	19,2	3,3	80,0	23,7	2,5
Сентябрь . . . . .	—	6,6	—	100,6	41,0	4,1	78,1	38,2	2,4
Октябрь . . . . .	—	187,6	—	237	64,3	1,7	114,0	32,5	4,5
Ноябрь . . . . .	—	75,7	—	251	73,7	26,8	138,5	43,0	4,2
Декабрь . . . . .	—	39,2	—	111	48,5	11,3	52,0	33,7	15,2
	—	611,8	—	—	589,1	—	—	500,0	—

Температура.

	ИМП. Ник. садъ. 1910 г.			Магарачъ 1903—1912 г.			Салгирка 1901—1912 г.	
	maxim.	средн.	minim.	maxim.	средн.	minim.	средн.	
Январь . . . . .	13,3	5,3	— 7,6	5,7	3,4	1,8	— 0,6	
Февраль . . . . .	13,7	5,9	— 2,5	6,6	4,1	— 0,8	— 1,3	
Мартъ . . . . .	15,7	5,4	— 3,5	8,5	6,3	3,8	2,8	
Апрѣль . . . . .	22,5	10,8	2,4	12,0	10,2	9,2	10,0	
Май . . . . .	21,8	15,6	— 5,0	17,9	16,4	13,7	17,0	
Юнь . . . . .	28,5	20,5	11,0	22,9	20,8	19,0	18,7	
Юль . . . . .	29,5	23,3	15,5	25,7	23,7	20,0	20,4	
Августъ . . . . .	29,3	22,1	13,7	25,9	24,4	22,0	19,5	
Сентябрь . . . . .	27,5	19,1	10,0	27,6	20,1	19,6	15,5	
Октябрь . . . . .	20,7	13,3	7,0	18,1	14,8	12,5	9,1	
Ноябрь . . . . .	20,8	11,1	4,0	12,8	10,0	7,6	6,6	
Декабрь . . . . .	15,7	7,2	0,2	8,4	6,7	3,9	1,8	

Относительная влажность воздуха.

	ИМП. Ник. садъ. 1910 г.	Магарачъ.	Салгирка.
Январь . . . . .	74	73	80
Февраль . . . . .	73	70	84
Мартъ . . . . .	68	70	79
Апрѣль . . . . .	66	66	69
Май . . . . .	72	66	66
Юнь . . . . .	68	66	72
Юль . . . . .	63	58	66
Августъ . . . . .	60	54	72
Сентябрь . . . . .	62	58	79
Октябрь . . . . .	73	68	96
Ноябрь . . . . .	69	71	79
Декабрь . . . . .	73	75	86

Среднее распределение осадковъ, температуры и влажности воздуха по временамъ года для южнаго берега и для сѣвернаго склона приведено въ нижеслѣдующей таблицѣ.

	Южный берегъ.					Сѣверный склонъ.				
	Зима.	Весна.	Лѣто.	Осень.	Годъ.	Зима.	Весна.	Лѣто.	Осень.	Годъ.
Осадки . . . . .	144	71	162	224	601	105	91	190	114	500
Температура . . . . .	4,8	10,9	22,8	14,8	13,3	0,0	9,9	19,5	10,4	9,9
Влажность воздуха . . . . .	73%	65%	61%	67%	67%	86%	71%	71%	81%	77%

Такимъ образомъ, отсюда мы видимъ, что сѣверный склонъ Гаврическихъ горъ имѣетъ меньшее количество осадковъ, но за то болѣе низкую температуру и болѣе высокую относительную влажность воздуха. Что касается распределения осадковъ по периодамъ года, то на южномъ берегу максимум осадковъ приходится на осень (Сентябрь, Октябрь, Ноябрь) и минимум на весну (Мартъ, Апрель, Май) въ сѣверномъ же Крыму максимум осадковъ наблюдается лѣтомъ, а минимум весной, преобладающей формой осадковъ является дождь. Максимальная продолжительность засушливаго періода можетъ достигать на южномъ берегу 34 дней и падаетъ на Юль и Августъ, такъ какъ осадки распределены

весьма неравномерно въ теченіе вегетаціоннаго періода, и при томъ весьма часты—ливни, быстро стекающіе и потому приносящіе вмѣсто пользы для растений только вредъ, своимъ размывающимъ дѣйствіемъ и образованіемъ корки.

Что касается почвъ Крыма, то въ степной сѣверной части его развиты главнымъ образомъ каштановые суглинки, переходящіе на югъ въ шоколадный черноземъ. Область Яйлы холмистая съ самымъ разнообразнымъ на правленіемъ склоновъ — степь, мѣстами голая каменистая, мѣстами съ хорошей глубокой почвой, дающей возможность развитія хорошаго травостоя. Какъ эти скелетныя, такъ и перегнойно-луговые почвы Яйлы залегаютъ на трещиноватыхъ известнякахъ, которые и служатъ материнской породой почвъ Яйлы.

На южномъ берегу Крыма распространены почвы азональныя — мергелистыя и глинисто-сланцевыя. Шифферныя почвы южнаго берега отличаются прежде всего большой теплопроводностью: фактъ этотъ явствуетъ изъ значительной глубины распространенія суточныхъ колебаній температуры: такъ можно сказать, что суточные колебанія въ нагрѣваніи достигаютъ глубины 50 сант. рѣшительно во все мѣсяцы года, и лишь на глубинѣ въ 1 метръ суточные колебанія въ нагрѣваніи становятся незамѣтны; сильно теплопроводныя почвы южнаго берега Крыма сохраняютъ на глубинѣ въ 1 метръ постоянную высокую температуру. Корни деревьевъ, проникающіе глубже 1 метра, весь годъ остаются въ теплѣ, что особенно важно въ сухіе и холодные періоды зимы и весны. Поступленіе влаги чрезъ корни, какъ извѣстно, зависитъ отъ температуры почвы и при низкой температурѣ почвы падаетъ до minimum'a; поэтому, если бы корни вѣчнозеленыхъ растений южнаго берега Крыма не были обеспечены тепломъ въ холодные періоды года, то такія растения легко засыхали бы отъ недостаточнаго поступленія влаги. Все почвы Крыма, подстилаемыя внизу щебневатыми отложеніями, отличаются большой водопроницаемостью.

Растительность сѣверной части Крыма представляетъ собой ковыльную степь. Злаковый покровъ не является сплошнымъ, а между дерновинками остаются обнаженные участки почвы. На южномъ берегу снова появляется древесная и кустарниковая растительность. Въ Крыму наблюдается рядъ ясно выраженныхъ растительныхъ поясовъ въ вертикальномъ направленіи. Степь сѣвернаго склона постепенно смѣняется полосой сѣверныхъ предгорій, въ которой преобладаетъ кустарниковая растительность, выше располагается полоса дуба, а за ней поясъ бука, доходящій до Яйлы. На Яйлѣ лѣса нѣтъ, здѣсь степь, но на южномъ берегу наивысшее положеніе занимаетъ поясъ бука, ниже слѣдуетъ поясъ дуба и крымской сосны и наконецъ самая южнобережная полоса—культурная—въ свою очередь подраздѣляется на второстепенные пояса, въ которыхъ поясъ вѣчнозеленыхъ деревьевъ является низшимъ (500—700 футъ надъ уровнемъ моря).

Главнѣйшія культуры Крыма—это фруктовые сады, виноградники, огороды, табаководство, декоративные сады.

Садоводство въ южныхъ уѣздахъ Крымскаго полуострова—Симферопольскаго, Евпаторійскаго, Феодосійскаго—составляетъ преобладающее занятіе сельскаго населенія. Всего подъ садами занято сдѣсь до 5726 десятинъ. Изъ плодовыхъ въ наибольшемъ количествѣ разводятся яблоки (синапы), затѣмъ абрикосы и груши. Развито садоводство главнымъ образомъ на сѣверномъ склонѣ.

Культура винограда въ Крыму насаждена греческими переселенцами еще въ VII вѣкѣ до Рождества Христова. Въ 1909 году площадь виноградниковъ Крыма была около 14 тысячъ десятинъ. На южномъ берегу Крыма виноградарство служитъ главной основой экономической жизни мѣстнаго населенія; особенно извѣстны виноградники прибрежной полосы Ялтинскаго уѣзда.

Промышленное огородничество въ Крыму развито сравнительно слабо и почти монополизировано въ рукахъ болгарскаго населенія.

Что касается полеводства, то оно какъ по сѣверному, такъ и особенно южному склонамъ Таврическихъ горъ играетъ весьма незначительную роль.

Вслѣдствіе указанныхъ особенностей климата — неравномернаго распредѣленія осадковъ, высокой температуры лѣта, а также и того, что при значительныхъ уклонахъ полей много осадковъ стекаетъ непронизываемая, — дѣлаетъ искусственное орошеніе земель въ Крыму весьма необходимымъ средствомъ для поддержанія устойчивыхъ урожаевъ. На сѣверномъ склонѣ орошеніе устраивается какъ изъ источниковъ, такъ изъ рѣкъ и рѣчекъ. На южномъ же берегу для орошенія пользуются исключительно водой источниковъ, вытекающихъ изъ подъ Яйлы. Орошаемая площадь, питающаяся за счетъ Яйлинскихъ запасовъ, весьма значительная и требованіе на воду даже при умеренномъ расходованіи ея также очень большое. По наблюденіямъ мѣстныхъ сельскихъ хозяевъ въ годы съ обычнымъ среднимъ выпаденіемъ осадковъ—700—800 мм. на Яйлѣ и 400—500 мм. внизу въ долинахъ—существующія по южному побережью культуры получаютъ около половины необходимой для полного ихъ благосостоянія влаги. Этотъ выводъ основанъ на данныхъ мѣстной практики оросительнаго дѣла. Хроническій недостатокъ въ водѣ, въ виду полной нерегулируемости водныхъ источниковъ, вынуждаетъ приспособиться къ умеренности въ ея расходованіи. Въ каждой группѣ участковъ, орошаемыхъ общими источниками, болѣе удаленныя площади всегда бѣдствуютъ. Это создаетъ тѣсный надзоръ со стороны ихъ владѣльцевъ по отношенію къ владѣльцамъ болѣе благоприятно расположенныхъ участковъ, при которомъ расточительность въ водѣ становится очень затруднительной, тѣмъ больше, что надзирающіе всегда готовы отстаивать свое право открытой силой.

Несмотря на такую бережливость воды со стороны хозяйствующаго чело-вѣка, природа Крыма — значительные скаты мѣстности, характеръ выпаденія осадковъ въ формѣ ливней, значительная проницаемость почвы—весьма расточительно используетъ свое водное богатство, и потому всестороннее искусственное регулированіе воднаго хозяйства является неотложно необходимымъ.

Важность искусственнаго регулированія воднаго хозяйства въ Крыму усугубляется еще тѣмъ, что въ силу естественной близости и частыхъ захватовъ, фактическое потребленіе воды въ Крыму, какъ показываютъ наблюденія, уменьшаются сверху внизъ—по мѣрѣ спуска съ горъ къ морю. Наоборотъ, въ силу того, что количество осадковъ по мѣрѣ опусканія внизъ понижается и температура возрастаетъ (вертикальныя зоны Крыма), нормальная потребность растений въ водѣ сверху внизъ—увеличивается; такъ что, если мы на оси ординатъ отложимъ высоты мѣстъ надъ уровнемъ моря, а на оси абсциссъ будемъ откладывать фактическій расходъ воды на этихъ высотахъ (пунктирная линія) и нормальную потребность растений въ водѣ (сплошная линія), то получимъ такую схему (рис. 21).



Прригаціонное орудіе—цапка—служить въ Крыму почти единственной мѣрой воды. Въ разныхъ мѣстахъ Крыма—цапка въ переводѣ на общепринятая мѣры равна 30—40 ведрамъ въ минуту или около 60 куб. саж. въ сутки.

Мѣстная практика вывела слѣдующую формулу орошенія: цапка воды въ сутки орошаетъ одну десятину фруктоваго сада. Формула эта столь постоянна во всей горной части Крыма, что исключенія изъ нея крайне рѣдки. Меньшія поливки дѣлаются только въ силу крайней нужды, но за то рѣдки и болѣе интенсивныя поливки.

Большинство фруктовыхъ садовъ въ Крыму обязано своимъ хорошимъ состояніемъ исключительно искусственному орошенію. Поливка деревьевъ практикуется двойная: 1) при помощи водовозовъ: эта поливка возможна только для небольшихъ садиковъ, гдѣ насчитывается нѣсколько десятковъ деревьевъ и стоитъ она дорого; 2) орошеніе примѣняется для садовъ большого размѣра: воду проводятъ подъ деревья напускомъ при помощи поливныхъ канавокъ. Вода доставляется самотекомъ выведенными изъ рѣкъ канавами съ весьма примитивными головными сооружениями; наброска камней и бревенъ поперекъ рѣчки образуетъ подпруду горизонта воды въ рѣкѣ, въ берегу которой выше подпруды вырыта канава, откосы которой на первой 1—2 саженьяхъ укрѣплены плетнемъ. Конечно при такомъ устройствѣ возможность орошенія всецѣло зависитъ отъ колебанія уровня воды въ рѣкѣ, а такъ какъ Крымскія рѣчки часто пересыхаютъ на лѣто съ Іюля по Сентябрь, то понятно, что въ этомъ періодѣ самотечное орошеніе не можетъ функционировать. Поэтому въ Крыму для добыванія воды, обезпечивающей непрерывность орошенія, прибѣгаютъ къ устройству специальныхъ водосборныхъ галлерей и для возможности орошенія высоко расположенныхъ садовъ къ механическому подъему воды при помощи чигирей, норій и двигателей, изъ которыхъ наиболѣе ходкими являются Авансы и Боллиндеръ.

Для поливки вокругъ дерева устраиваются такъ называемыя поливныя чашки—это углубленіе вокругъ ствола дерева, діаметръ котораго дѣлается равнымъ горизонтальной проэкціи кроны дерева, такъ какъ считаютъ, что корневая система деревьевъ распространена въ почвѣ на такое же разстояніе отъ ствола, какъ и крона; ежегодно съ осени или весной чашки перекапываются на 3—4 вершка; чрезъ эти чашки и доставляется деревьямъ оросительная вода и проникаетъ воздухъ. Вода распределяется между деревьями слѣдующимъ образомъ (рис. 22).

Канавка *A* перепруживается по своѣй длинѣ и вся вода поступаетъ въ оросительную канаву *b*, изъ которой въ первую чашку *c*, дальше въ канаву *d*, потомъ опять въ слѣдующую чашку *e* и такъ далѣе. При этомъ способѣ полива вода постоянно пробѣгаетъ послѣдовательно чрезъ всѣ чашки, пока не наполнитъ послѣднюю чашку, тогда поливъ этого ряда прекращаютъ и переходятъ къ слѣдующему ряду деревьевъ. Недостаткомъ этого способа является неравномѣрность поливки всѣхъ деревьевъ ряда; въ то время какъ самое нижнее по уклону участка дерево поливается только въ теченіе очень короткаго времени—пока не наполнится окружающая его чашка, верхнее дерево поливается въ теченіе всего времени, потребнаго на наполненіе всѣхъ послѣдовательно нижележащихъ чашекъ и за это время подъ этимъ деревомъ въ почву успѣваетъ просачиться го-

раздо большее количество воды. Сама по себѣ уже такая неравнобѣрность увлаженія является весьма нераціональной, но кромѣ того этотъ способъ сопряженъ съ излишней тратой воды для верхнихъ деревьевъ, а при очень проницаемой почвѣ онъ часто не позволяетъ совершенно довести воду до послѣдняго дерева въ ряду.

Гораздо болѣе рациональнымъ оказывается другой способъ поливки, позволяющій поливать каждое дерево независимо отъ другого (рис. 23).

Чтобы полить деревья I и II мы пускаемъ воду по оросительной канавкѣ бороздкѣ *B* до низу и сдѣлавъ изъ нея бороздки *a—a* къ чашкамъ I—I напускаемъ въ эти чашки воду.

Когда чашки наполняются сейчасъ же перепруживаемъ канавку *B* выше въ точкѣ *e* и дѣлаемъ бороздки въ чашки II—II, которыя и пополняемъ водой, текущей по канавкѣ *B* и такъ, послѣдовательно, наполняя чашки, поднимаемся все выше и выше къ канавкѣ *A*, поливая деревья снизу вверхъ по уклону мѣстности.

Количество поливокъ зависитъ отъ рода почвы, способа ея обработки и погоды. При наносныхъ почвахъ и въ незасушливые годы поливаютъ 3—4 раза, а въ засушливые 6—7 разъ. При очень влажномъ лѣтѣ и для садовъ, расположенныхъ въ низменныхъ мѣстахъ ограничиваются и 2—3 поливами. Обыкновенно первую поливку производятъ вѣдѣ за цвѣтениемъ деревьевъ—въ концѣ апрѣля, въ маѣ; вторая поливка дается въ июнѣ, третья въ июлѣ, четвертая въ августѣ. Въ засушливые годы поливку повторяютъ чрезъ 2—3 недѣли, конечно, если хватаетъ воды; поливъ по очереди всѣ участки, переходятъ снова къ первому и такъ далѣе. Самый послѣдній поливъ дѣлается не позже начала сентября.

Иногда примѣняется поливка до начала цвѣтенія, до распускания почекъ съ цѣлью задержать цвѣтеніе, но наблюденія многихъ садоводовъ въ Крыму показываютъ, что цвѣтеніе ранней поливкой не оттягивается; при томъ же, если она производится въ теплую погоду, то можно возбудить почки къ росту, и рано разбухнувшія почки могутъ легко погибнуть при весеннихъ заморозкахъ.

Что касается осенней сентябрьской—октябрьской поливки, которую дѣлаютъ съ цѣлью наливапія почекъ, то она также рискованна въ виду того, что послѣ такой поливки можетъ возникнуть ростъ дерева, который и захватить морозы.

Количество воды, которое потребляется однимъ деревомъ (нормальнымъ взрослымъ полустамбовымъ) равно за 1 поливъ на проницаемой суглинистой почвѣ около 500 ведеръ, а на очень плотныхъ почвахъ до 300 ведеръ. Считая на 1 десятину полустамбоваго взрослога сада—150 деревьевъ, мы получимъ, что на 1 десятину за 1 поливъ расходуется отъ 45 до 75 тысячъ ведеръ или 57—94 куб. саж. воды. Эти цифры относятся къ сѣверному склону—взрѣзному имѣнію Салгирка близъ Симферополя. Количество воды, потребляемой для орошенія фруктовыхъ садовъ на южномъ берегу, меньше, по измѣреніямъ въ Инвентарскомъ Никитскомъ саду на каждое дерево расходуется очень мало воды 40—50 ведеръ за 1 поливъ, объясняется это тѣмъ, что здѣсь дѣлаютъ вокругъ деревьевъ не чашки, а бороздки по внѣшней окружности проекціи кроны. Наполнивъ бороздку до половины краевъ, поливъ прекращаютъ.

Кромѣ того, измѣреніе относится къ 1895 году, когда въ Никитскомъ саду было 2.421 шт. плодовыхъ деревьевъ на площади 2 десятины 1.137 кв. саж. или около 1.000 шт. на 1 десятину. Слѣдовательно расходъ на 1 десятину также

равенъ  $1.000 \times 50 = 50$  тысячъ ведеръ или около 63 куб. саж. на 1 десятину. Послѣ каждой поливки деревьевъ, какъ только верхній слой почвы начнетъ подсыхать и образовываться корка, въ Крыму дѣлается рыхленіе при помощи цапокъ; количество цаповокъ зависитъ отъ числа поливокъ, но если кромѣ того бываютъ сильные дожди, то и послѣ нихъ производится цаповка. Къ цаповкѣ слѣдуетъ приступать всегда, какъ только подъ деревьями начинается образовываться корка. Если садъ терпитъ недостатокъ въ водѣ, а это въ Крыму часто случается, и нельзя дать лишнюю поливку, то въ лучшихъ садахъ Крыма прибѣгаютъ къ частой цаповкѣ, такъ какъ рыхленіе верхняго слоя почвы, уменьшая испареніе почвы и сохраняя влагу въ почвѣ, замѣняетъ до извѣстной степени поливку.

Что касается потребленія воды питомниками или школами, то по этому вопросу есть наблюденія въ Никитскомъ саду: именно 1 десятина имѣетъ около 40.000 деревцовъ, каждое деревцо требуетъ двухкратной поливки въ теченіе лѣта, при чемъ расходуется каждый разъ около 5 ведеръ воды на деревцо, всего за ирригаціонный періодъ (май и июль мѣсяцы) расходуется около 500 куб. саж. 1 на десятину.

Посѣвныя и черенковыя гряды поливаются ежедневно съ мая до сентября включительно, при чемъ на каждую грядку, занимающую 10 кв. арш. расходуется при поливкѣ 5 ведеръ воды. На 1 десятинѣ помѣщается 1.200 грядъ, т.-е. ежедневно на поливъ 1 десятины требуется 6.000 ведеръ воды. Считая продолжительность ирригаціоннаго періода 130 дней, мы получимъ расходъ воды на 1 десятину за весь ирригаціонный періодъ около 1.000 куб. саж.

При недостаткѣ воды въ Крыму для орошенія садовъ—черный паръ между деревьями является настоятельно необходимымъ. Къ сожалѣнію это правило соблюдается только въ лучшихъ садахъ и здѣсь оно дѣлаетъ чудеса. По словамъ мѣстныхъ садовниковъ, съ которыми пришлось разговаривать по этому вопросу, черный паръ, позволяющій накапливать и сберегать влагу въ почвѣ, сокращаетъ поливку деревьевъ почти на половину. Въ Крыму имѣются даже сады, которые, благодаря черному пару, культивируются совершенно безъ орошенія и приносятъ хорошіе урожаи. Поддерживается черный паръ въ садахъ слѣдующимъ образомъ: осенью пашутъ плугомъ на глубину до  $2\frac{1}{2}$  вершковъ и землю оставляютъ въ пластахъ до весны. Весной же, какъ только земля начнетъ просыхать, проходятъ плугомъ поперекъ также на  $2\frac{1}{2}$  вершка, при чемъ участки земли около штабковъ деревъ разрыхляютъ ручной обработкой. Вслѣдъ за плугомъ проходятъ бороной, а затѣмъ пускаютъ культиваторъ. По мѣрѣ образованія корки, приходится въ теченіе лѣта нѣсколько разъ проходить бороной или культиваторомъ. Но надо хорошо ухаживать за чернымъ паромъ; если во время не разрыхлить верхній слой чернаго пара бороной, то можно только еще больше изсушить почву.

Для сохраненія влаги въ почвѣ помимо рыхленія почвы примѣняется еще притѣненіе почвы вокругъ деревьевъ сейчасъ же послѣ поливки соломой, опавшими листьями, навозомъ. Послѣдній является самымъ желательнымъ средствомъ, потому что, помимо притѣненія, онъ удобряетъ почву во время поливки. Притѣненіе почвы способствуетъ сбереженію влаги, не давая ей сильно испаряться подъ влияніемъ припека и вѣтра. Особенно необходимо притѣненіе для молодыхъ деревьевъ, слабо притѣняющихъ поливныя чашки своей кроной.

Что касается виноградниковъ, то поливаются они только тамъ, гдѣ вода

въ изобиліи, при чемъ предпочитается зимняя поливка передъ началомъ вегетаціоннаго періода. На поливку виноградниковъ требуется воды несравненно больше, такъ какъ почва ихъ, ежегодно сплошь, перекапываемая, сильно поглощаетъ воду. Количество воды, потребное для затопленія виноградника, хотя бы самымъ тонкимъ слоемъ, или для подачи воды по канавкамъ, очень велико отъ 500 до 600 куб. саж. на десятину. Потому орошеніе виноградниковъ въ Крыму примѣняется весьма рѣдко: многіе винодѣлы находятъ, что виноградники не нуждаются даже въ орошеніи, такъ какъ при наличности Крымскихъ почвенныхъ и климатическихъ условій—искусственно орошаемый виноградникъ даетъ продуктъ болѣе худшаго качества, чѣмъ не орошаемый, особенно для такихъ сортовъ виноградныхъ лозъ, которыя даютъ десертныя вина, содержащія больше сахаристыхъ веществъ.

При орошеніи съякозовъ, расположенныхъ чаще всего по скатамъ, по которымъ вода пускается сверху мелкими струйками, расходуется на десятину около 100 куб. саж.; при чемъ поливка производится однократная—весной.

Періодъ поливки табачныхъ плантацій продолжается съ начала іюня до конца августа въ теченіе этого времени производится по возможности до 10 поливокъ, при чемъ расходуется за весь періодъ около 600 куб. саж. на десятину.

Въ нѣкоторыхъ же мѣстахъ табачныя плантаціи поливаются только одинъ разъ—въ продолженіи мая мѣсяца при посадкѣ: поливаютъ землю до посадки за день, при посадкѣ и день спустя послѣ посадки; при этомъ на каждую квадратную сажень табачной плантаціи расходуется для всѣхъ 3-хъ поливокъ 10 ведеръ воды или около 30 куб. саж. на 1 десятину.

Огороды въ Крыму поливаютъ съ начала самой посадки и кончаютъ съ окончательной уборкой овощей; въ среднемъ дается 12—16 поливокъ за лѣто и расходуется на орошеніе около 720 куб. саж. на 1 десятину огорода за весь ирригаціонный періодъ. Въ нѣкоторыхъ мѣстахъ огороды поливаются ежедневно въ продолженіе іюня, іюля, августа мѣсяцевъ то канавками (капуста, помидоры, горохъ, бобы, свекла, огурцы), то лейками (петрушка, морковь, лукъ и др.); на десятинѣ помѣщается 250 грядъ и каждая гряда требуетъ по измѣренію въ Никитскомъ саду на одну поливку 8 ведеръ воды или на одну десятину около 2,6 кубовъ воды, а за весь періодъ (90 дней) орошенія около 230 куб. саж. на десятину.

Что касается поливокъ декоративныхъ растений, весьма распространенныхъ по Южному побережью Крыма, то эти деревья поливаются три раза въ теченіе лѣта, въ маѣ, іюлѣ и сентябрѣ. При каждой поливкѣ каждое дерево требуетъ около 25 ведеръ воды.

Газоны поливаются ежедневно, начиная съ мая по октябрь мѣсяць, при чемъ каждая квадратная сажень газона требуетъ за одну поливку около  $1\frac{3}{4}$  ведеръ воды или около 5,3 кубич. саж. на одну десятину въ день или считая продолжительность поливного періода 160 дней на 1 десятину газона расходуется около 850 куб. саж. воды.

Недостатокъ оросительной воды въ Крыму наблюдается обычно лѣтомъ въ маѣ и іюлѣ мѣсяцахъ и происходитъ отъ двухъ причинъ: 1) отъ избытка спроса воды надъ ея предложеніемъ, т.е. отъ потребности въ оросительной водѣ въ маѣ и іюлѣ въ большемъ количествѣ, нежели источники (ключи и рѣчки) въ

состояніи давать, такъ какъ расходъ всѣхъ источниковъ Крыма, питаемыхъ осадками Яйлы, въ лѣтніе мѣсяцы когда потребность въ водѣ наибольшая, значительно уменьшается, или даже вовсе прекращается; 2) отъ неурегулированности воднаго хозяйства въ Крыму, вслѣдствіе чего много влаги теряется бесполезно для растительности. Устройство запасныхъ водохранилищъ въ горахъ, цементированныхъ бассейновъ, гдѣ будутъ собираться воды источниковъ, въ то время когда вода не требуется для орошенія, а также лѣсокультурныя работы, состоящія въ посадкѣ деревьевъ по валамъ горизонтальныхъ водосборныхъ канавокъ, несомнѣнно позволили бы сохранить весьма значительное количество сейчасъ бесполезно стекающей въ море влаги. Кромѣ того въ виду сильной трещиноватости известково-сланцевыхъ почвъ Южнаго берега, наблюдается огромная потеря воды, происходящая отъ прохожденія послѣдней по нецементированнымъ канавкамъ. Во время лѣтнихъ засухъ, такъ свойственныхъ Южному берегу Крыма почва образуетъ много трещинъ и такъ какъ направленіе оросительныхъ канавокъ приходится часто мѣнять сообразно съ расположеніемъ поливаемыхъ площадей, то эти потери воды достигаютъ весьма большихъ размѣровъ. Поэтому цементированіе главнѣйшихъ оросительныхъ канавокъ является дѣломъ весьма необходимымъ для упорядоченія водопользованія и сбереженія оросительной воды. Потери эти при прохожденіи воды по канавкамъ достигаютъ въ Крыму 25 и болѣе процентовъ.

По мѣрѣ прироста населенія и расширенія культурныхъ площадей, недостатокъ воды въ Крыму становится все болѣе ощутительнымъ и вмѣстѣ съ тѣмъ учащаются случаи споровъ изъ за права на воду, нормируемаго не всегда уловимыми обычаями, представляющими податливую почву для разнородныхъ толкованій. Поэтому для Крыма вводится новый **ВЫСОЧАЙШЕ** утвержденный 23 Декабря 1910 года законъ о пользованіи проточными водами въ Крыму.

Законъ о водопользованіи въ Крыму „правила о пользованіи проточными водами въ Крыму“ не предрѣшая категоричныхъ нормъ, точно опредѣляющихъ права отдѣльныхъ лицъ или общественныхъ группъ, предоставляетъ самимъ заинтересованнымъ упорядочивать свои правоотношенія на основаніи установленныхъ для того руководящихъ принциповъ.

Законъ регламентируетъ: въ раздѣлѣ I—общія положенія, подъ руководствомъ которыхъ на самихъ владѣльцевъ возлагаются: распредѣленіе водъ, опредѣленіе порядка пользованія ими и наблюденіе за сохраненіемъ этого порядка; въ раздѣлѣ II—учрежденія по воднымъ дѣламъ, въ раздѣлѣ III—обязанности этихъ учреждений и въ раздѣлѣ IV, порядокъ дѣятельности водныхъ учреждений по распредѣленію воды.

Распредѣленіе проточныхъ водъ, опредѣленіе порядка пользованія ими и наблюденіе за такимъ порядкомъ предоставлены вѣдѣнію владѣльцевъ орошенной земли, причѣмъ земли полуострова раздѣляются на водные округа, число и границы которыхъ устанавливаются особымъ съѣздомъ землевладѣльцевъ, созываемымъ Губернской Земской Управой изъ избираемыхъ земскими собраніями четырехъ уѣздовъ землевладѣльцевъ, пользующихся проточными водами; число такихъ делегатовъ отъ каждаго уѣзда опредѣляется Губернскимъ Земскимъ собраніемъ.

Въ предѣлы каждаго округа входятъ воды одной рѣчки или рѣчки, или

нѣсколькихъ рѣкъ и рѣчекъ, или другихъ водовмѣстителей, служащихъ для питанія одной или нѣсколькихъ оросительныхъ системъ.

Завѣдываніе дѣлами каждаго воднаго округа вѣряется: во 1-хъ, общему собранію землевладѣльцевъ округа, пользующихся проточными водами, или по землямъ которыхъ протекаютъ воды, во 2-хъ совѣту выборныхъ и въ 3-хъ, окружному распорядителю и его помощникамъ, избираемымъ общимъ собраніемъ.

Полный цензъ, дающій право непосредственнаго участія въ собраніи, составляетъ не менѣе двухъ десятинъ орошаемой земли. Размѣръ частичнаго ценза не ограниченъ никакой нормой, при условіи орошаемости владѣемой земли. Обладатели не полныхъ цензовъ участвуютъ въ собраніи по двухстепенной системѣ чрезъ своихъ уполномоченныхъ, избираемыхъ предварительными сѣздами въ числѣ, соответствующемъ суммѣ полныхъ цензовъ. Здѣсь слѣдуетъ отмѣтить, что орошаемость земли служащая непремѣннымъ условіемъ права участія въ завѣдываніи воднымъ дѣломъ, представляетъ понятіе въ значительной степени условное, такъ какъ часто встрѣчаются земли, изборожденные сѣтью канавъ, но не располагающія продолжительное время поливной водой, вслѣдствіе присущаго Крымскимъ источникамъ свойства измѣнять направленіе и мѣсто своего выхода на дневную поверхность, почему земли, издавна орошавшіяся, вдругъ лишаются воды и оказываются неполивными и наоборотъ. Законъ же, не давая права участія въ собраніи воднаго округа вообще всѣмъ владѣльцамъ земли въ районѣ оросительной системы, безъ различія, орошаются въ данный моментъ или нѣтъ ихъ земли, устраняетъ отъ участія въ урегулированіи воднаго дѣла именно тѣхъ, кому вода наиболѣе жизненно необходима, лишая ихъ возможности намѣченія мѣръ, направленныхъ къ конечной цѣли дать воду туда, гдѣ ея нѣтъ, пользуясь для этого избыткомъ у тѣхъ, у кого ея много.

Исполнительные органы воднаго управленія—совѣтъ выборныхъ, окружный распорядитель, кандидатъ къ нему и его помощники избираются на три года общимъ собраніемъ владѣльцевъ земли. Компетенцію общаго собранія землевладѣльцевъ воднаго округа составляютъ: 1) избраніе должностныхъ лицъ, 2) установленіе денежнаго сбора на нужды округа, раскладка и опредѣленіе порядка взиманія этого сбора, распоряженіе сборомъ; 3) опредѣленіе вознагражденія должностнымъ лицамъ, 4) возбужденіе ходатайствъ объ оросительныхъ предпріятіяхъ и работахъ за счетъ казны или земства и 5) обсужденіе предпріятій, имѣющихъ цѣлю увеличеніе общаго запаса воды и связанныхъ съ коренными измѣненіями существующихъ оросительныхъ системъ.

На исполнительномъ органѣ общаго собранія—совѣтъ выборныхъ—лежитъ: 1) распредѣленіе воды между владѣльцами, 2) опредѣленіе порядка пользованія водой, 3) разсмотрѣніе ходатайствъ объ отводѣ свободной воды, 4) общее наблюденіе за правильнымъ пользованіемъ водой и за производящимися техническими работами по улучшенію такового пользованія и 5) разсмотрѣніе жалобъ на дѣйствія окружного распорядителя и его помощниковъ.

Обязанности распорядителя и его помощниковъ составляютъ: 1) наблюденіе за исправнымъ состояніемъ какъ источниковъ, такъ и канавъ и всѣхъ вообще водовмѣстителей, входящихъ въ составъ оросительной системы, 2) надзоръ за распредѣленіемъ воды по канavamъ, 3) надзоръ за точнымъ соблюденіемъ очереди пользованія водой, 4) понужденіе соучастниковъ въ пользованіи

водой къ исполненію постановленій совѣта выборныхъ относительно порядка такого пользованія, 5) возстановленіе нарушеннаго порядка пользованія водой и 6) исправленіе оросительныхъ сооружений средствами округа въ случаяхъ, нетерпящихъ отлагательства.

Дѣятельность всѣхъ перечисленныхъ органовъ воднаго управленія регулируется высшей инстанціей—Присутствіемъ по воднымъ дѣламъ, которое устанавливаетъ инструкціи, утверждаемыя Губернаторомъ, правила о порядкѣ созыва общаго собранія, о порядкѣ выборовъ должностныхъ лицъ, о порядкѣ дѣйствій упомянутаго собранія и совѣта выборныхъ.

Присутствіе по воднымъ дѣламъ составляютъ 1) члены по назначенію—губернскій предводитель дворянства и замѣняющій его уѣздный предводитель, предсѣдатель и одинъ изъ членовъ Губернской Земской Управы, Начальникъ Мѣстнаго Управленія Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ, командированный Главнымъ Управленіемъ Землеустройства и Земледѣлія гидротехникъ, представитель удѣльнаго вѣдомства, членъ окружнаго суда и непремѣнный членъ Губернскаго присутствія; 2) члены по выборамъ—пять лицъ, избираемыхъ на три года Земскими собраніями по одному отъ каждаго—губернскимъ и четырьмя уѣздными (Симферопольскимъ, Ялтинскимъ, Феодосійскимъ и Перекопскимъ).

Присутствіе по воднымъ дѣламъ вѣдаетъ: 1) веденіе реестра по распределенію и пользованію водой, 2) разсмотрѣніе жалобъ на постановленія общаго собранія и совѣта выборныхъ, 3) разрѣшеніе отвода свободной воды, 4) обсужденіе вопросовъ благоустройства и развитія воднаго хозяйства; оно же составляетъ проекты распределенія свободной воды; разрѣшаетъ ходатайства о пользованіи водой, непродуцательно вытекающей въ море, а также изысканія и разработку ключей и источниковъ; разсматриваетъ техническіе проекты предпріятій имѣющихъ цѣлью увеличеніе общаго запаса воды и измѣненій существующихъ оросительныхъ системъ.

Что касается опредѣленія матеріальнаго права на воду, то законъ стоитъ на той точкѣ зрѣнія, что находящіяся въ предѣлахъ однаго владѣнія и не вытекающія изъ предѣловъ его воды состоятъ въ исключительномъ пользованіи владѣльца земли, поскольку однако эти права на воду могутъ быть основаны на вошедшихъ въ законную силу судебныхъ рѣшеніяхъ, дѣсятилѣтнемъ безспорномъ пользованіи излишкомъ воды, образовавшимся вслѣдствіе произведенныхъ средствами владѣльца земли работъ по улучшенію источника, и на существующихъ договорахъ между владѣльцами.

При отсутствіи перечисленныхъ основаній существующаго пользованія водой, распределеніе ея между владѣльцами производится согласно мѣстнымъ обычаямъ.

Избыточная, остающаяся внѣ распределенія, вода представляется на одинъ или свыше оросительный періодъ владѣльцамъ земель даннаго округа въ зависимости отъ количества ея въ слѣдующей постепенности: а) для питья, домашнихъ надобностей и водопоя, б) для потребности винодѣльческаго хозяйства, в) для орошенія и г) для вододѣйствующихъ и промышленныхъ заведеній.

Мѣсто и время общаго собранія землевладѣльцевъ воднаго округа объявляется по усмотрѣнію Земской Управы, которая составляетъ списки землевладѣльцевъ, и назначаетъ засѣданіе общихъ собраній.

...на ... ..  
... ..  
... ..

... ..  
... ..  
... ..

... ..  
... ..  
... ..

... ..  
... ..  
... ..

... ..  
... ..  
... ..

... ..  
... ..  
... ..

... ..  
... ..  
... ..

... ..  
... ..  
... ..

... ..  
... ..  
... ..

... ..  
... ..  
... ..



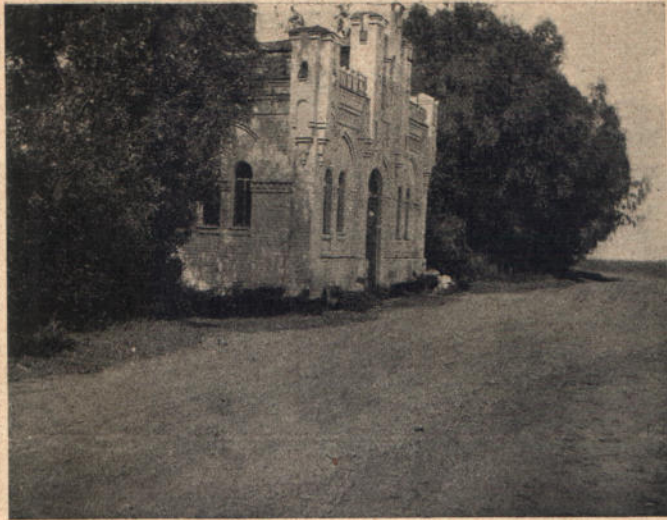


Рис. 1.  
Затворы на главной плотинѣ Валуйскаго участка.



Рис. 2.  
Главный каналъ Валуйскаго уч. по выходѣ изъ водохранилища.

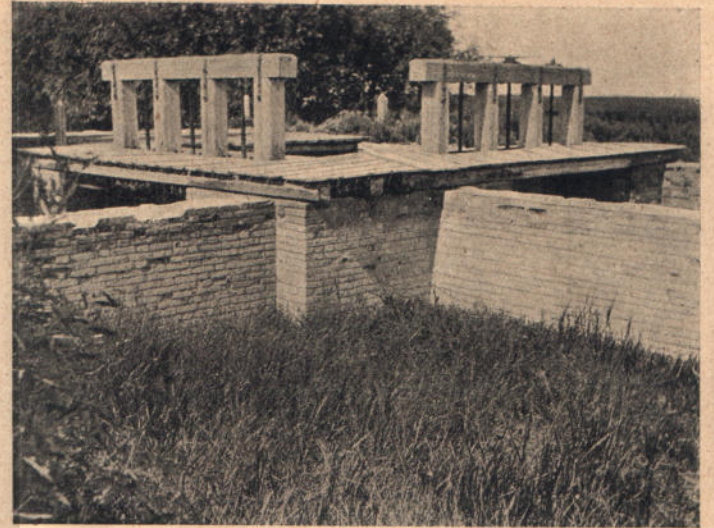


Рис. 3.  
Раздѣльный шлюзъ Петровскаго и Николаевскаго каваловъ (Валуйск. уч.).



Рис. 4.  
Пятигранный шлюзъ на Валуйскомъ участкѣ.



Рис. 5.  
Пятигранный шлюзъ на Валуйскомъ участкѣ.

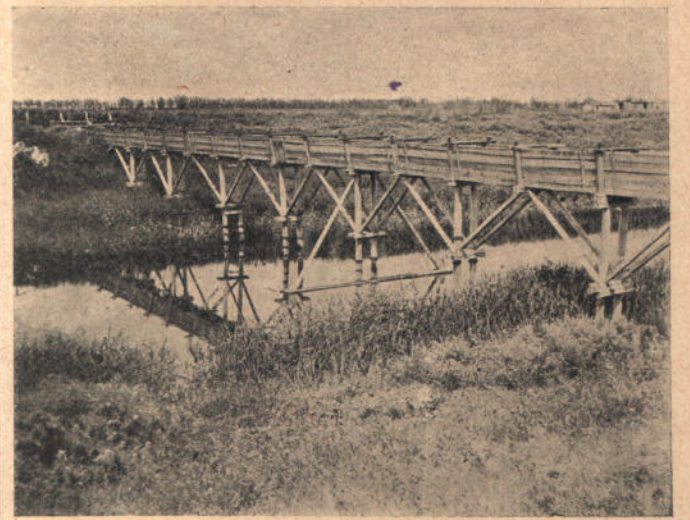


Рис. 6.  
Деревянный акведукъ чрезъ р. Соленую Кубу на Валуйск. уч.

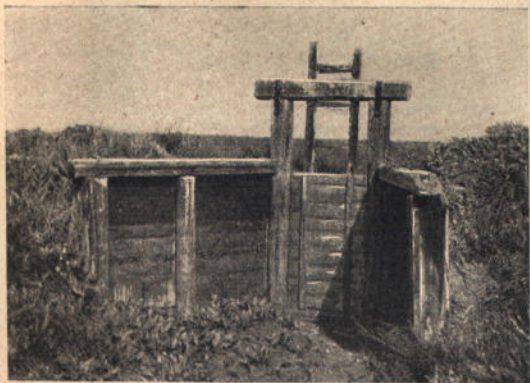


Рис. 7.  
Шлюзъ на распределителѣ Валуйскаго уч.



Рис. 8.  
Выпускная труба изъ оросителей Валуйск. уч.

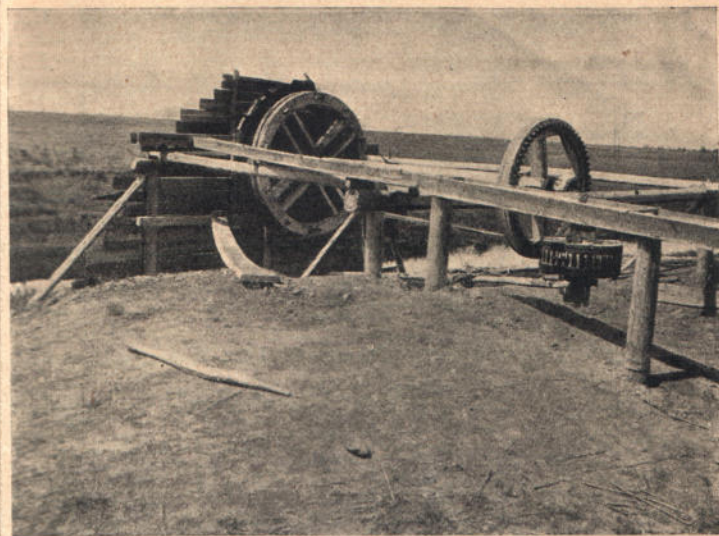


Рис. 9.  
Чигирь на Валуйскомъ участкѣ.

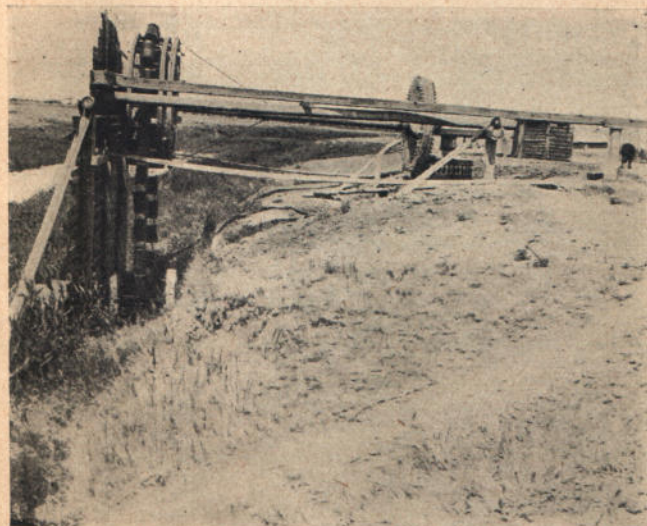


Рис. 10.  
Чигирь на Валуйскомъ участкѣ.

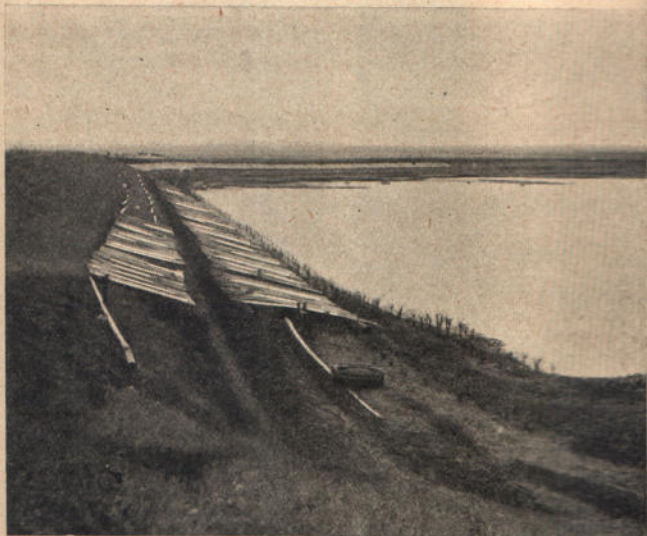


Рис. 11.  
Крѣпленіе щитами откосовъ плотины с. Алтата, Новоуз. у.



Рис. 12.  
Подъемъ воды чигиремъ и насосомъ для орошенія полей  
въ с. Дмитріевкѣ, Новоуз. у.



Рис. 13.  
Центробъжный насосъ для орошенія полей въ Новоуз. у.

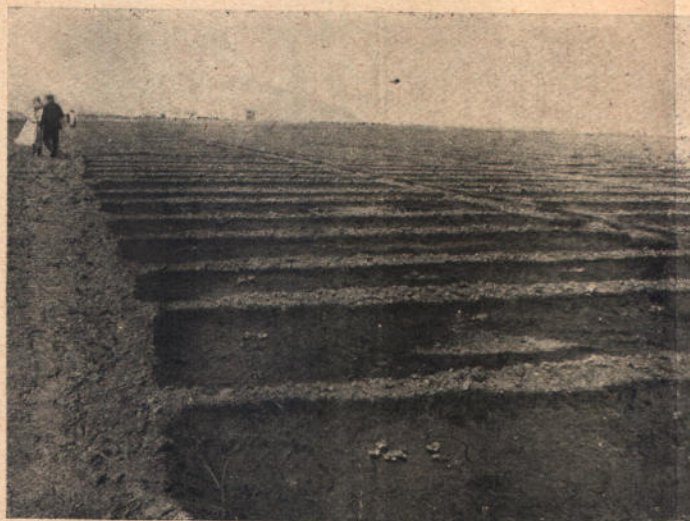


Рис. 14.  
Раздѣлка поля на прямоугольнички для полива въ Новоуз. у.



Рис. 15  
Водосливъ у Ниж. Каменскаго пруда Каменскій уч., Екат. губ.

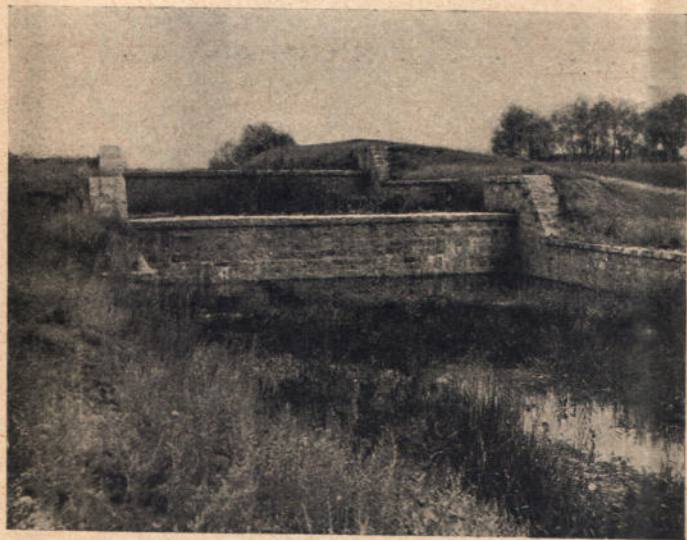


Рис. 16.  
Водосливъ на Верхне Каменскомъ пруду Каменскаго участка.

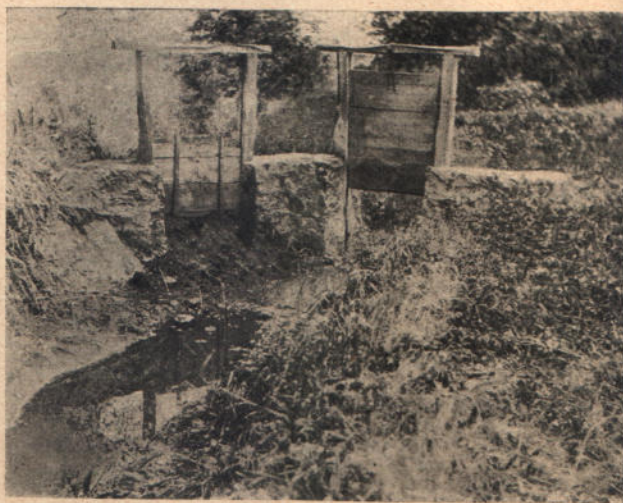


Рис. 17.  
Шлюзы на распредѣлительномъ каналѣ Каменскаго уч.



Рис. 18.  
Деревянный акведукъ на Тингутинскомъ участкѣ (къ стр. 49).



Рис. 19.

Верхне-Оснoвскій прудъ въ Войсковомъ орошаемомъ участкѣ Донской обл.

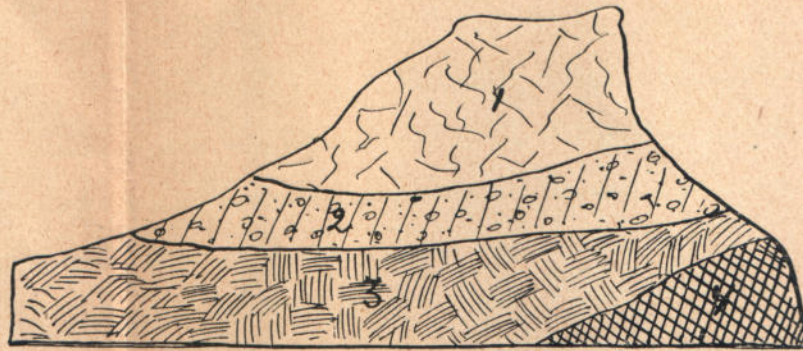


Рис. 20.

Схематическій разрѣзъ Крымскихъ горъ.

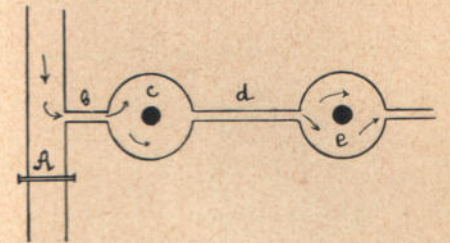
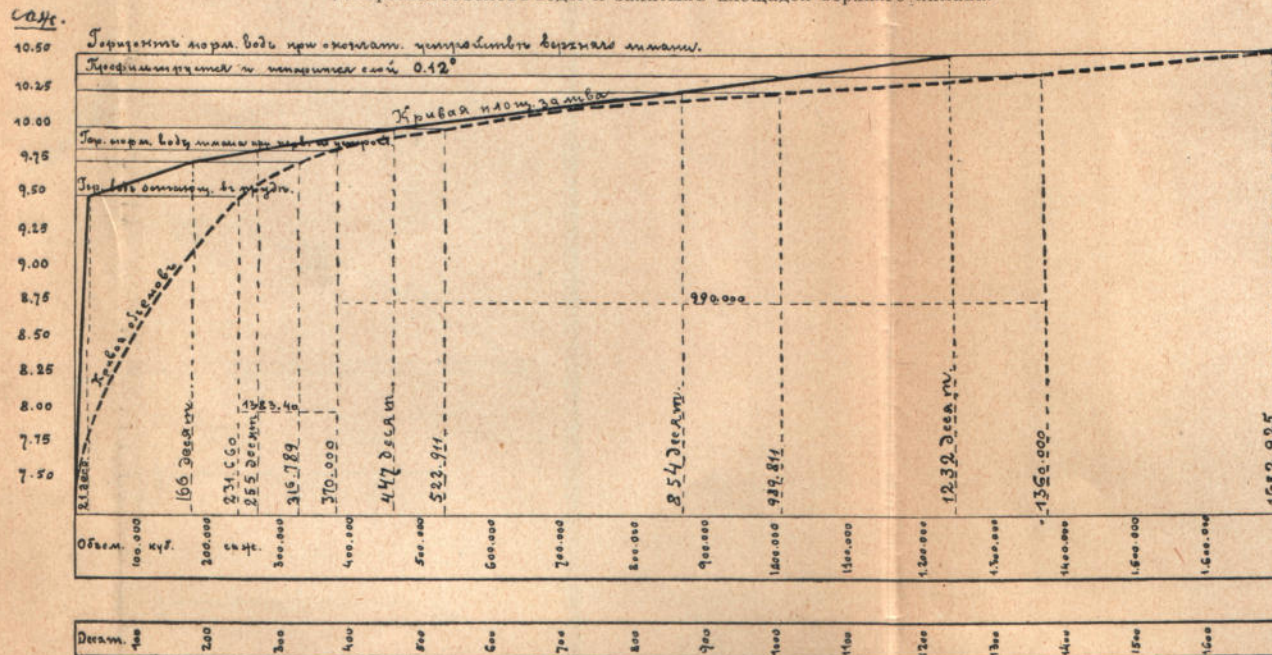


Рис. 22.

Схема орошенія фруктовыхъ деревьевъ въ Крыму.

Ярусное лиманное орошеніе с. Алтаты Новоузенскаго у. Самарской губ.

Диаграмма объемовъ воды и залитыхъ площадей верхняго лимана.



Къ страницѣ 31-й.

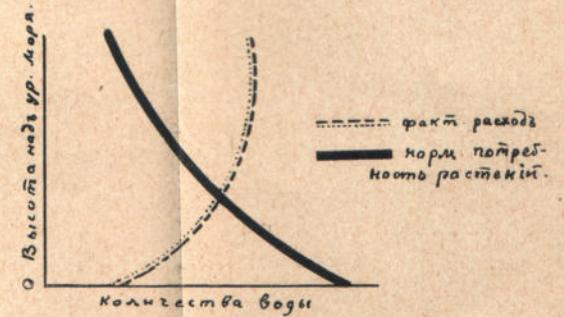


Рис. 21.

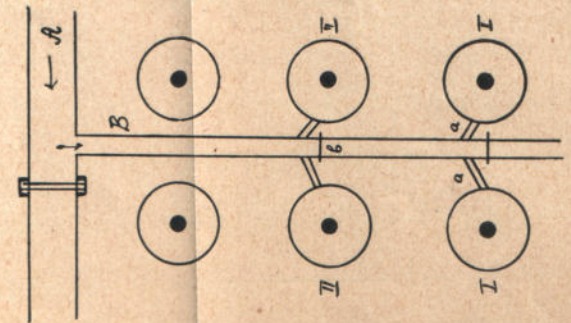


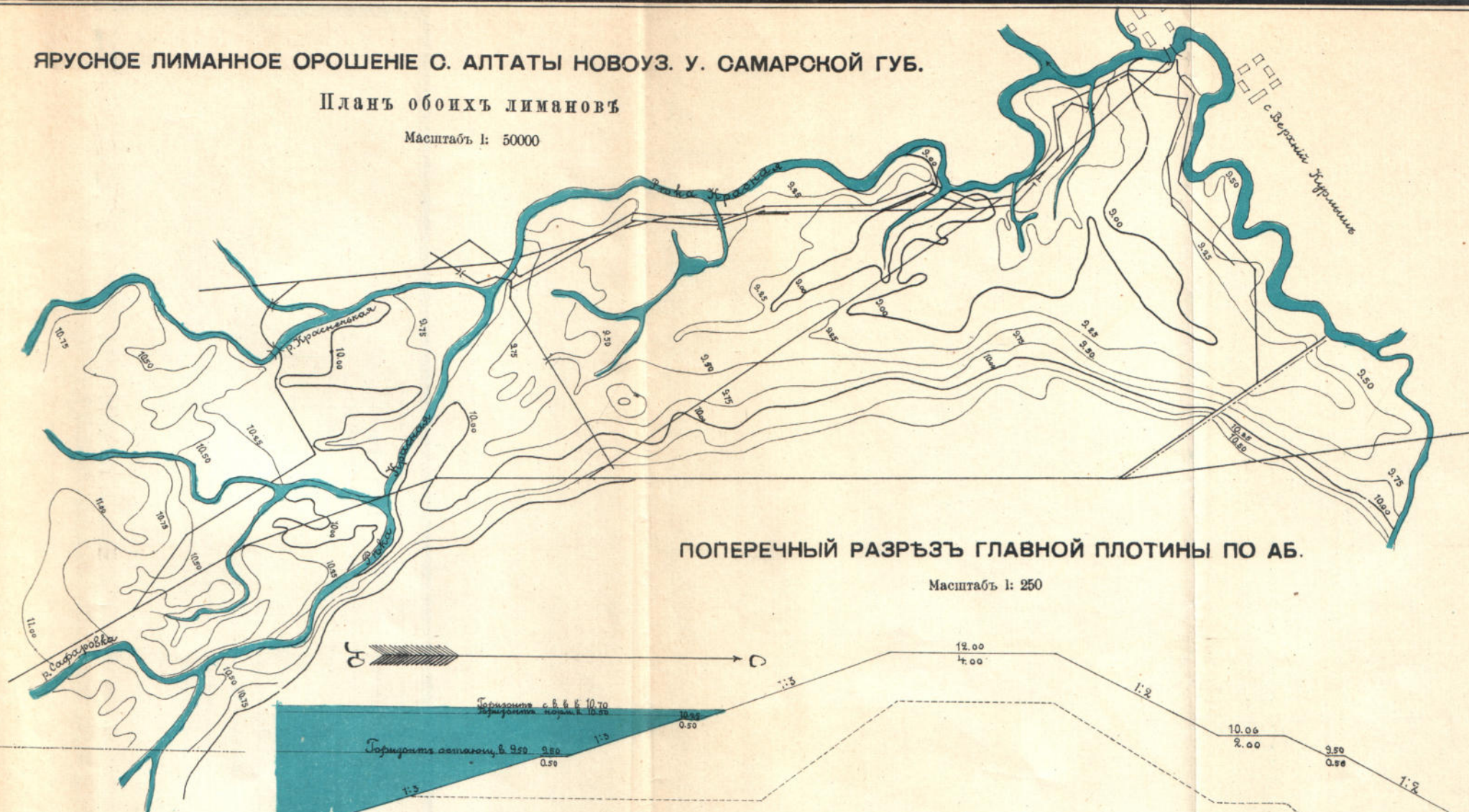
Рис. 23.

Схема орошенія фруктовыхъ деревьевъ въ Крыму.

# ЯРУСНОЕ ЛИМАННОЕ ОРОШЕНИЕ С. АЛТАТЫ НОВОУЗ. У. САМАРСКОЙ ГУБ.

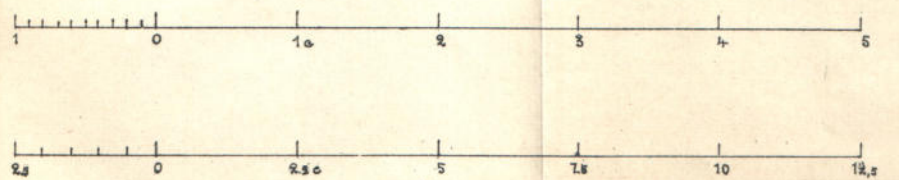
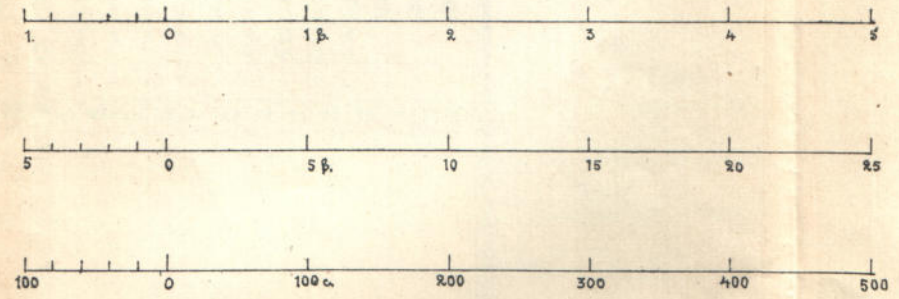
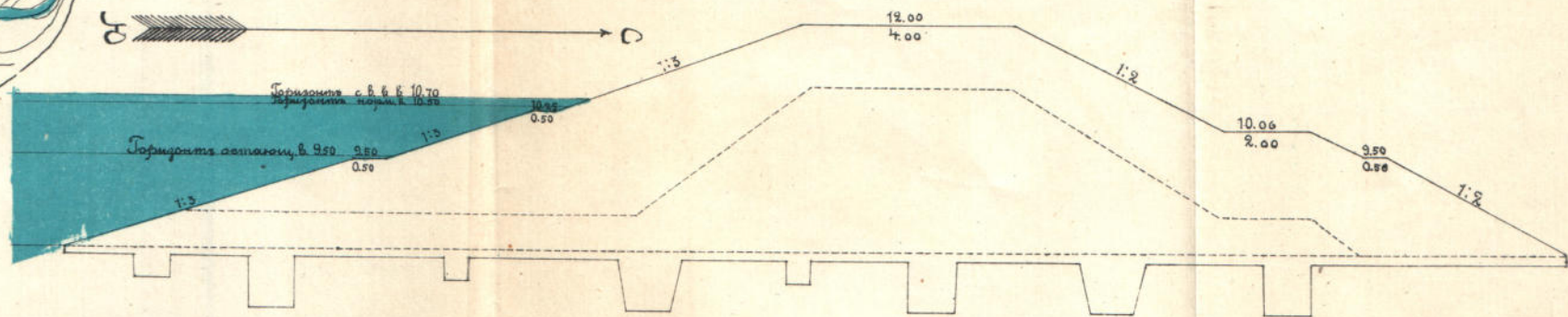
## Планъ обоихъ лимановъ

Масштабъ 1: 50000



## ПОПЕРЕЧНЫЙ РАЗРѢЗЪ ГЛАВНОЙ ПЛОТИНЫ ПО АБ.

Масштабъ 1: 250

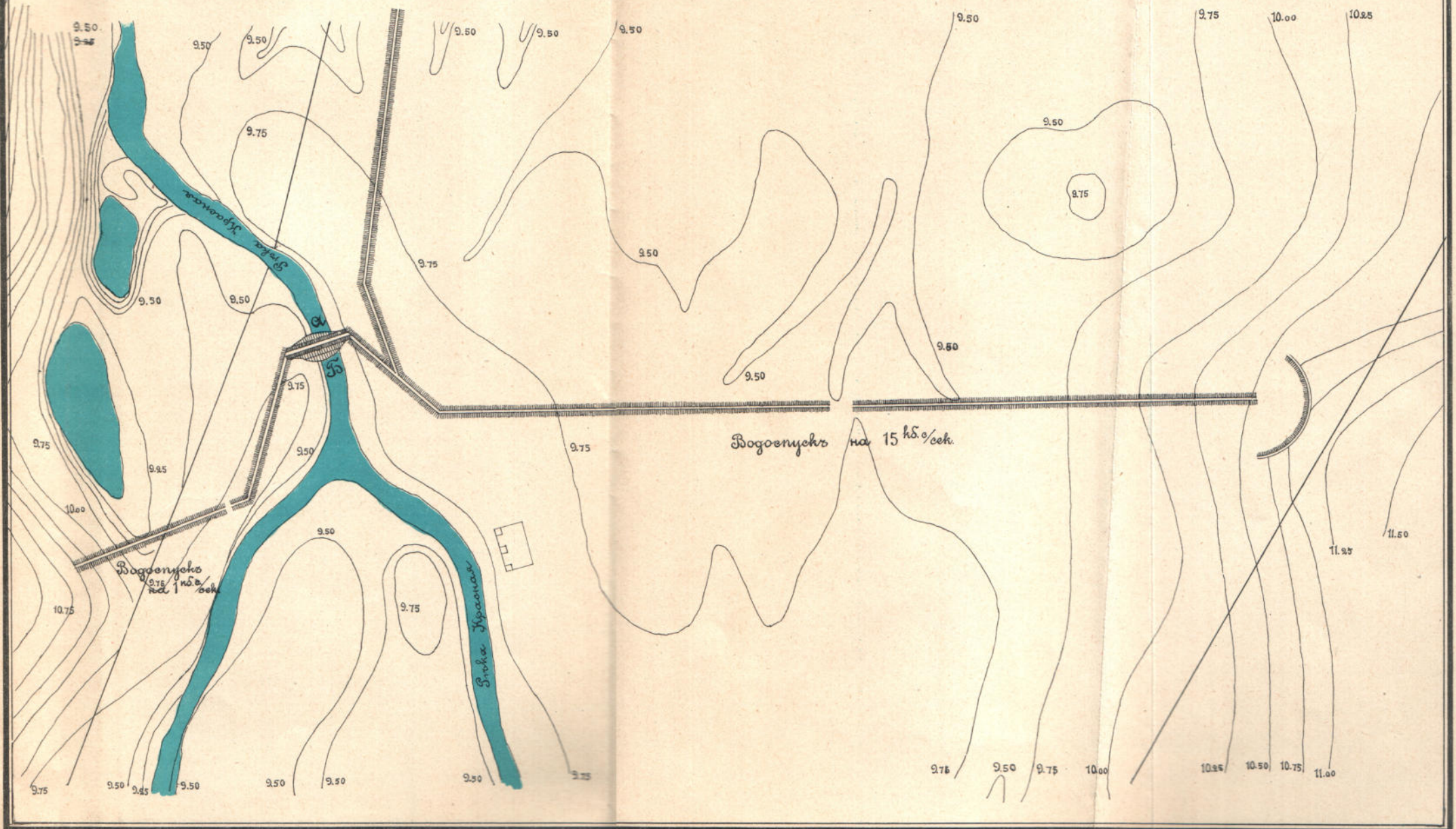




ЯРУСНОЕ ЛИМАННОЕ ОРОШЕНИЕ С. АЛТАТЫ НОВОУЗ. У. САМАРСКОЙ ГУБ.

Планъ главной плотины

Масштабъ: 1:10000



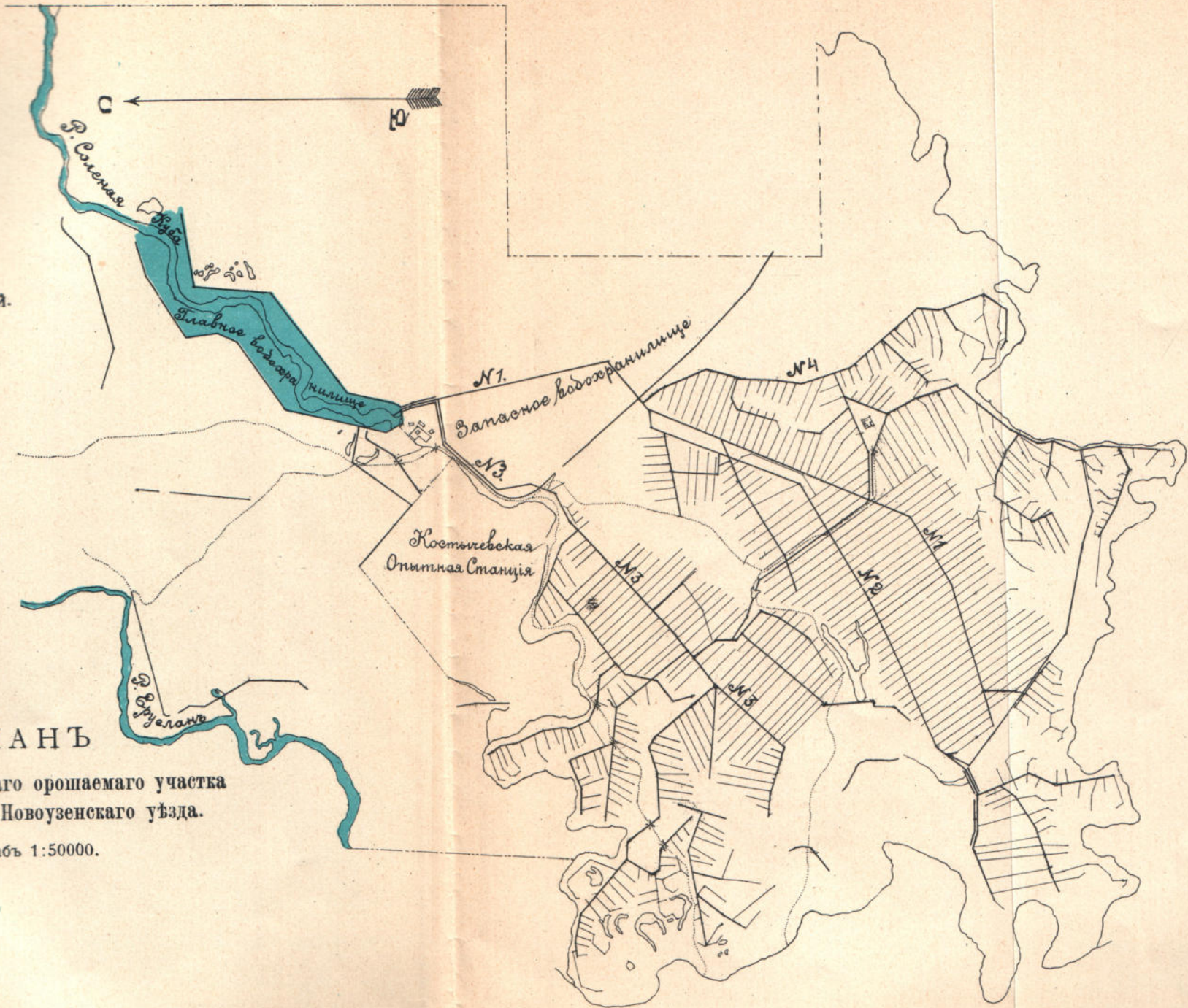
ЯРУСНОЕ ЛИМАННОЕ ОРОШЕНИЕ С. АЛТАТЫ НОВОУЗ. У. САМАРСКОЙ ГУБ.

Планъ водосборнаго бассейна

Масштабъ 1: 250000







**Каналы:**

- № 1—Никольевский.
- № 2—Очеретинъ.
- № 3—Петровский.
- № 4—Царевский.

**ПЛАНЪ**

Валуйскаго казеннаго орошаемаго участка  
Самарской губ., Новоузенскаго уѣзда.

Масштабъ 1:50000.

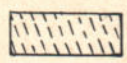
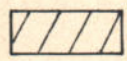


# ПЛАНЪ

Тингутинскаго казеннаго орошаемаго участка  
Астраханской губ., Черноярскаго уѣзда.

Масштабъ 1:25000.

Условное обозначеніе:

-  лиманное орошеніе.
-  правильное орошеніе.



ПЛАНЪ

Орошаемаго участка Войска Донского  
(бывшаго А. М. Жеребцова).

Масштабъ 1:25000.

# ПЛАНЪ

Каменскаго казеннаго орошаемаго участка  
Екатериин. губ., Бахмутск. уѣзда.

Масштабъ 1:25000.

