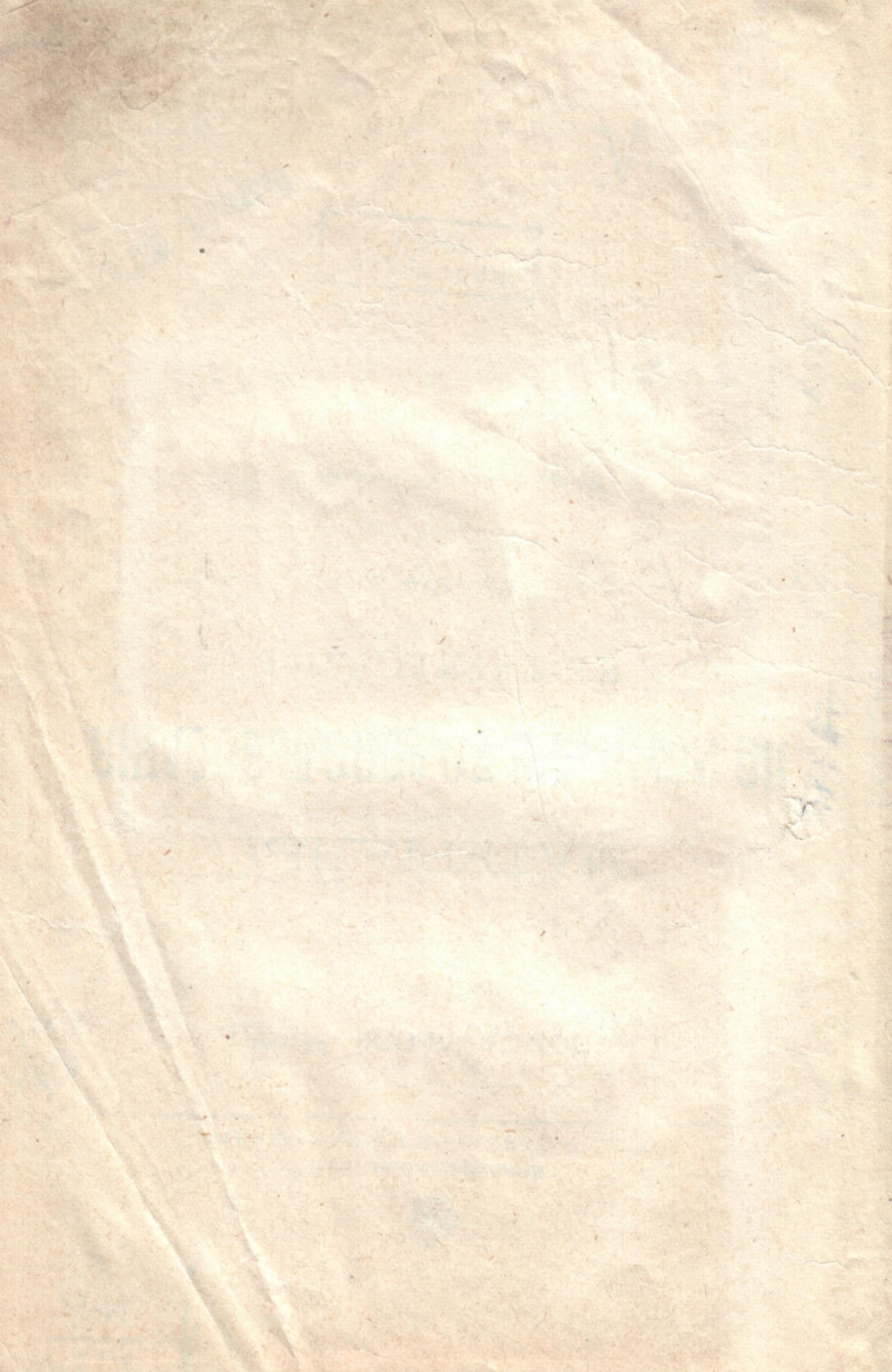


551.48

M-34

5749





1812

1812

1812

11

У

551.48  
M-34



Министерство Земледѣлія  
ОТДѢЛЪ ЗЕМЕЛЬНЫХЪ УЛУЧШЕНІЙ.

Гидромодульная Часть.

ВЫПУСКЪ 8.

~~631 [9]~~  
~~M.34.~~

~~Фундаментальная  
Библиотека  
К. Э. Т. В.~~

МАТЕРІАЛЫ

ПО ИЗУЧЕНІЮ ВОДПОЛЬЗОВАНІЯ

99384

ВЪ ТУРКЕСТАНѢ

~~НАБНЕТ ОБЩЕСТВЕННЫ  
№  
К. У. Т. В.~~

въ 1914 г.

Съ 64 чертежами и 7 фотографіями.

5749  
Всесоюзный институт земледелия  
Москва

с/а ✓

проверено  
1966 г.

Проверено 1937 г.

И ○

МОСКВА.  
1916.



## Предисловіе.

Настоящій выпускъ Матеріаловъ работъ Гидромодульной Части посвященъ описанію и результатамъ изслѣдованій фактическаго оросительнаго модуля и водопользованія въ Туркестанѣ въ 1914 году и, такимъ образомъ, представляетъ собой соответствующую часть отчета за 1914 годъ.

Изслѣдованія Гидромодульной Части въ области изученія, такъ называемаго, фактическаго модуля орошенія, какъ подробно развито въ моемъ введеніи къ настоящему выпуску, и имѣютъ своей задачей изучить основные элементы существующаго водопользованія, понимая подъ нимъ изученіе размѣровъ, техники и порядка пользованія водой при орошеніи. Это позволило дать всему выпуску общее названіе „Матеріаловъ по изученію водопользованія“. Правда, въ 1914 году изслѣдованія затронули далеко не всѣ элементы водопользованія, особенно въ части, касающейся порядка пользованія водой, поэтому на результаты этихъ изслѣдованій надо смотрѣть только какъ на первоначальные матеріалы къ подробному и всестороннему изученію водопользованія, которое (изученіе) является прежде всего вопросомъ времени и средствъ и надо только пожелать, чтобъ это столь важное практически дѣло, служащее задачамъ упорядоченія нашего воднаго хозяйства, — скорѣе получило должное развитіе.

Обработка цифровыхъ матеріаловъ производилась въ Конторѣ при Управленіи Частью. Текстъ статей написанъ соответствующими руководителями работъ на мѣстахъ, подъ общей редакціей нижеподписавшагося. Корректурa всей книги велась Завѣдывающимъ Чертежной и Технической Конторой при Управленіи Частью К. Н. Андреевымъ.

*Завѣдывающій Гидромодульной Частью*

*Инженеръ-Агрономъ А. Костяковъ*

## Оглавление.

### Предисловіе.

### Оглавление.

Стр.

**Основные элементы водопользования и их изученіе.** *Завыдывающій Гидромодульною Частью Инженеръ-агрономъ А. Н. Костяковъ.* . . . . . 1

**Материалы по водопользованию въ Туркестанскомъ краѣ.** *Завыдывающій работами въ Туркестанскомъ краѣ Инженеръ-агрономъ Б. С. Аркановъ.* . . . . . 1

### Размѣры водопользования:

I. Сравнительная характеристика нормъ орошенія . . . . .	9
II. Нѣсколько словъ по поводу распределенія оросительныхъ нормъ во времени въ туземныхъ хозяйствахъ Туркестана.	52
III. Коэффициентъ полезнаго дѣйствія системъ и валовыя потери на испареніе и фильтрацію при прохожденіи оросительной воды по разводящей сѣти . . . . .	72
IV. Гидромодуль орошенія въ условіяхъ туземнаго хозяйства въ 1914 г. . . . .	89

### Техника водопользования.

I. Нѣсколько словъ о техникѣ водопользования и элементахъ ея . . . . .	113
II. Продолжительность полива 1 десятины для разныхъ культуръ въ разныхъ районахъ . . . . .	118
III. Поливной расходъ (поливная струя, поливная единица) . . . . .	128
IV. Величина поливной площадки при наблюденныхъ <i>m</i> , <i>p</i> и <i>z</i> .	137

### Заключеніе.

I. Размѣры водопользования . . . . .	151
II. Техника водопользования. . . . .	156

**Материалы по изученію фактическаго оросительнаго модуля и водопользования въ пос. В. Алексѣевскомъ, Спасской вол., Ходжентскаго у., Самаркандской обл. въ 1914 г.** *Завыд. работами въ Туркестанскомъ краѣ Инж.-агр. Б. С. Аркановъ.*

Географическое положеніе. . . . .	158
Землепользованіе и водопользованіе. . . . .	159



Полеводство . . . . .	160
Климатическія условія . . . . .	169
Почвенныя условія . . . . .	171
Общія условія орошенія . . . . .	172
Приходо-расходъ оросительной воды . . . . .	173
Поливныя нормы . . . . .	180
Хлопчатникъ—187; люцерна—187; злаковыя—188.	
Поливныя и оросительныя нормы для: хлопчатника—188; люцерны—195; пшеницы и овса—196.	
Сроки поливовъ . . . . .	196
Гидромодуль . . . . .	203
Техника водопользованія . . . . .	211
Рентабельность орошенія . . . . .	221
Заключеніе . . . . .	226

**Матеріалы по изученію фактическаго оросительнаго гидромодуля и водопользованія въ Самаркандской обл. и уѣздѣ, Ангарской вол., въ долинѣ р. Зеравшана въ 1914 г. *Производитель работъ В. К. Смирновъ.***

Общій очеркъ Зеравшанской долины.

Географическое положеніе долины . . . . .	229
Рѣка Зеравшанъ . . . . .	230
Климатъ . . . . .	231
Температура—232; осадки—233; влажность воздуха—235; вѣтеръ—235.	
Почвенныя условія . . . . .	235
Хозяйственный очеркъ долины.	
Рисъ—238; хлопководство—239; люцерна—240; зерновые хлѣба—241; виноградники и сады—242; бахчи, огороды и др. культуры—243.	
Районъ изслѣдованія фактическаго модуля въ Зеравшанской долинѣ.	243
Выборъ района . . . . .	243
Метеорологическія условія 1914 г. . . . .	245
Почвенныя условія и грунтовыя воды . . . . .	248
Грунтовыя воды . . . . .	248
Юридическо-общественныя условія . . . . .	252
Заселеніе . . . . .	252
Агрономическія условія . . . . .	253
Составъ культуръ . . . . .	253
Агрономическая техника . . . . .	257
Обработка почвы . . . . .	257
Хлопчатникъ—257; озимая пшеница—260; яровая пшеница—261; просо—261; овесъ—262; кунжутъ—262; виноградники—263; люцерна—264; бахчи—265; рисъ—265.	
Фенологическія наблюденія . . . . .	268
Орошеніе.	
Источникъ орошенія . . . . .	273
Арыкъ-Каучунъ—274; ар. Туркменъ—274; рисовый отводъ—275.	

	Стр.
Учетъ воды . . . . .	275
Водопользование . . . . .	275
Сбросъ оросительныхъ водъ . . . . .	276
Поливныя и оросительныя нормы . . . . .	276
Орошеніе риса . . . . .	289
Сроки поливовъ . . . . .	290
Длины поливныхъ и оросительныхъ періодовъ . . . . .	296
Потребленіе воды . . . . .	297
Режимъ арыка Каучунъ . . . . .	297
Режимъ арыка Туркменъ . . . . .	300
Режимъ отвода на риса . . . . .	300
Потребленіе воды . . . . .	306
Кoeffициентъ полезнаго дѣйствія системы . . . . .	306
Гидромуль орошенія . . . . .	315
Поливной гидромуль . . . . .	315
Оросительный гидромуль . . . . .	320
Связь между урожаемъ и нормой . . . . .	321
Озимая пшеница—321; яр. пшеница, овесъ, просо, хлопчатникъ—324; люцерна, виноградники и кунжутъ—325.	
Режимъ полива . . . . .	325
Продолжительность полива . . . . .	325
Поливная единица . . . . .	328
Величина дѣлянки . . . . .	332
Заключеніе . . . . .	332

**Матеріалы по изученію фактическаго оросительнаго модуля и водопользованія на земляхъ Бекъ-Абадскаго О-ва, въ Бокандскомъ у., Ферганской обл. въ 1914 г. Производитель работъ въ Туркестанскомъ край горный инженеръ А. П. Ладейщиковъ.**

Общій обзоръ района . . . . .	333
Населеніе и с.-х. техника . . . . .	336
Орошеніе . . . . .	344
Поливныя сроки . . . . .	352
Поливныя и оросительныя нормы . . . . .	365
Хлопчатникъ—382; люцерна—383; джугара—384; прочія культуры—385.	
Техника поливовъ . . . . .	386
Опредѣленіе средней величины поливной площадки . . . . .	390
О гидромуль орошенія района . . . . .	395
Поливной періодической гидромуль и средній оросительный гидромуль культуры . . . . .	396
Режимъ орошенія культуръ . . . . .	403
Режимъ орошенія и оросителя . . . . .	405
Рентабельность нормъ орошенія . . . . .	407
Хлопчатникъ—409; джугара — 413; люцерна—430; пшеница—431.	

Матеріали по изученію фактическаго модуля орошенія и водопользованія въ сел. Исхи-Ташкентъ, Чиназской вол. Ташкентскаго у., Сыръ-Дарьинской обл. въ 1914 г. *Старшій техникъ въ Туркестанскомъ краѣ М. Александровъ.*

Районъ работъ . . . . .	432
Метеорологическія данныя . . . . .	432
Почвенныя условія . . . . .	434
Населеніе и агрономическія условія . . . . .	434
Общія условія орошенія . . . . .	437
Режимъ арыка . . . . .	439
Нормы поливовъ . . . . .	451
Сроки поливовъ . . . . .	458
Потребленіе воды . . . . .	461
Гидромодуль орошенія . . . . .	473
Связь между урожаемъ и оросительной нормой . . . . .	480
Режимъ полива . . . . .	485

Нѣкоторые матеріали о полеводствѣ и водопользованіи въ низовьяхъ р. Аму-Дарьи по даннымъ 1914 г. *Завѣдывающій гидромодульною частью изысканій въ бассейнѣ р. Аму-Дарьи С. К. Кондрашовъ.* . . . . . 493

Общій характеръ низовьевъ Аму-Дарьи . . . . .	494
Раздѣленіе на участки и краткая ихъ характеристика . . . . .	495
Составъ культуръ . . . . .	498
Размѣры хозяйствъ . . . . .	500
Удобреніе . . . . .	506
Шудіарь — 507; хлопокъ — 508; джугара — 511; озимая пшеница — 514; люцерна — 516.	
Элементы гидромодуля . . . . .	519
Поливныя нормы . . . . .	520
Оросительныя нормы . . . . .	521
Число поливовъ . . . . .	522
Поливные періоды . . . . .	523
Оросительные періоды . . . . .	523
Гидромодуль поливныхъ періодовъ . . . . .	524
Гидромодуль оросительныхъ періодовъ . . . . .	525
Режимъ водопользованія . . . . .	526
Заключеніе . . . . .	527

Сод.

История по истории федерации между провинции и доде  
персоналия по сел. Милл-Танкетт, Чикаго по сел. Танкетт  
Гуар-Джонсон сел. в 1811 г. Чикаго по сел. Танкетт  
по сел. М. Танкетт

182	Личная жизнь
183	Материальная жизнь
184	Историческая жизнь
185	Воспитание и образование
186	Личная жизнь
187	Личная жизнь
188	Личная жизнь
189	Личная жизнь
190	Личная жизнь
191	Личная жизнь
192	Личная жизнь
193	Личная жизнь
194	Личная жизнь
195	Личная жизнь

История по истории в федерации в федерации в федерации  
по сел. М. Танкетт, Чикаго по сел. Танкетт  
по сел. М. Танкетт, Чикаго по сел. Танкетт

196	Личная жизнь
197	Личная жизнь
198	Личная жизнь
199	Личная жизнь
200	Личная жизнь
201	Личная жизнь
202	Личная жизнь
203	Личная жизнь
204	Личная жизнь
205	Личная жизнь
206	Личная жизнь
207	Личная жизнь
208	Личная жизнь
209	Личная жизнь
210	Личная жизнь
211	Личная жизнь
212	Личная жизнь
213	Личная жизнь
214	Личная жизнь
215	Личная жизнь
216	Личная жизнь
217	Личная жизнь
218	Личная жизнь
219	Личная жизнь
220	Личная жизнь
221	Личная жизнь
222	Личная жизнь
223	Личная жизнь
224	Личная жизнь
225	Личная жизнь
226	Личная жизнь
227	Личная жизнь
228	Личная жизнь
229	Личная жизнь
230	Личная жизнь
231	Личная жизнь
232	Личная жизнь
233	Личная жизнь
234	Личная жизнь
235	Личная жизнь
236	Личная жизнь
237	Личная жизнь



## Основные элементы водопользования и их изучение.

Понятием „водопользование“ мы определяем нормы, способы и порядок пользования водой в сельско-хозяйственных цѣляхъ при гидротехническихъ меліораціяхъ. Сообразно этому водопользование составляется изъ трехъ основныхъ элементовъ: 1) нормы или размѣры водопользования, 2) техника водопользования и 3) порядокъ (круговоротъ) водопользования.

Понимая водопользование вѣ этомъ указанномъ смыслѣ можно говорить о водопользованіи какъ при орошеніи, такъ и при осушеніи, такъ какъ и вѣ томъ, и вѣ другомъ случаѣ приведеніе или отведеніе воды есть только средство, при помощи котораго регулируется влажность почвы на меліорируемой площади.

Первый элементъ водопользования опредѣляетъ собой количественную сторону пользования водой при меліораціяхъ, именно тѣ количества воды, съ которыми приходится оперировать (доставлять или удалять) вѣ каналахъ проводящей сѣти с.-х. гидротехнической системы

Второй элементъ водопользования—техника характеризуетъ уже самые методы пользования или распоряженія водой вѣ элементахъ регулирующей части системы внутри каждой хозяйственной единицы цѣлой системы и, наконецъ,

Третій элементъ водопользования опредѣляетъ собой ту послѣдовательность примыканія, вѣ какой хозяйственныя единицы системы, представляющія собой законченную группу регулирующихъ элементовъ, соединяются (черезъ посредство подходящаго къ каждой такой единицѣ распределителя) съ проводящей частью того передаточнаго механизма, какой представляетъ собой с.-х. гидротехническая система и такимъ образомъ включаются вѣ работу этого механизма. Основные элементы проводящей части системы работаютъ всегда или большую часть года непрерывнымъ токомъ воды; элементы же регулирующей части—работаютъ періодически; отдѣльныя хозяйственныя единицы оросительной системы никогда не получаютъ воду непрерывно; отдѣльныя хозяйственныя единицы осушительной системы вѣ извѣстные періоды должны обязательно изолироваться отъ элементовъ проводящей части.

Если с.-х. гидротехническую систему можно уподобить нѣкоторому передаточному механизму, задачей котораго является передавать воду, какъ нѣкоторую энергію отрицательную (осушение) или положительную (орошение), то водопользование и представляетъ самую работу этого механизма: оно опредѣляетъ количество энергіи, способъ и мѣсто приложенія ея и ту послѣдовательность, въ какой отдѣльныя единицы механизма (конечныя точки приложенія энергіи) получаютъ эту энергію и такимъ образомъ включаются въ работу механизма.

Задачу настоящей статьи моей составляетъ — остановиться на разсмотрѣніи основныхъ элементовъ и условій водопользования только въ оросительной системѣ.

Разсмотримъ, во-первыхъ, изъ чего слагаются основные элементы оросительнаго водопользования и, во-вторыхъ, тѣ условія и факторы, которые оказываютъ вліяніе на каждый изъ этихъ элементовъ.

Нормы или размѣры водопользования при орошеніи опредѣляются слѣдующими величинами: 1) поливной нормой, 2) оросительной нормой, 3) числомъ поливовъ, 4) поливнымъ и оросительнымъ гидромодулемъ, опредѣляющимъ извѣстную періодичность расходования воды на каждую единицу орошаемой площади и, наконецъ, 5) коэффициентомъ полезнаго дѣйствія какъ всей системы, такъ и отдѣльныхъ ея частей. Всѣ эти величины и опредѣляютъ собой извѣстную періодичность или режимъ потребления, расходования воды данной системой.

Техника водопользования при орошеніи опредѣляется слѣдующими элементами: 1) поливнымъ расходомъ или поливной единицей; 2) длиной, формой и величиной поливной площадки; 3) способомъ полива; 4) продолжительностью полива одной десятины разныхъ культуръ, являющейся въ свою очередь функцией нормъ и техники водопользования.

Каждому типу почвенныхъ условій (рельефу и проницаемости) и каждому способу полива, т.-е. способу распределенія воды по поверхности, соответствуетъ и своя наивыгоднѣйшая величина поливной струи или поливная единица; она должна быть такова, чтобъ съ одной стороны ею создавалось наилучшее равномерное увлажненіе орошаемой почвы, а съ другой стороны чтобъ была удобнѣйшей при данныхъ условіяхъ и продолжительность полива одной десятины.

Величина поливной единицы связана очень тѣсно съ длиной и формой поливной площадки съ одной стороны и поливной нормой—съ другой; наивыгоднѣйшей при данныхъ условіяхъ

величинѣ поливной единицы соотвѣтствуетъ и опредѣленная величина и форма поливной площадки.

И обратно—длина и форма поливной площадки (расположеніе мелкой оросительной сѣти) и величина поливной струи (способъ полива, рельефъ и проницаемость почвы) оказываютъ вліяніе на количество вмѣщающейся на дѣлянкѣ оросительной воды т.-е. на величину поливной нормы.

Приемами техники водопользованія и расположенія мелкой поливной регулирующей сѣти можно достигнуть одной и той же почвенной влажности при разныхъ поливныхъ нормахъ.

Поливная норма является по преимуществу функціей свойствъ орошаемой почвы и функціей техники водопользованія. Соотвѣтствующими способами техники водопользованія можно вліять на величину поливной нормы и стремиться къ ея пониженію для достиженія одного и того же эффекта. Требованиями культуръ по преимуществу обусловливается число и распределеніе поливовъ во времени и, слѣдовательно, сумма поливныхъ нормъ—оросительная норма; сама же поливная норма, какъ таковая отъ требованій растений зависитъ очень мало.

Размѣры водопользованія, величина поливныхъ и оросительныхъ нормъ опредѣляются, такимъ образомъ, съ одной стороны техникой водопользованія, а съ другой стороны—требованіями с.-х. культуръ въ водѣ. И надо признать, что этотъ второй факторъ размѣровъ водопользованія является значительно болѣе изученнымъ, чѣмъ первый и можетъ колебаться въ сравнительно небольшихъ предѣлахъ. Наоборотъ, первый факторъ размѣровъ водопользованія—техника—почти совершенно не изученъ и здѣсь открываются гораздо болѣе широкія перспективы въ смыслѣ экономіи водопользованія, чѣмъ это можетъ быть достигнуто однимъ приспособленіемъ только къ требованіямъ культуръ. Техника проведенія воды въ проводящихъ оросительныхъ каналахъ (потери) и техника распределенія этой воды по орошаемой почвѣ эти факторы оказываютъ громаднѣйшее значеніе на размѣры водопользованія и на изученіе ихъ должно обратить вниманіе въ первую очередь; почва, какъ факторъ размѣровъ водопользованія, выступаетъ здѣсь на первый планъ. Это не значитъ, что надо оставить совершенно изученіе вопросовъ вліянія растений на размѣръ водопользованія; цѣлый рядъ вопросовъ правильного распределенія поливовъ во времени для разныхъ культуръ, въ зависимости отъ мѣстныхъ условій, является чрезвычайно важнымъ для режима водопользованія и эти вопросы должны изучаться, отъ ихъ рѣшенія зависятъ и размѣры каналовъ, и

формы порядка водопользования; но, выражаясь образно, я хочу сказать, что отношение воды и почвы не менее сильно влияет на размеры водопользования, чем отношение растения и воды.

Мы рассмотрели связь размеров и техники водопользования.

Взаимная связь всех перечисленных элементов, а равно и зависимость их от других условий были подробнее развиты в статье моей „Приложение учения о гидромодуль къ расчету оросительных систем“, напечатанной в I выпуске Отчета Гидромодульной Части за 1913 годъ.

Наконецъ, порядок или круговоротъ водопользования опредѣляется слѣдующими элементами: 1) сроками поливовъ, 2) длиной поливного періода каждаго полива, 3) длиной между-поливныхъ періодовъ, 4) величиной площади отдѣльной хозяйственной единицы оросительной системы (одного надѣла или хозяйства), 5) отношеніемъ между всей площадью системы и площадью одновременно поливаемой за какой-либо поливъ, т.-е. коэффициентомъ одновременности поливовъ, опредѣляемымъ въ зависимости отъ состава культуръ орошаемой системы и хозяйства и отъ мѣстныхъ условий климатическихъ и агрономическихъ, 6) числомъ поливныхъ единицъ канала, обслуживающаго какъ всю систему, такъ и отдѣльный самостоятельный ея оросительный околотокъ.

Нужно различать слѣдующія основныя формы круговорота или порядка водопользования: 1) распределение воды по требованію, 2) распределение постояннымъ—непрерывнымъ токомъ и, наконецъ, 3) очередное распределение воды.

Въ первомъ случаѣ каждая оросительная хозяйственная единица системы получаетъ воду по заявленію владѣльца ея и только послѣ этого заявленія вода дается въ тотъ распределитель или отводъ, который соединяетъ данную хозяйственную единицу, именно—ея регулирующие элементы—съ проводящей частью цѣлой системы.

При второй формѣ распределения воды—каждая хозяйственная единица всегда можетъ быть соединена съ проводящей частью всей системы, т.-е. отводъ, подводящій воду къ каждой единицѣ или къ этому надѣлу, всегда несетъ или можетъ нести въ себѣ свой расходъ.

Наконецъ, въ третьемъ случаѣ, при очередномъ распределеніи воды, каждая отдѣльная хозяйственная единица оросительной системы—ея регулирующие элементы присоединяются къ проводящимъ элементамъ („проводамъ“) системы только черезъ опредѣленные заранее установленныя промежутки вре-



мени и при томъ на вполнѣ опредѣленный точно и заранѣе установленный срокъ.

Разсмотримъ теперь взаимную связь между основными элементами водопользованія при различныхъ формахъ его. Примемъ такія обозначенія: средняя поливная норма въ данной системѣ  $m$  куб. саж. на десятину; продолжительность полива одной десятины— $z$  сутокъ; средняя площадь одной хозяйственной единицы или одного надѣла— $F$  десятинъ; длина очереди (или междуполивнаго періода въ надѣлѣ)— $\tau$  дней; продолжительность очереди (или пользования водой въ одной хозяйственной единицѣ, или въ одномъ надѣлѣ)— $h$  часовъ; коэффициентъ одновременности орошенія, т.е. отношеніе всей орошаемой площади околотка или надѣла къ площади поливаемой за данный поливъ— $x = \frac{\omega}{\omega_1}$ ; число поливныхъ единицъ канала— $N$ ; число поливныхъ единицъ въ отводѣ, обслуживающемъ каждую хозяйственную единицу— $n$ ; число хозяйственныхъ единицъ или надѣловъ, обслуживаемыхъ одной поливной единицей главнаго канала или приходящееся на одну поливную единицу расхода— $A$ ; поливная единица— $p$  секундолитровъ; площадь, орошаемая каналомъ имѣющимъ  $N$  полив. ед., равна  $\omega$  десятинъ.

Тогда между всѣми этими элементами можно установить слѣдующую связь:

$$1) p = \frac{m}{8,64 \cdot z}, \quad 2) z = \frac{m}{8,64p}, \quad 3) N = \frac{m \cdot \omega}{8,64p \cdot x \cdot \tau},$$

$$4) A = \frac{\omega}{N \cdot F} = \frac{8,64p \cdot \tau \cdot x}{F \cdot m}, \quad 5) n = \frac{F \cdot z \cdot 24}{x \cdot h},$$

$$6) \varepsilon = \frac{N}{n} = \frac{\omega \cdot h}{24 \cdot F \cdot \tau}.$$

Если изъ канала пользуются водой одновременно нѣсколько ( $\varepsilon$ ) хозяйственныхъ единицъ, то величина  $N = \varepsilon \cdot n$ .

Въ этомъ случаѣ  $\frac{m \cdot \omega}{8,64 \cdot p \cdot x \cdot \tau} = \frac{24 \cdot \varepsilon \cdot F \cdot z}{x \cdot h}$ , откуда имѣемъ  $\frac{m \cdot \omega}{8,64 \varepsilon \cdot F} = \frac{24 \cdot z \cdot p \cdot \tau}{h}$ . Величина  $\varepsilon$  есть число хозяйственныхъ единицъ, одновременно поливаемыхъ изъ канала.

Во всѣхъ вышеприведенныхъ формулахъ принята работа системы въ теченіе круглыхъ сутокъ (24 часовъ) и коэффициентъ полезнаго дѣйствія равнымъ единицъ.

При очередномъ распредѣленіи воды для каждаго околотка величина  $\varepsilon = 1$ , то-есть въ этомъ случаѣ  $N = n$ ; весь распредѣлитель дается одной хозяйственной единицѣ. Площадь  $\omega$  теперь есть уже площадь одной „водопользовательной единицы“. Этимъ терминомъ мы назовемъ площадь околотка или участка, орошаемую однимъ распредѣлителемъ такого размѣра, что весь расходъ его цѣликомъ дается очередному хозяину.

Величина  $n$  должна быть такова, чтобъ съ ней могло управиться то число рабочихъ рукъ, какимъ располагаетъ одна хозяйственная единица системы,—одинъ надѣлъ средней площадью въ  $F$  десятинъ. Слѣдовательно, площадь водопользовательнаго околотка— $\omega$  должна быть при очередномъ распредѣленіи воды такъ рассчитана, сообразно съ площадью хозяйственной единицы  $F$ , чтобъ величина  $n$  была допустима при существующей наличности рабочихъ рукъ.

Если площадь системы равна  $\Omega$  десятинъ, а площадь водопользовательнаго околотка равна  $\omega$  дес., то число околотковъ въ системѣ будетъ равно  $\frac{\Omega}{\omega}$ . Если періодъ очередного полива продолжается на системѣ  $t$  дней, а въ околоткѣ  $\tau$  дней, то главный каналъ системы долженъ имѣть число поливныхъ единицъ равное  $N_0 = \frac{\Omega \cdot \tau}{\omega \cdot t} n$ , гдѣ  $n$ —число поливныхъ единицъ распредѣлителя на (одинъ) каждый водопользовательный околотокъ. Число одновременно поливаемыхъ околотковъ равно

$$\varepsilon_0 = \frac{N_0}{n} = \frac{\Omega \cdot \tau}{\omega \cdot t}$$

Расходъ главнаго канала системы, орошающаго площадь  $\Omega$  десятинъ, будетъ равенъ  $Q_0 = N_0 p = \varepsilon_0 n p$ .

Число хозяйственныхъ единицъ или надѣловъ въ одномъ водопользовательномъ околоткѣ равно  $\frac{\tau}{h}$  и пото-

му  $\omega = \frac{24 \cdot \tau}{h} F$ —при очередномъ водопользованіи.

Величина  $h$  опредѣлится изъ формулы:  $h = \frac{F \cdot z \cdot 24}{x \cdot n}$ , такъ какъ число  $n$  должно быть сообразовано съ наличностью рабочихъ силъ хозяйства.

Напр., при  $F = 10$  дес.;  $n = 3$ ;  $z = 0.5$  и  $t = 10$  суткамъ, мы получимъ  $h = 10$  час. и  $\omega = 240$  дес., т.-е. одинъ водопользовательный околотокъ площадью въ 240 дес. будетъ по-

лучать воду изъ отвода съ расходомъ  $Q = n \cdot p = 3 \cdot 25 = 75$  секундолитровъ при очередяхъ по 10 часовъ чрезъ 10 сутокъ. Въ этомъ околоткѣ будетъ 24 хозяйственныхъ единицы или надѣла по 10 дес. каждый. Если въ системѣ имѣется 100 водопользовательныхъ околотковъ и періодъ полива на всей системѣ продолжается 15 дней, то  $\varepsilon_0 = 100 \frac{10}{15} = 66$  и расходъ канала на всю систему долженъ быть равенъ  $Q_0 = \varepsilon_0 n p = 66 \cdot 75 = 4950$  секундолитровъ = 0,5 куб. саж. на площадь въ 24 тыс. десятинъ, не считая потерь и при соблюденіи строгихъ очередей.

Предыдущую формулу  $\omega = \frac{24 \cdot \tau \cdot F}{h}$ , написанную въ при-  
мѣненіи къ одному околотку, можно отнести къ цѣлой системѣ и тогда она приметъ видъ:

$$\Omega = \varepsilon_0 \omega \frac{t}{\tau}$$

гдѣ  $\varepsilon_0$  — число одновременно поливаемыхъ околотковъ, т.-е число одновременно работающихъ распредѣлителей изъ главнаго канала;  $\omega$  — площадь одного водопользовательнаго околотка;  $t$  — періодъ полива на всей системѣ;  $\tau$  — періодъ очереди въ околоткѣ.

Въ самомъ дѣлѣ, это получено изъ слѣдующаго равенства:

$$\frac{m \cdot \Omega}{8,64 p \cdot x \cdot t} = \frac{\omega \cdot m \cdot \varepsilon_0}{8,64 p \cdot x \cdot \tau} \quad \text{или} \quad N_0 = \varepsilon_0 n.$$

Въ теченіе періода —  $(t - \tau)$  дней распредѣлитель околотка будетъ выключенъ изъ системы, т.-е. будетъ безъ воды, — это перерывъ между поливами въ данномъ околоткѣ.

При распредѣленіи воды непрерывнымъ токомъ величина

$$\varepsilon = \frac{\omega}{F} \quad \text{потому и} \quad \frac{m}{8,64} = \frac{24 \cdot z \cdot p \cdot \tau}{h}, \quad \text{или}$$

$$\frac{m}{8,64 p} = \frac{24 \cdot z \cdot \tau}{h}, \quad \text{но} \quad \frac{m}{8,64 p} = z \quad \text{и потому}$$

$$z = \frac{24 \cdot z \cdot \tau}{h}, \quad \text{т.-е.} \quad h = 24 \tau.$$

Это показываетъ, что поливы могутъ дѣлаться когда угодно и въ теченіе какой угодно продолжительности времени, т.-е. непрерывно. Но при этомъ величина  $n$  можетъ быть равна единицѣ и потому  $N$  можетъ быть равно  $= \frac{\omega}{F}$ .

При распредѣленіи воды по требованію водопользователей величина  $\varepsilon$  зависитъ отъ числа хозяевъ, ежедневно предъявляющихъ спросъ на воду. Число это можетъ быть заранее опредѣлено и ограничено сообразно съ мѣстными оросительными и сельскохозяйственными условіями.

Положимъ, что число требованій на воду въ сутки равно  $b$ . Поливаемая площадь въ каждой хозяйственной единицѣ равна  $\frac{F}{x}$  дес.; продолжительность полива одной десятины при работѣ одной поливной струей равна  $z$  сутокъ. Каналь въ сутки долженъ полить площадь  $b \cdot \frac{F}{x}$  десятинь, на что требуется при работѣ 1 поливной единицы  $\frac{b \cdot F}{x} z$  сутокъ.

Поэтому каналъ долженъ имѣть столько поливныхъ единицъ, чтобъ успѣть полить всю требуемую площадь въ сутки, т.-е.  $N_0 = \frac{b \cdot F \cdot z}{x}$ . Если по условіямъ рабочаго состава надѣла съ удобствомъ можно пользоваться одновременно  $n$  поливными единицами, то поливъ будетъ производиться одновременно въ  $\varepsilon = \frac{N_0}{n}$  надѣлахъ. Но, конечно, число поливныхъ единицъ канала можетъ быть распредѣлено и на не равныя части, а на части сообразно рабочей силѣ каждаго индивидуальнаго хозяйства, т.-е.  $N_0 = n_1 + n_2 + n_3 + n_4$ .

Само собой разумѣется, что въ этомъ случаѣ распредѣленія воды — вода дается не непрерывно, а чрезъ извѣстные промежутки времени и только на опредѣленное время въ зависимости отъ числа получаемыхъ одновременно поливныхъ единицъ.

Если въ системѣ (или околоткѣ ея) имѣется  $\frac{\omega}{F}$  хозяйствъ, а длина періода, въ теченіе котораго долженъ быть законченъ какой-либо (критическій) поливъ равна  $\tau$  суткамъ, то ежедневно число требованій на воду  $b$  можетъ быть сдѣлано равнымъ не меньше  $b = \frac{\omega}{F \cdot \tau}$  (при условіи, что поливъ въ хозяйствѣ заканчивается въ однѣ сутки): Это самое малое число; обычно же надо предусмотрѣть большее число суточныхъ заявленій.

Число поливныхъ единицъ канала, обслуживающаго эту

систему или околотокъ будетъ равно  $N = \frac{b \cdot F \cdot z}{x}$  и въ самомъ выгодномъ случаѣ при очень строгомъ порядкѣ выдачи воды и контроль за ея получениемъ  $N$  можетъ быть равно  $\frac{\omega \cdot z}{x \cdot \tau}$ , при чемъ одновременно будетъ происходить поливъ въ

$\varepsilon = \frac{N}{n}$  хозяйствахъ. Величина  $\varepsilon \geq 1,0$ .

Если площадь системы равна  $\Omega$  дес., и періодъ полива на ней продолжается  $t > \tau$  сутокъ, то число одновременно поливаемыхъ околотоковъ будетъ равно  $\varepsilon_0 = \frac{\Omega}{\omega} \cdot \frac{\tau}{t}$  и число поливныхъ единицъ въ каналѣ, обслуживающемъ всю площадь  $\Omega$  должно быть равно  $N_0 = N \cdot \varepsilon_0$ .

Если въ систему будутъ включены для полива всѣ околотки одновременно, то соответственно въ каждомъ будетъ поливаться не  $\varepsilon$ , а меньшее число хозяйствъ  $\varepsilon_1 = \frac{\varepsilon \cdot \varepsilon_0 \cdot \omega}{\Omega}$ .

Напр., если  $\omega = 240$  дес.;  $F = 10$  дес.;  $\Omega = 24000$  дес.;  $\tau = 10$ ;  $t = 15$ ;  $z = 0,5$  сут.;  $x = 4$ ;  $n = 3$  — то при этомъ самое меньшее возможное:

$$N = \frac{240 \cdot 0,5}{4 \cdot 10} = 3 \quad \text{и} \quad \varepsilon = 1. \quad \varepsilon_0 = 100 \cdot \frac{10}{15} = 66; \quad N_0 = 200.$$

$Q_0 = N_0 \cdot p = 5000$  секундолитровъ. Но это возможно только при очень строгомъ соблюденіи порядка распределенія воды, такъ чтобъ  $b$  не превышало  $\frac{\omega}{F \cdot \tau}$ .

Такимъ образомъ число поливныхъ единицъ канала, обслуживающаго систему площадью въ  $\Omega$  десятинь будетъ равно слѣдующимъ величинамъ:

- 1) При непрерывномъ водопользованіи:

$$N_{\text{непр.}} \geq \frac{\Omega}{F},$$

- 2) при очередномъ водопользованіи:

$$N_{\text{очер.}} = \frac{\Omega \cdot z}{x \cdot t}$$

- 3) при водопользованіи по требованіямъ:

$$N_{\text{треб.}} = \frac{\Omega z}{xt} \cdot \frac{b \cdot F \cdot \tau}{\omega}$$

Изъ этихъ формулъ видно, что всего выгоднѣе въ смыслѣ уменьшенія требуемаго расхода канала водопользованіе очередное. Если водопользованіе по требованіямъ строго регулируется, такъ что  $b = \frac{\omega}{F \cdot \tau}$ , то въ этомъ случаѣ потребность въ водѣ не превышаетъ потребности и при очередномъ водопользованіи, но это случай довольно трудно осуществимый на практикѣ.

Примѣръ: при  $\Omega = 10000$  дес.;  $F = 10$  д.;  $x = 4$ ;  $z = 0,5$ ;  $t = 15$  суткамъ;  $\tau = 10$  суткамъ;  $b = 10$ ;  $\omega = 250$  дес.;  $N$  непр. = 1000 секундолитровъ;  $N$  очер. =  $83,3 = 85$ ;  $N$  треб. =  $\frac{\omega}{F \cdot \tau} = 332$  секундолитровъ;  $b$  не можетъ быть меньше  $\frac{\omega}{F \cdot \tau}$ .

На основаніи вышеприведенныхъ формулъ, сообразно съ мѣстными условіями, можетъ проектироваться водопользованіе въ новой оросительной системѣ; этими же формулами опредѣляются отдѣльные основные элементы водопользованія уже дѣйствующихъ существующихъ системъ.

Формулы, само собой, не охватываютъ всѣхъ деталей водопользованія, а даютъ лишь схему расчета его и имѣютъ цѣлью показать, какъ отражаются тѣ или иные факторы на основныхъ элементахъ водопользованія.

Кромѣ того необходимо отмѣтить, что во всѣхъ вышеприведенныхъ формулахъ совершенно не приняты во вниманіе коэффициентъ полезнаго дѣйствія тѣхъ каналовъ, по которымъ совершается передача воды и это надо имѣть въ виду при пользованіи формулами.

Само собой разумѣется, что принятіе коэффициента полезнаго дѣйствія каналовъ ( $\eta < 1,0$ ) не внесетъ никакихъ существенныхъ измѣненій въ ходъ разсужденія и въ формулы. Если величина поливной единицы на поляхъ равна  $p$  секундолитровъ, то въ головѣ канала каждая поливная единица должна быть обеспечена расходомъ воды въ этомъ каналѣ, равнымъ  $\frac{p}{\eta}$ , гдѣ  $\eta$  есть коэффициентъ полезнаго дѣйствія этого канала,

Вышеприведенныя формулы водопользованія можно назвать техническими, такъ какъ онѣ опредѣляютъ элементы водопользованія, исходя уже изъ тѣхъ внѣшнихъ естественно-историческихъ условій, въ какихъ находится орошаемая площадь и изъ тѣхъ заданій, какія поставлены данной оросительной системѣ.

При данныхъ естественно-историческихъ условіяхъ эти заданія (проектируемой вновь) оросительной системѣ ставятся 1)

общими экономическими условиями орошаемой мѣстности и 2) тѣми юридическими нормами, въ какихъ стоитъ орошаемая площадь по отношенію къ источнику орошенія ея—въ силу принадлежащихъ ей правъ на воду и землю. Экономическія условия т.-е. существующее соотношеніе цѣнъ, опредѣляющихъ величину выручекъ оросительнаго предпріятія или хозяйства—съ одной стороны и издержекъ его (считая и погашеніе капитальныхъ затратъ)—съ другой стороны—опредѣляютъ, такимъ образомъ, рентабельность той или иной интенсивности орошенія, рентабельность тѣхъ или иныхъ размѣровъ водопользованія. Для новопроектируемыхъ оросительныхъ системъ, когда ставится вопросъ о рациональномъ и экономичномъ использованіи воды какого-либо источника орошенія (рѣки) общіе размѣры водопользованія, какими обеспечивается данная система, должны опредѣляться прежде всего исходя изъ условій рентабельности использованія каждой единицы оросительной воды. Задача эта можетъ быть рѣшена по особому графику рентабельности тѣхъ или иныхъ общихъ валовыхъ размѣровъ водопользованія. Въ этомъ графикѣ по оси абсциссъ отложены величины, характеризующія размѣры водопользованія, выраженные въ видѣ или среднихъ нормъ или средняго гидромодуля, т.-е. количество или секундныхъ расходовъ воды на единицу площади. По оси ординатъ откладываются соответствующія каждому размѣру водопользованія величины чистаго дохода (ренты) оросительнаго предпріятія съ единицы площади. Когда имѣется значительный запасъ свободныхъ, могущихъ быть орошенными земель и ограниченный запасъ наличной оросительной воды, то приходится ставить вопросъ, какъ выгодно (съ обще-хозяйственной точки зрѣнія) использовать данный запасъ при меньшихъ размѣрахъ водопользованія, но на большую площадь или наоборотъ <sup>1)</sup>.

Каждому размѣру водопользованія должны соответствовать свои наилучшіе при немъ формы хозяйства—составъ культуръ, системы полеводства, техника водопользованія и размѣры хозяйствъ. Такимъ образомъ общія экономическія условия даютъ задания водопользованію въ видѣ его размѣровъ, состава культуръ, размѣровъ хозяйственныхъ единицъ, техники полеводства и орошенія. Эти элементы и учитываются въ вышеприведенныхъ формулахъ, при чемъ если одни изъ нихъ являются величинами заданными, то другіе вытекаютъ уже изъ нихъ.

---

<sup>1)</sup> Методы построенія такихъ графиковъ подробнѣе будутъ развиты мною въ одномъ изъ слѣдующихъ выпусковъ.

Юридическія условія опредѣляютъ главнымъ образомъ порядокъ, кругооборотъ водопользованія и въ этомъ отношеніи могутъ ставить также свои опредѣленные задания проектируемому водопользованію и эти задания отразятся на тѣхъ элементахъ водопользованія, которыми опредѣляется его порядокъ (величины  $t$ ,  $\tau$ ,  $h$ ,  $\epsilon$ ,  $N$  и др.).

Что-бы пользоваться приведенными формулами для расчета водопользованія, надо примѣнять ихъ для различныхъ культуръ и періодовъ поливовъ, такъ какъ въ теченіе оросительнаго періода длина поливныхъ періодовъ не остается постоянной и вмѣстѣ съ тѣмъ измѣняется степень важности срочности, своевременности полива той или иной культуры; измѣняется и наличность воды въ источникѣ орошенія и обезпеченность системы водой. Все это не можетъ не отразиться на характерѣ водопользованія какъ въ смыслѣ его нормъ, такъ и въ смыслѣ порядка: мѣняется длина очередей или водопользованіе вовсе перестаетъ быть очереднымъ, измѣняется и степень бережливости въ отношеніи къ водѣ.

Поэтому основные элементы водопользованія, если оно проектируется вновь, должны быть проведены по возможности для наиболѣе невыгодныхъ, могущихъ встрѣтиться здѣсь случаевъ.

При этомъ во всѣхъ формулахъ нужно учесть тотъ коэффициентъ полезнаго дѣйствія, который присущъ соответствующимъ частямъ оросительной системы.

Изъ приведенныхъ формулъ мы видимъ, что различныя формы водопользованія предъявляютъ весьма различныя требованія на оросительную воду или на секундный расходъ канала. Если расходъ канала равенъ  $Q$  секундolitровъ, то число поливныхъ единицъ въ немъ равно  $N_0 = \frac{Q}{p}$  и надо, чтобъ это число соответствовало тому, какое необходимо по условіямъ водопользованія. Поэтому формы водопользованія очень сильно зависятъ отъ обезпеченности системы водой, такъ какъ эта послѣдняя обуславливаетъ ту или иную возможную степень емкости каналовъ. Кромѣ обезпеченности системы водой, также однимъ изъ основныхъ факторовъ, отъ которыхъ зависитъ та или иная форма водопользованія, является юридическій взглядъ на воду, присущій данной мѣстности или, иными словами, мѣстное водное право.

Мы бѣгло разсмотрѣли главнѣйшія формы водопользованія при орошеніи. Остановимся теперь вкратцѣ на тѣхъ факторахъ, отъ которыхъ зависитъ водопользованіе.



Всѣ эти факторы суть тѣ общія условія воднаго хозяйства данной мѣстности, въ которыхъ протекаетъ данное водопользованіе. Эти условія можно раздѣлить на слѣдующія группы: 1) естественно-историческія условія (климатическія, гидрологическія и почвенныя), 2) сельскохозяйственныя условія, 3) экономическія условія, 4) юридическія условія, 5) техническія условія.

Разсмотримъ вліяніе каждой группы.

Климатическія условія отражаются какъ на гидрологическихъ, такъ и на сельскохозяйственныхъ условіяхъ и даже на условіяхъ экономическихъ. Гидрологическія условія обуславливаютъ ту или иную обеспеченность системы водой, которая является однимъ изъ очень важныхъ факторовъ водопользованія.

Почвенныя условія (рельефъ и проницаемость почвы—по преимуществу) сказываются на величинѣ поливныхъ и оросительныхъ нормъ, на величинѣ поливной единицы, на промежуткахъ между поливами.

Сельскохозяйственныя условія (вмѣстѣ съ климатическими) обуславливаютъ составъ орошаемыхъ культуръ, сроки поливовъ, длину поливныхъ періодовъ, коэффициентъ одновременности поливовъ орошаемой площади, сказываются эти условія и на величинѣ надѣла.

Экономическія условія прежде всего опредѣляютъ рентабельность тѣхъ или иныхъ размѣровъ водопользованія величину одной хозяйственной единицы или надѣла ( $F$ ), число рабочихъ рукъ въ хозяйствѣ и, слѣдовательно, возможное и наивыгоднѣйшее число поливныхъ единицъ, приходящееся на надѣлъ ( $n$ ), обуславливаютъ они также вмѣстѣ съ сельскохозяйственными условіями и характеръ использованія орошаемой площади, составъ орошаемыхъ культуръ, и, наконецъ, отъ этихъ условій зависитъ въ сильной степени общая интенсивность культуры и техническая умѣлость населенія.

Юридическія условія и въ частности взглядъ на воду (водное право) и формы землепользованія очень сильно отражаются на водопользованіи, такъ какъ отъ этихъ условій зависятъ тѣ основанія, на которыхъ распределяется вода даннаго источника орошенія какъ между отдѣльными системами и обществами, такъ и внутри нихъ. Юридическими нормами опредѣляются также и тѣ основы, на какихъ распределяется вода—1) между различными группами и классами населенія, 2) въ случаѣ ея недостатка, 3) для промышленныхъ и иныхъ цѣлей. Юриди-

ческія нормы опредѣляютъ условія пріобрѣтенія права пользованія водой и утраты этого права.

Такимъ образомъ, юридическіе факторы водопользованія опредѣляютъ собой условія присоединенія къ оросительной системѣ или источнику орошенія (какъ къ источнику энергіи) какъ отдѣльныхъ хозяйствъ, такъ и цѣлыхъ группъ ихъ (общества), исходя не изъ техническихъ условій правильности работы всего оросительнаго механизма, а на основаніи такихъ правъ на воду и землю, какія имѣются или у отдѣльнаго хозяйства, или у цѣлой группы хозяйствъ.

Наконецъ, технические факторы водопользованія—это тѣ сооруженія оросительной системы, по которымъ передается и распределяется вода. Та степень совершенства, съ какой сдѣланы и работаютъ каналы и различныя регулирующія и выпускныя сооруженія на нихъ, обусловливаетъ собой и большія или меньшія точность, своевременность, быстроту и экономію въ пользованіи водой. Технические устройства системы могутъ быть таковы, что не будутъ въ состояніи своевременно и аккуратно справляться съ тѣми задачами, которыя имъ ставить водопользованіе и послѣднее будетъ задерживаться и страдать въ своей правильности.

Изслѣдованіе всѣхъ только что перечисленныхъ условій во всей ихъ полнотѣ, условій, въ которыхъ протекаетъ водопользованіе и которыя не могутъ не оказывать на него вліянія, составляетъ предметъ изученія воднаго хозяйства данной мѣстности въ его цѣломъ.

Цѣлый рядъ изслѣдованій гидрометрическихъ, геологическихъ, почвенныхъ, агрономическихъ, экономическихъ, техническихъ и юридическихъ—составляютъ предметъ изученія воднаго хозяйства данной мѣстности, т. е. изученія наличныхъ водныхъ запасовъ и какъ существующаго, такъ и наиболѣе выгоднаго технически и экономически ихъ использованія и регулированія. Изученіе водопользованія въ указанномъ выше смыслѣ составляетъ только одну изъ весьма важныхъ составныхъ частей въ изслѣдованіяхъ воднаго хозяйства.

Изученіе водопользованія въ орошеніи распадается на три основныя группы:

1) Изученіе нормъ или размѣровъ водопользованія. Сюда относятся: опредѣленія поливныхъ и оросительныхъ нормъ разныхъ культуръ, опредѣленія числа и сроковъ поливовъ разныхъ культуръ; опредѣленія періодическихъ измѣненій расхода воды на еди-

ницу орошаемой площади; определѣніе коэффициента полезнаго дѣйствія какъ всей оросительной системы, такъ и отдѣльныхъ составныхъ частей ея—каналовъ; определѣніе режима канала въ теченіе оросительнаго періода; определѣнія сбросовъ воды.

2) Изученіе техники водопользованія. Сюда относятся: определѣнія поливного расхода разныхъ культуръ; формы и величины поливной площадки; изученіе способовъ полива разныхъ культуръ; продолжительность полива одной десятины разныхъ культуръ; число поливныхъ единицъ въ каналахъ разнаго порядка; мѣры воды.

3) Изученіе кругооборота или порядка водопользованія. Сюда относятся: определѣнія поливныхъ и междуполивныхъ періодовъ разныхъ культуръ; определѣніе состава культуръ системы и хозяйственной единицы; определѣніе площади хозяйства; определѣніе коэффициента одновременности поливовъ; определѣнія формы и условій распредѣленія воды какъ между отдѣльными хозяйствами, такъ и между обществами въ теченіе всего оросительнаго періода при разныхъ условіяхъ какъ въ случаѣ избытка, достатка, такъ и въ случаѣ недостатка воды въ системѣ; составленіе очередей; определѣнія техники дѣленія воды (и водная администрація) между хозяйствами и между обществами; время производства поливовъ (днемъ, ночью или круглыя сутки); условія приобрѣтенія и утраты права на воду; условія отпуска воды для промышленныхъ и иныхъ (солончаки) цѣлей.

Таковы основные вопросы по каждой изъ трехъ намѣченныхъ группъ изученія водопользованія. Я не буду здѣсь давать подробную программу подлежащихъ изученію вопросовъ; скажу только, что изученіе всѣхъ только что перечисленныхъ непосредственныхъ вопросовъ водопользованія должно быть дополняемо по возможности описаніемъ тѣхъ условій, въ которыхъ протекаетъ это водопользованіе и которые имѣютъ прямое на него вліяніе.

Изученіе названныхъ выше главнѣйшихъ вопросовъ водопользованія, понимая его въ вышеприведенномъ смыслѣ, и составляетъ предметъ работъ Гидромодульной Части; она ставитъ свои изслѣдованія водопользованія постепенно: въ первые годы главнѣйшее вниманіе было обращено на изученіе нормъ водопользованія, въ дальнѣйшемъ включено въ кругъ задачъ изученіе вопросовъ техники и, наконецъ, порядка (кругооборота) водопользованія.

Здѣсь я считаю нужнымъ однако оговориться: очень многіе авторы подъ изученіемъ водопользованія понимаютъ изу-

ченіе воднаго и въ частности оросительнаго хозяйства во всей его широтѣ, т. е. тѣхъ общихъ условій, одной изъ функций которыхъ является оросительное водопользованіе. Эту оговорку я считаю нужнымъ сдѣлать потому, что Гидромодульная Часть свои изслѣдованія водопользованія понимаетъ въ болѣе узкомъ техническомъ смыслѣ, именно, въ смыслѣ изученія нормъ, способовъ и порядка пользования водой при с.-х. гидротехническихъ меліорацияхъ и въ частности при орошеніи.

Понимаемая въ этомъ смыслѣ изслѣдованія водопользованія Гидромодульная Часть ведетъ въ мѣстныхъ установившихся хозяйствахъ. Эти изслѣдованія даютъ картину существующаго (фактическаго) водопользованія при разныхъ условіяхъ. Эта картина должна дать многое для уясненія всѣхъ сторонъ и элементовъ мѣстнаго водопользованія; однако, одна она еще недостаточна для возможности упорядоченія и регулированія водопользованія въ старыхъ оросительныхъ системахъ и тѣмъ болѣе для проектированія водопользованія въ новыхъ системахъ.

Поэтому то, кромѣ статистическаго изученія, основные элементы водопользованія Гидромодульная Часть принуждена изучать еще и экспериментальнымъ путемъ и это она дѣлаетъ на особыхъ опытныхъ участкахъ, устроенныхъ въ формѣ и на правахъ особыхъ гидромодульныхъ отдѣловъ при сельско-хозяйственныхъ опытныхъ учрежденіяхъ; здѣсь изучаются не только вопросы размѣровъ водопользованія, но и вопросы техники и порядка водопользованія и эта послѣдняя группа вопросовъ должна постепенно составить главнѣйшій предметъ работъ гидромодульныхъ отдѣловъ при опытныхъ учрежденіяхъ, такъ какъ вопросы размѣровъ водопользованія, очень близкіе въ извѣстной своей части съ чисто физиологическими, сельско-хозяйственными вопросами ставятся въ этой части и нѣкоторыми опытными учрежденіями, а главное по той причинѣ, что размѣры водопользованія сильнѣйшимъ образомъ зависятъ, какъ мы видѣли, отъ приѣмовъ техники водопользованія и неразрывно связаны съ порядкомъ, круговоротомъ его.

*А. Н. Костяковъ.*

# Матеріалы по водопользованію въ Туркестанскомъ краѣ.

(По даннымъ работъ 1914 г.).

## Размѣры водопользованія.

### I. Сравнительная характеристика нормъ орошенія.

Прежде чѣмъ говорить о величинѣ нормъ орошенія отдельныхъ культуръ, какъ онѣ опредѣлились въ результатѣ исследованийъ 1914 г., мы должны вкратцѣ отмѣтить тѣ факторы, которые болѣе или менѣе оказываютъ вліяніе на величину размѣровъ водопользованія—нормъ орошенія.

Физиологически нѣкоторое количество воды въ  $\% \%$  отъ вѣса сухой почвы (почвенная влажность) необходимо для воднаго питанія растений.

Такимъ образомъ, можно предположить, что изъ опредѣленнаго количества воды, введеннаго при поливѣ въ почву—поливной нормы  $m$ —главная масса воды ( $a$ ) тратится на питаніе растенія и испареніе черезъ листовую его поверхность. Затѣмъ часть ея тратится безвозвратно для растенія ( $b$ )—проникаетъ въ грунтовья воды (если таковыя близки) или остается на глубинѣ, недоступной для корневой системы; часть оросительной воды ( $c$ ) идетъ на испареніе съ водной и почвенной поверхности.

Такимъ образомъ, мы получаемъ—приходо-расходъ влаги въ почвѣ, не считая сюда влаги, попадающей въ почву въ видѣ осадковъ.

$$m = a + b + c, \text{ гдѣ}$$

$m$ —норма полива—приходъ.

$a$ —испарившаяся часть ея черезъ листовую массу.

$b$ —ушедшая въ грунтовья воды.

$c$ —испарившаяся съ водной и почвенной поверхности.

Задачей изученія фактическаго гидромодуля орошенія является опредѣленіе прихода оросительной воды—величины  $m$ . Расходъ же ея возможно изучить лишь путемъ спеціальнаго опыта. Такъ, напримѣръ, величина  $a$  можетъ опредѣляться по-

становкой опытовъ въ особыхъ сосудахъ, приче́мъ для получения значенія *a*, необходимо слѣдить за величиной испаренія изъ занятаго посѣвомъ сосуда и такого же—свободнаго отъ растительности,—изъ величины испаренія перваго сосуда необходимо для получения испарившагося черезъ листовую массу количества воды, вычесть величины испаренія во-второмъ случаѣ—въ послѣднемъ возможно опредѣлить потери на испареніе изъ почвенной поверхности. Что-же касается испаренія съ водной поверхности, то такое опредѣляется обычными приѣмами установки особыхъ приборовъ и наблюденіемъ за ними. Не имѣя возможности въ условіяхъ работы изученія фактическаго модуля орошенія опредѣлять расходъ нормы полива, мы вышеуказанную формулу привели лишь для того, чтобъ отмѣтить, какіе факторы вліяютъ на каждую изъ частей этого расхода, а слѣдовательно и вліяютъ на приходъ оросительной воды. Обратимся прежде всего къ тѣмъ факторамъ, которые вліяютъ на увеличеніе прихода влаги—*m*.

Таковыми факторами мы считаемъ:

1. Растеніе.
2. Почвы.
3. Подпочвы.
4. Грунтовая вода.
5. Рельефъ { а) уклонъ мѣстности.  
          { б) микрорельефъ.
6. Способъ посѣва—полива.
7. Размѣры поливной площадки—дѣлянки.
8. Положеніе выпуска.
9. Режимъ источника орошенія.
10. Индивидуальныя особенности поливальщика.

Что-же касается расхода поливной нормы, то факторы, вліяющіе на составныя части его относятся главнымъ образомъ къ естественно-историческимъ:

1. Растеніе.
2. Климатъ—его составныя части.
3. Почвы.
4. Подпочвы.
5. Грунтовая вода.

Изъ этихъ на величину расхода на транспирацію черезъ растеніе вліяютъ факторы 1 и 2; на величину расхода на созданіе мертваго запаса воды и увеличеніе массы грунтовыхъ водъ вліяютъ главнымъ образомъ факторы 3 и 4 пунктовъ, а

также и 5-го. На расходъ на испареніе изъ почвы и съ поверхности залитого поля главнымъ образомъ вліяетъ факторъ п. 2.

Такимъ образомъ, намъ ясна картина баланса, поливной воды для даннаго поля и условій, вліяющихъ на этотъ балансъ. Попробуемъ теперь, возвратясь къ приходу—*m*, опредѣлить въ какой мѣрѣ и почему сказывается вліяніе 10 факторовъ на величину поливной нормы и въ дальнѣйшемъ отмѣтить, въ какомъ районѣ вліяніе всѣхъ этихъ факторовъ или большей части изъ нихъ оказывается максимальнымъ и ведетъ къ преувеличенной поливной нормѣ. Вліяніе растенія на величину поливной нормы сказывается въ величинѣ той или иной площади испаряющей поверхности листовой массы. Общій законъ испаренія изъ листьевъ на вѣтру таковъ: испареніе прямо пропорціонально площади листа, поэтому теоретически, при равенствѣ всѣхъ прочихъ условій, испареніе у всѣхъ укосовъ люцерны будетъ больше чѣмъ у хлопчатника, а у послѣдняго больше, чѣмъ у пшеницы.

Переходя къ вліянію почвъ на величину поливной нормы, мы должны указать на то, что отношеніе почвъ къ водѣ (влагоемкость и водопроницаемость) зависитъ въ сильной степени, при всѣхъ прочихъ равныхъ условіяхъ, отъ механическаго состава почвъ, а также и отъ структуры ихъ.

Для иллюстраціи связи между механическимъ составомъ почвъ и влагоемкостью, выраженной въ % отъ вѣса сухой почвы, приведемъ изъ „Почвовѣднія“ К. Д. Глинки нижеслѣдующую таблицу.

Таблица 1.

Т и п ь п о ч в ь .	Содержаніе глины — <i>r</i> < 0,01 м/м.	Содержаніе песку — <i>r</i> > 0,01 м/м.	Влагоемкость въ % отъ вѣса сухой почвы.
Тяжелый суглинокъ . . . . .	1	1— 2	49,46
Средній „ . . . . .	1	2— 4	36,66
Легкій „ . . . . .	1	4— 7	28,09
Супесь „ . . . . .	1	7—12	22,14

Такимъ образомъ, мы видимъ, что, чѣмъ больше въ почвѣ песчаныхъ частицъ, тѣмъ влагоемкость меньше.

Что же касается водопроницаемости, то таковая возрастает... „съ увеличеніемъ размѣровъ зеренъ и способностью фильтраціи въ смѣси различныхъ сортовъ зеренъ приближается къ таковой-же способности тонкозернистаго матеріала“.

Этотъ абзацъ, взятый у К. Д. Глинки стр. 267 — 268, изд. 1908 г., показываетъ, что проницаемость почвъ для воды зависитъ главнымъ образомъ отъ структуры почвъ—отъ того или иного относительнаго положенія частицъ почвы и отъ большаго или меньшаго объема пустотъ между ними.

Переходя къ нормамъ орошенія, мы должны сказать слѣдующее: оросительныя нормы должны быть выше (благодаря увеличенію числа поливокъ), а также и поливныя нормы—для почвъ съ мелкозернистымъ строеніемъ. Затѣмъ, почвы плотныя (ставя въ связи съ большимъ испареніемъ съ поверхности ихъ, чѣмъ у почвъ рыхлыхъ) должны имѣть оросительныя нормы большія, чѣмъ для рыхлыхъ почвъ; поливныя нормы должны быть малы, но суммарное количество воды должно увеличиться за счетъ числа поливокъ.

Такимъ образомъ, вліяніе свойствъ почвъ на нормы существуетъ—насколько оно велико, мы увидимъ при разсмотрѣніи цифровыхъ данныхъ.

Что касается вліянія состава грунтовъ, образующихъ подпочвенный горизонтъ (ниже слоя почвы), въ которомъ размѣщаются приходящая съ дневной поверхности воды, то вліянія состава ихъ слѣдующее:

Если подпочва состоитъ изъ песчаныхъ и супесчаныхъ отложеній, то при расходованіи *m* большая часть сравнительно съ тѣмъ случаемъ, когда подпочвой является плотное отложеніе, расходуетъ на образованіе мертваго запаса воды.

Если же подпочвой служатъ галечники, то эти отложенія производятъ на вышележащій культурный слой дренирующее дѣйствіе и дабы сохранить оптимальную влажность для вышележащаго корнеобитаемаго слоя необходимо повышать приходъ влаги въ почву извнѣ. Вліяніе грунтовыхъ водъ при неглубокомъ залеганіи ихъ ( $< 1,0$  с.) сказывается въ томъ, что при такомъ ихъ уровнѣ почвенная влажность и безъ поливной воды можетъ быть близка къ оптимальной для данныхъ типовъ почвъ, (что объясняется капиллярнымъ поднятіемъ воды изъ грунтовыхъ водъ въ почву) поэтому при наличности близкаго залеганія грунтовыхъ водъ почвы бываютъ достаточно увлажнены настолько, что для доведенія этой влажности до предѣловъ оптимума бываетъ необходимымъ лишь незначительная поливная



норма сравнительно съ той, которая потребна на площадяхъ, гдѣ грунтовья воды глубоко залегаютъ. Вліяніе рельефа мѣстности сказываются въ двухъ направленіяхъ: 1) вліяетъ на норму средній уклонъ мѣстности, а также 2) микрорельефъ поливной дѣлянки. Подъ микрорельефомъ дѣлянки мы понимаемъ тѣ точки перегиба мѣстности, которыя не отмѣчены при нормальной нивелировкѣ (съ пикетами черезъ 50 саж.).

Средній уклонъ мѣстности вліяетъ на величину поливной нормы слѣдующимъ образомъ: чѣмъ больше уклонъ мѣстности, тѣмъ при одинаковыхъ способахъ посѣва—полива необходимо дать полю большую поливную норму.

Наиболѣе рѣзко вліяніе средняго уклона мѣстности на величину поливной нормы сказывается при способѣ полива—затопленіемъ. Что касается микрорельефа дѣлянки, то изъ требованій къ рациональному поливу необходимо, чтобы слой воды на дѣлянкѣ былъ ограниченъ въ профилѣ обѣихъ сторонъ прямыми линиями—если же этого для профиля земли не наблюдается, то получаютя бугры и впадины—причемъ на заполненіе послѣднихъ и на доведеніе надъ буграми нормального слоя воды необходимо нѣкоторый излишекъ воды по сравненію съ нормой на полѣ, гдѣ профиль земной поверхности приближается къ наклонной прямой.

Если категорія перечисленныхъ факторовъ и вліяетъ на величины поливной нормы, то не въ такой степени, какъ факторы, такъ сказать, технического порядка. Первая категорія факторовъ или постепенно измѣняется въ сторону улучшенія ихъ, или носить характеръ постояннаго явленія и тогда путемъ ли опыта или посредствомъ долготѣтныхъ наблюденій возможно ихъ привести къ опредѣленнымъ коэффициентамъ, т.-е. возможно ихъ точно учесть. Вторая группа факторовъ—группа техническихъ факторовъ—болѣе непостоянна и не представляетъ изъ себя явленій, подчиняющихся опредѣленной закономерности. Завися отъ индивидуальныхъ особенностей хозяина, отъ явленій общественнаго характера и отъ экономической жизни страны, вліяніе этой группы не можетъ быть точно учтено и лицу, изучающему процессы орошенія, остается лишь констатировать ту или иную ситуацію ихъ для каждаго даннаго года.

Къ такимъ факторамъ возможно отнести способъ посѣва—полива, размѣры поливныхъ площадокъ—дѣлянокъ, положеніе выпуска изъ оросителя 2-го порядка на дѣлянку и индивидуальныя особенности поливщика.

Первымъ изъ этой группы факторовъ, вліяющимъ такъ или

иначе на величину поливной нормы, является способъ поcъва—полива. Отмъчено, что при орошеніи по грядкамъ (джоякамъ) воды требуется меньше за 1 поливъ, чъмъ при орошеніи затопленіемъ. Размъры поливной площадки находятся въ тѣсной зависимости отъ поливной нормы, что выражено слѣдующей формулой <sup>1)</sup>.

$$\mu = \frac{p \cdot z \cdot 8,64}{m} \quad \text{гдѣ} \quad \begin{array}{l} p \text{—поливной расходъ.} \\ z \text{—продолж. полива.} \end{array}$$

Такимъ образомъ, эта формула указываетъ намъ на ту зависимость, при равныхъ во всѣхъ случаяхъ  $p$  и  $z$ , которая существуетъ между величиной поливной площадки ( $\mu$ ) и поливной нормой ( $m$ ).

Что касается положенія выпуска изъ оросителя 2-го порядка на дѣлянку, то вліяніе его на величину поливной нормы сказывается въ слѣдующемъ: предположимъ, что выпускъ находится въ самой нижней точкѣ дѣлянки; при поливѣ изъ расположеннаго такъ выпуска, вода скопляется на низшихъ точкахъ и благодаря этому, чтобы залить всю дѣлянку, нужно держать слой воды слишкомъ большой и значительное время—это ведетъ къ тому, что расходъ поливной нормы на прониканіе въ почву у выпуска повышается, а, кромѣ того, благодаря большой продолжительности полива (при значительномъ же поливномъ расходѣ), поливная норма также становится преувеличенной сравнительно съ тѣмъ случаемъ, когда выпускъ изъ оросителя 2-го порядка расположенъ въ высшей точкѣ дѣлянки. Вліяніе умѣнія поливальщика разводить воду по дѣлянкѣ также сказывается на величинѣ поливной нормы, но не въ такой значительной степени, какъ вышеизложенные условія полива. Остается еще указать на связь между величиной поливной нормы и режимомъ источника орошенія. Это вліяніе черезъ самый источникъ орошенія связано съ колебаніями климата въ данномъ географическомъ районѣ. Сказывается оно постоянно и во всякомъ случаѣ имѣетъ извѣстную закономерность. Чъмъ больше расходъ въ источникѣ орошенія, тѣмъ выше водообеспеченность населенія и тѣмъ значительнѣе поливныя нормы; сюда же возможно отнести и юридическія особенности водопользованія изъ даннаго источника орошенія.

<sup>1)</sup> Отчетъ Гидромодульной Части 1913 г., вып. I, стр. 66.

Необходимо также остановиться и на величинѣ оросительной нормы *М*. Колебанія этой величины находятся въ связи:

- 1) съ растеніемъ,
- 2) съ климатомъ,
- 3) съ подпочвой,
- 4) съ общественными условіями.

Простое сравненіе числа поливовъ для разныхъ культуръ показываетъ, что и оросительныя нормы не одинаковы для различныхъ растений. Наконецъ, исходя изъ значенія площади листовой поверхности у разныхъ культуръ, мы можемъ сказать, что оросительная норма различна для разныхъ растений и находится въ связи съ величиной испаряющей поверхности.

Климатическіе элементы (температура, влажность, испареніе, вѣтеръ и осадки) вліяютъ на величину испаренія изъ почвы. поэтому, чѣмъ больше вышеприведенные элементы климата, тѣмъ выше расходованіе поливной нормы на испареніе, тѣмъ чаще необходимо возстановливать оптимумъ почвенной влажности, тѣмъ большее количество поливовъ и, слѣдовательно, тѣмъ значительнѣе будетъ оросительная норма.

Наконецъ, условія общественныя (распредѣленіе воды, рентабельность той или иной культуры, наличность рабочей силы, доходность хозяйства и проч.) также вліяютъ на величину оросительной нормы. Чаще всего встрѣчаемъ такое положеніе вещей: чѣмъ доходнѣе культура, тѣмъ больше ея оросительная норма—казалось по требованіямъ фізіологіи оросительная норма для люцерны должна быть выше, чѣмъ у хлопка, — въ жизни же встрѣчаемся особенно въ районахъ съ недостаточнымъ водопользованіемъ, а также съ особенно интенсивнымъ развитіемъ хлопковыхъ посѣвовъ, съ тѣмъ фактомъ, что оросительная норма у хлопчатника, особенно въ условіяхъ недостаточности рабочихъ рукъ, имѣетъ бѣльшую величину, чѣмъ у люцерны.

Отмѣтивъ связь между размѣрами водопользованія и внѣшними условіями, мы перейдемъ къ цифрамъ, полученнымъ въ 1914 году въ Туркестанскомъ краѣ въ условіяхъ существующихъ хозяйственныхъ и оросительныхъ формъ и постараемся прослѣдить вліяніе перечисленныхъ выше факторовъ на величины поливныхъ и оросительныхъ нормъ. Изъ сводной таблицы значеній поливныхъ и оросительныхъ нормъ для 4-хъ районовъ, мы прежде всего остановимся на поливныхъ нормахъ хлопчатника.

Таблица 2.

№№ поливовъ.	1	2	3	4
	Иски -Ташк.	В. Алексѣев.	Исфарин.	Самарканд.
Пр. . . . .	111	—	—	—
1 . . . . .	111	304	97	213
2 . . . . .	102	152	77	176
3 . . . . .	116	171	76	167
4 . . . . .	102	—	79	162
5 . . . . .	90	—	75	—
6 . . . . .	83	—	80	—
7 . . . . .	—	—	79	—
8 . . . . .	—	—	71	—
9 . . . . .	—	—	67	—
10 . . . . .	—	—	68	—
11 . . . . .	—	—	62	—
Сред. . . . .	102	209	76	179

Изъ таблицы видимъ, что средняя поливная норма оказалась наибольшей въ пос. В. Алексѣевскомъ; наименьшая въ Исфаринскомъ районѣ; близка къ наибольшей (около 10% отклоненія отъ нея) въ Самаркандскомъ уѣздѣ и близка къ наименьшей—въ Ташкентскомъ уѣздѣ.

Разбирая детально поливную норму каждаго полива во всѣхъ районах—мы видимъ, что предпосѣвная поливка дана лишь въ Ташкентскомъ уѣздѣ. Чѣмъ же объяснить это явленіе?

Перечислимъ же факторы, которые могутъ вызывать необходимость въ предпосѣвной поливкѣ: прежде всего таковая необходима при томъ условіи, если орошеніе данной площади производится впервые и если, къ тому же, въ этомъ районѣ высокая средняя температура года, повышенное испареніе и значительная мощность почвенной толщи при глубокомъ залеганіи грунтовыхъ водъ; затѣмъ является необходимость въ пред-

посѣвной поливкѣ въ тѣхъ районахъ съ многолѣтнимъ ороше-  
ніемъ, гдѣ мы имѣемъ причины, вліяющія на запоздалость пер-  
ваго полива въ связи съ малымъ количествомъ осадковъ и  
мощнымъ слоемъ почвы при глубокихъ грунтовыхъ водахъ.  
Если мы обратимся къ цифровымъ даннымъ климатическихъ  
элементовъ въ районѣ съ предпосѣвными поливками и районѣ  
безъ нихъ, то эти данныя скажутъ намъ, что климатическія  
условія, а также и сроки первого полива будутъ слѣдующими:

Таблица 3.

РАЙОНЪ	Ср. темп. съ IX по IV.	Осадки съ IX по IV.	Срокъ первого полива.	Почвы	Ихъ мощ- ность.	Глубина грун- товыхъ водъ.
Иски-Ташкентъ..	+8,5	386	24.IV	Средніе лессов. суглин.	до 7,0 с.	> 8,0 с.
Самаркандъ . . .	+8,9	293	7.IV	Тяжел. лессов. суглин.	не > 1,0 с.	0,40-1,0 с.

Таблица эта показываетъ:

1. Въ районѣ съ предпосѣвной поливкой осадковъ въ тотъ періодъ, когда влага запасается въ почвѣ, больше, чѣмъ въ районѣ безъ предпосѣвной поливки,

2. Средняя температура района безъ предпосѣвной поливки выше (правда незначительно), чѣмъ въ районѣ съ предпосѣвной.

3. Начало періода первого полива очень запоздало въ рай- онѣ безъ предпосѣвной поливки сравнительно съ таковымъ же въ районѣ съ предпосѣвной поливкой.

Слѣдовательно эти условія не вызываютъ необходимости въ предпосѣвной поливкѣ, остаются лишь факторы почвенные: въ районѣ съ предпосѣвной поливкой мощнѣе толщи средних лессовидныхъ суглинковъ съ глубокимъ залеганіемъ грунтовыхъ водъ; въ районѣ же безъ предпосѣвной поливки почвы—тяже- лые суглинки съ неглубокими грунтовыми водами. Поэтому надо предположить, что капиллярнымъ поднятіемъ нѣкоторая доля грунтовыхъ водъ переходитъ въ культурный слой почвы и вмѣстѣ съ осадками создаетъ за періодъ пониженной транспи-

рація во водопользованію.

раціи изъ почвы нѣкоторый запасъ почвенной влажности, достаточный для образованія условій, облегчающихъ проростаніе сѣмянъ хлопчатника. Механической составъ—тяжелые суглинки, какъ уже было сказано объ этомъ выше, обладаютъ по сравненію съ средними меньшей проникаемостью и большимъ транспираціоннымъ коэффициентомъ. Несмотря на то, что послѣднее условіе и повышаетъ расходъ на испареніе изъ почвы—все же благодаря усиленному капиллярному поднятію въ тяжелыхъ почвахъ увлажненіе ихъ происходитъ за счетъ грунтовыхъ водъ большее, чѣмъ въ почвахъ среднихъ и легкихъ.

Мощныя же отложенія (до 7,0 саж.) среднихъ лессовидныхъ суглинковъ Иски-Ташкентскаго района создаютъ всѣ условія для повышенной скорости фильтраціи осадковъ въ глубь почвенныхъ толщъ. Поэтому, несмотря на благоприятныя условія естественнаго увлажненія, предпосѣвныя поливки опредѣляются свойствомъ и механическимъ составомъ почвъ даннаго района. Остается теперь указать причины отсутствія предпосѣвной поливки въ остальныхъ двухъ районахъ: районѣ р. Исфары и въ пос. В. Алексѣевскомъ. Въ виду того, что въ послѣднемъ районѣ оросительное хозяйство еще только налаживается—о немъ возможно умолчать, хотя почвенныя условія (тяжелые суглинки съ неглубокими грунтовыми водами) даютъ намъ возможность предположить, что предпосѣвныя поливки въ условіяхъ пос. В. Алексѣевскаго будутъ излишни. Что же касается района р. Исфары, то не имѣя подъ руками данныхъ о характеристикахъ климата его, мы воздержимся отъ какихъ-либо заключеній, указавъ, что однимъ изъ важныхъ условій отсутствія предпосѣвной поливки является поздній сѣвъ хлопчатника, въ связи съ особенностями въ полученіи жителями волостей вѣера р. Исфары оросительной воды, каковая сюда въ достаточномъ количествѣ попадаетъ лишь 2-го мая. Отдѣльные случаи предпосѣвныхъ поливокъ хлопчатника для этого района не характерны и опредѣляются водными годами, когда вода въ районъ попадаетъ въ достаточномъ количествѣ раньше 2-го мая.

Что касается поливовъ во время вегетаціи, то какъ видимъ изъ таблицы 2, число ихъ для хлопчатника различно.

Такъ для Иски-Ташкента имѣемъ 6 поливовъ; для пос. В. Алексѣевскаго—3 полива, для Исфаринскаго района—11 поливовъ и для Самаркандскаго—4 полива.

Невольно сразу является желаніе опредѣлить тѣ условія, которыя такъ или иначе вліяютъ на число поливовъ для этой культуры на протяженіи вегетаціоннаго періода. Основной при-

чиной, благодаря которой наблюдается такая разница в числѣ поливовъ для хлопчатника, являются условія почвенныя: районъ съ наибольшимъ числомъ поливокъ—Исфаринскій—характеризуется такимъ разрывомъ; благодаря тому, что р. Исфара имѣетъ значительный уклонъ, она, по выходѣ изъ ущелья (или, вѣрнѣе сказать, изъ узкой долины), обладаетъ значительной скоростью и поэтому несетъ въ своихъ водахъ крупно-зернистые матеріалы—галечники, хрящъ. Разливаясь по долинамъ она отлагаетъ эти наносы, образуя какъ-бы дельту. Затѣмъ начинаются процессы почвообразованія—галечный наносъ постепенно коагулируется иломъ рѣки и образуются почвенные горизонты и къ періоду культивированія ихъ, они слагаются изъ легкихъ суглинковъ и супесей съ примѣсью частицъ неразложившихся породъ. Мощность этихъ почвъ различна—на склонахъ мельче (до 0,30—0,40 с.), во впадинахъ толще (но не больше 1,0 с.).

Такимъ образомъ, главнымъ признакомъ строенія грунтовъ Исфаринскаго района является близкій слой галечника. Какъ же можетъ сказаться на числѣ поливокъ близость галечника? Водопроницаемость галечныхъ наносовъ настолько велика, что они оказываютъ изсушающее (дренирующее) дѣйствіе на почвенный горизонтъ. Влажность этого послѣдняго, при наличіи значительнаго испаренія изъ почвы въ условіяхъ высокой средней температуры и постоянныхъ вѣтровъ, быстро падаетъ послѣ полива до минимума и поэтому, чтобы сохранить растенія отъ засухи, необходимо періоды между двумя смежными поливами сокращать до возможнаго предѣла. Въ дѣйствительности наблюдается междуполивные періоды для 13 и 14 поливовъ отъ 3 дней до 28 дней; для 11 же поливокъ (принято среднее число ихъ) между-поливные періоды варьируютъ въ предѣлахъ отъ 7 до 18 дней. Кромѣ этого очень характерной является вершина поливной нормы, которая не поднимается выше 97 (для перваго полива) и равна 62 куб. с. (минимумъ) для 11 полива. Такая незначительная величина поливной нормы объясняется: во-первыхъ, механическимъ составомъ почвъ, представляющимъ изъ себя смѣсь самыхъ разнообразныхъ элементовъ, что влечетъ за собой (при наличіи крупно-зернистыхъ частицъ) малую поглощаемость воды; во-вторыхъ, малой мощностью слоя, который необходимо увлажнять; въ-третьихъ, залеганіемъ неглубокимъ грунтовыхъ водъ и, въ-четвертыхъ, недостаточностью водоснабженія района—получаютъ цѣликомъ всю воду р. Исфары (вмѣстѣ съ другими волостями Исфаринскаго вѣера) лишь въ теченіе 10 дней въ году съ 2-го по 12-е мая—остальное же

время года этот районъ пользуется остатками отъ волостей, лежащихъ въ верхней части р. Исфары. Какіе же изъ перечисленныхъ 4-хъ условій оказываютъ наибольшее вліяніе на величины поливной нормы? Если бы на эти величины вліялъ недостатокъ водоснабженія, то это сказалось бы лишь на площади посѣвовъ и на составѣ культуръ, но величина поливной нормы осталась бы таковой, каковая требовалась бы для увлаженія мѣстныхъ почвъ. Повидимому здѣсь наибольшее вліяніе оказываетъ мощность почвеннаго горизонта и близость грунтовыхъ водъ. Оказываетъ дѣйствіе на размѣръ поливной нормы и механической составъ почвъ, а также структура ихъ. Но, главнымъ образомъ, въ уменьшеніи поливной нормы по сравненію съ нормами другихъ районовъ повинна сумма почвенныхъ факторовъ. Перейдемъ теперь къ характеристикѣ поливныхъ нормъ и числа поливовъ для хлопчатника за вегетаціонный періодъ въ другихъ районахъ.

Если мы обратимся къ почвамъ района Иски—Ташкентъ, то увидимъ слѣдующую картину: узкая прибрежная полоса р. Чирчика характеризуется присутствіемъ галечнаго основанія и не глубокихъ слоевъ аллювіальныхъ почвъ. Далѣе начинаются мощныя толщи лесса первозданной террасы р. Чирчика. То подходя близко и спускаясь въ рѣку обрывами, то уходя на 1,5—2—2,5 версты отъ рѣки, и залегая довольно ровной покатостью—эти лессовыя толщи и образуютъ районы наиболѣе интенсивнаго использованія площадей подъ культуру хлопчатника. Какъ разъ къ такой покатости относится площадь посѣвовъ кишлака Иски—Ташкентъ и смежнаго съ нимъ имѣнія „Туркестанскаго С. Х. Товарищества“. Глубокія толщи лесса, глубокое залеганіе грунтовыхъ водъ, довольно правильное столбчатое строеніе лессовыхъ толщ—вотъ то, что является характернымъ для почвъ указаннаго района. Какимъ же образомъ вліяютъ на величину поливной нормы всѣ указанныя особенности почвъ этого района? Относясь къ типу среднихъ и легкихъ лессовыхъ суглинковъ почвы эти по сравненію съ тяжелыми суглинками обладаютъ малой влагоемкостью; мелкоземистость почвъ этого района сказывается на проницаемости ихъ—ихъ проницаемость меньше, чѣмъ у почвъ съ большимъ содержаніемъ крупно-зернистыхъ частицъ (напримѣръ районъ Исфары); глубокое залеганіе грунтовыхъ водъ сказывается на отсутствіи увлаженія культурнаго слоя почвъ снизу; большая по сравненію съ почвами крупноземистыми влагоемкость даетъ



возможность имѣть меньшее количество увлажненій для поддержания оптимальной влажности ихъ; резюмируя все вышесказанное, мы можемъ сказать, что на почвахъ указаннаго типа число поливовъ должно быть среднимъ по сравненію съ районами тяжелыхъ и супесчаныхъ почвъ; величина поливной нормы должна быть больше чѣмъ въ районѣ съ легкими суглинками и вообще съ почвами крупно-зернистаго строенія и меньше, чѣмъ въ районахъ съ почвами тяжелыми; междуполивные періоды должны быть больше чѣмъ въ районахъ съ почвами легкими и меньше, чѣмъ въ районахъ съ почвами тяжелыми.

Сравнивая среднія значенія поливныхъ нормъ для всѣхъ поливовъ въ районѣ Иски—Ташкента и Исфара, а также и длину средняго междуполивного періода, мы видимъ, что почвы, ихъ составъ и строеніе оказали вліяніе согласно только что сказанному.

Таблица 4.

РАЙОНЪ.	Средняя поливн. норма въ куб. саж.	Средняя длина между-поливного пер. въ дняхъ.	Почвы.	Число поливовъ.
Исфара . . . . .	76	10,0	Легкія	11
Иски—Ташкентъ . . . . .	102	21,0	Среднія	7
Самаркандъ . . . . .	179	26,0	Тяжелыя.	4

Мы видимъ, что закономерность въ числѣ поливовъ, а также и въ величинѣ средней поливной нормы такова: чѣмъ почва тяжелѣе, тѣмъ поливная норма должна быть больше и тѣмъ должно быть меньшее число поливовъ на протяженіи вегетационнаго періода, а, слѣдовательно, и междуполивный періодъ долженъ удлиняться. Въ районахъ съ установившимся орошеніемъ (Иски—Ташкентъ, Исфара и Самаркандъ), мы вездѣ наблюдаемъ для хлопчатника явленіе уменьшенія поливной нормы съ начала оросительнаго періода къ концу его.

Таблица 5.

№№ поливовъ.	Иски—Ташкентъ.			И с ф а р а.			Самаркандъ.		
	Поливн. норма въ куб. саж.	Отклоненія.		Поливн. норма въ куб. саж.	Отклоненія.		Поливн. норма въ куб. саж.	Отклоненія.	
		въ куб. с.	въ ‰		въ куб. с.	въ ‰		въ куб. с.	въ ‰
Пр. . . . .	111	+ 9,0	9	—	—	—	—	—	—
1 . . . . .	111	+ 9,0	9	97	+21,0	28	213	+34,0	19
2 . . . . .	102	—	—	77	+ 1,0	1	176	— 3,0	2
3 . . . . .	116	+14,0	14	76	—	—	167	—12,0	7
4 . . . . .	102	—	—	79	+ 3,0	3	162	—17,0	9
5 . . . . .	90	—12	12	75	— 1,0	1	—	—	—
6 . . . . .	83	—19	19	80	+ 4,0	4	—	—	—
7 . . . . .	—	—	—	79	+ 3,0	3	—	—	—
8 . . . . .	—	—	—	71	— 5,0	5	—	—	—
9 . . . . .	—	—	—	67	— 9,0	9	—	—	—
10 . . . . .	—	—	—	68	— 8,0	8	—	—	—
11 . . . . .	—	—	—	62	—14,0	19	—	—	—
Среднее . .	102	—19,0 +14,0	—	76	—14,0 +21,0	—	176	—17,0 +34,0	—

Изъ приложенной таблицы мы прежде всего видимъ, что для Исфары и Самарканда совершенно опредѣленно замѣчается законъ паденія величины поливной нормы отъ начала оросительнаго періода къ его концу; для Иски-Ташкента эта закономерность нарушается третьимъ поливомъ, которому слѣдовало бы быть равнымъ 102 куб. с., ибо предыдущій и послѣдующій поливы по 102 куб. с.

Если мы обратимся къ періоду 3-го полива и къ кривой режима ар. Иски—Ташкентъ, то мы увидимъ, что въ это время (съ 9.VI по 27.VII) наблюдается частное повышеніе кривой измененія расхода ар. Иски—Ташкентъ. Слѣдовательно исключеніе въ величинѣ поливной нормы 3-го полива для этого района объясняется частнымъ повышеніемъ водообезпеченности района.

Въ остальномъ же кривая измѣненія величины поливной нормы остается неприкосновенной.

Если мы выразимъ измѣненія поливныхъ нормъ по длинѣ оросительнаго періода, то увидимъ, что начальныя ординаты будутъ разниться отъ конечныхъ ординатъ этой кривой на величины, приведенныя въ слѣдующей таблицѣ.

Таблица 6.

РАЙОНЫ.	Нормы въ куб. саж.		Отклоненія.		Почвы.
	Наибольш.	Наименьш.	въ куб. с.	въ ‰	
Исфара . . . . .	97	62	35,0	56	Легкія.
Иски-Ташкентъ. .	116	83	33,0	40	Среднія.
Самаркандъ . . .	213	162	53,0	32	Тяжелыя.

Мы видимъ, что отклоненіе въ величинахъ поливныхъ нормъ между наибольшей и наименьшей не носятъ характера случайности, а зависятъ отъ свойствъ почвы. Резюмируя все вышесказанное, мы приходимъ къ слѣдующему: въ концѣ оросительнаго періода въ почвѣ образуется нѣкоторый запасъ влаги, вслѣдствіе чего количество воды, необходимой для доведенія почвенной влажности до ея оптимума, понижается—поэтому норма послѣдняго полива должна быть меньше, чѣмъ для перваго; разница между величинами перваго и послѣдняго поливовъ должна быть больше для тѣхъ почвъ, проницаемость которыхъ наибольшая и испареніе которыхъ наименьшее—въ этомъ случаѣ запасы влаги въ почвѣ будутъ наибольшими.

Заканчивая на этомъ обзоръ поливныхъ нормъ для хлопчатника въ районахъ съ долготѣмъ орошеніемъ, мы должны отмѣтить тѣ причины, которыя заставили насъ изъ сравненія исключить районъ вновь-орошенныхъ земель Голодной Степи—пос. В. Алексѣевского.

Тяжелые и средніе засоленные суглинки этого района должны въ величинахъ поливныхъ нормъ дать значенія близкія къ значеніямъ поливныхъ нормъ въ Самаркандскомъ районѣ. Въ дѣйствительности мы и имѣемъ слѣдующія цифры.

Таблица 7.

№№ поливовъ.	Нормы поливовъ въ куб. саж.	
	Самаркандъ.	Голодн. Степь.
1 . . . . .	213	304
2 . . . . .	176	152
3 . . . . .	167	171
4 . . . . .	162	—
Среднее . . .	179	209

Какъ видимъ среднее значеніе поливной нормы въ Голодной Степи на 30,0 куб. с. больше, чѣмъ для Самаркандскаго района—района съ обеспеченнымъ водопользованіемъ. Особенно бросается въ глаза величина поливной нормы для перваго полива. Чѣмъ же объяснить такое повышенное потребленіе воды? Одной изъ причинъ является дѣйственная засушенная климатическими высокими условіями, почва Степи. Въ 1914 г. на почвы этого района была вылита первая капля оросительной воды; конечно, та масса незакольтатировавшихся поръ и ходовъ въ почвѣ поглотила оросительныя воды въ большомъ количествѣ.

Но кромѣ того важными причинами въ увеличеніи поливной нормы для перваго полива являются техническія особенности орошаемаго хозяйства въ пос. В. Алексѣевскомъ: неизученность рельефа поливаемыхъ площадокъ, значительная величина ихъ, неумѣніе переселенцевъ обращаться съ оросительной водой при разведеніи ея по полю. Эти факторы, конечно, со временемъ измѣняются въ лучшую сторону и тогда есть надежда ждать уменьшенія поливныхъ нормъ, указывающихъ на безпорядочное расходованіе воды въ первый годъ заселенія вновь орошенныхъ земель. Что безпорядочность въ хозяйничаньи водой была—на это указываютъ колебанія въ поливныхъ нормахъ въ сторону максимума отъ средней.

Таблица 8.

РАЙОНЪ.	Средняя норма 1-го полива.	Максимальная норма 1-го по- лива.	Отклоненіе.	
	въ куб. саж.		въ кб. с.	въ %/о
В. Алексѣвскій . . . . .	304	575	271	89
Самаркандъ . . . . .	213	321	108	50
Иски-Ташкентъ . . . . .	111	175	64	58
Исфаринскій . . . . .	97	166	69	71

Такимъ образомъ мы видимъ, что наибольшее отклоненіе для поливной нормы 1-го полива какъ-разъ наблюдается въ районѣ Голодной Степи, оно достигаетъ почти 90%, т.-е. поливная норма перваго полива въ ея предѣльномъ значеніи почти удваивается. Для Самарканда и Иски-Ташкента это отклоненіе достигаетъ всего лишь 50—58%. Исфаринскій районъ даетъ нѣсколько преувеличенную по сравненію съ прочими районами туземнаго хозяйства величину отклоненія—но здѣсь эта безпорядочность въ поливахъ объясняется юридическими особенностями водопользованія.

Такимъ образомъ, сравнивать данныя по Голодной Степи съ таковыми же данными туземныхъ районовъ въ текущемъ году преждевременно, ибо мы не сможемъ болѣе или менѣе рельефно отгѣнить влияніе естественно-историческихъ факторовъ на размѣры водопользованія въ виду того, что будутъ примѣшиваться условія общественныя и случайныя явленія, могущія оказывать большое значеніе на величины элементовъ орошенія. Мы будемъ лишь подчеркивать всякій разъ тѣ явленія, которыя будемъ разбирать, и для Голодной Степи.

Для того, чтобы закончить обзоръ размѣровъ водопользованія, мы на короткое время остановимся на оросительныхъ нормахъ, считая, что эти послѣднія самостоятельнаго значенія не имѣютъ—все регулируется поливной нормой и числомъ поливовъ—поэтому возможно зависимость между  $M$ ,  $m_n$  и  $n$  представить такой формулой:

$$M = m_n \cdot n, \text{ гдѣ}$$

$M$ —оросительная норма.

$m_n$ —текущее значеніе поливной нормы.

$n$ —число поливовъ за оросительный періодъ.

Нижеслѣдующая таблица характеризуетъ намъ среднія оросительныя нормы хлопчатника для трехъ районовъ туземнаго хозяйства.

Таблица 10.

Р А Й О Н Ъ.	М въ куб. с.	Число поли- вокъ.	П о ч в ы.
Исфара . . . . .	831	11	Легкія.
Иски-Ташкентъ . . . . .	715	7	Среднія.
Самаркандъ . . . . .	718	4	Тяжелыя.

Такимъ образомъ мы видимъ, что наибольшая оросительная норма хлопчатника въ районѣ съ легкими суглинистыми почвами и съ большимъ числомъ поливокъ. Наименьшая оказалась въ районѣ среднихъ суглинистыхъ почвъ и съ среднимъ числомъ поливокъ и, наконецъ, средняя оросительная норма имѣетъ среднее значеніе въ районѣ съ тяжелыми почвами и съ наименьшимъ числомъ поливокъ. Исходя изъ только что приведенной формулы оросительной нормы, мы должны были бы предположить, что для полученія наименьшаго  $M$  (въ районѣ съ наименьшимъ  $n$ ) должно быть наименьшимъ —  $m_n$ .

Въ таблицѣ оросительной нормы мы видимъ, что  $M$  для района Самарканда не наименьшее—слѣдовательно значенія  $m_n$  для этого района преувеличено. Если мы опредѣлимъ разницу между оросительной нормой Исфаринскаго района и Иски—Ташкента, то получимъ, что эта разница будетъ выражаться 116,0 куб. с.; предполагая, что переходъ отъ средней оросительной нормы къ наименьшей будетъ таковъ же, какъ отъ наибольшей къ средней, мы можемъ предположить, что наименьшая оросительная норма будетъ = 602 куб. с. при 4-хъ поливахъ.

Казалось бы, что средняя оросительная норма, наблюдаемая для пос. В. Алексѣвскаго близка къ теоретической наименьшей, но мы не должны забывать, что въ пос. В. Алексѣвскомъ  $n$  не равно 4-мъ, а потому для этого района оросительная норма нѣсколько преувеличена, что объясняется неуре-

гулированностью водопользования въ этомъ районѣ. Возвращаясь къ наблюдаемой средней оросительной нормѣ и къ возможной по предположеніямъ, мы будемъ имѣть слѣдующую таблицу значеній оросительныхъ нормъ хлопка по районамъ.

Таблица 11.

РАЙОНЪ	Почвы.	Число полив.	М наблюд.	М теорет.	Ср. пол. норма $m = \frac{M}{n}$ куб. с.
Исфара . . . . .	Легкія	11	831	831	76
Иски-Ташкентъ . . . . .	Среднія	7	715	715	102
Самаркандъ . . . . .	Тяжелыя	4	718	602	150

Остается примѣрно выяснить, какъ же расположатся и каковыхъ будутъ размѣровъ поливныя нормы для выведенной теоретической оросительной нормы въ 602 куб. с. Если мы для нашихъ выкладокъ возьмемъ распредѣленіе оросительной нормы на поливныя для двухъ районовъ туземнаго хозяйства, то увидимъ, что разница между нормой перваго полива и нормой послѣдняго должна для почвъ этого района быть въ предѣлахъ отъ 56% до 40% (если норму послѣдняго полива считать 100%).

Зная, что идеальное соотношеніе между поливными нормами должно выражаться прямой наклоненной отъ перваго полива къ послѣднему, мы можемъ сказать, что разница между двумя смежными поливами должна  $\approx 5 - 4\%$  отъ наименьшей нормы послѣдняго полива. Дѣлаемъ поправку для послѣднихъ двухъ поливовъ, повышая разницу между ними въ 2 раза, т. е. до 8%—тогда между вторымъ и первымъ и между вторымъ и третьимъ разница будетъ выражаться 4%. Такимъ образомъ имѣемъ значенія оросительной и поливной нормъ ~~коэффициента~~ теоретически выведенныхъ и наблюдаемыхъ въ Самаркандскомъ районѣ.

Таблица 12.

ПОЛИВЫ.	Теорет. вы-	Наблюден.
	вед. <i>m</i> .	<i>m</i>
Первый . . . . .	164	213
Второй. . . . .	156	176
Третій. . . . .	149	167
Четвертый . . . . .	133	162
Оросит. норма въ куб. с.	608	718

Тогда таблица № 6 приметъ слѣдующій видъ:

Таблица 13.

РАЙОНЪ.	Н о р м ы.		Отклоненія.		Почвы.
	Наибол.	Наимен.	въ к. с.	въ %/о	
Исфара . . . . .	97	62	35,0	56% <sub>0</sub>	Легкія
Иски-Ташкентъ . . . . .	116	83	33,0	40% <sub>0</sub>	Среднія
Самаркандъ. . . . .	164	133	31,0	24% <sub>0</sub>	Тяжелыя

Иными словами орошеніе въ Самаркандскомъ районѣ при принятыхъ поливныхъ и оросительныхъ нормахъ будетъ урегулированнѣе, а существующія нормы указываютъ на то, что этотъ районъ вполне обезпеченъ оросительной водой, поэтому для орошенія тратится излишнее количество воды, что тушировалось при сравненіи наблюденныхъ оросительныхъ и поливныхъ нормъ и рѣзко сказалось при принятыхъ нормахъ, ибо въ послѣднемъ случаѣ таблица № 8 приметъ видъ такой, что обезпеченность водопользованія въ Самаркандскомъ районѣ рѣзко выступитъ и окажется, что она близка къ водообезпеченности



Голодной Степи. Что Самаркандскій районъ вполнѣ обезпеченъ водой, мы сумѣемъ отъѣнить при разсмотрѣніи коэффициентовъ полезнаго дѣйствія системъ.

Таблица 14.

РАЙОНЪ	Норма 1 полива въ к. с.		Отклоненія.	
	Средняя	Наибольшая	въ куб. с.	въ % <sup>0</sup> / <sub>0</sub>
В. Алексѣевскій . . . . .	304	575	271	89% <sup>0</sup>
Самаркандъ . . . . .	164	321	157	96% <sup>0</sup>
Иски-Ташкентъ . . . . .	111	175	64	58% <sup>0</sup>
Исфаринскій . . . . .	97	166	69	71% <sup>0</sup>

Заканчивая на этомъ разсмотрѣніе величинъ поливныхъ и оросительныхъ нормъ для хлопчатника, мы должны указать на то обстоятельство, что благодаря первенствующему значенію въ хозяйствѣ туземцевъ этой культуры и благодаря наибольшему доходу, получаемому отъ нея, вліяніе всякаго рода факторовъ яснѣе всего сказывается въ орошеніи именно этой культуры. Необходимо отмѣтить, что вліяніе почвенныхъ и климатическихъ факторовъ темнымъ и неграмотнымъ туземцамъ Туркестанскаго края — его исконнымъ оросителямъ — прекрасно учитывается и всякія колебанія въ размѣрахъ водопользованія не являются случайными, ибо тысячелѣтіями накапливались наблюденія и къ данному моменту все это выкристаллизовалось въ опредѣленную систему орошенія, правда не чуждую рутинѣ и неосновательныхъ съ точки зрѣнія техники приѣмовъ, но въ существѣ своемъ глубоко правильную и разумную.

Въ моментъ развитія хлопковаго хозяйства тогда, когда мы встрѣчаемъ среди районовъ туземнаго хлопководства до 90%<sup>0</sup> общей площади посѣвовъ подъ хлопковыми плантаціями, несомнѣнно можно ожидать, что орошеніе прочихъ культуръ, не обладающихъ такого промышленнаго значенія и не дающихъ такого дохода съ 1 десятины посѣвовъ, будетъ не столь планомерно и въ немъ мы чаще встрѣтимся съ явленіями случайнаго характера, необъясняемыми никакими соображеніями правильного увлажненія посѣвовъ. Что орошеніе другихъ культуръ

является въ большинствѣ случаевъ случайнымъ, показываютъ такіе факты, какъ безполивной ячмень въ 1914 г. въ Самаркандскомъ районѣ—въ полосѣ орошенія.

На это же указываетъ и тотъ фактъ, что вездѣ оросительная норма для люцерны ниже, чѣмъ таковая же для хлопчатника.

Таблица 15.

РАЙОНЪ	Оросительная норма въ куб. саж.	
	Люцерны.	Хлопчатник.
Исфара . . . . .	700	831
Иски-Ташкентъ . . . . .	663	715
Самаркандъ . . . . .	674	718

Явленіе недопустимое съ точки зрѣнія теоретической: при всякихъ условіяхъ количество, испарившейся черезъ листовую поверхность воды пропорціонально площади этой поверхности, а эта послѣдняя несомнѣнно больше у люцерны, ибо въ Туркестанѣ эта культура въ теченіе вегетаціоннаго періода возобновляетъ свою листовую массу 2—3—4 и даже 5 разъ, хлопчатникъ же имѣетъ за весь вегетаціонный періодъ лишь одинъ листовенный покровъ. Возможно, что транспираціонный коэффициентъ у люцерны ниже, чѣмъ у хлопчатника, но все-таки объемъ испаряемой воды будетъ больше у люцерновыхъ посѣвовъ, чѣмъ у хлопковыхъ.

Предваривъ дальнѣйшее изложеніе вышесказаннымъ, перейдемъ къ рассмотрѣнію поливныхъ и оросительныхъ нормъ прочихъ культуръ и остановимся вначалѣ на поливныхъ и оросительныхъ нормахъ люцерны — культуры, встрѣчающейся во всѣхъ 4-хъ районахъ. Всего Гидромульною Частью въ 1914 году изучено 14 культуръ. Изъ нихъ на 5 культурахъ получены результаты всего на 1—2 дѣлянкахъ, слѣдовательно данныя эти нельзя считать средними.

Приведемъ таблицу, рисующую намъ по каждому району составъ культуръ и обратимъ особое вниманіе лишь на тѣ изъ нихъ, которыя имѣютъ главенствующее значеніе.

Таблица 16.

КУЛЬТУРА	Исфара.		Иски-Ташк.		Самаркандъ		В. Алексѣев.	
	дес.	%/о	дес.	%/о	дес.	%/о	дес.	%/о
Хлопчатникъ . . . . .	92,34	47,7	328,94	58,6	28,21	14,8	336,5	66,23
Люцерна . . . . .	34,62	17,9	35,01	6,2	31,28	16,4	3,5	0,68
Бахчи . . . . .	2,19	1,1	1,63	0,3	1,90	1,0	—	—
Садъ . . . . .	—	—	186,50	33,3	—	—	—	—
Яр. пшеница . . . . .	—	—	—	—	44,56	23,4	—	—
Оз. пшеница . . . . .	44,03	22,8	—	—	27,10	14,2	55,3	10,89
Джугара . . . . .	16,25	8,4	—	—	0,60	0,3	—	—
Овесь . . . . .	—	—	—	—	16,14	8,5	—	—
Машъ . . . . .	0,97	0,5	—	—	—	—	—	—
Лукъ . . . . .	0,74	0,4	—	—	—	—	—	—
Просо . . . . .	—	—	—	—	8,10	4,3	—	—

Такимъ образомъ, наиболѣе распространенными за хлопчатникомъ являются люцерна и бахчи. Встрѣчаются эти культуры значительными площадями въ 3-хъ туземныхъ районахъ; какъ на наиболѣе распространенныхъ, — на нихъ мы и остановимся.

По тому, какъ мы для хлопчатника выдѣлили разсмотрѣніе поливныхъ нормъ въ пос. В. Алексѣевскомъ—и здѣсь будемъ сравнивать лишь нормы для 3-хъ туземныхъ районовъ, тѣмъ болѣе, что люцерники въ пос. В. Алексѣевскомъ были заложены первый годъ и на площади всего лишь 3,5 десятинъ, бахчей же въ учетъ въ этомъ поселкѣ мы не внесли.

Приведемъ таблицу значеній поливныхъ и оросительныхъ нормъ люцерны для всѣхъ 3-хъ районовъ.

Таблица 17.

ПОЛИВЫ	Исфара.	Иски-Ташк.	Самаркандъ
	Поливная норма въ куб. саж.		
Поливъ № 1 . . . . .	92	132	203
„ № 2 . . . . .	69	165	165
„ № 3 . . . . .	75	136	156
„ № 4 . . . . .	90	116	150
„ № 5 . . . . .	61	114	—
„ № 6 . . . . .	94	—	—
„ № 7 . . . . .	73	—	—
„ № 8 . . . . .	60	—	—
„ № 9 . . . . .	85	—	—
Оросительная норма кб. с. .	700	663	674

Орошение люцерны носитъ особый характеръ — общій оросительный періодъ ея раздѣляется на рядъ частныхъ. Въ виду того, что пригодность люцерны для реализаціи ея урожая наступаетъ въ періодъ ея цвѣтенія и благодаря тому, что ея періодъ вегетаціи весьма небольшой, намъ приходится отмѣтить то обстоятельство, что многолѣтнее растение люцерны обладаетъ способностью возобновлять свой циклъ вегетаціи ни одинъ разъ на протяженіи оросительнаго періода системы. Слѣдовательно и оросительный періодъ ея не равенъ оросительному періоду системы, а представляетъ изъ себя нѣкоторую долю его  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{4}$  и даже  $\frac{1}{5}$ , въ зависимости отъ того, сколько разъ успѣваетъ люцерна возобновить свою вегетацію на протяженіи оросительнаго періода системы. Благодаря этому мы получаемъ какъ бы комбинируемую оросительную норму:

$$M_0 = M_1 + M_2 + \dots + M_n$$

гдѣ  $M_0$  — оросительная норма за всѣ циклы вегетаціи.

$M_1 \dots M_n$  — оросительныя нормы cadaго цикла вегетаціи.

Орошение люцерны возможно 2-хъ типовъ: 1) съ однимъ поливомъ во время цикла вегетаціи и 2) съ двумя поливами

во время цикла вегетации. Первый тип имѣетъ въ виду поливку передъ укосомъ для усиленія роста растенія и развитія листовой массы; при легкихъ же почвахъ бываетъ необходимо дать и другой поливъ послѣ укоса для поднятія почвенной влажности поля. Какъ растеніе съ большой испаряющей поверхностью листовой массы, люцерна сильно изсушаетъ почву поэтому при большой проникаемости почвъ и близкомъ дренажномъ слоеъ число поливокъ во второмъ способѣ орошенія въ каждый отдѣльный циклъ вегетации можетъ подниматься до 3-хъ.

Формулируя два типа орошенія люцерны, мы получаемъ такую зависимость между суммарной оросительной нормой и частными поливными нормами.

1. Орошеніе съ 1 поливомъ.

$$M_0 = nm_1 + m_2.$$

2. Орошеніе съ 2 поливами.

$$M_0 = (m_1 + m_2)n$$

гдѣ  $m_1$  — норма полива передъ укосомъ,  
 $m_2$  — " " послѣ укоса.  
 $n$  — число укосовъ.

Если мы обратимся къ рассмотрѣнію полученныхъ фактическихъ цифръ, то увидимъ, что въ чистотѣ эти два метода орошенія не встрѣчаются.

Необходимо также отмѣтить зависимость между суммарной частной оросительной нормой и поливными нормами.

1-й способъ.

$$M_0 = M_1 + M_2 + \dots + M_n + m_2$$

$$\begin{aligned} M_1 &= m_1' \\ M_2 &= m_1'' \\ M_n &= m_1^{(i)} \end{aligned}$$

2-й способъ.

$$M_0 = M_1 + M_2 + M_2 + \dots + M_n$$

$$\begin{aligned} M_1 &= m_1' + m_2' \\ M_2 &= m_1'' + m_2'' \\ M_n &= m_1^{(i)} + m_2^{(i)} \end{aligned}$$

Предваривъ дальнѣйше изложеніе вышеприведенными соображеніями, мы перейдемъ къ детальному обзору поливныхъ нормъ люцерны.

Прежде всего обратимся къ числу поливовъ. Наибольшее количество поливовъ, данное на люцерновые посѣвы, наблюдается въ районѣ съ легкими почвами, наименьшее—въ районѣ съ тяжелыми почвами и среднее—въ районѣ съ средними суглинками. Нижеприведенная таблица рисуеъ намъ среднюю (за всѣ поливы) поливную норму ( $m_0 = \frac{M}{n}$ , гдѣ  $M$  оросительная норма, а  $n$ —число поливовъ) и число поливовъ въ зависимости отъ свойствъ почвъ.

Таблица 18.

Р А Й О Н Ъ.	П о ч в ы.	Число поливовъ.	Средняя поливн. норма въ куб. саж.
Исфара . . . . .	Легкія.	9	78
Иски-Ташкентъ . . . . .	Среднія	5	133
Самаркандъ . . . . .	Тяжелыя	4	168

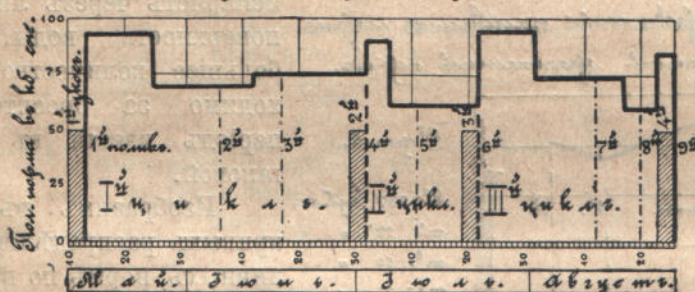
Такимъ образомъ, закономерная зависимость между почвами, величиной средней поливной нормы и числомъ поливовъ, наблюдаемая при орошеніи хлопчатника, остается таковой же и для люцерны. Не вдаваясь въ детали разбора поливныхъ нормъ, мы должны только отмѣтить, что для Исфаринскаго района весьма рѣзко сказывается колебаніе, въ величинѣ поливной нормы, имѣющее чѣмъ то вызываемую правильность.

Если мы изобразимъ графически (черт. № 1) измѣненія поливной нормы по протяженію суммарнаго оросительнаго періода, то сразу рѣзко выступить то, что въ опредѣленные моменты поливная норма правильно повышается и кривая измѣненія ея имѣетъ видъ ступенчатой кривой съ нѣсколькими повышеніями въ опредѣленные дни. Въ предѣлахъ же между двумя повышеніями законъ паденія отъ перваго полива къ послѣднему остается почти въ силѣ.—

Такимъ образомъ, мы видимъ, что 1, 2, 3 поливы образуютъ 1-ый циклъ вегетаціи люцерны—частный оросительный

періодъ отъ 1-го укуса до 2-го укуса; 4-ый и 5-ый поливы образуютъ 2-ой циклъ вегетаціи люцерны—частный оросительный періодъ отъ 2-го укуса до 3-го и, наконецъ, 6, 7 и 8 составляютъ 3-ий циклъ вегетаціи люцерны—частный оросительный періодъ отъ 3-го укуса до 4-го урожая, который не былъ снятъ, а скормленъ для скота и четвертый оросительный періодъ частный, заключающій всего одинъ поливъ—9-ый.

### Распределение поливных норм и укусов у люцерны.



Черт. № 1.

Приведенная ниже таблица рисуетъ намъ цифровыя значенія частныхъ оросительныхъ нормъ и ихъ періоды.

Таблица 19.

№№ оросительн. пер.	Сроки оросительн. пер.		Оросительныя нормы.	Примѣрное положеніе укуса.	Примѣчаніе.
	Начало.	Конецъ.			
1-ый . . . . .	13.V	2.VII	237	ок. 10.V	1, 2, 3 пол.
2-ой . . . . .	2.VII	22.VII	151	„ 25.VI	4, 5 поливы.
3-ей . . . . .	22.VII	22.VIII	227	„ 19.VII	6, 7, 8 пол.
4-я . . . . .	22.VIII	28.VIII	85	„ 22.VIII	9 пол. стравленъ скоту.

Такимъ образомъ, видимъ, что суммарная оросительная норма распредѣлилась на 4 частныхъ оросительныхъ нормы;

величина этих частных оросительных норм не равная — наибольшая у первой и 3-й и наименьшая у последней. Объясняется это следующим: длины отдельных циклов вегетации различны

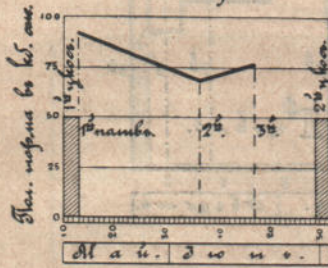
1-го — 50 дней.

2-го — 20 "

3-го — 30 "

Следовательно, в зависимости от длины оросительного периода находится величина частной оросительной нормы. Чем большее время люцерна испаряет через листовую поверхность воды, тем большее количество необходимо за оросительный период ввести в почву таковой.

*Распределение поливных норм.*  
1<sup>й</sup> частный оросительный период.



Черт. 2.

$M = 237$  куб. см.

$m^1 = 22$  " "

$m^2 = 69$  " "

$m^3 = 76$  " "

$\Sigma t^i = 35$  дней.

Изобразим в виде кривых распределение поливных норм по времени частных оросительных периодов (черт. №№ 2, 3, 4).

2<sup>й</sup> частный оросительный период.



Черт. 3.

$M = 151$  куб. см.

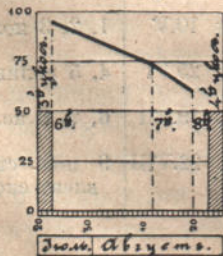
$m^1 = 20$  " "

$m^2 = 61$  " "

$\Sigma t^i = 11$  дней.

И послѣ четвертаго урожая былъ на посѣвы люцерны данъ 9-ый поливъ, имѣющий значение для запаса влаги въ почвѣ.

3<sup>й</sup> частный оросительный период.



Черт. 4.

$M = 227$  куб. см.

$m^1 = 54$  " "

$m^2 = 73$  " "

$m^3 = 60$  " "

$\Sigma t^i = 31$  дней.

Такимъ образомъ, всѣ основныя данныя орошенія люцерновыхъ посѣвовъ въ районѣ Исфары нами разобраны. Остается еще сказать нѣсколько словъ по поводу суммарной оросительной нормы этого района въ связи съ таковыми же другихъ районовъ. Ниже приводимая таблица рисуетъ намъ всѣ основныя данныя орошенія люцерны въ 3-хъ туземныхъ районахъ.

Черт. №№ 2, 3, 4



Таблица 20.

Р а й о н ъ.	Почва.	Подпочва.	Грунто- вые воды.	Число поли- вовъ.	Средняя по- ливн. норма въ куб. саж.	Оросительн. норма въ куб. сажняхъ.
Исфара . . . .	Легкія суглин- ки съ крупн. зер. элем. мощ. до 1,0 с.	На глубинѣ не меньше 1,0 с. га- зер. лечн. и хрящъ.	до 1,0 с.	9	78	700
Иски-Ташкентъ.	Средн. суглин- ки рыхлые мощ. ок. 7,0 с.	На большую глубину средн. суг. уплотн. къ низу.	> 10,0 с.	5	133	663
Самаркандъ . .	Тяжелые суг- линки переход. въ глины мощ. до 1,0 с.	Глины тяже- лыя, плотныя.	до 1,0 с.	4	168	674

Мы видимъ, что суммарная оросительная норма для района Исфары наибольшая—при взглядѣ на таблицу 20 мы видимъ, что эта норма находится въ связи съ числомъ, данныхъ на люцерновые посѣвы, поливовъ. Какъ и для хлопчатника—наибольшая оросительная норма связывается съ легкими почвами. При разсмотрѣніи поливныхъ нормъ для другихъ туземныхъ районовъ, мы не остановимся на разборѣ оросительныхъ нормъ, а обратимся къ разсмотрѣнію ихъ сейчасъ. Итакъ мы видимъ, что, какъ и для хлопчатника, оросительная норма дѣлаетъ скачекъ при переходѣ отъ среднихъ къ тяжелымъ почвамъ. Чѣмъ же это объяснить? Несомнѣнно, что вліяніе почвенныхъ факторовъ должно было сказаться въ томъ видѣ, что число поливовъ могло быть для Самаркандскаго района меньше 4-хъ; съ другой же стороны и средняя поливная норма могла бы быть уменьшена, исходя изъ такихъ соображеній: разница въ оросительныхъ нормахъ Исфары и Иски-Ташкентскаго районовъ выражается цифрой въ 37,0 куб. с., принимая эту постепенность и для Иски-Ташкентскаго и Самаркандскаго районовъ, мы получаемъ примѣрную оросительную норму  $M = 663 - 37 = 626,0$  куб. с.

Если мы теперь оставимъ то же число поливовъ для Самаркандскаго района, то средняя поливная норма будетъ уменьшена и таблица 20 (упрощенная) приметъ слѣдующій видъ.

Таблица 21.

РАЙОНЪ.	Почвы.	Число поли- вовъ.	Средняя поливн. норма въ кв. саж.		Оросительн. норма въ куб. саж.	
			принят.	фактич.	принят.	фактич.
Исфара . . . . .	Легкія	9	78	78	700	700
Иски-Ташкентъ . . . . .	Среднія.	5	133	133	663	663
Самаркандъ . . . . .	Тяжелыя.	4	156	168	626	674

И закономерная зависимость между числомъ поливовъ, средней поливной нормой, суммарной оросительной нормой и почвами въ этомъ случаѣ сохранится. А превышеніе фактической надъ принятой оросительной нормой, мы сможемъ объяснить опять-таки обезпеченностью района въ водномъ отношеніи.

Переходя къ детальному разсмотрѣнію поливныхъ нормъ для люцерны въ районахъ Иски-Ташкентскомъ и Самаркандскомъ мы, не имѣя достаточныхъ данныхъ относительно расположенія сроковъ урожая люцерны, должны отказаться отъ мысли разсмотрѣть оросительный періодъ и оросительную норму аналогично тому, какъ мы это сдѣлали для района Исфары. Во всякомъ случаѣ таковой законъ распредѣленія суммарной оросительной нормы на рядъ частныхъ долженъ быть сохраненъ и для этихъ районовъ, но, повторяю, нѣтъ фактическихъ данныхъ, чтобы провести разсмотрѣніе его съ цифрами въ рукахъ, поэтому детальный разборъ поливныхъ нормъ люцерны въ этихъ районахъ мы сдѣлали такъ же, какъ и для хлопчатника. Если бы мы изобразили измѣненія поливныхъ нормъ по протяженію оросительнаго періода, то кривыя этого измѣненія для обоихъ районовъ будутъ склоняться отъ перваго къ послѣднему поливу, т.-е. подтверждать законъ повышения почвенной влажности отъ начала оросительнаго періода къ его концу. Такое уменьшеніе поливной нормы для обоихъ районовъ совершенно правильное (за исключеніемъ перваго и втораго поливовъ въ районѣ Иски-Ташкентъ, гдѣ первый поливъ меньше втораго) каждая предыдущая норма будетъ выше послѣдующей.

Нижеприводимая таблица характеризуетъ намъ эти измѣненія поливныхъ нормъ.

Таблица 22.

№№ поливовъ.	Иски-Ташкентъ.			Самаркандъ.		
	Поливн. нормы	Разница.		Поливн. нормы	Разница.	
		въ кб. с.	въ кб. с.		въ %/о/о	въ кб. с.
1 . . . . .	132	+ 33,0	+ 25	203	— 38,0	— 19
2 . . . . .	165	— 29,0	— 21	165	— 9,0	— 6
2 . . . . .	136	— 20,0	— 17	156	— 6,0	— 4
4 . . . . .	116	— 2,0	— 1	150		
5 . . . . .	114					

Переходя къ разсмотрѣнiю поливныхъ, оросительныхъ нормъ и числа поливовъ для бахчей, мы приведемъ таблицу этихъ величинъ и лишь вкратцѣ остановимся на разборѣ деталей, ибо эта культура имѣетъ мало значенiя для туземнаго хозяйства.

Таблица 23.

РАЙОНЪ.	Исфара.	Иски-Ташкентъ.	Самаркандъ.
	Легкiя.	Среднiя.	Тяжелыя.
№№ полив.	Почвы.		
Предп. . . . .	74	138	—
1-ый . . . . .	108	91	108
2-ый . . . . .	108	78	85
3-ый . . . . .	24	82	92
4-ый . . . . .	44	82	96
5-ый . . . . .	88	56	—
6-ый . . . . .	74	—	—
7-ый . . . . .	74	—	—
8-ый . . . . .	44	—	—
Ср. за пол. . . .	74	79	95
Орос. норма. . . .	670	471	381

Не составляя предмета особаго ухода и вниманія за орошеніемъ ихъ, бахчи, какъ видно изъ прилагаемыхъ цифръ, поливаются весьма безпорядочно—мы встрѣчаемъ пониженныя оросительныя нормы въ то время, когда нужно было ожидать наибольшихъ (напримѣръ, пред., 1-ый и 4-ый поливы въ Исфаринскомъ районѣ, 2-ой—въ Иски-Ташкентскомъ и 2-й въ Самаркандскомъ); встрѣчаемъ повышенія поливныхъ нормъ въ то время, когда увеличеніе ихъ можетъ принести вредъ (напримѣръ, 4-й поливъ въ Самаркандскомъ районѣ). Однимъ словомъ, неурегулированность орошенія бахчей заставляетъ насъ думать, что орошеніе ихъ производится не на основаніи опредѣленныхъ правилъ с.-х. опыта, а лишь по мѣрѣ надобности, и объясняется малымъ промышленнымъ достоинствомъ этой культуры. Правда, зависимость между оросительной и средней поливной нормами и свойствами почвъ наблюдается, и, пожалуй, для оросительныхъ нормъ въ болѣе чистомъ видѣ, чѣмъ у только что описанныхъ культуръ, но это какъ-разъ и подтверждаетъ, что какъ бы безпорядочно ни велось орошаемое хозяйство, все-таки свойства почвъ и прочіе естественно-историческіе факторы скажутся на размѣрѣ водопользованія, и что культуры съ меньшимъ хозяйственнымъ значеніемъ требуютъ меньше воды, а посему зависимость между почвами и размѣромъ водопользованія скажется рѣзче, чѣмъ въ культурахъ промышленнаго значенія, ибо въ послѣднемъ случаѣ у туземца всегда будетъ желаніе дать воды не столько, сколько того требуютъ естественныя условія, а съ нѣкоторымъ запасомъ на непредвидѣнныя обстоятельства. Только что сконструированное орошаемое хозяйство даетъ намъ указанія, что дѣло орошенія люцерны въ этомъ хозяйствѣ поставлено на низкую ступень. Принимая во вниманіе даже то обстоятельство, что въ этомъ районѣ (пос. В. Алексѣевскій) люцерники были заложены первый годъ—даже и въ этомъ случаѣ бросается въ глаза то малое количество воды, которое было дано на люцерновыя поля. Сравнительная таблица значеній оросительныхъ нормъ для хлопчатника и люцерны рисуесть намъ это въ весьма рѣзкихъ краскахъ.

—	—	17	.....
—	—	17	.....
30	67	17	.....
180	171	079	.....

Таблица 24.

РАЙОНЪ.	Оросительная норма въ куб. саж.		Разница оросит. нормъ двухъ культуръ.	
	хлопчатн.	люцерны.	въ куб. саж.	въ ‰
Исфара . . . . .	830	700	130,0	16
Иски-Ташкентъ . . . . .	715	663	52,0	7
Самаркандъ . . . . .	718	674	74,0	6
В. Алексѣевскій . . . . .	627	495	132,0	21
Среднее . . . . .	723	633	90,0	12

Что же касается поливныхъ нормъ, то и тутъ мы наблюдаемъ мало правильности—сказывается это въ слишкомъ значительной разницѣ между значеніями поливныхъ нормъ 3-го и 4-го поливовъ. Возможно сказать, что 4-ый поливъ былъ данъ при неблагоприятныхъ условіяхъ—дана была вода изъ остатковъ отъ орошенія главныхъ культуръ. Что касается элементовъ орошенія прочихъ культуръ, то здѣсь будетъ уместно привести лишь таблицу значеній этихъ элементовъ, не вдаваясь въ детальный разборъ ихъ, ибо или данныхъ у насъ недостаточное количество, или же распространеніе этихъ культуръ въ обследуемыхъ районахъ настолько мало, что онѣ на кругооборотъ водопользованія будутъ имѣть слишкомъ ничтожное значеніе. (См. табл. на стр. 42).

На этомъ закончимъ обзоръ поливныхъ и оросительныхъ нормъ, считая, что работы Гидромодульной Части будущихъ лѣтъ дадутъ намъ весь недостающій матеріалъ для полной картины размѣровъ водопользованія въ Туркестанскомъ краѣ.

Въ добавленіе къ обзору поливныхъ нормъ мы должны сказать нѣсколько словъ по поводу ежесуточного расхода поливной нормы на протяженіи между-поливного періода и связать этотъ расходъ съ тѣми факторами, которые главнымъ образомъ вліяютъ на величину потребленія влаги изъ почвы.

Прилагаемая таблица 26 заключаетъ въ себѣ всѣ данныя по этому вопросу для 2-хъ основныхъ культуръ—хлопчатника и люцерны (см. табл. на стр. 46).

Таблица 25.

Культуры и элементы орошения.	Исфара.	Иски-Ташк.	Самарк.	В. Алек- сѣвскій.
<b>Оз. пшеница.</b>				
Орос. норма кб. с. . . .	74	—	412	230
Число поливовъ . . . .	1	—	2	1
Сред. пол. нор. кб. с. . .	74	—	206	230
Осен. 1 . . . . .	—	—	265	—
Весен. 2. . . . .	74	—	147	230
<b>О в е с ь.</b>				
Орос. норма кб. с. . . .	—	—	363	313
Число полив. . . . .	—	—	2	1
Сред. пол. нор. кб. с. . .	—	—	182	313
Поливъ 1 . . . . .	—	—	189	313
„ 2 . . . . .	—	—	174	—
<b>Джугара.</b>				
Орос. норма кб. с. . . .	942	—	620	—
Число поливовъ . . . .	10	—	3	—
Сред. пол. нор. кб. с. . .	94	—	207	—
Поливъ пред. . . . .	138	—	362	—
„ 1 . . . . .	123	—	198	—
„ 2 . . . . .	124	—	60	—
„ 3 . . . . .	91	—	—	—
„ 4 . . . . .	85	—	—	—
„ 5 . . . . .	83	—	—	—
„ 6 . . . . .	82	—	—	—
„ 7 . . . . .	81	—	—	—
„ 8 . . . . .	71	—	—	—
„ 9 . . . . .	64	—	—	—

Культуры и элементы орошенія.	Исфара.	Иски-Ташк	Самарк.	В. Алек- сѣвскій.
<b>М а ш ъ.</b>				
Орос. норма кб. с. . . . .	387	—	—	—
Число поливовъ . . . . .	6	—	—	—
Сред. пол. норма. кб. с.	65	—	—	—
Поливъ предп. . . . .	65	—	—	—
„ 1 . . . . .	76	—	—	—
„ 2 . . . . .	59	—	—	—
„ 3 . . . . .	54	—	—	—
„ 4 . . . . .	75	—	—	—
„ 5 . . . . .	59	—	—	—
<b>Л у к ъ.</b>				
Орос. норма. кб. с. . . . .	601	—	—	—
Число поливовъ . . . . .	8	—	—	—
Сред. пол. норма. кб. с.	75	—	—	—
Поливъ 1 . . . . .	69	—	—	—
„ 2 . . . . .	64	—	—	—
„ 3 . . . . .	65	—	—	—
„ 4 . . . . .	67	—	—	—
„ 5 . . . . .	89	—	—	—
„ 6 . . . . .	84	—	—	—
„ 7 . . . . .	91	—	—	—
„ 8 . . . . .	72	—	—	—
<b>Т а б а к ъ.</b>				
Орос. норма кб. с. . . . .	—	474	—	—
Число поливовъ . . . . .	—	7	—	—

Культуры и элементы орошенія.	Исфара.	Иски-Ташк.	Самарк.	В. Алек- сѣвскій.
<b>Т а б а н ь.</b>				
Сред. пол. норма кб. с.	—	68	—	—
Поливъ предп. . . . .	—	131	—	—
„ 1 . . . . .	—	44	—	—
„ 2 . . . . .	—	60	—	—
„ 3 . . . . .	—	59	—	—
„ 4 . . . . .	—	76	—	—
„ 5 . . . . .	—	70	—	—
„ 6 . . . . .	—	—	—	—
<b>С а д ь.</b>				
Орос. норма кб. с. . . . .	—	331	—	—
Число поливовъ . . . . .	—	5	—	—
Сред. пол. норма кб. с. . . . .	—	66	—	—
Поливъ 1 . . . . .	—	80	—	—
„ 2 . . . . .	—	57	—	—
„ 3 . . . . .	—	11	—	—
„ 4 . . . . .	—	103	—	—
„ 5 . . . . .	—	80	—	—
<b>К у н ж у т ь.</b>				
Оросит. норма кб. с. . . . .	—	—	432	—
Число поливовъ . . . . .	—	—	3	—
Сред. пол. норма кб. с. . . . .	—	—	144	—
Поливъ пред. . . . .	—	—	127	—
„ 1 . . . . .	—	—	179	—
„ 2 . . . . .	—	—	129	—



Продолженіе.

Культуры и элементы орошенія.	Исфара.	Иска-Ташк.	Самарк.	В. Алек- сѣвскій.
<b>П р о с о .</b>				
Орос. норма кб. с. . . . .	—	—	492	—
Число поливовъ . . . . .	—	—	3	—
Сред. пол. норма кб. с. . . . .	—	—	164	—
Поливъ пред. . . . .	—	—	155	—
„ 1 . . . . .	—	—	183	—
„ 2 . . . . .	—	—	154	—
<b>Виноградникъ.</b>				
Оросит. норма кб. с. . . . .	—	—	220	—
Число поливовъ . . . . .	—	—	2	—
Сред. пол. норма кб. с. . . . .	—	—	110	—
Поливъ 1 . . . . .	—	—	107	—
„ 2 . . . . .	—	—	113	—
<b>Пшеница яровая.</b>				
Орос. норма кб. с. . . . .	—	—	364	—
Число поливовъ . . . . .	—	—	2	—
Сред. полив. норма кб. с. . . . .	—	—	182	—
Поливъ 1 . . . . .	—	—	208	—
„ 2 . . . . .	—	—	156	—

Культуры и №№ поливовъ.	И с ф а р а.				И с
	Поливная норма въ куб. саж.	Средній день полива.	Междуполивной периодъ (дней).	Расходъ въ междуполивномъ периодѣ въ куб. саж.	Поливная норма въ куб. саж.
<b>Хлопчатникъ:</b>					
Поливъ пред. . . . .	—	—	—	—	111
„ 1 . . . . .	97	7.VI	8	12,12	111
„ 2 . . . . .	77	15.VI	9	8,56	102
„ 3 . . . . .	76	24.VI	9	8,44	116
„ 4 . . . . .	79	3.VII	11	7,18	102
„ 5 . . . . .	75	14.VII	11	6,81	90
„ 6 . . . . .	80	25.VII	18	4,44	83
„ 7 . . . . .	79	12.VIII	8	9,87	—
„ 8 . . . . .	71	20.VIII	8	8,87	—
„ 9 . . . . .	67	28.VIII	7	9,57	—
„ 10 . . . . .	68	4.IX	12	5,67	—
„ 11 . . . . .	62	16.IX	—	—	—
Среднее . . . . .	—	—	—	8,15	—
<b>Люцерна:</b>					
Поливъ 1 . . . . .	92	13.V	24	3,83	132
„ 2 . . . . .	69	6.VI	11	6,27	165
„ 3 . . . . .	76	17.VI	13	5,85	136
„ 4 . . . . .	90	30.VI	11	8,18	116
„ 5 . . . . .	61	11.VII	11	5,54	114
„ 6 . . . . .	94	22.VII	21	4,47	—
„ 7 . . . . .	73	12.VIII	11	6,63	—
„ 8 . . . . .	60	23.VIII	3	20,00	—
„ 9 . . . . .	85	26.VIII	—	—	—
Среднее . . . . .	—	—	—	7,59	—

Л и ц а 26.

К и - Т а ш к е н т ь .			С а м а р к а н д ь .			
Средний день полива.	Междупо- ливной пе- риодъ (дней).	Расходъ въ междупо- ливномъ пе- риодъ въ куб. саж.	Поливная норма въ куб. саж.	Средний день полива.	Междупо- ливной периодъ (дней).	Расходъ въ междупо- ливномъ пе- риодъ въ куб. саж.
20.IV			—	—		
9.V	19	5,84	213	28.VI	—	—
6.VI	28	3,64	176	18.VII	20	10,65
4.VII	28	3,64	167	11.VIII	24	7,25
26.VII	22	5,27	—	—	24	6,96
15.VIII	20	5,10	—	—	—	—
27.VIII	12	7,50	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
—	—	5,16	—	—	—	8,28
10.V			203	3.VI		
15.VI	36	3,67	165	10.VII	37	5,48
16.VII	31	5,32	150	27.VII	17	9,70
15.VIII	30	4,53	—	—	26	6,00
4.IX	20	5,80	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—
—	—	4,83	—	—	—	7,06

Обратимся теперь къ детальному разсмотрѣнію ежесуточного расхода воды 1 дес. посѣва хлопчатника во всѣхъ 3-хъ районахъ. Теоретически этотъ ежесуточный расходъ складывается изъ слѣдующихъ частей:

1. Испареніе за день изъ почвы.
2. " " " съ поверхности воды.
3. Транспирація за сутки съ листовой поверхности.
4. Просачиваніе за день въ почву.

Попытаемся выразить въ видѣ формулы зависимость между указанными частями. Мы сможемъ написать, что величина ежесуточного расхода поливной нормы будетъ равна — поливной нормѣ, дѣленной на длину междуполивнаго періода. Называя  $m_n$  — поливной нормой, какого-либо полива,  $t_n'$  — междуполивной періодъ въ суткахъ (или разстояніе между двумя средними днями смежныхъ поливовъ одной десятины посѣва) и черезъ  $S_n$  — расходъ поливной нормы за сутки, мы получаемъ такую зависимость.

$$\frac{m_n}{t_n'} = S_n.$$

Въ дальнѣйшемъ будетъ имѣть слѣдующія величины:

1,0 с/м<sup>2</sup>. = 0,000022 саж. кв. =  $k$ .

$S$  — ежесуточный расходъ поливной нормы.

$m$  — поливная норма.

$t_n'$  — междуполивный періодъ въ суткахъ.

$H$  — мощность слоя почвы до грунтовыхъ водъ.

$f$  — сѣченія слоя мощностью  $H$ .

$h_1$  — мощность горизонта мертваго запаса водъ.

$w_1$  — объемъ пустотъ въ слое мертваго запаса водъ (при-мѣрно равный  $t_n' \cdot (h_1 \times f_1)$ , гдѣ  $f_1$  — сѣченіе пустотъ слоя мертваго запаса въ кв. единицахъ).

$\alpha$  — испареніе за сутки съ поверхности почвы въ видѣ слоя воды въ м/м. на 1 с/м<sup>2</sup>.

$\beta$  — испареніе за сутки съ водной поверхности въ видѣ слоя воды въ м/м. на 1 с/м<sup>2</sup>.

$\gamma$  — испарившаяся за сутки съ 1 с/м<sup>2</sup>. листовой поверхности вода въ видѣ слоя въ м/м.

$\omega$  — площадь листовой поверхности раст. въ с/м<sup>2</sup>.

$\epsilon$  — число растений на десятину.

$\lambda$  — гигроскопическая вода.

Принимая приведенныя значенія, мы получаемъ рядъ фор-

муль, отъ которыхъ зависить средній ежесуточный расходъ поливной нормы на протяженіи междуполивного періода.

$$1. m_n = H \cdot f.$$

$$2. S_n = \frac{m_n}{t'_n} = \frac{H \cdot f}{t'_n}.$$

$$3. H \cdot f = m = \alpha \frac{2400}{k} + \beta \frac{2400}{k} + \frac{\gamma \cdot \omega \cdot \varepsilon}{k} + 2\lambda t'_n + t'_n h_1 f_1.$$

$$4. S = \frac{2400}{t'_n \cdot k} \cdot [(\alpha + \beta) + \gamma \cdot \omega \cdot \varepsilon \cdot t'_n + 2\lambda k + h_1 \cdot f_1 \cdot k].$$

$$5. f(H - h_1) = \frac{2400}{k} (\alpha + \beta) + \frac{\gamma \cdot \omega \cdot \varepsilon}{k} + 2\lambda t'_n.$$

Изъ этихъ формулъ мы можемъ вывести слѣдующія заключенія:

а) Чѣмъ больше величины испаренія, тѣмъ больше ежесуточный расходъ поливной нормы.

б) Слѣдовательно—чѣмъ выше климатическіе факторы, тѣмъ больше ежесуточный расходъ поливной нормы.

в) Чѣмъ большая мощность почвы и подпочвы, тѣмъ больше ежесуточный расходъ поливной нормы.

г) Чѣмъ ближе подпочвенный слой и чѣмъ больше объемъ пустотъ этого слоя (напримѣръ, галечникъ), тѣмъ выше ежесуточный расходъ поливной нормы и тѣмъ меньшій долженъ быть междуполивный періодъ при одинаковыхъ поливныхъ нормахъ.

д) Чѣмъ большая испаряющая поверхность у растенія, тѣмъ выше ежесуточный расходъ поливной нормы.

е) Чѣмъ большая поверхность листовой массы у даннаго растенія, тѣмъ выше ежесуточный расходъ.

ж) Чѣмъ большее количество растеній приходится на 1 десятину площади, тѣмъ большій ежесуточный расходъ.

Что же мы видимъ въ практикѣ? Если мы обратимся къ среднимъ  $S$  для хлопчатника по 3-мъ районамъ, то увидимъ, что Исфаринскій районъ имѣеть среднюю величину  $S$ ; наибольшая—въ Самаркандскомъ районѣ и наименьшая—въ Иски-Ташкентскомъ. Принимая во вниманіе, что климатическія элементы имѣють наибольшее значеніе въ Исфаринскомъ районѣ и наименьшее—въ Самаркандскомъ, мы можемъ думать, что

часть формулы 4-ой —  $\frac{2400}{t'_n \cdot k} [(\alpha + \beta) + \gamma \cdot \omega \cdot \varepsilon \cdot t'_n]$  — въ первомъ

районѣ должны быть наибольшими; съ другой стороны величина  $h_1$  въ Исфаринскомъ и Самаркандскомъ районахъ почти одинакова; величина же  $f_1$  въ первомъ районѣ значительно больше, чѣмъ въ Самаркандскомъ—въ виду этого мы имѣемъ еще причины думать, что  $S$  для Исфаринскаго района должно быть больше, чѣмъ для Самаркандскаго. Въ дѣйствительности же дѣло обстоитъ не такъ и

$S$  для Исфары = 8,15 куб. с.

$S$  „ Самарк. = 8,26 „ „

Попробуемъ опредѣлить значеніе  $S$  изъ среднихъ  $m$  и  $t'_n$ .

Таблица 27.

Р А Й О Н Ъ.	$m$	$t'_n$	$S$
Исфара . . . . .	76	10	7,60
Иски-Ташкентъ . . . .	102	21	4,86
Самаркандъ . . . . .	179	26	6,88

Здѣсь уже рѣзче выступило вліяніе  $f_1$  на величину  $S$  въ Исфаринскомъ районѣ.

Наконецъ остается объяснить явленіе увеличенія  $S$  не смотря на уменьшеніе  $h_1$  и  $f_1$  для Самаркандскаго района въ сравненіи съ Иски-Ташкентскимъ. Въ данномъ случаѣ вопросъ можетъ быть разрѣшенъ въ двухъ направленіяхъ: или въ Самаркандѣ величины  $\alpha$ ,  $\beta$  выше чѣмъ въ Иски-Ташкентѣ—но это не наблюдается, ибо значенія  $t'_n$ , находящіяся въ зависимости отъ климатическихъ условій для обоихъ районовъ почти одинаковы. Тогда остается увеличеніе  $S$  въ Самаркандскомъ районѣ отнести засчетъ преувеличенной нормы—иными словами, за счетъ повышенной водообеспеченности района, что въ дѣйствительности и наблюдается.

Что же касается люцерны, то по среднимъ  $m$  и  $t'$ — $S$  для 3-хъ районовъ будетъ слѣдующее.

Таблица 28.

РАЙОНЫ.	$m$	$t'$	$S$
Исфара . . . . .	78	13	6,00
Иски-Ташкентъ . . .	133	29	4,58
Самаркандъ . . . . .	156	27	5,78

Та же картина рисуется намъ и для люцерны—излишняя водообеспеченность заставляетъ туземцевъ повышать нормы поливовъ. Кажущаяся закономерность отступленія отъ всѣхъ данныхъ для сужденія о величинѣ  $S$  объясняется тѣмъ, что факторъ водообеспеченности въ данномъ районѣ окажетъ одинаковое значеніе на всѣ главныя культуры, поэтому, если наблюдается повышенное расходованіе на хлопчатникъ, то такое же должно въ большей или меньшей степени сказаться и для люцерны.

Въ заключеніи нѣсколько словъ о рельефѣ мѣстности.

Насъ могутъ упрекнуть, что въ данной статьѣ не затронутъ вопросъ о вліяніи микрорельефа поливной площадки и средняго уклона мѣстности на величины элементовъ водопользованія. На это можно сказать, что оперируя съ средними величинами и задаваясь цѣлью сравнивать элементы водопользованія въ разныхъ районахъ Туркестана, мы не смогли бы на среднихъ величинахъ отмѣтить вліяніе микрорельефа поливной площадки. Что же касается средняго уклона мѣстности, то таковой непосредственно на величину поливной нормы не вліяетъ, а вліяетъ на способъ посѣва—полива; кромѣ того, туземецъ въ своей агрономической техникѣ достигаетъ почти полной нейтрализаціи вліянія уклона мѣстности на величину поливной нормы путемъ приведенія поливныхъ площадокъ къ опредѣленному уклону.

Въ добавленіе остается привести данныя по району пос. В. Алексѣевского о величинѣ  $S$  для хлопчатника и люцерны, не вдаваясь въ детальное разсмотрѣніе, ибо, еще разъ повторяю, въ этомъ районѣ хозяйство и орошеніе не установилось, а поэтому заключеній въ настоящее время дѣлать на основаніи полученнаго тамъ матеріала нельзя.

Таблица 29.

Культуры и № поливовъ.	Поливная норма въ кб. саж.	Средній срокъ полива.	Междуполивный періодъ въ дняхъ.	Расходъ въ междупол. пер. въ кб. саж.
<b>Хлопчатниѣ.</b>				
Поливъ 1. . . . .	304	13.VI	19	16,00
„ 2. . . . .	152	2.VII	22	6,90
„ 3. . . . .	171	29.VII		
Среднее. . . . .	209	—	21	9,95
<b>Люцерна.</b>				
Поливъ 1. . . . .	168	1.V	57	2,95
„ 2. . . . .	143	26.VI	37	3,87
„ 3. . . . .	123	2.VIII	18	6,83
„ 4. . . . .	61	20.VIII		
Среднее. . . . .	124	—	37	3,35

На этомъ закончимъ обзоръ оросительныхъ и поливныхъ нормъ и ихъ ежесуточного расхода въ условіяхъ зафиксированныхъ въ жизненной обстановкѣ.

**II. Нѣсколько словъ по поводу распредѣленія оросительныхъ нормъ во времени въ туземныхъ хозяйствахъ Турнестана.**

(По даннымъ Гидромодульной Части 1914 г.).

Если мы попробуемъ предположить, въ какомъ отношеніи на урожайность данной культуры вліяетъ то или иное распредѣленіе во времени оросительной нормы, то можемъ подыскать такой случай, когда нормальная, при правильномъ распредѣленіи на протяженіи оросительнаго періода, оросительная норма можетъ оказать вредное, а иногда и гибельное значеніе на ростъ растенія и на его урожайность. Если мы раздѣлимъ весь циклъ веге-



тації хлопчатника на часті—фази вегетації отъ посѣвовъ до цвѣтенія, отъ начала цвѣтенія до конца его, и отъ начала созрѣванія до конца его, то и всѣ данные поливы мы можемъ приурочить къ этимъ фазамъ. Поэтому приведемъ примѣръ, когда достаточная по количеству оросительная норма можетъ оказать вредное вліяніе или можетъ не вызвать эффекта благодаря неудачному распредѣленію ея во времени. Предварительно охарактеризуемъ всѣ фазы съ точки зрѣнія потребности растенія въ водѣ. Фаза всходовъ до начала цвѣтенія несомнѣнно меньше нуждается въ водѣ, чѣмъ фаза цвѣтенія. Объясняется это близостью этой фазы ко времени года съ достаточными осадками и малымъ расходомъ влаги благодаря малымъ значеніямъ климатическихъ факторовъ; кромѣ того, въ эту фазу растеніе конструируется — образуется тѣло растенія, поэтому въ началѣ транспираціонные коэффициенты въ ихъ абсолютномъ значеніи меньше, чѣмъ въ концѣ фазы и въ фазѣ цвѣтенія. Слѣдовательно, расходъ влаги изъ почвы будетъ меньше, чѣмъ во вторую фазу — цвѣтенія. Растеніе въ послѣднюю фазу созрѣванія — нуждается весьма мало въ водѣ. Организация растенія достигла своего кульминаціоннаго пункта, увеличенія размѣровъ не наблюдается—растеніе закончило циклъ развитія и вся задача, чтобъ созрѣваніе прошло дружно и быстро; излишне же поданная въ эту фазу вода заставляеть растеніе отвлечься отъ своей „прямой обязанности—умирать“ и вынуждаетъ искусственно еще нѣкоторое время увеличивать свои размѣры, что можетъ сказаться на дружномъ созрѣваніи. Слѣдовательно и для этой фазы воды по сравненію съ фазой цвѣтенія требуется или весьма мало или вода даже въ это время можетъ принести отрицательный эффектъ—урожайность упадетъ.

Что же касается 2-ой фазы развитія растенія — цвѣтенія (я не говорю о большей детализаціи фазъ развитія, ибо для практическихъ цѣлей вполне достаточно опредѣленіе этихъ 3-хъ основныхъ фазъ), то въ этотъ періодъ растеніе требуетъ больше всего воды: въ-1-хъ потому, что эта фаза совпадаетъ съ максимальными значеніями климатическихъ элементовъ и во-2-хъ потому, что растеніе въ эту пору само нуждается въ большемъ, чѣмъ когда-либо, количествѣ воды на конструированіе своего тѣла. Слѣдовательно, если-бы ороситель не далъ растенію ни капли воды (при полномъ отсутствіи осадковъ) въ періодъ цвѣтенія его и сдвинулъ бы всѣ поливки къ періоду всходовъ, то урожай несомнѣнно бы понизился, а въ иныхъ случаяхъ и совершенно бы погибъ. Изъ только что сказаннаго слѣдуетъ:

1) распределение поливов должно быть связано с фазами развития растения и 2) наибольшее количество воды (следовательно и наибольшее количество поливов) должно быть дано растению во время цветения его. Кроме того, изъ всего сказаннаго явствуетъ, какое значеніе имѣють сроки поливовъ на эффектъ орошенія какого-либо растения.

Сроки поливовъ связаны также и съ водопользованиѣмъ, точнѣе, съ кругооборотомъ водопользованія. Иными словами, та или иная продолжительность очереди (участія группы хозяевъ въ поливѣ) связывается съ длиной поливного періода—т.е. съ начальнымъ и послѣднимъ случаемъ полива какой-либо поливной площадки. Срокъ полива первой (въ данномъ районѣ или у данной группы хозяевъ) и послѣдней площадокъ долженъ быть равенъ очереди, выраженной въ суткахъ, повторенной цѣлое число разъ. Иными словами, если по условіямъ водопользованія необходимо, чтобы каналъ работалъ въ теченіе 7 дней, а посѣвную площадь возможно оросить лишь въ продолженіи 35 дней, то каждый хозяинъ, входящій въ данный районъ, будетъ получать воду на свои поля 5 разъ черезъ недѣлю.

Вотъ всѣ предварительныя соображенія по поводу сроковъ поливовъ.

Намъ необходимо будетъ рассмотретьъ значенія по каждому изъ туземныхъ районовъ (сроки пос. В. Алексѣевского не установлены и значеній для познанія элементовъ орошенія не будутъ имѣть) сроковъ поливовъ, длины поливныхъ періодовъ, среднихъ дней поливовъ и длинъ междуполивныхъ періодовъ. Тамъ, гдѣ будетъ по имѣющемуся матеріалу возможно, опредѣлимъ связь между фазами развитія растения и сроками поливовъ. Вопросы сроковъ поливовъ и связи ихъ съ періодами развитія растения мы рассмотримъ лишь для хлопчатника; для люцерны опредѣлимъ лишь длины поливныхъ періодовъ, междуполивныхъ и среднихъ дней полива. Передъ детальнымъ изложеніемъ мы приведемъ справочную таблицу 30 для хлопчатника, рисующую намъ всѣ перечисленныя данныя.

Если мы обратимся прежде всего къ длинамъ періодовъ полива, то увидимъ, что значенія ихъ различны; причѣмъ для двухъ районовъ (Исфары и Иски-Ташкента) длины періодовъ перваго полива являются наименьшими, затѣмъ начинается увеличеніе и, примѣрно, въ срединѣ вегетаціоннаго періода эти длины становятся наибольшими. Затѣмъ идетъ паденіе, но не превышающее минимальной длины перваго полива. Самарканд-

Т а б л и ц а 30.

№№ поливовъ.	И С Ф А Р А.				И С К И - Т А Ш К Е Н Т Ъ.				С А М А Р К А Н Д Ъ.					
	Поливн. периодъ.		Сред. день полива.	Между пол. пер.	Линя пер. полива.	Поливн. периодъ.		Сред. день полива.	Между пол. пер.	Линя пер. полива.	Поливн. периодъ.		Сред. день полива.	Между пол. пер.
	Начало.	Конечъ.				Начало.	Конечъ.				Начало.	Конечъ.		
Пр. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
1 . . . . .	3.VI	14.VI	7.VI	8	12	5.IV	28.IV	29.IV	19	34	7.VI	28.VI	20	
2 . . . . .	8.VI	28.VI	15.VI	9	21	13.V	23.VI	6.VI	28	42	29.VI	18.VII	24	
3 . . . . .	15.VI	9.VII	24.VI	9	25	9.VI	27.VII	4.VII	28	49	29.VII	11.VIII	24	
4 . . . . .	22.VI	17.VII	3.VII	11	26	1.VII	17.VIII	26.VII	22	48	24.VIII	4.IX	18	
5 . . . . .	30.VI	29.VII	14.VII	11	30	27.VII	11.IX	15.VIII	20	47	—	—	—	
6 . . . . .	10.VII	13.VIII	25.VII	18	35	7.VIII	20.IX	27.VIII	12	45	—	—	—	
7 . . . . .	25.VII	1.IX	12.VIII	8	39	—	—	—	—	—	—	—	—	
8 . . . . .	7.VIII	4.IX	20.VIII	8	29	—	—	—	—	—	—	—	—	
9 . . . . .	15.VIII	10.IX	28.VIII	7	27	—	—	—	—	—	—	—	—	
10 . . . . .	22.VIII	20.IX	4.IX	12	30	—	—	—	—	—	—	—	—	
11 . . . . .	29.VIII	26.IX	16.IX	—	29	—	—	—	—	—	—	—	—	
Орос. пер.	3.VI	26.IX	—	—	116	5.IV	20.IX	—	—	169	7.VI	21.IX	—	
Среднее . . .	—	—	—	10	27	—	—	—	21	41	—	—	23	
													85	

скій районъ подчиняется другой законности—у него наибольшая длина встрѣчается въ періодъ перваго полива и затѣмъ идетъ паденіе, причѣмъ въ длинѣ предпоследняго и послѣдняго періодовъ наблюдается почти двойная разница. Прежде чѣмъ детально разсмотрѣть вопросъ о длинахъ періодовъ полива, мы скажемъ нѣсколько словъ по поводу того, отъ какихъ причинъ зависитъ удлиненіе или укороченіе длинъ періодовъ поливовъ. Въ определенной площади даннаго посѣва, если культура поливается точно одинаковое количество разъ, то при одинаковыхъ нормѣ полива, поливномъ расходѣ и продолжительности полива 1 дес. всѣ періоды полива должны быть равными. Если теперь мы увеличимъ норму, то при одинаковыхъ остальныхъ элементахъ орошенія, длина періода полива можетъ увеличиться благодаря тому, что увеличится продолжительность полива 1 десятины. При первомъ предположеніи каналъ, подающій воду на данный районъ, работаетъ наиболѣе цѣлесообразно: колебанія въ расходахъ его будутъ незначительны. Въ этомъ случаѣ мы сможемъ найти зависимость между  $m$ ,  $p$ ,  $z$ ,  $\eta$ ,  $Q$ ,  $\omega$ ,  $t$  гдѣ

$m$  — поливная норма въ куб. с.

$p$  — поливный расходъ въ секундолитрахъ.

$z$  — продолжительность полива 1 дес. въ суткахъ.

$\eta$  — коэффициентъ полезнаго дѣйствія системы.

$Q$  — расходъ канала въ головѣ въ куб. с./сек.

$t$  — періодъ полива въ суткахъ.

$\omega$  — площадь подъ культурой въ дес.

$$1) m = p \cdot z.$$

$$2) Q = \frac{\omega \cdot p \cdot z}{\eta \cdot t \cdot 86400} \frac{\text{куб. с.}}{\text{сек.}}$$

$$3) t = \frac{\omega \cdot p \cdot z}{\eta \cdot Q \cdot 86400} \text{ дней.}$$

Изъ формулы 3-й мы видимъ слѣдующую зависимость:

а) чѣмъ площадь подъ данной культурой въ определенномъ пунктѣ больше, тѣмъ больше длина періода;

б) чѣмъ большая продолжительность полива и поливной расходъ, тѣмъ большая будетъ длина періода полива;

в) чѣмъ меньше коэффициентъ полезнаго дѣйствія системы (т.е. чѣмъ больше потери въ данной сѣти), тѣмъ длиннѣе будетъ періодъ полива;

г) чѣмъ расходъ въ головѣ канала, подводящаго воду на данный районъ будетъ меньше, тѣмъ больше будетъ длина періода полива.

Через  $p, z$ , ихъ произведение  $m$ , величина  $t$  тѣсно связана съ естественно-историческими условіями орошенія—не касаясь этой зависимости, мы здѣсь попробуемъ опредѣлить лишь тѣ причины, которыя вліяютъ на увеличеніе  $t$  разныхъ поливовъ.

Остановимся прежде всего на районѣ Исфара-Сай. Что-же мы видимъ? Значеніе  $\omega$  мы полагаемъ, что при принятіи средних значеній  $t$ , остается неизмѣннымъ. Слѣдовательно на величину  $t$  могутъ вліять или значенія  $m = (p \cdot z)$  или  $Q; \eta$  — остается на протяженіи оросительнаго періода одинаковымъ. Попробуемъ же представить эту зависимость въ видѣ таблицы, гдѣ и опредѣлимъ за счетъ какихъ причинъ удлиняется или укорачивается  $t$ .

Таблица 31.

№№ поливовъ.	Сроки пер. пол.		Длина полив. періода въ дняхъ.	Поливн. норма въ кб. саж.	Средній за періодъ расходъ.
	Начало.	Конецъ.			
1 . . . . .	3.VI	14.VI	12	97	0,0237
2 . . . . .	8.VI	28.VI	21	77	0,0197
3 . . . . .	15.VI	9.VII	25	76	0,0146
4 . . . . .	22.VI	17.VII	26	79	0,0121
5 . . . . .	30.VI	29.VII	30	75	0,0104
6 . . . . .	10.VII	19.VIII	35	80	0,0098
7 . . . . .	25.VII	1.IX	39	79	0,0136
8 . . . . .	7.VIII	4.IX	29	71	0,0165
9 . . . . .	15.VIII	10.IX	27	67	0,0179
10 . . . . .	22.VIII	20.IX	30	68	0,0189
11 . . . . .	29.VIII	26.IX	29	62	0,0163
Среднее . . . . .	—	—	27	76	0,0158

Изъ этой таблицы мы видимъ, что зависимость между  $t$  и  $Q$  сохраняется въ такомъ видѣ, какъ мы уже говорили выше, т. е. чѣмъ больше  $Q$ , тѣмъ меньше  $t$ , и лишь для 7-го

и 10-го поливовъ эта зависимость не сохраняется. Что же касается зависимости между  $m$  и  $t$ , то при наличности вліянія  $Q$  на величину  $t$ —эта зависимость тушируется и въ иныхъ случаяхъ противорѣчитъ самой формулѣ, 3-ей. Но во всякомъ случаѣ основная зависимость между  $Q$  и  $t$  сохраняется цѣликомъ. Что же касается расхожденія жизни съ теоріей относительно  $m$  и  $t$  то это, повидимому нужно отнести за счетъ какихъ-либо измѣненій въ слагаемыхъ  $m$ — $p$  и  $z$ . Что же касается Иски-Ташкентскаго района, то нижеприведенная таблица рисуесть намъ зависимость между  $m$ ,  $Q$  и  $t$ .

Таблица 32.

№№ поливовъ.	Періодъ полива.		Длина пер. полива въ дняхъ.	Поливн. норма въ куб. саж	Средній за періодъ расходъ.
	Начало.	Конецъ.			
Пр. . . . .	5.IV	28.IV	24	111	0,0280
1. . . . .	24.IV	27.V	34	111	0,0270
2. . . . .	13.V	23.VI	42	102	0,0254
3. . . . .	9.VI	27.VII	49	116	0,0293
4. . . . .	1.VII	17.VIII	48	102	0,0321
5. . . . .	27.VII	11.IX	47	90	0,0300
6. . . . .	7.VIII	20.IX	45	83	0,0323
Среднее . .	—	—	41	102	0,0291

Для района Иски-Ташкентъ закономерность сохраняется для первыхъ 3-хъ поливовъ—въ 3-мъ поливѣ эта закономерность нарушается; затѣмъ нарушенія наблюдаются для 5 полива. Такъ что въ общемъ возможно считать, что обратная зависимость между  $t$  и  $Q$  существуетъ. Слѣдуетъ также отмѣтить, что для этого района характерна прямая зависимость между  $m$  и  $t$  причемъ всего лишь для двухъ поливовъ наблюдается отклоненіе—для первого и второго.

Таблица 33.

№№ поливовъ.	Періодъ полива.		Длина поливн пер. въ дняхъ.	Поливн. норма въ куб. саж	Средній за періодъ расходъ.
	Начало.	Конецъ.			
1 . . . . .	7.VI	7.VII	31	213	0,0211
2 . . . . .	29.VI	29.VII	31	176	0,0243
3 . . . . .	29.VII	10.IX	44	167	0,0196
4 . . . . .	24.VIII	21.IX	29	162	—
Среднее . .	—	—	34	179	0,0233

Вышеприведенная таблица для Самаркандскаго района—своими данными расходится съ выведенной для двухъ предыдущихъ районовъ зависимостью между  $Q$  и  $t$ . Зная, что орошеніе въ этомъ районѣ беспорядочное, мы лишь этимъ можемъ объяснить такое расхожденіе.

Въ формулу (№ 3) значенія періода полива  $t$  входятъ величины  $\omega$ ,  $\eta$ ,  $m$  и  $Q$ . Поэтому при сравненіи значеній  $t$  по районамъ мы должны будемъ ввести всѣ эти величины, причемъ вмѣсто  $Q$  на всю площадь, мы возьмемъ лишь часть  $Q$  соответствующую % подъ хлопчатникомъ, считая, что расходъ канала распределяется равномерно по всей посѣвной площади. Тогда таблица значеній будетъ имѣть такой видъ.

Таблица 34.

РАЙОНЪ.	$\omega$	$\eta$	$m$	$Q$	$t$ наблюд.	$t = \frac{\omega \cdot m}{\eta \cdot t \cdot 86400}$ выведен.
Исфара . . . . .	92	0,74	76	0,0075	27	14,4
Иски-Ташкентъ . . .	267	0,61	102	0,0219	41	23,6
Самаркандъ . . . . .	28	0,40	179	0,0042	34	34,5

Въ данной таблицѣ приведены длины  $t$  наблюденныя и длины  $t$  вычисленныя по формулѣ № 3,

Фактически наблюдаемая величина  $t$  и выведенная из формулы № 3 для Самаркандского района почти не отличаются. Для Исфаринского района эти величины разнятся на 12,6 дня, для Иски-Ташкентского — на 17,4 дня.

Въ формулѣ № 3 измѣнимъ  $\eta$  сначала на 0,75 для всѣхъ районовъ, а затѣмъ на 0,40 для всѣхъ районовъ и посмотримъ, какъ измѣнятся длины поливного періода.

Таблица 35.

РАЙОНЫ.	$\omega$	$m$	$Q$	при $\eta = 0,75$ $t$ вывед.	$t = \frac{\omega \cdot m}{\eta \cdot t \cdot 86400}$	при $\eta = 0,40$ $t$ выведен.
Исфара . . . . .	92	76	0,0075	14,4	14,4	27,0
Иски-Ташкентъ .	267	102	0,0219	19,2	23,6	36,0
Самаркандъ . .	28	179	0,0042	18,4	34,5	34,5

Изъ двухъ предыдущихъ таблицъ мы можемъ вывести слѣдующія заключенія:

1. Главное вліяніе на длину  $t$  оказываетъ величина  $m$ , (судя по теор. вывед.  $t$ ).

2. Въ двухъ районахъ (Исфаринскомъ и Иски-Ташкентскомъ) съ наименьшими поливными нормами наблюдаются замедленія въ поливахъ.

3. Въ районѣ съ наибольшей поливной нормой періодъ полива наблюдаемый почти не разнится отъ вычисленнаго періода.

4. Наблюдаемыя длины поливныхъ періодовъ не слѣдуютъ измѣненіямъ поливныхъ нормъ — при наибольшей нормѣ значеніе  $t$  среднее, а наибольшему  $t$  соотвѣтствуетъ, среднее значеніе поливной нормы.

5. Послѣднее объясняется тѣмъ, что рядъ условій суммируются и тушируютъ чистоту закономерности въ длинахъ поливныхъ періодовъ.

6. Наименьшій коэффициентъ полезнаго дѣйствія системы влечетъ за собой наибольшую длину періода полива (какъ видно изъ вычисленнаго  $t$ ); причемъ практически дѣло не обстоитъ такъ — наибольшее  $t$  соотвѣтствуетъ среднему  $\eta$ .



7. Последнее объясняется тѣмъ, что въ этомъ случаѣ  $\omega$  наименьшая.

8. При уменьшеніи коэффициента полезнаго дѣйствія длина періода  $t$  увеличивается—иными словами увеличение потерь влечетъ за собой удлиненіе періода полива.

Если мы подсчитаемъ, въ какихъ предѣлахъ измѣняются періоды  $t$  отъ измѣненія  $\eta$ , то получимъ слѣдующую таблицу.

Таблица 36.

$\eta$	Длина $t$ въ районахъ.			Примѣчанія.
	Исфар.	Иски-Ташк.	Самарк.	
0,1	108,0	143,9	138,0	Всѣ остальные факторы остаются безъ измѣненій для соответствующаго района.
0,2	54,0	71,5	69,0	
0,3	36,0	47,9	46,0	
0,4	27,0	36,0	34,5	
0,5	21,6	28,8	27,6	
0,6	18,0	23,9	23,0	
0,61	17,7	23,6	22,6	
0,7	15,4	20,5	19,7	
0,75	14,4	19,2	18,4	
0,8	13,5	18,0	17,3	
0,9	12,0	16,0	15,3	
1,0	10,8	14,4	13,8	

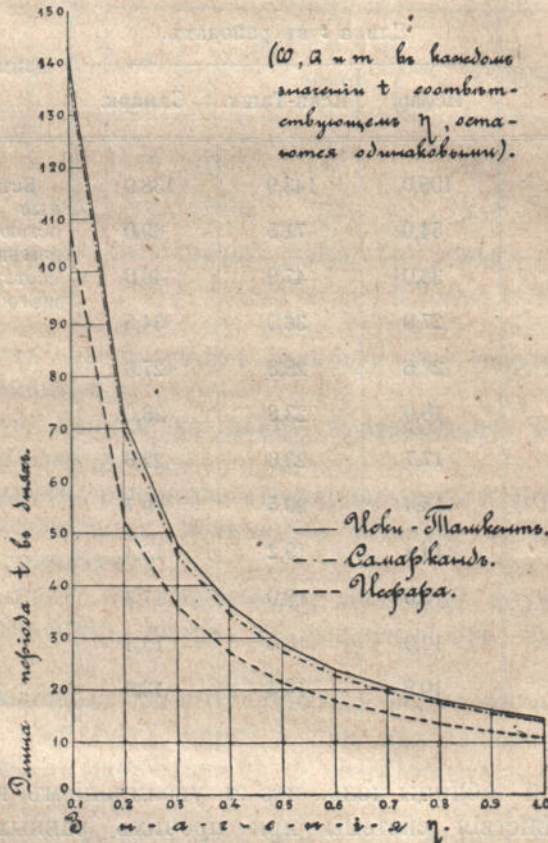
Изъ этой таблицы ясно, что съ увеличеніемъ коэффициента полезнаго дѣйствія системы при прочихъ равныхъ условіяхъ длина періода  $t$  уменьшается. Прилагаемый графикъ (черт. № 5) рисуетъ намъ измѣненія длины  $t$  отъ измѣненія  $\eta$  для всѣхъ трехъ районовъ.

Изъ него мы заключаемъ, что измѣненія  $t$  въ зависимости отъ измѣненій  $\eta$  больше всего въ Иски-Ташкентскомъ районѣ; близки къ нему измѣненія  $t$  въ Самаркандскомъ районѣ и наименьшія въ Исфаринскомъ районѣ.

На протяженіи измѣренія  $\eta$  отъ 0,1 до 1,0 разница въ длинѣ періодовъ  $t$  въ суткахъ:

для Исфары . . . . .	97,2	сутокъ.
„ Иски-Ташкента . . . . .	125,5	„
„ Самарканда . . . . .	124,2	„

**Графикъ измѣненія  $t$   
въ зависимости отъ  $\eta$ .**



Черт. № 5.

Если мы обратимся къ среднимъ значеніямъ зафиксированныхъ расходовъ въ головѣ подводящихъ къ данному району каналовъ, то увидимъ, что въ данномъ случаѣ наблюдается параллельность въ величинахъ  $t$  и  $Q$ .

Таблица 37.

Р А Й О Н Ь.	$Q$	$t_{\max.} - t_{\min.}$
Исфара . . . . .	0,0158	97,2
Иски-Ташкентъ . . . . .	0,0291	125,5
Самаркандъ . . . . .	0,0283	124,2

То есть амплитуда колебанія въ длинахъ поливныхъ періодовъ наибольшая въ томъ районѣ, гдѣ наибольшая величина расхода подводящаго канала. Что близкія по значеніямъ амплитуды колебаній  $t$  опредѣляются близкими же значеніями расходовъ канала. Этимъ мы закончимъ свое обзорніе длинъ поливныхъ періодовъ. Здѣсь же необходимо упомянуть о длинѣ оросительнаго періода  $T$  для хлопчатника.

По районамъ сроки и длины  $T$  слѣдующіе.

Таблица 38.

Р А Й О Н Ь.	Сроки оросит. періода.		Длина оросительнаго періода въ дняхъ.
	Начало.	Конецъ.	
Исфара . . . . .	3.VI	26.IX	116
Иски-Ташкентъ . . . . .	5.IV	20.IX	169
Самаркандъ . . . . .	7.VI	21.IX	107

Относительно длины оросительнаго періода хлопчатника и его сроковъ возможно сказать, что длины ихъ слѣдуютъ измѣненіямъ климатическихъ факторовъ—растянутость періода орошенія указываетъ на то, что климатическія условія были благоприятны для сортовъ съ удлинненнымъ вегетационнымъ періодомъ.

Кромѣ того, начало періода орошенія всегда совпадаетъ съ однимъ фактомъ режима каналовъ—окончаніемъ чистки ихъ. Запоздалый начальный срокъ періода орошенія въ Самаркандскомъ районѣ объясняется какъ-разъ этимъ фактомъ—лишь въ первыхъ числахъ іюня была закончена чистка каналовъ сѣти въ этомъ районѣ. Что касается запоздалости начала періода орошенія въ Исфаринскомъ районѣ, то это объясняется особен-

ностями водопользования данного района—для него характерны определенные периоды, когда воды поступает в район в достаточном количестве—таким периодом является начало мая и начало июня. Что касается конца оросительного периода, то этот последний, несмотря на большую разницу в числах поливов, приурочивается примерно к 20-му числам сентября. Удлинение периода орошения возможно лишь в сторону более раннего начала орошения, что мы и видим по району Иски-Ташкент, где начало периода орошения (если считать его с предпосевным) относится к 5 апреля; если посчитать его, исключив предпосевный полив, то период орошения начинается 24 апреля и равен 150 дням. Следовательно колебания срока начала периода орошения достигают примерно 63 дней (между самым ранним и самым поздним), колебание в конце оросительного периода определяется 6 днями. Что касается длин периодов полива и орошения, сроков их, длин междуполивных периодов и средних дней полива для хлопчатника в пос. В. Алексеевском, то здесь уместно будет только привести цифровые данные, не вдаваясь в детальное рассмотрение их.

Таблица 39.

№ поливов.	Сроки периодов полива.		Средний день полива.	Длина пол. пер. в днях.	Длина междуполив. периода в днях.
	Начало.	Конец.			
1 . . . . .	23.V	3.VII	13.VI	42	19
2 . . . . .	20.VI	12.VII	2.VII	23	22
3 . . . . .	14.VII	12.VIII	29.VII	30	
Среднее . . . . .	—	—	—	32	21
Оросит. период.	23.V	12.VIII	—	82	—

Заканчивая обзор длин поливных и оросительных периодов, мы должны вкратце упомянуть о этих же элементах орошения для других культур—люцерны, бахчей, пшеницы, джугары и пр. Причем для пос. В. Алексеевского в конце изложения приведем лишь таблицы.

Прежде всего сведем в таблицу 40 вышеуказанные данные по трем туземным районам для люцерны.

Т а б л и ц а 40.

№ № подивовъ.	И С Ф А Р А.				И С К И - Т А Ш К Е Н Т Ъ.				С А М А Р К А Н Д Ъ.						
	Сроки пер. пол.		Сред. день полна.	Длина пер. полна.	Длина меж- дуполна.	Сроки пер. пол.		Сред. день полна.	Длина пер. полна.	Длина меж- дуполна.	Сроки пер. пол.		Сред. день полна.	Длина пер. полна.	Длина меж- дуполна.
	Начало.	Концеъ.				Начало.	Концеъ.				Начало.	Концеъ.			
1 . . . . .	2.V	10.VI	13.V	40	24	20.IV	3.VI	10.V	47	36	16.V	13.VI	3.VI	29	37
2 . . . . .	18.V	19.VI	16.VI	38	11	25.V	13.VII	15.VI	50	31	10.VI	24.VII	10.VII	45	17
3 . . . . .	3.VI	11.VII	17.VI	39	13	1.VII	3.VIII	16.VII	34	30	12.VII	18.VIII	27.VII	38	26
4 . . . . .	11.VI	20.VII	30.VI	40	11	27.VII	27.VIII	15.VIII	32	20	28.VII	11.IX	22.VIII	46	—
5 . . . . .	22.VI	29.VII	11.VII	39	11	2.VIII	18.IX	4.IX	48	—	—	—	—	—	—
6 . . . . .	1.VII	14.VIII	22.VII	45	21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7 . . . . .	15.VII	29.VIII	12.VIII	46	11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8 . . . . .	30.VII	6.IX	23.VIII	39	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9 . . . . .	8.VIII	8.IX	26.VIII	32	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Среднее . . .	—	—	—	39	13	—	—	—	42	29	—	—	—	40	27
Орос. пер. . .	2.V	8.IX	—	130	—	20.IV	18.IX	—	152	—	16.V	11.IX	—	119	—

Изъ приведенной таблицы видно, что наибольшая средняя длина поливного періода наблюдается въ Иски-Ташкентѣ, наименьшая въ Исфараѣ и средняя — въ Самаркандѣ. Въ этомъ мы наблюдаемъ одинаковое явленіе съ измѣненіемъ среднихъ длинъ поливныхъ періодовъ хлопчатника, какъ намъ рисуется прилагаемая таблица:

Таблица 41.

Р А Й О Н Ъ.	Хлопчатн.	Люцерна.
Исфара . . . . .	27	39
Иски-Ташкентъ. . . . .	41	42
Самаркандъ . . . . .	34	40

Въ длинахъ періодовъ поливовъ невольно бросается въ глаза весьма близкія значенія ихъ для всѣхъ трехъ районовъ: между наибольшей и наименьшей длиной разница всего въ 3 дня; для хлопчатника же эта разница доходитъ до 14 дней. Попробуемъ теперь сравнить длины поливныхъ періодовъ (среднія за всѣ поливы) для хлопчатника и люцерны съ площадью, занятой подъ этими культурами:

Таблица 42.

Р А Й О Н Ъ.	Хлопчатникъ.		Люцерна.	
	Площадь.	т	Площадь.	т
Исфара . . . . .	92,3	27	34,6	39
Иски-Ташкентъ. . . . .	266,7	41	18,4	42
Самаркандъ . . . . .	28,2	34	31,3	40

Изъ приведенной таблицы явствуетъ, что для всѣхъ 3-хъ районовъ длины поливныхъ періодовъ преувеличены—слѣдовательно на посѣвы пускалось меньше воды, чѣмъ для хлопчатника. Что касается длинъ оросительныхъ періодовъ, то таковыя для люцерны и хлопчатника сведены въ слѣдующую таблицу:

Таблица 43.

РАЙОНЪ.	Хлопчатникъ.	Люцерна.
	Длина оросит. періода <i>T</i> .	
Исфара . . . . .	116	130
Иски-Ташкентъ . . . .	150 <sup>1)</sup>	152
Самаркандъ . . . . .	107	119

Здѣсь мы видимъ ту-же картину, что и для среднихъ длинъ поливныхъ періодовъ—длины оросительныхъ періодовъ люцерны для всѣхъ районовъ больше длинъ оросительныхъ періодовъ для хлопчатника. Попробуемъ разобрать, гдѣ же это преувеличеніе для значенія *T* наблюдается.

Таблица 44.

<i>T</i>	Исфара.			Иски-Ташкентъ.			Самаркандъ.			Примѣчаніе.
	хлоп.	люц.	разн. ±	хлоп.	люц.	разн. ±	хлоп.	люц.	разн. ±	
Начало. .	3.VI	2.V	+ 32	24.IV	20.IV	+ 4	7.VI	16.V	+ 22	+ превышеніе <i>T</i> у люц. надъ <i>T</i> у хлопчатника, ~обратно.
Конецъ. .	26.IX	8.IX	- 18	20.IX	18.IX	- 2	21.VI	11.IX	- 10	
Сумма разницъ. .	—	—	+ 14	—	—	+ 2	—	—	+ 12	

Такимъ образомъ, главное преувеличеніе въ періодъ орошенія люцерны наблюдается въ началѣ, т.-е. первые поливы люцерны начинаются значительно раньше и длины ихъ больше, чѣмъ длины у хлопчатника. Изъ сопоставленія это видно очень ясно.

<sup>1)</sup> Длина охватывающая лишь вегетац. періодъ.

Таблица 45.

№№ поливовъ.	Исфара.			Иски-Ташкентъ.			Самаркандъ.		
	<i>t</i> хлоп.	<i>t</i> люц.	разн. ±	<i>t</i> хлоп.	<i>t</i> люц.	разн. ±	<i>t</i> хлоп.	<i>t</i> люц.	разн. ±
1 . . . . .	12	40	+ 28	34	47	+ 13	31	29	- 2
2 . . . . .	21	33	+ 12	42	50	+ 8	31	45	+ 14
3 . . . . .	25	39	+ 14	49	34	- 15	44	38	- 6
4 . . . . .	26	40	+ 14	48	32	- 16	29	46	+ 17
5 . . . . .	30	39	+ 9	47	48	+ 1			
6 . . . . .	35	45	+ 10						
7 . . . . .	39	46	+ 7						
8 . . . . .	29	39	+ 10						
9 . . . . .	27	32	+ 5						

Такимъ образомъ, изъ приведенной таблицы видимъ, что превышеніе длинъ періодовъ первыхъ поливовъ люцерны надъ таковыми же хлопчатника наблюдается въ дѣйствительности. И даже абсолютное значеніе этой разницы для двухъ районовъ падаетъ отъ перваго полива къ послѣдному; и лишь Самаркандскій районъ не подчиняется этому правилу: въ немъ наибольшее превышеніе *t* для люцерны надъ *t* для хлопчатника относится къ послѣдному поливу. На этомъ закончимъ обзоръ длинъ и сроковъ поливовъ для люцерны, и перейдемъ къ разсмотрѣнію сроковъ бахчей, ограничившись въ этомъ случаѣ лишь сравнительной таблицей 46. Что же касается прочихъ культуръ, то матеріалъ по вопросу о срокахъ поливовъ для этихъ культуръ весьма незначителенъ, поэтому мы въ своей статьѣ ихъ не будемъ касаться, а отошлемъ интересующихся къ порайоннымъ отчетамъ, гдѣ всѣ детали возможно получить изъ основныхъ таблицъ (Табл. 46 см. на стр. 69).

По двумъ районамъ (Исфаринскому и Самаркандскому) мы можемъ опредѣлить положеніе поливовъ относительно фазъ развитія растенія. Лучше всего по этому вопросу разработанъ матеріалъ по хлопчатнику въ Исфаринскомъ районѣ, поэтому ограничимся всего лишь указаніями на связь между фазами разви-



Таблица 46.

Сравнительная таблица сроков, длин поливных периодов, средних дней полива и длин между-  
поливных периодов для бахчей.

№№ поли- вовъ.	И с ф а р а .				И с к и - Т а ш к е н т ь .				С а м а р к а н д ь .						
	Сроки пер. пол.		Сред. день полива.	Длина пол. периода.	Длина меж- дуполивн. периода.	Сроки пер. пол.		Сред. день полива.	Длина пол. периода.	Длина меж- дуполивн. периода.	Сроки пер. пол.		Сред. день полива.	Длина пол. периода.	Длина меж- дуполивн. периода.
	Начало.	Конецъ.				Начало.	Конецъ.				Начало.	Конецъ.			
Пр. . . . .	8.V	14.VI	5.VI	38	14	28.IV	20.V	8.V	23	26	6.VI	16.VI	11.VI	11	15
1 . . . . .	3.VI	3.VII	19.VI	31	4	6.V	10.VI	3.VI	36	15	8.VI	3.VII	26.VI	26	18
2 . . . . .	6.VI	23.VII	23.VI	48	10	2.VI	11.VII	18.VI	40	16	4.VII	22.VII	14.VII	19	18
3 . . . . .	14.VI	29.VII	3.VII	46	12	30.VI	16.VII	4.VII	17	11	26.VII	13.VIII	1.VIII	19	16
4 . . . . .	1.VII	1.VIII	15.VII	32	4	8.VII	21.VII	15.VII	14	17	9.VIII	13.VIII	11.VIII	5	—
5 . . . . .	7.VII	8.VIII	19.VII	33	22	27.VII	5.VIII	1.VIII	10	—	—	—	—	—	—
6 . . . . .	24.VII	27.VIII	10.VIII	35	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7 . . . . .	31.VII	30.VIII	14.VIII	31	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8 . . . . .	13.VIII	29.VIII	18.VIII	17	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Орос. пер. . .	8.V	29.VIII	—	114	—	28.IV	5.VIII	—	100	—	6.VI	13.VIII	—	69	—

витія и сроками полива для этой культуры въ данномъ районѣ. Для этого района мы имѣемъ 48 наблюдений за фазами развитія хлопчатника.

Прежде всего въ цифрахъ представимъ фазы развитія.

Таблица 47.

Фазы развитія.	Сроки фазъ.		Продолжительность фазъ въ районѣ.
	Начало.	Конецъ.	
Всходы . . . . .	25.III	15.VI	82
Цвѣтеніе . . . . .	5.VI	28.VII	53
Созрѣваніе . . . . .	1.VIII	28.IX	59

Изъ таблицы заключаемъ, что всходы въ этомъ районѣ сильно растянулись. Первые всходы наблюдались уже 25.III, а послѣдніе—15.VI. Такое неравномѣрное развитіе по отдѣльнымъ поливнымъ площадкамъ объясняется тѣмъ обстоятельствомъ, что туземцамъ этого района приходится собразовать посѣвъ съ подачей воды. Благодаря тому, что подача воды весной въ этомъ районѣ весьма нерегулярна, посѣвы растягиваются и поэтому длина фазы въ районѣ имѣетъ большую величину. Болѣе равномѣрно цвѣтеніе и созрѣваніе. Что касается распределенія поливовъ по фазамъ развитія, то имѣемъ слѣдующія данныя:—Въ періодъ отъ всходовъ до цвѣтенія встрѣчаются отъ 0 до 8 поливовъ.—Въ періодъ цвѣтенія до момента созрѣванія мы встрѣчаемся съ числомъ поливовъ отъ 1 до 10.—Въ періодъ созрѣванія до 1-го сбора—отъ 0 до 4.

Причемъ чаще всего для періода отъ всходовъ до цвѣтенія наблюдается 2 и 3 поливки; во-второй періодъ наиболѣе распространенное число—5 и 6 поливовъ и во время цвѣтенія 1—2 поливки. Принятое нами среднее число поливовъ для района распределяется по фазамъ развитія слѣдующимъ образомъ (см. табл. на стр. 71).

Такимъ образомъ, видимъ, что наибольшее число поливовъ падаетъ на періодъ максимальнаго расхода воды на испареніе и на періодъ усиленнаго развитія растенія. Меньше всего поливается хлопчатникъ во время созрѣванія. Правда, встрѣчаются случаи, когда въ эту фазу развитія число поливовъ достигаетъ

Таблица 48.

Фазы развитія.	Число поливовъ.
Всходы . . . . .	3
Цвѣтеніе . . . . .	6
Созрѣваніе . . . . .	2
Всего . . . . .	11

до 4 (въ 2-хъ случаяхъ). Въ періодъ же всходовъ число поливовъ меньше, чѣмъ въ періодъ цвѣтенія, и больше, чѣмъ въ періодъ созрѣванія. Въ общемъ количество выливаемой воды слѣдуетъ за кривой измѣненія транспираціоннаго коэффициента хлопчатника. Если мы подсчитаемъ по среднимъ поливнымъ нормамъ количество воды, расходуемое по фазамъ развитія, то получимъ слѣдующую таблицу:

Таблица 49.

Фазы развитія.	№ поливовъ относящихся къ данной фазѣ,	Колич. воды, израсход. на 1 дес. хлоп. за опред. фазу.	% отъ оросит. нор. прих. на фазу.	Число дней въ фазѣ.
Всходы . . . . .	1, 2, 3	250,0	30,1	30
Цвѣтеніе . . . . .	4, 5, 6, 7, 8, 9	451,0	54,2	60
Созрѣваніе . . . . .	10, 11	130,0	15,7	25
Сумма . . . . .	11	831,0	100	—

Такимъ образомъ, больше половины оросительной нормы расходуется за время съ 2.VII до 1.IX; около трети расходуется на протяженіи отъ 3.VI до 2.VII и всего лишь 1,6 части оросительной нормы—на протяженіи отъ 1.IX до 26.IX.

Слѣдовательно расходъ оросительной воды по фазамъ развитія хлопчатника будетъ таковъ:

Таблица 50.

Фазы развитія.	Число дней въ фазѣ.	Причит. на фазу колич. орос. воды.	Расходъ въ сутки орос. воды.
Всходы . . . . .	30	250,0	8,3
Цвѣтеніе . . . . .	60	451,0	7,5
Созрѣваніе . . . . .	25	130,0	5,4

Оказывается, что расходъ въ первую фазу наибольшей, затѣмъ средней расходъ въ періодъ цвѣтенія и наименьшей—въ періодъ созрѣванія. Абсолютное же количество воды, потребное для хлопчатника въ ту или иную фазу развитія измѣняется въ иномъ порядкѣ: максимумъ для цвѣтенія, минимумъ для фазы созрѣванія и среднее—для всходовъ.

На этомъ заканчиваетъ обзоръ сроковъ поливовъ, длинъ междуполивныхъ и поливныхъ періодовъ и распредѣленія поливовъ хлопчатника въ Исфаринскомъ районѣ по фазамъ его развитія.

### III. Коэффициентъ полезнаго дѣйствія системъ и валовыя потери на испареніе и фильтрацію при прохожденіи оросительной воды по разводящей сѣти.

Изученіе потерь въ каналахъ оросительной сѣти и расчлененіе ихъ на составныя части составляютъ задачу специальныхъ изслѣдованій. Вопросъ этотъ въ оросительной литературѣ почти не разобранъ, а специальныхъ опытовъ по этому вопросу совершенно не ставилось. Работа шла по пути наблюдений, причемъ главнымъ образомъ таковыя приурочивались къ соединительнымъ артеріямъ между источникомъ орошенія и орошаемыми полями—къ магистралямъ. Гидромодульная Часть при полученіи данныхъ о величинѣ гидромодуля орошенія культуръ и системъ необходимо должна была придти къ выясненію потерь въ оросительной сѣти.

Причемъ для этой цѣли было опредѣляемо лишь суммарное количество потерянной воды, безъ расчлененія его на составныя части. Для познанія величины гидромодуля, можно было ограничиться лишь знаніемъ процентнаго отношенія потребленнаго количества воды къ общему поданному на данную систему количеству ея, выраженному въ доляхъ единицы и представляющему изъ себя коэффициентъ полезнаго дѣйствія системы— $\eta$ . Здѣсь будетъ умѣстно сказать, нѣсколько словъ о возможныхъ измѣненіяхъ въ

величинѣ этого коэффиціента на протяженіи жизни оросительной системы и на протяженіи опредѣленнаго года ея дѣйствія. Прежде всего изъ самаго понятія о потеряхъ на фильтрацію въ смоченный периметръ канала явствуетъ, что:

1) Чѣмъ рыхлѣе структура грунтовъ смоченнаго периметра канала, тѣмъ больше потери на фильтрацію.

2) Чѣмъ менѣе заcolmатированъ смоченный периметръ канала, тѣмъ большія потери на фильтрацію въ смоченный периметръ канала.

3) Слѣдовательно, чѣмъ большее количество лѣтъ дѣйствуетъ система, тѣмъ меньшее количество просачивается въ смоченный периметръ канала, ибо тѣмъ большій будетъ кольматажъ его.

4) Наибольшія потери на фильтрацію приходятся на 2 — 3 первыхъ года жизни оросительной системы.

5) На протяженіи каждаго года жизни системы—наибольшія (абсолютно) потери въ началѣ весны каждаго года—грунты каналовъ послѣ зимы теряютъ свою плотную структуру.

6) Наименьшія потери фиксируются въ концѣ оросительнаго періода системы.

7) Кривая потерь на просачиваніе въ день окончанія чистки каналовъ и перваго пуска воды вслѣдъ за чисткой—повышается скачкомъ и постепенно падаетъ до минимума осенью.

8) Количество наносовъ въ оросительной водѣ находится въ обратной зависимости съ величиной потерь на просачиваніе — чѣмъ мутнѣе воды, тѣмъ скорѣе происходитъ кольматажъ сѣченія канала и тѣмъ скорѣе уменьшаются ея потери на фильтрацію.

9) Потери въ каналахъ въ постоянно-дѣйствующихъ меньше, чѣмъ въ каналахъ, дѣйствующихъ періодически.

10) Поэтому потери въ главной (подводящей—магистральной и распределительной) сѣти меньше, чѣмъ во второстепенной (разводящей—оросительной всѣхъ порядковъ).

Что же касается потерь на испареніе, то таковыя въ общей сложности меньше, чѣмъ потери на просачиваніе и регулируются главнымъ образомъ климатическими условіями мѣстности, въ которой находится данная оросительная сѣть. Изъ общихъ условій, вліяющихъ на величину потерь на испареніе, мы приведемъ слѣдующія:

1) Чѣмъ большая длина оросительной сѣти, тѣмъ суммарныя потери на испареніе больше.

2) При одномъ и томъ же расходѣ потери на испареніе обратно—пропорціональны скорости—чѣмъ скорости больше, тѣмъ

сѣченія каналовъ при одномъ и томъ же расходѣ меньше, а слѣдовательно тѣмъ меньше зеркало воды и испареніе съ него.

3) Чѣмъ выше климатическія факторы—чѣмъ выше средняя температура, чѣмъ выше абсолютный максимумъ температуры, чѣмъ больше испареніе, чѣмъ сильнѣе вѣтра, чѣмъ меньше осадковъ, чѣмъ меньше влажность воздуха—тѣмъ выше потери на испареніе съ водной поверхности.

4) Потери на испареніе есть такія потери, въ которыхъ вода тратится безвозвратно для растенія—позтому при разведеніи ея по орошаемому полю также теряется часть воды, большая или меньшая—въ зависимости отъ способа полива—при способѣ полива затопленіемъ потери съ орошаемаго поля на испареніе максимальны, при способѣ по джоякамъ—потери среднія, при способѣ полива по бороздкамъ, потери могутъ быть наименьшими или близкими къ потерямъ при орошеніи по джоякамъ—въ зависимости отъ того какое разстояніе между двумя смежными бороздками. Вотъ рядъ тѣхъ условій, отъ которыхъ такъ или иначе зависитъ величина потерь на испареніе.

Но, еще разъ повторяю, при опредѣленіи коэффициента полезнаго дѣйствія системы не было непосредственной необходимости расчленять сумму потерь на ея составныя части—здѣсь возможно лишь отмѣтить, что именно мы можемъ включить въ понятіе о потеряхъ, когда послѣднія учитываются лишь суммарно. Если мы зададимся цѣлью учесть полностью приходо-расходъ оросительной воды на данную систему,—то задача будетъ расчленяться на двѣ части.

1. Имѣть такую систему, которая въ водномъ отношеніи была бы изолирована отъ другихъ системъ.

2. Учесть слѣдующія 4 величины: приходъ воды, расходъ на потребности посѣвной площади, расходъ на сбросы съ системы и расходъ на потери.

Слѣдовательно, если мы назовемъ:

$W_I$  — приходъ воды въ куб. с. за опредѣленный періодъ времени;

$W_0$  — расходъ воды въ куб. с. на потребности посѣвной площади въ этотъ же періодъ;

$W_{II}$  — расходъ воды въ куб. с. на сбросы съ системы за этотъ-же періодъ;

$P = W_I - (W_0 + W_{II})$  — расходъ воды въ куб. с. на потери въ сѣти за этотъ-же періодъ,

то между всѣми этими величинами существуетъ такая зависимость:

1.  $W_I = W + W_{II}$ .
2.  $W = W_0 + P$ .
3.  $W_I = W_0 + W_{II} + P$ .

Въ послѣднюю величину  $P$  могутъ входить не только потери на просачиваніе и испареніе, но и потери въ видѣ утечекъ черезъ прорывы сооружений, въ видѣ использованія воды данной системы на нужды сосѣдней системы.

Наконецъ связь между потерями и коэффициентомъ полезнаго дѣйствія системы выражается слѣдующими формулами:

4.  $P = W - W_0 - W_I - (W_0 + W_{II})$ .
5.  $\eta = \frac{W_0}{W_0 + P} = \frac{W_0}{W_0 + W_I - (W_0 + W_{II})} = \frac{W_0}{W_I - W_{II}}$ .

Перейдемъ теперь къ цифровымъ значеніямъ коэффициента полезнаго дѣйствія системы въ районахъ туземнаго орошаемаго хозяйства, причемъ упомянемъ, что нами опредѣляется въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ не коэффициентъ полезнаго дѣйствія системы въ продолженіи года, а таковой же на протяженіи вегетаціоннаго періода. Иными словами, всѣ величины, входящія въ формулу № 5, относятся не къ цѣлому году, а лишь къ опредѣленному (не одинаковому въ каждомъ районѣ) періоду времени—оросительному періоду системы. Слѣдовательно годовой коэффициентъ полезнаго дѣйствія системы будетъ иной, чѣмъ оросительный коэффициентъ полезнаго дѣйствія системы.

Какой же изъ этихъ двухъ коэффициентовъ необходимъ для практическихъ выкладокъ?

Несомнѣнно, что режимъ сѣти регулируется тѣми количествами воды, которая подается на систему на протяженіи оросительнаго періода; поэтому для дальнѣйшаго мы будемъ довольствоваться коэффициентомъ полезнаго дѣйствія системы при величинахъ  $W_I$ ,  $W_{II}$  и  $W_0$ , соответствующихъ періоду орошенія, и въ данномъ случаѣ это  $\eta$  будетъ среднимъ для этого періода.

Приводя ниже таблицу значеній  $\eta$ ,  $W_I$ ,  $W_{II}$ ,  $W$ ,  $W_0$  и  $P$  для разныхъ районовъ, мы постараемся опредѣлить, въ какой мѣрѣ и какія именно условія дѣйствуютъ на величину значеній  $\eta$ . Причемъ для нѣкоторыхъ районовъ мы сможемъ опредѣлить и кривую колебаній  $\eta$  на протяженіи оросительнаго періода системы (таблица 51).

Таблица 51.

РАЙОНЪ.	$W_I$	$W_{II}$	$W_0$	$W$	$P$	$\eta$
Исфара . . . . .	162691,52	—	121438,57	162691,52	41252,95	0,746
Иски-Ташкентъ . . .	441636,48	118712,00	197393,12	322651,48	125318,36	0,612
Самаркандъ . . . . .	223084,80	15371,00	83090,60	207713,80	124623,20	0,400
Среднее . . . . .	—	—	—	—	—	0,586

Къ этой таблицѣ приведемъ еще цифры, характеризующія расходъ оросительной воды въ процентахъ отъ прихода (табл. 52).

Таблица 52.

РАЙОНЪ.	$W_I$		$W_0$		$W_{II}$		$P$	
	въ кб. с.	въ %	въ кб. с.	въ %	въ кб. с.	въ %	въ кб. с.	въ %
Исфара . . . . .	162691,52	100	121438,57	74,6	—	—	41252,95	25,4
Иски-Ташкентъ . . .	441636,48	100	197333,12	44,7	118712,00	26,9	125318,86	28,4
Самаркандъ . . . . .	223084,80	100	83090,60	37,2	15371,00	6,9	125623,20	55,9

Изъ двухъ таблицъ мы имѣемъ всѣ данныя для сужденія о рациональномъ использованіи оросительной воды по той или иной системѣ. Обращаясь къ таблицѣ 51 мы видимъ, что наибольшій коэффициентъ полезнаго дѣйствія системы фиксируется для Исфаринскаго района—здѣсь онъ достигаетъ 0,746 отъ полного прихода воды. Эта цифра указываетъ намъ на то, что въ этомъ районѣ техника использованія оросительной воды достигаетъ своего максимума. Рациональность орошенія, опредѣлившаяся при разсмотрѣніи нами нормъ орошенія этого района, находитъ себѣ подтвержденіе и въ величинѣ коэффициента полезнаго дѣйствія системы. Тысячелѣтія, прошедшія со дня организаціи орошаемаго хозяйства въ Ферганской долинѣ не пропали даромъ и вылились въ высокую степень использо-



ванія оросительной воды. А вѣдь жители этого района находятся въ наихудшихъ (юридически) условіяхъ водопользованія. Если бы обратились къ вопросу о всѣхъ ходатайствахъ и жалобахъ жителей Исфаринскаго вѣера, то увидали бы, что много терній и препятствій встрѣчалось на пути оросительной предприимчивости жителей этого района. И не смотря на это, результаты хлопкового хозяйства (хозяйства, дающаго максимумъ доходности) въ этомъ районѣ не такъ уже плохи.

Таблица 53.

РАЙОНЪ.	Оросит. норма $M$ въ кв. с.	Средній урожай хлопчатника въ пуд. $R$ .	Коефициентъ рентабельн. $r = \frac{R}{M}$
Исфара . . . . .	831	79	0,095
Иски-Ташкентъ . . . . .	715	93	0,130
Самаркандъ . . . . .	718	31	0,043

Изъ этого мы заключаемъ, что размѣры водопользованія весьма гибки, и тамъ, гдѣ бываетъ необходимость, возможно измѣнять ихъ въ довольно большихъ предѣлахъ.

Среднимъ по величинѣ коефициента полезнаго дѣйствія системы является районъ Иски-Ташкентскій—въ немъ  $\eta = 0,612$ . И, наконецъ, наименьшее использование оросительной воды мы встрѣчаемъ въ районѣ Самаркандскомъ—здѣсь  $\eta$  не достигаетъ даже половины—равно 0.400. Чѣмъ же объяснить такія колебанія въ величинѣ  $\eta$ ? Мы знаемъ, что  $\eta$  связано непосредственно съ потерями, а черезъ нихъ, съ структурой грунтовъ каналовъ сѣти. Но есть данныя, говоряція, что въ смыслѣ структуры, районъ Самаркандскій обладающій тяжелыми почвами, по сравненію съ райономъ Исфаринскимъ — легкія почвы — долженъ обладать меньшими размѣрами потерь; давность орошаемаго хозяйства въ Самаркандскомъ районѣ тоже не меньшая, чѣмъ въ Исфаринскомъ районѣ; наконецъ, степень мутности Зеравшана не менѣе степени мутности Исфара-Сай. Слѣдовательно все говоритъ за то, что коефициентъ полезнаго дѣйствія системы долженъ быть для Самаркандскаго района близокъ по величинѣ къ коефициенту полезнаго дѣйствія въ районѣ Исфаринскомъ. На дѣлѣ же мы встрѣчаемся съ фактомъ обратнаго порядка:

коэффициентъ полезнаго дѣйствія системы для Самаркандскаго района почти вдвое меньше такового же для Исфаринскаго района. Обращаясь къ формулѣ № 5 мы видимъ, что однимъ изъ важныхъ слагаемыхъ является величина  $W_{II}$ . Фиксація этой величины—въ этомъ районѣ—настолько затруднена по причинамъ, независящимъ отъ наблюдателя, что есть данныя полагать, что количество сбросныхъ водъ очень велико и не все учтено. Изъ таблицы 52 мы видимъ, что для Иски-Ташкентскаго района  $\% \%$  сбросныхъ водъ достигаетъ цифры 26,9—надо признать, что такое количество не преувеличено, поэтому при достаточной водообеспеченности мы должны предполагать, что вмѣсто  $6,9\%$  сбросныя воды для Самаркандскаго района должны составлять не менѣе  $20\%$  отъ прихода воды на систему. Переходя теперь къ величинѣ  $W_0$  мы должны отмѣтить то явленіе, что при достаточномъ количествѣ подаваемой на систему воды мы наблюдаемъ площадь неорошенной земли равную примѣрно около  $30\%$ —слѣдовательно значеніе  $W_0$  (равное  $37\%$  отъ  $W_I$ ) не является необходимымъ для существующей посѣвной площади и при болѣе тщательномъ использованіи всей площади района  $W_0$  возможно увеличить—примѣрно въ  $1\frac{1}{2}$  раза, т.-е. до  $55\%$ — $60\%$ . Это какъ-разъ и указываетъ на то, что районъ слишкомъ обезпеченъ водой, что имѣло подтвержденіе еще и въ величинѣ нормъ орошенія.

Принявъ всѣ поправки—мы для Самаркандскаго района сможемъ вывести возможный, при существующихъ условіяхъ, коэффициентъ полезнаго дѣйствія системы.

Таблица 54.

Слагаемая коэф. пол. дѣйст. системы.	Наблюденныя.	Возможныя.	Наблюд. въ $\% \%$ .	Возм. въ $\% \%$ .
$W_I$ . . . . .	223084,8	223084,8	100,0	100,0
$W_{II}$ . . . . .	15371,0	44617,0	6,9	20,0
$W_0$ . . . . .	83090,6	124635,9	37,2	55,2
$W$ . . . . .	207713,8	178467,6	93,1	80,0
$\eta$ . . . . .	0,400	0,698	—	—

Иными словами, возможный при данных условиях коэффициент полезного действия подтверждает наши предположения относительно одинаковости условий орошения в районах Исфаринском и Самаркандском. Перейдем теперь к рассмотрению составных величин коэффициента  $\eta$ — $W_I$ ,  $W_{II}$ ,  $W_0$ ,  $W$  и  $P$ .

В дальнейшем нам необходимо будет знать площадь посевов для каждого района. Для этого приведем следующую таблицу.

Таблица 55.

РАЙОНЪ.	Посѣвная площ. въ дес.	Въ ‰ отъ общ. пло- щади.
Исфара . . . . .	193,46	23,8
Иски-Ташкентъ . . . . .	354,69	38,8
Самаркандъ . . . . .	190,23	56,0

По числу поданного на 1 дес. посевов количества воды, районы располагаются в нижеследующем порядке:

Таблица 56.

№ по порядку.	РАЙОНЪ.	$M_0 = \frac{W_I}{\omega}$
1	Исфара . . . . .	843
2	Самаркандъ . . . . .	1174
3	Иски-Ташкентъ . . . . .	1244

Мы видим, что в головѣ магистрали соответствующаго района пропущено наибольшее количество в Иски-Ташкентском районѣ и наименьшее—в Исфаринскомъ.

Что касается сбросныхъ водъ, то на десятину посѣвной площади ихъ было для

района Исфары . . . . .	0.
„ Иски-Ташкентъ . . . . .	355 куб. с.
„ Самаркандъ . . . . .	81 „ „

Наконецъ, если мы рассмотримъ потери на 1 дес. площади района и примемъ, что всё они пошли на образование грунтовыхъ водъ (тѣмъ болѣе, что потери на протяженіи періода отсутствія орошенія нами не приняты, поэтому возможно считать распредѣленіе потерь слѣдующее: все, что потеряно на протяженіи періода отсутствія орошенія, отнесемъ на испареніе, а взамѣнъ этого сочтемъ, что всё потери въ продолженіи оросительнаго періода идутъ на пополненіе грунтовыхъ водъ), тогда мы будемъ считать, что грунтовая вода должны подняться на величины, указанныя въ нижеприведенной таблицѣ.

Таблица 57.

РАЙОНЪ.	$P$	$\omega$	$p$ на 1 десят.	Приростъ грунтов. водъ.
Исфара . . . . .	41252,95	831	48,5	0,02
Иски-Ташкентъ . . . . .	125318,86	912	137,4	0,05
Самаркандъ . . . . .	124623,20	340	366,6	0,15

Необходимо сказать, что при глубокомъ залеганіи грунтовыхъ водъ въ районѣ Иски-Ташкента просочившіяся въ почву воды не окажутъ никакого дѣйствія на повышеніе уровня грунтовыхъ водъ этого района.

Что-же касается средней оросительной нормы потребления, то по районамъ таковая измѣняется слѣдующимъ образомъ.

Таблица 58.

№№ по порядку.	РАЙОНЪ.	Величина потребленія $M = \frac{W_0}{\omega}$
1	Самаркандъ . . . . .	437
2	Иски-Ташкентъ . . . . .	556
3	Исфаринскій . . . . .	629

Заприходовано за системой въ каждомъ районѣ на десятину посѣвной площади слѣдующее количество воды куб. с.

Таблица 59.

№№ по порядку.	РАЙОНЪ.	Заприходовано $M = \frac{W}{\omega}$
1	Исфара . . . . .	843
2	Иски-Ташкентъ . . . . .	909
3	Самаркандъ . . . . .	1093

Въ виду того, что въ послѣднюю таблицу не включено вліяніе посѣвовъ (величина заприходованнаго системой количества воды относится ко всей площади района) цифры ея могутъ служить мѣриломъ водообезпеченности района. Наиболѣе водообезпеченнымъ, такимъ образомъ, является Самаркандскій районъ, наименѣе—Исфаринскій.

Перейдемъ теперь къ кривой измѣненія поливной площади за сутки, а также попробуемъ подсчитать значеніе  $\eta$ —его измѣненія на протяженіи оросительнаго періода. Кривая измѣненія поливаемой за сутки площади зависитъ главнымъ образомъ отъ измѣненія суточного прихода воды на данный районъ. Поэтому кривыя площадей и суточного прихода должны по очертаніямъ быть параллельны. Въ практикѣ возможны отклоненія, ибо возможны періодическія увеличенія прихода за сутки сравнительно съ тѣмъ количествомъ воды, которое необходимо для данной площади. Наконецъ, возможны и такіе случаи, когда при повышеніи кривой площадей кривая прихода не слѣдуетъ повышенію кривой площадей—въ этомъ случаѣ мы имѣемъ увеличеніе поливаемой площади за счетъ хищенія воды съ сосѣднихъ системъ, когда эти послѣднія находятся близко отъ изучаемаго района. Въ этомъ случаѣ возможно наблюдать такую картину: потребленное поливаемой за сутки площадью количество воды больше того количества, которое пропущено въ головѣ канала, подводящаго на районъ воду, за эти сутки. Практически ординаты кривой измѣненія поливной площади и ея суточный максимумъ и минимумъ слѣдующія: (таблица 60),

Т а б л и ц а 60.

МЕСЯЦЫ. РАЙОНЫ.	Поливаемая площадь въ десятинахъ.										А Б С О Л Ю Т Н Ы Е.				Среднее значение поливаемой за сутки площади.
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	Максимумъ		Минимумъ,		день.	велич.		
											день.			велич.	
Исфара . . . . .	—	12,9	12,9	12,9	11,7	6,4	1,8	12.VII	21,78	24.V	0,15	8,10			
Иски-Ташкентъ . . . . .	7,9	8,3	8,5	9,3	9,0	6,2	—	17.VIII	29,46	17.IV	10,06	8,20			
Самаркандъ . . . . .	—	5,1	4,1	5,1	2,4	1,0	—	18.V	10,31	25.IX	0,15	3,54			

Такимъ образомъ видимъ, что среднія данныя для трехъ районовъ — въ двухъ изъ нихъ (Исфара и Иски-Ташкентъ) отличаются весьма мало и лишь третій районъ стоитъ особо — въ немъ среднее значеніе поливаемой за сутки площади всего только 3,54 дес. Послѣдній фактъ объясняется малою использованностью земель (малой площадью посѣвовъ) въ районѣ. Что-же касается значенія поливаемой за сутки площади для Иски-Ташкентскаго района, то величина среднего значенія поливаемой за сутки площади = 8,20 дес. При значительной площади посѣвовъ (максимумъ для 3-хъ районовъ) и среднее значеніе поливаемой за сутки площади въ Иски-Ташкентскомъ районѣ наибольшее.

Ознакомившись въ общихъ чертахъ съ кривой измѣненія поливаемой за сутки площади, мы постараемся привести также данныя, рисующія измѣненія по мѣсяцамъ ежесуточного прихода оросительной воды на данныя системы.

Въ этомъ случаѣ намъ необходимо имѣть данныя о томъ количествѣ воды, которое потребляется системой. Причемъ, не имѣя подъ руками таблицы распредѣленія сбросной воды по мѣсяцамъ оросительнаго періода, мы предположимъ, что  $\% \%$  сбросной воды остается постояннымъ по отношенію къ общему приходу въ головѣ магистрали на данный районъ. Такое предположеніе нѣсколько не соотвѣтствуетъ дѣйствительности: принципъ тотъ, что съ увеличеніемъ прихода увеличивается и количество сбросныхъ водъ, не всегда соотвѣтствуетъ дѣйствительности, ибо въ концахъ оросительнаго періода количество сбросныхъ водъ максимальное, а въ срединѣ, когда приходъ воды въ головѣ наибольшій, сбросныя воды падаютъ до нуля; но для суммарнаго количества сбросной воды съ данной системы наше предположеніе относительно извѣстнаго соотношенія, выраженнаго въ  $\% \%$ , между сбросными водами и приходомъ воды остается въ силѣ.

Нижеприлагаемая таблица характеризуетъ намъ, какъ измѣненіе площади, поливаемой за сутки, такъ и прихода воды, потребленія ея системой и сброса ея съ системы. (Таблица № 61 см. стр. 84).

Изъ этой таблицы видно, что для VI, VII и VIII зависимость между тремя районами слѣдующая: наибольшее количество десятинъ за сутки поливается въ Исфаринскомъ районѣ, наименьшее — въ Самаркандскомъ и среднее значеніе наблюдается въ Иски-Ташкентскомъ районѣ. Затѣмъ наибольшія колебанія въ величинѣ поливаемой за сутки площади (1.8 — X и

Т а б л и ц а 61.

РАЙОНЪ.	Апрѣль.		М а й.		І ю н ь.		І ю л ь.		Августъ.		Сентябрь.		Октябрь.		Среднее.	
	ω	Ш	ω	Ш	ω	Ш	ω	Ш	ω	Ш	ω	Ш	ω	Ш	ω	Ш
Исфара . . . . .	—	—	12,9	411,4	12,9	1460,6	12,9	918,3	11,7	1252,0	6,4	1130,5	1,8	259,4	8,10	905,3
Исхи-Ташкенгъ . . . . .	7,9	1686,3	8,3	1603,7	8,5	1851,1	9,3	1763,9	9,0	2015,1	6,2	1671,3	—	—	8,20	1765,2
Самаркандъ . . . . .	—	—	5,1	1727,4	4,1	1724,0	5,1	2005,6	2,4	1503,9	1,0	471,9	—	—	3,54	1486,5



12,9—VI) по мѣсяцамъ наблюдается въ Исфаринскомъ районѣ, гдѣ максимумъ относится къ VI и VII мѣсяцамъ; наименьшія колебанія (6.2—IX и 9.3—VII) наблюдаются въ Иски-Ташкентскомъ районѣ, гдѣ максимумъ поливаемой за сутки площади относится къ VII и VIII; среднее значеніе колебаній между максимумомъ (V и VII) и минимумомъ (IX) поливаемой площади за сутки относится къ Самаркандскому району. Что касается прихода воды на систему, то наибольшій (средній за оросительный періодъ) суточный приходъ фиксируется за Иски-Ташкентскимъ райономъ и наименьшій за Исфаринскимъ. Кромѣ того, предѣльнымъ значеніямъ поливаемой за сутки площади соответствуютъ предѣльныя же значенія суточного прихода.

Таблица 62.

РАЙОНЪ.	Максимумъ.	Максимумъ.	Минимумъ.	Минимумъ.
	$\omega$	$W$	$\omega$	$W$
Исфара. . . . .	12,9(VII)	1460,6(VII)	1,8(X)	259,4(X)
Иски-Ташкентъ . . . . .	9,0(VIII)	2015,1(VIII)	6,2(IX)	1671,3(IX)
Самаркандъ. . . . .	5,1(VII)	2005,6(VII)	1,0(IX)	471,9(IX)

Перейдемъ теперь къ значеніямъ коэффициента полезнаго дѣйствія системы по мѣсяцамъ оросительнаго періода. Эти значенія параллельно съ величинами  $W_I$ ,  $W_{II}$ ,  $W$  и  $W_0$  внесемъ въ слѣдующую таблицу: (см. табл. на стр. 86).

Вышеприведенная таблица (63) вызываетъ необходимость объяснить такія явленія, какъ значеніе коэффициента полезнаго дѣйствія системы больше единицы и значеніе коэффициента полезнаго дѣйствія меньше половины. Предварительно укажемъ на то, что средній коэффициентъ полезнаго дѣйствія изъ мѣсячныхъ меньше принятаго нами для района на 0,164. Этотъ фактъ можно объяснить слѣдующими обстоятельствами:

1. Расходъ въ головѣ подводящаго на районъ канала учтенъ не весь (исключенъ періодъ неоросительный—I, II, III, IV, XI и XII—когда были поливы по незанятой площади, когда подавалась вода на районъ для хозяйственныхъ нуждъ).

Таблица 63.

Р а й о н ъ И С Ф А Р А - С А Й.					
МѢСЯЦЫ.	$W_I$	$W_{II}$	$W$	$W_o$	$\eta$
Май . . . . .	411,44	—	411,44	256,90	0,624
Июнь . . . . .	1460,61	—	1460,61	1122,90	0,768
Июль . . . . .	918,28	—	918,28	1010,80	1,100 <sup>1)</sup>
Августъ . . . .	1252,00	—	1252,00	953,90	0,761
Сентябрь . . . .	1130,50	—	1130,50	429,30	0,379
Октябрь . . . .	259,40	—	259,40	83,20	0,320
Среднее . . . .	—	—	—	—	0,570

2. Въ расходъ потребления оросительной воды включены тѣ площади, которыя орошались за счетъ водъ другихъ подводящихъ каналовъ.

Первое условіе можетъ повысить значеніе  $\eta$  и понизитъ  $W_I$ ; второе условіе, если бы намъ удалось исключить площади, орошавшіяся водами другихъ подводящихъ каналовъ, также бы понизило значеніе  $\eta$ . Этими двумя причинами и объясняется то обстоятельство, что среднее значеніе коэффициента полезнаго дѣйствія системы, выведенное на основаніи валовыхъ (за весь оросительный періодъ)  $W_I$  и  $W_o$  отличается отъ средняго значенія  $\eta$ , выведеннаго на основаніи мѣсячныхъ его величинъ. Вслѣдствіе этого и значенія  $\eta$  въ сентябрь и октябрь при принятіи всѣхъ поправокъ отличались бы не такъ значительно отъ средняго для системы  $\eta$ . Что же касается значенія  $\eta = 1,100$ , то теоретически такой величины его нельзя предположить при условіи питанія района однимъ каналомъ.

Несомнѣнно, что въ іюль мѣсяцъ, когда значеніе коэффициента полезнаго дѣйствія по полученнымъ даннымъ равняется 1.100, имѣетъ мѣсто пользование для орошенія площадей района водами изъ другихъ подводящихъ каналовъ—путемъ ли хищенія воды, путемъ ли правильнаго включенія другихъ кана-

1) Исключаемъ  $\eta = 1,100$ .

ловъ въ водооборотъ района. Это подтверждается еще и тѣмъ, что по условіямъ водопользованія въ районѣ наибольшія количества воды поступаютъ на посѣвы района въ іюнь мѣсяцъ. Если мы сравнимъ значенія  $W$  для іюня, іюля и августа мѣсяца, то увидимъ, что максимумъ относится къ іюню мѣсяцу (1460,6); затѣмъ слѣдуетъ паденіе для іюля, а въ августъ и въ сентябрь значенія  $W$  большія чѣмъ среднее  $W$  для оросительнаго періода. Обычнымъ *modus'омъ vivendi* для водопользованія этого района является кривая значеній  $W$  съ максимумомъ въ іюнь и постепеннымъ паденіемъ къ концу оросительнаго періода. Что-же касается повышенія значенія  $W$  въ августъ и сентябрь по сравненію съ іюлемъ, то это объясняется особенностью климатическихъ условій 1914 г., вызывавшихъ увеличенія расхода въ источникъ орошенія р. Исфара-Сай, а, слѣдовательно, и въ каналахъ, питающихся изъ нея. Высокая средняя температура оросительнаго періода вызвала усиленное таяніе ледниковъ, изъ коихъ беретъ свое начало р. Исфара-Сай, и создало временное повышеніе расхода въ видѣ паводка въ августъ и сентябрь мѣсяцахъ.

Слѣдующая таблица (№ 64) относится къ району Иски-Ташкентъ.

Таблица 64.

И С К И - Т А Ш К Е Н Т Ъ.						
М ѣ с я ц ы .	$W_1$	$W_{II}$	$W$	$W_0$	$\eta$	Примѣчаніе.
Апрѣль . . . . .	2306,8	620,5	1686,3	885,4	0,525	Сбросныхъ водъ 26,9%
Май . . . . .	2193,8	590,1	1603,7	936,2	0,583	
Іюнь . . . . .	2532,3	681,2	1851,1	981,0	0,530	
Іюль . . . . .	2413,0	649,1	1763,9	1030,1	0,584	
Августъ . . . . .	2756,7	741,6	2015,1	942,4	0,467	
Сентябрь . . . . .	2286,3	615,0	1671,3	556,2	0,333	
Среднее . . . . .	—	—	—	—	0,503	

Здѣсь опять таки мы встрѣчаемся съ явленіемъ, что среднее значеніе (изъ мѣсячныхъ) коэффициента полезнаго дѣйствія системы выше такового же средняго для всей системы, полу-

ченнаго исходя изъ валовыхъ  $W_I$ ,  $W_{II}$  и  $W_0$ . Разница между этими двумя величинами равна 0,109. Причины тѣ-же, что и для Исфаринскаго района. Но здѣсь среднее изъ мѣсячныхъ  $\eta$  преуменьшено—нормальнѣе  $\eta$  для системы, выведенное изъ валовыхъ  $W_I$ ,  $W_{II}$  и  $W_0$ .

Наконецъ нижеприведенная таблица 65 рисуетъ намъ измѣненія  $W_I$ ,  $W_{II}$ ,  $W$ ,  $W_0$  и  $\eta$  по мѣсяцамъ оросительнаго періода для Самаркандскаго района.

Таблица 65.

САМАРКАНДСКІЙ.					
М ѣ с я ц ы .	$W_I$	$W_{II}$	$W$	$W_0$	$\eta$
Май . . . . .	1855,4	128,0	1727,4	908,3	0,526
Юнь . . . . .	1851,8	127,8	1724,0	659,5	0,382
Юль . . . . .	2154,2	148,6	2005,6	631,4	0,314
Августъ . . . . .	1615,4	111,5	1503,9	371,9	0,246
Сентябрь . . . . .	506,9	35,0	471,9	156,4	0,331
Среднее . . . . .	—	—	—	—	0,360

Для этого района мы имѣемъ правильное повышеніе отъ мая къ юлю и затѣмъ пониженіе къ сентябрю для всѣхъ величинъ, изъ коихъ слагается  $\eta$ . Среднее изъ мѣсячныхъ значеніе  $\eta$  здѣсь опять ниже средняго для системы. Въ этомъ районѣ такое явленіе объясняется главнымъ образомъ технической невозможностью учесть всѣ сбросныя воды. Невозможность эта объясняется такъ: районъ имѣетъ видъ блюдца съ паденіемъ къ центру, причемъ въ пониженныхъ точкахъ района находится болото. Поэтому сбросныя воды не собираются въ одинъ общій для района коллекторъ, а безчисленнымъ количествомъ мелкихъ каналовъ и даже периметромъ поливныхъ площадокъ стекаютъ въ это болото. Поэтому точно опредѣлить количество сбросныхъ водъ было невозможно. Причемъ благодаря излишней водообезпеченности количество этихъ водъ, вѣроятно, достигало до 20% отъ общаго, пропущеннаго въ головѣ подводящаго канала, ко-

личества воды. Выше мы приводили примѣрный подсчетъ теоретическаго  $\eta$ , причемъ принимали, что при данномъ  $W_I$  возможно было бы оросить площадь въ 1,5 раза большую, чѣмъ орошено теперь, и величину сбросныхъ водъ доводили до 20% отъ  $W_I$ —въ этомъ предположеніи  $\eta$  равнялось 0,698, что было вѣроятно, принимая во вниманіе закольматированность смоченнаго периметра сѣти.

Что касается мѣсячныхъ измѣненій  $\eta$ , то наибольшее значеніе его соотвѣтствуетъ наибольшему значенію  $W_0$ —въ маѣ мѣсяцѣ. При разсмотрѣннн состава культуръ въ этомъ районѣ мы видимъ, что наибольшій процентъ площади подъ злаковыми. Эти послѣднія поливаются осенью и весной (до конца мая). Слѣдовательно, наибольшее количество воды потребно въ маѣ мѣсяцѣ, а поэтому при одинаковомъ  $W$  для мая и іюня коэффициентъ полезнаго дѣйствія системы будетъ тѣмъ больше, чѣмъ больше  $W_0$ —и благодаря преимущественному значенію злаковыхъ посѣвовъ  $W_0$  больше въ маѣ, чѣмъ въ іюнѣ, когда поливаются лишь второстепенныя для этого района культуры.

Разобравъ всѣ данныя относительно  $m$ ,  $M$ ,  $t$ ,  $T$  и  $\eta$ —мы можемъ перейти къ вопросу о гидромодуль орошенія главныхъ культуръ (хлопчатника, люцерны и бахчей) въ 3-хъ районахъ и къ режиму канала при наблюдаемыхъ условіяхъ на орошенныя площади.

#### IV. Гидромодуль орошенія въ условіяхъ туземнаго хозяйства въ 1914 г.

Прежде чѣмъ перейти къ цифровымъ даннымъ, мы вкратцѣ опредѣлимъ, что такое гидромодуль орошенія и какія требованія должно предъявлять къ нему, для проведенія въ практику этого понятія. При расчетѣ оросительныхъ системъ намъ приходится считаться съ одной проектной величиной—размѣрами того сооруженія, которое соединяетъ оросительную сѣть съ источникомъ орошенія—съ размѣрами головного сооруженія. Въ дальнѣйшемъ вся сѣть строится по принципу телескопической трубки, гдѣ каждое колѣно ея, увеличивающееся начиная отъ окуляра, соотвѣтствуетъ отдѣльному элементу оросительной сѣти. Элементомъ наибольшаго размѣра является передаточная между разводящей сѣтью и источникомъ орошенія артерія—магистральный каналъ; затѣмъ идетъ подводящая сѣть—распредѣлители; и послѣднимъ звеномъ являются разводящая по орошаемому полю сѣть—оросители. Каждый элементъ оросительной сѣти отличается отъ смежнаго съ нимъ своими размѣрами. Причемъ

величина каждаго изъ нихъ стоитъ въ зависимости отъ площади, находящейся въ сферѣ вліянія его. При подсчетѣ размѣровъ любой изъ составныхъ частей оросительной сѣти, намъ необходимо знать величину площади, входящую въ сферу вліянія ея, величину расхода канала въ секундоединицахъ на десятину площади и величину потерь въ доляхъ отъ этихъ единицъ. Послѣднія двѣ величины и составляютъ тѣ основные элементы, которые входятъ въ понятіе гидромодуля подачи. Слѣдовательно: *гидромодуль орошенія есть тотъ расходъ канала на единицу площади, который необходимъ при всѣхъ данныхъ условіяхъ для орошенія этой единицы на протяженіи опредѣленнаго періода времени.* Если мы теперь обратимся къ головному сооруженію, соединяющему, какъ уже сказано выше, источникъ орошенія съ орошаемымъ полемъ сѣтью каналовъ, то, чтобы сохранить на полѣ опредѣленный, связанный съ естественно-хозяйственными условіями, расходъ канала (гидромодуль) на единицу площади, мы должны въ своемъ головномъ сооруженіи имѣть гидромодуль больший того, который необходимъ намъ на полѣ. Такими сооружениями мы подходимъ къ двумъ понятіямъ: гидромодуль головного сооружения—*гидромодуль подачи* и *гидромодуль потребления*—гидромодуль орошаемаго поля. Исходя изъ того, что гидромодуль орошенія есть расходъ канала на единицу площади, выраженный въ какихъ-либо секундоединицахъ (куб. с./сек., кв. ф./сек. и литр./сек.), мы можемъ сдѣлать два предположенія: или эта единица площади сплошь занята какой-либо культурой, или на ней находится рядъ культуръ въ опредѣленномъ другъ къ другу процентномъ отношеніи. Тогда въ первомъ случаѣ, мы имѣемъ *гидромодуль орошенія данной культуры*, а во-второмъ—*гидромодуль орошенія системы при данномъ составѣ культуръ*<sup>1)</sup>. Послѣдняя величина обычно приурочивается къ головному сооруженію и тогда мы получаемъ нѣкоторый расчетный коэффициентъ для опредѣленія размѣровъ головного сооружения. Поступаютъ тогда слѣдующимъ образомъ: зная заранѣе  $\frac{0}{10}$  подъ культурными землями въ десятинахъ въ предполагаемомъ подѣ орошеніе районѣ, задаются опредѣленнымъ сѣвооборотомъ или составомъ культуръ, подсчитываютъ гидромодуль орошенія системы при этомъ составѣ культуръ на единицу площади, и, помножая послѣднюю величину на первую, получаютъ тотъ проектный расходъ, который и кладутъ въ

---

<sup>1)</sup> Подробно это развито въ Отчетъ Гидромодульной Части за 1913 г., вып. I (стр. 55).

основу дальнѣйшаго разчета частей и размѣровъ головного сооруженія. Изъ сказаннаго мы видимъ, какое значеніе для оросительныхъ предпріятій имѣютъ всѣ работы по изученію гидро модуля орошенія. Здѣсь же будетъ умѣстно сказать, что изученіе гидро модуля орошенія можетъ подраздѣляться на 2 основныхъ группы работъ:

- 1) опытную и
- 2) наблюдательную.

Въ первой группѣ работъ мы задаемся цѣлью изучить тѣ условія, въ которыхъ всѣ вышеупомянутыя величины могутъ быть наименьшими. Ввиду того, что съ уменьшеніемъ этихъ величинъ, уменьшаются размѣры сооружений, а, слѣдовательно, и размѣры расходовъ на нихъ—этой группой работъ мы стремимся получить наименьшія и наивыгоднѣйшія величины всѣхъ составныхъ частей оросительной сѣти — ищемъ оптимальныя значенія оросительныхъ единицъ.

Вторая группа работъ ставитъ своей задачей лишь фиксацию существующаго, не вдаваясь въ работу регулированія этихъ величинъ. Результаты работъ этой категоріи непосредственнаго интереса для проектирующихъ оросительныя сооружеженія не имѣютъ и лишь, при отсутствіи оптимальныхъ данныхъ, возможно руководиться результатами работъ 2-ой категоріи. Въ будущемъ же эта категорія работъ будетъ имѣть значеніе для выясненія направленія измѣненія величинъ оптимальныхъ.

Предваривъ дальнѣйшее изложеніе вышесказаннымъ, мы перейдемъ къ изображенію элементовъ орошенія въ видѣ математическихъ обозначеній — къ выводу формулъ гидро модуля орошенія, въ зависимости отъ  $m$ ,  $M$ ,  $t$ ,  $T$  и  $\eta$  <sup>1)</sup>.

*1. Периодическій (поливной) гидро модуль потребленія культуры.*

$m$  — поливная норма въ куб. с.

$t$  — длина періода полива въ суткахъ.

$\omega$  — площадь подъ культурой.

Мы знаемъ, что на 1 дес. данной культуры необходимо оросительной воды за 1 поливъ —  $m$  куб. с., далѣе — это количество воды желательно распределить по площади на протяженіи 1 сутокъ. Для того, чтобы оросить всю площадь  $\omega$  въ  $t$  дней нужно поливать въ сутки  $x_n = \frac{\omega}{t}$  дес.

Тогда за 1 сутки будетъ необходимъ расходъ:

$$1. q_t = \frac{x(t) \cdot m}{86400} \text{ куб. с./сек.}$$

За  $t$  дней будетъ необходимъ расходъ на площадь  $\omega$  —

---

1) Отчетъ Гидр. Част. за 1913 г., вып. I (стр. 53).

$$2. q_0' = \frac{x_1 \cdot m}{86400} + \frac{x_2 \cdot m}{86400} + \dots + \frac{x_t \cdot m}{86400} = \frac{m}{86400} (x_1 + x_2 + \dots + x_t) =$$

$$= \frac{\omega \cdot m}{t \cdot 86400}.$$

За  $t$  дней будетъ необходимъ расходъ на 1 десятину:

$$3. = \frac{\omega \cdot m}{t \cdot 86400} = \frac{m}{t \cdot 86400} \text{ куб. с./сек.}$$

Это какъ разъ и выражаетъ гидромодуль потребления данной культуры.

2. *Періодическій гидромодуль подачи культуры.*

$q_0'$  — гидромодуль потребления культуры.

$\eta$  — коэффициентъ полезнаго дѣйствія системы.

$q'$  — гидромодуль подачи культуры.

Имѣя эти данныя, мы можемъ написать слѣдующія формулы зависимости между всѣми приведенными величинами:

$$1. q' = \frac{q_0'}{\eta}.$$

Подставляя вмѣсто  $q_0'$  его значенія, мы получаемъ:

$$2. q' = \frac{m}{\eta \cdot t \cdot 86400} \text{ куб. с./сек.}$$

3. *Средній оросительный гидромодуль подачи и потребления культуры.*

Подставляя вмѣсто  $m$  и  $t$  значеній для каждого полива — величины  $M$  и  $T$ , соответствующія оросительному періоду въ вышеприведенныя значенія  $q_0'$  и  $q'$  мы получаемъ:

*Средній гидромодуль потребления культуры.*

$$q_0 = \frac{M}{T \cdot 86400} \text{ куб. с./сек.}$$

*Средній гидромодуль подачи культуры.*

$$q = \frac{M}{\eta \cdot T \cdot 86400} \text{ куб. с./сек.}$$

4. *Періодическій гидромодуль потребления системы.*

$\omega$  — площадь орошенія.

$\alpha, \beta, \gamma, \dots, \xi$  —  $\frac{0}{100}\%$  подъ данными культурами.

$q_0'(1), q_0'(2), \dots, q_0'(n)$  — періодическій гидромодуль потребления для данныхъ культуръ.

$q_0' \Sigma$  — періодическій гидромодуль потребления системы.

Между этими величинами существуетъ слѣдующая зависимость:

$$q_0' \Sigma = \frac{q_0'(1)\alpha\omega + q_0'(2)\beta\omega + \dots + q_0'(n)\xi\omega}{(\alpha + \beta + \gamma + \dots + \xi)\omega} =$$

$$= \frac{q_0'(1)\alpha + q_0'(2)\beta + \dots + q_0'(n)\xi}{\alpha + \beta + \gamma + \dots + \xi} \text{ куб. с./сек.}$$



5. *Периодический гидромодуль подачи системы.*

$\eta$  — коэффициент полезного действия системы.

$q_0'(\Sigma)$  — периодический гидромодуль потребления системы.

$q'_{\Sigma}$  — периодический гидромодуль подачи системы.

Между этими тремя величинами существует такая зависимость:

$$1. q'_{\Sigma} = \frac{q_0'(\Sigma)}{\eta}.$$

Тогда периодический гидромодуль подачи системы будет равен:

$$2. q'_{\Sigma} = \frac{q_0'(1)\alpha + q_0'(2)\beta + \dots + q_0'(n)\xi}{\eta(\alpha + \beta + \dots + \xi)} \text{ куб. с/сек.}$$

6. *Средний гидромодуль потребления и подачи системы.*

$M_0'$  — средняя оросительная норма потребления системы.

$M_0$  — средняя оросительная норма подачи системы.

$M_1, M_2, \dots, M_n$  — оросительные нормы культур, входящих в данный район.

$T_0$  — продолжительность оросительного периода системы (от первого случая полива в системѣ до послѣднего случая полива).

$\eta$  — коэффициент полезного действия системы.

$\alpha, \beta, \gamma, \dots, \xi$  — %/0 подь культурами.

$\omega$  — площадь подь посѣвами

$q_0'(\Sigma)$  — средний гидромодуль потребления системы.

$q_{\Sigma}$  — средний гидромодуль подачи системы.

Тогда:

$$1. M_0' = M_1 + M_2 + \dots + M_n.$$

$$2. q_0(\Sigma) = \frac{M_0'}{T \cdot 86400}.$$

$$3. q_{\Sigma} = \frac{q_0(\Sigma)}{\eta}.$$

7. *Режим канала на десятину площади при существующем составе культур.*

$q_1', q_2', \dots, q_n'$  — период. гидр. подачи 1-й культуры.

$q_1'', q_2'', \dots, q_n''$  — период. гидр. подачи 2-й культуры.

$q_1^{(i)}, q_2^{(i)}, \dots, q_n^{(i)}$  — период. гидр. подачи 3-й культуры.

$\alpha, \beta, \gamma, \dots, \xi$  — %/0 подь соответств. культур.

$\omega$  — площадь подь посѣвами.

$$Q_n = \omega/\alpha \{q_1' + q_2' + \dots + q_n'\} + \beta \{q_1'' + q_2'' + \dots + q_n''\} + \xi \{q_1^{(i)} + q_2^{(i)} + \dots + q_n^{(i)}\} \text{ куб. с./сек.}$$

8. *Оросительная способность секундоединицы расхода канала.*

$q$  — средний гидромодуль подачи системы.

$d$  — оросительная способность секундоединицы расхода канала в десятинахъ.

$\bar{d}_1$  — оросительная способность секундофута расхода канала.

1.  $\bar{d} = \frac{1}{q}$  дес. на куб. с./сек.

2.  $\bar{d} = \frac{10000}{q}$  дес. на 1 литр./сек.

3.  $\bar{d}_1 = \frac{\bar{d}}{343}$  дес. на 1 куб. ф./сек.

Со всеми приведенными формулами нам придется оперировать и поэтому мы считали необходимым их привести.

Прежде всего обратимся к рассмотрению гидро модуля потребления каждой из культур всех трех районов. Из отд. 2 форм. № 1 мы видим, что связь между гидро модулем подачи и гидро модулем потребления культуры следующая:

$$q'_0 = \eta \cdot q'$$

Поэтому для хлопчатника гидро модуль потребления следующей: (см. табл. 66 на стр. 95).

Из приложенной таблицы видно, что на 1 дес. хлопчатника требуется наибольший расход (средний для всех поливов) в район Самаркандском. Объясняется это главным образом влиянием величины поливной (средней) нормы. Следовательно, увеличение поливной нормы влечет за собой увеличение гидро модуля потребления, а, следовательно, и размеров оросительной сѣти. Средний по величине гидро модуль потребления наблюдается в Исфаринском районѣ, гдѣ длина (средняя) поливного периода имѣет наименьшее значение, а также наименьшей является и поливная норма. Наименьший гидро модуль потребления хлопчатника фиксируется для Иски-Ташкентскаго района. Нижеприводимая таблица 67 рисует нам связь между гидро модулем (средним) потребления хлопчатника и его элементами.

Таблица 67.

РАЙОНЪ.	$m_0$	$t_0$	$q'_0$
Исфара . . . . .	76	27	0,357
Иски-Ташкентъ . . . . .	102	41	0,301
Самаркандъ . . . . .	179	29	0,634

Таблица 66.

РАЙОНЫ и №№ ПОЛИВОВЪ.		$\eta$	$\alpha'$	$q'$
<b>И с ф а р а.</b>				
Поливъ	1 . . . . .	0,746	0,938	1,257
"	2 . . . . .	—	0,422	0,565
"	3 . . . . .	—	0,354	0,474
"	4 . . . . .	—	0,351	0,470
"	5 . . . . .	—	0,288	0,386
"	6 . . . . .	—	0,263	0,352
"	7 . . . . .	—	0,233	0,312
"	8 . . . . .	—	0,283	0,379
"	9 . . . . .	—	0,286	0,383
"	10 . . . . .	—	0,263	0,352
"	11 . . . . .	—	0,248	0,332
	Среднее . . . . .	—	0,357	0,478
<b>И с к и - Т а ш к е н т ъ.</b>				
Поливъ	Пр . . . . .	0,612	0,535	0,874
"	1 . . . . .	—	0,378	0,617
"	2 . . . . .	—	0,281	0,459
"	3 . . . . .	—	0,274	0,449
"	4 . . . . .	—	0,246	0,402
"	5 . . . . .	—	0,222	0,363
"	6 . . . . .	—	0,213	0,348
	Среднее . . . . .	—	0,307	0,502
<b>С а м а р н а н д ъ.</b>				
Поливъ	1 . . . . .	0,400	0,795	1,988
"	2 . . . . .	—	0,657	1,643
"	3 . . . . .	—	0,439	1,098
"	4 . . . . .	—	0,647	1,618
	Среднее . . . . .	—	0,634	1,537

При разсмотрѣніи поливного гидромодуля потребленія для Исфаринскаго района наблюдаемъ слѣдующее явленіе, съ перваго полива до 7-го идетъ постепенное уменьшеніе; на восьмомъ начинается опять нѣкоторое повышеніе и максимумъ относится къ 9-му поливу, затѣмъ идетъ уменьшеніе въ 10 и 11; приче́мъ ни максимумъ, ни минимумъ не превышаютъ таковыхъ же для первой части оросительнаго періода съ 1-го до 7-го полива. Абсолютный максимумъ значенія для  $q'_0$  относится къ 1-му поливу, а абсолютный минимумъ—къ 7-му поливу. Подмѣченная для среднихъ значеній  $q'_0$  зависимость между этой величиной и  $t$  остается въ силѣ для Исфаринскаго района въ частныхъ значеніяхъ  $q'_0$  и лишь для 10 и 11 поливовъ эта зависимость нѣсколько измѣняется, несмотря на то, что  $t$  для 11 полива меньше, чѣмъ для 10 и  $q'_0$  для 11 полива все-таки меньше, чѣмъ для 10. Для этихъ двухъ поливовъ мы наблюдаемъ значительное паденіе поливной нормы (68 для 10-го полива и 62 для 11-го полива). Съ другой же стороны уменьшеніе  $t$  выражается въ одномъ днѣ. Слѣдовательно,  $t$  для 10 и 11 поливовъ возможно принять одинаковыми, а тогда  $q'_0$  зависитъ только отъ  $m$ .

Что касается Иски-Ташкентскаго района, то судя по длинѣ поливнаго періода уменьшеніе  $q'_0$  должно итти равномѣрно отъ предпосѣвнаго къ 3-му поливу, къ каковому и должно было бы отнести абсолютный минимумъ значенія  $q'_0$ , а затѣмъ должно наблюдаться небольшое повышеніе его. Но благодаря тому, что  $t$  для 3, 4 и 5 поливовъ отличается между собой на 1 день—значенія  $q'_0$  для этихъ поливовъ регулируются величиной  $m$ , которая наибольшая для 3-го полива и наименьшая для 5-го. Что касается 6-го полива, то по величинѣ  $t$  значеніе  $q'_0$  должно быть больше, чѣмъ для таковаго же для 3-го, 4-го и 5-го поливовъ, но здѣсь мы встрѣчаемся съ наименьшей поливной нормой и поэтому значеніе  $q'_0$  меньше, чѣмъ для 3, 4 и 5 поливовъ.

Что касается района Самаркандскаго, то величина  $q'_0$  наибольшая для перваго полива и наименьшая для 3-го. Для этихъ поливовъ имѣемъ  $t$  для перваго полива близко къ наименьшему (у 4-го полива), но зато  $m$  слишкомъ велико по сравненію съ величиной  $m$  для остальныхъ поливовъ;  $t$  для 3-го полива наибольшее и  $m$  близко къ наименьшему.

Такимъ образомъ имѣемъ: для хлопчатника Исфаринскаго района періодическій гидромодуль потребленія колеблется отъ 0,938 секундолитровъ (максимумъ) и до 0,233 секундолитровъ

(минимумъ); максимумъ значенія періодическаго гидромодуля потребленія въ Иски-Ташкентскомъ районѣ = 0,535 секундолитровъ, а минимумъ—0,213 секундолитровъ. Для Самаркандскаго района максимумъ фиксируется въ 0,795 секундолитровъ, а минимумъ—въ 0,439 секундолитровъ. Очень характерно, что максимальныя значенія періодическаго гидромодуля потребленія для хлопчатника во всѣхъ 3-хъ районахъ отмѣчаются къ первымъ поливамъ—къ началу оросительнаго періода. Что же касается минимальныхъ значеній его, то таковое для Иски-Ташкентскаго района наблюдается въ послѣднемъ поливѣ. Въ Самаркандскомъ—въ предпослѣднемъ поливѣ, а въ Исфаринскомъ—въ 7-мъ поливѣ.

Что касается періодическаго гидромодуля подачи хлопчатника во всѣхъ районахъ, то отличіе его отъ гидромодуля потребленія будетъ заключаться въ томъ, что всѣ его ординаты будутъ увеличены въ  $\frac{1}{\eta}$ . Въ таблицѣ 66 показаны значенія  $q'_0$  и  $q'$ , поэтому вдаваться въ детали значеній  $q'$  не является необходимостью.

Ограничимся лишь указаніями, что величина періодическаго гидромодуля подачи для Исфаринскаго района колеблется въ предѣлахъ отъ 1,257 секундолитровъ до 0,312 секундолитровъ, для Иски-Ташкентскаго въ предѣлахъ отъ 0,874 секундолитровъ до 0,348 секундолитровъ и для Самаркандскаго въ предѣлахъ отъ 1,988 секундолитровъ до 1,098 секундолитровъ.

Перейдемъ теперь къ разсмотрѣнію средняго гидромодуля подачи и потребленія для хлопчатника во всѣхъ 3-хъ районахъ.

Таблица 68.

Р А Й О Н Ъ.	$\eta$	$M$	$T$	$q_0$	$q$
Исфара . . . . .	0,746	830	116	0,828	1,100
Иски-Ташкентъ . . . . .	0,612	715	169	0,490	0,801
Самаркандъ . . . . .	0,400	718	107	0,777	1,943

Изъ приведенной таблицы мы видимъ, что средній гидромодуль потребленія наибольшій—0,828 секундолитровъ для Исфары. Малая величина оросительнаго періода  $T$  и значительная оросительная норма  $M$  вліяютъ на увеличеніе  $q_0$ .

Наименьший оросительный гидромодуль потребления — 0,490 секундолитровъ для Иски-Ташкентскаго района. Введя коэффициентъ полезнаго дѣйствія системы, мы наблюдаемъ слѣдующее явленіе: не смотря на максимальное потребленіе въ Исфаринскомъ районѣ, гидромодуль подачи для этого района средній, ибо для него коэффициентъ полезнаго дѣйствія системы наибольшій. Малое использованіе оросительной воды въ Самаркандскомъ районѣ влечетъ за собой увеличеніе средняго гидромодуля подачи до максимальныхъ предѣловъ его въ 1,943 секундолитровъ. Исходя изъ оросительнаго гидромодуля подачи хлопчатника, мы можемъ опредѣлить  $d$  (оросительную способность 1 куб. с./сек.) для условій монокультуры, т.е. того случая, когда вся посѣвная площадь занята подъ хлопчатникъ,

$d$ для Исфаринскаго района . . . . .	9009	десятинь.
„ „ Иски-Ташкентскаго района . . . . .	12484	„
„ „ Самаркандскаго района . . . . .	5147	„

Приведемъ теперь данныя для всѣхъ трехъ районовъ о томъ, какая бы площадь орошалась при одинаковыхъ прочихъ условіяхъ (расходъ канала,  $\eta$ ,  $M$ ,  $T$ ), если бы высѣвался только хлопчатникъ.

Таблица 69.

Р А Й О Н Ъ.	Расходъ канала средній за пер. $T$	Орошавшаяся въ дѣйствительности площадь.	$q$	Площадь орошенія при культурѣ хлопчатника.
Исфара . . . . .	0,0113	190	1,110	101,1
Иски-Ташкентъ . . . . .	0,0279	355	0,801	348,3
Самаркандъ . . . . .	0,0298	193	1,943	153,4

Такимъ образомъ изъ этой таблицы явствуетъ, что при принятыхъ туземцами составахъ культуръ орошаемая площадь вездѣ выше, чѣмъ если бы мы ввели монокультуру. Кромѣ того, надо предполагать, что въ Иски-Ташкентскомъ районѣ способность канала, подводящаго на данную площадь воду не использована до высшихъ предѣловъ оросительной способности каждой секундоединицы расхода его. Изъ Исфаринскаго и Самаркандскаго районовъ мы видимъ, что извѣстная комбинація

культуръ даетъ возможность увеличить, при одномъ и томъ же расходѣ канала и зафиксированныхъ размѣровъ водопользованія, орошаемую площадь до 80% (для Исфары) и до 26% (для Самарканда) по сравненію съ монокультурой хлопчатника. Въ этихъ отклоненіяхъ отъ оросительной способности секундоединицы расхода канала познается умѣние орошать данными водными запасами, поэтому максимумъ умѣнія мы встрѣчаемъ въ Исфаринскомъ районѣ и какъ-будто минимумъ его наблюдается для Иски-Ташкентскаго района. Но послѣднее объясняется юридическими особенностями хозяйства: весь Иски-Ташкентскій районъ приуроченъ къ арендаторскому хозяйству на земляхъ „Туркестанскаго С.-Х. Товарищества“, поэтому наклоненіе комбинаціи культуръ къ монокультурѣ хлопчатника объясняется исключительно требованіями владѣльца получить наибольшій доходъ отъ каждой единицы площади посѣва.

Обратимся теперь къ гидромодулю потребленія и подачи для люцерны. (См. табл. 70 на стр. 100).

Изъ приведенной таблицы значеній періодическаго гидромодуля мы видимъ, что величина  $t_0$  почти одинакова для всѣхъ районовъ, поэтому среднее значеніе періодическаго гидромодуля потребленія будетъ слѣдовать измѣненіямъ въ величинѣ средняго  $m$ ; для наибольшаго средняго  $m$ —168 куб. саж. въ Самаркандскомъ районѣ мы имѣемъ наибольшій средній періодъ гидромодуля потребленія—0,521 секундолитровъ.

Наименьшей средней поливной нормѣ въ 78 куб. саж. для Исфаринскаго района соотвѣтствуетъ наименьшее значеніе періодическаго гидромодуля потребленія—0,232 секундолитровъ. И, наконецъ, среднему значенію  $m$ —133 куб. с. для Иски-Ташкентскаго района—соотвѣтствуетъ среднее значеніе періодическаго гидромодуля потребленія—0,353 секундолитровъ.

При детальномъ разсмотрѣніи періодическаго гидромодуля потребленія, зависимость между поливной нормой и его значеніемъ не всегда сохраняется. Колебанія въ періодическомъ гидромодулѣ потребленія по поливамъ для Исфаринскаго района заключается въ предѣлахъ отъ 0,307 секундолитровъ (для 9-го полива) и до 0,177 секундолитровъ (для 8-го полива); для Иски-Ташкентскаго района эти колебанія составляютъ предѣлы отъ 0,463 секундолитровъ (для 3-го полива), до 0,275 секундолитровъ (для 5-го полива); для Самаркандскаго района предѣлы таковы—отъ 0,810 секундолитровъ (для 1-го полива), до 0,377 секундолитровъ (для 4-го полива).

Таблица 70.

Районы и №№ по- ливовъ.	$\eta$	$q_0'$	$q'$	$m$	$t$
<b>И с ф а р а.</b>					
Поливъ 1 . . . .	0,746	0,267	0,358	92	40
„ 2 . . . .	—	0,242	0,324	69	33
„ 3 . . . .	—	0,226	0,303	76	39
„ 4 . . . .	—	0,262	0,351	91	40
„ 5 . . . .	—	0,180	0,241	61	39
„ 6 . . . .	—	0,242	0,324	94	45
„ 7 . . . .	—	0,184	0,247	73	46
„ 8 . . . .	—	0,177	0,237	60	39
„ 9 . . . .	—	0,307	0,411	85	32
Среднее . .	—	0,232	0,311	78	39
<b>И с к и - Т а ш - к е н т ь .</b>					
Поливъ 1 . . . .	0,612	0,325	0,531	132	47
„ 2 . . . .	—	0,382	0,624	165	50
„ 3 . . . .	—	0,463	0,757	136	34
„ 4 . . . .	—	0,420	0,686	116	32
„ 5 . . . .	—	0,275	0,449	114	48
Среднее . .	—	0,353	0,577	133	42
<b>С а м а р к а н д ь .</b>					
Поливъ 1 . . . .	0,400	0,810	2,025	203	29
„ 2 . . . .	—	0,424	1,060	165	45
„ 3 . . . .	—	0,475	1,188	156	38
„ 4 . . . .	—	0,377	0,943	150	46
Среднее . .	—	0,521	1,303	168	40



Что касается периодического гидромодуля подачи, то изменения его по поливам представлены в предыдущей таблицѣ, нижеприведенная же таблица рисуетъ намъ среднія (за всѣ поливы) его значенія и предѣлы колебанія его.

Таблица 71.

РАЙОНЪ.	Періодическій гидромодуль подачи въ секундолитрахъ.				
	Среднее.	Максимумъ.		Минимумъ.	
		Велич.	№№ пол.	Велич.	№№ пол.
Исфара . . . . .	0,311	0,411	— 9	0,237	8
Иски-Ташкентъ . . . . .	0,577	0,757	— 3	0,449	5
Самаркандъ . . . . .	1,303	2,025	— 1	0,943	4

Наконецъ приведемъ таблицу значеній средняго гидромодуля потребления и подачи для люцерны.

Таблица 72.

РАЙОНЪ.	$\eta$	$M$	$T$	Средній гидромодуль.	
				$q_0$ потреблен.	$q$ подачи.
Исфаринскій . . . . .	0,746	700	130	0,623	0,835
Иски-Ташкентскій. . . . .	0,612	663	152	0,505	0,825
Самаркандскій . . . . .	0,400	674	119	0,656	1,640

Перейдемъ теперь къ периодическому гидромодулю потребления для бахчей.

Таблица 73.

Районы и №№ по- ливовъ.	$\eta$	$q_0'$	$q_0$	$m$	$t$
<b>И с ф а р а.</b>					
Поливъ. Пр. . . .	0,746	0,227	0,304	74	38
„ 1 . . . .	—	0,404	0,541	108	31
„ 2 . . . .	—	0,260	0,348	108	48
„ 3 . . . .	—	0,060	0,080	24	46
„ 4 . . . .	—	0,157	0,210	44	32
„ 5 . . . .	—	0,310	0,415	88	33
„ 6 . . . .	—	0,246	0,330	74	35
„ 7 . . . .	—	0,278	0,373	74	31
„ 8 . . . .	—	0,507	0,679	74	17
Среднее . .	—	0,272	0,364	74	34
<b>И с к и - Т а ш - к е н т ь.</b>					
Поливъ. Пр. . . .	0,612	0,694	1,134	138	23
„ 1 . . . .	—	0,293	0,479	91	36
„ 2 . . . .	—	0,226	0,369	78	40
„ 3 . . . .	—	0,558	0,912	82	17
„ 4 . . . .	—	0,678	1,108	82	14
„ 5 . . . .	—	0,648	1,059	56	10
Среднее . .	—	0,516	0,843	88	23
<b>С а м а р к а н д ь.</b>					
Поливъ 1 . . . .	0,400	0,481	1,203	108	26
„ 2 . . . .	—	0,518	1,295	85	19
„ 3 . . . .	—	0,560	1,400	92	19
„ 4 . . . .	—	1,111	2,778	96	10
Среднее . .	—	0,668	1,671	95	19

Изъ этой таблицы мы видимъ, что для Исфаринскаго района при наименьшей  $m$  и наибольшей  $t$  величина періодическаго гидромодуля потребленія наименьшая—0,272 секундолитровъ. При среднихъ  $m$  и  $t$  для Иски-Ташкентскаго района періодическій гидромодуль потребленія средній—0,516 секундолитровъ. И при наибольшей нормѣ и наименьшей длинѣ періода полива (для Самаркандскаго района) періодическій гидромодуль потребленія наибольшій—0,668 секундолитровъ. Что касается колебаній періодическаго гидромодуля потребленія, то для Исфаринскаго района на протяженіи оросительнаго періода мы встрѣчаемся съ предѣлами отъ 0,507 секундолитровъ до 0,060 секундолитровъ; для Иски-Ташкентскаго района эти предѣлы заключаютъ отъ 0,694 секундолитровъ до 0,226 секундолитровъ и для Самаркандскаго района—отъ 1,111 секундолитровъ до 0,481 секундолитровъ.

Очень характерно для этой культуры, что періодическій гидромодуль потребленія почти во всѣхъ 3-хъ районахъ имѣетъ максимальное значеніе къ концу оросительнаго періода—причемъ это явленіе объясняется сокращеніемъ длины періода послѣднихъ поливовъ къ концу оросительнаго періода. Кроме того, значенія періодическаго гидромодуля потребленія для этой культуры по длинѣ оросительнаго періода не имѣютъ правильности—наименьшія значенія переплетаются съ наибольшими—закономѣрности въ измѣненіи  $q_0'$  такой, какую мы наблюдали для хлопчатника, здѣсь мы не имѣемъ, да и вполнѣ понятно, при культивированіи бахчей для собственнаго потребленія эта культура не составляетъ предмета тщательнаго ухода, что и сказывается на величинахъ  $m$ ,  $t$  и  $q_0'$ .

Имѣя среднія значенія для Исфаринскаго района—0,364 секундолитровъ, для Иски-Ташкентскаго района—0,843 секундолитровъ и для Самаркандскаго района—1,671 секундолитровъ, періодическій гидромодуль подачи колеблется въ предѣлахъ: для Исфаринскаго района—отъ 0,679 сек. до 0,080 сек., для Иски-Ташкентскаго района—1,134 сек. до 0,369 сек. и для Самаркандскаго района—отъ 1,203 сек. до 2,778 секундолитровъ.

Приведемъ таблицу значеній оросительнаго гидромодуля потребленія и подачи для бахчей:

Таблица 74.

РАЙОНЪ.	$\eta$	M	T	Средній гидромодуль.	
				$q_0'$ потребл.	$q$ подачи.
Исфаринскій . . . .	0,746	670	114	0,680	0,911
Иски-Ташкентскій. .	0,612	527	110	0,555	0,907
Самаркандскій . . . .	0,400	381	69	0,639	1,598

Какъ мы уже говорили, для подсчета размѣровъ оросительныхъ сооружений мы должны имѣть въ виду гидромодуль подачи—поэтому интересно сравнить для 3-хъ культуръ значенія ихъ оросительнаго гидромодуля подачи во всѣхъ 3-хъ районахъ. Для этой цѣли ниже приводимъ таблицу.

Таблица 75.

РАЙОНЪ.	$\eta$	Оросительный гидромодуль подачи — $q$ .			Примѣчаніе.
		хлопч.	люцерна.	бахчи.	
Исфара . . . . .	0,746	1,110 (48%)	0,835 (18%)	0,911 (1,1%)	Цифры въ скобкахъ — % площади подъ данной культурой.
Иски-Ташкентъ . . . .	0,612	0,801 (59%)	0,825 (6,2%)	0,907 (0,3%)	
Самаркандъ . . . . .	0,400	1,943 (15%)	1,640 (16%)	1,598 (1%)	

Изъ этой таблицы мы видимъ, что для Исфаринскаго и Самаркандскаго районовъ мы имѣемъ максимумъ подачи на хлопчатникъ, минимумъ на бахчи для Самаркандскаго и на люцерну для Исфаринскаго. Для района Иски-Ташкентскаго наибольшая подача на бахчи, наименьшая на хлопчатникъ и средняя на люцерну. Въ Исфаринскомъ районѣ наибольшій средній гидромодуль подачи для хлопчатника объясняется тѣмъ, что для этой культуры, имѣющей для хозяйства района первенствующее значеніе, дается достаточное количество оросительной воды, а, кромѣ того, длина  $T$  близка къ наименьшей. Незначительность оросительнаго гидромодуля подачи для люцерны

объясняется большимъ значеніемъ  $T$  и малой оросительной нормой  $M$ . Для Самаркандскаго района наблюдается, что не смотря на малый процентъ площади подъ хлопчатникомъ въ этомъ районѣ, онъ все-же имѣетъ доминирующее значеніе въ хозяйствѣ, поэтому снабженіе водой каждой единицы этой культуры по сравненію съ другими наибольшее. Что касается Иски-Ташкентскаго района, то наименьшій оросительный гидромодуль подачи для хлопчатника здѣсь объясняется главнымъ образомъ длиной оросительнаго періода, которая достигаетъ здѣсь 169 дней. Положеніе остальныхъ культуръ въ кривой измѣненія оросительнаго гидромодуля подачи по культурамъ опредѣляется также длиной оросительнаго періода—среднее значеніе  $T$  фиксируется для люцерны и для нея же оросительный гидромодуль подачи средній; также обстоитъ дѣло и съ наибольшимъ оросительнымъ гидромодулемъ подачи—бахчи имѣютъ при минимальной длинѣ  $T$  наибольшій оросительный гидромодуль подачи.

Что касается прочихъ культуръ, то здѣсь будетъ умѣстно привести детальныя данныя о гидромодулѣ орошенія лишь для нѣкоторыхъ культуръ, для остальныхъ въ таблицѣ приведемъ лишь данныя объ оросительномъ гидромодулѣ.

Для Исфаринскаго района приведемъ данныя для джугары, ибо эта культура занимаетъ 8,4% общей площади, а, кромѣ того, она имѣетъ большое значеніе для орошаемаго хозяйства этого района.

Въ Исфаринскомъ районѣ мы имѣемъ дѣло съ зачаточнымъ сѣвооборотомъ и при томъ сѣвооборотомъ, который построенъ на культурахъ, имѣющихъ разное отношеніе къ орошенію.

Выяснено, что послѣ джугары хлопчатникъ даетъ большіе урожаи, чѣмъ послѣ хлопчатника. Объяснить это возможно двумя причинами: во-первыхъ, тѣмъ, что джугара, какъ растеніе, требующее тщательной обработки почвы, подготавливаетъ для слѣдующаго за ней хлопчатника почву, создавая въ ней благоприятную для роста структуру и во-2-хъ тѣмъ, что джугара требуетъ усиленныхъ поливовъ и значительнаго количества оросительной воды; для Исфаринскаго района  $M$  для джугары наибольшее. Последнее обстоятельство создаетъ въ почвѣ нѣкоторый запасъ влаги, какового не бываетъ при другихъ культурахъ, поэтому урожайность хлопчатника по джугарѣ бываетъ большей, чѣмъ хлопчатника по хлопчатнику или другимъ культурамъ (исключая люцерны и маша). Эти соображенія заставляютъ обратить особое вниманіе на джугару и разобрать гидромодуль орошенія ея подробно.

Нижеприводимая таблица рисуетъ намъ измѣненіе періодическихъ гидромодулей подачи и потребления, и оросительныхъ гидромодулей подачи и потребления для джугары.

Таблица 76.

№№ поливовъ.	$\eta$	$q_0'$		$q'$		$q_0$		$q$	
		озим.	яров.	озим.	яров.	озим.	яров.	озим.	яров.
Пр. . . . .	0,746	1,448	1,940	—	—	—	—	—	—
1 . . . . .	—	0,549	0,736	—	—	—	—	—	—
2 . . . . .	—	0,513	0,687	—	—	—	—	—	—
3 . . . . .	—	0,350	0,469	—	—	—	—	—	—
4 . . . . .	—	0,275	0,370	—	—	—	—	—	—
5 . . . . .	—	0,274	0,367	—	—	—	—	—	—
6 . . . . .	—	0,256	0,343	—	—	—	—	—	—
7 . . . . .	—	0,323	0,433	—	—	—	—	—	—
8 . . . . .	—	0,266	0,356	—	—	—	—	—	—
9 . . . . .	—	0,273	0,366	—	—	—	—	—	—
Оросит. періодъ .	—	—	—	—	—	0,424	0,568	—	—

Также поступимъ и для Самаркандскаго района въ отношеніи къ пшеницѣ озимой и яровой—гдѣ эта культура занимаетъ 27.6% всей площади района.

Таблица 77.

№№ поливовъ.	$\eta$	$q_0'$		$q'$		$q_0$		$q$	
		озим.	яров.	озим.	яров.	озим.	яров.	озим.	яров.
Поливъ 1 . . . .	0,400	0,472	2,006	1,180	6,015	—	—	—	—
„ 2 . . . .	—	1,134	1,505	2,835	3,763	—	—	—	—
Орос. періодъ .	—	—	—	—	—	0,662	1,404	1,655	3,510

*Примѣчаніе.* Для озимой пшеницы 1-й поливъ осенній по незанятой площади и 2-ой поливъ—весенній.

Полученныя для яровой пшеницы величины отличаются большими размѣрами: объясняется это слишкомъ незначительнымъ періодомъ полива и значительными поливными нормами, примѣненными при орошеніи этой культуры. Считать это явленіе нормальнымъ нельзя и возможно было бы удлинить длину 1-го полива въ 3 раза — и въ этомъ случаѣ созрѣваніе пшеницы закончится безъ ущерба урожаю.

Для остальныхъ культуръ мы приведемъ лишь таблицу среднихъ значеній:

Таблица 78.

РАЙОНЫ и КУЛЬТУРЫ.	$\eta$	$q'_0$	$q'$	$q_0$	$q$
И с ф а р а.					
Пшеница оз. . . . .	0,746	0,710	0,951	0,710	0,951
Машгъ . . . . .	—	0,385	0,516	0,424	0,568
Лукъ . . . . .	—	0,525	0,704	0,557	0,746
И с к и - Т а ш к е н т ъ .					
Садъ . . . . .	0,612	0,787	1,286	0,319	0,521
С а м а р к а н д ъ .					
Овесъ . . . . .	0,400	1,313	3,283	1,556	3,890
Просо . . . . .	—	0,920	2,300	0,949	2,373
Виноградникъ . . . . .	—	0,490	1,225	0,471	1,178
Кунжутъ . . . . .	—	0,821	2,053	0,538	1,347
Джугара . . . . .	—	1,312	3,280	1,139	2,848
Примчаніе.	1)	$q'_0 = \frac{q'_{0(1)} + q'_{0(2)} + \dots + q'_{0(n)}}{n}$			
	2)	$q' = \frac{q'_1 + q'_2 + \dots + q'_n}{n}$			

Прежде чѣмъ перейти къ разсмотрѣнію режима канала на орошенныя площади при существующемъ составѣ культуръ, мы опредѣлимъ средній гидромодуль потребленія и подачи для системъ. Приведемъ данныя для рѣшенія формулъ.

Таблица 79.

КУЛЬТУРЫ	Исфара.		Иски - Ташк.		Самаркандь	
	$M_{(n)}$	%	$M_{(n)}$	%	$M_{(n)}$	%
Хлопчатникъ . . . . .	830	47,7	715	58,6	718	14,8
Люцерна. . . . .	700	17,9	663	6,2	674	16,4
Бахчи . . . . .	670	1,1	527	0,3	381	1,0
Джугара. . . . .	942	8,4	—	—	620	0,3
Пшеница оз. . . . .	74	22,8	—	—	412	14,2
Пшеница яр. . . . .	—	—	—	—	364	23,4
Овесь . . . . .	—	—	—	—	363	8,5
Машъ . . . . .	387	0,5	—	—	—	—
Лукъ . . . . .	601	0,4	—	—	—	—
Кунжутъ. . . . .	—	—	—	—	432	2,0
Просо . . . . .	—	—	—	—	492	4,3
Виноградъ. . . . .	—	—	—	—	220	2,7
Садъ . . . . .	—	—	331	33,3	—	—
Прочія. . . . .	800	1,2	600	1,6	600	12,4
	—	100	—	100	—	100

Для каждаго района нѣкоторые изъ культуръ не попали въ учетъ, поэтому мы помѣстили въ таблицу „прочія“ культуры и приняли для нихъ единообразную оросительную норму въ 600 куб. саж. Большее число культуръ (12,4%) въ Самаркандскомъ районѣ объясняется тѣмъ, что въ эту категорию вошелъ неполивной ячмень (1,9%) и лѣсонасаждение (8,1%), который поливался беспорядочно, такъ что слѣдить и учесть поливы не имѣлось возможности.

Для разрѣшенія формулъ значенія  $q_0(\Sigma)$  и  $q\Sigma$  мы приведемъ еще таблицу значеній  $T$  и  $\eta$  для каждаго района.



Таблица 80.

РАЙОНЪ.	$\eta$	$T_0$
Исфаринскій . . . . .	0,746	116
Иски-Ташкентскій . . . . .	0,612	169
Самаркандскій . . . . .	0,400	134

Такимъ образомъ имѣемъ всѣ данныя для разрѣшенія формулъ значений  $q_0(\Sigma)$  и  $q_\Sigma$ .

Исфара.

$$M_0 = \alpha M_1 + \beta M_2 + \gamma M_3 + \delta M_4 + \varepsilon M_5 + \eta M_6 + \vartheta M_7 + \rho M_8 = \\ = 47.7 \times 830 + 17.9 \times 700 + 1.1 \times 670 + 8.4 \times 942 + \\ + 22.8 \times 74 + 0.5 \times 387 + 0.4 \times 601 + 1.2 \times 600 = 635.0.$$

Иски-Ташкентъ.

$$M_0 = \alpha M_1 + \beta M_2 + \gamma M_3 + \delta M_4 + \varepsilon M_5 = 58.6 \times 715 + 6.2 \times 663 + \\ + 0.3 \times 527 + 33.3 \times 331 + 1.6 \times 600 = 643.0.$$

Самаркандъ.

$$M_0 = \alpha M_1 + \beta M_2 + \gamma M_3 + \delta M_4 + \varepsilon M_5 + \eta M_6 + \vartheta M_7 + \nu M_8 + \kappa M_9 + \\ + \pi M_{10} + \rho M_{11} = 14.8 \times 718 + 16.4 \times 674 + 1.0 \times 380 + \\ + 0.3 \times 620 + 14.2 \times 412 + 23.4 \times 364 + 8.5 \times 363 + \\ + 2.0 \times 432 + 4.3 \times 492 + 2.7 \times 220 + 12.4 \times 600 = 508.0.$$

Имѣя для всѣхъ 3-хъ районовъ  $M_0$ ,  $T_0$  и  $\eta$  мы можемъ получить значенія  $q_0(\Sigma)$  и  $q_\Sigma$ , каковыя и приведены въ ниже-слѣдующей таблицѣ.

Таблица 81.

РАЙОНЪ.	$M_0$	$T_0$	$\eta$	$q_0(\Sigma)$	$q_\Sigma$
Исфаринскій . . . . .	635	116	0,746	0,625	0,838
Иски-Ташкентскій . . . . .	643	169	0,612	0,440	0,719
Самаркандскій . . . . .	508	134	0,400	0,438	1,095

Слѣдовательно, изъ районовъ—Самаркандскій—обладаетъ наименьшимъ оросительнымъ гидромодулемъ подачи системы. Онъ приближается къ 1.1 секундолитра на каждую единицу площади посѣвовъ. вмѣстѣ съ тѣмъ средней гидромодуль потребления системы, сравнительно съ таковыми же въ другихъ районахъ, наименьшій. Слѣдовательно, малость коэффициента полезнаго дѣйствія системы повышаетъ гидромодуль подачи значительно. Не смотря на то, что по отдѣльнымъ культурамъ (хлопчатникъ и люцерна) поливныя и оросительныя нормы максимальны по сравненію съ таковыми же въ другихъ районахъ—въ конечномъ результатѣ значительныя потери отзываются какъ на величинѣ площади, орошаемой каждой секундо-единицей расхода канала, такъ и на размѣрахъ оросительной сѣти.

Слѣдовательно, малое значеніе коэффициента полезнаго дѣйствія системы имѣетъ первенствующее вліяніе на рентабельность орошенія. Для того, чтобы охарактеризировать, насколько сказывается то или иное увеличеніе оросительной нормы системы на величинѣ средняго гидромодуля подачи системы и увеличеніе коэффициента полезнаго дѣйствія, полезно будетъ привести рядъ выкладокъ, гдѣ возможно будетъ отгнѣнить вліянія  $M_0$  и  $\eta$  на величины оросительнаго гидромодуля подачи системы.

Таблица 82.

Самаркандскій районъ.

При значеніи $\eta = 0,400$ .				При значеніи $M_0 = 508$ .			
$M_0$	Разница въ куб. с.	$q_{\Sigma}$	Разница въ ‰	$\eta$	Разница въ доляхъ единицы.	$q_{\Sigma}$	Разница въ ‰
208	100	0,448	33	0,100	0,100	4,380	100
308	100	0,664	25	0,200	0,100	2,190	50
408	100	0,880	20	0,300	0,100	1,460	33
508	100	1,095	18	0,400	0,100	1,095	20
608	100	1,310	16	0,500	0,100	0,876	17
708	100	1,520	14	0,600	0,100	0,730	14
808	100	1,734		0,700		0,625	
Среднее . . . . .			21‰	Среднее . . . . .			39‰

Такимъ образомъ, прилагаемая таблица указываетъ намъ, что при увеличеніи оросительной нормы на 100 куб. саж. въ среднемъ оросительный гидромодуль подачи системы увеличивается на 21%; при уменьшеніи же коэффициента полезнаго дѣйствія на 0,1 — оросительный гидромодуль подачи системы увеличивается въ среднемъ на 39%. Слѣдовательно, въ измененіи гидромодуля подачи главное и первенствующее вліяніе нужно отнести за счетъ измененія коэффициента полезнаго дѣйствія и черезъ этотъ послѣдній за счетъ колебаній въ потеряхъ въ сѣти.

Изъ этого слѣдуетъ, что для повышенія оросительной способности каждой секундоединицы расхода какого-либо канала нужно стремиться не къ уменьшенію оросительной нормы (ибо, какъ показали результаты нашихъ выкладокъ, вліяніе оросительной нормы не такъ велико), а къ повышенію коэффициента полезнаго дѣйствія системы. Для того, чтобы повысить оросительную способность секундоединицы расхода канала, напримеръ, вдвое необходимо понизить норму примѣрно на 254 куб. саж., а, если идти путемъ увеличенія коэффициента полезнаго дѣйствія системы, этотъ послѣдній необходимо увеличить до 0,8. Иными словами, довести потери отъ 60% до 20% отъ общаго, пропущеннаго въ головѣ канала, количества воды. Уменьшеніе оросительной нормы вдвое отзовется на урожаѣ культуръ, что же касается уменьшенія потерь на 40% — то такое уменьшеніе можетъ быть проведено путемъ несложныхъ приспособленій. Максимальныя потери наблюдаются въ оросителяхъ благодаря тому, что они цѣликомъ проходятъ въ насыпяхъ, и путемъ ли усиленнаго кольматажа, путемъ ли болѣе тщательной обработки сѣченія канала, путемъ ли элементарныхъ способовъ крѣпленія откосовъ канала — все-же мы можемъ опредѣленно сказать, что дѣло пониженія потерь въ сѣти намъ болѣе доступно и приведетъ къ лучшимъ результатамъ, чѣмъ уменьшеніе оросительной нормы. Послѣднее не всегда возможно, а повышеніе коэффициента полезнаго дѣйствія возможно всегда и даже не только возможно, а и необходимо.

Заканчивая вопросъ о гидромодулѣ орошенія культуръ и системы, мы должны остановиться на вопросѣ объ оросительной способности наиболѣе употребительныхъ секундоединицъ расхода канала — куб. с./сек., литр/сек. и кв. ф./сек.

Припомнимъ тѣ формулы, по которымъ опредѣляется оросительная способность секундоединицъ расхода канала.

$$1. \quad d = \frac{1}{q_{\Sigma} \frac{\text{кб. с.}}{\text{сек.}}} = \text{дес. на 1 кб. с./сек.}$$

$$2. \quad d = \frac{1}{q_{\Sigma} \frac{\text{литр.}}{\text{сек.}}} = \text{дес. на 1 литр./сек.}$$

$$3. \quad d_1 = \frac{d}{343} = \text{дес. на 1 кб. ф./сек.}$$

Подъ  $q_{\Sigma}$  мы подразумеваемъ оросительный гидромодуль подачи системы. Слѣдовательно, для рѣшенія формуль достаточно привести слѣдующую таблицу.

Таблица 83.

РАЙОНЫ.	$q_{\Sigma}$	Оросительная способность секундоединицы расхода канала въ десят.		
		$d$ На 1 кб. с./сек.	$d$ На 1 литр./сек.	$d_1$ На 1 кб. ф./сек.
Исфара . . . . .	0.838	11814	1,18	34,4
Иски-Ташкентъ . . . . .	0.719	13908	1,39	40,5
Самаркандъ . . . . .	1.095	9132	0,91	26,6

Таблица не требуетъ поясненій.

На этомъ мы и закончимъ разсмотрѣнiе размѣровъ водопользованiя въ туземныхъ хозяйствахъ Туркестанскаго края по даннымъ 1914 года и перейдемъ къ разбору техники водопользованiя—ея элементовъ: величины поливной струи (поливная единица), продолжительности полива и наивыгоднѣйшихъ при полученныхъ  $p$ ,  $z$  и  $m$  величинъ отдѣльно-поливаемыхъ площадей (дѣлянокъ).

## Техника водопользованія.

### І. Нѣсколько словъ о техникѣ водопользованія и элементахъ ея.

Если мы припомнимъ зависимость между количествомъ вылитой на данную площадку воды ( $a$ ), поливнымъ расходомъ ( $p$ ), и продолжительностью полива ( $z$ ), то можемъ написать для этихъ трехъ величинъ ее въ такомъ видѣ:

$$1. z = \frac{a}{p} \text{ сек., гдѣ}$$

$z$  — въ секундахъ.

$a$  — въ куб. с.

$p$  — въ куб. с./сек.

Эти три величины оказываютъ свое вліяніе на величину поливаемой за одинъ поливъ площадки  $\mu$  въ зависимости отъ  $m$  ( $a$  — на 1 десятину) при принятыхъ  $p$  и  $z$ . Это вліяніе характеризуется слѣдующей формулой:

$$2. \mu = \frac{p \cdot z}{m} \text{ дес., гдѣ}$$

$p$  — въ куб. с./сек.

$z$  — въ секундахъ.

$m$  — въ куб. с.

$\mu$  — въ доляхъ десятины.

Если мы представимъ  $p$  въ секундолитрахъ,  $z$  въ часахъ,  $m$  въ куб. с. и  $\mu$  въ десятинахъ, то формула № 2 приметъ слѣдующій видъ:

$$3. \mu = \frac{p \cdot z \cdot 864}{m \cdot 2400} \text{ десятинь} = \frac{p \cdot z \cdot 0,36}{m} \text{ дес.}$$

Три элемента  $\mu$ ,  $p$  и  $z$  и представляютъ изъ себя то, что мы подразумѣваемъ подъ словомъ—техника водопользованія въ данной системѣ.

Если мы обратимся къ движенію воды по длинѣ оросительной сѣти, то сможемъ опредѣлить тотъ моментъ, когда вода вступаетъ въ распоряженіе владѣльца орошаемаго поля и когда наступаетъ время опредѣленія техническихъ особенностей орошенія.

Изъ источника орошенія черезъ головное сооруженіе вода поступаетъ въ оросительную сѣть. По магистральной подводящей

сѣти вода доводится до отдѣльныхъ водопользовательныхъ единицъ—водныхъ околодокъ, гдѣ распределяется по разводящей сѣти—распределителямъ 1-го порядка; идя по распределителямъ 1-го порядка, въ иныхъ случаяхъ вода попадаетъ непосредственно въ оросители на отдѣльные хозяйства, а иногда, благодаря условіямъ конфигураціи околодка и его рельефу, приходится проводить воду еще и по распределителямъ 2-го порядка. Отъ выпускного на каждый участокъ сооруженія до выпуска въ ороситель, расположенный внутри самаго участка, вода проводится по оросителямъ 1-го порядка. Наконецъ внутри участка разбросана сѣть оросителей 2-го порядка—обывательская сѣть. Кромѣ перечисленныхъ каналовъ—постоянной сѣти—существуетъ по орошаемому полю измѣняющаяся сѣть—оросители—бороздки. До этихъ послѣднихъ режимъ каналовъ опредѣляется условіями режима источника орошенія, условіями водопользования въ данномъ околодкѣ. По полю разводится и нормируется вода, какъ особенностями самаго водопользователя, такъ и тѣмъ, что орошается. По опредѣленнымъ подсчетамъ на основаніи слагаемыхъ размѣровъ водопользования составляется дозировка воды въ видѣ секунднаго расхода на 1 десятину какой-либо культуры. Опредѣляется поливаемая въ данной группѣ водопользователей ежесуточная площадь и опредѣляется время пользования оросительной водой (опредѣленнымъ расходомъ) для одного хозяина. Когда все это нормировано, оросителю остается опредѣлить, въ зависимости отъ почвенныхъ условій, тотъ расходъ выпуска на орошаемую площадку изъ оросителя 2-го порядка, какимъ онъ можетъ за время, данное ему для пользования оросительной водой, распределить потребную для данной культуры поливную норму. Такимъ образомъ, изъ всего сказаннаго явствуетъ, что продолжительность полива зависитъ прежде всего отъ общихъ условій водопользования въ данной системѣ; кромѣ того, таковая зависитъ также и отъ того количества лицъ, которое принимаетъ участіе въ поливѣ данной орошаемой площадки. Если оросительная вода выведена изъ оросителя 2-го порядка на поливаемую площадку (размѣромъ въ 1 дес.) въ одномъ мѣстѣ, то, при среднемъ поливномъ расходѣ, для орошенія ея необходимъ 1 человекъ. Увеличеніе числа выпусковъ находится въ связи съ увеличеніемъ числа поливальщиковъ; увеличеніе поливного расхода также связано съ увеличеніемъ числа поливальщиковъ—при нѣкоторыхъ размѣрахъ, поливного расхода 1 человекъ не имѣетъ возможности правильно развести воду по орошаемому полю—приходится путемъ устройства небольшихъ

перемычекъ раздѣлять таковую струю на 2, на 3 и болѣе частей и уже для этой части необходимъ 1 человѣкъ. Этимъ мы отмѣтили тѣ условія, которыя вліяютъ такъ или иначе на величины элементовъ техники водопользованія и которыя нами не учтены въ виду изученія главнымъ образомъ размѣровъ водопользованія.

Коснемся теперь вопроса, какъ и на что изъ элементовъ орошенія вліяютъ естественно-историческія условія даннаго района. Обратимся прежде всего въ продолжительности полива. Продолжительность полива прежде всего связана съ почвенными особенностями орошаемаго поля. При одинаковомъ поливномъ расходѣ продолжительность полива будетъ тѣмъ большая, чѣмъ больше поливная норма, а слѣдовательно тѣмъ больше, чѣмъ плотнѣе почвы и чѣмъ больше влагоемкость ихъ.

Совершенно тѣ же условія и для поливнаго расхода—чѣмъ больше норма, тѣмъ болѣе долженъ быть поливный расходъ при одинаковыхъ продолжительностяхъ полива.

Но здѣсь мы встрѣчаемся съ явленіемъ указаннымъ выше—способностью 1 человѣка справляться съ опредѣленнымъ поливнымъ расходомъ.

И въ этомъ случаѣ возможность разведенія опредѣленнаго количества воды по орошаемому полю создается не поливнымъ расходомъ, а продолжительностью полива.

Что касается поливной площадки (дѣлянки, чека), то при одинаковыхъ поливномъ расходѣ и поливной нормѣ величина ея обратно-пропорціональна продолжительности полива.

Чѣмъ большая площадь заливается, тѣмъ большее количество времени необходимо для разведенія оросительной воды по данной площади.

Наконецъ изъ приведенныхъ формулъ возможно вывести и еще одно заключеніе: если бы мы приняли опредѣленное значеніе поливнаго расхода для всѣхъ случаевъ, то каждой нормѣ соотвѣтствовала бы своя наивыгоднѣйшая въ данныхъ условіяхъ величина поливной площадки и для каждой нормы опредѣлялась бы своя продолжительность полива.

Если бы мы увеличили площадь поливную при данной нормѣ, то рисковали бы ее не залить всю; если бы мы уменьшили площадку по сравненію съ наивыгоднѣйшей для данной нормы, то могли бы излишне увлажнить ее—израсходовали бы воды больше, чѣмъ того требовалось по даннымъ условіямъ.

Для примѣра и подтвержденія нашихъ соображеній мы приведемъ слѣдующую таблицу.

Таблица 84.

Поливная норма въ кв. саж.	Разница въ кв. с. между смежн.	Величина поливн. площадки въ кв. саж.	Разница между пол. площ.	<i>H</i> слой воды при данной $\mu$ и $m$ въ сотк. саж.	Примѣчаніе.
10	+ 10	31104	15552	0,032	$\mu = \frac{864 \cdot p \cdot z}{m}$ <p><math>p = 30</math> сек./л. <math>z = 12</math> часов.</p>
20	+ 10	15552	5184	0,128	
30	+ 10	10368	2592	0,289	
40	+ 10	67776	1556	0,514	
50	+ 10	6220	1036	0,803	
60	+ 10	5184	741	1,157	
70	+ 10	4443	555	1,575	
80	+ 10	3888	778	2,058	
100	+ 25	3110	622	3,215	
125	+ 25	2488	414	5,024	
150	+ 25	2074	295	7,232	
175	+ 25	1779	222	9,837	
200	+ 50	1557	311	12,845	
250	+ 50	1246	208	20,070	
300		1038		28,901	

Приведенная таблица показываетъ намъ тѣ наивыгоднѣйшія  $\mu$ , которыя могутъ быть при опредѣленной нормѣ и данныхъ  $p$  и  $z$ . 5-й столбецъ этой таблицы рисуетъ намъ, какъ расположится вода (какимъ слоемъ) при данныхъ  $\mu$  и  $m$ . Очень интересныя заключенія возможно вывести на основаніи этихъ данныхъ. Стévat въ своей брошюрѣ—„Основы рациональнаго орошенія“—переводъ съ французскаго подъ редакціей Д. Шихалиева — говоритъ: „ . . . “ Можно положить, что въ лугахъ вода смочить почву на глубинѣ  $5h$  (если  $h$ —слой воды), такъ какъ на лугахъ земля никогда не бываетъ очень суха“.

Мы примемъ, что слой воды  $H$  промочить землю въ среднемъ для всѣхъ районовъ на слѣдующія величины:

- Для Иски-Ташкента . . . . . на 10 *H*.
- „ Исфа́ры . . . . . на 5 *H*.
- „ В. Алексѣевского . . . . . на 3 *H*.
- „ Самарканда . . . . . на 3 *H*.



Исходя из того положенія, что почвы въ Иски-Ташкентъ обладают естественной влажностью меньшей, чѣмъ въ Исфараѣ и значить — большей проницаемостью. Почвы же въ В. Алексѣевскомъ и Самаркандскомъ районахъ увлажнены достаточно за счетъ грунтовыхъ водъ и весьма мало проницаемы. Тогда посмотримъ, на какую глубину распредѣлятся поливныя воды въ почвѣ, если принять наилучшее при данной нормѣ увлажненіе, т.-е. принять наивыгоднѣйшую величину поливной площадки.

Таблица 85-

РАЙОНЪ.	Средняя <i>m</i>	$\mu$	Средній <i>H</i>	<i>nH</i>	Примѣчаніе.
Исфара . . . . .	76	1,74	1,816	9,080	Гр. в. не сом (около 1,0 с.).
Иски-Ташкентъ . . .	102	1,30	3,215	32,150	Гр. в. несомн. (>7,0 с.).
Самаркандъ . . . . .	179	0,74	9,837	29,511	Гр. в. несом. (>1,0 с.).
В. Алексѣевскій . . .	209	0,68	16,855	84,275	Волы сомн (0,75 с.).

Такимъ образомъ мы видимъ, что черезъ величину наивыгоднѣйшей при данныхъ условіяхъ площадки мы подходимъ къ разрѣшенію вопроса о томъ, каково вліяніе той или иной поливной нормы на степень увлажненія путемъ капиллярнаго поднятія грунтовыхъ водъ.

Въ томъ случаѣ, если оросительныя воды расположатся въ почвѣ такъ, что ихъ нижняя плоскость соприкоснется съ уровнемъ грунтовыхъ водъ — получается увеличеніе влаги въ почвѣ за счетъ грунтовыхъ водъ. Если же такового смыканія не происходитъ, то режимъ влажности регулируется только оросительными водами. Въ зависимости отъ того, участвуютъ ли грунтовые воды въ увлажненіи культурнаго слоя почвъ или нѣтъ, мы можемъ уменьшать или увеличивать поливныя нормы, а слѣдовательно, измѣнять величину орошаемой площадки при данномъ *m*.

Слѣдовательно, размѣры водопользованія, какъ уже подчеркивалось и какъ опредѣлилось изъ предыдущей таблицы, находятся въ тѣсной зависимости отъ техники водопользованія. Считая основными элементами техники водопользованія *p*, *z* и  $\mu$ , мы перейдемъ къ разсмотрѣнію ихъ цифровыхъ значеній,

полученныхъ въ условіяхъ туземнаго хозяйства Туркестана. Я долженъ обратить вниманіе на то обстоятельство, что въ данной главѣ слѣдуетъ привести данныя объ указанныхъ величинахъ и для новой орошаемой системы—пос. В. Алексѣевского, причемъ заключенія основывать лишь на данныхъ для туземныхъ хозяйствъ; что же касается данныхъ, полученныхъ въ пос. В. Алексѣевскомъ, то они могутъ намъ охарактеризировать лишь ту беспорядочность въ пользованіи водой, которая наблюдалась въ этомъ поселкѣ въ первый годъ его хозяйства.

**II. Продолжительность полива одной десятины для разныхъ культуръ въ разныхъ районахъ.**

Обратимся прежде всего къ даннымъ о продолжительности полива одной десятины посѣва подъ хлопчатникомъ, для чего приведемъ слѣдующую таблицу:

Таблица 86.

№№ ПОЛИВОВЪ	Продолжительность полива 1 десятины (z) въ часахъ для района.		
	Исфара.	Иски-Ташк.	Самаркандъ
Пр. . . . .	—	9,61	—
1 . . . . .	11,26	14,13	14,98
2 . . . . .	8,77	15,00	14,50
3 . . . . .	9,50	15,03	13,34
4 . . . . .	9,87	12,28	10,24
5 . . . . .	9,85	11,36	—
6 . . . . .	10,31	11,82	—
7 . . . . .	9,83	—	—
8 . . . . .	8,90	—	—
9 . . . . .	9,53	—	—
10 . . . . .	9,17	—	—
11 . . . . .	9,07	—	—
Средн. ар. . . . .	9,64	12,74	13,27
Средняя норма.	76	102	179

Изъ разсмотрѣнія этой таблицы видно, что формула  $m = p \cdot z$  для средних значений каждаго района сохраняется цѣликомъ: чѣмъ больше норма, тѣмъ больше продолжительность полива 1 десятины. Изъ формулы же возможно вывести заключеніе, что при одинаковомъ для всѣхъ районовъ  $p$  измѣненіямъ  $m$  должно соответствовать и измѣненія  $z$  одинаковыя въ обоихъ случаяхъ, т.-е. если разница между двумя нормами равна 30% отъ наименьшей нормы, то и продолжительность полива 1 десятины въ этихъ же районахъ должна отличаться на 30 же процентовъ. Здѣсь же этого, какъ явствуетъ изъ прилагаемой ниже таблицы, не замѣчается.

Таблица 87.

РАЙОНЪ	$m$	Разница въ %/о/о.	$z$	Разница въ %/о/о.
Исфара . . . . .	76	34	9,64	32
Иски-Ташкентъ . . . . .	102	75	12,74	4
Самаркандъ . . . . .	179		13,27	

Мы видимъ, что для Исфаринскаго и Иски-Ташкентскаго районовъ есть данныя предполагать, что въ нихъ величина  $p$  (средняя для оросительнаго періода) близка по значенію, ибо и  $m$ , и  $z$  имѣютъ относительную разницу почти одинаковую. Но для Иски-Ташкентскаго и Самаркандскаго районовъ эта зависимость нарушается—когда для нормъ имѣемъ разницу въ 75%—для продолжительностей полива 1 десятины мы эту разницу считаемъ всего въ 4%. Это говоритъ за то, что поливные расходы въ этихъ районахъ различны. Въ Иски-Ташкентскомъ онъ меньше (и значительно), чѣмъ въ Самаркандскомъ.

Исходя изъ того предположенія, что рациональная величина  $z$  должна быть около 12 часовъ,—мы видимъ, что ближе всего къ этой величинѣ подходит  $z$  для Иски-Ташкентскаго района. Недалеко и Самаркандскаго района значеніе  $z$ . И лишь Исфаринскій районъ даетъ значеніе  $z$  отличающееся на 2,5 часа отъ наивыгоднѣйшей величины.

Что же этимъ характеризуется?

Разсматривая значенія  $z$  въ связи съ величинами  $m$  мы можемъ сказать, что уменьшенное  $z$  въ Исфаринскомъ районѣ опредѣляется незначительной величиной  $m$ —по условіямъ естественно-историческимъ, какъ мы это отмѣтили въ статьѣ о размѣрахъ водопользованія. Средняя поливная норма для этого района преуменьшена и поэтому необходимости въ удлинении продолжительности полива на 1 десятину не имѣется, тѣмъ болѣе, что и величина  $t$  для этого района преуменьшена по сравненію съ таковой же въ другихъ районахъ. Какъ извѣстно, мы имѣемъ такую зависимость между  $t$  и  $z$ :

$$t = a \cdot z, \text{ гдѣ}$$

$$a = \frac{\omega \cdot p}{\eta \cdot Q \cdot 86400}$$

Накладываясь одинъ на другой факторы — незначительная длина періода  $t$  и малая норма полива — заставляютъ туземца поливать 1 десятину хлопчатника меньше, чѣмъ въ 12 часовъ. Здѣсь же необходимо отмѣтить, что, можетъ быть, въ значительной мѣрѣ на величину  $z$  вліяетъ еще и дробность очередей для данного района. Изучавшійся районъ представлялъ изъ себя 3 группы водопользователей (по названіямъ кишлаковъ, входящихъ въ Бекъ-Абадское Сельское Общество), имѣвшихъ въ своемъ распоряженіи соотвѣтствующій распредѣлитель, при чемъ отдѣльный хозяинъ зачастую получалъ въ распоряженіе свое воду изъ распредѣлителя на опредѣленное число часовъ, зачастую выражавшееся въ весьма небольшихъ величинахъ. Возможно, что дробныя очереди, выражавшіяся въ часахъ, не давали возможности удлинить  $z$  до нормальной его величины. Что касается Иски-Ташкентскаго района, то этотъ районъ характеризовался нормальными значеніями  $p$  и  $z$ . Самаркандскій районъ характеризовался избыточнымъ водопользованіемъ—это сказалось и на величинѣ  $z$ : имѣя въ своемъ распоряженіи повышенный поливной расходъ при преувеличенномъ значеніи  $m$ , туземецъ этого района принужденъ былъ продолжать поливъ на 1 десятину нѣсколько большее, чѣмъ нормальное, количество часовъ. Изъ зависимости  $t = a \cdot z$  мы видимъ, что поливъ 1 дес. сказанъ на значеніи  $t$  и это послѣднее для этого района оказалось преувеличеннымъ.

Съ другой стороны, если вдуматься въ связь между продолжительностью полива 1 десятины, при равныхъ для всѣхъ



Учет воды водосливомъ Чиполоетти (съ напорной стороны).  
(Самаркандская обл., Зеравшанская дол.).



Предпосѣвный поливъ подь пшеницу.  
(Самаркандская обл., Зеравшанская дол.).

случаевъ  $p$  и  $m$ , и механическимъ составомъ почвъ, то цифровыя значенія  $z$  должны падать отъ тяжелыхъ почвъ къ легкимъ—быть наименьшими для легкихъ почвъ и наибольшими для тяжелыхъ почвъ. Если мы припомнимъ таблицу зависимости между влагоемкостью, содержаниемъ частицъ въ почвъ диаметромъ больше 0,01 м/м. и добавимъ ее скоростью проицианія, а также величиной  $z$ , то оставляя для почвъ трехъ туземныхъ районовъ терминологию, принятую въ главѣ о размѣрахъ водопользованія, мы получимъ слѣдующую таблицу:

Таблица 88.

РАЙОНЪ.	Почвы.	Содержаніе частицъ.		Влагоемкость.	Водопрониц. $V = \frac{\text{толщ. сл.}}{\text{время}} \text{ въ ст/мн.}$	Значеніе въ час. $z$
		0,01 мм	0,01 мм			
Исфара . . . . .	Легкія	1	4—7	28,10	0,600	9,64
Иски-Ташкентъ . . .	Среднія	1	2—4	36,70	0,139	12,74
Самаркандъ . . . . .	Тяжелыя	1	1—2	49,50	0,097	13,27

Необходимость удлиненія  $z$  отъ легкихъ къ тяжелымъ почвамъ опредѣляется относительнымъ содержаниемъ глинистыхъ частицъ и водопроницаемостью того или иного типа почвъ.

Обратимся теперь къ подробному рассмотрѣнію измѣненія величины  $z$  по поливамъ.

Для этого приведемъ таблицу значеній  $m$ ,  $t$  и  $z$  для всѣхъ 3-хъ районовъ. (См. табл. 89 на стр. 122).

Эта таблица показываетъ совершенно опредѣленно, что связь между  $t$  и  $z$  сохраняется: чѣмъ больше  $z$ , тѣмъ больше  $t$ . Отклоненія отъ этого наблюдается для Исфаринскаго района—для 1-го полива, для 5-го полива, для 7-го, 9-го и 10-го поливовъ. Причину такого отклоненія возможно предполагать въ измѣненіи другой слагаемой техники водопользованія—поливною расходъ. Иски-Ташкентскій районъ отклоняется отъ законности, выраженной формулой  $t = a \cdot z$ , въ 4-мъ и 6-мъ поливахъ. Самаркандскій районъ въ 3-мъ поливъ также отклоняется отъ этой законности. Причины такого отклоненія, какъ и для Исфаринскаго района, кроются, возможно предположить,

Таблица 89.

№№ ПОЛИВОВЪ.	И с ф а р а .			Иски—Ташкентъ.			Самаркандъ.		
	<i>m</i>	<i>t</i>	<i>z</i>	<i>m</i>	<i>t</i>	<i>z</i>	<i>m</i>	<i>t</i>	<i>z</i>
Пр. . . . .	—	—	—	111	24	9,61	—	—	—
1 . . . . .	97	12	11,26	111	34	14,13	213	35	14,98
2 . . . . .	77	21	8,77	102	42	15,00	176	32	14,50
3 . . . . .	76	25	9,50	116	40	15,03	167	32	13,34
4 . . . . .	79	26	9,87	102	48	12,28	162	18	10,24
5 . . . . .	75	30	9,85	90	47	11,36	—	—	—
6 . . . . .	80	35	10,31	83	45	11,82	—	—	—
7 . . . . .	79	39	9,83	—	—	—	—	—	—
8 . . . . .	71	29	8,90	—	—	—	—	—	—
9 . . . . .	67	27	9,53	—	—	—	—	—	—
10 . . . . .	68	30	9,17	—	—	—	—	—	—
11 . . . . .	62	29	9,07	—	—	—	—	—	—

въ измѣненіяхъ, наступившихъ для указанныхъ поливовъ въ значеніяхъ *p*. Не касаясь этой величины мы посмотримъ лишь, какъ измѣняется произведение *z* и *p*—величина *m*. Кажущееся несоотвѣтствіе формулы  $t = a \cdot z$  съ наблюденными величинами для 1-го полива въ Исфаринскомъ районѣ объясняется тѣмъ, что для этого полива *m* велико, поэтому необходимо для разведенія ея по полю при нормальномъ *p* удлинить продолжительность полива 1 десятины. Обращаясь къ 5, 7, 9 и 10 поливамъ въ этомъ районѣ, мы видимъ, что отклоненія *z* для 5, 7 и 10 поливовъ необходимо отнести за счетъ измѣненной величины *p*, при увеличившемся *t* мы имѣемъ уменьшившееся *z*, что объясняется увеличеніемъ поливного расхода.

Для Иски-Ташкентскаго района мы должны отмѣтить слишкомъ значительное уменьшеніе *z* для 4-го полива по сравненію съ *z* для 3-го полива, тогда какъ *t* измѣнилось въ этомъ періодѣ всего лишь на одинъ день. Прежде всего это объясняется

значительнымъ измѣненіемъ величины  $m$ , а кромѣ того видимо и  $p$  отъ 3-го къ 4-му поливу измѣнялось въ сильной степени. Наконецъ, 6-й поливъ указываетъ на то, что, несмотря на уменьшеніе поливной нормы, величина  $z$  увеличилась, — слѣдовательно, уменьшился поливной расходъ. Что касается Самаркандскаго района, то величина  $z$  измѣняется такъ же, какъ и значеніе  $m$  — наибольшее  $z$  мы имѣемъ для 1-го полива и наименьшее — для 4-го полива. Періодъ  $t$  для 2-го и 3-го поливовъ остается одинаковымъ, слѣдовательно для 2-го полива мы имѣемъ  $p$  меньше, чѣмъ для 3-го.

Перейдемъ теперь къ разсмотрѣнію продолжительности полива люцерны для всѣхъ 3-хъ районовъ. Приведемъ таблицу значеній  $z$ ,  $m$  и  $t$  по поливамъ.

Таблица 90.

№ ПОЛИВОВЪ.	И с ф а р а .			Иски-Ташкентъ.			Самаркандъ.		
	$m$	$t$	$z$	$m$	$t$	$z$	$m$	$t$	$z$
1 . . . . .	92	40	12,93	132	47	16,34	203	29	14,94
2 . . . . .	69	33	8,77	165	50	24,98	165	45	11,47
3 . . . . .	76	39	10,94	136	34	14,18	156	38	14,31
4 . . . . .	91	40	11,05	116	32	8,33	150	46	11,58
5 . . . . .	61	39	10,64	114	48	14,99	—	—	—
6 . . . . .	94	45	13,64	—	—	—	—	—	—
7 . . . . .	73	46	13,26	—	—	—	—	—	—
8 . . . . .	60	39	9,28	—	—	—	—	—	—
9 . . . . .	85	32	12,78	—	—	—	—	—	—
Среднее . .	—	—	11,47	—	—	15,76	—	—	13,08

Для люцерновыхъ посѣвовъ продолжительность полива одной десятины, средняя для оросительнаго періода, не стоитъ въ зависимости отъ физическихъ свойствъ почвъ данныхъ районовъ. Мы уже не разъ говорили, что наиболѣе яркое вліяніе почвенныхъ факторовъ сказывается на орошеніи хлопчатника,



причемъ въ нѣкоторыхъ деталяхъ эта связь тушируется желаніемъ туземца дать побольше воды на эту наиболѣе доходную культуру. Что же касается люцерны, то ее второстепенное значеніе въ бюджетѣ туземнаго хозяйства въ иныхъ случаяхъ создаетъ ненормальныя условія орошенія. Если правильная зависимость между почвами и размѣрами водопользованія нами подмѣчена была и для люцерны, то техническія условія орошенія люцерны не являютъ этой зависимости — орошается люцерна такъ, какъ это доступно при желаніи туземца-хозяина удѣлить максимумъ времени для хлопчатника. Изъ формулы мы имѣемъ зависимость между  $t$  и  $z$ ;  $t = a \cdot z$ , гдѣ  $a = \frac{\omega \cdot p}{\eta \cdot Q \cdot 86400}$ .

Если мы теперь напишемъ эту же формулу въ такомъ видѣ:  $t = b \cdot \omega \cdot z$ , то увидимъ, что  $t$  (какъ было это подмѣчено въ главѣ о срокахъ и длинахъ періодовъ полива) зависитъ отъ того или иного распространенія культуры. Мы имѣемъ таблицу среднихъ  $t$ ,  $z$  для хлопчатника и люцерны и ихъ площади.

Таблица 91.

РАЙОНЪ.	$t$ —сутокъ.		$\omega$ —десятиныхъ.		$z$ —часовъ.	
	для	для	для	для	для	для
	хлопчат.	люцерны.	хлопчат.	люцерны.	хлопчат.	люцерны.
Исфара . . . . .	27	39	92	35	9,64	11,47
Иски-Ташкентъ. .	41	42	267	18	12,74	15,76
Самаркандъ . . .	34	40	28	31	13,27	13,08

Наиболѣе объяснимо удлиненіе  $z$  въ Исфаринскомъ и Иски-Ташкентскомъ районахъ у люцерны по сравненію съ хлопчатникомъ величиной посѣвовъ подъ этими культурами въ районахъ. Мы видимъ, что при уменьшенной площади люцерновыхъ посѣвовъ по сравненію съ хлопковыми посѣвами имѣется возможность удлинить продолжительность полива 1 десятины для люцерны. Это не расходится и съ формулой  $t = b \cdot \omega \cdot z$ .

Если мы увеличимъ  $z$ , то, для сохраненія одного значенія  $t$ , мы должны уменьшить площадь посѣвовъ подъ данной культурой. Съ другой стороны, длина періода для люцерны не

одинакова съ таковой же для хлопчатника—отъ 1 до 12 дней мы наблюдаемъ преувеличеніе въ періодъ  $t$ .

Развивая формулу  $t = a \cdot z$  еще дальше, мы можемъ написать ее такъ:

$$t = c \cdot p \cdot \omega \cdot z, \text{ гдѣ}$$

$$c = \frac{1}{\eta \cdot Q \cdot 86400}$$

То-есть  $t$  кромѣ этого зависитъ еще и отъ  $p$ . Вотъ этой послѣдней величиной и объясняется то обстоятельство, что  $t$  при меньшемъ значеніи  $\omega$  и  $z$  для люцерны въ Самаркандскомъ районѣ по сравненію съ таковыми же для хлопчатника, все-таки больше  $t$  для хлопчатника. Иными словами такое явленіе можетъ объясниться значительной разницей величины  $p$  для люцерны (въ сторону увеличенія) по сравненію съ  $p$  для хлопчатника. Если же значенія  $p$  для этихъ культуръ одинаковы (какъ въ дѣйствительности это и есть), тогда остается объяснить указанное выше явленіе разницей въ коэффициентахъ  $c$ — для хлопчатника и люцерны. Для люцерны  $c$  будетъ большимъ, чѣмъ для хлопчатника.

Что касается величинъ  $z$  по районамъ и поливамъ, то предѣлы колебаній для Исфаринскаго района находятся отъ 8,77 часа до 13,64 часа. Для Иски-Ташкентскаго эти колебанія выражаются цифрами отъ 8,33 до 24,98 часа; и для Самаркандскаго района отъ 11,47 часа до 14,94 часа.

Приведемъ таблицу предѣльныхъ значеній  $z$  для хлопчатника и люцерны по районамъ и выразимъ разницу между максимумомъ и минимумомъ въ %.

Таблица 92.

РАЙОНЪ.	Хлопчатникъ.			Люцерна.		
	$z$ max.	$z$ min.	$z$ max.— $z$ min. въ %/0/0	$z$ max.	$z$ min.	$z$ max.— $z$ min. въ %/0/0
Исфара . . . . .	11,26	8,77	28	13,64	8,77	56
Иски-Ташкентъ . .	15,03	9,61	56	24,98	8,33	200
Самаркандъ . . . .	14,98	10,24	46	14,94	11,47	30

Для двухъ районовъ (Исфаринскаго и Иски-Ташкентскаго) мы видимъ, что орошеніе люцерны поставлено ниже орошенія хлопчатника. Для Самаркандскаго района мы имѣемъ, что большія колебанія  $z$  относятся къ хлопчатнику. Весьма возможно, что послѣдній фактъ объясняется разницей въ площадяхъ:

Хлопчатникъ — 46% — 28 десятинъ.  
Люцерна — 30% — 31 »

Нельзя ли сказать, что степень урегулированности орошенія какой-либо культуры находится въ обратной зависимости отъ распространенія ея—тѣмъ больше данной культуры, тѣмъ нормальнѣе ея орошеніе и еще: орошеніе нормальнѣе для той культуры, которая является наиболѣе распространенной въ данномъ районѣ.

Для окончанія детальнаго обзора величинъ  $z$  мы приведемъ еще данныя относительно бахчей,—для остальныхъ же культуръ ограничимся средними за оросительный періодъ значеніями  $z$  и ея предѣлами.

Таблица 93.

№№ поливовъ.	Исфара.			Иски-Ташкентъ.			Самаркандъ.		
	$m$	$t$	$z$	$m$	$t$	$z$	$m$	$t$	$z$
Пр. . . . .	74	38	15,22	138	23	35,91	—	—	—
1 . . . . .	108	31	15,22	91	36	18,56	141	11	7,08
2 . . . . .	109	48	23,97	78	40	29,86	114	26	8,19
3 . . . . .	24	46	15,22	82	17	41,78	125	19	6,66
4 . . . . .	44	32	7,85	82	14	60,13	112	19	5,92
5 . . . . .	88	33	9,23	56	10	36,35	—	—	—
6 . . . . .	74	35	16,76	—	—	—	—	—	—
7 . . . . .	74	31	16,76	—	—	—	—	—	—
8 . . . . .	74	17	16,76	—	—	—	—	—	—
Среднее . . . .	—	—	15,22	—	—	37,10	—	—	6,96

Не вдаваясь въ детали, мы можемъ только сказать, что въ Иски-Ташкентѣ бахчи являются настолько второстепенной культурой, что для нея удѣляютъ весьма малый поливной расходъ, что и отзывается на излишнемъ удлинении  $z$ . Для Исфаринскаго района мы наблюдаемъ картину наибольшей  $z$  для культуры бахчей по сравненію съ хлопчатникомъ и люцерной, что опять-таки можетъ объясняться малостью величины  $p$ . Самаркандскій районъ даетъ  $z$  для бахчей наименьшее изъ всѣхъ наблюдаемыхъ для только-что описанныхъ культуръ. Необходимо указать, что и  $p$  для этой культуры не такъ велико.

Итакъ закончимъ обзоръ продолжительностей полива 1 десятины какой-либо культуры во всѣхъ 3-хъ районахъ туземнаго хозяйства приведеніемъ, какъ уже сказали выше, таблицы среднихъ и предѣльныхъ  $z$ .

Таблица 94.

РАЙОНЫ:	Культура.	Среднее $z$ .	Максимумъ $z$ .		Минимумъ $z$ .	
			Знач.	№№ пол.	Знач.	№№ пол.
Исфара.	Джугара. . . . .	12,83	17,21	Пр.	9,83	9
	Пшеница оз. . . . .	9,41	—	—	—	—
	Машъ . . . . .	11,48	17,03	4	7,40	3
	Лукъ . . . . .	35,47	58,82	4	22,55	7
Иски-Ташкентъ.	Садъ. . . . .	26,07	40,00	4	9,33	3
Самаркандъ.	Пшеница оз. . . . .	17,58	26,03	Пр.	9,12	1
	„ ар. . . . .	12,66	14,57	1	10,76	2
	Овесь . . . . .	10,57	10,74	1	10,41	2
	Просо . . . . .	13,76	16,49	1	11,98	2
	Джугара. . . . .	9,58	14,06	Пр.	6,25	2
	Кунжутъ. . . . .	13,04	16,69	2	6,42	Пр.
	Виноградъ. . . . .	9,01	9,83	2	8,19	—

Для всѣхъ культуръ и каждаго района мы имѣемъ значенія относительнаго максимума изъ среднихъ за оросительный періодъ  $z$  — для Иски-Ташкента на бахчахъ  $z = 37,10$  часамъ. Относи-

тельный минимум фиксируется для бахчей въ Самаркандскомъ районѣ  $z=6.96$  часа.

Абсолютный минимумъ для Иски-Ташентскаго района для 4-го полива бахчей, гдѣ  $z=60.13$  часа. Абсолютный минимумъ—для Самаркандскаго района, гдѣ для жугары во второмъ поливѣ  $z=6.25$  часа. Въ такихъ предѣлахъ возможны колебанія въ величинѣ продолжительности полива 1 десятины.

Заклучимъ нашъ обзоръ величинъ продолжительности полива 1 десятины подробной таблицей этого элемента техники водопользованія для поселка В. Алексѣевского:

Таблица 95.

№№ поливовъ.	Величина $z$ въ час.			
	Хлопч.	Люцерна.	Пшеница.	Овесь.
1 . . . . .	9,27	10,88	17,86	28,25
2 . . . . .	4,98	10,67	—	—
3 . . . . .	6,90	9,18	—	—
4 . . . . .	—	7,32	—	—
Среднее . . . . .	7,05	9,51	17,86	28,25

### III. Поливной расходъ (поливная струя, поливная единица).

При составленіи проекта орошенія приходится опредѣлять не только размѣры основнаго сооруженія (сопряженія источника орошенія съ оросительной сѣтью), но и размѣры мельчайшихъ частей. Къ таковымъ относятся выпуски изъ распредѣлителей въ оросители 1-го порядка. Въ этомъ случаѣ проектной величиной является тотъ расходъ, которымъ владѣлецъ орошаетъ свое поле—поливной расходъ. Если мы предположимъ, что за разъ во владѣнці одного хозяина орошается не болѣе двухъ поливныхъ площадокъ, то головной шлюзъ, соединяющій распредѣлитель съ оросителемъ 1-го порядка, долженъ быть разсчитанъ на пропускъ 2 поливныхъ единицъ. Съ другой стороны, въ зависимости отъ той или иной величины поливного расхода, находится нормальность орошенія данной площадки. При значительномъ поливномъ рас-

ходѣ возможно ожидать такое воздѣйствіе излишне-большой поливной струи, — увлажненіе площадки получится излишнее; кромѣ того, благодаря большой скорости, можетъ получиться смывъ культурнаго слоя почвы къ пониженнымъ точкамъ поливной площадки. Если же поливной расходъ будетъ малъ, то возможно недостаточное смачиваніе культурнаго слоя почвы. Слѣдовательно, величина поливного расхода должна быть такъ или иначе урегулирована, нельзя ни увеличивать поливного расхода до значительныхъ размѣровъ, съ другой стороны и уменьшеніе должно имѣть свои опредѣленные предѣлы. Изученіе величины поливного расхода въ районахъ съ установившимся орошеніемъ показываетъ, что для главныхъ культуръ величина колеблется въ предѣлахъ отъ 20 до 40 секундолитровъ. Эти предѣлы и надо считать нормальными при отмѣченныхъ нормѣ полива и продолжительности такового для 1 десятины. Перейдемъ теперь къ подробному выясненію величины поливного расхода для разныхъ культуръ. Обзорѣніе размѣровъ поливныхъ расходовъ начнемъ съ культуры хлопчатника.

Таблица 96.

Х л о п ч а т н и к ъ .			
№№ поливовъ.	Полив. расходъ <i>p</i> въ секундол. для:		
	Исфаринскаго района.	Иски-Ташкентскаго района.	Самарканд. района.
Пр. . . . .	—	32,53	—
1 . . . . .	26,50	24,17	40,00
2 . . . . .	28,00	20,62	36,00
3 . . . . .	26,01	21,43	37,00
4 . . . . .	26,08	22,45	43,00
5 . . . . .	24,00	24,50	—
6 . . . . .	23,90	22,62	—
7 . . . . .	25,09	—	—
8 . . . . .	25,79	—	—
9 . . . . .	22,24	—	—
10 . . . . .	23,80	—	—
11 . . . . .	21,09	—	—
Средн. за орос. периодъ . .	24,77	24,05	39,00

Изъ приведенной таблицы мы видимъ, что наибольшій (средній для оросительнаго періода) поливной расходъ опредѣляется у хлопчатника въ Самаркандскомъ районѣ—въ 39 секундолитровъ. Наименьшій мы наблюдаемъ для Иски-Ташкента—24.05 секундолитра и средній въ Исфаринскомъ районѣ—24.77 секундолитра. Несвязанный непосредственно съ вліяніемъ естественно-историческихъ факторовъ, поливной расходъ (его величина) опредѣляется длиной періода полива и величиной поливной нормы. Если мы охарактеризуемъ  $p$ ,  $t$  и  $m$  для Исфаринскаго района, то окажется, что при наименьшемъ (для всѣхъ районовъ)  $m$  въ Исфаринскомъ районѣ наблюдается также наименьшее  $t$ . Обѣ эти величины, особенно  $t$ , являются данными, благодаря которымъ поливной расходъ долженъ быть нѣсколько преувеличеннымъ. Если мы теперь припомнимъ, въ какой зависимости находится  $z$  къ поливному расходу, то окажется, что для хлопчатника въ этомъ районѣ  $z$  не достигаетъ 10 часовъ—слѣдовательно, для того, чтобы своевременно закончить поливъ необходимо нѣсколько увеличить поливной расходъ. Возможно было бы предположить, что при незначительной величинѣ поливной нормы въ Исфаринскомъ районѣ, величина поливного расхода должна была опредѣляться изъ уравненія:

$$102 : 76 = 24 : x, \text{ гдѣ}$$

102 — поливная норма для Иски-Ташкента.

76 — поливная норма для Исфары.

24 — поливной расходъ для Иски-Ташкента.

X =  $\infty$  18 секундолитрамъ.

Въ этомъ случаѣ продолжительность полива (средняя за оросительный періодъ) 1 десятины была бы равна  $\frac{76}{0,0018}$  секундолитровъ или  $z = 11,7$  сутокъ, а при полученномъ  $z$  (имѣя площадь подъ хлопчатникомъ въ 92 десятины) величина  $t$  равнялась бы  $\infty$  45 днямъ, что при опредѣленныхъ условіяхъ водопользованія было бы невозможно въ виду того, что пользованіе водой изъ распредѣлителей въ этомъ районѣ обусловливалось не потребностями культуры, а юридической стороной этого дѣла. Поэтому для сохраненія потребнаго для культуры хлопчатника количества оросительной воды для туземцевъ остался одинъ путь—увеличенія поливного расхода—каковымъ, какъ показываютъ цифры, они и воспользовались. Если мы подсчитаемъ значенія  $t$  и  $z$  при на-

блуденномъ поливномъ расходѣ въ 24,77 секундолитра, то получимъ слѣдующія значенія:

$$z = \frac{76}{p} = 8,53 \text{ часа и}$$

$$t = \omega \cdot z = 8,53 \times 92 = 32,6 \text{ дня.}$$

Зафиксированные равны:

$$z = 9,64 \text{ часа.}$$

$$t = 27 \text{ дней.}$$

Отклоненіе выведенныхъ и наблюденныхъ  $z$  и  $t$  не велико. Что касается Иски-Ташкентскаго района, то здѣсь величина  $z$  при значеніи  $p=24,05$  секундол. мало отличается отъ наблюденной: въ первомъ случаѣ  $z = 11,80$ , во второмъ  $z = 12,74$  часа.

Обращаясь теперь къ наблюденнымъ  $p$  для каждаго полива хлопчатника въ Исфаринскомъ районѣ, мы увидимъ, что максимумъ поливного расхода относится ко 2-му поливу. Кромѣ того, величины  $p$  выше средней ( $= 24,77$ ) отмѣчаются въ 1, 2, 3, 4, 7 и 8 поливахъ. Если мы сопоставимъ эти поливные расходы со средними днями, то окажется, что эти дни совпадаютъ съ 7.VI, 15.VI, 24.VI, 3.VII, 12.VIII, и 20.VIII.

Первая группа съ поливнымъ расходомъ выше средняго (1, 2, 3 и 4 поливы) относится къ наиболѣе водообезпеченной части года; что касается 2-й группы (7 и 8 полива), то эти поливы относятся къ осеннему паводку. Слѣдовательно, повышение величины поливного расхода опредѣляется въ данномъ случаѣ временнымъ повышеніемъ водообезпеченности райоина. Интересно также отмѣтить, что абсолютный максимумъ поливного расхода—28.00 секундолитровъ (2-й поливъ) совпадаетъ съ абсолютнымъ минимумомъ продолжительности полива 1-й десятины. Такого совпаденія для минимума поливного расхода и максимума продолжительности полива 1 десятины не наблюдается.

Обращаясь къ Иски-Ташкентскому району, мы видимъ, что выше средняго ( $= 24,05$  сек.) поливной расходъ наблюдается въ Пр., 1 и 5-мъ поливахъ. Средніе сроки полива одной десятины для Пр. —20.IV, для 1-го—9.V и для 5-го—15.VIII.

Слѣдовательно, первыя повышенія въ величинѣ поливного расхода наблюдаются какъ разъ во время наибольшаго водообезпеченія района (наибольшаго расхода канала); что касается 5-го полива, то въ августѣ въ источникѣ орошенія, въ р. Чирчикѣ, къ этому времени относится время осенняго паводка. Такимъ обра-



зомъ, изъ всего только что сказаннаго явствуетъ, что повышеніе водообезпеченности района вліяетъ на величину поливного расхода.

Благодаря тому, что общимъ явленіемъ для Самаркандскаго района является повышенная водообезпеченность—здѣсь колебанія въ режимѣ источника орошенія возможно предположить не окажутъ вліянія на величину поливного расхода—повышенная поливная норма показываетъ, что оросительной водой этотъ районъ вполне обезпеченъ и что, если и наблюдаются колебанія въ величинѣ поливного расхода, то это нужно отнести за счетъ какихъ-либо другихъ причинъ, а не за счетъ повышенія водообезпеченности путемъ измѣненія режима источника орошенія.

Этимъ мы ограничимъ разборъ общихъ условій измѣненія въ величинѣ поливного расхода вообще и для хлопчатника въ частности и перейдемъ къ разсмотрѣнію величинъ *p* для другихъ культуръ.

Таблица 97.

№№ поливовъ.	Л ю ц е р н а .		
	Полив. расходъ <i>p</i> въ секунд. для:		
	Исфары.	Иски-Ташкента.	Самарканда.
1 . . . . .	20,85	21,34	38,00
2 . . . . .	20,27	18,34	41,00
3 . . . . .	22,10	25,92	38,00
4 . . . . .	20,97	39,28	37,00
5 . . . . .	20,67	23,36	—
6 . . . . .	15,45	—	—
7 . . . . .	14,45	—	—
8 . . . . .	18,75	—	—
9 . . . . .	16,97	—	—
Средн. за орос. періодъ . . .	18,94	25,65	38,50

Та неправильность въ измѣненіи поливного расхода отъ одного района къ другому, которая нами отмѣчена была для хлопчатника, здѣсь для люцерны не наблюдается. Мы видимъ, что наи-

большимъ поливнымъ расходомъ является поливной расходъ въ Самаркандскомъ районѣ; наименьшимъ — поливной расходъ въ Исфаринскомъ.

Интересно привести таблицу среднихъ значеній поливного расхода для люцерны и среднихъ значеній поливного расхода для хлопчатника, причѣмъ за  $p$  для хлопчатника въ Исфаринскомъ районѣ примѣмъ исправленную величину согласно выкладокъ на стр. 130. Поливные расходы для хлопчатника въ Иски-Ташкентскомъ и Самаркандскомъ районахъ оставимъ такими, какими они вычислены изъ наблюденныхъ величинъ.

Таблица 98.

РАЙОНЫ:	$p$ для хлопчатника.	$p$ для люцерны.	Разница $p$ хл. — $p$ лц.
	Въ секундолитрахъ.		
Исфара . . . .	18,00	18,94	+ 0,94
Иски-Ташкентъ	24,05	25,65	+ 1,60
Самаркандъ. .	39,00	38,50	— 0,50

Почти опредѣленно можно сказать, что для Исфаринскаго района (для главныхъ культуръ) поливной расходъ примѣрно равенъ 20 секундолитрамъ; для Иски-Ташкентскаго—25 секундолитрамъ и для Самаркандскаго 40 секундолитрамъ.

Не вдаваясь въ подробное разсмотрѣнiе  $p$  по поливамъ, мы только отмѣтить, что повышенiе надъ среднимъ значенiемъ поливного расхода въ Исфаринскомъ районѣ наблюдается для первыхъ 5-ти поливовъ—перiода весенней водообезпеченности района; что же касается августовскаго паводка, то таковой не сопровождается повышенiемъ (абсолютнымъ) поливного расхода надъ среднимъ за оросительный перiодъ, но относительное его значенiе (8-й поливъ) отмѣчаетъ и это осеннее повышенiе водообезпеченности района, ибо и 7 и 9 поливы имѣютъ поливный расходъ менышiй, чѣмъ въ 8-мъ поливъ.

Въ Иски-Ташкентскомъ районѣ абсолютный максимумъ значенiя падаетъ на 4-й поливъ и равняется 39.28 секундолитра. Также, какъ и для хлопчатника это увеличенiе поливного расхода (среднiй день 4-го полива 15.VIII) совпадаетъ съ осенними

паводками въ источникѣ орошенія и, слѣдовательно, съ повыше-  
ніемъ водообезпеченности района. Весеннее повышение поливного  
расхода, опредѣлявшееся 2 первыми поливами для хлопчатника,  
закончилось на 1-мъ поливѣ со среднимъ срокомъ полива 5.V;  
для люцерны мы имѣемъ, что поливной расходъ для перваго  
полива выше средняго за оросительный періодъ поливного рас-  
хода. Средній срокъ для перваго полива люцерны—10.V. Слѣдо-  
вательно, и для люцерновыхъ поливовъ мы наблюдаемъ весеннее  
повышение водообезпеченности района, а вмѣстѣ съ ней и полив-  
ного расхода.

Какъ и для хлопчатника излишняя водообезпеченность Са-  
маркандскаго района спутала всѣ карты и такой зависимости,  
какую мы вывели для двухъ районовъ, между поливнымъ расхо-  
домъ и водообезпеченностью района нельзя вывести.

Перейдемъ теперь къ рассмотрѣнію поливныхъ расходовъ  
для бахчей. Здѣсь мы детально не будемъ разсматривать вели-  
чины поливныхъ расходовъ, а лишь ограничимся указаніемъ на  
среднія значенія  $p$  и зависимость ихъ абсолютныхъ значеній отъ  
тѣхъ или иныхъ причинъ.

Таблица 99.

№№ поливовъ.	Б а х ч и.		
	Полив. расходъ $p$ въ секундол. для:		
	Исфары.	Иски-Таш- кента.	Самарканда.
Пр. . . . .	13,70	10,64	—
1. . . . .	14,00	14,14	42,00
2. . . . .	13,40	9,31	31,00
3. . . . .	11,00	3,84	42,00
4. . . . .	10,50	3,84	43,00
5. . . . .	18,20	4,31	—
6. . . . .	13,50	—	—
7. . . . .	13,50	—	—
8. . . . .	13,50	—	—
Средн. за орос. періодъ . . .	— 3,50	7,68	39,50

Оставаясь одинаковымъ съ главными культурами въ Самаркандскомъ районѣ, поливной расходъ для бахчей въ Исфаринскомъ и Иски-Ташкентскомъ районахъ поражаетъ насъ своей незначительностью. Это настолько рѣзко бросается въ глаза, что стоитъ остановиться на объясненіи такого явленія. Предварительно приведемъ данныя о распространеніи этой культуры въ районахъ.

Таблица 100.

РАЙОНЫ	Площадь подь бахчами	
	въ десят.	въ ‰ отъ всей.
Исфара . . . . .	2,2	1,1
Иски-Ташкентъ . . . . .	1,6	0,3
Самаркандъ . . . . .	1,9	1,0

Изъ этой таблицы сразу опредѣляется, почему въ Иски-Ташкентскомъ районѣ такая незначительная величина поливного расхода на данную культуру.

Не составляя предмета собого вниманія туземцевъ и почти не занимая самостоятельныхъ площадей—бахчи не яляются предметомъ тщательнаго орошенія.

Видимо, поливъ этой культуры производится попутно съ орошеніемъ другихъ культуръ, поэтому поливной расходъ въ 3½ раза меньше средняго для главныхъ культуръ поливного расхода въ этомъ районѣ. Что касается поливного расхода для бахчей въ Исфаринскомъ районѣ, то и здѣсь видно, что особой тщательности въ увлажненіи не наблюдается, но все же разница для бахчей и для хлочатника или люцерны не такъ велика, какъ въ Иски-Ташкентскомъ.

Излишняя водообезпеченность Самаркандскаго района и тутъ съмысливается, несмотря на то, что подь бахчами занято всего 1,9 десятинъ и, видимо, эта культура не является полевой въ строгомъ смыслѣ слова, туземцы этого района, имѣя въ своемъ распоряженіи достаточное количество оросительной воды, оставляютъ и для культуръ второстепенныхъ одинаковый съ культурами главными поливной расходъ.

Заканчивая обзоръ поливного расхода, мы считаемъ нужнымъ привести таблицу среднихъ за оросительный периодъ значеній  $p$  и предѣлы ихъ колебаній.

Таблица 101.

РАЙОНЫ.	КУЛЬТУРЫ.	Среднее $p$ .	Максимумъ $p$ .		Минимумъ $p$ .	
			Знач.	№№ пол.	Знач.	№№ пол.
Исфара.	Джугара. . . . .	21,52	27,24	2	17,52	8
	Пшеница оз. . . . .	23,18	—	—	—	—
	Машъ . . . . .	19,54	21,90	3	14,00	2
	Лукъ . . . . .	8,50	11,20	7	6,10	2
Иски-Ташкентъ.	Садъ . . . . .	6,53	7,64	2	3,14	3
Самаркандъ.	Пшеница оз. . . . .	41,00	49,00	1	33,00	Пр.
	Пшеница яр. . . . .	40,00	41,00	1	39,00	2
	Овесь . . . . .	52,00	56,00	1	48,00	2
	Просо . . . . .	36,00	41,00	2	33,00	1
	Джугара. . . . .	53,33	72,00	Пр.	27,00	2
	Кунжутъ . . . . .	44,00	56,00	Пр.	36,00	1
	Виноградъ. . . . .	34,50	36,00	1	33,00	2

Необходимо привести данныя относительно наибольшаго средняго значенія  $p$ , такое наблюдается для джугары въ Самаркандскомъ районѣ и равняется 53.33 секундолитра. Наименьшее среднее значеніе  $p$ —для сада въ Иски-Ташкентскомъ районѣ, равное 6.53 секундолитра.

Абсолютный максимумъ фиксируется для джугары въ Самаркандскомъ районѣ 72 секундолитра и абсолютный минимумъ для Иски-Ташкентскаго района для сада—3.14 секундолитра.

Посмотримъ теперь, каковы значенія поливного расхода средняго для районовъ:

- для Исфаринскаго района—18,56 секундолитр.
- „ Иски-Ташкентск. „ —24,85 „
- „ Самаркандскаго „ —41,28 „

Для Иски-Ташкентскаго района мы среднее взяли изъ 2-хъ культуръ—хлопчатника и люцерны, выбросивъ бахчи и садъ—первые потому, что они самостоятельнаго значенія въ хозяйствѣ туземцевъ не имѣютъ, а вторые—вслѣдствіе недостаточности и неясности данныхъ. Принимая это примѣчаніе, мы видимъ, что и въ дѣйствительности для Исфаринскаго района среднимъ является величина въ 18,56  $\approx$  20 секундолитровъ; для Иски-Ташкентскаго — 24,65  $\approx$  25 секундолитровъ и для Самаркандскаго — 41,88  $\approx$  40 секундолитровъ.

Закончимъ обзоръ поливныхъ расходовъ таблицей значеній  $p$  для культуръ пос. В. Алексѣевского.

Таблица 102.

№№ поливовъ.	Величина $p$ въ секундолитрахъ.			
	Хлопчатникъ.	Люцерна.	Пшеница.	Овесь.
1 . . . . .	98,00	44,00	62,00	31,00
2 . . . . .	105,00	38,00	—	—
3 . . . . .	80,00	42,00	—	—
4 . . . . .	—	23,00	—	—
Среднее . . . . .	94,00	37,00	62,00	31,00

**VI. Величина поливной площадки при наблюдаемыхъ  $m$ ,  $p$  и  $z$ .**

Еще въ началѣ отдѣла о технику водопользованія мы привели формулу, рисующую зависимость между поливной нормой, поливнымъ расходомъ и продолжительностью полива.

Смыслъ этой формулы, какъ уже было указано, таковъ: каждой поливной нормѣ соотвѣтствуетъ своя наивыгоднѣйшая при данныхъ условіяхъ величина поливной площади. Практическое примѣненіе данной формулы можетъ быть таково: имѣя сужденіе о величинѣ поливной площади, наблюдаемой въ дѣйствительности, и сравнивая таковую съ наивыгоднѣйшей при данныхъ условіяхъ, мы можемъ сказать, что въ данномъ районѣ землепользованіе нормально или нѣтъ—съ точки зрѣнія принятыхъ размѣровъ и техники водопользованія. Какъ уже было разъ указано: при заданныхъ  $p$  и  $z$  мы опредѣляемъ всякій разъ для любой нормы значеніе (наивыгоднѣйшее) поливной площадки. Это пока-

зываетъ, что, если мы хотимъ примѣнить на поливной площадкѣ въ  $\infty$  1,0 десятину мѣрой ту или иную норму, то по условіямъ водопользованія—его техники—наивыгоднѣйшей для этого случая будетъ норма въ 125,0 куб. с. Если мы разрѣшимъ формулу:

$$\mu = \frac{p \cdot z \cdot 0,36}{m}$$

въ трехъ случаяхъ: 1) при  $m = 125$  куб. с.,  $p = 30$  секундолитровъ, 2) при  $m = 100$  куб. с.,  $p = 30$  сек. и 3) при  $m = 150$  куб. с. и  $p = 30$  секундолитровъ для одной и той же величины поливной площадки  $\mu = 1,036$  десятинь, то увидимъ, какъ фактически измѣнится продолжительность полива 1 десятины.

1-ый случай:

$$\mu = 1,036 \text{ дес.} \quad m = 100,0 \text{ куб. с.}$$

$$p = 30 \text{ секундолитровъ.}$$

$$z = \frac{\mu \cdot m}{p \cdot 0,36} = \frac{1,036 \cdot 100}{0,36 \cdot 30} = 9,6 \text{ часовъ.}$$

2-ой случай:

$$\mu = 1,036 \text{ дес.} \quad m = 125,0 \text{ куб. с.} \quad p = 30 \text{ секундолитровъ.}$$

$$z = \frac{\mu \cdot m}{p \cdot 0,36} = \frac{1,036 \cdot 125}{0,36 \cdot 30} = 12,0 \text{ часовъ.}$$

3-ий случай:

$$\mu = 1,036 \text{ дес.} \quad m = 150 \text{ куб. с.} \quad p = 30 \text{ секундолитровъ.}$$

$$z = \frac{\mu \cdot m}{p \cdot 0,36} = \frac{1,036 \cdot 150}{0,36 \cdot 30} = 14,4 \text{ часовъ.}$$

Предположимъ затѣмъ въ послѣднемъ случаѣ, что удлинять продолжительность полива ни въ коемъ случаѣ нельзя, въ этомъ случаѣ въ формулѣ между всеми указанными величинами пришлось бы измѣнять или величину поливной площадки или поливного расхода. Если бы измѣняли величину площадки, то этимъ самымъ мы измѣнили бы расположеніе оросительной сѣти и, при правильномъ расположеніи орошаемой площади (прямоугольныя поливныя площадки и прямыя линіи—оросители 2-го порядка), тѣмъ самымъ измѣнили разстояніе между двумя оросителями. Мы уже выше подмѣтили связь между величиной нормы и размѣрами наивыгоднѣйшей поливной площадки. Если мы вдумаемся въ эту связь, то окажется, что такая связь не только математическая, но и имѣетъ подъ собою почву вліянія на нее естественно-историческихъ факторовъ. Мы всегда имѣемъ связь

между почвами и размѣромъ поливной нормы въ видѣ: чѣмъ почва плотнѣе (чѣмъ большее количество въ нихъ мелкоземистыхъ частицъ, и чѣмъ плотнѣе ихъ строеніе), тѣмъ большее количество оросительной воды необходимо для наилучшаго увлажненія ихъ. Сопоставляя это съ измѣненіемъ величины наивыгоднѣйшей поливной площадки, мы получимъ слѣдующую формулировку зависимости между величиной  $\mu$  и механическимъ составомъ почвъ: чѣмъ плотнѣе почва, чѣмъ мелкоземистѣе ихъ составъ, тѣмъ меньшая должна быть при прочихъ равныхъ условіяхъ величина наивыгоднѣйшей поливной площадки. Приведенная выше таблица № 84 рисуетъ намъ эту зависимость. Если бы мы задались одинаковой для всѣхъ районовъ продолжительностью полива 1 десятины  $z$ , то возможно было бы составить таблицу измѣненія наивыгоднѣйшей величины поливной площадки  $\mu$  въ зависимости отъ измѣненія поливной нормы и поливного расхода. По этой таблицѣ, имѣя одну изъ слагаемыхъ  $m$  и  $p$ , мы могли бы опредѣлить и значеніе  $\mu$ . Представимъ эту таблицу для нормъ: 36.0; 72.0; 108.0; 144.0; 180.0; 216.0; 252.9; 288.0; 324.0; 360.0. При  $z=10$  часамъ—тогда  $p$  соотвѣтственно будетъ равно 10 секундолитрамъ, 20 секундолитрамъ; 30; 40; 50; 60; 70; 80; 90; 100 и таблица величинъ  $\mu$  приметъ такой видъ.

Таблица 103.

Поливная норма $m$ въ куб. саж.	Поливной расходъ $p$ въ секундолитрахъ.									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
36	1,20	2,40	3,60	4,80	6,00	7,20	8,40	9,60	10,8	12,0
72	0,60	1,20	1,80	2,40	3,00	3,60	4,20	4,80	5,40	6,00
108	0,40	0,80	1,20	1,60	2,00	2,40	2,80	3,20	3,60	4,00
144	0,30	0,60	0,90	1,20	1,50	1,80	2,10	2,40	2,70	3,00
180	0,24	0,48	0,72	0,96	1,20	1,44	1,68	1,92	2,16	2,40
216	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00
252	0,17	0,34	0,51	0,68	0,85	1,02	1,19	1,36	1,53	1,70
288	0,15	0,30	0,45	0,60	0,75	0,90	1,05	1,20	1,35	1,50
324	0,12	0,24	0,36	0,48	0,60	0,72	0,84	0,96	1,08	1,20
360	0,12	0,24	0,36	0,48	0,60	0,72	0,84	0,96	1,08	1,20



Предваривъ свое дальнѣйшее изложеніе этими соображеніями мы перейдемъ къ разсмотрѣнію цифровыхъ данныхъ.

Обзоръ фактическаго матеріала мы начнемъ съ разсмотрѣнія величинъ наивыгоднѣйшей поливной площадки для культуры хлопчатника, для чего приведемъ таблицу значеній  $\mu$  по поливамъ и районамъ (см. табл. 104 на стр. 141).

При обзорѣ этой таблицы мы прежде всего постараемся опредѣлить, отъ какихъ причинъ зависитъ измѣненіе средняго для сросительнаго періода  $\mu$  по районамъ и не является ли это случайнымъ подборомъ фактовъ. Только что нами было указано, что между величиной  $\mu$  и механическимъ составомъ почвъ имѣется опредѣленная связь. Если мы выпишемъ въ особую таблицу значенія среднихъ  $m$ ,  $\mu$  и сохранимъ для каждаго района терминологию почвъ ту, которую мы приняли въ отдѣлѣ о размѣрахъ водопользованія, то выяснится, что связь между почвами и  $\mu$  есть, и что уменьшеніе  $\mu$  отъ Исфаринскаго района къ Самаркандскому не случайно.

Таблица 105.

РАЙОНЪ.	Почвы..	$m$ .	$\mu$ .
Исфаринскій . . . .	Легкія.	76	1,14
Иски-Ташкентъ . . .	Среднія.	102	1,08
Самаркандъ . . . .	Тяжелыя.	179	1,04

Что же мы изъ этой таблицы видимъ? Мы видимъ, что чѣмъ въ почвѣ больше мелкоземистыхъ (глинистыхъ) частицъ, тѣмъ должны быть меньше величины наивыгоднѣйшей поливной площадки. Это подтверждаетъ намъ наши предположенія, высказанныя нѣсколько выше, и сохраняетъ стройность зависимости между величиной поливной площадки и размѣровъ водопользованія. Обращаясь къ детальному разсмотрѣнію цифръ таблицы № 104, мы видимъ, что величина поливной площадки по Исфаринскому району колеблется въ предѣлахъ отъ 1.11 дес. до 1.18 десятинъ; для Иски-Ташкентскаго района эти предѣлы заключаются между 0.97 десятинъ и 1.16 дес.; для Самаркандскаго—отъ 0.98 десятинъ до 1.97 десятинъ. Кривая измѣненія  $\mu$  по поливамъ для Ис-

Т а б л и ц а 104.

РАЙОНЪ. №№ полевовъ.	И с ф а р а.				И с к и - Т а ш е н т ъ .				С а м а р к а н д ъ .			
	<i>m</i>	<i>p</i>	<i>z</i>	$\mu$	<i>m</i>	<i>p</i>	<i>z</i>	$\mu$	<i>m</i>	<i>p</i>	<i>z</i>	$\mu$
Пр. . . . .	—	—	—	—	111	32,53	9,61	1,01	—	—	—	—
1 . . . . .	97	26,50	11,26	1,11	111	24,17	14,13	1,11	213	40,00	14,98	1,06
2 . . . . .	77	28,00	8,77	1,15	102	20,62	15,00	1,09	176	36,00	14,50	1,07
3 . . . . .	76	26,01	9,50	1,17	116	21,43	15,03	1,10	167	37,00	13,34	1,06
4 . . . . .	79	26,08	9,87	1,18	102	22,45	12,28	0,97	162	43,00	10,24	0,98
5 . . . . .	75	24,00	9,85	1,14	90	24,50	11,36	1,11	—	—	—	—
6 . . . . .	80	23,90	10,31	1,12	83	22,62	11,82	1,16	—	—	—	—
7 . . . . .	79	25,09	9,83	1,13	—	—	—	—	—	—	—	—
8 . . . . .	71	25,79	8,90	1,17	—	—	—	—	—	—	—	—
9 . . . . .	67	22,24	9,53	1,14	—	—	—	—	—	—	—	—
10 . . . . .	68	23,80	9,17	1,15	—	—	—	—	—	—	—	—
11 . . . . .	62	21,09	9,07	1,11	—	—	—	—	—	—	—	—
Среднее . . . . .	—	—	—	1,14	—	—	—	1,08	—	—	—	1,04

фаринскаго района начинается и кончается минимумами, максимумъ приходится на 3 и 4 поливы. Кромѣ этихъ поливовъ величина, близкая къ максимуму, фиксируется для 8 полива, причемъ паденіе кривой къ 10-му поливу незначительное. Значенія  $\mu$  ниже средняго наблюдается для 1-го, 6-го, 7-го и 11-го поливовъ. Если бы мы исключили 11 поливъ, то оказалось бы, что наименьшія  $\mu$  опредѣляются высокой поливной нормой. И лишь 11-й поливъ нарушаетъ эту правильность: здѣсь при минимальномъ значеніи поливной нормы мы имѣемъ и минимальную величину  $\mu$ . Последнее объясняется тѣмъ, что и  $p$  и  $z$  для этого полива наименьшія. Необходимо отмѣтить, что здѣсь (при измѣненіи  $\mu$  по поливамъ) такое измѣненіе опредѣляется не разницей въ почвенномъ отношеніи условій полива, а лишь измѣненіями въ величинѣ слагаемыхъ  $\mu$  —  $m$ ,  $p$  и  $z$ . Правда, мы можемъ встрѣтиться съ тѣмъ фактомъ, что, благодаря усиленному кольматажу орошаемаго поля количество мелкоземистыхъ частицъ въ площади орошаемаго поля къ концу оросительнаго періода должно увеличиваться, а слѣдовательно должна уменьшиться величина  $\mu$ . Это явленіе будетъ особенно замѣтно въ томъ случаѣ, если поливная норма будетъ одинакова во всѣхъ поливахъ. На практикѣ же мы встрѣчаемся съ фактомъ уменьшенія къ концу оросительнаго періода поливной нормы, а поэтому чистота измѣненія кривой, измѣненія величины  $\mu$  отъ начала къ концу оросительнаго періода, которая должна понижаться отъ начала къ концу ея, можетъ измѣниться самымъ неожиданнымъ образомъ. Обращаясь къ цифрамъ для Исфаринскаго района, мы видимъ, что наше предположеніе о нарушеніи такой кривой подтверждается фактами. Поливы 6-й и 7-й неожиданно мѣняютъ направление кривой и, благодаря ихъ, мы удалились отъ идеала такой кривой—наклонной прямой отъ начала къ концу оросительнаго періода.

Обращаясь къ Иски-Ташкентскому району, мы видимъ, что значенія выше средняго фиксируются для 1-го, 2-го, 3-го, 5-го и 6-го поливовъ. Причемъ, какъ не странно, а максимумъ относится къ последнему поливу, т.е. къ такому, для котораго  $\mu$  возможно было бы предположить наименьшимъ. Но если обратимъ наше вниманіе на значеніе  $m$  для этого полива, то окажется, что такое необъяснимое повышеніе  $\mu$  опредѣляется минимумомъ значенія поливной нормы.

Что касается Самаркандскаго района, то при его излишней водообезпеченности, все же ходъ кривой измѣненія поливной нормы по поливамъ нормаленъ; этого нельзя сказать про кривую

измѣненія  $\mu$  правда, какъ и должно быть, минимумъ  $\mu$  относится къ послѣднему поливу, но максимумъ наблюдается не для 1-го, а для 2-го полива. Возможно было бы ожидать (если бы  $p$  и  $z$  измѣнялись по длинѣ оросительнаго періода правильно), что значенія  $\mu$  по поливамъ были бы слѣдующія:

1-й поливъ	1.07	десятинь.
2-й »	1.04	»
3-й »	1.01	»
4-й »	0.98	»

Тогда какъ для 1-го полива мы имѣемъ разницу въ  $-0.01$  десятинь, для 2-го  $+0.03$  и для 3-го  $+0.05$ . При правильномъ измѣненіи  $z$ , какъ это мы видимъ изъ таблицы 104, такое расхожденіе предполагаемаго съ наблюдаемымъ объясняется неправильностью въ измѣненіяхъ поливного расхода, что подтверждается и фактическими цифрами.

Перейдемъ теперь къ значеніямъ  $\mu$  по поливамъ и районамъ для культуры люцерны (таблица 106 на стр. 144).

Той правильности въ измѣненіи величины  $\mu$  по районамъ, какая наблюдалась для таковой же у хлопчатника, для люцерны мы не замѣчаемъ,—здѣсь наибольшая средняя  $\mu=1.05$  десятинамъ и относится къ Самаркандскому району. Для Исфаринскаго и Иски-Ташкентскаго районовъ наблюдается одна и та же величина  $\mu=1.01$  десятины. Мы уже имѣли случай убѣдиться, что къ самомъ чистомъ видѣ всѣ естественно-историческіе факторы вліяютъ на технику водопользованія на хлопковыхъ посѣвахъ,—для  $\mu$  это положеніе оказывается также справедливо—та правильность и соотвѣтствіе съ теоретическими предпосылками, какую мы наблюдаемъ для хлопчатника въ величинахъ  $p$ ,  $z$  сохранялась и для  $\mu$ ; съ другой стороны отсутствіе закономерности въ таковыхъ величинахъ для люцерныхъ посѣвовъ не наблюдается и для  $\mu$ . Обращаясь къ детальному разбору величины  $\mu$  по поливамъ въ Исфаринскомъ районѣ мы фиксируемъ прежде всего то обстоятельство, что абсолютный максимумъ значенія  $\mu=+1,31$  дес., какъ бы слѣдовало ожидать, не относится къ первому поливу,—онъ наблюдается у 5-го полива. Но съ другой стороны, соотвѣтствующая ему величина поливной нормы близка къ минимальной—въ 60 куб. с. Абсолютный минимумъ значенія  $\mu=0.81$  дес., не наблюдается, какъ бы слѣдовало предполагать, у послѣдняго полива; съ этой величиной мы встрѣчаемся въ 6-мъ поливѣ, причемъ поливная норма, его сопровождающая, представляетъ изъ себя значеніе наибольшее для всѣхъ поливовъ.

Т а б л и ц а 106.

РАЙОНЪ, №№ ПОЛНОВЪ.	И с ф а р а.				И с к и - Т а ш к е н т ъ.				С а м а р к а н д ъ.			
	т.	р.	з.	μ.	т.	р.	з.	μ.	т.	р.	з.	μ.
1 . . . . .	92	20,85	12,93	1,05	132	21,30	16,34	0,95	203	38,00	14,94	0,85
2 . . . . .	69	20,27	8,77	0,93	165	18,34	24,98	1,00	165	41,00	11,47	1,07
3 . . . . .	76	22,10	10,94	1,14	136	25,92	14,18	0,97	136	38,00	14,31	1,24
4 . . . . .	91	20,97	11,05	0,92	116	39,28	8,33	1,92	150	37,00	11,58	0,98
5 . . . . .	61	20,67	10,64	1,31	114	23,36	14,99	1,11	—	—	—	—
6 . . . . .	94	15,45	13,64	0,81	—	—	—	—	—	—	—	—
7 . . . . .	73	14,45	13,26	0,94	—	—	—	—	—	—	—	—
8 . . . . .	60	18,75	9,28	1,05	—	—	—	—	—	—	—	—
9 . . . . .	85	16,97	12,78	0,92	—	—	—	—	—	—	—	—
Среднее . . . . .	—	—	—	1,01	—	—	—	1,01	—	—	—	1,05

Что касается Иски-Ташкентскаго района, то детальныя данныя относительно величины  $\mu$  таковы: абсолютный максимумъ  $\mu = 1,11$  дес. относится къ 5-му поливу, а абсолютный минимумъ  $\mu = 0,95$  дес. — къ 1-му поливу. Мы уже имѣли случай убѣдиться при разсмотрѣніи  $p$  и  $z$  для этого района, что правильности въ измѣненіи этихъ элементовъ въ Иски-Ташкентскомъ районѣ не наблюдается; ставя это въ связи съ неправильностью въ размѣщеніи поливныхъ нормъ мы можемъ ожидать, что и въ измѣненіяхъ  $\mu$  для этого района мы не встрѣтимъ предполагаемой правильности.

Что касается Самаркандскаго района, то при нормальныхъ измѣненіяхъ въ величинѣ поливной нормы на протяженіи оросительнаго періода, правильности измѣненія въ величинѣ  $\mu$  не наблюдается. Мы имѣемъ абсолютный минимумъ  $\mu = 0,85$  десятинъ для 1-го полива и абсолютный максимумъ  $\mu = 1,24$  десятинъ — для 3-го полива.

Причемъ первое значеніе  $\mu$  опредѣляется наибольшей поливной нормой, среднимъ поливнымъ расходомъ и небольшимъ  $z$ ; второе значеніе опредѣляется близкой къ наименьшей поливной нормѣ, среднимъ поливнымъ расходомъ и близкимъ къ наибольшему значеніемъ  $z$ .

Обратимся теперь къ разсмотрѣнію величины  $\mu$  для бахчей. (См. табл. 107 на стр. 146).

При обзорѣ величинъ  $\mu$  мы не будемъ вдаваться въ детали, а лишь констатируемъ имѣющееся. Наибольшую (средній для района) величину  $\mu$  имѣемъ для Иски-Ташкентскаго района — 1,13 десятинъ; наименьшую  $\mu$  для Самаркандскаго района — 0,80 десятинъ. Абсолютный максимумъ для Исфаринскаго района опредѣляется въ 2,51 десятинъ и относится къ абсолютному минимуму поливной нормы 3-го полива. Абсолютный минимумъ  $\mu$  относится къ 4-му и 5-му поливамъ и равняется 0,68 десятинъ; причемъ поливныя нормы этихъ поливовъ не максимальны. Объясняется это измѣненіями въ другихъ слагаемыхъ  $\mu$  —  $p$  и  $z$ . Иски-Ташкентскій районъ имѣетъ абсолютный минимумъ значеній  $\mu = 1,87$  десятинъ, причемъ этотъ послѣдній относится къ 6-му поливу; абсолютный минимумъ для этого района опредѣляется для 3-го полива и  $= 0,70$  десятинъ. Что касается Самаркандскаго района, то колебанія въ величинѣ  $\mu$  здѣсь не велики, причемъ абсолютный максимумъ значеній  $\mu = 0,82$  десятинъ для 4-го полива, абсолютный минимумъ  $\mu = 0,76$  и относится къ 1-му поливу. Незначительность колебанія объясняется тѣмъ, что водообеспеченность района даетъ возможность

Таблица 107.

РАЙОНЫ. №№ полиговъ.	Исфара.			Икни-Ташкентъ.			Самаркандъ.				
	м.	р.	з.	м.	р.	з.	м.	р.	з.	м.	
Пр. . . . .	74	13,70	15,22	1,01	138	10,64	35,91	1,00	—	—	—
1 . . . . .	108	14,00	15,22	0,71	91	14,14	18,56	1,04	42,00	7,08	0,76
2 . . . . .	109	13,40	23,97	1,07	78	9,31	29,86	1,28	31,00	8,19	0,80
3 . . . . .	24	11,00	15,22	2,51	82	3,84	41,78	0,70	42,00	6,66	0,81
4 . . . . .	44	10,50	7,85	0,68	82	3,84	60,13	1,01	43,00	5,92	0,82
5 . . . . .	88	18,20	9,23	0,68	56	4,31	36,35	1,01	—	—	—
6 . . . . .	74	13,50	16,76	1,09	88	6,67	68,65	1,87	—	—	—
7 . . . . .	74	13,50	16,76	1,09	—	—	—	—	—	—	—
8 . . . . .	74	13,50	16,76	1,09	—	—	—	—	—	—	—
Среднее . . . . .	—	—	—	1,10	—	—	—	1,13	—	—	0,80

оставлять однообразными значенія  $m$  и  $p$  тѣмъ самымъ сглаживать незначительность въ величинѣ  $z$ , а слѣдовательно имѣть значеніе  $\mu$  для всѣхъ поливовъ близкимъ къ среднему.

Для окончательной характеристики значенія  $\mu$  въ туземныхъ хозяйствахъ Туркестана полезно будетъ привести таблицу среднихъ значеній и предѣловъ колебанія  $\mu$  для остальныхъ культуръ и по каждому району, какъ это мы дѣлали при разсмотрѣніи величинъ  $p$  и  $z$ .

Таблица 108.

РАЙОНЫ.	КУЛЬТУРА.	Среднее $\mu$	Максимумъ $\mu$		Минимумъ $\mu$	
			Знач.	№№ пол.	Знач.	№№ пол.
Исфара.	Джугара . . . . .	1,07	1,22	9	0,82	6
	Пшеница оз. . . . .	1,07	—	—	—	—
	Машъ . . . . .	1,21	1,69	4	1,01	1
	Лукъ . . . . .	1,45	2,70	4	0,97	5
Иски-Ташкентъ.	Садъ . . . . .	0,99	1,00	1,4,5	0,96	3
Самаркандъ.	Пшеница оз. . . . .	1,14	1,17	Пр.	1,10	1
	Пшеница яр. . . . .	1,00	1,03	1	0,97	2
	Овесъ . . . . .	1,09	1,14	1	1,03	2
	Просо . . . . .	1,39	1,76	1	0,98	3
	Джугара . . . . .	1,01	1,01	Пр. 2	1,00	1
	Кунжутъ . . . . .	1,48	2,08	2	1,13	Пр.
	Виноградъ . . . . .	1,12	1,18	2	1,05	1

Закончимъ эту таблицу подсчетомъ среднихъ (для каждаго района) значеній  $\mu$  независимо отъ культуръ. Если мы исключимъ изъ культуръ Самаркандскаго района кунжутъ и просо, благодаря малой ихъ распространенности, то получимъ таблицу значеній  $\mu$  среднихъ для района.



Таблица 109.

Р А Й О Н Ъ.	Почвы.	<i>m</i>	$\mu$
Исфаринскій . . . . .	Легкія.	76	1,15
Иски-Ташкентъ . . . . .	Среднія.	102	1,05
Самаркандъ . . . . .	Тяжелыя.	179	1,03

Таблица подтверждаетъ сказанное въ началѣ этой главы. Для характеристики орошенія въ пос. В. Алексѣевскомъ, приведемъ таблицу, рисующую намъ значенія  $\mu$  для культуръ, входящихъ въ составъ посѣвной площади его.

Таблица 110.

№№ поливовъ.	Хлопчат- никъ.	Люцерна.	Пшеница озимая.	Овесь.
	Величина $\mu$ въ десятинахъ.			
Поливъ 1 . .	1,08	1,03	1,73	1,01
„ 2 . .	1,24	1,02	—	—
„ 3 . .	1,17	1,13	—	—
„ 4 . .	—	0,99	—	—
Среднее . . .	1,16	1,04	1,73	1,01

Заклучимъ главу о величинѣ средней теоретической поливной площадки указаніемъ на тѣ фактическіе предѣлы колебаній въ величинѣ отдѣльно поливаемыхъ площадокъ, которые были наблюдаемы по культурамъ и районамъ.

Таблица 111.

КУЛЬТУРЫ:	И с ф а р а .			Иски-Ташкентъ.			Самаркандъ.		
	Вычислен. $\mu$ .	Наблюденное $\mu$ .		Вычислен. $\mu$ .	Наблюденное $\mu$ .		Вычислен. $\mu$ .	Наблюденное $\mu$ .	
		Макс.	Мин.		Макс.	Мин.		Макс.	Мин.
Хлопчатникъ . . .	1,14	0,68	0,03	1,08	9,01	0,03	1,04	2,00	0,25
Люцерна . . . . .	1,01	1,17	0,03	1,01	2,85	0,07	1,05	6,00	0,25
Бахчи . . . . .	1,10	—	—	1,13	0,26	0,03	0,80	0,50	0,06
Пшеница оз. . . .	1,07	0,71	0,04	—	—	—	1,14	5,00	0,25
Джугара . . . . .	1,07	0,42	0,04	—	—	—	1,01	0,25	0,13
Пшеница яр. . . .	—	—	—	—	—	—	1,00	5,00	0,38
Машъ . . . . .	1,21	—	—	—	—	—	—	—	—
Лукъ . . . . .	1,45	0,15	0,01	—	—	—	—	—	—
Овесъ . . . . .	—	—	—	—	—	—	1,09	3,07	1,00
Просо . . . . .	—	—	—	—	—	—	1,39	1,75	0,13
Кунжутъ . . . . .	—	—	—	—	—	—	1,48	1,38	0,13
Виноградъ . . . .	—	—	—	—	—	—	1,12	1,00	0,13
Садъ . . . . .	—	—	—	0,99	0,35	0,17	—	—	—
Среднее . . . . .	1,15	0,43	0,03	1,05	3,12	0,08	1,03	2,60	0,27
Въ %/о . . . . .	100	37	3	100	202	3	100	252	26

Обратимся къ разсмотрѣнiю среднихъ по районамъ. Прежде всего намъ бросается въ глаза то обстоятельство, что въ Исфаринскомъ районѣ максимумъ наблюдаемой величины поливной площадки ни для одной культуры не достигаетъ значенiя вычисленной теоретически поливной площадки. Въ среднемъ различiе между первой и второй величиной въ два раза. Что касается двухъ другихъ районовъ, то здѣсь максимумъ опредѣленно (въ среднемъ) въ два раза больше наивыгоднѣйшей величины поливной площадки. Абсолютныя значенiя максимумовъ наблюденныхъ

поливныхъ площадокъ въ Исфаринскомъ районѣ лишь для одной культуры достигаютъ значенія выше 1 десятины—для люцерны. Что касается Иски-Ташкентскаго района, то здѣсь абсолютный максимумъ исчисляется для хлопчатника въ 9.01 десятинь, а для Самаркандскаго района—для люцерны—6 десятинь. Чѣмъ же объяснить такіе малые размѣры поливныхъ площадокъ для Исфаринскаго района. Наиболѣе достовѣрнымъ объясненіемъ является то обстоятельство, что въ этомъ районѣ величина поливной площадки регулируется ни требованіями оросительной техники, а исключительно условіями землепользованія. Въ связи съ густымъ населеніемъ мы имѣмъ въ районѣ орошаемыхъ земель исключительную дробность землепользованія. При тѣхъ цѣнахъ на землю (орошаемая часть ея доходить до 3000—4000 рублей за 1 десятину) такая дробность угодій вполне объяснима. Минимальныя значенія величинъ поливаемыхъ площадокъ показываютъ намъ, что даже для хлопчатника отдѣльно-поливаемые площадки измѣряются квадратными саженьми и въ своемъ минимумѣ достигаютъ всего 72 кв. саж.

Что касается двухъ остальныхъ районовъ, то здѣсь дробности въ землепользованіи не наблюдается; причеиъ Иски-Ташкентскія земли приходится раздѣлить на 2 категоріи: 1) категорія сартовъ-собственниковъ, гдѣ величина отдѣльно поливаемыхъ площадокъ имѣетъ весьма незначительныя значенія—доходить до 0.03 десятинь=72 кв. саж. и 2) категорія арендаторовъ-сартовъ, гдѣ величина отдѣльно-поливаемыхъ площадокъ можетъ уже регулироваться условіями техники водопользованія, а съ другой стороны регулируется размѣрами арендныхъ единицъ. Что касается Самаркандскаго района, то величина поливаемыхъ площадокъ не спускается ниже 0.06 десятинь=144 кв. саж., причеиъ вообще землепользованіе здѣсь болѣе крупное. Все вышесказанное мы привели для того, чтобы указать, что въ жизни величина отдѣльно-поливаемыхъ площадокъ регулируется даже у туземцевъ, людей искупенныхъ въ орошеніи, не только условіями оросительной техники, а главнымъ образомъ болѣе могучимъ факторомъ землепользованія—цѣной на землю.

На этомъ заканчиваемъ свой обзоръ техники водопользованія въ условіяхъ туземнаго орошаемаго хозяйства Туркестана, изученной Гидромодульной Частью въ 1914 году.

## Заключение.

### I. Размѣры водопользованія.

#### а) Средняя поливная норма по районамъ.

Для хлопчатника:

Исфаринскій районъ . . . . .	76 куб. с.
Иски-Ташкентскій районъ . . . . .	102 „ „
Самаркандскій „ . . . . .	179 „ „

Для люцерны:

Исфаринскій районъ . . . . .	78 куб. с.
Иски-Ташкентъ . . . . .	133 „ „
Самаркандскій районъ . . . . .	168 „ „

Для бахчей:

Исфаринскій районъ . . . . .	74 куб. с.
Иски-Ташкентскій районъ . . . . .	79 „ „
Самаркандскій „ . . . . .	95 „ „

б) Почвенные факторы вліяють на величину средней поливной нормы — механический состав — чѣмъ мелкоземистѣ почвы, тѣмъ поливныя нормы больше; близость грунтовыхъ водъ понижаетъ величину поливной нормы.

в) Климатическіе факторы вліяють не въ столь сильной степени на величину поливной нормы.

#### г) Число поливокъ.

Для хлопчатника:

Исфаринскій районъ . . . . .	11 поливокъ.
Иски-Ташкентскій районъ . . . . .	7 „
Самаркандскій „ . . . . .	4 поливки.

Для люцерны:

Исфаринскій районъ . . . . .	9 поливокъ.
Иски-Ташкентскій районъ . . . . .	5 „
Самаркандскій „ . . . . .	4 поливки.

Для бахчей:

Исфаринскій районъ . . . . .	8 поливокъ.
Иски-Ташкентскій районъ . . . . .	5 „
Самаркандскій „ . . . . .	4 поливки.

д) На число поливовъ главнымъ образомъ вліяетъ водопроницаемость и близость къ дневной поверхности подпочвеннаго горизонта: чѣмъ водопроницаемѣе и ближе къ дневной поверхности подпочвенный горизонтъ, тѣмъ большее количество поливовъ должно быть дано на культуру, ибо тѣмъ скорѣе падаетъ отъ одного къ слѣдующему поливу влажность почвы.

е) Климатическіе факторы вліяютъ на число поливовъ: чѣмъ выше транспирація (а для сего должно быть максимумъ средн.  $t^{\circ}$  и минимумъ осадковъ и влажности воздуха), тѣмъ скорѣе расходуются запасы влаги изъ почвы и тѣмъ чаще слѣдуетъ поливать культуру,—слѣдовательно, тѣмъ большее количество поливовъ необходимо для сего.

ж) Чѣмъ большее количество поливовъ дано для посѣвовъ, тѣмъ больше оросительная норма.

#### Оросительная норма.

Для хлопчатника:

Исфаринскій районъ . . . . .	831 куб. с.
Иски-Ташкентскій районъ . . . . .	715 " "
Самаркандскій " . . . . .	718 " "

Для люцерны:

Исфаринскій районъ . . . . .	700 куб. с.
Иски-Ташкентскій районъ . . . . .	663 " "
Самаркандскій " . . . . .	674 " "

Для бахчей:

Исфаринскій районъ . . . . .	670 куб. с.
Иски-Ташкентскій районъ . . . . .	471 " "
Самаркандскій " . . . . .	381 " "

з) На оросительной нормѣ сказывается водообезпеченность какого-либо района, слѣдовало бы ожидать въ Самаркандскомъ районѣ оросительную норму меньшую, чѣмъ въ Иски-Ташкентскомъ, а оказывается, что для двухъ главныхъ культуръ таковая выше въ Самаркандскомъ районѣ, это опредѣляется излишней водообезпеченностью района.

и) Водообезпеченностью района называемъ то число куб. с. воды, которое приходится на каждую десятину площади района, причѣмъ сюда не входятъ сбросныя воды; водообезпеченность для Исфаринскаго района 834 куб., Иски-Ташкентскаго—909 куб. с., Самаркандскаго—1093 куб. с.

к) Сроки поливовъ культуры заключаются въ предѣлахъ.

Для хлопчатника:

въ Исфаринскомъ районѣ . . . . .	3.VI—26.IX	ороси- тельный период.
„ Иски-Ташкентскомъ районѣ. . . . .	5.IV—20.IX	
„ Самаркандскомъ „ . . . . .	7.VI—21.IX	

Для люцерны:

въ Исфаринскомъ районѣ . . . . .	2.V— 8.IX
„ Иски-Ташкентскомъ районѣ. . . . .	20.IV—18.IX
„ Самаркандскомъ „ . . . . .	16.V—11.IX

Для бахчей:

въ Исфаринскомъ районѣ . . . . .	8.V—29.VIII
„ Иски-Ташкентскомъ районѣ. . . . .	6.VI—13.VIII
„ Самаркандскомъ „ . . . . .	28.IV— 5.VIII

л) Средняя для оросительнаго періода длина поливнаго періода.

Для хлопчатника:

Исфаринскій районъ. . . . .	27 дней.
Иски-Ташкентскій районъ . . . . .	41 день.
Самаркандскій „ . . . . .	29 дней.

Для люцерны:

Исфаринскій районъ. . . . .	39 дней.
Иски-Ташкентскій районъ . . . . .	42 дня.
Самаркандскій „ . . . . .	40 дней.

Для бахчей:

Исфаринскій районъ. . . . .	34 дня.
Иски-Ташкентскій районъ . . . . .	23 „
Самаркандскій „ . . . . .	16 дней.

м) Наибольшее вліяніе на величину средняго поливнаго періода оказываетъ поливная норма и коэффициентъ полезнаго дѣйствія системы.

н) Длина периода орошения.

Для хлопчатника:

Исфаринский районъ . . .	116 дней.
Иски-Ташкентский районъ . . .	169 <sup>1)</sup> „
Самаркандский „ . . .	107 „

Для люцерны:

Исфаринский районъ . . .	130 дней.
Иски-Ташкентский районъ . . .	152 дня.
Самаркандский „ . . .	119 дней.

Для бахчей:

Исфаринский районъ . . .	114 дней.
Иски-Ташкентский районъ . . .	69 „
Самаркандский „ . . .	100 „

о) Коэффициентъ полезнаго дѣйствія системы есть отношеніе количества воды потребленнаго посѣвами даннаго района къ количеству воды, заприходованному за системой. Коэффициентъ полезнаго дѣйствія для:

Исфаринскаго района . . .	0,746
Иски-Ташкентскаго района . . .	0,612
Самаркандскаго „ . . .	0,400

п) Средній гидромодуль потребления (периодическій) для районовъ по культурамъ слѣдующій:

(Въ секундолитрахъ на десятину.)

Таблица 112

Районъ. Культура.	Исфара.	Иски-Таш- кентъ.	Самаркандъ.
Хлопчатникъ.	0,357	0,307	0,634
Люцерна . . .	0,232	0,353	0,521
Бахчи . . . .	0,272	0,516	0,668

<sup>1)</sup> 150 дней безъ предпосѣвнаго полива.

р) Средній гидромодуль подачи (периодическій) для районов по культурамъ слѣдующій:

Таблица 113.

Районъ. Культура.	Исфара.	Иски-Таш- кентъ.	Самаркандъ.
Хлопчатникъ.	0,478	0,502	1,587
Люцерна. . .	0,311	0,577	1,303
Бахчи . . . .	0,364	0,843	1,671

е) Средній оросительный гидромодуль потребления и подачи по культурамъ и районамъ слѣдующій:

Таблица 114.

Районъ. Культура.	И с ф а р а .		Иски-Ташкентъ.		Самаркандъ.	
	Потр.	Под.	Потр.	Под.	Потр.	Под.
Хлопчатникъ. . .	0,828	1,100	0,490	0,801	0,777	1,943
Люцерна. . . . .	0,623	0,835	0,505	0,825	0,656	1,640
Бахчи . . . . .	0,680	0,911	0,555	0,907	0,639	1,598

т) Гидромодуль (средній) подачи и потребления системы.

Исфара—подачи . . . . . 0,838; потребления. . . . . 0,625  
 Иски-Ташкентъ—подачи. . 0,719; „ . . . . . 0,440  
 Самаркандъ— „ . . 1,095; „ . . . . . 0,438

Примѣчаніе: для значеній гидромодуля — всѣ величины въ секундолитрахъ.



у) Оросительная способность секундоединицы расхода канала.

Исфара на 1 литр./сек. . . . .	1,18 дес.;	на 1 куб. ф./сек.	34,4 д.
Иски-Ташкентъ на 1 литр./сек. . . . .	1,39	" "	1 " " 40,5 "
Самаркандь " 1 " . . . . .	0,91	" "	1 " " 26,6 "

### II. Техника водопользования.

а) Продолжительность полива 1 дес.

Для хлопчатника:

Исфаринский районъ . . . . .	9,64 часа
Иски-Ташкентский районъ . . . . .	12,74 "
Самаркандский " . . . . .	13,27 "

Для люцерны:

Исфара . . . . .	11,47 часа
Иски-Ташкентъ . . . . .	15,76 "
Самаркандь . . . . .	13,08 "

Для бахчей:

Исфара . . . . .	15,22 часа
Иски-Ташкентъ . . . . .	37,10 "
Самаркандь . . . . .	6,96 "

б) Абсолютный максимум  $z$  для района:

Исфара—Лукъ . . . . .	35,47 часа
Иски-Ташкентъ—Бахчи . . . . .	37,10 "
Самаркандь—Пшеница оз . . . . .	17,58 "

в) Абсолютный минимум  $z$  для района:

Исфара—Пшеница оз . . . . .	9,41 часа.
Иски-Ташкентъ—Хлопчатникъ . . . . .	12,74 "
Самаркандь—Бахчи . . . . .	6,96 "

г) Поливной расходъ средний для района:

Исфара . . . . .	18,56 сек. $\infty$ 20
Иски-Ташкентъ . . . . .	24,65 " $\infty$ 25
Самаркандь . . . . .	41,88 " $\infty$ 40

д) Поливной расходъ по районамъ.

Для хлопчатника:

Исфара . . . . .	24,77 сек.
Иски-Ташкентъ . . . . .	24,05 ”
Самаркандь . . . . .	39,00 ”

Для люцерны:

Исфара . . . . .	18,94 сек.
Иски-Ташкентъ . . . . .	25,65 ”
Самаркандь . . . . .	38,50 ”

Для бахчей:

Исфара . . . . .	13,50 сек.
Иски-Ташкентъ . . . . .	7,68 ”
Самаркандь . . . . .	38,50 ”

На этомъ заканчиваемъ обзоръ водопользованія въ туземныхъ хозяйствахъ Гуркестана, причемъ считаемъ долгомъ отмѣтить, что программа изученія водопользованія исполнена Гидромодульною Частью въ 1914 году не полностью, въ этомъ году центр тяжести лежалъ на изученіи вопроса о размѣрахъ водопользованія, а во второй части (техника водопользованія) лишь намѣчались основныя положенія, и есть надежда, что весьма интересный для водопользованія вопросъ—техника его—будетъ изученъ болѣе подробно въ 1915 году.

*Б. Аркановъ.*

## Матеріали по изученію фактическаго оросительнаго модуля и водопользованія въ пос. В. Алексѣевскомъ, Спасской волости, Ходжентскаго уѣзда, Самаркандской области въ 1914 г.

### Географическое положеніе.

Поселокъ В. Алексѣевскій образованъ въ 1913 году изъ колонизаціоннаго фонда въ Голодной Степи, орошеннаго системой Романовскаго канала. Его географическое положеніе таково (примѣрно): широта около  $40^{\circ}44'$  и долгота— $38^{\circ}24'$ . Расположенъ поселокъ у линіи Средне-Азіатской желѣзной дороги, соединяющей городъ Ташкентъ со ст. Черняево, у развѣзда № 121. Расстояніе между пос. Алексѣевскимъ и областнымъ городомъ Самаркандомъ по линіи желѣзной дороги 247 верстъ; расстояніе отъ пос. до волостнаго села (село Спасское) по грунтовой дорогѣ 28 верстъ. Абсолютная высота надъ уровнемъ Каспійскаго моря (по даннымъ желѣзн. дор. раз. № 121) равна 952,77 фут.

Поселокъ раскинулся на площади приблизительно въ 3000 десятинъ по тремъ распредѣлителямъ Романовской системы: П—23, П—21, П—19. Земли пос. Алексѣевскаго лежатъ между правой вѣтвью и Шурь-Узякскимъ сброснымъ коллекторомъ. Уклонъ мѣстности отъ правой вѣтви къ Шурь-Узякскому сбросу примѣрно = 0,00075 или 37,5 сотокъ на 1 версту. По всей площади поселка раскинуто 4 усадебныхъ мѣста. Въ административноводномъ отношеніи земли пос. Алексѣевскаго раздѣлены на околотки, причѣмъ въ каждомъ околоткѣ около 500—750 десятинъ—околотокъ представляетъ собой группу хозяевъ-потребителей оросительной воды изъ даннаго распредѣлительнаго канала. Напримѣръ, въ 1-й околотокъ пос. Алексѣевскаго входятъ 46 домохозяевъ, получающихъ воду изъ распредѣлителя № 21 Правой вѣтви Романовскаго канала—П—21.

Работы Гидромодульной Части 1914 года велись на земляхъ 1-го околотка. Центральное положеніе околотка и положеніе его по длинѣ уклона мѣстности дало возможность включить въ районъ работъ всѣ типы рельефовъ земель поселка.

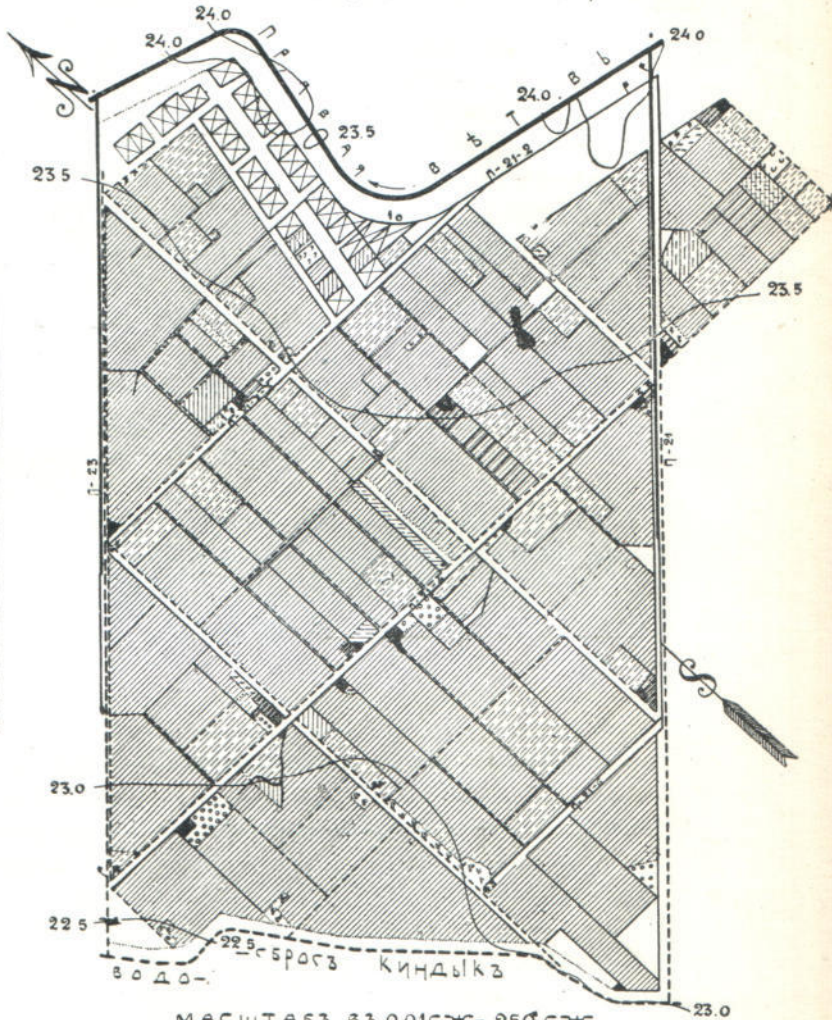
Планъ обследованнаго района (въ 1914 г.) съ показаніемъ оросительной и сбросной сѣти представленъ на черт. № 6.

# ПЛАНЪ

РАЙОНА ИЗСЛѢДОВАНІЯ ФАКТИЧЕСКАГО ОРОСИТЕЛЬНОГО МОДУЛЯ ВЪ 1914 Г.  
ВЪ ПОС. АЛЕКСѢЕВСКОМЪ ГОЛОДНОЙ СТЕПИ ХОДЖЕНСКАГО У. САМАРКАН. ОБЛ.  
СЪ ПОКАЗАНІЕМЪ ОРОСИТЕЛЬНОЙ И СБРОСНОЙ СѢТІ

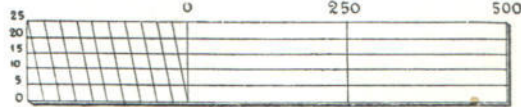
## ЭКСПЛИКАЦІЯ

КУЛЬТУРЫ	ДЕСЯТ	%
ХЛОПЧАТН.	336.50	66.23
ПШЕНИЦА	55.323	10.89
САДЫ.	3.704	0.73
ПЕРС. КЛЕВ.	0.250	0.05
ЛЮЦЕРНА	3.484	0.68
ЯЧМЕНЬ	2.862	0.56
МАШЪ	2.577	0.51
ПРОСО	1.858	0.36
КУНЖУТЪ	0.450	0.09
КУКУРУЗА	0.926	0.18
ВИНОГРАД.	0.151	0.03
БАХЧА	0.992	0.20
КАРТОФЕЛ.	0.640	0.16
ОВЕСЪ	2.425	0.47
СОЛОНЧАК	2.343	0.46
ПОСТРОЙКИ	2.197	0.43
УСАД. ПЛОЩ.	13.037	2.56
ДОРИАРЫ	46.308	9.14
НЕОБРАБОТ. ЗЕМ.	32.012	6.30
ВСЕГО	508.039	100



Черт. № 6.

МАШТАБЪ ВЪ 001СЖ - 250СЖ.



## УСЛОВНЫЯ ОБОЗНАЧЕНІЯ.

	хлопчатникъ		МАШЪ		огороды		водомѣрн. посты
	пшеница		ПРОСО		овесъ		ГОРИЗОНТАЛИ
	люцерна		КУНЖУТЪ		САДЪ		СКВАЖИНЫ
	ячмень		КУКУРУЗА		НЕОБРАБОТ. ЗЕМ.		СОЛОНЦЫ
	персидскій клѣв.		БАХЧА		УСАДБН. ЗЕМЛ.		ОРОСИТ. СѢТЬ
	виноградникъ		КАРТОФЕЛЬ		ПОСТР. И ДВОРЫ		СБРОСН. СѢТЬ

### Землепользование и водопользование.

Переселенцы вообще поселка В. Алексѣвскаго и въ частности 1-го околотка сѣли на земли съ января—февраля 1914 года (и нѣкоторые съ сентября 1913 года). Зачисленіе же за переселенцами участковъ въ большинствѣ произошло еще осенью 1913 г., начиная съ сентября мѣсяца этого года. Общія условія заселенія указанныхъ участковъ были таковы: переселенецъ долженъ имѣть матеріальное обезпеченіе въ размѣрѣ 1000 р. Затѣмъ въ теченіе *двухъ лѣтъ* онъ обязанъ былъ привести свой участокъ въ культурный видъ—произвести разбивку обывательской (внутри участка) сѣти, произвести посѣвы и построить домъ. Въ первый годъ заселенія на многихъ участкахъ наблюдалось явленіе сдачи владѣльцами въ 1—2-лѣтнюю аренду участковъ. Арендаторъ, несвязанный по договору обязательствомъ постройки жилища, стремился лишь къ использованию производительныхъ силъ участка—производилъ посѣвы и разбивалъ лишь необходимую оросительную сѣть внутри участка. Такимъ образомъ, юридически по 1-му околотку мы встрѣтились съ довольно сильно развитымъ типомъ хозяйства: арендаторскимъ.

Что же касается водопользованія, то схема его такова: весь поселокъ получалъ воду изъ Правой вѣтви Романовской магистральной тремъ указанными выше распредѣлителями. Затѣмъ данный околотокъ получалъ воду для орошенія своихъ полей изъ присвоеннаго ему распредѣлителя. Были установлены очереди: въ теченіе недѣли или 10 дней вся вода распредѣлителя использовалась хозяевами, входящими въ данный околотокъ. Общій надзоръ за водопользованіемъ поселка несъ на себѣ водный надзиратель изъ штата по постройкѣ и эксплуатаціи Романовской системы. Распредѣленіе воды внутри околотка производилось выборнымъ хозяевами даннаго околотка, мирабомъ, коему и было поручено слѣдить за выполненіемъ очередного водопользованія.

1-й околотокъ заключаетъ въ себѣ 46 участковъ и при недѣльной очереди въ день поливается 6,57 участковъ, при 10-дневной же—4,6 участковъ. Строгаго соблюденія очередей не имѣлось: зачастую переселенцы обмѣнивались между собой ими.

Средняя величина участка—11,04 десятины, включая сюда и усадебныя и неудобныя земли, фактически же величина участковъ колебалась отъ 7,68 десятинъ до 10,42 десятинъ, не включая усадебныхъ земель.

Посѣвной площади было въ среднемъ на участокъ 8,95 деся-

тинъ. Такимъ образомъ, по первому околотку  $\%$  непосѣвной площади = 18,88, включая сюда и усадебную площадь.

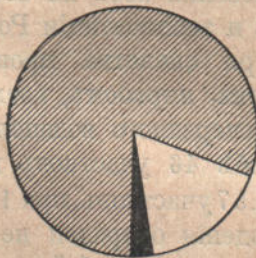
На 1 участокъ, не включая усадебныхъ мѣста, неудобной земли—16,32%.

Таблица 115.

Наименованіе площади.	Площадь въ десят.	Площадь въ $\%$	Площадь въ десят.	Площадь въ $\%$
	В С Е Г О .		На 1 участокъ.	
В С Е Г О . . . . .	508,039	100	11,04	100
Изъ нихъ: посѣвной .	412,14	81,12	8,95	81,12
непосѣвной .	95,899	18,88	2,09	18,88
Изъ непосѣвной:				
усадебной .	13,037	2,56	0,29	2,56
неудобной .	82,862	16,32	1,80	16,32

Прилагаемая диаграмма (черт. № 7) характеризуетъ распределеніе земли на посѣвную, усадебную и неудобную площади.

### Распределение угодий



Условн. обозначенія:

- усадебной 2,56%
- неудобной 16,32%
- посѣвной 81,12%

Черт. № 7.

### Полеводство.

Составъ посѣвной площади мы видимъ изъ таблицы 116. Ни о какомъ сѣвооборотѣ въ 1-мъ околоткѣ (да и во всѣхъ осталь-

ныхъ) пос. Алексѣевского не можетъ быть рѣчи. Культура хлопчатника превалируетъ надъ всѣми остальными—ея 81,7%.

Таблица 116.

Существующій составъ поливаемыхъ культуръ.

КУЛЬТУРА.	Площадь подъ куль- турой въ де- сятинахъ.	% составъ культуръ.
Хлопчатникъ . . . . .	336,50	81,7
Пшеница . . . . .	55,32	13,4
Люцерна . . . . .	3,73	0,9
Садъ . . . . .	3,70	0,9
Ячмень . . . . .	2,86	0,7
Машъ . . . . .	2,58	0,6
Овесъ . . . . .	2,43	0,6
Просо . . . . .	1,86	0,5
Бахчи . . . . .	0,99	0,2
Кукуруза . . . . .	0,93	0,2
Картофель . . . . .	0,64	0,2
Кунжутъ . . . . .	0,45	0,1
Виноградники . . . . .	0,15	—
	412,14	100

Дальше идутъ злаковые (пшеница, ячмень, овесъ), коихъ 14,7% и всего лишь 3,6% остальныхъ культуръ (люцерна, садъ, машъ, просо, бахчи, кукуруза, картофель, кунжутъ и виноградъ (черт. № 8).

Что же касается площади подъ хлопчатникомъ по отдѣльнымъ участкамъ, то участки №№ 6, 10, 12, 16, 20, 27, 28, 29, 32, 36 и 40 цѣликомъ заняты хлопчатникомъ—площадь подъ нимъ=100%, и только, какъ минимумъ на уч. №№ 17, 37 и 43

процентъ площади подь хлопчатникомъ == (по порядку №№ участ-  
ковъ) 36,75% ; 38,7% и 50,7%. Такое непомѣрное развитіе хлоп-  
ковой площади въ только-что заселенномъ поселкѣ опредѣляется  
во-первыхъ, спросомъ на хлопковое волокно и во-вторыхъ, боль-  
шей доходностью хлопковыхъ посѣвовъ сравнительно съ другими  
культурами. За хлопчатникомъ идутъ злаковыя; наличность въ  
хозяйствѣ переселенцевъ этого рода культуръ, а также и люцер-  
ны объясняется необходимостью посѣва ихъ для собственнаго  
употребленія. Тѣмъ же можно объяснить присутствіе остальныхъ  
культуръ (коихъ каждой въ отдѣльности не болѣе 1,0%) и лишь  
хлопчатникъ представляетъ изъ себя культуру съ огромнымъ  
промышленнымъ значеніемъ. (См. табл. 117 на стр. 163).

### Распределение культуръ



Черт. № 8.

Въ первомъ околоткѣ для 1914 года наблюдаются слѣдую-  
щія полеводственные работы на земляхъ подь культурой хлоп-  
чатника:

1. Вспашка весенняя.
2. Боронованіе 1- 2- 3-кратное.
3. Посѣвъ.
4. Отъ 2-хъ до 3-хъ мотыженій.
5. Прорѣживание.
6. Сборъ.
7. Вспашка осенняя.

Данныя по обработкѣ земель подь культурами приведены въ  
таблицѣ 117 (стр. 163).

Раздѣлка полей у переселенцевъ ниже таковой же у ту-  
земцевъ, что можетъ быть объяснено болѣе значительной пло-



Таблица 117.

№ д'лянокъ.	О Б Р А Б О Т К А.								Сборъ урожая.
	Всѣшка вѣсенняя.	Боронованіе.	Посѣвъ.	1-е мотыженіе.	2-е мотыженіе.	3-е мотыженіе.	Прорѣживаніе.	Всѣшка осенняя.	
П ш е н и ц а.									
1	11.II	18.III	18.III						12.VI
2		18.III	18.III					15.XII	9.VI
4	10.III	21.III	21.III						11.VI
О в е с ъ.									
3	3.III	27.III	27.III						11.VII
Х л о п ч а т н и к ъ.									
5	17.III	29.III	10.IV						5.IX
6	17.III	29.III	10.IV						5.IX
7	8.III	15.III	1.IV						
8	8.III	15.III	1.IV						
9	8.III	15.III	1.IV						
10	8.III	15.III	2.IV						
11	9.III	14.III	1.IV	16.VI	5.VII	1.VIII	16.VI		11.IX
12	9.III	14.III	1.IV	16.VI	5.VII	1.VIII	16.VI		18.IX
13	9.III	14.III	1.IV	16.IV	5.VII	1.VIII	16.VI		20.IX
14	13.III	21.III	1.IV	25.V	7.VI		25.V		
15	13.III	21.III	1.IV	25.V	7.VI		25.V		
16	13.III	21.III	1.IV	25.V	7.VI		25.V		
17	13.III	21.III	1.IV	25.V	7.VI		25.V		
18	15.III	22.III	15.IV	5.VI	7.VI		5.VI		
19	15.III	22.III	15.IV	5.VI	7.VI		5.VI		
20	15.III	22.III	15.IV	5.VI	7.VI		5.VI		

Продолженіе.

№ дѣлянокъ.	О Б Р А Б О Т К А.							Сборъ урожая.
	Всѣлка вс- сѣнная.	Боронованіе.	Посѣвъ.	1-е мотыженіе.	2-е мотыженіе.	3-е мотыженіе.	Прорѣживаніе.	
23	10.II	1.III	11.IV	27.V	8.VI		27.V	19.IX
24	7.II	15.II	3.IV	15.V	7.VI			10.IX
25	7.II	15.II	3.IV	15.V	7.VI		15.V	13.IX
26	1.I	23.III	7.IV	2.VI	5.VI	20.VI	2.VI	24.IX
27		23.III	7.IV	2.VI	5.VI	20.VI	2.VI	24.IX
28		23.III	7.IV	2.VI	5.VI	20.VI	2.VI	25.IX
29	3.I	23.III	7.IV	2.VI	5.VI	20.VI	2.VI	25.IX
30	4.I	20.III	7.IV	2.VI	5.VI	20.VI	2.VI	26.IX
31	4.I	20.III	7.IV	2.VI	5.VI	20.VI	2.VI	26.IX
32	4.I	20.III	8.IV	2.VI	5.VI	18.VI	2.VI	27.IX
33	4.I	20.III	8.IV	2.VI	4.VI	18.VI	2.VI	27.IX
34	4.I	17.III	8.IV	2.VI	4.VI	18.VI	2.VI	28.IX
35	4.I	17.III	8.IV	2.VI	4.VI	18.VI	2.VI	28.IX
36	4.I	17.III	8.IV	2.VI	4.VI	18.VI	2.VI	28.IX
37	10.I	18.I	5.V	3.V	13.VI		3.V	14.IX
38	10.I	18.I	5.V	3.V	13.VI		3.V	14.IX
39	10.I	20.I	5.V	3.V	13.VI		3.V	20.IX
40	9.I	20.I	5.V	3.V	13.V		3.V	22.IX
41	13.III	20.III	27.III	25.V	21.VI		25.V	23.VIII
42	17.III	20.III	27.III	25.V	21.VI		25.V	25.VIII
43	19.III	20.III	27.III	25.V	21.VI		25.V	29.VIII
44	19.III	20.III	8.IV	25.V	21.VI		25.V	5.IX
45	19.III	20.III	8.IV	25.V	21.VI		25.V	8.IX
46	19.III	21.III	8.IV	25.V	21.VI		25.V	25.IX

Продолженіе.

№ дѣляннѣ.	О Б Р А Б О Т К А.								Сборъ урожая.
	Вспашка вѣсенняя.	Боронованіе.	Посѣвъ.	1-е мотыженіе.	2-е мотыженіе.	3-е мотыженіе.	Прорѣживаніе.	Вспашка осенняя.	
47	5.III	10.III	3.IV	27.V	20.VI		27.V	25.XI	15.IX
48	5.IV	10.IV	17.IV	23.V	10.VI	25.VI	23.V	25.XI	8.X
49	5.IV	10.IV	17.IV	13.V	10.VI	25.VI	23.V	25.XI	8.X
50	23.III	30.III	3.IV	22.V	10.VI	25.VI	22.V	25.XI	10.X
51	23.III	24.III	3.IV	22.V	10.VI	25.VI	22.V	25.XI	10.X
52	23.III	24.III	3.V	22.V	10.VI	25.VI	22.V	25.XI	10.X
53	23.III	24.III	3.IV	22.V	10.V	.VI	22.V	25.X	11.X
54	23.III	24.III	3.IV	22.V	10.VI	25.VI	22.V	25.XI	11.X
55	10.III	16.III	13.IV	16.VI	5.VII	1.VIII	16.VI		9.X
56	10.III	16.III	13.IV	16.VI	5.VII	1.VIII	16.VI		9.X
57	10.III	16.III	13.IV	16.VI	5.VII	1.VIII	16.VI		
58	1.III	12.III	5.IV	18.VI			18.VI		30.IX
59	1.III	12.III	5.IV	18.VI			18.VI		30.IX
60	1.III	12.III	5.IV	18.VI			18.VI		1.X
61	1.III	12.III	5.IV	18.VI			18.VI		1.X
Л ю ц е р н а.									
63	18.II	18.III	18.III						14.VIII
64	15.III		5.IV						3.IX
65		27.III	27.III					18.IX	11.VIII
66		2.IV	2.IV					18.IX	11.VIII
68		2.IV	2.IV					18.IX	11.VIII

щадью посѣвовъ у одного хозяина. Видъ вспаханнаго и проробороненнаго поля неважный: комковатое строеніе почвы не вездѣ выдержано, есть огрѣхи.

Уходъ за хлопкомъ тоже оставляетъ желать лучшаго. Что касается сроковъ работъ, то предѣлы наблюденныхъ сроковъ слѣдующіе:

Таблица 118.

Наименованіе работъ.	Наблюденные сроки.	
	отъ	до
Вспашка весенняя . . . . .	1.I	5.IV
Боронованіе . . . . .	18.I	10.IV
Посѣвъ . . . . .	27.III	5.V
1-е мотыженіе . . . . .	3.V	18.VI
2-е " . . . . .	4.VI	5.VII
3-е " . . . . .	18.VI	1.VIII
Прорѣживаніе . . . . .	22.V	18.VI
Полка . . . . .	—	—
Сборъ 1 . . . . .	11.VIII	10.X

Изъ таблицы видно, что наиболѣе ранній посѣвъ былъ произведенъ 27.III и наиболѣе поздній 5.V. Въ большинствѣ случаевъ мы имѣемъ 3 мотыженія, причемъ для перваго околотка для наблюденныхъ случаевъ мотыженіе 1-е продолжается 45 дней, 2-е—32 дня, 3-е—42 дня.

Полки не наблюдается совсѣмъ. Прорѣживаніе началось уже съ 22-го мая и закончено было 18-го іюня,—число дней отъ посѣва до прорѣживанія колебалось въ предѣлахъ отъ 28 дней до 77 дней. Въ 1914 году обстоятельства военнаго времени сказались на полеводственныхъ работахъ переселенцевъ: послѣ 19.VII мужское населеніе поселка сильно сократилось, поэтому сельскохозяйственныя работы по сбору урожая затянулись до глубокой осени (какъ исключительное явленіе, сборъ иногда производился лишь въ декабрѣ мѣсяцѣ) и число сборовъ понизилось до одного. Если

считать (по даннымъ Голодно-Степской Опытной станціи, отчетъ за 1910 годъ) для хлопчатника время отъ посѣва до сбора урожая равнымъ 137 днямъ, то опозданіе со сборомъ въ пос. Алексѣевскомъ въ 1914 году будетъ колебаться въ предѣлахъ отъ 2 дней до 41 дня, а въ исключительныхъ случаяхъ, когда сборъ былъ затянутъ до декабря—это опозданіе выражалось уже не однимъ мѣсяцемъ.

Тутъ же необходимо сказать нѣсколько словъ объ агрономической сторонѣ орошаемаго хозяйства переселенцевъ пос. Алексѣевского.

Основной особенностью орошенія земель въ этомъ поселкѣ является неустановленность такового, сказывающаяся въ перемѣнной и значительной по сравненію съ туземными величинѣ отдѣльно поливаемыхъ площадокъ. Въ большинствѣ случаевъ величина этихъ площадокъ колебалась въ предѣлахъ отъ 8,0 дес. до 0,25 дес. Сравнительно съ туземными площадками увеличеніе было въ 1,5—2 раза. Кромѣ того переселенцы изучали рельефъ своего участка на первомъ поливѣ, такъ что уже второй поливъ они производили при измѣненной конфигураціи отдѣльно поливаемой площадки. Какъ на примѣръ такого измѣненія укажу на участокъ № 5-й, на которомъ первый поливъ былъ произведенъ отдѣльно для каждой изъ 8 дѣлянокъ, а въ слѣдующіе 2 полива заливались всѣ 8 дѣлянокъ сразу.

Первый годъ орошенія въ пос. Алексѣевскомъ характеризовался отсутствіемъ тщательной планировки полей—эта причина въ связи съ величиной и неустановившимися размѣрами отдѣльно-поливаемыхъ площадокъ сильно сказывалась на величинѣ поливной (особенно для 1-го полива) нормы. (См. табл. 119 на стр. 168).

Какъ на примѣръ исключительной величины поливной нормы, укажу на поливную норму въ 574 куб. саж. за 1-й поливъ на дѣлянкѣ № 26. Площадь ея была 0,961 дес.; поливной расходъ (средній за поливъ) — 85 сек.-литр.—при нормальномъ поливномъ расходѣ такая норма объяснялась, конечно, вліяніемъ микро-рельефа уч. (отсутствіе планировки) и слишкомъ значительной площадью поливаемой карты.

Къ агрономическимъ условіямъ орошенія необходимо отнести еще и урожайность посѣвовъ.

Средняя урожайность пшеницы озимой — 25,98 пуд.

Средняя урожайность люцерны — 39,37 пуд.

Средняя урожайность хлопчатника — 63,17 пуд.

Урожай овса — 145,92 пуд.

Таблица 119.

№№ дѣля- нокъ.	Ороситель- ная норма въ куб. саж. на 1 десят.	Урожай въ пудахъ на 1 десят.	Число обо- ровъ.	№№ дѣля- нокъ.	Ороситель- ная норма въ куб. саж. на 1 десят.	Урожай въ пудахъ на 1 десят.	Число обо- ровъ.
П ш е н и ц а .				39	651,5	61,00	1
1	288,2	23,82	1	40	338,1	69,26	1
2	136,5	28,14	1	41	350,0	13,26	1
4	263,9	9,73	1	42	388,4	21,61	1
О в е с ь .				43	416,3	26,23	1
3	313,3	145,92	1	44	552,3	23,10	1
Х л о п ч а т н и к ь .				45	190,7	22,15	1
5	471,5	42,63	1	46	243,7	43,13	1
6	424,1	40,21	1	47	221,2	76,05	1
11	883,5	55,82	1	48	326,8	93,98	1
12	985,0	57,52	1	49	474,1	96,79	1
13	1114,5	65,48	1	50	488,6	90,40	1
23	327,3	68,43	1	51	578,6	104,17	1
24	808,8	58,78	1	52	358,0	109,81	1
25	727,0	46,78	1	53	409,7	102,21	1
26	757,8	49,51	1	54	716,0	110,50	1
27	1503,0	54,60	1	55	936,1	73,80	1
28	859,7	48,82	1	56	889,4	76,64	1
29	852,0	41,81	1	58	1413,8	45,12	1
30	366,4	51,84	1	59	1363,6	36,33	1
31	617,5	58,45	1	60	1212,1	39,36	1
32	640,7	66,20	1	61	1047,9	38,55	1
33	519,3	49,36	1	Л ю ц е р н а .			
34	714,5	70,10	1	63	410,8	15,89	1
35	652,7	52,77	1	64	472,1	18,43	1
36	733,4	56,99	1	66	444,2	63,38	1
37	674,5	83,86	1	67	538,4	67,10	1
38	579,2	70,57	1	68	341,7	31,05	1

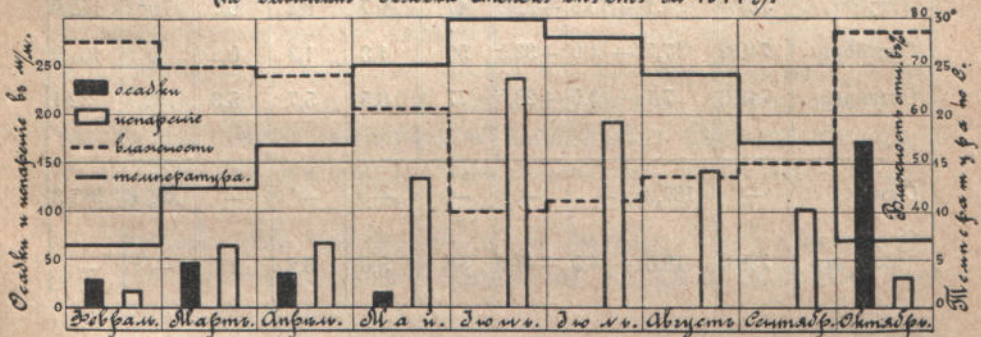
Предѣлы колебанія урожая для

пшеницы . . . . .	9,73— 28,14 п.
люцерны . . . . .	15,89— 67,10 „
хлопчатника . . . . .	13,26—110,50 „

**Климатическія условія.**

Гидромодульная Часть въ пос. В. Алексѣевскомъ не производила метеорологическихъ наблюденій въ 1914 году, поэтому характеристика климата будетъ дана примѣрная и по результатамъ метеорологической станціи при Голодно Степской Опытной Станціи въ отчетѣ по Гидромодульному Отдѣлу при названной станціи; здѣсь лишь умѣстно будетъ привести среднія мѣсячныя и графикъ (черт. № 9), рисующія измѣненія основныхъ климатическихъ элементовъ—средней температуры, относительной влажности, осадковъ и испаренія.

*Графикъ метеорологическихъ элементовъ  
(по даннымъ Голодно-Степск. оп. ст. за 1914 г.).*



Черт. № 9.

Прилагаемая таблица 120 рисуетъ намъ характеристику климатическихъ данныхъ за оросительный періодъ 1914 года по даннымъ Голодно-Степской Опытной Станціи. Несомнѣнно, что эти цифры для пос. В. Алексѣевского имѣютъ лишь относительное значеніе, ибо станція Голодно-Степская обслуживаетъ районъ, уже заселенный съ большимъ количествомъ насажденій; площадь же пос. В. Алексѣевского такими насажденіями бѣдна; кромѣ того, географическое положеніе станціи и поселка В. Алексѣевского нѣсколько иное—широта для перваго—40° 45', для втораго—40° 44'; высота надъ уровнемъ моря—для перваго—1046 ф. для втораго—953 ф.

Таблица 120.

Таблица средних значений климатических факторовъ для оросительнаго періода (съ 1. II по 1. XI) 1914 года.

МѢСЯЦЫ.	Давленіе барометра въ м/м.	Температура.			Относительная влажность въ 0/0.	Облачность.			Осадки въ м/м.	Испареніе въ м/м.
		Средняя.	Minimum.	Maximum.		Въ 7 <sup>h</sup> .	Въ 1 <sup>h</sup> .	Въ 9 <sup>h</sup> .		
Февраль .	741,6	6,4	— 2,5	+16,5	75	8,0	7,0	6,2	29,1	17,4
Мартъ . .	741,3	12,3	— 0,5	+28,5	70	4,5	4,4	3,4	47,5	65,2
Апрѣль . .	740,6	16,8	+ 2,0	+34,5	68	6,4	5,4	4,9	36,9	66,8
Май . . . .	737,8	25,1	+11,5	+38,0	61	2,8	3,4	1,8	17,4	133,3
Іюнь . . . .	732,9	29,8	+14,1	+43,4	40	1,0	0,3	0,8	0	236,5
Іюль . . . .	732,3	27,9	+12,4	+40,6	42	1,0	1,0	0,9	0	192,1
Августъ . .	737,1	24,1	+10,5	+38,0	47	0,7	0,4	0,7	0	142,0
Сентябрь . .	740,2	17,7	— 1,0	+33,5	50	1,3	1,3	0,2	0	101,9
Октябрь . .	743,6	7,1	— 4,5	+23,5	77	6,5	5,7	5,3	172,7	32,1
Сумма . . .	—	167,2	—	—	—	—	—	—	303,6	987,3
Среднее за орос. пер.	738,6	18,6	— 4,5	+43,4	59	3,6	3,2	2,7	—	—

Не смотря на все это, основныя движенія погоды все же остаются одними и тѣми же для всей Голодной Степи.

Принято, что оросительный періодъ (1. II—XI) для пос. В. Алексѣевского равенъ 242 днямъ, а вегетационный періодъ (1. IV—1. X)—183 дня.

Среднія значенія для оросительнаго періода основныхъ элементовъ климата слѣдующія:

- Барометрическое давленіе . . . . . 738,6 м/м.
- Средняя температура . . . . . 18,6°
- Относительная влажность . . . . . 59<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.
- Осадки . . . . . 303,6 м/м.
- Испареніе . . . . . 987,3 „



Послѣдній весенній заморозокъ наблюдался 6.II, а послѣдній осенній заморозокъ—30.IX.

Длина безморознаго періода—235 дней.

*Вегетаціонный періодъ* имѣеть слѣдующія величины основныхъ элементовъ климата:

Барометрическое давленіе . . .	736,8 m/m.
Средняя температура . . . . .	23,5°
Относительная влажность . . . . .	51%.
Осадки въ m/m. . . . .	54,3 m/m.
Испареніе въ m/m. . . . .	872,6 "

Сумма температуръ за вегетаціонный періодъ:

$$\Sigma T = 4319,1^{\circ}.$$

Для указанныхъ періодовъ мы наблюдаемъ слѣдующее явленіе: минимумъ давленія (732,9 и 732,3) приходится на VI и VII мѣсяцы; максимумъ средней температуры (29,8 и 27,9°) на IV и V; минимумъ влажности относительной (40 и 42), на VI и VII; въ іюнѣ, іюлѣ, августѣ и сентябрѣ осадковъ совсѣмъ не наблюдается; что же касается до испаренія, то въ эти мѣсяцы испаряется 672,5 m/m, т.-е. 68,1% отъ полного испаренія за оросительный періодъ и 77,0% отъ испаренія за вегетаціонный періодъ. Максимумъ температуры наблюдается въ іюнѣ мѣсяцѣ и = 43,4°; минимумъ температуры наблюдался въ октябрѣ мѣсяцѣ и = 4,5°.

Прилагаемая кривыя (черт. № 9) характеризуютъ измѣненія перечисленныхъ выше элементовъ погоды по мѣсяцамъ оросительнаго періода.

Не останавливаясь на болѣе подробной характеристикѣ метеорологическихъ данныхъ 1914 года, полагаю, что эти данныя будутъ разобраны и освѣщены въ отчетѣ о работахъ по изученію оптимальныхъ нормъ орошенія на Гидромодульномъ отдѣлѣ при Голодно-Степской Опытной Станціи.

#### Почвенныя условія.

Почвы пос. В. Алексѣевского Н. А. Димо относятъ къ типу почвъ тяжелыхъ и среднихъ суглинистыхъ, засоленныхъ, на слоистыхъ глинисто-иловатыхъ отложеніяхъ. По его даннымъ грунтовая вода залегаетъ на глубинѣ отъ 2,5 до 5,0 метровъ и степень засоленности ихъ отъ 1,0 до 2,5 граммъ на 1 ltr., т.-е. отъ 0,1% до 0,25%.

Агрономъ С. В. Понятоскій въ своемъ трудѣ «Опытъ изученія хлопководства въ Туркестанскомъ краѣ и Закаспійской области» говоритъ, что Голодно-Степскія почвы главнымъ образомъ имѣютъ сульфаты и карбонаты и малое количество хлоридовъ. Нами были взяты для пос. В. Алексѣевского два образца почвъ—на орошенной площади и въ дѣвственной неорошенной степи.

Къ моменту составленія отчета анализы этихъ образцовъ еще не закончены, поэтому приходится ограничиться вышесказаннымъ.

#### Общія условія орошенія.

Источникомъ орошенія для поселка В. Алексѣевского служитъ рѣка Сыръ-Дарья, изъ которой вода черезъ головное сооруженіе у ст. Хилково, Средне-Азіатской жел. дор., подается черезъ магистральный каналъ въ Правую вѣтвь его до головъ распределителей П—21, П—19 и П—23. Эти послѣдніе уже снабжаютъ водой соотвѣтствующіе околотки.

Въ предѣлахъ околотка 1-го дѣйствуетъ распределитель 1-го порядка П—21, а къ участкамъ вода подводится распределителями 2-го порядка: П—21—1, П—21—2, П—21—3 и для каждаго изъ нихъ по 3 оросителя 1-го порядка.

Длина оросительной сѣти слагается изъ длины распределителя П—21—2,85 верстъ, распределителей 2-го порядка—2,88 и оросителей перваго порядка — 17,03 верстъ.

Такимъ образомъ длина всей сѣти — 22,76 верстъ. На одинъ участокъ, такимъ образомъ, приходится:

Распределителей 1-го порядка	—0.0632	версты.
2-го	”	—0.0639   ”
Оросителей 1-го	”	—0.3700 верстъ.

Состояніе сѣти, въ виду того, что она была проведена лишь лишь въ 1913 году, было таково, что потери на фильтрацію оросительной воды при прохожденіи ея по сѣти достигали 57%,—объяснялось это тѣмъ, что смоченный периметръ всѣхъ каналовъ не успѣлъ закольматироваться, дамбы не уплотнились. Отводъ отработанныхъ оросительныхъ водъ производился цѣлой сѣтью сбросныхъ канавъ: 2-го порядка, 1-го порядка и коллектора. Коллекторъ Киндыкъ заложенъ былъ по низшимъ точкамъ, онъ служилъ водопріемникомъ для всѣхъ сбросныхъ водъ съ участка. Мы имѣемъ расходъ Киндыка = 0,087 куб. с./сек., расходъ для В.—

К.—24 = 0,00337 куб. с./сек., расходъ для В.—К.—24—1 =  
= 0,00191 куб. с./сек.

### Приходо-расходъ оросительной воды.

Изученіе нормъ фактическаго водопользованія поставлено было въ 1 околоткѣ пос. В. Алексѣевского съ 14 мая 1914 года и закончено было въ началѣ октября 1914 года.

Вся посѣвная площадь (412,14 десят.) орошалась распределителемъ 1-го порядка—П—21, въ головѣ котораго и производился учетъ оросительной воды, поступающей на изучаемый районъ. Въ результатъ наблюдений за 140 дней существованія гидрометрическаго поста на П—21 оказалось, что средній секундный расходъ этого канала за 140 дней получился 0,0514 куб. с./сек. или въ футахъ—17,63 куб. фт./сек. Среднее суточное количество воды выражалось въ куб. с. нижеслѣдующей цифрой—4438,15 куб. с. (См. табл. 121 на стр. 174).

Приведенная таблица рисуетъ намъ измѣненіе какъ секунднаго расхода, такъ и суточнаго количества воды канала П—21 по недѣлямъ даннаго періода. Максимумъ средняго суточнаго расхода и суточнаго количества воды относится къ недѣлѣ съ 2-го по 8-е іюля. И, вообще, съ 25-го іюня по 15-е іюля наблюденіе увеличенія расхода канала, такъ сказать—паводокъ его. Частное повышеніе расхода наблюдается также и въ августѣ мѣсяцѣ въ теченіе 3-хъ недѣль по 19 августа. Число недѣль съ отклоненіемъ отъ средняго расхода канала въ сторону максимума = 9, а въ сторону минимума = 11 недѣль, такимъ образомъ, каналъ работалъ съ повышеннымъ расходомъ въ теченіе 45% дней, а съ пониженнымъ расходомъ въ теченіе 55% дней. Первый повышенный расходъ наблюдался съ 14 по 20 мая. Имѣя въ виду то обстоятельство, что работы Гидромодульной Части начались позже начала полива,—есть данныя думать, что эта недѣля является концомъ перваго паводковаго періода жизни канала П—21. Второй паводокъ начался съ конца іюня и окончился 19 августа,—продолжительность его была 56 дней. Отклоненія отъ средняго секунднаго расхода выражались въ куб. с.:

въ сторону максимума—0,11514.

” ” ” минимуму — 0,02244.

Общее количество воды, пропущенное черезъ гидрометрическій постъ въ головѣ П—21 = 621341,35 куб. с. и средній секундный расходъ = 0,0514 куб. с./сек., какъ это было сказано выше;

Таблица 121.

Расходъ воды въ головѣ  
отвода П—21.

Расходъ воды на сбросной системѣ.

Мѣсяцы и числа	Расходъ во- ды въ куб. саж. въ 1 се- кунду.	Средній су- точный рас- ходъ воды въ куб. саж.	Мѣсяцы и числа	Сбросъ В—К—24—1			Сбросъ В—К—24.		
				Расходъ вод. въ к. саж. въ 1 секунд.	Средній сут. рас. воды въ куб. саж.	Расходъ вод. въ к. саж. въ 1 секунд.	Средній сут. рас. воды въ куб. саж.		
Май.			Май.						
14—20 .	0,06048	5225,47	14—20 .	0,00707	610,85	За время съ 14 мая по 24 июня расх. на сбросъ измѣрялся въ одномъ пунктѣ при слияніи В— К—24—1 съ В— К—24.			
21—27 .	0,04064	3511,30	21—27 .	0,01308	1130,11				
Июнь.			Июнь.						
28— 3 .	0,02853	2464,99	28— 3 .	0,00267	230,69				
4—10 .	0,04192	3621,89	4—10 .	0,00150	129,60				
11—17 .	0,03420	2954,88	11—17 .	0,00480	414,72				
18—24 .	0,04880	4216,32	18—24 .	0,00528	456,19				
Июль.			Июль.						
25— 1 .	0,07426	6416,06	25— 1 .	0,00774	668,74	0,00446	385,34		
2— 8 .	0,11514	9948,10	2— 8 .	0,00326	281,66	(пять дн.) 0,00184	158,98		
9—15 .	0,07780	6721,92	9—15 .	0,00694	599,62	0,00280	241,92		
16—22 .	0,05480	4734,72	16—22 .	0,00324	279,94	0,00308	266,11		
23—29 .	0,05253	4538,59	23—29 .	(пять дн.) 0,00168	145,15	(чет. дн.) 0,00576	497,66		
Августъ.			Августъ.						
30— 5 .	0,06227	5380,13	30— 5 .	0,00339	292,90	0,00011	9,50		
6—12 .	0,06194	5351,62	6—12 .	0,00169	146,02	0,00090	77,76		
13—19 .	0,05630	4864,32	13—19 .	(чет. дня) 0,00057	49,25	0,00120	103,68		
20—26 .	0,04803	4149,79	20—26 .	(три дня) 0,00029	25,06	(три дня) 0,00014	12,10		
Сентябрь.			Сентябрь.						
27— 2 .	0,03038	2624,83	27— 2 .	0,00024	20,74	0,00033	28,51		
3— 9 .	0,03724	3217,54	7	(два дня) 0,00022	19,00	(два дня) 0,00042	36,29		
10—16 .	0,03418	2953,15	16	0,00024	20,74	—	—		
17—23 .	0,02244	1938,82	28	0,00018	15,55	—	—		
24—30 .	0,04547	3928,61							
Итого. .	—	621341,35	Итого. .	—	37125,33	—	10380,93		

орошалось этимъ расходомъ 412,14 десят., слѣдовательно, средняя оросительная способность 1 куб. с. выражается въ 8020 дес. или, перевода на десятино-футы,—1 куб. ф. орошалъ за періодъ въ 140 дней  $\omega$  23,4 десятины. Принимая во вниманіе, что учетъ воды начался не съ первыхъ поливовъ, мы можемъ считать, что 1 куб. ф. въ условія орошаемаго хозяйства пос. В. Алексѣевского орошалъ въ 1914 году 20 десятинъ.

Такимъ образомъ, на районъ изученія въ теченіе 140 дней было пропущено всего 621341,35 куб. с. Изъ этого количества воды часть была израсходована на поливъ—непосредственно употреблена культурами посѣвной площади; часть (и очень значительная) пошла на потери въ каналахъ отъ распределителя П—21 до сброса Киндыкъ; и, наконецъ, остатокъ былъ сброшенъ черезъ Киндыкъ въ Шурь-Узякъ. Математическая зависимость между этими четырьмя величинами выражается слѣдующимъ образомъ:

$$\alpha = W_I - (W_0 + W_{II}) \text{ куб. с.}$$

$$W_I = W_0 + W_{II} + \alpha \text{ куб. с.}$$

$$\eta = \frac{W_0}{W_I - W_{II}}$$

Такимъ образомъ прежде всего необходимо выяснитъ вслѣдъ за величиной  $W_I$  значеніе  $W_0$ , что выводится слѣдующимъ образомъ:  $W_0$  — есть то количество воды въ куб. с. за періодъ наблюденій, которое использовали растенія данной посѣвной площади; математическая зависимость между  $W_0$ , нормой орошенія данной культуры  $M$  и площадью ея  $\omega$  выражается формулой:

$$W_0 = M_1 \omega_1 + M \omega_2 + \dots + M_n \omega_n$$

$M_1 \dots M_n$  — нормы для соответствующихъ культуръ.

$\omega_1 \dots \omega_n$  площади по культурамъ. Такимъ образомъ за весь полевой періодъ (начиная съ всходовъ и до созрѣванія) мы получимъ значеніе  $W_0$ , если подставимъ соответствующія значенія для  $M_n$  и  $\omega_n$ .

$\omega_1$  — хлопчатникъ = 336,5 десятинъ.

$\omega_2$  — люцерна = 3,73 „

$\omega_3$  — пшеница = 55,32 „

$\omega_4$  — овса = 5,29 „

$M_1$  — хлопчатника = 627 куб. с.

$M_2$  — люцерны = 495 куб. с.

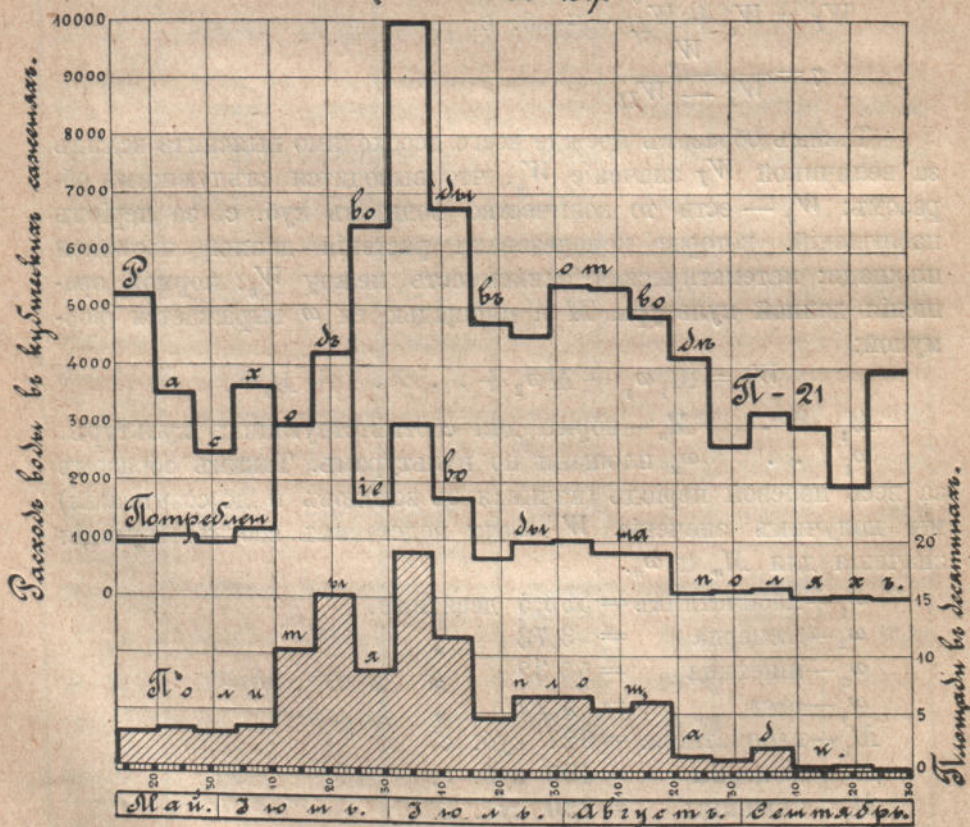
$M_3$  — пшеницы = 230 куб. с.

$M_4$  — овса = 313 куб. с.

Прочихъ культуръ оказывается всего лишь 11,3 дес.— $\omega_3$ . При малости таковой площади норму (точная норма не определена) за периодъ орошенія возможно принять = нормѣ орошенія для люцерны— $M_5 = 495$  куб. с. Итакъ потребленное количество воды растениями посѣвной площади 1-го околотка пос. В. Алексѣевского выражается слѣдующимъ числомъ:  $W_0 = 336,5 \times 627 + 3,73 \times 495 + 55,32 \times 230 + 5,29 \times 313 + 11,3 \times 495 = 232804,72$  куб. с.

По даннымъ работъ Гидромульдной Части въ 1914 году (табл. 122) возможно также построить приближенную кривую измѣненія поливной площади по днямъ оросительнаго периода (черт. № 10).

*Графикъ иллюстрирующий подачу и потребление воды и количество орошаемыхъ ею площадей (см. вода № 21).*



Черт. № 10.

Таблица 122.

Таблица потребления воды на полях и количества орошаемых площадей.

Мѣсяцы и числа.	К У Л Ь Т У Р Ы.						Среднее за суг.		
	Хлопчатникъ.		Люцерна.		Пшеница.		Поливная пло- щадь въ деся- тинахъ.	Количество по- ливной воды въ кубич. саж.	Расходъ воды въ въ отводѣ средній за суг. въ куб. с.
	Полив. пло- щадь въ де- сятинахъ.	Кол. полив. вод. въ куб. саженяхъ.	Полив. пло- щадь въ де- сятинахъ.	Кол. полив. вод. въ куб. саженяхъ.	Полив. пло- щадь въ де- сятинахъ.	Кол. полив. вод. въ куб. саженяхъ.			
Май.									
14—20 . . . .	2,64	803,39	—	—	0,50	115,00	3,14	918,39	5225,47
21—27 . . . .	3,21	977,09	—	—	0,21	49,29	3,42	1026,38	3511,30
Июнь.									
28/V— 3 . . .	3,07	933,67	—	—	—	—	3,07	933,67	2464,99
4—10 . . . .	3,67	1167,37	—	—	—	—	3,67	1167,37	3621,89
11—17 . . . .	10,32	2931,43	—	—	—	—	10,32	2931,43	2954,88
18—24 . . . .	14,29	4071,43	1,00	143,13	—	—	15,29	4214,86	4216,32
Июль.									
25/VI— 1 . . .	6,64	1402,64	1,82	233,27	—	—	8,46	1635,91	6416,06
2— 8 . . . .	17,93	2870,86	0,86	103,71	—	—	18,79	2974,57	9948,10
9—15 . . . .	10,14	1571,64	1,36	140,71	—	—	11,50	1712,35	6721,92
16—22 . . . .	3,71	581,54	0,86	95,43	—	—	4,57	676,97	4734,72
23—29 . . . .	5,79	901,53	0,68	67,28	—	—	6,47	968,81	4538,59
Августъ.									
30/VII— 5 . . .	5,93	925,95	0,57	64,43	—	—	6,50	990,38	5380,13
6—12 . . . .	4,50	685,97	0,75	86,28	—	—	5,25	772,25	5351,62
13—19 . . . .	4,71	661,97	1,29	113,13	—	—	6,00	775,10	4864,32
20—26 . . . .	0,29	44,85	1,00	61,86	—	—	1,29	106,71	4149,79
Сентябрь.									
27/VIII— 2 . .	0,64	44,14	0,36	70,43	—	—	1,00	114,57	2624,83
3— 9 . . . .	—	—	2,05	160,71	—	—	2,05	160,71	3217,54
10—16 . . . .	—	—	0,36	17,57	—	—	0,36	17,54	2953,15
17—23 . . . .	—	—	0,46	51,00	—	—	0,46	51,00	1938,82
24—30 . . . .	—	—	0,14	8,57	—	—	0,14	8,57	3928,61

Прилагаемый график дает картину режима орошения въ пос. В. Алексѣевскомъ и соотношеніе между работой оросительнаго канала и полемъ.

По результатамъ работъ среднее значеніе (*не абсолютное*) поливной площади за сутки за оросительный періодъ = 5,59 десятинъ, отклоненія въ сторону максимума наблюдаются отъ 11 іюня по 15 іюля, отъ 23 іюля по 5 августа и отъ 13 по 19 августа, т.е. примѣрно совпадаютъ съ отклоненіями средняго секунднаго расхода въ сторону максимума, т.е. кривая поливаемыхъ площадей, построенная на основаніи нашихъ данныхъ, имѣетъ относительное значеніе для сужденія о режимѣ канала II—21.

Сбросные каналы, на которыхъ производился учетъ сбросныхъ водъ, были для 1914 года каналами постояннаго дѣйствія: напримѣръ, сбросъ В—К—24—1 изъ недѣли 16—22 іюля работалъ всего пять дней, изъ недѣли 6—12 августа—4 дня, изъ недѣли 13—19 августа—3 дня и изъ недѣли 27 августа—2 сентября—2 дня; сбросъ же В—К—24

съ 25.VI	— 1.VII	работалъ 5 дней.
” 16.VII	— 22.VII	” 4 дня.
” 13.VIII	— 19.VIII	” 3 дня.
” 27.VIII	— 2.IX	” 2 дня.

Мы видимъ, что сбросы для разныхъ районовъ (сбросъ В—К—24—1 обслуживалъ участки №№ 4—10, 12—19, 40, 42, 43 и 50, а сбросъ В—К—24—участки №№ 1—10, 12—19, 29, 36, 37, 40, 42, 43 и 50) 1-го околотка поселка В. Алексѣевского работали довольно однообразно. Принимая, что съ каждой десятины въ среднемъ сбрасывается за оросительный періодъ равное для всѣхъ участковъ количество воды, мы получаемъ, что 248,64 десятины обслуживались сбросами В—К—24 и В—К—24—1 и сброшенной воды въ среднемъ было съ 1 дес.—около 191 куб. с., слѣдовательно, со всей посѣвной площади сброшено за оросительный періодъ  $W_{II} = 78718,74$  куб. с.

Если мы сравнимъ среднее количество сброшенной воды съ 1 дес. за весь оросительный періодъ съ средней оросительной нормой подачи всей системы

$$M_0 = \frac{621341,35}{412,14} = 1507,6 \text{ куб. с.}$$

то увидимъ, что сбросныя воды при условіяхъ орошенія въ 1-мъ околоткѣ пос. В. Алексѣевского для 1914 года представляютъ изъ себя 12,6% отъ оросительной нормы системы.



Таблица 123.

КУЛЬТУРА.	Площ. въ десят.	Оросит. норма въ куб. с.	Количество орос. воды на всю дл. въ куб. с.	Поступило воды на систему въ куб. с.	Сброшено въ системы орос. воды въ куб. с.	Погреблено орос. воды въ куб. с.
			$W_0$	$W_I$	$W_{II}$	$W_I - W_{II}$
Хлопчатникъ . . . . .	336,50	627,0	210985,0	—	—	—
Люцерна . . . . .	3,73	495,0	1846,35	—	—	—
Пшеница. . . . .	55,32	230,0	12723,60	—	—	—
Овесь и ячмень . . . . .	5,29	313,0	1655,77	—	—	—
Прочія культуры . . . . .	11,30	495,0	5593,50	—	—	—
В с е г о . . . . .	412,14	—	232804,72	621341,35	78718,74	542622,61

Изъ всего вышесказаннаго мы имѣемъ возможность опредѣлить коэффициентъ полезнаго дѣйствія оросительной системы  $\eta$  въ предѣлахъ 1-го околотка пос. В. Алексѣевского. Зная, что коэффициентъ полезнаго дѣйствія системы  $\eta$  есть отношеніе полезнаго количества воды  $W_0$  (потребленнаго посѣвами даннаго района) къ полному количеству воды, израсходованному въ предѣлахъ этого района  $W_I - W_{II}$ , мы можемъ написать, что

$$\eta = \frac{W_0}{W_I - W_{II}}$$

при значеніяхъ:  $W_I = 621341,35$  кб. с.  
 $W_{II} = 78718,74$  кб. с.  
 $W_0 = 232804,72$  кб. с.

имѣемъ 
$$\eta = \frac{232804,72}{621341,35 - 78718,74} = 0,4291.$$

Такимъ образомъ, мы видимъ, что изъ 1,0 кб. с. 0,5709 кб. с., или 57,09% тратится на потери на испареніе и фильтрацію на протяженіи отъ головы распределителя П—21 до водосброса—коллектора Киндыка. Опредѣлить точно мѣсто, гдѣ главнымъ образомъ непроизводительно расходуется оросительная вода, въ настоящее

время, когда нѣтъ еще опытовъ въ указанномъ направленіи, невозможно; лишь возможно предположить, что потери на фильтрацію достигаютъ своего максимума на протяженіи отъ головы участковыхъ оросителей (особенно при разведеніи воды по полю) и до сбросовъ коллекторовъ.

Изъ вышесказаннаго слѣдуетъ:

1. Средній секундный расходъ распредѣлителя П—21 = 0,0514 куб. с./сек. = 514 литр./сек. = 17,63 куб. ф./сек.

2. Въ иныхъ случаяхъ каналъ форсируется, примѣрно, въ нѣсколько разъ сверхъ средняго для даннаго года суточного расхода.

3. За 140 дней оросительнаго періода пропущено въ головѣ распредѣлителя П—21—621341,35 куб. с.

4. Оросительная способность распредѣлителя П—21 въ его головѣ—1 куб. ф./сек. на 23,4 десятины или средній модуль подачи системы=1,25 литр./сек.

5. Израсходовано на потребности культуры  $W_0=232804,72$  куб. с.

6. Сброшено съ системы за оросительный періодъ  $W_{II}=78718,74$  куб. с.

7. Средняя оросительная норма подачи системы  $M_0=1507,6$  куб. с.

8. Средняя норма сброса за оросительный періодъ съ 1 дес.=191 куб. с. или 12,6% отъ  $M_0$ .

9. Коэффициентъ полезнаго дѣйствія системы  $\eta=0,4291$ .

### Поливныя нормы.

Изученіе количественной стороны орошенія— его поливныхъ и оросительныхъ нормъ было поставлено на земляхъ поселка В. Алексѣевского въ 1914 году по слѣдующей схемѣ: выбирался по всей площади 1-го околотка рядъ отдѣльно-поливаемыхъ площадокъ (поливныхъ картъ, дѣлянокъ) для разныхъ культуръ. При выборѣ ихъ приходилось считаться, главнымъ образомъ, съ возможностью легкаго учета поливного расхода, а вмѣстѣ съ тѣмъ и того количества воды, которое было вылито на дѣлянку за данный поливъ. Если мы примемъ:

$P_h$  — поливной расходъ для данной минуты и напора  $h$ .

$Z_h$  — продолжительность прохождения воды подъ даннымъ напоромъ  $h$ .

$a_h$  — количество воды, вылитое за время истечения воды подь напоромъ  $h$ .  
 $\omega$  дес. — площадь дѣлянки въ доляхъ десятины, то

$$a_h = P_h \cdot Z_h \text{ кб. с. и далѣе.} \quad (1)$$

$$m = \frac{a_h}{\omega \text{ дес.}} \text{ кб. с.}$$
$$= \frac{P_h \cdot Z_h}{\omega} \quad (2)$$

Разрѣшеніе формулы № 1 производилось въ поливныхъ книжкахъ, въ которыхъ велись записи объ измѣненіяхъ напоровъ, что же касается опредѣленія величины  $m$  изъ формулы № 2, то такое дѣлалось въ таблицахъ описанія орошенія дѣлянокъ и его эффекта.

Величина  $m$  имѣла переменное значеніе для каждаго полива. Значенія  $M$  (оросительная норма—количество воды въ куб. с., необходимое для 1 десятины той или иной культуры за весь вегетационный періодъ) слагались изъ значеній  $m_n$  и разрѣшались по формулѣ:

$$(3) \quad M = \Sigma m_n = m_1 + m_2 + \dots + m_n$$

гдѣ  $m$ —поливная норма.

$n$ —число поливовъ.

Изъ указанныхъ трехъ формулъ явствуетъ, что въ полѣ необходимо отмѣчать  $P_h$ ,  $Z_h$  и  $h$ .

Опредѣленіе  $P_h$  теоретически возможно дѣлать или путемъ измѣренія элементовъ его— $v$  и  $\omega$  (средней скорости и площади живого сѣченія) или съ помощью водослива.

Условія Голодной Степи вообще и въ частности 1-го околотка пос. В. Алексѣевского были таковы, что подсчетъ поливного расхода  $P_h$  могъ вестись лишь первымъ методомъ ( $v$  и  $\omega$ ). Условія рельефа были таковы, что уклонъ dna каналовъ былъ незначителенъ. Кромѣ того, общія требованія къ оросителямъ обывательской сѣти— проведеніе ихъ въ насыпи, молодость самой оросительной системы, отсутствіе достаточной усадки и кольматажа

насыпей указанныхъ каналовъ, а также значительный подпоръ, образуемый водосливомъ—все это принудило, въ большинствѣ случаевъ, для учета поливного расхода примѣнить менѣе точный способъ, чѣмъ учетъ расхода водосливомъ,—способъ измѣренія непосредственнаго сѣченія и скорости. Необходимо указать на то, что, благодаря малому уклону мѣстности (0,00075), дѣлянки въ иныхъ случаяхъ были почти горизонтальны, поэтому и каналы для орошенія были проведены съ минимальнымъ уклономъ. При установкѣ водослива образуется подпоръ воды минимумъ въ 0,05 саж. Такое повышеніе горизонта въ каналѣ, главнымъ образомъ, проявлялось въ подпорѣ выпележающихъ дамбъ—эти послѣднія, благодаря ихъ непрочности, не выдержали такого подпора, прорывались и затопляли сосѣднія дѣлянки. Малый уклонъ и создаваемый водосливомъ подпоръ вліяли въ данномъ случаѣ на продолжительность полива дѣлянки, что, въ связи съ неустановившимся орошаемымъ хозяйствомъ въ изслѣдуемомъ районѣ, вызвало большія затрудненія при учетѣ поливныхъ расходовъ. Все вышесказанное принудило Гидромодульную Часть примѣнить въ этомъ районѣ для учета поливныхъ расходовъ способъ измѣренія сѣченія и скорости.

Переходя къ изложенію результатовъ учета поливныхъ расходовъ и поливныхъ нормъ, я долженъ прежде всего коснуться вопроса о числѣ поливовъ и поставить ихъ въ связи съ числомъ поливовъ въ другихъ районахъ Голодной Степи. Въ пос. В. Алексѣевскомъ за вегетаціонный періодъ 1914 года были изучены поливные расходы 4-хъ культуръ: хлопчатника, люцерны, пшеницы и овса. Изучить поливные расходы прочихъ культуръ не удалось, благодаря малой величинѣ площади подъ ними и отсутствію удобныхъ для учета дѣлянокъ. Для хлопчатника было взято 56 дѣлянокъ, для люцерны—5 дѣлянокъ, для пшеницы—3 дѣлянки и для овса 1 дѣлянка.

Максимумъ учетныхъ дѣлянокъ взято для хлопчатника, объясняется это тѣмъ, что преобладающая ( $\frac{4}{5}$  всей площади) культуръ — хлопчатникъ и безъ преувеличенія возможно сказать, что режимъ орошенія регулировался, главнымъ образомъ, потребностью этой культуры въ оросительной водѣ. Для хлопчатника были учтены 4 полива, для люцерны 4 полива, для пшеницы—1 поливъ (весенній). Всего было учтено 181 поливной расходъ.

Таблица 124.

Поливныя нормы учетных дѣлянокъ.

КУЛЬТУРА.	№№ дѣлянокъ.		№№ поливовъ.				Оросител. норма въ куб. саж. на 1 десятину.	ПРИМѢЧАНІЯ.
	№№ дѣлянокъ.	Группа.	1	2	3	4		
			Поливная норма въ куб. саж. на 1 десятину.					
Хлопчатникъ.	11	4	305,6	199,0	223,6	155,3	883,5	Въ скобкахъ показаны среднія поливныя нормы, взамѣнъ исключительно отклоненныхъ нормъ въ сторону maximum'a и minimum'a и взамѣнъ неучтен. поливовъ.
	12		(169,4)	200,5	167,8	125,2	662,9	
	13		(169,4)	239,2	186,3	172,0	766,9	
	14		118,9	222,3	215,2	153,1	709,5	
	15		118,9	222,3	215,2	153,1	709,5	
	16		118,9	222,3	215,2	153,1	709,5	
	17		118,9	222,3	215,2	153,1	709,5	
	18		118,9	222,3	215,2	153,1	709,5	
	19		118,9	222,3	215,2	153,1	709,5	
	20		118,9	222,3	215,2	153,1	709,5	
	24		387,9	(219,5)	162,1	131,6	700,2	
	5	3	297,8	(136,7)	173,7	—	608,2	
	6		222,9	106,7	94,5	—	424,1	
	25		431,5	157,7	137,8	—	727,0	
	26		574,7	95,4	87,7	—	757,8	
	27		(396,2)	95,4	102,0	—	593,6	
	28		(396,2)	95,4	85,2	—	576,8	
	29		(396,2)	95,4	77,5	—	569,1	
	30		(396,2)	95,4	(138,4)	—	630,0	
	31		435,7	95,4	86,4	—	617,5	
	32		448,4	95,4	96,9	—	640,7	
	33		411,6	95,4	92,3	—	599,3	

Продолженіе.

КУЛЬТУРА.	№№ дѣлюговъ. Группа.	№№ поливовъ.				Оросител. норма въ куб. саж. на 1 десятину.	ПРИМЪЧАНІЯ.	
		1	2	3	4			
		Поливная норма въ куб. саж. на 1 десятину.						
Хлопчатникъ.	34	372,0	188,7	153,8	—	714,5		
	35	329,2	188,7	134,8	—	652,7		
	36	421,1	188,7	123,6	—	733,4		
	37	570,2	104,3	(138,4)	—	812,8		
	38	474,9	104,3	(138,4)	—	717,6		
	39	304,5	104,3	242,7	—	651,5		
	40	(396,2)	104,3	139,4	—	639,9		
	48	(396,2)	(136,7)	(138,4)	—	671,3		
	49	293,1	100,1	80,9	—	474,1		
	55	428,3	259,7	248,1	—	936,1		
	56	357,2	253,6	278,6	—	889,4		
	57	411,4	246,4	194,6	—	852,4		
	58	400,7	(136,7)	(138,4)	—	675,8		
	59	399,0	(136,7)	(138,4)	—	674,1		
	60	339,1	(136,7)	(138,4)	—	614,2		
	61	(396,2)	(136,7)	(138,4)	—	671,3		
		7 2	257,1	164,9	—	—	322,0	
		8	125,9	106,9	—	—	232,8	
		9	186,4	106,3	—	—	290,7	
	10	(247,0)	(133,6)	—	—	380,6		
	23	263,2	64,1	—	—	327,3		
	41	350,0	(133,6)	—	—	483,6		

Продолженіе.

КУЛЬТУРА.	№№ дѣлянокъ. Группа.	№№ поливовъ.				Оросител. норма. въ куб. саж. на 1 десятину.	ПРИМЪЧАНІЯ.	
		1	2	3	4			
		Поливная норма въ куб. саж. на 1 десятину.						
Хлопчатникъ.	42	192,6	195,8	—	—	388,4		
	43	194,8	221,5	—	—	416,3		
	44	360,0	192,3	—	—	552,3		
	45	(247,0)	84,5	—	—	331,5		
	46	138,7	105,2	—	—	243,9		
	47	127,2	94,0	—	—	221,2		
	50	(247,0)	(133,6)	—	—	380,6		
	51	(247,0)	(133,6)	—	—	380,6		
	52	358,0	(133,6)	—	—	491,6		
	53	409,7	(133,6)	—	—	543,3		
	54	(247,0)	(133,6)	—	—	380,6		
	62	(247,0)	(133,6)	—	—	380,6		
Люцерна. . .	64	4 (167,7)	(143,1)	(123,0)	61,6	495,4		
	63	3	175,1	135,0	100,7	—	410,8	
	66		126,9	173,3	144,0	—	444,2	
	67		209,3	174,8	154,3	—	538,4	
	68		159,4	89,3	93,0	—	341,7	
Пшеница. . .	1	1	288,2	—	—	—	288,2	
	2		136,5	—	—	—	136,5	
	4		263,9	—	—	—	263,9	
Овесъ . . . .	3	1	313,3	—	—	—	313,3	

Таблица 125.

Поливныя нормы по группамъ.

КУЛЬТУРА.	Г р у п п а.	№№ поливовъ.				Ороситель- ная норма въ куб. саж. на 1 десят.
		1	2	3	4	
		Поливная норма въ куб. с. на 1 дес.				
Хлопчатникъ .	4	169,4	219,5	204,2	150,6	743,6
	3	396,2	136,7	138,4	—	671,3
	2	247,0	133,6	—	—	380,6
Люцерна . . . . .	4	167,7	143,1	123,0	61,6	495,4
Пшеница . . . . .	1	229,5	—	—	—	229,5
Овесь . . . . .	1	313,3	—	—	—	313,3

Таблица 126.

Среднія поливныя нормы по культурамъ.

КУЛЬТУРА.	№№ поливовъ.				Средняя ороситель- ная норма въ куб. саж. на 1 десят.	ПРИМЪЧАНІЕ.
	1	2	3	4		
	Средняя поливная норма въ куб. саж. на 1 десят.					
Хлопчатникъ . . .	304	152	171	—	627	
Люцерна . . . . .	168	143	123	61	495	
Пшеница . . . . .	230	—	—	—	230	
Овесь . . . . .	313	—	—	—	313	



*Хлопчатникъ.* Для хлопчатника мы встрѣчаемъ число поливовъ 2, 3 и 4. Для условий Голодной Степи, по даннымъ фактическимъ нормъ, въ пос. Спасскомъ среднимъ возможно принять 3 полива: 1 до цвѣтенія и 2 во время цвѣтенія.

Для поселка В. Алексѣевского мы имѣемъ 11 случаевъ съ 4 поливами, 27 случаевъ съ 3 поливами и 18 случаевъ съ 2 поливами. Последняя группа дѣлянокъ представляетъ изъ себя тѣ дѣлянки, на коихъ явно было недостаточное количество поливовъ. Причины этого были слѣдующія: недостатокъ рабочихъ рукъ, вслѣдствіе значительнаго количества посѣвной площади и вслѣдствіе наступленія военныхъ событій и отлива рабочихъ рукъ отъ поселка.

Въ общемъ, для естественныхъ условий пос. В. Алексѣевского въ 1914 году возможно принять за среднее: *3 полива за вегетаціонный періодъ для хлопчатника.* Что же касается предпосѣвной поливки, то таковая, при наличности въ поселкѣ уровня грунтовыхъ водъ на глубинѣ въ 0,66—0,75 саж. не является необходимой. Въ 1914 году, по словамъ переселенцевъ поселка, предпосѣвная поливка оказала на урожай отрицательное вліяніе.

Наконецъ, въ число поливовъ для района пос. В. Алексѣевского необходимо, по условіямъ химизма его почвъ, дать еще 2 добавочныхъ поливки—осенью (въ ноябрѣ) и весной (въ февралѣ)—въ цѣляхъ предохраненія посѣвной площади отъ вліянія солей.

Къ моменту составленія отчета за 1914 годъ, Гидромодульная Часть второй годъ производитъ изученіе фактическихъ нормъ орошенія на земляхъ пос. В. Алексѣевского и рациональность такого рода предохранительныхъ отъ засоленія поливовъ подтверждается фактами.

*Слѣдовательно: для хлопчатника по результатамъ 1914 года въ районъ пос. В. Алексѣевского возможно принять число поливовъ 3 за вегетаціонный періодъ и 2 по незанятой площади, какъ средство профилактическое противъ образованія вторичныхъ солонцевъ.*

*Люцерна.* Вопросъ о числѣ поливовъ для люцерны возможно разрѣшить лишь на основаніи данныхъ по 5 дѣлянкамъ, гдѣ наблюдалось 4 и 3 полива, на последнюю группу можно отнести 4 дѣлянки, и 1 дѣлянку—для всѣхъ 4-хъ поливовъ. По результатамъ работъ Гидромодульной Части 1913 года въ пос. Спасскомъ оказалось, что среднее количество поливовъ для люцерны—3—по числу сборовъ. Въ пос. В. Алексѣевскомъ мы наблюдаемъ ту же картину—главнымъ образомъ, давалось 3 полива.

Слѣдовательно для естественныхъ условий 1914 г. въ пос. В. Алексѣевскомъ нужно считать нормальнымъ 3 полива — каждый послѣ урожая.

**Злаковыя.** Для злаковыхъ мы имѣемъ 2 полива—осенью и весной, что и нужно считать нормальнымъ для естественныхъ условий 1914 года на земляхъ пос. В. Алексѣевского.

**Хлопчатникъ.** Какъ уже было сказано, для хлопчатника въ районѣ земель пос. В. Алексѣевского для 1914 г. имѣемъ 3 группы дѣлянокъ <sup>1)</sup>.

1. Съ 2 поливами (недостаточное орошеніе).
2. Съ 3 поливами (нормальное орошеніе).
3. Съ 4 поливами (избыточное орошеніе).

Написанная въ скобкахъ характеристика каждой группы подтверждается и цифрами: для каждой группы имѣемъ слѣдующія среднія оросительныя нормы:

1 —	оросительная норма —	380,6	кб. с.
2 —	"	671,3	кб. с.
3 —	"	743,6	кб. с.

Иными словами, по сравненію съ средней оросительной нормой для хлопчатника—627 куб. с.—1-я группа получаетъ воды *меньше* средняго количества на 29,3%, 2-я группа получаетъ воды *больше* средняго количества на 7% и 3-я группа получаетъ воды *больше* средняго количества на 18,7%.

Обратимся теперь къ характеристикѣ поливныхъ нормъ для каждой группы въ отдѣльности.

Группа 1-я. Первый поливъ этой группы былъ учтенъ на 18 дѣлянкахъ. Величины поливныхъ для 1-го полива нормъ колебались отъ 125,9 куб. с. до 409,7 куб. с. Средняя поливная норма для этой группы для перваго полива—247,0 куб. с., причѣмъ число случаевъ съ отклоненіемъ поливной нормы въ сторону увеличенія ея—было 6 дѣл.—33%, въ сторону уменьшенія ея—было 6 дѣл.—33% и съ нормальной поливной нормой—6 дѣл.—33%.

На дѣлянкахъ №№ 41, 44, 52 и 53 нормы выражаются въ видѣ цифръ:

№ 41 —	350,00	куб. с.
№ 44 —	360,00	куб. с.
№ 52 —	358,00	куб. с.
№ 53 —	409,00	куб. с.

<sup>1)</sup> Номенклатура для дѣлянокъ не имѣетъ абсолютнаго значенія въ смыслѣ приближенія почвенной влажности ихъ къ нормальному состоянію, а приведена лишь для удобства разсмотрѣнія матеріала о нормахъ.

Приведенныя нормы являются исключительными по своей величинѣ. Поливная норма, ея величина, главнымъ образомъ, опредѣляется уклономъ поливной карты и механическимъ составомъ почвы ея.

Кромѣ того, одной изъ важныхъ причинъ увеличенія поливной нормы и тѣмъ болѣе для перваго полива можетъ быть отсутствіе достаточнаго выравниванія микрорельефа (планировка поля), а также положеніе выпуска на дѣлянку по отношенію къ среднему уклону ея въ связи съ почти полнымъ отсутствіемъ по участку оросителей 2-го порядка (считая каналы, проведенные Строительнымъ штатомъ къ отдѣльнымъ участкамъ за оросители 1-го порядка).

Величина средней поливной нормы для 2-го полива этой группы — 133,6 куб. с. Колебанія поливной нормы 2-го полива этой группы находятся въ предѣлахъ отъ 64,1 куб. с. до 221,5 куб. с.; съ отклоненіемъ въ сторону превышенія надъ средней поливной нормой, мы имѣемъ 4 случая—23%; съ отклоненіемъ въ сторону уменьшенія 6 случаевъ—33% и съ нормальной поливной нормой—8 случаевъ—44%. Отклоненія въ сторону превышенія поливной нормы достигаютъ 87,4 куб. с. (для 1-го полива 162,7 куб. с.) и въ сторону уменьшенія 59,5 куб. с. (для 1-го полива 121,1 куб. с.).

Въ % % эти отклоненія выражаются такъ:

Таблица 127.

	2-й поливъ.	1-й поливъ.	Оросительн. норма.	Отклоненіе.
Максимумъ .	165%	166%	552,3	145,1%
Среднее . .	100%	100%	380,6	100%
Минимумъ .	55%	51%	221,2	58,1%

Такимъ образомъ, заключеніе о группѣ недостаточно-орошенныхъ дѣлянокъ таково: для естественныхъ условій пос. В. Алексѣевского въ 1914 году для дѣлянокъ недостаточно-орошенныхъ, имѣемъ слѣдующія среднія величины для:

1 полива — 247 куб. с.

2 полива — 133,6 куб. с.

Отклоненія:

1) Въ сторону максимума:

1 поливъ — 409,7 куб. с.

2 поливъ — 221,5 куб. с.

2) Въ сторону минимума:

1 поливъ — 125,9 куб. с.

2 поливъ — 64,1 куб. с.

Что касается оросительной нормы, то для группы недостаточно-орошенныхъ дѣлянокъ, предѣлы колебаній заключены отъ 221,2 куб. с. до 552,3 куб. с. Съ отклоненіемъ въ сторону максимума отъ средней для группы оросительн. нормы—380,6 куб. с., имѣемъ 6 случаевъ—33%; для отклоненій въ сторону максимума имѣемъ 7 случаевъ—33,8% и для нормальной нормы имѣемъ 5 случаевъ—28,2%.

Отклоненія для оросительной нормы въ куб. с. выражаются:

для максимума — 171,7 куб. с.

для минимума — 159,4 куб. с.

Такимъ образомъ, для этой группы *необходимо* принять среднюю норму за періодъ орошенія—380,6 куб. с., распределенную въ 2 полива, изъ коихъ на 1-й поливъ отходить 64,8%, а на второй—35,2%.

Группа 2-я. Первый поливъ этой группы былъ учтенъ на 27 дѣлянкахъ. Величина поливной нормы 1-го полива этой группы колебалась въ предѣлахъ отъ 222,9 куб. с. до 574,7 куб. с. Средняя норма 1-го полива этой группы была 396,2 куб. с. Число случаевъ съ нормой выше средней было—12—44,4%, ниже средней было 8—29,6% и съ нормальной было 7 случаевъ, или 26%.

На дѣлянкахъ №№ 26, 32, 37 и 38 наблюдались особенно превышающія среднюю величину оросительной нормы:

№ 38 . . . . 474,9 куб. с.

№ 26 . . . . 574,7 куб. с.

№ 32 . . . . 448,4 куб. с.

№ 37 . . . . 570,2 куб. с.

Отклоненія отъ средней поливной (для 1-го полива) нормы для дѣлянки этой группы въ куб. с. и % выражено въ нижеслѣдующихъ цифрахъ:

Максимумъ . . . . 574,7 +178,5 145%

Среднее . . . . . 396,2 — 100%

Минимумъ . . . . 222,9 —173,3 56,2%

По сравненію съ первымъ поливомъ первой группы, режимъ орошенія болѣе установившійся.

Средняя поливная норма для 2-го полива 2-й группы=136,7 куб. с. Число случаевъ съ превышеніемъ надъ средней нормой 7—26%, съ нормами ниже средней 14—52% и съ средней 6—22%. На дѣлянкахъ №№ 55, 56 и 57 наблюдаются исключительно высокія нормы:

№ 55. . . . .	259,7 куб. с.
№ 56. . . . .	253,6 куб. с.
№ 57. . . . .	246,4 куб. с.

Предѣлы колебаній для поливной нормы 2-го полива заключаются отъ 95,4 куб. с. до 259,7 куб. с. Отклоненія въ куб. с. и % % выражается нижеслѣдующими цифрами:

Максимумъ . . . . .	259,7	+ 123,0	190%
Среднее . . . . .	136,7	—	100%
Минимумъ . . . . .	95,4	— 41,3	69,8%

Въ этомъ поливѣ наблюдается уже ббольшая неравномѣрность въ орошеніи.

Средняя поливная норма для 3-го полива группы нормально орошенной=138,4 куб. с. Число случаевъ съ нормой выше средней 7—26%, съ нормой ниже средней 12—44,4% и съ средней нормой 8—29,6%. На дѣлянкахъ №№ 39, 55 и 56 наблюдается особенно значительное увеличеніе поливной нормы.

№ 39. . . . .	242,7 куб. с.
№ 55. . . . .	248,1 куб. с.
№ 56. . . . .	278,6 куб. с.

Предѣлы колебанія поливной нормы 3-го полива заключаются отъ 65,2 куб. с. до 278,6 куб. с. Отклоненія въ куб. с. и % % выражаются нижеслѣдующими цифрами:

Максимумъ . . . . .	278,6	+ 140,2	201,3%
Среднее . . . . .	138,4	—	100%
Минимумъ . . . . .	65,2	— 73,2	47,1%

Для второй группы дѣлянокъ оказывается наиболѣе неустановившимся 3-й поливъ. Такимъ образомъ, имѣемъ таблицу среднихъ и предѣльныхъ значеній поливныхъ нормъ для 2-й группы:

Таблица 128.

	1 полив		2 полив		3 полив		Орос. норма	
	норм.	% откл.	норм.	% откл.	норм.	% откл.	норм.	% откл.
Максимум . . . . .	574,7	145	259,7	190	278,6	201,3	936,1	139,1
Среднее . . . . .	396,2	100	136,7	100	138,4	100	671,3	100
Минимум . . . . .	222,9	56,2	95,4	69,8	65,2	47,1	424,1	63

Что касается оросительной нормы, то средняя ее величина—  
 =671,3 куб. с. и отклонение в сторону максимума наблюдается  
 в 11 случаях—40,7%; в сторону минимума в 14 случаях—  
 51,8%. Указанные отклонения находятся в пределах от 424,1  
 куб. с. до 936,1 куб. с. в цифрах выражаются следующим  
 образом:

Максимум—264,8 куб. с.

Минимум —247,2 куб. с.

Для этой группы—3 полива:

1-й—396,2 куб. с.—59%

2-й—136,7 куб. с.—29,4%

3-й—138,4 куб. с.—20,6%

Оросительная норма—671,3 куб. с.—100%.

Группа 3-я. Поливы этой группы были учтены на 11 делян-  
 ках. Величина поливной нормы первого полива этой группы ко-  
 лебалась от 118,9 куб. с. до 387,9 куб. с. Средняя норма этого  
 полива была=169,4 куб. с. Число случаев с нормой:

выше среднего. . . . . 2—18,18%

средней . . . . . 2—18,18%

ниже среднего. . . . . 7—63,64%

На делянках №№ 11 и 24 наблюдались значительные откло-  
 нения от средней нормы:

№ 11. . . . . 305,6 куб. с.

№ 24. . . . . 387,6 куб. с.

Отклонения от средней поливной (для 1-го полива) нормы для делянок этой группы в куб. с. и % % выражаются ниже-  
следующими цифрами:

Максимум . . . . .	387,0	+ 217,6	228,4%
Среднее . . . . .	169,4	—	100%
Минимум . . . . .	118,9	— 50,5	70,2%

Средняя поливная норма для 2-го полива 3-й группы 219,5 куб. с. Отклонения ее находятся в пределах от 199,0 до 239,2 куб. с. и выражаются в куб. с. и % % ниже-  
следующими цифрами:

Максимум . . . . .	269,2	+ 19,7	109%
Среднее . . . . .	219,5	—	100%
Минимум . . . . .	199,0	— 20,5	86,5%

Средняя поливная норма 3-го полива этой группы 204,2 куб. с. Отклонения ее находятся в пределах от 162,1 до 223,6 куб. с. и выражаются в куб. с. и % % ниже-  
следующими цифрами:

Максимум . . . . .	223,6	+ 19,4	109,5%
Среднее . . . . .	204,2	—	100%
Минимум . . . . .	162,1	— 42,1	79,3%

Средняя поливная норма 4-го полива этой группы 150,5 куб. с. Отклонения ее находятся в пределах от 125,2 до 172,2 куб. с. и выражаются в куб. с. и % % ниже-  
следующими цифрами:

Максимум . . . . .	172,2	+ 21,7	114,4%
Среднее . . . . .	150,5	—	100%
Минимум . . . . .	125,2	— 25,3	83,1%

Таким образом, для описываемой третьей группы делянок избыточно орошенных (с 4 поливами) наиболее неустановившимся является 1-й полив.

Таблица 129.

	1 поливъ		2 поливъ		3 поливъ		4 поливъ		Орос. норма	
	норм.	% откл.	норм.	% откл.	норм.	% откл.	норм.	% откл.	норм.	% откл.
Максимумъ..	387,0	228,4	239,2	109	223,6	109,5	172,2	114,4	885,5	119,1
Среднее . .	169,4	100	219,5	100	204,2	100	150,5	100	743,6	100
Минимумъ..	118,9	70,2	199,0	86,5	162,1	79,3	125,2	83,1	662,9	89,1

Средняя оросительная норма для этой группы 743,6 куб. с. Отклонения ея въ предѣлахъ отъ 662,9 до 885,5 куб. с. для максимума—141,9 куб. с., для минимума—80,7. Оросительная норма распределялась по поливамъ нижеслѣдующимъ образомъ:

1-й поливъ—	169,4 куб. с.—	22,78%	%
2-й " "	—219,5	"	—29,51
3-й " "	—204,2	"	—27,60
4-й " "	—150,5	"	—20,00
Орос. норма—	743,6	"	—100

Для культуры хлопчатника принято:

1. Средняя оросительная норма за вегетационный періодъ съ всходовъ до 1-го сбора—627,0 куб. с.

2. Распредѣляется эта норма на 3 полива.

3. По поливамъ норма распределяется слѣдующимъ образомъ:

1-й поливъ — 304,0 куб. с.

2-й поливъ — 152,0 куб. с.

3-й поливъ — 171,0 куб. с.

4. Для 1-го полива используется изъ оросительной нормы 48,5%, для 2-го—24,2% и для 3-го—27,3%.

5. Отклонения максимальныхъ и минимальныхъ оросительныхъ нормъ по группамъ отъ средней оросительной нормы приведены въ слѣдующей таблицѣ:

Таблица 130.

	Группа 1-я.	Группа 2-я.	Группа 3-я.
Максимумъ. . . .	45%	39,1%	19,1%
Минимумъ . . . .	41,9 "	37 "	10,9 "



Эта таблица рисуетъ намъ, что наиболѣе установившійся режимъ орошенія у третьей группы.

*Люцерна.* Изъ дѣлянокъ подъ люцерной (5 штукъ), на которыхъ производился учетъ оросительной воды, 4 имѣютъ—3 полива и 1—4 полива.

Средняя оросительная норма люцерны въ условіяхъ Голодной Степи для вновь орошенныхъ земель принята 495 куб. с.

Отклоненія ея находятся въ предѣлахъ отъ 341,7 до 538,4 куб. с.

Среднія поливные нормы и ихъ колебанія для люцерны выражаются нижеслѣдующими цифрами:

Таблица 131.

	П О Л И В Ы				Оросит. норма.	Примѣчаніе.
	1	2	3	4		
Максимумъ . .	209,3	174,8	154,3	61,6	538,4	(Не сумма цифръ столбцовъ 1, 2, 3 и 4).
Среднее . . . .	168	143	123	61	495,0	
Минимумъ . .	126,9	89,3	93,0	—	341,7	(Не сумма цифръ столбцовъ 1, 2 и 3).

Здѣсь необходимо отмѣтить то обстоятельство, что, несмотря на болшую испаряющую поверхность у люцерны сравнительно съ хлопчатникомъ все же фактически примѣненная оросительная, да и поливная нормы у первой культуры ниже, чѣмъ у второй, какъ это видно изъ нижеслѣдующей таблицы для люцерны и 3-й группы хлопчатника.

Таблица 132.

КУЛЬТУРА.	П О Л И В Ы				Оросит. норма.
	1	2	3	4	
Хлопчатника . . . .	169,4	219,5	204,2	150,5	743,6
Люцерны . . . . .	168,0	143,0	123,0	61,0	495,0

Объясняется этотъ ненормальный фактъ условіями хозяйства, поселяне придавали преимущественно значеніе хлопчатнику, поэтому и стремились возможно сильнѣе увлажнить земли подъ этой культурой, удѣляя для люцерны меньшее количество воды.

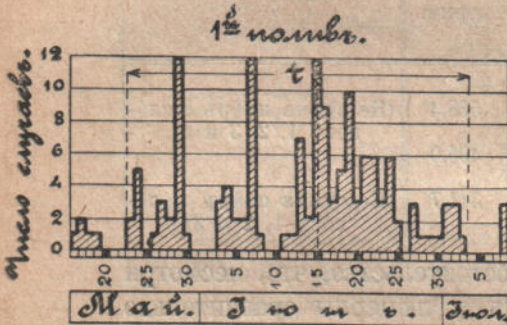
*Пшеница и овесъ.* Что касается нормъ для злаковыхъ, то здѣсь мы имѣемъ результаты учета по 3 дѣлянкамъ пшеницы и 1 дѣлянкѣ овса.

Ученъ былъ только весенній поливъ, причемъ для пшеницы средняя норма полива была 230,0 куб. с. съ отклоненіями 136.5 куб. с. до 288,2 куб. с., а для овса была учтена норма весенняго полива въ 313,3 куб. с.

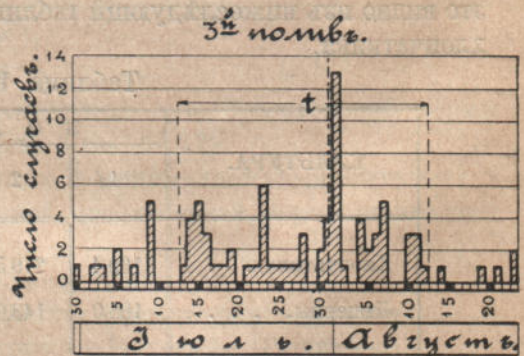
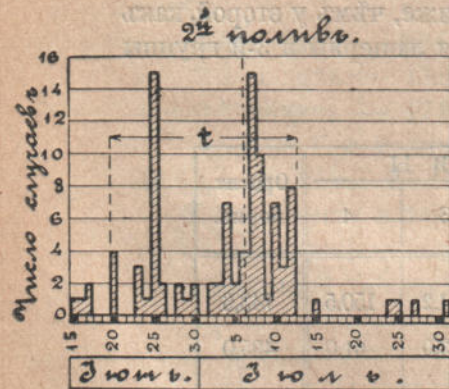
**Сроки поливовъ.**

Для выясненія сроковъ поливовъ культуръ велась регистрація поливаемыхъ площадокъ (дѣлянокъ). Регистрація заключалась въ отмѣткѣ въ особомъ журналѣ (журналъ поливовъ) дня полива известной дѣлянки. Затѣмъ по окончаніи полевого періода составлялась таблица слѣдующаго образца: (См. стр. 197).

На основаніи этой таблицы, строился графикъ (черт. № 11)



*Графикъ  
поливныхъ сроковъ хлопчатника.*



t - средний поливной періодъ.

--- средний день поливного періода  $\frac{n}{2}$ , гдѣ n - число сутокъ.

Таблица 133.

Х л о п о к ъ.

Числа.	Май.		І ю н ь.		І ю л ь.				А в г у с т ь.			С е н т я б р ь.	
	Количество наблюденных случаев поливовъ.												
	1	1	2	3	1	2	3	4	3	4	5	4	5
1	—	—	—	—	3	—	1	—	13	—	—	—	—
2	—	—	—	—	3	2	1	—	2	—	—	—	—
3	—	3	—	—	1	2	1	—	—	—	—	—	—
4	—	4	—	—	—	7	—	—	4	—	—	—	—
5	—	2	—	—	—	4	2	—	2	1	—	—	—
6	—	2	—	—	—	4	—	—	3	1	—	—	—
7	—	2	—	—	—	15	1	—	5	—	—	—	—
8	—	1	—	—	3	10	—	—	—	—	—	—	—
9	—	—	—	—	—	1	5	—	—	1	—	1	—
10	—	—	—	—	—	7	—	—	3	—	—	—	—
11	—	1	—	—	—	4	—	—	3	1	—	—	—
12	—	1	—	—	—	8	—	—	1	—	—	—	—
13	—	7	—	—	—	—	1	—	—	4	—	—	—
14	—	2	—	—	—	—	4	—	1	—	1	—	—
15	—	12	1	—	—	1	5	—	—	1	—	—	1
16	1	9	1	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—
17	2	3	2	—	—	—	1	—	—	1	1	—	—
18	1	5	—	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—
19	1	10	—	—	—	—	2	—	1	1	—	—	—
20	—	3	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
21	—	6	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—	—
22	—	6	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
23	2	3	3	—	—	—	6	—	2	—	—	—	—
24	5	6	1	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—
25	—	2	15	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—
26	1	—	2	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
27	3	3	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—
28	2	1	2	—	—	—	3	—	—	—	—	—	—
29	12	1	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
30	1	1	2	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—
31	—	—	—	1	—	1	4	—	—	—	—	—	—

Таблица 134.

Наблюденные и средние сроки поливных и оросительных периодов культур.

КУЛЬТУРА.	№ ПОЛИВОВЪ.	Наблюденные сроки поливовъ		Число наблюденныхъ случаевъ полива.	Средние сроки поливовъ		Число принятыхъ случаевъ полива въ периодъ t.	% случаевъ принятыхъ.	Средний день полива въ периодъ t.
		Ранний.	Поздний.		Ранний.	Поздний.			
Хлопчатникъ. . .	1	16.V	8.VII	147	23.V	3.VII	139	95	15.VI
	2	15.VI	31.VII	103	20.VI	12.VII	94	91	6.VII
	3	30.VI	23.VIII	91	14.VII	12.VIII	74	81	31.VII
	4	29.VII	9.IX	14	—	—	—	—	—
	5	14.VIII	15.IX	3	—	—	—	—	—
Оросител. периодъ.	—	16.V	15.IX	—	23.V	12.VIII	—	—	—
Люцерна. . . . .	1	24.IV	6.V	9	24.IV	6.V	9	100	30.IV
	2	6.VI	31.VII	18	18.VI	2.VII	15	83	24.VI
	3	25.VI	7.IX	27	13.VII	16.VIII	16	59	29.VII
	4	7.VII	18.IX	24	2.VIII	10.IX	16	67	28.VIII
	5	28.VII	16.IX	7	—	—	—	—	—
	6	19.VIII	28.IX	4	—	—	—	—	—
Оросител. периодъ.	—	24.IV	28.IX	—	24.IV	10.IX	—	—	—
Пшеница и овесъ.	1	24.IV	26.V	5	24.IV	26.V	5	100	8.V
Оросител. периодъ.	—	24.IV	26.V	—	24.IV	26.V	—	—	—

измѣненія количества случаевъ для даннаго полива по днямъ вегетаціоннаго періода. Графикъ строился слѣдующимъ образомъ: на оси абсциссъ откладывались дни вегетаціоннаго періода, а на оси ординатъ число случаевъ полива.

Графикъ составлялся для каждаго даннаго полива. Затѣмъ опредѣляли тотъ промежутокъ времени, въ который случаевъ даннаго полива было наибольшее число; подсчитывали число наблюдаемыхъ случаевъ въ указанномъ промежуткѣ времени и, если это число было меньше 80% отъ числа всѣхъ случаевъ съ даннаго поливомъ, то удлинляли этотъ промежутокъ времени до тѣхъ поръ, пока случаи полива въ данный промежутокъ времени не превысили 80% всѣхъ случаевъ. Такимъ образомъ, періодъ полива опредѣлялся двумя точками по линіи абсциссъ, причемъ сумма ординатъ кривой измѣненія числа случаевъ поливовъ была равна числу больше 80% отъ числа всѣхъ наблюдаемыхъ случаевъ даннаго полива. Затѣмъ еще опредѣляли *время средняго дня даннаго періода полива*. Положеніе его опредѣлялось тѣмъ условіемъ, что сумма ординатъ по одну сторону этого дня до конца періода полива была равна суммѣ ординатъ по другую сторону его.

Обработанный по указаннымъ приѣмамъ матеріалъ далъ слѣдующіе результаты для значеній періодовъ поливовъ и періода орошенія культуры хлопчатника. Матеріалъ по другимъ культурамъ для поселка В. Алексѣевского былъ недостаточенъ, поэтому графикъ было возможно составить лишь для хлопчатника.

Подробныя данныя для всѣхъ культуръ сведены въ таблицу 134 на стр. 198.

Таблица 135.

Средняя продолжительность поливныхъ и оросительныхъ періодовъ культуръ.

КУЛЬТУРА.	№№ поливовъ.				Длина сред. орос. пер. т. въ суткахъ.
	1	2	3	4	
	Длина средняго поливного періода t. въ суткахъ.				
Хлопчатникъ . . . . .	42	23	30	—	82
Людсера . . . . .	13	15	35	40	138
Пшеница и овесъ . . . . .	34	—	—	—	34

Необходимо болѣе подробно остановиться на трехъ графикахъ поливныхъ сроковъ хлопчатника. Наблюденные сроки первого полива хлопчатника заключаются въ предѣлахъ отъ 15 мая по 8 іюля, иными словами, первый поливъ былъ данъ въ теченіе 53 дней. Число случаевъ первого полива больше 80% (въ данномъ случаѣ принято 95%) наблюдается въ предѣлахъ отъ 23 мая до 3 іюля и періодъ первого полива  $t_1=42$  днямъ.

Наблюденные сроки второго полива хлопчатника заключаются въ предѣлахъ отъ 15 іюня по 31 іюля, т.е. второй поливъ былъ данъ въ теченіе 45 дней. Число случаевъ второго полива 80% (въ данномъ случаѣ принято 91%) и наблюдается въ предѣлахъ отъ 20 іюня до 12 іюля и періодъ второго полива  $t_2=23$  дня.

Третьй поливъ былъ данъ во время отъ 30 іюня до 23 августа, въ 55 дней. Число случаевъ третьяго полива больше 80% (въ данномъ случаѣ принято 81%) и наблюдается отъ 14 іюля до 12 августа и періодъ третьяго полива  $t_3=30$  днямъ.

Періодъ четвертаго полива ввиду того, что онъ наблюдался рѣдко, былъ выведенъ по графику и при подсчетѣ режима канала принято было лишь 3 полива для хлопчатника. Что касается люцерны, то, ввиду того, что она занимаетъ слишкомъ незначительную часть посѣвной площади 1-го околотка пос. В. Алексѣевского, составлять графикъ сроковъ поливовъ было нельзя. Періодъ первого полива, наблюдаемый для люцерны, совпадаетъ и со среднимъ значеніемъ періода этого полива, и заключается въ предѣлахъ отъ 24 апрѣля по 6 мая и  $t_1=13$  днямъ. Періодъ второго полива заключается въ предѣлахъ отъ 18 іюня по 2 іюля, такъ что длина періода  $t_2=15$  дней; что же касается наблюдаемыхъ значеній, то для трехъ случаевъ періодъ полива удлиняется на 12 дней въ одну сторону и 29 дней въ другую сторону, т.е.  $=56$  днямъ и заключается въ предѣлахъ отъ 6 іюня по 31 іюля.

Третьй поливъ наблюдался въ предѣлахъ отъ 25 іюня по 7 сентября и  $t_3=73$  днямъ; приняты были среднія величины: продолжительность отъ 13 іюля по 16 августа и  $t_3=40$ .

Наконецъ, 4-й поливъ имѣлъ среднія значенія: начало полива 2 августа, конецъ полива 10 сентября и  $t_4=35$  днямъ.

Для пшеницы мы имѣли возможность опредѣлить лишь наблюдаемый срокъ весенняго полива: отъ 24 апрѣля до 26 мая и  $t=34$  днямъ.

Остается лишь сказать о среднемъ срокѣ даннаго полива одной десятины, что приведено въ таблицѣ 136.

Таблица 136.

№№ поливовъ.	Хлопчат- никъ.	Люцерна.	Пшеница.
1 . . . . .	15.VI	30.IV	8 V
2 . . . . .	6.VII	24.VI	—
3 . . . . .	31.VIII	29.VII	—
4 . . . . .	—	28.VIII	—

Что касается длины оросительнаго періода и его предѣловъ для приведенныхъ выше культуръ, то здѣсь умѣстно сказать нѣсколько словъ о математической зависимости между періодомъ орошенія и соответствующими періодами поливовъ.

Въ натурѣ можетъ быть 4 случая зависимости между этими двумя величинами:

1. Культура имѣетъ одинъ поливъ.

2. По длинѣ вегетаціоннаго періода періоды поливовъ распределяются такъ, что каждый изъ нихъ отдѣленъ отъ слѣдующаго нѣкоторыми промежутками.

3. Эти промежутки равны 0—периоды поливовъ соприкасаются другъ съ другомъ.

4. Періоды полива надвинуты одинъ на другой: первый на системѣ еще не оконченъ, какъ второй уже начался.

Первый случай имѣетъ мѣсто при культурахъ яровыхъ, когда по условіямъ естественнымъ можно ограничиться однимъ поливомъ—для злаковыхъ; можетъ наблюдаться этотъ случай и при нерациональномъ орошаемомъ хозяйствѣ, когда по тѣмъ или инымъ причинамъ данъ былъ культурѣ всего одинъ поливъ.

Второй и третій случаи чаще всего наблюдаются и могутъ наблюдаться, во-первыхъ, въ условіяхъ неполнаго использованія земли въ сферѣ дѣйствія данной оросительной системы, во-вторыхъ, при незначительной величинѣ поливной площади и, въ-третьихъ, въ томъ случаѣ, когда по условіямъ почвеннымъ (тяжелыя почвы и близкія грунтовыя воды) и климатическимъ (достаточное количество осадковъ) дается малое количество поливовъ.

Четвертый случай наблюдается въ районахъ съ развитой посѣвной площадью, съ полнымъ использованіемъ оросительной

воды данной системы и въ тѣхъ естественно-историческихъ районахъ, гдѣ почвы легкія, близокъ дренирующій слой, мало осадковъ, слѣдовательно, увеличенное количество поливовъ.

Математическая зависимость между періодомъ полива  $t$  и періодомъ орошенія  $T$ , промежуткомъ между двумя смежными поливами  $C$  и числомъ поливовъ  $n$  и междуполивными періодами  $t'$  выражаются слѣдующими формулами:

$$1\text{-й случай}—T=t \dots \dots \dots (4)$$

$$2\text{-й случай}—T=\Sigma t + \Sigma t' \dots \dots \dots (5)$$

$$3\text{-й случай}—T=\Sigma t \dots \dots \dots (6)$$

$$4\text{-й случай}—T=\Sigma t - 2\Sigma C \dots \dots \dots (7)$$

гдѣ  $t$ ,  $T$ ,  $t'$  и  $C$  выражены на дняхъ.

Въ примѣненіи этихъ формулъ къ полученнымъ даннымъ мы имѣемъ для хлопчатника:

$$T = t_1 + t_2 - C_1 + t'_1 + t_3 = \Sigma t - (C_1 - t') \dots \dots (8)$$

$$t_1 = 42 \quad t_2 = 23 \quad t_3 = 30$$

изъ графика распредѣленія поливовъ по періоду вегетаціи имѣемъ

$$t'_1 = 1; C_1 = 14.$$

Подставляя въ форм. цифровыя значенія имѣемъ:

$$T = (42 + 23 + 30) - (14 - 1) = 82 \text{ дня.}$$

Для люцерны:

$$T = \Sigma t + (t'_1 + t'_2) - C_3 \dots \dots \dots (9)$$

$$t_1 = 13; t_2 = 15; t_3 = 35; t_4 = 40; t'_1 = 41; t'_2 = 10; C = 16.$$

$$T = 13 + 15 + 35 + 40 + 41 + 10 - 16 = 138 \text{ дней.}$$

Для пшеницы и овса:

$$T = t \dots \dots \dots (10)$$

$$t = 34. \quad T = 34.$$

Предѣлы періодовъ орошенія для поименованныхъ культуръ приведены въ таблицѣ 137.



Таблица 137.

КУЛЬТУРА.	Начало.	Конецъ.
	Періоды орошенія.	
Хлопчатникъ . . . . .	23.V	12.VIII
Люцерна . . . . .	24.IV	10.IX
Пшеница . . . . .	24.IV	26.V
Овесъ . . . . .		

**Гидромодуль.**

Все вышеизложенное относительно коэффициента полезнаго дѣйствія оросительной системы, сроковъ и продолжительности поливныхъ и оросительныхъ періодовъ и величины поливныхъ и оросительныхъ нормъ даетъ намъ возможность разрѣшить двѣ формулы значенія поливного (періодическаго для оросительнаго періода) и оросительнаго (средняго для того же періода) гидромодуля:

$$q'_n = \frac{m_n}{\eta \cdot t_n \cdot 86400} \text{ кб. с./сек.} = \frac{m_n \cdot 10000}{\eta \cdot t_n \cdot 86400} \text{ литр./сек.}$$

$$q = \frac{M}{\eta \cdot T \cdot 86400} \text{ кб. с./сек.} = \frac{M \cdot 10000}{\eta \cdot T \cdot 86400} \text{ литр./сек.}$$

а также и подсчитать значеніе канала на единицу площади при существующемъ составѣ культуръ на земляхъ поселка В. Алексѣевского и режима канала на орошаемую площадь въ 1000 десятинъ въ условіяхъ, зафиксированныхъ Гидромодульною Частью въ 1914 году въ районѣ Голодной Степи,—при условіи первыхъ лѣтъ заселенія и введеніи или существующаго состава культуръ, или рекомендуемаго Директоромъ Голодно-Степской Опытной Станціи: 1) хлопчатникъ, 2) хлопчатникъ, 3) кукуруза+маишъ на зерно, 4) озимая пшеница+люцерна (посѣвъ весной), 5) люцерна, 6) люцерна (съ удобреніемъ въ 6 пудовъ двойного супер-

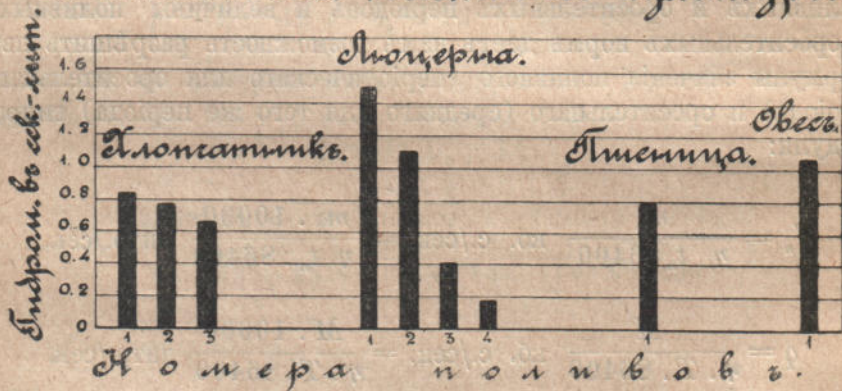
фосфата). Такимъ образомъ, для рекомендуемаго сѣвооборота имѣемъ:

1. Поле подь хлопкомъ.
2. Поле подь хлопкомъ.
3. Пропашное съ бобовымъ.
4. Озимь съ люцерной.
5. Отдѣльный клинъ люцерны.

Въ сѣвооборотѣ, подь хлопкомъ принимаемъ—50% площади, подь озимью съ люцерной—15%, подь пропашными—15% и подь люцерной въ отдѣльномъ клину—20%.

Подсчитывая значенія гидро модуля подачи по вышеуказаннымъ формуламъ, мы должны указать и значенія гидро модуля потребления ввидѣ постоянного тока въ продолженіи періода полива. (См. табл. 138 на стр. 205).

*Графикъ значеній  
поливного гидро модуля потребления  
за 1 поливъ для 1 десятины культуры.*



Черт. № 12.

Для хлопчатника изъ таблицы 138 имѣемъ—гидро модуль потребления, наибольшій для 1-го полива,—около 0,838 литр./сек.

Для третьяго полива наблюдаемъ наименьшій гидро модуль—0,660 литр./сек.

Кривая измѣненія этого гидро модуля имѣетъ тенденцію къ уменьшенію отъ начала оросительнаго періода къ концу его. Ту же картину наблюдаемъ въ измѣненіи гидро модуля потребления для люцерны: отъ 1,496 литр./сек. до 0,177 литр./сек. Черт. № 12 рисуетъ намъ измѣненія значеній гидро модуля потребления

Таблица 138.

Средний поливной секундный расход воды на полях для 1 десятины при существующем составѣ культуръ.

КУЛЬТУРА.	0/0 составъ культуръ.		Поливная норма въ куб. саж. на 1 десятину.	Поливной периодъ въ суткахъ.	Поливной расходъ въ секундолитрахъ.	Поливной расходъ въ секундолитрахъ при 0/0 составѣ культуръ.	Оросительная норма въ куб. саж. на 1 десятину.	Оросительный периодъ въ суткахъ.	Оросительный расходъ въ секундолитрахъ.	Оросительный расходъ въ секундолитрахъ при 0/0 составѣ культуръ.
	0/0	№ поливовъ.								
Хлопчатникъ. . . . .	81,7	1	304	42	0,838	0,685				
		2	152	23	0,765	0,625				
		3	171	30	0,660	0,539				
							627	82	0,885	0,723
Люцерна. . . . .	0,9	1	168	13	1,496	0,013				
		2	143	15	1,103	0,010				
		3	123	35	0,407	0,004				
		4	61	40	0,177	0,002				
							495	138	0,415	0,004
Пшеница. . . . .	13,4	1	230	34	0,783	0,105				
							230	34	0,783	0,105
Овесь . . . . .	0,6	1	313	34	1,066	0,006				
							313	34	1,066	0,006

разныхъ культуръ по поливамъ, а черт. № 13—колебаніе періодическаго гидромодуля на протяженіи оросительнаго періода.

Такимъ образомъ, для хлопчатника и люцерны наблюдается одна и та же картина: поливной гидромодуль уменьшается по мѣрѣ приближенія къ концу оросительнаго періода.

Что касается средняго гидромодуля потребленія, то онъ наибольшій у овса—1,066 литр./сек. и наименьшій у люцерны—0,415 литр./сек.

Средняя оросительная норма потребленія системы =  $0,4291 \cdot 1507,6 = 646,9$  куб. с.

Принимая періодъ орошенія для системы=138 днямъ—періоду орошенія люцерны, какъ включающему въ себя періоды орошенія всѣхъ культуръ, мы будемъ имѣть средній гидромодуль потребленія системы при существующемъ составѣ культуръ:

$$q = \frac{646,9 \cdot 10000}{138 \cdot 86400} = 0,544 \text{ литр./сек.}$$

Отклоненіе средняго гидромодуля культуръ отъ средняго гидромодуля системы достигаетъ 96% въ сторону максимума и 24% въ сторону минимума; первое наблюдается для овса, второе—для люцерны.

Значительное отклоненіе средняго гидромодуля потребленія овса отъ средняго гидромодуля системы въ сторону максимума объясняется малой длиной періода орошенія.

Что же касается средняго (оросительнаго) гидромодуля потребленія, то таковой (черт. № 14) для:

хлопчатника. . . . .	0,885	литр./сек.
люцерны . . . . .	0,415	"
пшеницы . . . . .	0,783	"
овса. . . . .	1,066	"

Величина средняго гидромодуля подачи системы будетъ равняться:

$$q_0 = \frac{q}{\eta}, \text{ гдѣ}$$

$$q = 0,544 \text{ литр./сек.}$$

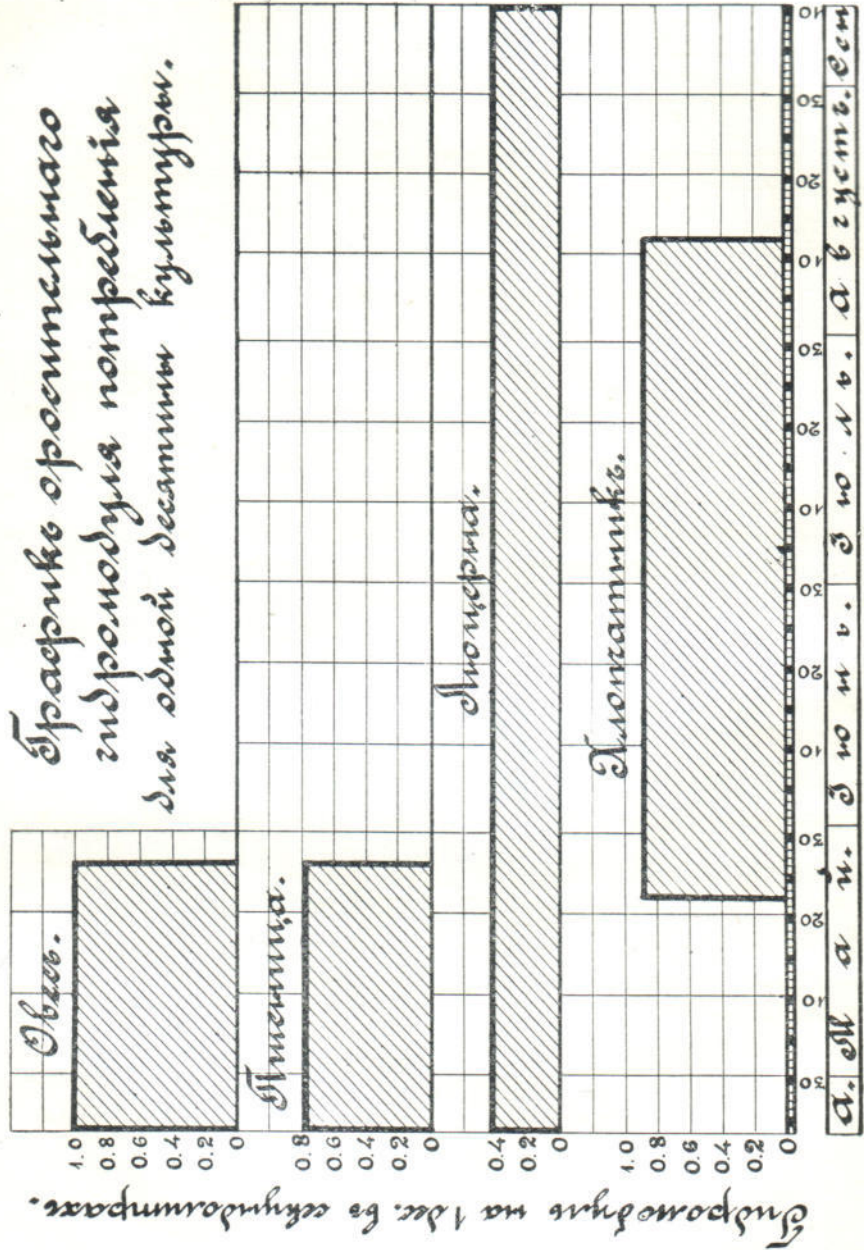
$$\eta = 0,4291.$$

Подставляя указанныя величины въ формулу значенія  $q_0$ , мы получаемъ:

$$q_0 = \frac{0,544}{0,4291} = 1,267 \text{ литр./сек.}$$



Графико среднелетного  
интерлюдия поведенія  
для одной децимы кыштыра.



Иными словами, вводя гидромодуль потребления культуръ при существующемъ составѣ ихъ и наблюдаемый коэффициентъ полезнаго дѣйствія системы, мы получаемъ оросительную способность 1 куб. сажени воды въ секунду:

$$d = \frac{10000}{Q_0} = \approx 7892 \text{ дес.}$$

или 1 куб. ф. можетъ оросить въ условіяхъ 1-го околотка поселка В. Алексѣевского 23 десятины; сравнивая эти цифры съ цифрами полученными исходя изъ средняго секунднаго расхода канала П—21 еще разъ имѣемъ подтвержденіе, что *въ условіяхъ, наблюдаемыхъ въ 1914 году въ поселкѣ В. Алексѣевскомъ, оросительная способность 1 куб. с. составляла 7890 десят. или 1 кв. фт.—23 десятины, что соответствуетъ модулю подачи системы 1,267 литр./сек.*

Несомнѣнно, этотъ модуль характеризуетъ первые годы жизни системы; будущее покажетъ, какъ будетъ измѣняться  $\eta$  (коэффициентъ полезнаго дѣйствія системы) и  $M_0$  (оросительная норма системы), но несомнѣнно, что производительность системы повысится, какъ это наблюдалось вездѣ въ орошаемыхъ мѣстностяхъ вмѣстѣ съ ихъ возрастомъ.

Наконецъ, опредѣляя оросительную способность 1 куб. ф. изъ кривой режима канала на 1 дес. при существующемъ составѣ культуръ, мы имѣемъ изъ графика № 15 наибольшую ординату его=1,31 литр./сек. Слѣдовательно, оросительная способность 1 куб. ф. будетъ:

$$d = \frac{10000}{1,31.343} = \approx 22 \text{ дес.}$$

По сравненію съ оросительной способностью, полученной двумя предыдущими способами, отклоненіе не превышаетъ 4,3%, слѣдовательно, и въ этомъ случаѣ мы имѣемъ подтвержденіе вышензложенныхъ заключеній.

Таблица 138 и черт. № 15 показываютъ значенія фактическаго режима полива 1 десятины при существующемъ составѣ культуръ.

На этомъ графикѣ нанесена также и кривая расхода въ распределителѣ П—21.

Изъ разсмотрѣнія кривыхъ режима полива и расхода П—21 заключаемъ, что параллельность этихъ кривыхъ соблюдена, но что въ промежуткѣ времени отъ 20 іюня по 4 іюля наблюдается запаздываніе въ увеличеніи расхода канала П—21. Ступенчатая фигура режима полива указываетъ намъ, что наибольшая потребность въ поливной водѣ отмѣчается съ 20 іюня по 5 іюля,—за этотъ періодъ не закончены первые поливы и начинаются вторые.

Если бы былъ построенъ каналъ съ  $\eta=1,0$  и работающій на 1 дес., то указанное  $q$  выражало бы тотъ максимумъ расхода, на который этотъ каналъ и долженъ бы быть рассчитанъ. Такимъ образомъ, графикъ (черт. № 15) показываетъ измѣненіе режима полива на поляхъ; режимъ полива въ головѣ канала будетъ имѣть кривую параллельную кривой режима полива на поляхъ, но всѣ ея ординаты будутъ увеличены на:

$$\frac{1}{\eta} = \frac{1}{0,4291} \text{ (таблица 139 на стр. 209).}$$

Въ таблицѣ 140 приведены примѣры для подсчета расхода канала при двухъ составахъ культуръ и при одинаковыхъ прочихъ элементахъ орошенія и его гидромодуля на площадь въ 1000 десятинъ. Кривая расхода этого канала для существующаго состава будетъ параллельна кривой режима поливовъ 1 десятины, что же касается кривой расхода канала при принятомъ сѣвооборотѣ, то графикъ (черт. № 16) рисуетъ его; пунктиромъ на этомъ графикѣ нанесена кривая режима полива 1 дес. при существующемъ составѣ культуръ.

Мы видимъ, что режимъ поливного хозяйства при существующемъ составѣ культуръ болѣе равномернѣе, чѣмъ при четырехпольномъ сѣвооборотѣ.

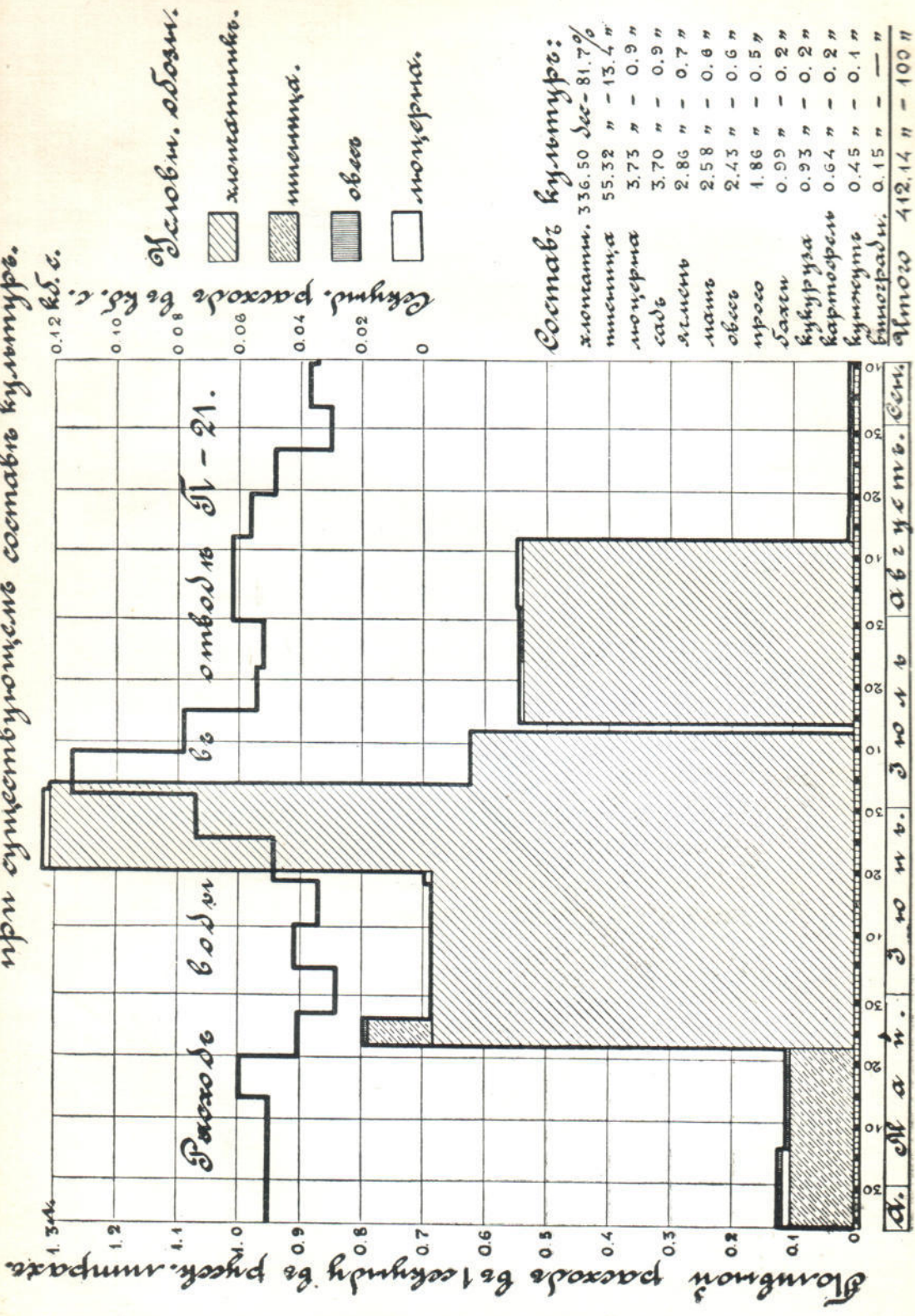
Въ смыслѣ количества необходимой для орошенія воды наблюдаемъ слѣдующія положенія:

1. При четырехпольѣ необходимо воды 570300 куб. с.
2. При существующемъ составѣ культуръ необходимо 560054 куб. с.
3. Въ первомъ случаѣ максимумъ расхода 0,259 куб. с./сек.
4. Во второмъ случаѣ 0,304 куб. с./сек.
5. Въ первомъ случаѣ средній расходъ канала въ головѣ —

$$\frac{570300}{0,4291 \cdot 138 \cdot 86400} = 0,1111 \text{ куб. с./сек.}$$



впервые практического решения на полвека десятилетия  
при существующем составе кумысы.



Расчетный канал для площади в 1000 десятин  
при четырехполье и при существ. составе культуры.

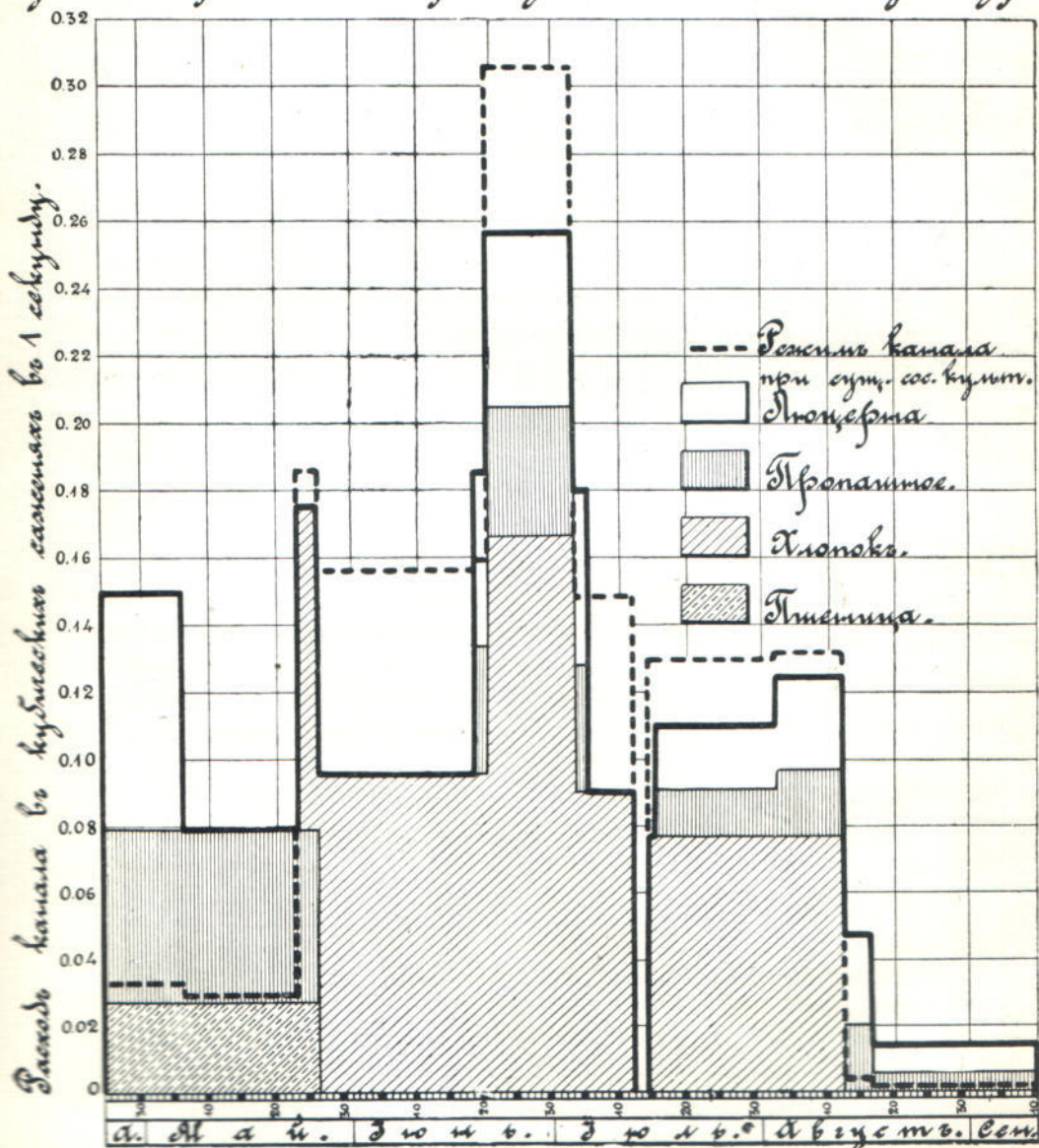


Таблица 139.

Таблица значеній періодического и средняго гидромодуля и режима канала при существующемъ составѣ культуръ.

КУЛЬТУРА.	№ поливовъ.	% подѣ культурой.	Поливная норма въ куб. с.	Поливной періодъ въ суткахъ.	Коеффич. полез. дѣйств.	Гидромодуль полива въ секун-долит.	Поливной расходъ въ секундол. при % ост. культ.	Оросит. норма.	Оросит. періодъ.	Средній гидром. орош въ секундол.	Средній расходъ канала въ секун-долит.
Хлопчатникъ .	1	81,7	304	42	0,4291	1,904	1,556				
	2	—	152	23	—	1,783	1,457				
	3	—	171	30	—	1,538	1,257				
	—	—	—	—	—	—	—	627	82	2,062	1,683
Люцерна . . . .	1	0,9	168	13	0,4291	3,486	0,031				
	2	—	143	15	—	2,571	0,023				
	3	—	123	35	—	0,948	0,009				
	4	—	61	40	—	0,412	0,004				
	—	—	—	—	—	—	—	495	138	0,967	0,009
Пшеница . . . .	1	13,4	230	34	0,4291	1,825	0,245				
	—	—	—	—	—	—	—	230	34	1,825	0,245
Овесъ . . . . .	1	0,6	313	34	0,4291	2,484	0,015				
	—	—	—	—	—	—	—	313	34	2,484	0,015

Таблица 140.

Режимъ канала для орошенія площади въ 1000 десятинъ въ условіяхъ Голодной степи при существующемъ составѣ культуръ и при 4-хъ-польѣ.

КУЛЬТУРЫ.	№№ полей.	Периодъ полива въ суткахъ.	Поливная норма въ кубическихъ саженахъ.	Существующій составъ культуръ.			Четырехполье.		
				%/о площади подъ данной культурой.	Гидромодуль подачи въ сек./литр.	Расходъ канала на дан. пл. въ куб. саж.	%/о площади подъ данной культурой.	Гидромодуль подачи въ сек./литр.	Расходъ канала на дан. пл. въ куб. саж.
Хлопчатникъ .	1	42	304	81,7	1,904	0,1556	50,0	1,904	0,0952
	2	23	152	—	1,783	0,1457	—	1,783	0,0892
	3	30	171	—	1,538	0,1257	—	1,538	0,0769
Оросит. пер. .	—	82	627	81,7	2,062	0,1685	50,0	2,062	0,1031
Озимые . . . (пшеница). .	1	34	230	13,4	1,825	0,0245	15,0	1,825	0,0274
	Орос. пер. . .	—	34	230	13,4	1,825	0,0245	15,0	1,825
Яровья и пропашн. (овесъ, проч. культ.).	1	34/13	313/168	4,0	2,484	0,0009	15,0	3,486	0,0523
	2	15	143	—	—	—	—	2,571	0,0386
	3	35	123	—	—	—	—	0,948	0,0142
	4	40	61	—	—	—	—	0,412	0,0062
Орос. пер. . .	—	34/138	313/495	4,0	2,484	0,0009	15,0	0,967	0,0145
Люцерна . . .	1	13	168	0,9	3,486	0,0031	20,0	3,486	0,0697
	2	15	143	—	2,571	0,0023	—	2,571	0,0514
	3	35	123	—	0,948	0,0009	—	0,948	0,0190
	4	40	61	—	0,412	0,0004	—	0,412	0,0082
Орос. пер. . .	—	138	495	0,9	0,967	0,0009	20,0	0,967	0,0193

6. Во второмъ случаѣ средній расходъ канала въ головѣ —

$$\frac{560054}{0,4291 \cdot 138 \cdot 86400} = 0,1093 \text{ кв. с./сек.}$$

7. Отклоненіе въ сторону максимума въ первомъ случаѣ 133%.

8. Отклоненіе въ сторону максимума во второмъ случаѣ 178%.

9. При всѣхъ одинаковыхъ прочихъ условіяхъ четырехполье, въ смыслѣ стоимости оросительной сѣти, выгоднѣе, ибо каналъ необходимъ для меньшаго расхода, а за оросительный періодъ снѣ все же пропуститъ воды больше, чѣмъ каналъ при существующемъ составѣ культуръ; кромѣ того, въ первомъ случаѣ режимъ канала болѣе равномерный и, по сравненію съ режимомъ канала при существующихъ условіяхъ, степень равномерности на 45% меньше, чѣмъ для второго состава культуръ.

#### Техника водопользованія.

Разсмотрѣвъ результаты, полученные Гидроמודульною Частью о размѣрахъ водопользованія въ пос. В. Алексѣевскомъ, перейдемъ къ вопросу о техникахъ распредѣленія воды по поливной площадкѣ.

Къ таковой относятся: способы орошенія, продолжительность полива, размѣры поливной единицы (поливной расходъ) и величина поливной площадки. Въ пос. В. Алексѣевскомъ въ 1914 году, главнымъ образомъ, наблюдался способъ полива—затопленіе со сбросомъ излишней воды.

Что касается величины поливного расхода, то таковой былъ для культуръ слѣдующимъ:

Хлопчатникъ	—	Средній за періодъ орошенія	. . .	94	литр./сек.
Люцерна	—	" " " "	. . .	37	"
Пшеница	—	" " " "	. . .	62	"
Овесъ	—	" " " "	. . .	31	"

Такимъ образомъ, наибольшій средній за оросительный періодъ поливной расходъ наблюдался у хлопчатника—91 литросек.

Наименьшій былъ у овса—31 литр./сек.

По поливамъ поливной расходъ измѣняется для разныхъ культуръ слѣдующимъ образомъ:

Таблица 141.

Средній поливной расходъ въ 1 секунду,

КУЛЬТУРА.	№№ по-ливовъ.	Средній по-ливной рас-ходъ $p$ въ сек./литр.	Средній день по-лива.
Хлопчатникъ . . . . .	1	98	15.VI
	2	105	6.VII
	3	80	31.VII
Люцерна . . . . .	1	44	30.IV
	2	38	24.VI
	3	42	29.VII
	4	23	28.VIII
Пшеница . . . . .	1	62	8.V
Овесь . . . . .	1	31	—

При установившемся орошеніи наблюдается, что, какъ по-ливной расходъ, такъ и продолжительность полива дѣлянки па-даетъ съ перваго полива къ послѣдному, — объясняется это тѣмъ, что благодаря воздѣйствию поливной нормы на запасъ влаги дѣлянки въ томъ смыслѣ, что влажность дѣлянки послѣ каждаго полива повышается и вслѣдствіе этого и потребность въ подводѣ воды извнѣ въ почву дѣлянки уменьшается, слѣ-довательно, уменьшается норма полива  $m$ , а вмѣстѣ съ ней умень-шается  $p$  и  $z$ , ибо между этими тремя величинами существуетъ пропорциональность, выражаемая формулой  $m = p \cdot z$ .

На основаніи этого, кривая измѣненія  $p$  отъ перваго полива какой-либо культуры къ послѣднему должна быть наклонной пря-мой, параллельной наклонной прямой, рисующей измѣненіе по-ливныхъ нормъ на протяженіи оросительнаго періода, — въ иде-альномъ случаѣ; или ломаной прямой съ общимъ уклономъ къ концу оросительнаго періода. Ординаты всѣхъ изломовъ такой прямой не должны превышать ординаты начала ея, въ этомъ слу-чаѣ мы имѣемъ установившееся водопользованіе или установив-шийся режимъ орошенія данной культуры. Въ условіяхъ поселка В. Алексѣевского мы наблюдаемъ для хлопчатника во второмъ по-

ливѣ ординату со значеніемъ большимъ значенія ординаты перваго полива на 12 литр./сек.

Кривая измѣненія поливного расхода по поливамъ для хлопчатника въ точкѣ средняго дня 2-го полива одной десятины дѣлаетъ скачекъ, который увеличивается еще тѣмъ, что поливная единица 3-го полива нормально мала.

Если предположить, что поливной расходъ измѣняется по закону прямой линіи, то ордината 2-го полива должна равняться 89 литр./сек., отклоненіе, наблюдаемое для фактическихъ условий—16 литр./сек. или 18,0%.

Такимъ образомъ, имѣемъ таблицу 140 наблюдаемыхъ и вѣроятныхъ поливныхъ единицъ для хлопчатника.

Таблица 142.

№№ поливовъ.	Поливной расходъ въ литр./сек.	
	Наблюдаем.	Вѣроятн.
1 . . . . .	98	98
2 . . . . .	105	89
3 . . . . .	80	80
Оросител. .	91	89

Что касается люцерны, то здѣсь отклоненія менѣе, чѣмъ для хлопчатника для втораго полива и болѣе, чѣмъ для хлопчатника для третьяго полива.

Для втораго полива оно = 2,7% и для третьяго = 40%.

Имѣемъ таблицу 143 значеній наблюдаемыхъ и вѣроятныхъ поливныхъ расходовъ. (См. табл. 143 на стр. 214).

Измѣненія средняго поливного расхода для хлопчатника и люцерны представлены графически на черт. № 17.

На основаніи всего вышеуказаннаго можно придти къ слѣдующему заключенію:

1. Средняя за оросительный періодъ поливная единица=91 литр./сек. для хлопчатника; 49 литр./сек. для люцерны; поливная единица для пшеницы—62 литр./сек., для овса—31 литр./сек.

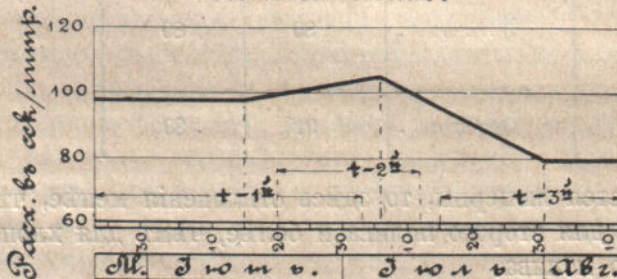
2. Вѣроятная поливная единица для хлопчатника 89 литр./сек., для люцерны—45 литр./сек.

Таблица 143.

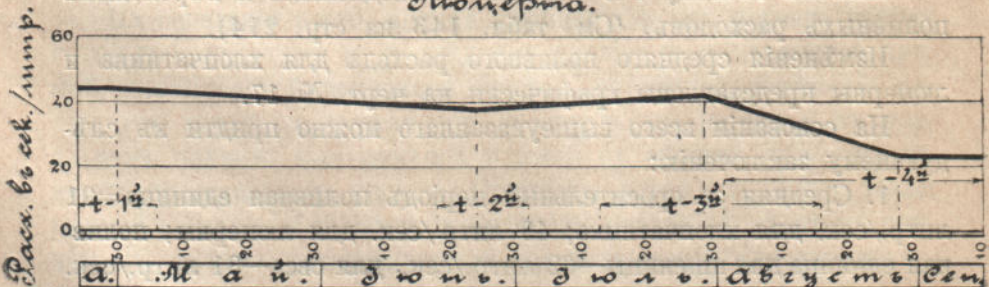
№№ поливовъ.	Поливной расходъ въ литр./сек.	
	Наблюдаем.	Въроятн.
1 . . . . .	44	44
2 . . . . .	38	37
3 . . . . .	42	30
4 . . . . .	23	23
Оросител. .	49	45

Графики среднего поливного расхода  
(въ секундолитрахъ) и средних поливныхъ периодовъ (t).

Хлонтатники.



Люцерта.





3. Орошение хлопчатника болѣе установившееся, чѣмъ у люцерны, и степень равномерности для перваго—18%, а для втораго—40%.

Продолжительность полива одной десятины оказалась наибольшей какъ разъ у тѣхъ культуръ, которыя поливались первыми: у овса—28,25 часовъ, у пшеницы—17,86 часовъ, у люцерны 1-й—10,88 часовъ.

Всѣ эти поливы были произведены, примѣрно, до конца іюня: до этого момента впервые поливаемая почва поселка В. Алексѣевского обладала большой влагемостью, поэтому, при среднемъ поливномъ расходѣ одна и та же норма распределялась по поливной площади медленнѣе, чѣмъ при слѣдующемъ періодѣ (съ начала іюня и до конца оросительнаго періода).

Средняя продолжительность полива одной десятины по поливамъ разныхъ культуръ приведена въ таблицѣ 144 и на черт. № 18.

*Графикъ средней продолжительности поливовъ (1 десятины въ часахъ) и средних поливныхъ періодовъ (t).*

*Хлопчатникъ.*



*Люцерна.*

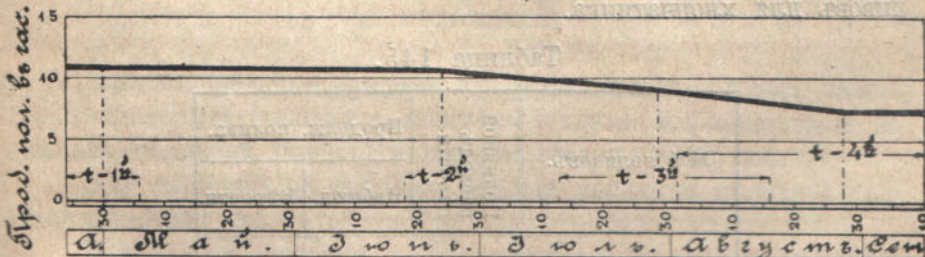


Таблица 144.

Средняя продолжительность полива 1 десятины.

КУЛЬТУРА.	№№ поливовъ.	Средняя продолжительность полива 1 десятины въ часахъ.	Средний день полива.
Хлопчатникъ . . . . .	1	9,27	15.VI
	2	4,98	6.VII
	3	6,96	31.VII
Люцерна . . . . .	1	10,88	30.IV
	2	10,67	24.VI
	3	9,18	29.VII
	4	7,32	28.VIII
Пшеница . . . . .	1	17,86	8.V
Овесъ . . . . .	1	28,25	

При примѣрно равныхъ нормахъ для 2-го и 3-го поливовъ хлопчатника (152 и 171) мы имѣемъ продолжительность 2-го полива—4,98, а продолжительность 3-го полива—6,96 ч., иными словами, второй поливъ законченъ былъ на 2 часа раньше третьяго, причиной чего была преувеличенная поливная единица второго полива—105 литр./сек.

Если мы примемъ размѣры поливного расхода вѣроятные, то получимъ при однихъ и тѣхъ же нормахъ продолжительность поливовъ для хлопчатника.

Таблица 145.

№№ поливовъ.	Поливной расходъ вѣроятн.	Продолж. полива.	
		Наблюд.	Вѣроятн.
1 . . . . .	98	9,27	9,27
2 . . . . .	89	4,98	5,88
3 . . . . .	80	6,96	6,96

Для люцерны имѣемъ наблюдаемая и вѣроятныя продолжительности поливовъ (таблица 146).

Таблица 146.

№№ поливовъ.	Вѣроятн. поливн. расходъ.	Продолжительн.	
		Наблюд.	Вѣроятн.
1 . . . . .	44	10,88	10,88
2 . . . . .	37	10,67	10,96
3 . . . . .	30	9,18	12,85
4 . . . . .	23	7,32	7,32

Здѣсь мы не наблюдаемъ закономерности въ измѣненіи кривой продолжительности полива по отдѣльнымъ поливамъ.

Въ заключеніе остается еще отмѣтить ту связь, которая существуетъ между поливной нормой ( $m$ ), поливнымъ расходомъ ( $p$ ), продолжительностью полива ( $z$ ) и величиной поливной площадки ( $\mu$ ).

Зависимость эта выражается формулой:

$$\mu = \frac{p \cdot z \cdot 8,64}{m} \text{ дес.} \quad (11)$$

гдѣ

$p$ —въ секундолитрахъ.

$z$ —въ суткахъ.

$m$ —въ куб. саж.

$\mu$ —въ десятинахъ.

Для хлопчатника средняя за оросительный періодъ наивыгоднѣйшая при данныхъ элементахъ техники водопользованія величина поливной площадки выражается въ 1,162 дес.

Для люцерны за тотъ же періодъ величина поливной площадки=1,042 дес.

Наибольшее значеніе наивыгоднѣйшей величины поливной площадки наблюдается для пшеницы—1,733 дес.

Для овса имѣемъ наименьшее значеніе поливной площадки—1,007 дес.

Таблица 147.

Определение наивыгоднейшей величины поливной площадки.

КУЛЬТУРА.	№ поливovъ.	Поливная единица въ секундо-литрахъ <i>p.</i>	Продолжительность полива 1 дес. въ часахъ <i>z.</i>	Поливная норма на 1 десят. въ кв. саж. <i>m.</i>	Наивыгоднейшая (средняя) при данныхъ условияхъ вел. полив. площ. $\mu = \frac{m}{z} \cdot p$ дес.	Величина поливной площ. действит. въ десятинахъ.	
						Maximum.	Minimum.
Хлопчатникъ. . . . .	1	98	9,27	304	1,076		
„ . . . . .	2	105	4,98	152	1,238		
„ . . . . .	3	80	6,96	171	1,172		
Среднее. . . . .	—	—	—	—	1,162	8,00	0,50
Люцерна. . . . .	1	44	10,88	168	1,026		
„ . . . . .	2	38	10,67	143	1,021		
„ . . . . .	3	42	9,18	123	1,128		
„ . . . . .	4	23	7,32	61	0,994		
Среднее. . . . .	—	—	—	—	1,042	4,00	0,25
Пшеница. . . . .	1	62	17,86	230	1,733		
Среднее. . . . .	—	—	—	—	1,733	3,50	1,50
Овесъ. . . . .	1	31	28,25	313	1,007		
Среднее. . . . .	—	—	—	—	1,007	—	—

По поливамъ величина поливной площадки для хлопчатника измѣняется слѣдующимъ образомъ:

- 1-й — 1,076
- 2-й — 1,238
- 3-й — 1,172

Для люцерны имѣемъ:

- 1-й поливъ — 1,026
- 2-й „ — 1,021
- 3-й „ — 1,128
- 4-й „ — 0,994

Если сравнимъ размѣры поливныхъ площадокъ при среднихъ значенiяхъ нормы, поливной единицы и продолжительности полива разныхъ культуръ съ наблюдаемымъ отклоненiемъ въ сторону максимума и минимума, то получимъ таблицу 148.

Таблица 148.

КУЛЬТУРА.	Наивыгоднѣйшая величина поливной площади въ десятинахъ.	Отклоненiя.		Разность въ десятинахъ.		Разность въ %/о.	
		Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.
Хлопчатникъ . . . . .	1,162	8,00	0,50	6,838	0,662	588,4	43,0
Люцерна . . . . .	1,042	4,00	0,25	3,958	0,792	284,0	76,0
Пшеница . . . . .	1,733	3,50	1,50	1,767	0,233	102,0	13,5
Овесъ . . . . .	1,007	—	—	—	—	—	—

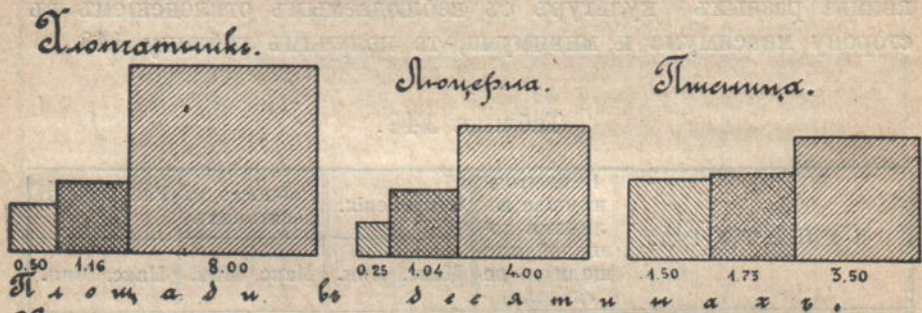
Диаграмма (черт. № 19) показываетъ сравнительныя величины наивыгоднѣйшихъ максимальныхъ и минимальныхъ поливныхъ площадокъ.

Въ результатѣ мы должны констатировать, что колебанiе въ величинѣ поливныхъ площадокъ, по сравненiю съ наивыгоднѣйшей ихъ величиной, достигаютъ наибольшаго значенiя для хлопчатника, объяснить это можно тѣмъ, что на хлопчатникъ—культуру съ преимущественнымъ распространенiемъ—старались затратить меньшее количество работы по распредѣленiю воды по поливной площади.

Да и вообще для условий 1-го околотка пос. В. Алексѣевского характерно то, что величины поливныхъ площадокъ, главнымъ образомъ превышаютъ величины, наивыгоднѣйшія при данныхъ поливной единицѣ, продолжительности полива и поливной нормѣ. Математическая зависимость подтверждаетъ слѣдующее положеніе: чѣмъ больше величина поливной площади, тѣмъ должна быть меньше поливная норма при равныхъ  $p$  и  $z$ , въ натурѣ же имѣемъ обратное: величина поливной нормы не стояла въ зависимости

## Графики

величины поливныхъ площадей, культуры при существующихъ условияхъ водопользованія.



Условія обозначенія поливныхъ площадей:

■ минимум.                      ■ нормальн.                      ■ максимум.

Черт. № 19.

отъ нормы, а объяснялась экономическими основаніями—уменьшеніе величины поливной площадки влекло за собой добавочный расходъ на подѣлку ограждающихъ поливную площадку валиковъ и тѣмъ самымъ увеличивало статью расхода поливальщика.

Въ туземныхъ условіяхъ мы встрѣчаемъ какъ разъ обратное: величина поливныхъ площадокъ дѣлается меньшей, чѣмъ наивыгоднѣйшая при всѣхъ равныхъ условіяхъ, что даетъ возможность рационально распредѣлять воду по полю и давать полное смачиваніе площадки.

### Рентабельность орошения.

Подъ рентабельностью орошения мы понимаемъ ту доходность 1 кв. с. оросительной воды, которую мы имѣемъ возможность зафиксировать при данныхъ: оросительной нормѣ, урожаѣ съ десятины и стоимости 1 пуда урожая по среднимъ цѣнамъ даннаго района.

Остановливаясь на коэффициентѣ рентабельности данной нормы, мы видимъ, что этотъ послѣдній ( $r = \frac{R}{M}$ , гдѣ  $R$ —урожай въ пудахъ на 1 дес. по результатамъ данной дѣлянки,  $M$ —оросительная норма данной дѣлянки) колеблется въ большихъ предѣлахъ и не стоитъ въ связи съ урожайностью съ 1 десятины. (См. табл. 149 на стр. 222).

Въ то время, какъ на дѣлянкѣ № 54 мы имѣемъ урожай хлопчатника въ 110,5 пуд. съ 1 дес., а на дѣлянкѣ № 46—урожай въ 43,13 пуд. съ 1 дес.—коэффициентъ рентабельности для первой = 0,154, а для второй — 0,177.

Если бы мы захотѣли подсчитать доходность орошения отнеся ее къ 1 кв. с. расхода канала, мы руководились бы коэффициентомъ рентабельности но не урожайностью. Ибо при низкомъ коэффициентѣ рентабельности необходимо было бы увеличивать подачу оросительной воды, слѣдовательно, уменьшать оросительную способность единицы расхода канала—конечно, при условіи, что увеличеніе нормы до извѣстнаго предѣла влечетъ за собой увеличеніе коэффициента рентабельности 1 кв. с. оросительной нормы.

Попробуемъ же опредѣлить этотъ предѣлъ по коэффициенту рентабельности орошения.

Всѣ полученныя для пос. В. Алексѣевского оросительныя нормы подраздѣлимъ на 11 группъ—(см. табл. 150). Въ предѣлахъ каждой группы опредѣлимъ средній коэффициентъ рентабельности. Затѣмъ откладывая на оси абциссъ значенія каждой группы оросительныхъ нормъ на ординатахъ группъ откладываемъ средній для группы коэффициентъ рентабельности (черт. № 20).

Полученный графикъ (черт. № 20) рисуетъ намъ предѣлы повышенія коэффициента рентабельности отъ увеличенія оросительной нормы и указываетъ на ту оросительную норму, которая для условій пос. В. Алексѣевского въ 1914 г. является наиболѣе рентабельной. Графикъ имѣетъ видъ наклонной прямой—въ сторону увеличенія нормы. Наиболѣе рентабельной является

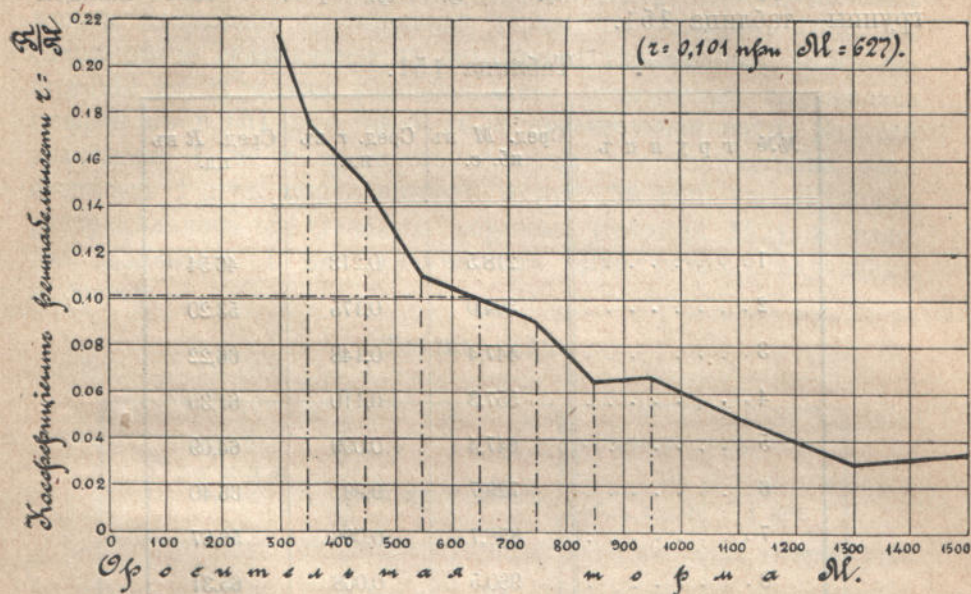
Таблица 149.

Таблица рентабельности оросительных нормъ.

КУЛЬТУРА.	№№ дѣлянокъ.	Оросительн. норма въ кубическ. сажняхъ М.	Урожай въ пуд. на 1 десятину R.	Коэффициентъ рентабельности $\frac{R}{M}$	КУЛЬТУРА.	№№ дѣлянокъ.	Оросительн. норма въ кубическ. сажняхъ М.	Урожай въ пуд. на 1 десятину R.	Коэффициентъ рентабельности $\frac{R}{M}$
Пшеница . . .	1	288,2	23,82	0,083	Хлопчатникъ	42	388,4	21,61	0,056
	2	136,5	26,14	0,206		43	416,3	26,23	0,063
	4	263,9	9,73	0,037		44	552,3	23,10	0,042
						45	190,7	22,15	0,116
Среднее. . . .	—	230,0	25,98	<b>0,113</b>	46	243,7	43,13	0,177	
Хлопчатникъ .	5	471,5	42,63	0,090	47	221,2	76,05	0,344	
	6	424,1	40,21	0,095	48	326,8	93,98	0,288	
	11	883,5	55,82	0,063	49	474,1	96,79	0,204	
	12	985,0	57,52	0,058	50	488,6	90,40	0,185	
	13	1114,5	65,48	0,059	51	578,6	104,17	0,181	
	23	327,3	68,43	0,209	52	358,0	109,81	0,307	
	24	808,8	58,78	0,073	53	409,7	102,21	0,249	
	25	727,0	46,78	0,064	54	716,0	110,50	0,154	
	26	757,8	49,51	0,065	55	936,1	73,80	0,079	
	27	1503,0	54,60	0,036	56	889,4	76,64	0,086	
	28	859,7	48,82	0,057	58	1413,8	45,12	0,032	
	29	852,0	41,81	0,049	59	1363,6	36,33	0,027	
	30	366,4	51,84	0,141	60	1212,1	39,36	0,032	
	31	617,5	58,45	0,095	61	1047,9	38,55	0,037	
	32	640,7	66,20	0,103	Среднее. . .	—	627,0	63,17	<b>0,101</b>
	33	519,3	49,36	0,095	Люцерна . . .	63	410,8	15,89	0,039
	34	714,5	70,10	0,098	64	472,1	18,43	0,039	
	35	652,7	52,77	0,081	66	444,2	64,38	0,145	
36	733,4	56,99	0,078	(За одинъ	67	538,4	67,10	0,125	
37	674,5	83,86	0,124	„укося“).	68	341,7	31,05	0,091	
38	579,2	70,57	0,122						
39	651,5	61,00	0,094						
40	338,1	69,26	0,205	Среднее. . . .	—	495,0	39,37	<b>0,080</b>	
41	350,0	13,26	0,038	Овесь. . . . .	3	313,29	145,92	<b>0,466</b>	



График зависимости коэффициента рентабельности  
для хлопчатника.



Черт. № 20.

Таблица 150.

Группа.	Нормы в кв. с.	Средний $r$ в пд.
1 . . . . .	300	0,213
2 . . . . .	300—400	0,175
3 . . . . .	400—500	0,148
4 . . . . .	500—600	0,110
5 . . . . .	600—700	0,099
6 . . . . .	700—800	0,091
7 . . . . .	800—900	0,066
8 . . . . .	900—1000	0,068
9 . . . . .	1000—1200	0,048
10 . . . . .	1200—1400	0,030
11 . . . . .	>1400	0,034

группа съ нормами меньше 300 куб. с. Если мы возьмемъ среднія оросительныя нормы для каждой группы, то получимъ значеніе урожайности  $R_{ср.} = M_{ср.} \cdot r_{ср.}$  среднее для каждой группы—таблица 151.

Таблица 151.

№№ группъ.	Сред. $M$ въ кб. с.	Сред. $r$ въ пд.	Сред. $R$ въ пд.
1 . . . . .	218,5	0,213	46,54
2 . . . . .	304,0	0,175	53,20
3 . . . . .	447,4	0,148	66,22
4 . . . . .	557,3	0,110	61,30
5 . . . . .	647,4	0,099	64,09
6 . . . . .	729,7	0,091	66,40
7 . . . . .	858,7	0,066	56,67
8 . . . . .	960,5	0,068	65,31
9 . . . . .	1081,2	0,047	51,90
10 . . . . .	1287,8	0,030	38,63
11 . . . . .	1458,2	0,034	49,58

Такимъ образомъ оптимальными являются группы 3, 6 и 8. Если раздѣлить всѣ группы на 3 части, то:

1— 2 средній  $R = 49,87$  пуд.

3— 8 „  $R = 63,33$  „

9—11 „  $R = 46,70$  „

Слѣдовательно для данныхъ условий безъ вліянія на урожай отъ средней оросительной нормы хлопчатника въ 627 кб. с. возможно уклониться въ сторону уменьшенія ея до 447,4 кб. с. и въ сторону увеличенія ея до 960,5 кб. с. причемъ урожайность для хлопчатника въ этихъ предѣлахъ не падала ниже средней (63,17 пуд.) и какъ-разъ къ этой группѣ относились максимальные урожаи.

дѣл. № 51 . . . . . 104,17 пуд.

„ № 52 . . . . . 109,81 „

„ № 53 . . . . . 102,21 „

„ № 54 . . . . . 110,50 „

Пониженіе нормы до 218,5 кв. с. сказывалось въ уменьшеніи урожая на 13,46 пд.—21,1<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, а нормы до 1458,2 кв. с. понижало урожай на 16,63 пуд.—26,3<sup>0</sup>/<sub>0</sub> — слѣдовательно, вообще повышеніе оросительной нормы въ условіяхъ Голодной Степи рѣзче сказывается на доходности хлопчатника, чѣмъ пониженія ея. Средняя рентабельность хлопчатника выражалась цифрой въ 0,101 пуд. на 1 кв. с. оросительной воды. Валовая доходность 1 кв. с. оросительной воды для хлопчатника, если стоимость 1 пуд. сырца считать 4 руб. 50 коп., по группамъ распредѣлялась слѣдующимъ образомъ (таблица 152), и валовая доходность 1 дес. хлопчатника была равна слѣдующимъ цифрамъ:

Таблица 152.

Г р у п п ы.	r въ пд.	R въ пд.	Валовая доходность.	
			1 кв. с. воды.	1 дес.
1 . . . . .	0,213	46,54	0,96 р.	209,43 р.
2 . . . . .	0,175	53,20	0,79 „	239,40 „
3 . . . . .	0,148	66,22	0,67 „	297,99 „
4 . . . . .	0,110	61,30	0,50 „	275,85 „
5 . . . . .	0,099	64,09	0,45 „	288,41 „
6 . . . . .	0,091	66,40	0,41 „	298,80 „
7 . . . . .	0,066	56,67	0,30 „	255,06 „
8 . . . . .	0,068	65,31	0,31 „	293,90 „
9 . . . . .	0,048	51,90	0,22 „	233,55 „
10 . . . . .	0,030	38,63	0,14 „	173,84 „
11 . . . . .	0,034	49,58	0,15 „	223,11 „

Средняя валовая доходность 1 кв. с. воды = 0,45 руб., а 1 дес. = 274 руб. 97 коп.

Что-же касается остальныхъ культуръ, то въ виду ихъ малаго значенія для вычисленія доходности 1 кв. с., ограничимся лишь приведеніемъ коэффициента рентабельности для нихъ въ табл. 149.

### З а к л ю ч е н і е .

Результаты изучения фактического гидромодуля орошения въ пос. В. Алексѣевскомъ возможно представить въ видѣ слѣдующаго:

1. Въ хозяйственной площади преобладаніе хлопковыхъ посѣвовъ—81,7%.
2. Посѣвъ хлопчатника отъ 27.III до 5.IV.
3. Сборъ (одинъ) отъ 11.VIII до 10.X и дальше.
4. Безморозный періодъ—235 дней.
5. Сумма температуръ за вегетаціонный періодъ (съ 1.IV по 1.X)—4319,1°.
6. Осадковъ за вегетаціонный періодъ—54,3 м/м.
7. Средняя температура за вегетаціонный періодъ—23,5°.
8. Испареніе за вегетаціонный періодъ—872,6 м/м.
9. Относительная влажность за вегетаціонный періодъ—51%.
10. Почвы—тяжелые и средніе засоленные суглинки.
11. Грунтовая вода по Димо—1,25 саж. по даннымъ Гидромодульной Части—0,75 с. (1.X—1914 г.).
12. Оросительная способность канала II—21 по валовому пропуску—1 кв. ф. на 23,4 дес.
13. Среднее количество сбросныхъ водъ—12,6%.
14. Среднія оросительныя нормы:

хлопчатника . . . . .	627 кв. с.
люцерны . . . . .	495 „ „
пшеницы . . . . .	230 „ „
овса . . . . .	313 „ „

15. Число поливовъ для:

хлопчатника . . . . .	3 + 2 зимн.
люцерны . . . . .	4
пшеницы . . . . .	1 + осен.
овса . . . . .	1

16. Сроки поливовъ для:

хлопчатника . . . . .	I—23.V — 3.VII
люцерны . . . . .	II—20.VI — 12.VII
пшеницы . . . . .	III—14.VII — 12.VIII
оросител. періодъ . . . . .	—23.V — 12.VIII

люцерны . . . . .	I—24.IV	— 6.V
” . . . . .	II—18.VI	—12.VII
” . . . . .	III—13.VIII	—16.VIII
” . . . . .	VI— 2.VIII	—10.IX
оросител. періодъ . . .	—24.IV	—10.IX
пшеницы . . . . .	I—24.IV	—26.V
овса . . . . .	I—24.IV	—26.V

17. Длины періодовъ поливовъ для:

хлопчатника . . . . .	I— 42	дня
” . . . . .	II— 23	”
” . . . . .	III— 30	дней.
оросител. періодъ . . .	82	дня.
люцерны . . . . .	I— 13	дней,
” . . . . .	II— 15	”
” . . . . .	III— 40	”
” . . . . .	IV— 35	”
оросител. періодъ . . .	138	”
пшеницы . . . . .	I— 34	дня.
овса . . . . .	I— 34	”

18. Коэффициентъ полезнаго дѣйствія системы.

$$\eta = 0,4291.$$

Потери по каналамъ отъ головы II—21 до сброса Киндыка—57,09%.

19. Величина средняго оросительнаго гидромодуля потребленія для:

хлопчатника . . . . .	0,885	литр./сек.
люцерна . . . . .	0,415	”
пшеницы . . . . .	0,783	”
овса . . . . .	1,066	”

20. Оросительная способность по среднему гидромодулю потребленія системы:

$$d = \infty 7892 \text{ дес. или } 1 \text{ кв. ф. — на } \infty 23 \text{ дес.}$$

21. Средняя поливная единица  $p$  для:

хлопчатника . . . . .	94	литр./сек.
люцерны . . . . .	37	”
пшеницы . . . . .	62	”
овса . . . . .	31	”

22. Средняя продолжительность полива  $\mu$  одной десятины для:

хлопчатника . . . . .	7,07	часа
люцерны . . . . .	12,68	час.
пшеницы . . . . .	17,86	"
овса . . . . .	28,25	"

23. Наивыгоднѣйшая величина поливной площадки  $\mu$  для:

хлопчатника . . . . .	1,162	дес.
люцерны . . . . .	1,042	"
пшеницы . . . . .	1,733	"
овса . . . . .	1,007	"

24. Коэффициентъ рентабельности для:

хлопчатника . . . . .	$r = 0,101$	пуд.
люцерны . . . . .	$r = 0,080$	"
пшеницы . . . . .	$r = 0,113$	"
овса . . . . .	$r = 0,466$	"

25. Предѣлъ рентабельныхъ нормъ—отъ 447,4 кб. с. до 960,5 кб. с. съ валовой урожайностью отъ 56,67 пуд. до 66,40 пуд. съ 1 дес.

*Б. Аркановъ.*

## Матеріалы по изученію фактическаго оросительнаго гидромодуля и водопользованія въ дол. р. Зеравшана.

### Общій очеркъ Зеравшанской долины.

#### *Географическое положеніе долины.*

Одинъ изъ роскошнѣйшихъ оазисовъ Русскаго Туркестана, славящійся съ древнихъ временъ процвѣтаніемъ культуры, безъ сомнѣнія, есть Зеравшанская долина, которая поражаетъ богатствомъ своей природы; богатствомъ древесной растительности, разнообразіемъ полевыхъ и садовыхъ культуръ. И среди необъятнаго безлюднаго пространства нашего Туркестана Зеравшанская долина поражаетъ цифрой густоты своего населенія, имѣя на 1 кв. версту культивируемыхъ земель 129 человекъ. Михайль Балласъ, пишетъ въ своемъ трудѣ „Винодѣліе въ Россіи“, часть VI, стр. 64 „Не увлекаясь поэтическими сказаніями арабскихъ писателей, все же нельзя не отдать дань удивленія могучей силѣ мѣстной растительности, разнообразію видовъ ея и чарующей картинѣ, испытываемой путникомъ послѣ безводной Закаспійской области и маловодной Бухары. Усѣянный киплаками (селеніями), идущими одинъ за другимъ на далекомъ пространствѣ вдоль рѣки и ея арыковъ, Зеравшанскій оазисъ представляетъ собою одну непрерывную цѣпь фруктовыхъ, персиковыхъ, абрикосовыхъ и виноградныхъ садовъ, въ перемежку съ прекрасно обработанными полями, засѣянными пшеницею, рисомъ, табакомъ, люцерною, хлопкомъ и обширными древесными насажденіями. Каждый клочекъ земли, доступный орошенію, здѣсь воздѣланъ и, въ общемъ, Зеравшанская долина имѣетъ видъ сплошнаго сада“. Зеравшанская долина занимаетъ пространство двухъ уѣздовъ: Самаркандскаго и Катта-Курганскаго, приблизительно около 2782 кв. версты. Имѣя въ длину около 200 верстъ, въ поперечникъ она доходитъ до 20—40 верстъ. Долина заключена въ отроги Тянь-Шаня; хребты Туркестанскій и Зеравшанскій, которыя тянутся параллельно

другъ другу, вдоль рѣки Зеравшана, имѣя направленіе съ востока на западъ. Туркестанскій хребетъ, ограничивая долину съ сѣвера, у крѣпости Урмитанъ мѣняетъ направленіе и продолжается уже подъ названіемъ Кара-тау. Зеравшанскій же хребетъ, недалеко отъ г. Педжекента даетъ отрогъ подъ названіемъ Шахризязбскихъ горъ, который служитъ естественнымъ заслономъ съ юга отъ владѣній Бухары. Источникомъ всей жизни долины, при наличіи яркихъ солнечныхъ лучей и плодородной почвы, служитъ рѣка Зеравшанъ, которая мелкой сѣтью опутываетъ и обхватываетъ всю долину своими притоками, рукавами, каналами и болѣе мелкими арыками.

### *Рѣка Зеравшанъ.*

Беря свое начало отъ ледника того же названія на высотѣ 9000 футовъ надъ уровнемъ моря, Зеравшанъ питается на громадномъ разстояніи водами отъ тающихъ снѣговъ съ горныхъ хребтовъ, которые справа и слѣва даютъ много притоковъ главному руслу, идущему въ узкомъ ущельѣ горъ и носящему названіе еще не Зеравшана, а Матчи. Притоки эти: Магіанъ-Дарья, Кштуть-Дарья, Фай-Дарья. Выйдя изъ ущелій близъ города Педжекента, Зеравшанъ разливается по долинѣ нѣсколькими рукавами: Акъ-Дарья (сѣверный), Кара-Дарья (южный) и другими мелкими, отъ которыхъ выведены для орошенія долины 84 большихъ канала; нѣкоторые изъ нихъ по своей величинѣ напоминаютъ рѣки, какъ, на примѣръ, арыкъ Тюя-Тартаръ, Даргомъ, Казанъ, Булунгуръ, Парпай, Сіабъ. Вся площадь, орошенная Зеравшаномъ въ предѣлахъ русскихъ владѣній, по даннымъ Геера около 274700 десятинъ; въ послѣднихъ работахъ по воднымъ изысканіямъ площадь, орошенная въ долинѣ, выражается круглой цифрой 260000 десятинъ, что составляетъ отъ общей площади двухъ уѣздовъ около 10%. (Катта-Курганскій уѣздъ 722176 дес., Самаркандскій уѣздъ 1774240 десятинъ—итого 2496416 десятинъ).

Вступая же въ предѣлы Бухары, Зеравшанъ орошаетъ тамъ около 400000 десятинъ. И направляясь на соединеніе къ Аму-Дарьѣ, съ которой онъ когда-то сливался, онъ уже течетъ небольшими ручейками и, не доходя до нея, замираетъ совершенно и исчезаетъ въ пескахъ, давъ жизнь двумъ громаднымъ оазисамъ.

Общее протяженіе Зеравшана отъ его истока до Самарканды 307 верстъ. Вся же длина рѣки, считая и Бухарскія



владѣнія—около 600 версть. Въ верхнемъ своемъ теченіи имѣеть ширину около 11 сажень, около же Самарканда, т.-е. въ среднемъ теченіи, у желѣзнодорожнаго моста ширина достигаетъ до 56 саж. Лѣтомъ же въ половодье разливается до 150—200 сажень.

По измѣреніямъ гидрометрическаго поста у впаденія Магіанъ-Дарьи при выходѣ изъ горъ, расходъ воды въ Зеравшанѣ по мѣсяцамъ года таковъ: въ январѣ, февралѣ и первой половинѣ марта—4,1 куб. саж. въ секунду; въ апрѣлѣ—24,3; въ концѣ мая, когда начинается усиленное таяніе снѣговъ въ горахъ, цифра расхода увеличивается до 58,8 и, идя довольно быстро все вверхъ, вмѣстѣ съ быстрымъ повышеніемъ температуры воздуха, въ концѣ іюня мѣсяца даетъ мѣсячный расходъ—80,6 куб. с. На этотъ періодъ и на начало іюля падаетъ срокъ и половодья, ежегодно причиняющаго населенію массу безпокойствъ и разрушеніе многихъ ирригаціонныхъ сооружений. Нерѣдко подобное явленіе носить характеръ прямо стихійнаго бѣдствія. На исправленіе ирригаціонныхъ сооружений, поддержаніе ихъ въ болѣе сносномъ состояніи и на чистку арыковъ ежегодно тратятся большія деньги, выплачиваемыя въ большинствѣ случаевъ изъ земскихъ суммъ, или же несется населеніемъ какъ натуральная повинность. По официальнымъ даннымъ 1908 года только для 2 уѣздовъ Катта-Курганскаго и Самаркандскаго, т.-е. для Зеравшанской долины мы имѣемъ слѣдующія цифры расходовъ.

Таблица 153.

Названіе уѣздовъ.	Протяженіе всѣхъ ары- ковъ.	Пѣшихъ рабочихъ на сумму.	Конныхъ рабочихъ	Матеріала на сумму.	Общая стои- мость повинно- сти по уѣзду.
Самаркандскій . .	800	34281 р.	3441	7834 р.	38079 р. 65 к.
Катта-Курганскій.	653	33637 „	—	1521 „	24948 „ 75 „
Всего по долиня.	1453	67918 р.	3441	9355 р.	63028 р. 40 к.

### К л и м а т ъ .

Для характеристики климата Зеравшанской долины приходится пользоваться метеорологическими данными только одного

пункта долины, а именно Самарканда, представляющаго центръ всей жизни долины.

Самаркандъ лежитъ на высотѣ 2580 фут. надъ уровнемъ моря, подѣ 39°39' сѣв. шир. и 66°7' в. дол. Беря наблюденія за десятилѣтіе 1891—1900 года (такъ какъ за десятилѣтіе 1900—1910 г. г. данныя не полны), получаемъ слѣдующую картину элементовъ погоды Самарканда.

*Температура.*

Средняя  $t^{\circ}$  по мѣсяцамъ:

Январь . . . . .	— 0,7°
Февраль . . . . .	+ 3,4
Мартъ . . . . .	8,3
Апрѣль . . . . .	13,8
Май . . . . .	20,0
Іюнь . . . . .	23,8
Іюль . . . . .	25,5
Августъ . . . . .	22,3
Сентябрь . . . . .	18,6
Октябрь . . . . .	11,8
Ноябрь . . . . .	6,6
Декабрь . . . . .	3,6

Средняя годовая  $t^{\circ} = 13,1$ . Абсолютный максимумъ 40,1, падающій на іюнь мѣсяць, рѣже на іюль. Абсолютный минимумъ 25,7, обыкновенно падающій на самый холодный мѣсяць—январь.

По періодамъ же года средняя  $t^{\circ}$  распредѣляется слѣдующимъ образомъ:

Зима . . . . .	+ 2,1
Весна . . . . .	14,0
Лѣто . . . . .	23,9
Осень . . . . .	12,0

Сумма температуръ для Самарканда за весь годъ будетъ 4781°, если же возьмемъ эту сумму только за періодъ вегетаціи (то-есть съ апрѣля по 1 сентября включительно), то будетъ 3861°.

Сравнивая эту сумму съ суммой  $t^{\circ}$  за вегетаціонный періодъ другихъ районовъ,—получаемъ:

Ташкентъ . . . . .	4191 <sup>o</sup>
Андижанъ . . . . .	3934
Голодная степь. . . . .	4227

Видимъ, что Самаркандъ имѣеть наименьшую  $t^{\circ}$ , благодаря своему высокому положенію относительно другихъ пунктовъ и вліянію окружающихъ горъ и, слѣдовательно, вегетаціонный періодъ здѣсь долженъ быть нѣсколько растянутымъ, чтобы нормально закончился ростъ культуръ, такъ какъ каждая культура предъявляетъ вполне опредѣленные требованія къ количеству тепла и пониженіе температуры удлиняетъ періодъ вегетаціи, и, тѣмъ самымъ, приближаетъ созрѣваніе растенія къ критическому моменту,—къ первому заморозку, наступленіе котораго, хотя приблизительно, необходимо знать земледѣльцу. Для Самарканда за взятое 10-лѣтіе наблюдалось, что первый осенній заморозокъ наступалъ въ періодъ отъ 9 октября до 20 ноября. Но въ ближайшіе годы сюрпризомъ явились заморозки много раньше: такъ 1911 далъ первый заморозокъ около 20 сентября; въ отчетный же 1914 годъ заморозокъ зарегистрированъ 2 октября, когда  $t^{\circ}$  въ ночь упала сразу до  $-4,5^{\circ}$ . Поэтому при позднихъ посѣвахъ культуръ, особенно хлопчатника, надо быть очень осторожнымъ. Наблюденіе же послѣднихъ весеннихъ заморозковъ даетъ сроки отъ 6 марта до 21 апрѣля.

*Осадки.*

Особенно интересующій насъ элементъ—осадки и ихъ распредѣленіе по мѣсяцамъ періода года даютъ такую картину: Среднее годовое количество осадковъ 345 милл. распредѣляется такъ:

Въ январѣ . . . . .	33 милл.	} зима.
„ февралѣ . . . . .	26 „	
„ мартѣ . . . . .	63 „	} весна.
„ апрѣлѣ . . . . .	76 „	
„ маѣ . . . . .	37 „	} лѣто.
„ іюнѣ . . . . .	7 „	
„ іюлѣ . . . . .	6 „	
„ августѣ . . . . .	2 „	

Въ сентябрѣ . . . . .	0 милл.	} осень.
„ октябрѣ . . . . .	30 „	
„ ноябрѣ . . . . .	32 „	
„ декабрѣ . . . . .	33 „	
Зима даетъ осадковъ		92 м.
Весна	„	176 „
Лѣто	„	15 „
Осень	„	62 „

Итакъ, самымъ дождливымъ временемъ бываетъ весна съ осадками, превышающими почти вдвое осадки зимы; и сумма осадковъ за осень и зиму вмѣстѣ взятые даютъ меньшую цифру. Больше всего выпадаетъ осадковъ въ апрѣлѣ и мартѣ. Разсматривая это явленіе по отношенію къ культурамъ, можемъ сказать, что дождливый мартъ и апрѣль задерживаютъ посѣвы хлопчатника въ долинѣ; ранній же посѣвъ можетъ попасть подъ корку, такъ хорошо знакомую хлопководамъ. Какъ отражаются вредно эти осадки на всходѣ хлопчатника,—можно прослѣдить изъ наблюденій, произведенныхъ лично нами въ Голодной Степи въ 1914 г. Были произведены посѣвы хлопчатника „Кингъ“ въ два срока: 28 марта и 18 апрѣля. Всходы ранняго посѣва попали подъ усиленное выпаданіе осадковъ (64 m.m.) и это явленіе создало ту картину, что весь періодъ вегетаціи отъ всходовъ до цвѣтенія растянулся. У хлопка ранняго посѣва весь періодъ вегетаціи отъ посѣва до созрѣванія (до открытія первыхъ коробочекъ) прошелъ въ 121 день при суммѣ температуръ въ 2824°; въ то время какъ хлопчатникъ поздняго посѣва открылъ коробочки на 109 день, потребовавъ 2710°. Безъ сомнѣнія, помимо непосредственнаго вліянія самой влаги, которую до цвѣтенія хлопчатникъ не охотно переноситъ,—какимъ бы способомъ ее не давали, угнетающе дѣйствуетъ на „сына солнца“ пониженіе температуры воздуха и почвы, сопровождающейся съ осадками и съ нетерпимой имъ облачностью. На посѣвы же хлѣбовъ ранніе осадки должны дѣйствовать весьма благотворно: растение получаетъ влагу въ періодъ самый необходимый для его нормальнаго роста. И, дѣйствительно, мы видимъ, какъ успѣшно ведется въ Зеравшанской долинѣ культура хлѣбовъ, мѣстами даже совершенно безъ полива, а ячмень въ большинствѣ случаевъ созрѣваетъ отлично, пользуясь одними атмосферными осадками, съ полученіемъ прекраснаго сухого зерна. Сухое лѣто и сентябрь мѣсяць, который имѣетъ минимумъ осадковъ изъ всѣхъ

мѣсяцевъ, создаютъ хорошія условія для созрѣванія хлопчатника, если только всходы хлопчатника избѣжали усиленныхъ весеннихъ дождей. Весна, богатая осадками отодвигаетъ въ Зеравшанской долинь и начало поливовъ; въ большинствѣ случаевъ туземцы начинаютъ орошать свои поля съ середины апрѣля.

### *Влажность воздуха.*

Средняя годовая влажность въ долинь 63% — относительная, и 7,5 м.м. — абсолютная.

Распределеніе по мѣсяцамъ таково:

	Относительная вл. въ %/о.	Абсолютная вл. въ ммл.
Январь . . . . .	78	3,8
Февраль . . . . .	75	3,8
Мартъ . . . . .	70	5,6
Апрѣль . . . . .	70	8,4
Май . . . . .	60	10,4
Іюнь . . . . .	50	11,2
Іюль . . . . .	48	11,4
Августъ . . . . .	49	10,9
Сентябрь . . . . .	52	8,4
Октябрь . . . . .	63	6,4
Ноябрь . . . . .	66	5,0
Декабрь . . . . .	76	4,3

### *Вѣтеръ.*

Преобладающими вѣтрами въ Самаркандѣ являются восточные и юго-западные. Отъ сѣверныхъ холодныхъ вѣтровъ Зеравшанская долина прикрыта горами.

### **Почвенныя условія.**

По мнѣнію и изслѣдованію агронома В. С. Малыгина (Завѣдующаго Катта-Курганскимъ опытнымъ полемъ Департамента Земледѣлія) главнымъ и активнымъ почвообразователемъ Зеравшанской долины была вода. Результатомъ чего и почвы долины представляютъ изъ себя типичный аллювій и делювій и территоріальная ихъ приуроченность такова: центръ долины представляетъ изъ себя нанесенный быстрыми водами Зерав-

шана—аллювій, и почвы этой части долины должны представлять изъ себя остатки отъ механическаго анализа породъ и грунтовъ высшихъ юго-восточныхъ точекъ Зеравшанской долины. При чемъ соли разрушенныхъ породъ и всѣ мельчайшія взмученныя частицы уносились водой внизъ долины и откладывались уже тамъ, гдѣ Зеравшанъ исчезаетъ въ пескахъ, испаряея, то-есть въ Бухарскихъ владѣніяхъ. Въ верхнихъ же частяхъ долины преобладаютъ почвы крупноземныя, отъ мелко песчаныхъ, до песчаныхъ и галечниковъ. Глинистыя же и иловатыя будутъ преобладать въ низкихъ частяхъ долины. Но въ центрѣ долины мы нерѣдко встрѣчаемъ и озерца и болотца съ островками тяжелыхъ и иловатыхъ почвъ, рядомъ съ болѣе повышенными песчаными островками и гривками. Идя отъ центра долины къ ея окраинамъ мы уже не замѣчаемъ рѣзкихъ смѣнъ почвъ по механическому составу, исчезаетъ рѣзкое дѣйствіе и прихоть рѣчной воды. По окраинамъ долины мы видимъ почвы, обязанныя происхожденіемъ делювіальному процессу. Дождевыя и талыя снѣговыя воды, скатываясь съ громаднѣйшихъ предгорныхъ пространствъ, смываютъ мелкія почвенныя частицы и всѣ легко растворимыя соли, выпотѣвши на поверхности; и вся эта масса разливается въ расширяющихся своихъ устьяхъ,—саяхъ, откладывая взмученный иль и глину; соли же, принесенныя сюда, послѣ испаренія воды остаются на поверхности. Подобныя солончаковыя почвы характерны для делювія и всегда приурочены къ частямъ широкихъ саевъ, къ окраинамъ долины.

Но помимо этихъ двухъ типовъ почвъ по окраинамъ долины мы видимъ типичныя лессовыя отложенія древнѣйшаго происхожденія, образующія или межъ-сайныя пространства, или же высокіе края долины. И этотъ лессъ несетъ всѣ типичнѣйшіе признаки свои: однородность, присутствіе слоистости и т. д. Эти почвы, благодаря своему залеганію въ дренирующихъ межъ-сайныхъ пространствахъ, свободны отъ засоленія и характеризуются глубокимъ стояніемъ грунтовыхъ водъ. „Наглядно на территоріи,—говоритъ Малыгинъ,—онѣ выдѣляются теперь отъ двухъ ранѣе упомянутыхъ типовъ почвъ—аллювіального и делювіального происхожденія—террасовиднымъ расположеніемъ полей, различающихся по уровню одной дѣлянки надъ другой иногда на 1½ арш.; разумѣется, что эта террасовидность есть результатъ дѣятельности человѣка, но она съ несомнѣнностью свидѣтельствуетъ о бывшемъ волнистомъ рельефѣ и о хорошемъ естественномъ дренажѣ, какъ въ прошломъ, такъ и настоящемъ“.

Аллювиальный и делювиальный процессы являются основными факторами почвообразования в долине. Но человек и особенности условий Туркестанского хозяйства — искусственное орошение, сильно видоизменили основной скелет почвы, внесли массу других элементов. Надстройкой же над этими основными факторами почвообразования, — пишет Малыгин, — является современная деятельность аллювиальных наносов. Рька, несущая массу ила, разбирается в мелкие арыки и в конце концов разливается по полям, откладывая на них взмученный ил.

В арыках этого ила в летние месяцы содержится до 3,2%, т.е. 1½ пуда в каждой кубической сажени поливной воды; считая среднее количество поливной воды на десятину за все лето 500 кв. саж., получим, что на десятину каждый год откладывается до 900 пудов. Отложения эти, складываясь в течение веков, становятся очень значительными.

Всюду наблюдаемый синевато-серый оттенок поливных почв обязан именно этому процессу. Полезное значение его еще предстоит выяснить, но можно думать, что название рьки Зеравшань (Золото-несущая) обязано именно этому животворному плодородию ила.

Оканчивая свой обзор почв Зеравшанской долины, Малыгин в заключение выделяет следующие типы почв, расположенные территориально в долине.

1) Приречная тугайная полоса необрабатываемая, поросшая камышом и другими травами. Как сельскохозяйственное угодье, она служит выгоном (пастбище).

2) Следующая от рьки полоса речных наносов, (аллювий) мало осоленная, пестрая по механическому составу, с близкими грунтовыми водами (до 1 арш.) с обилием оросительной воды; служит для культуры риса, затям хлопка, джугары и др.

3) Крайняя пониженная часть долины, как устья широких саев — полоса дождевых наносов, (делювий) более или менее сильно осоленная, теплая (мелко-землистая) по механическому составу, чрезвычайно плотная до больших глубин, так же с близкими грунтовыми водами (1¼ — 3 арш.). В большинстве случаев дренированная туземцами, открытыми канавами, служит для культуры: хлопка, джугары, люцерны, зерновых хлебов и часто табака и риса (при обилии воды) случаи не часты.

4) Крайняя повышенная полоса долины, древний берег

или меж-сайныя пространства, представляет лучшія почвы долины-лессы.

Типичнѣйшая и лучшая полоса для культуры винограда, площадь усеянная ими.

Отличное мѣсто находятъ здѣсь также табакъ, хлопокъ, слюцерна и пр.

### Хозяйственный очеркъ долины.

#### *Рисъ.*

Зеравшанская долина еще до появленія русскихъ въ Туркестанѣ была центромъ рисоводства, благодаря обилію воды и массы заболоченныхъ земель безъ меліорации, годныхъ только подъ культуру риса. Со временъ же завоеванія русскими Зеравшанскаго округа площадь подъ рисомъ стала быстро съ каждымъ годомъ увеличиваться. Кажущееся довольно страннымъ такое ненормальное явленіе, идущее въ ущербъ другимъ культурамъ, объясняется довольно просто: до владычества русскихъ право сѣять рисъ и привиллегія въ этомъ случаѣ принадлежала только кучкѣ правящихъ людей-бековъ. Послѣ завоеванія края это преимущество бековъ было уничтожено и сѣять рисъ было предоставлено многимъ. Ввиду же выгоды рисоводства передъ другими культурами, рисъ сталъ захватывать все большія и большія площади. Началась рисовая „горячка“ и вмѣстѣ съ ней начались неурядицы съ водой.

Рисоводы, верхъ-лежащихъ земель, хищнически захватывали себѣ воду въ ущербъ всѣмъ посѣвамъ, расположеннымъ ниже по арыкамъ, оставляя временами ихъ даже совершенно безъ воды. Кромѣ того рисъ, благодаря особенности своей культуры—рости въ водѣ, создавалъ заболоченность почвы и нездоровыя условія для жизни людей: стала развиваться малярія. Русское правительство вынуждено было само вмѣшаться въ эту неурядицу и взять въ свои руки право опредѣлять максимальную площадь, которую можетъ занять рисъ въ томъ или другомъ сельскомъ обществѣ. И въ данный моментъ замѣчается уменьшеніе площади подъ культурой риса на Зеравшанѣ ввиду явной тенденціи русской администраціи понемногу и постепенно вытѣснять рисъ другими, болѣе сухими и здоровыми культурами. Тѣмъ болѣе, что намѣчается орошеніе новыхъ площадей изъ Зеравшана. Новый расходъ воды, безъ сомнѣнія, долженъ покрываться той водой, которая освободится отъ уменьшенія площади рисовыхъ полей. Не приходится и спорить, что счи-



таюціяся теперь заболоченными и годными только по увѣренію туземцевъ, подъ рисовыя поля, почвы, послѣ осушки ихъ отъ культуры риса и, если необходимо самого примитивнаго дренажа, могутъ служить мѣстомъ для другихъ культуръ и, даже для хлопчатника. Въдѣ ясно, что послѣ культуры риса почвы остаются довольно богатыми по содержанію въ нихъ минеральныхъ веществъ въ силу наноса за лѣто громаднаго количества ила, медленно осаждающагося изъ непрерывно поступающей на поле арычной воды. Остается только придать почвѣ другое физическое строеніе—рыхлое и комковатое, провѣтрить ее, что даетъ глубокая вспашка подъ зиму; и зимніе холода, временами морозъ, и воздухъ сдѣлаютъ свое дѣло. Намъ приходилось видѣть массу полей, которыя послѣ болотной культуры на нихъ риса, въ отчетномъ 1914 г., были заняты хлопчатникомъ.

Несмотря на слишкомъ грубое строеніе почвы, освободившейся только годъ отъ посѣва риса, хлопчатникъ росъ отлично. И единственно, что говорить, за предыдущую болотную культуру—это большая засоренность поля, бичемъ Туркестана—Гумаемъ (*Sorghum halapeus*).

Но при ручной обработкѣ такой культуры, какъ хлопчатника и отъ гумая очень скоро поля избавятся; и могутъ пойти въ дальнѣйшемъ послѣ хлопчатника совершенно чистыми подъ другія культуры, то же не менѣе цѣнныя, какъ на примѣръ, люцерну.

### *Хлопководство.*

Хлопчатникъ для Зеравшанской долины можно считать культурой сравнительно новой; и тамъ, гдѣ почвы долины позволяютъ имъ замѣнить другія культуры—онъ захватываетъ съ каждымъ годомъ все большія площади. Особенно урожайный 1910 г. подвинулъ дѣло. Хлопокъ появился тамъ, гдѣ его не знали совершенно.

Но надо сказать, что все условія благоприятныя для развитія хлопчатника видимо складываются въ определенномъ районѣ долины, а именно въ Катта-Курганскомъ уѣздѣ. На этотъ уѣздъ смотреть какъ на будущій новый районъ хлопководства. Самаркандскій же уѣздъ имѣетъ площадь подъ хлопчатникомъ почти въ 5 разъ меньшую чѣмъ Катта-Курганскій. Самаркандскій уѣздъ въ силу обилія воды болѣе заболоченъ культурою риса, и мѣстами мы встрѣчаемъ типичную болотную почву съ высокимъ стояніемъ грунтовыхъ водъ. Подобныя мѣста съ подпочвенной влагой, у туземцевъ носятъ названіе

„Чашмы“. Нѣтъ сомнѣнія, что хлопчатникъ не переноситъ подобныя условія, поселяясь только на почвахъ съ глубокой грунтовой водой.

Всѣ же высокія мѣста уѣзда, особенно подь Самаркандомъ, заняты садами и виноградниками. Предгорья же, расположенныя выше 3000 ф. надь уровнемъ моря, уже не могутъ быть заняты хлопчатникомъ, такъ какъ высота въ 3000 ф. считается линіей, выше которой хлопчатникъ не можетъ идти.

Катта-Курганскій уѣздъ, лежа ниже по Зеравшану и ниже надь уровнемъ моря, естественно имѣетъ въ своемъ распоряженіи меньше воды и, слѣдовательно, долженъ заняться болѣе сухими культурами, чѣмъ рисъ; (Катта-Курганскій уѣздъ имѣетъ высоту надь уровнемъ моря 1370 ф.).

По нашимъ наблюденіямъ по Зеравшану выяснилось, что у населенія есть большое стремленіе замѣнить прежнія культуры хлопчатникомъ. Многія поля, бывшія раньше подь зерновыми хлѣбами (пшеницей, ячменемъ, рисомъ), въ 1914 г. уже были заняты хлопчатникомъ. И многіе изъ русскихъ хозяевъ подь Самаркандомъ завели у себя американскія сѣялки для хлопка и единственно о чемъ приходится сожалѣть, что туземное населеніе засѣваетъ свои поля сѣменами хлопчатника болѣе чѣмъ сомнительнаго качества и сорта. Агрономическая же помощь населенію Зеравшанской долины развита еще слабо и туземцы подчасъ не знаютъ, гдѣ взять хорошихъ сѣмянъ для посѣва. Подь хлопчатникомъ занято всего въ двухъ уѣздахъ: 15716 десятинъ, при чемъ Самаркандскій уѣздъ имѣетъ 2697 десятинъ; Катта-Курганскій же—13119 десятинъ. Площадь занятая хлопчатникомъ составляетъ  $6\frac{1}{2}\%$  отъ всей жосѣвной площади долины.

Можно быть увѣреннымъ, что съ проведеніемъ Семирѣченской дороги и съ привозомъ оттуда дешеваго хлѣба въ центральный Туркестанъ, громадное количество земель, занятыхъ въ Зеравшанской долинѣ культурой экстенсивнаго хозяйства—зерновыми хлѣбами, отойдетъ подь продукты хозяйства интенсивнаго—хлопчатника.

### *Люцерна.*

Люцерниковъ заложено больше въ Самаркандскомъ уѣздѣ, тяготящемъ къ такому большому центру, какъ Самаркандъ. Здѣсь площадь подь ними равна 13934 десятинамъ; въ Катта-Курганскомъ—засѣяно 4119 десятинъ. Получается обратное соотношеніе площадей занятыхъ люцерной и хлопчатникомъ въ 2-хъ уѣздахъ. Самаркандскій уѣздъ, имѣя громадную площадь

подъ люцерникомъ, какъ бы вознаграждаетъ себя этой дорогой культурой, имѣя слишкомъ малую площадь подъ хлопчатникомъ, съ которымъ люцерна то и дѣло конкурируетъ. Изъ ближайшихъ къ Самарканду кишлаковъ, люцерна въ громадномъ количествѣ въ сыромъ видѣ везется въ городъ, такъ какъ торговля люцерной сырыми снопами является весьма выгодной; да и всегдашняя потребность туземца въ деньгахъ заставляетъ его вывозить на базаръ продукты своего хозяйства часто несвоевременно и въ нѣкоторыхъ случаяхъ терять на этомъ большую долю своего заработка. Надо сказать, что культура люцерны болѣе устойчива, чѣмъ хлопчатника.

### Зерновые хлѣба.

Пожалуй ни въ какомъ изъ орошенныхъ районовъ Туркестана не преобладаетъ, такъ зерновая культура, какъ на Зеравшанѣ, служившемъ съ давнихъ поръ житницей для сосѣднихъ районовъ. Всего въ долинѣ подъ хлѣбами занято до 77% всей обрабатываемой площади. Распределение здѣсь земель по культурамъ таково:

Таблица 154.

Названіе хлѣбовъ.	Самарканд- скій уѣздъ.	Катта-Кур- ганскій у.	Всего по долинѣ.
	Площадь въ десятинахъ.		
Пшеница яровая . . . . .	21061	28038	49099
„ озимая . . . . .	42929	12515	55444
Ячмень . . . . .	24718	10255	34973
Просо . . . . .	2995	786	3781

Итого подъ хлѣбами 143297 десятинь. Прибавляя же сюда посѣвы джугары 7280 дес. и маша 3471 десятинь — имѣемъ всего 154048 десятинь. А вся площадь зерновыхъ хлѣбовъ вмѣстѣ съ посѣвами риса для долины выразится въ 189493 десятины.

*Виноградники и сады.*

Садовая культура процвѣтала въ Самаркандѣ и въ ближайшихъ отъ него селеніяхъ еще во времена пребыванія въ Зеравшанскомъ округѣ арабовъ. Особенно славятся своей садовой культурой и виноградниками три волости: Ходжа-Ахрарская, Сіабская и Ангарская, гдѣ по изслѣдованію 1911 г. оказалась площадь подъ виноградниками равная 2191,6 десятинамъ, причемъ выяснилось, что почти нѣтъ ни одного двора, въ которомъ не было бы хотя клочка виноградника.

Въ трехъ волостяхъ оказалось 7179 хозяйствъ съ виноградниками. Въ Ходжа-Ахрарской волости площадь подъ виноградниками въ нѣкоторыхъ кишлакахъ по отношенію ко всей площади орошенной земли подымается отъ 62 до 73,8%. И чѣмъ дальше отъ города, тѣмъ начинаетъ доминировать болѣе полевая культура. Такъ Ходжа-Ахрарская волость имѣетъ виноградниковъ до 32,4%. Сіабская волость—до 12,1%. Ангарская волость—до 4,5%.

Размѣры виноградниковъ колеблются въ среднемъ для 3-хъ волостей отъ 66 до 937 кв. саж.

Въ громадномъ количествѣ изюмъ направляется изъ Самарканда (одного изъ главныхъ пунктовъ изюмной торговли) по желѣзной дороги въ Европейскую Россію, въ Бухару, Закаспійскую область. Вьюками же на верблюдахъ направляется въ Семірѣчье, въ Акмолинскую, Семишалатинскую и Тургайскую области. Въдъ въ 3-хъ только обслѣдованныхъ волостяхъ идетъ на сушку почти 742000 пуд. винограда. Но до сихъ поръ сушка винограда происходитъ при чисто азіатскихъ условіяхъ, примитивно и грязно.

Культура винограда въ Зеравшанской долинѣ исключительно стелющаяся, весьма рѣдко шпалерная, и то у русскихъ владѣльцевъ. По официальнымъ даннымъ областного статистическаго комитета за 1908 г. подъ виноградниками въ Зеравшанской долинѣ занято 8355 десятинъ, при чемъ:

въ Самаркандскомъ уѣздѣ. . .	7220 дес.
„ Катта-Курганскомъ „ . . .	1135 „

Что составляетъ отъ общей обрабатываемой площади 3,4%. Культура винограда считается одною изъ выгоднѣйшихъ культуръ, и туземцы, несмотря иногда на всю мизерность площади у себя подъ виноградникомъ, получаютъ большой доходъ; вино-

градъ имѣеть серіозное значеніе для туземнаго населенія и какъ пищевое подспорье, почему и въ виноградникахъ, не имѣющихъ тяготѣнія къ винодѣліямъ, встрѣчаемъ въ большинствѣ случаевъ столовые сорта, идущіе также для вяленія и приготовления изюма. Изъ нихъ будутъ: Бѣлый Кишмишъ ( $\frac{3}{4}$  всѣхъ насажденій) Хусайнѣ. Въ видѣ столовыхъ, хотя и рѣдко встрѣчаемъ, Чарась, Вассарга, Маска и др.

*Бахча, огороды, кунжутъ, ленъ и другія культуры.*

Для полной характеристики хозяйственнаго уклада Зеравшанской долины остается еще сказать нѣсколько словъ про другія культуры.

Бахча и огородъ располагаются главнымъ образомъ, опять-таки около Самарканда. Около него и въ центрѣ подъ бахчами и огородами до 3875 десятинъ; Катта-Курганъ имѣеть 1645 десятинъ, а всего въ долинѣ около 5520 десятинъ.

Большое распространеніе имѣють кунжутъ и ленъ, подъ которыми занято въ долинѣ до 7590 десятинъ, такъ какъ продуктами этой культуры (общаго потребленія для населенія) служатъ масло. Машъ и остальные культуры имѣють малое распространеніе, занимая всего площадь до 3500 десятинъ.

Для большей наглядности приводимъ все данныя по количеству засѣянныхъ площадей въ долинѣ въ 1908 г., собранныя областнымъ статистическимъ комитетомъ. (См. табл. 155 на стр. 244).

**Районъ изслѣдованія фактического модуля въ Зеравшанской долинѣ.**

¶ *Выборъ района.*

Когда рѣшался вопросъ о постановкѣ работъ по изслѣдованію гидромодуля на Зеравшанѣ, то въ число культуръ, подлежащихъ изслѣдованію, какъ обязательная должна была входить культура риса, требующая громаднаго количества воды. Въ виду подобныхъ соображеній и желанія въ то же время изучить въ одномъ году гидромодуль по возможности на большемъ количествѣ культуръ, пришлось обратить вниманіе при выборѣ района будущихъ изслѣдованій на системы, удовлетворяющія этимъ условіямъ. Но заранѣе можно было сказать, что сожительство въ одномъ районѣ такихъ различныхъ по требованію воды культуръ, какъ рисъ, пшеница и хлопчатникъ, не

Таблица 155.

КУЛЬТУРЫ:	Площадь въ десятинахъ по уздамъ.		Всего по долинъ.	% отношеніе къ всей обра- батываемой площади.
	Самарканд- скій.	Катта-Кур- ганскій.		
Хлопчатникъ . . . . .	2697	13019	15716	6,4
Пшеница яровая . . . . .	21061	28038	49099	20,0
„ озимая . . . . .	42929	12515	55444	22,7
Ячмень . . . . .	24718	10255	34973	14,3
Рись . . . . .	32155	3290	35445	14,5
Просо . . . . .	2995	786	3781	1,5
Люцерна . . . . .	13934	4119	18053	7,4
Виноградникъ . . . . .	7220	1135	8355	3,4
Огородъ и бахча . . . . .	3873	1647	5520	2,3
Кунжутъ и ленъ . . . . .	4767	2923	7590	3,1
Машъ и др. культуры . . . . .	1541	1930	3471	1,4
Джугара . . . . .	2846	4434	7280	3,0
Итого . . . . .	160736	83991	244727	100

совсѣмъ законно, и жизнь для нѣкоторыхъ культуръ въ подобныхъ условіяхъ будетъ протекать менѣе нормально, тѣмъ болѣе, что около рисовыхъ полей большое вліяніе оказываетъ заболоченность почвы. И мы прекрасно сознавали, что ради риса намъ приходится останавливаться на районѣ, можетъ быть, не вполне удовлетворяющемъ нѣкоторымъ типичнымъ условіямъ долины. Недостатокъ средствъ и персонала не позволилъ выдѣлить для изученія рисовъ особую партію.

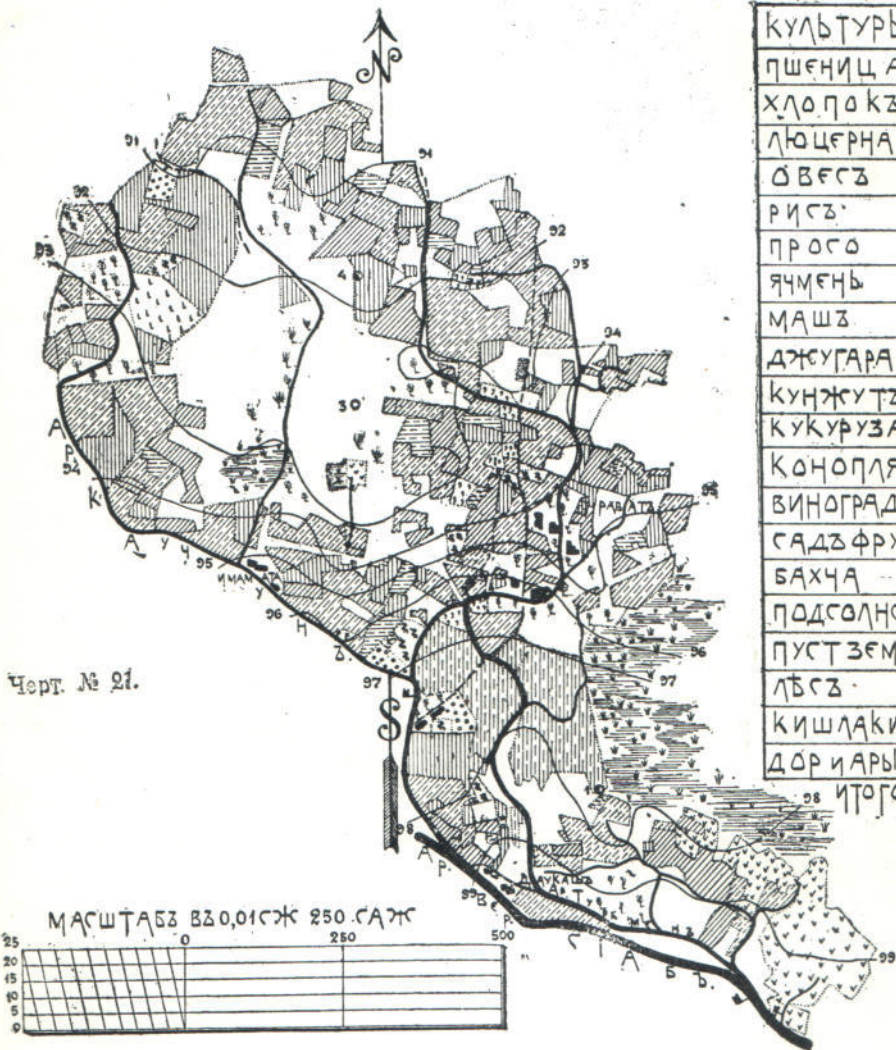
Придержкой въ выборѣ района еще служило и пожеланіе Зеравшанской изыскательной партіи, чтобы изысканія гидромо-дуля велись въ Сіабской области, богатой рисовыми полями. Но при осмотрѣ многихъ системъ тамъ, почвы оказывались слишкомъ заболоченными и хозяйства тяготѣли больше къ рисо-водству. Кромѣ того, ирригаціонныя системы Сіабской волости

# ПЛАНЪ

РАЙОНА ИЗСЛѢДОВАНІЯ ФАКТИЧ ОРОСИТ. МОДУЛЯ ВЪ 1914 ГОДУ ВЪ  
 ЗЕРАВШАНСКОЙ ДОЛИНѢ АНГАРСК ВОЛ. САМАРК. УБЗ. САМАРК. ОБЛАСТИ  
 съ показаніемъ оросительной сѣти.

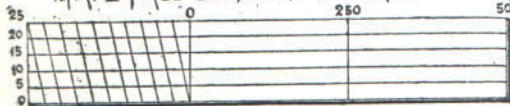
## ЭКСПЛИКАЦІЯ

КУЛЬТУРЫ	ДЕС.	%.
ПШЕНИЦА	71.66	21.04
ХЛОПОКЪ	28.21	8.28
ЛЮЦЕРНА	31.28	9.18
ОВЕСЪ	16.14	4.74
РИСЪ	13.5	3.96
ПРОСО	8.1	2.37
ЯЧМЕНЬ	3.64	1.06
МАШЪ	0.56	0.16
ДЖУГАРА	0.6	0.17
КУНЖУТЪ	3.82	1.12
КУКУРУЗА	0.14	0.04
КОНОПЛЯ	0.24	0.06
ВИНОГРАДЪ	5.18	1.52
САДЪ ФРУК	1.66	0.48
БАХЧА	1.9	0.55
ПОДСОЛНЧ	0.08	0.02
ПУСТЪЗЕМЛИ	106.02	31.09
ЛѢСЪ	17.02	4.99
КИШЛАКИ	2.6	0.76
ДОРИАРЫКИ	28.65	8.41
ИТОГО	340.54	100.00



Черт. № 21.

МАСШТАБЪ ВЪ 250,000 СЪ 250 САЗ



## УСЛОВНЫЯ ОБОЗНАЧЕНІЯ

- |         |                |                 |             |
|---------|----------------|-----------------|-------------|
| пшеница | машъ           | подсолнечник    | скважины    |
| хлопкъ  | джугара        | пустыя земли    | арыки       |
| люцерна | кунжутъ        | лѣсъ            | горизонталы |
| овесъ   | конопля        | лѣсъ рубленый   | дороги      |
| просо   | виноградаз     | кишлаки         |             |
| рисъ    | садъ фруктовый | болота съ камш. |             |
| ячмень  | бахча          | водомѣръ постъ  |             |

не отвѣчали тѣмъ условіямъ, при какихъ возможно было бы вести работы по учету нихъ воды.

По указанію въ этомъ случаѣ областного ирригатора инженера Савицкаго, на нѣкоторыя исправныя системы въ Ангарской волости, сосѣдней съ Сіабской и лежащей отъ нея на сѣверо-западъ, былъ выбранъ районъ для изслѣдованія фактическаго гидромодуля въ этой волости, по системѣ арыка Верхняго Сіаба, по двумъ его отводамъ—Туркмень и Каучунъ арыкамъ. Районъ работъ лежалъ къ сѣверо-западу отъ г. Самарканда, въ 15-ти верстахъ отъ него, по большой Бухарской (Даульской) дорогѣ. Онъ захватилъ земли туземныхъ кишлаковъ, которыя орошаются водою двухъ арыковъ—Туркмена и Каучуна; кишлаки эти — Туркмень, Даукашъ, Равать (Милькъ-Барать), Балаташъ, Имамъ-ата. Среди земель туземцевъ много полей было принадлежащихъ русскимъ и армянамъ, которые скупили земли у туземцевъ и ведутъ здѣсь хозяйство. Эти кишлаки расположены въ концѣ оросительной сѣти, которую питаетъ водою арыкъ верхній Сіабъ, представляющій часть того Сіаба, который проходитъ около Самарканда и недалеко отъ станціи Самаркандъ проходитъ подъ полотномъ Ср.-Аз. жел. дороги. Сіабъ же выведенъ изъ рукава Зеравшана-Кара-Дарьи. Районъ изслѣдованія лежалъ какъ разъ тамъ, гдѣ уже кончаются рисовыя поля, орошаемая изъ Сіаба, и дальше на сѣверо-западъ идутъ культуры хлѣбовъ (пшеницы, ячмень, просо), хлопчатника и др., захватывая выбранный районъ. Вверхъ же по Сіабу шли почти сплошныя рисовыя плантаціи, мѣстами представляя сплошное болото. На сѣверъ и сѣверо-западъ районъ имѣлъ большое пониженіе, почти въ 10 сажень, а далѣе площадь понижалась все болѣе и болѣе, подходя къ нижнему Сіабу и Кара-Дарьѣ, сплошь засѣянная рисомъ.

Съ сѣверо-востока районъ изслѣдованія непосредственно примыкалъ къ заросшему камышомъ болоту, который питался сбросною водою съ сосѣднихъ рисовыхъ полей.

На черт. № 21 представленъ планъ обследованнаго района въ 1914 году.

### *Метеорологическія условія 1914 г.*

Весну 1914 года надо признать холодной и запоздавшей. Послѣдній морозъ былъ въ ночь на 1 апрѣля. Осадки выпали въ большомъ изобиліи въ апрѣлѣ, и май мѣсяцъ имѣлъ нѣсколько дней съ дождями. Данныхъ по количеству выпавшихъ



осадковъ къ сожалѣнiю не имѣется, такъ какъ свои наблюденiя еще были не оборудованы весной, вблизи же отъ района метеорологическихъ наблюденiй нигдѣ не производилось. Усиленные дожди апрѣля задерживали обработку полей и отодвинули посѣвы многихъ культуръ; и хлопчатникъ въ большинствѣ случаевъ посѣянъ въ двадцатыхъ числахъ мѣсяца. Осадки создали и пониженную температуру. Конецъ апрѣля сравнительно съ своей серединой, имѣлъ слишкомъ низкую  $t^{\circ}$ ; такъ съ 20 числа показанiя термометра минимумъ, стали все понижаться и ночью 26-го  $t^{\circ}$  упала до  $+3,8^{\circ}$ . Въ этотъ минимумъ какъ разъ попали посѣвы хлопчатника, которая долго не давали всходовъ. Но въ послѣднiе дни апрѣля  $t^{\circ}$  стала повышаться.

Первая недѣля мая прошла съ холодными ночами, давшими минимумъ  $9^{\circ}$ , но съ 7-го мая погода начинаетъ выправляться; небо проясняется все больше; и вторая половина мая стала проходить при ясныхъ теплыхъ дняхъ, съ ночными близкими или отдаленными грозами. Къ концу мая начался зной. Максимумъ 31-го числа дошелъ до  $35,5^{\circ}$ ; въ этотъ день и средняя  $t^{\circ}$  за день была  $28,0^{\circ}$ . Средняя мѣсячная  $t^{\circ}$  за май =  $23,2^{\circ}$ .

Относительно данныхъ за десятилѣтiе,—видимъ, что май отчетнаго года далъ  $t^{\circ}$  выше на  $3,2^{\circ}$  въ среднемъ за мѣсяць. Дожди апрѣля, отчасти и мая имѣли благотворное влiянiе на развитiе озимыхъ хлѣбовъ въ долинѣ, особенно богарныхъ (не поливныхъ), вслѣдствiе чего ячмень вышелъ прекраснымъ, не получивъ ни одной поливки. Зерно вышло сухое и полное. На яровые же хлѣба, какъ увидимъ впослѣдствiи, эти дожди подобнаго дѣйствiя не оказали, культурные яровые посѣвы стали заглушаться сорными травами.

Юнь отчетнаго года оказался самымъ жаркимъ мѣсяцемъ въ году; среднюю  $t^{\circ}$  онъ далъ  $27,7$ ; больше средней  $t^{\circ}$  за десятилѣтiе почти на  $4^{\circ}$ . 3-го числа былъ максимумъ, самый высокiй за все лѣто— $41^{\circ}$ , при средней  $t^{\circ}$  за день  $30,5$ . Въ июнь наблюдался нѣсколько разъ гармсилъ (горячiй сухой вѣтеръ), который при высокой  $t^{\circ}$  воздуха въ эти дни вредно отозвался на яровыхъ хлѣбахъ. Зерно пострадало сильно: оно получилось щуплое, урожай же хлѣбовъ яровыхъ вышелъ ничтожнымъ на многихъ поляхъ.

Юньскiй зной и июльское тепло при совершенно ясномъ небѣ сильно подвинули ростъ хлопчатника, задержавшiйся въ маѣ.

Среднія мѣсячныя температуры были за

Іюль . . . . .	25,7°
Августъ . . . . .	23,5°
Сентябрь . . . . .	17,6°.

Въ октябрѣ наблюденія были прерваны (22 октября). Скажемъ только, что 2-го октября былъ первый морозъ: ночью  $t^{\circ}$  спустилась до  $-4,5$ . Хлопокъ былъ побить, но это было полбѣды. Въ концѣ октября выпалъ глубокой снѣгъ, продержавшійся нѣсколько дней. На Зеравшанѣ многіе хозяева еще не приступали ко второму сбору хлопка, и потеряли изъ него въ концѣ концовъ громадный  $\%$ ; такъ какъ волокно пошло въ низкіе сорта.

Громаднѣйшія потери понесли въ районѣ рисоводы, не успѣвшіе вслѣдствіе выпавшихъ дождей, свезти съ полей снопы риса. Рись у нихъ загниль, лежа въ водѣ. О большой потерѣ можно судить по тому, что по учетному нашей партіей урожаю съ полей, убранныхъ до дождя и снѣга, урожаемъ выражался до 200 и болѣе пудовъ съ десятины. А вѣдь нѣкоторые рисоводы цѣликомъ не успѣли свезти рись съ поля.

Озимые хлѣба попали подъ хорошія условія: будучи посеяны въ концѣ сентября и началѣ октября они попали въ срединѣ октября подъ усиленные и продолжительные дожди.

Прилагаемъ при семъ таблицу 156.

Средняя  $t^{\circ}$  по пятидневіямъ съ 1-го мая и по 1-е октября, т.-е. за періодъ работы въ районѣ.

Таблица 156.

Май.	Іюнь.	Іюль.
1 — 5 = 18,0	1 — 5 = 29,9	1 — 5 = 25,1
5 — 10 = 22,9	5 — 10 = 29,7	5 — 10 = 26,6
10 — 15 = 24,7	10 — 15 = 27,0	10 — 15 = 25,5
15 — 20 = 25,1	15 — 20 = 26,5	15 — 20 = 25,7
20 — 25 = 22,7	20 — 25 = 26,2	20 — 25 = 26,5
25 — 31 = 25,2	25 — 30 = 26,7	25 — 31 = 24,9
Августъ.	Сентябрь.	
1 — 5 = 24,0	1 — 5 = 18,6	
5 — 10 = 24,4	5 — 10 = 19,0	
10 — 15 = 23,4	10 — 15 = 17,6	
15 — 20 = 23,0	15 — 20 = 19,0	
20 — 25 = 24,4	20 — 25 = 17,9	
25 — 31 = 18,6	25 — 30 = 13,2	

### Почвенныя условія и грунтовая вода.

Спеціально почвенныхъ изслѣдованій въ районѣ не производилось.

Пробы почвы послонно брались при помощи буровъ (Войслава и Тарельчатого) при буреніяхъ для опредѣленія залеганія грунтовыхъ водъ. Пробы почвъ брались чрезъ 20 ст. на глубину 1 метра. Всѣ взятые образцы въ настоящее время заканчиваются анализомъ.

Какъ и слѣдовало ожидать въ повышенныхъ частяхъ района встрѣчались болѣе легкія почвы, типовъ сѣро-земовъ, въ мѣстахъ пониженныхъ, встрѣчались глинистыя почвы, а мѣстами, подходя къ рисамъ и болоту, почвы носили признаки явно заболоченной.

### Грунтовая вода.

Буровыя скважины для изслѣдованія грунтовыхъ водъ, были заложены какъ въ верхнихъ частяхъ района, такъ и въ нижнихъ, на 8—9 саж. относительно предыдущей скважины.

Изъ заложенныхъ скважинъ все же цѣльную картину наслоеній по всему району не удалось создать, такъ какъ присутствіе болотъ, мѣстами сильныя уклоны, въ обѣ стороны района (въ центрѣ же района блюдцевидное образованіе) вносили не-закономѣрность, мѣшавшую составить профиль района.

Заложенная въ юго-восточномъ (повышенномъ) концѣ района скважина дала слѣдующую картину:

0—0,78 саж. идетъ слой почвы цвѣта темно-сѣраго и сѣраго, довольно сырая съ поверхности (скважина заложена 22 апрѣля), суше въ глубину. Но подходя къ 78 соткамъ почва начинаетъ сырѣть, замѣчается присутствіе элементовъ песка.

0,78 — 0,90 саж. прослойка тонкой глины, буро-коричневой, которая надъ собой держитъ верховодку, смачивающую почву.

0,90—1,17 саж. идетъ слой сѣраго песка слегка насыщеннаго водою.

1,17 с.—2,65 с.—идетъ мощный слой глины.

2,65 с.—2,90 с.—водоносный слой крупнаго песка, сильно насыщеннаго водою.

2,90—3,35 с. водоупорный слой свѣтло-коричневой плотной глины; она идетъ и глубже.

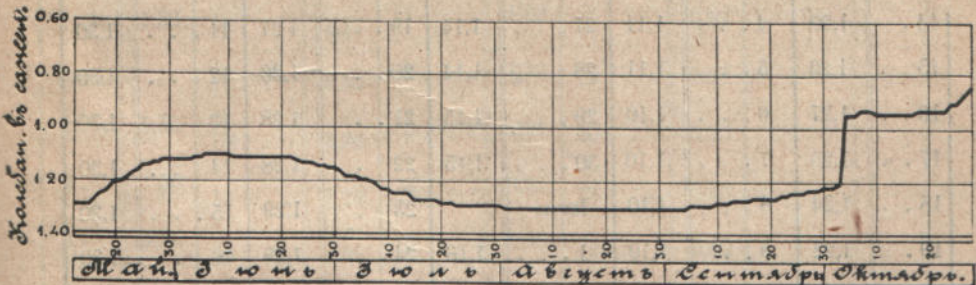
Въ этой скважинѣ велись все лѣто наблюденія надъ уровнемъ грунтовыхъ водъ.

Изъ приложенной таблицы 157 и изъ графика (черт. № 22) видимъ, что 4-го мая, со дня начала записей уровня водъ, показаніе рейки было 1,35 саж. (горизонтъ воды отъ уровня земли). (См. табл. 157 на стр. 250).

На начавшіяся съ 10-го числа усиленные поливы всюду по району стали повышать горизонтъ: видимо происходило смыканіе оросительныхъ водъ съ грунтовыми.

Уже 12-го числа грунтовая вода стояла на 1,29 с., а къ концу мѣсяца дошли до 1,11 с. Съ наступленіемъ іюльскихъ жаровъ воды стали уходить въ глубь и въ первыхъ числахъ августа онѣ установились на одномъ уровнѣ 1,30 с. Со второй половины сентября опять горизонтъ повышается постепенно; но сильные дожди первыхъ чиселъ октября сразу дали скачокъ горизонту, который 4 октября стоялъ ужъ на 0,95 с.; и до конца мѣсяца шло все повышение, и талья воды отъ выпавшаго снѣга подняли горизонтъ грунтовыхъ водъ до 0,84 саж. Съ 29 октября наблюденія прекратились. Графикъ колебанія грунтовыхъ водъ, наглядно показываетъ всё колебанія грунтовыхъ водъ.

### Графикъ колебаній грунтовыхъ водъ.



Черт. № 22.

Скважина, заложенная въ пониженныхъ мѣстахъ района, дала слѣдующую картину:

Отъ 0—0,85 с. идетъ слой довольно тяжелой почвы, далѣе эта почва переходитъ постепенно въ плотную коричневую глину; слой песка совершенно отсутствуетъ; по крайней мѣрѣ до глубины проведенія скважины, до 3 саж. его не встрѣтили.

Таблица 157.

Стояніе грунтовыхъ водъ въ колодець № 1.

Мѣсяцъ и число.	Высот. стоян. горизонта грунтов. водъ въ сажн.	Мѣсяцъ и число.	Высот. стоян. горизонта грунтов. водъ въ сажн.	Мѣсяцъ и число.	Высот. стоян. горизонта грунтов. водъ въ сажн.	Мѣсяцъ и число.	Высот. стоян. горизонта грунтов. водъ въ сажн.	Мѣсяцъ и число.	Высот. стоян. горизонта грунтов. водъ въ сажн.
Май.		Май.		Іюнь.		Іюль.		Августъ.	
4 . .	1,35	26 . .	1,14	17 . . .	1,11	9 . . .	1,23	1 . . .	1,30
5 . .	—	27 . . .	1,13	18 . . .	1,11	10 . . .	1,23	2 . . .	1,30
6 . .	—	28 . . .	1,13	19 . . .	1,11	11 . . .	1,24	3 . . .	1,30
7 . .	1,34	29 . . .	1,12	20 . . .	1,11	12 . . .	1,24	4 . . .	1,30
8 . .	—	30 . . .	1,12	21 . .	1,11	13 . . .	1,24	5 . . .	1,30
9 . .	1,32	31 . . .	1,12	22 . .	1,11	14 . . .	1,24	6 . . .	1,30
10 . .	—	Іюнь.		23 . . .	1,12	15 . .	1,27	7 . . .	1,30
11 . .	—	1 . . .	1,12	24 . .	1,13	16 . . .	1,27	8 . . .	1,30
12 . .	1,29	2 . . .	1,12	25 . . .	1,13	17 . . .	1,27	9 . . .	1,30
13 . .	1,29	3 . . .	1,12	26 . . .	1,13	18 . . .	1,27	10 . . .	1,30
14 . .	1,29	4 . . .	1,11	27 . . .	1,14	19 . . .	1,27	11 . . .	1,30
15 . .	1,29	5 . . .	1,11	28 . . .	1,14	20 . . .	1,28	12 . . .	1,30
16 . .	1,27	6 . . .	1,10	29 . . .	1,15	21 . .	1,28	13 . . .	1,30
17 . .	1,25	7 . . .	1,10	30 . . .	1,15	22 . .	1,28	14 . . .	1,30
18 . .	1,24	8 . . .	1,10	Іюль.		23 . . .	1,29	15 . . .	1,30
19 . .	1,22	9 . . .	1,10	1 . . .	1,16	24 . . .	1,29	16 . . .	1,30
20 . .	1,20	10 . . .	1,10	2 . . .	1,18	25 . . .	1,29	17 . . .	1,30
21 . .	1,20	11 . . .	1,11	3 . . .	1,18	26 . . .	1,29	18 . . .	1,30
22 . .	1,19	12 . . .	1,11	4 . . .	1,18	27 . . .	1,29	19 . . .	1,30
23 . .	1,17	13 . . .	1,11	5 . . .	1,19	28 . . .	1,29	20 . . .	1,30
24 . .	1,16	14 . . .	1,11	6 . . .	1,19	29 . . .	1,29	21 . . .	1,30
25 . .	1,14	15 . . .	1,11	7 . . .	1,20	30 . . .	1,29	22 . . .	1,30
		16 . . .	1,11	8 . . .	1,21	31 . . .	1,29		



На глубинѣ 8 арш. лессовидная глина начинаетъ уже встрѣчаться въ смоченномъ состояніи, чѣмъ глубже, тѣмъ болѣе мягче, свѣтлѣй, съ большимъ содержаніемъ воды, которой особенно много на уровнѣ 2,95 саж. И всѣ вырытые колодцы въ этомъ мѣстѣ района имѣютъ уровень воды близко отъ поверхности, такъ что многія почвы здѣсь пустуютъ изъ-за весенняго и осенняго очень высокаго стоянія грунтовыхъ водъ.

### Юридическо-общественныя условія.

#### *Заселеніе.*

Жители, населяющіе туземные кишлаки района, — сарты, но среди нихъ были и узбеки; кромѣ того среди района разбросанными сақьями поселились цыгане и арабы. Русскіе въ районѣ поселились отдѣльными хуторами, скупивъ земли у жителей сосѣднихъ кишлаковъ. Размѣры участковъ у нихъ довольно порядочные: въ среднемъ 12—16 десятинъ. Размѣры же владѣній у туземцевъ колебались довольно сильно, но въ общемъ надо сказать, что владѣнія эти были довольно крупными сравнительно съ другими районами Туркестана; они выражались въ среднемъ площадью отъ 3 до 20 танаповъ (танапъ = 625 кв. саж.).

Распространяться здѣсь о размѣрѣ надѣловъ и вообще экономическомъ бытѣ населенія не приходится, такъ какъ подробное обслѣдованіе (подворное) было произведено экономическимъ отрядомъ Зеравшанской изыскательной партіи и матеріалы всѣ будутъ опубликованы.

Нельзя обойти молчаніемъ еще то обстоятельство, что населеніе кишлаковъ замѣчается сильно разрѣженнымъ; видна какая-то запущенность въ хозяйствѣ, поражаетъ большимъ количествомъ необрабатываемыхъ земель. Причина — злѣйшая малярія, царящая здѣсь съ давнихъ поръ, и уносящая въ могилу жителей цѣлыхъ кишлаковъ. У многихъ на памяти Найманчи-кишлакъ, пустынные развалины котораго краснорѣчиво говорятъ, что не такъ давно, лѣтъ 20—25, въ немъ была жизнь, теперь исчезнувшая отъ лихорадки.

Неизбѣжала общаго недуга и наша партія; конецъ іюня далъ первая заболѣванія маляріей, членовъ экспедиціи. И уже къ осени заболѣли буквально всѣ. Въ сентябрѣ и августѣ были такіе дни, когда изъ партіи всѣ оказывались больными. Рабочіе то и дѣло смѣнялись. Не разъ привозили на арбахъ съ

работъ изъ района техниковъ и рабочихъ, (малярія схватывала на мѣстѣ работъ).

#### Агрономическія условія.

Туземцы обследованнаго района, да и русскіе, ведутъ хозяйство въ большинствѣ случаевъ зерновое. Жители селенія Туркмена исключительно занимаются культурой риса, имѣя большія площади подъ ними. Въ районѣ нашего изслѣдованія попала только часть площади, засѣваемая рисомъ; захваченная нами площадь риса принадлежала только 3-мъ хозяевамъ; земли же остальныхъ кишлаковъ, орошаемая изъ Туркменъ и Каучунъ арыковъ были заняты другими культурами, рисъ отсутствовалъ совершенно, преобладали посѣвы пшеницы и др. зерновыхъ культуръ.

#### Составъ культуръ.

По произведенной съемкѣ выяснилось, что обследуемая площадь района составляла 340,54 десятинъ.

При этомъ оказалось, что не обработанныхъ земель и пустующихъ было до 106 десятинъ, почти 31% отъ всей площади района. Правда, нѣкоторыя земли, лежація рядомъ съ болотцемъ внутри района не обрабатывались въ виду ихъ заболоченности; но большой % площади остался не обработаннымъ и по причинѣ не зависимой отъ самихъ туземцевъ.

Съ весны хозяева этихъ земель намѣрены были занять той или иной культурой всѣ земли. Нѣкоторыя поля съ ранней весны уже были вспаханы. Такъ что съ весны намѣчалось въ районѣ довольно интересное разнообразіе культуръ.

Партія наша прибыла въ районъ довольно рано: 1 апрѣля, когда еще всѣ арыки района были сухи. Началось томительное ожиданіе воды, которую чины ирригаціи обѣщали пустить вскорѣ послѣ Пасхи (числу къ 10—15 апрѣля), какъ только будутъ кончены работы по очисткѣ арыковъ. Чистка арыковъ производится силами туземцевъ тѣхъ обществъ, которые пользуются водою изъ этой системы. Въ данномъ случаѣ необходимо было произвести чистку магистральнаго канала, верхняго Сіаба, чтобы получить воду въ арыкахъ Туркменъ и Каучунъ.

Но апрѣль шелъ, Сіабъ не чистился, населеніе сидѣло безъ воды. Оказалось что всѣ рабочія силы изъ волости вытребованы администраціей на чистку и исправленіе оросительныхъ системъ, въ другихъ волостяхъ. Оросительная же система



своего общества осталась не чищенной. Попытка туземной администрации оставить часть рабочих на исправление своих арыковъ, не увѣнчалась успѣхомъ и кончилась для нихъ довольно печально: она была посажена на нѣсколько дней подъ арестъ.

Апрѣль шелъ къ концу, посѣвы явно начали страдать, особенно яровыя хлѣба: пшеница, овесъ; люцерна же хирѣла и заглошалась сорной травой. Засохшая почва, подготовленная подъ другія культуры—не могла въ дальнѣйшемъ быть обработана, не получивъ поливку. Сіабскій арыкъ-аксакаль рѣшилъ не пускать воду въ арыкъ, пока онъ не будетъ очищенъ.

Наступилъ май мѣсяць, положеніе начало становится довольно серьезнымъ.

И только 10-го мая по несовсѣмъ очищенному арыку Сіабу была пущена вода.

Въ результатъ—всѣ культуры пострадали, потерявъ большую долю своего урожая; обрабатывать поля, намѣченныя подъ яровыя культуры: джугару, кунжутъ и др. было уже поздно, такъ какъ предварительно ихъ надо было полить, чтобы вспахать омачемъ; да и воду, въ первую голову, необходимо было дать хлѣбу, чтобы онъ окончательно не погибъ.

Стали разбирать воду подъ пшеницу, за ней вся вода пошла на поливъ яровой пшеницы, начавшей желтѣть.

И земли, ждавшія поливъ подъ пахоту, такъ и остались необработанными; и туземцы понесли большіе убытки, не получивъ своевременно воду, будучи сами въ этомъ обстоятельствѣ менѣе всего виноватыми.

Пострадала, конечно, отчасти и наша работа: пришлось вести изслѣдованіе гидромодуля на меньшей площади, и нѣкоторыя культуры совсѣмъ исключились изъ программы работъ, на примѣръ: машъ, джугара, которыя заняли во всемъ районѣ только около 1 дес.

Всего подъ культурами по системѣ арыковъ Туркмень и Каучунъ оказалось 190,23 десятинъ, и 13,5 десятинъ рису по особому отводу, взятому для работъ учета воды на рисъ, а всего подъ культурами было 203,73 десятины.

Площадь, занятая каждой культурой и  $\%$  отношенія, видимъ изъ помѣщенной ниже таблицы.

Видимъ преобладаніе въ посѣвѣ хлѣбовъ, на долю которыхъ приходится около 100 десятинъ (считая пшеницу, овесъ, просо и ячмень), что составитъ около 52% всей обработанной площади.

Таблица 158.

Существующій составъ поливаемыхъ культуръ.

КУЛЬТУРА.	Площадь подъ куль- турой.	% составъ культуръ.
Пшеница яровая . . . . .	44,56	23,4
Люцерна . . . . .	31,28	16,4
Хлопчатникъ . . . . .	28,21	14,8
Пшеница озимая . . . . .	27,10	14,2
Овесъ . . . . .	16,14	8,5
Просо . . . . .	8,10	4,3
Виноградникъ . . . . .	5,18	2,7
Кунжутъ . . . . .	3,82	2,0
Ячмень . . . . .	3,64	1,9
Бахчи . . . . .	1,90	1,0
Садъ фруктовый . . . . .	1,66	0,9
Джугара . . . . .	0,60	0,3
Машъ . . . . .	0,56	0,3
Конопля . . . . .	0,24	0,1
Кукуруза . . . . .	0,14	0,06
Подсолнечникъ . . . . .	0,08	0,04
Льсь . . . . .	17,02	8,9
ИТОГО . . . . .	190,23	100

Обстоятельства, заставляющія вести зерновое хозяйство въ районъ таковы: вверхъ по системѣ Сиба почти сплошь населеніе занято рисоводствомъ; районъ же изслѣдованія лежитъ въ самомъ концѣ системы и обычно, въ маловодные годы, рисоводы оставляютъ своихъ сосѣдей, лежащихъ ниже, безъ воды, а если и есть вода, то все же ея бываетъ иногда не доста-

точно, чтобы нормально полить за лето культуры, требующія много воды, какъ люцерна, хлопчатникъ.

И потому туземцы боятся рискнуть большей площадью посѣва этихъ культуръ, чтобы ихъ не посушить, что и было въ нѣкоторые годы. Вотъ поэтому-то хлѣба, какъ требующіе меньше всего воды, и вытѣсняють другія культуры. Нѣтъ спору, что здѣсь прекрасно можно заняться и хлопководствомъ и люцерной, если бы не было бы этого хищническаго захвата воды вверху и такого беспорядочнаго и безъочереднаго пользования ею, какъ теперь.

По наблюденію отчетнаго года можно было заключить, что при организаціи даже не большого надзора за водой можно было удовлетворить ею туземцевъ въ большемъ количествѣ, чѣмъ они получаютъ теперь.

Достаточно поставить энергичныхъ арыкъ-аксакаловъ и мирабовъ. Не говоримъ уже о принудительномъ запрещеніи сѣять рисъ въ такомъ количествѣ и на такихъ земляхъ, которыя безусловно можно занять по Сіабу другими культурами. Тогда весь районъ былъ бы обезпеченъ водою, какъ это наблюдается въ сосѣдней системѣ арыка Даргома.

Люцерна въ районѣ культивируется уже порядочное число лѣтъ и занимаетъ площадь въ 31,28 д.

Какъ новая культура для района, служитъ хлопчатникъ, появившійся здѣсь только нѣсколько лѣтъ. И тѣмъ не менѣе онъ уже успѣлъ занять болѣе 28 десятинъ. Съ каждымъ годомъ туземцы втягиваются въ посѣвы его; если не было бы боязни остаться безъ воды, то многія бы поля изъ подъ хлѣбовъ засѣвались бы хлопчатникомъ.

Овесъ — 16 десятинъ, принадлежащій владѣльцу русскаго хутора, Архангельскому, — то же для района служитъ культурой очень новой. Изъ всѣхъ 5-ти десятинъ виноградника только около 1-ой десятины принадлежали русскимъ, остальные были во владѣніи туземцевъ, распредѣляясь маленькими площадями.

Большая площадь лѣса принадлежала армянину Григоріанцу, и состояла изъ посаженнаго для промышленныхъ цѣлей — тополя.

Прежде чѣмъ переходить къ подробному описанію каждой культуры въ районѣ, остается только сказать, что подмѣнить какого-либо сѣвооборота въ хозяйствѣ туземцевъ не удалось. Поля засѣваются той культурой, которую хозяинъ считаетъ для себя удобной, чередованія какого-либо не соблюдалось. Часто сѣяли не то, что экономически выгодно, а то, что создавало меньше хлопотъ по уходу. Особенную неряшливость создавали

въ хозяйствѣ поселившіеся въ районѣ цыгане. Сорность полей, запущенный видъ всѣхъ культуръ — все это ярко отличало цыганъ отъ сартовъ.

### Агрономическая техника.

#### *Обработка почвы.*

Подавляющее населеніе района—сарты, создаютъ чисто туземные приемы обработки почвы. На поляхъ туземцевъ пахотнымъ орудіемъ служить исключительно омачь и сартовская деревянная борона (доска съ воткнутыми пластинчатыми желѣзными зубьями), служащая своимъ выпуклымъ затылкомъ въ то же время и каткомъ. Говорить о преимуществахъ нѣмецкаго плуга передъ допотопной египетской ковырлялкой,—не будемъ; но только скажемъ, что истые земледѣльцы—сарты, благодаря упорному труду, невѣроятному терпѣнію и врожденной любви къ землѣ и этимъ деревяннымъ крючкомъ ухитряются создавать въ почвѣ такія условія, которыя не всегда удаются и культурной вспашкой.

Правда, чистота полей создается туземцами больше руками, такъ какъ омачь, пройдя раза четыре и вдоль и поперекъ поля и растрепавъ всю дернину на мелкіе клочья, не можетъ ихъ закрыть и пахарь вынужденъ самъ (руками) очистить поле отъ нихъ.

Нѣкоторые русскіе хозяева въ районѣ, начавъ работу плугами на тяжелыхъ глинистыхъ почвахъ, переходили на сартовскій омачь; отъ нихъ же приходилось намъ слышать и ту жалобу на плугъ, что онъ, образуя волнистую поверхность на тяжелыхъ почвахъ, тѣмъ самымъ создаетъ многія неудобства при орошеніи поля, при которомъ необходима поверхность ровная.

Но во всѣхъ остальныхъ случаяхъ русскіе хозяева района предпочитаютъ обработку своихъ полей плугомъ и желѣзной бороной. Плугъ въ большинствѣ случаевъ встрѣчается „Донской“, очень распространенный въ Туркестанѣ.

Разсмотрѣвъ общія условія обработки почвы, перейдемъ къ описанію отдѣльныхъ культуръ.

#### *Хлопчатникъ.*

Поля подъ хлопчатникъ подготовлялись въ большинствѣ случаевъ еще съ осени, весною перепаживались. Многіе хозяева ждали воды, чтобы дать предпосѣвный поливъ, но въ виду поздняго впуска воды по Сіабу (10 мая) весь хлопчатникъ былъ

посѣянъ только подъ атмосферную влагу. Періодъ посѣва палъ на конецъ апрѣля, начавшись съ 22-го числа; и конецъ посѣва его, по учетнымъ дѣлянкамъ, былъ 6 мая.

Всѣ посѣвы хлопчатника въ районѣ были произведены въ разбросъ. Машинный рядовой посѣвъ сѣялкой Баннера замѣчался на большихъ площадяхъ, сосѣднихъ съ райономъ, плантаціей русскихъ и армянъ.

Сѣмена въ большинствѣ случаевъ покупались на базарахъ, которыя по выраженію самихъ же туземцевъ представляли изъ себя „аралашъ“ (смѣсь). И, дѣйствительно, по нашему опредѣленію тамъ оказались сорта: кокъ-чигить, кингъ (преобладаютъ оба надъ другими) и въ меньшемъ количествѣ кара-чигить; туземный хлопчатникъ можно было встрѣтить какъ рѣдкость, а если и замѣчались небольшіе посѣвы туземной гузы, то они имѣли характеръ случайный.

Всходы появлялись довольно туго, растянувшись на нѣкоторыхъ поляхъ, вмѣсто нормальныхъ своихъ 7—8 дней, — дней на 12. Не смотря на это посѣвы всѣхъ полей въ концѣ-концовъ дали полные всходы.

Долженъ еще упомянуть, что всѣ посѣвы прикатывались затылкомъ бороны, чтобы создать тягу воды къ сѣменамъ изъ низъ-лежащихъ слоевъ почвы, хотя сѣмена, какъ и всегда, предварительно намачивались 1—1½ дня.

Недѣли черезъ двѣ хлопчатнику дали прорѣживаніе, оставивъ въ гнѣздѣ 2—3 растеньица. Вслѣдъ за нимъ прошло первое мотыженіе кетменемъ. Въ концѣ іюня начались первые поливы, совпавшіе съ началомъ цвѣтенія хлопчатника, которое въ единичныхъ случаяхъ наблюдалось 20 іюня. Первый поливъ вызвалъ потребность 2-го мотыженія.

До конца мая хлопчатникъ туго шелъ въ ростъ. Но наступившій зной іюня, съ напряженной все время высокой температурой, доходившей до 41,5°С., когда солнышко полило свѣтъ и тепло могучими волнами и обласкало ими свое „дѣтя“ — хлопчатникъ, который буйно сталъ развивать стебель и вѣтви.

Поливы іюля особенно способствовали подобному движенію роста и цвѣтенію; но созрѣваніе хлопчатника все же затянулось; единичное открытіе первыхъ коробочекъ отмѣчалось только около 20 августа, въ то время, какъ Голодная степь даетъ открытыя коробочки уже въ концѣ іюля и началѣ августа.

Раскрытіе коробочекъ шло весьма медленно. И къ первому сбору приступили только послѣ 15 сентября. Конецъ этого мѣсяца далъ сборы почти по всему району, хотя въ единич-

ныхъ случаяхъ нѣкоторые хозяева 1-ый сборъ производили въ первыхъ числахъ октября.

Нами были учтены эти сборы на всѣхъ опытныхъ дѣлянкахъ. Кромѣ того опредѣлили и % коробочекъ, съ которыхъ былъ произведенъ первый сборъ, относительно числа всѣхъ коробочекъ на кустъ. Въ среднемъ по всѣмъ дѣлянкамъ этотъ % оказался равнымъ 60.

Сюрпризомъ для хлопчатника въ отчетномъ году явился снѣгъ, выпавшій во второй половинѣ октября. Въ районѣ не приступали еще къ второму сбору хлопчатника и онъ оказался заваленный снѣгомъ. Затянувшееся ненастье не дало возможности собрать остатки хлопка до начала ноября, когда экспедиція наша уже окончательно рѣшила покинуть районъ, а потому 2-ой сборъ остался не учтеннымъ.

Интересно было выяснитъ, сколь сильно пострадалъ хлопчатникъ отъ мороза. Обслѣдованіе въ этомъ отношеніи учетныхъ дѣлянокъ дало слѣдующую картину:

Таблица 159.

№№ дѣлянокъ.	Высота куста въ сантиметр.	Число всѣхъ открытыхъ коробочекъ.	Число погибшихъ отъ мороза.	% погибшихъ коробочекъ.
1 . . . . .	85,0	23,5	5,0	17,7
2 . . . . .	72,0	21,6	5,4	20,0
3 . . . . .	80,0	21,0	1,5	6,7
4 . . . . .	85,5	21,4	10,6	33,1
5 . . . . .	86,5	20,2	9,2	31,3
6 . . . . .	82,5	11,7	8,5	30,0
9 . . . . .	80,0	12,0	2,8	18,9
10 . . . . .	74,5	16,5	2,7	14,0
11 . . . . .	72,5	21,3	5,5	20,7
12 . . . . .	71,0	15,8	3,0	16,0
13 . . . . .	78,5	17,1	3,7	17,7
14 . . . . .	70,4	22,4	4,1	15,5
Среднее . . . . .	78,2	18,7	4,9	20,1

Итакъ, потеря отъ ранняго мороза выразилась въ среднемъ для всего района въ 20%. Другими словами, потеряно было  $\frac{1}{5}$  часть урожая и кромѣ того хлопокъ, подмоченный снѣгомъ и дождемъ пошелъ, безъ сомнѣнія, во второй сортъ.

Судя по даннымъ прошлаго года (опросы домохозяевъ) урожай колебался въ районѣ отъ 60 до 80 пуд. съ десятины.

Хлопчатникъ за весь періодъ своей вегетаціи получилъ въ районѣ отъ 3 до 4 поливовъ.

### Озимая пшеница.

Уже съ іюля мѣсяца идетъ подготовка поля подъ озимую пшеницу; при чемъ, если омачь беретъ сухую почву, то первая вспашка идетъ безъ полива; въ большинствѣ же случаевъ поле предварительно смачивается.

Первая вспашка весьма грубая. Но передъ второй, предназначенной уже подъ посѣвъ, поле усиленно орошается; воды въ это время уходитъ на поливъ громадное количество; всасываніе влаги изсушенной почвой поверхность которой, въ силу глыбистости всего поля, весьма велика, — колоссальное и продолжительное. Послѣ этого идетъ тщательная перепашка омачемъ, посѣвъ и задѣлка сѣмянъ бороной и обязательное прикатываніе всего поля затылкомъ ея.

Посѣвъ падаетъ обычно на первые числа октября, но весьма часты посѣвы и въ концѣ сентября, какъ наблюдалось въ отчетномъ году.

Въ дальнѣйшемъ посѣвъ предоставленъ самому себѣ до весны слѣдующаго года.

Цвѣтеніе хлѣбовъ наблюдалось въ районѣ въ концѣ апрѣля мѣсяца (начало цвѣтенія); разгаръ же его наблюдался въ началѣ мая. Нѣкоторые хозяева успѣли дать поливъ въ этотъ періодъ, но для многихъ полей поливъ запоздалъ; воду дали уже въ періодъ молочной спѣлости зерна, что не всегда оправдываетъ его.

2-ая половина іюня дала усиленную работу на поляхъ: началась сборка озимыхъ хлѣбовъ. Всѣ поля туземцевъ убирались ураками (сартовскими серпами). На многихъ поляхъ уборка производилась артелями наемныхъ уракчей (жнецовъ), которыми по большей части являются таджики.

Молотьба производилась самымъ примитивнымъ способомъ: ногами быковъ, лошадей и волокушей. Въ русскихъ хозяйствахъ примѣнялся катокъ (ребристый камень).

Сортъ пшеницы, которымъ засѣвалось большинство полей, была такъ называемая „сартовская пшеница“, а въ русскихъ хозяйствахъ можно было видѣть и нашу „кубанку“, которая по урожайности оказалась много выше сартовской. (См. „Связь оросительныхъ нормъ и урожая“).

### *Яровая пшеница.*

Посѣвы яровой пшеницы пришлось на конецъ марта мѣсяца и начало апрѣля. Для этой пшеницы отчетный годъ былъ весьма неблагопріятенъ: во-первыхъ, въ самый критическій моментъ, въ моментъ кущенія, не было возможности дать воду. Посѣвы стали желтѣть и проявлять явное недомоганіе. Въ дальнѣйшемъ же отъ перваго полива начался буйный ростъ сорныхъ травъ, такъ какъ занемогшія растенія не въ силахъ были выдержать борьбу.

Наступила молочная спѣлость; но въ этотъ періодъ подулъ горячій вѣтеръ „гармсилъ“ и „захватилъ“ яровую пшеницу. Вторая поливка дана была полю нормально: въ періодъ цвѣтенія, но она не могла собою исправить несвоевременность перваго полива.

Урожай получились низкіе, зерно щуплое. Мѣстами едва собрано было на сѣмена. Уборка производилась въ первой половинѣ іюля мѣсяца.

### *Просо.*

Въ большинствѣ случаевъ просо заняло поля, освободившіяся отъ укуса ячменя или озимой пшеницы. Поле, получивъ поливъ послѣ уборки хлѣбовъ, обрабатывалось омачемъ и засѣвалось въ разбросъ. Посѣвы производились въ продолженіи почти всего іюня мѣсяца.

Благодаря высокой  $t^{\circ}$  іюня и іюля, изсушившей сильно почву, всходы проса задержались немного въ ростѣ, но своевременный и обильный поливъ далъ быстрое развитіе роста. Въ дальнѣйшемъ просо получило еще 1—2 полива, развило роскошно метелку и дало прекрасный урожай тамъ, гдѣ оно не было заглушено курмакомъ и не съѣдено воробьями. Косьба его началась въ сентябрѣ. Зерна съ нѣкоторыхъ получилось до 170 пуд. на десятину.

Не надо забывать еще и того обстоятельства, что съ этого же поля полученъ еще урожай ячменя или пшеницы, который на худой конецъ выражался въ 50—70 пудовъ.



### Овесъ.

Овесъ былъ посѣянъ на поляхъ русскаго хозяина (до 16 десятинъ). При чемъ обработка поля производилась плугами и овесъ былъ посѣянъ въ два срока: 17—18 февраля и 7—14 марта.

Ранніе овсы вышли весьма хорошими, имѣли высокій стебель, широкій листь, густую метелку и дали урожай отъ 60 до 85 пудовъ (на десятину).

На овесъ же поздняго посѣва посыпались всѣ невзгоды: сталъ засыхать, не дождавшись воды, а получивъ ее слишкомъ поздно (въ концѣ мая и началѣ іюня) не успѣлъ оправиться, и въ концѣ-концовъ далъ урожай весьма низкій, мѣстами даже 25 и 30 пуд. на десятину.

Туземцы овса совершенно не сѣютъ, считая что „урусъ арпу“ (русскій ячмень, какъ они его называютъ) ихъ скотина ѣсть не съ такой охотой, какъ ячмень.

Не желаніе ихъ сѣять овесъ оправдываетъ еще и то обстоятельство, что на урожай овса можно только надѣяться при весьма благопріятныхъ условіяхъ: влажной веснѣ, своевременной дачѣ воды лѣтомъ, на что туземцы разсчитывать не могутъ. Культура же ячменя при одной только влажной веснѣ съ обильными осадками можетъ дать прекрасные результаты, что показываетъ и отчетный годъ, въ который весь ячмень, посѣянный въ районѣ, былъ снятъ совершенно безъ полива. Ему достаточно было влаги весны, и онъ далъ отличный урожай, вырившійся до 100 пудовъ на десятину.

### Кунжутъ.

Кунжутъ сѣяли на земляхъ нѣсколько отдохнувшихъ, или оставшихся послѣ прошлогодней пшеницы и ячменя или же изъ-подъ бахчей, а мѣстами и на земляхъ долго не паханныхъ, что особенно любить эта культура.

Посѣвы пришлись на конецъ мая и первую половину іюня. При чемъ всходы майскаго посѣва прошли удачно; но всходы посѣва поздняго (іюньскаго) сильно пострадали отъ появившагося на поляхъ въ громадномъ количествѣ бураго кузнечика.

Передъ вспашкой подъ посѣвъ кунжута всѣ поля получили поливъ; за періодъ же вегетаціи кунжутъ получилъ еще 2—3 полива, упавшіе или близко къ періоду цвѣтенія, или же въ

самый разгаръ его. Передъ созрваніемъ мѣстами былъ данъ еще поливъ.

Но условіе, что кунжутъ не переноситъ полива въ первый періодъ своего роста—туземцами строго выдерживается, и если гдѣ и были лишніе поливы (на нашъ взглядъ), то исключительно въ періодъ цвѣтенія. Весь оросительный періодъ кунжута выразился въ 93 дняхъ. Урожай получился до 45 пуд. съ десятины. Но его надо считать для нашего района максимальнымъ (для отчетнаго года), такъ какъ для другихъ учетныхъ дѣлянокъ цифра урожая спускается ниже.

Хотя для Туркестана вообще 45 пуд. на десятину считаютъ урожаемъ среднимъ, о чемъ говорить въ своей статьѣ о культурѣ кунжута С. К. Кондрашовъ (Турк. С.-Х. за 1912 г. кн. 1).

Оросительный періодъ кунжута исчисленъ нами съ начала предпосѣвнаго полива и до полива послѣдняго, близкаго къ періоду созрванія.

### *Виноградники.*

Культура винограда въ районѣ имѣетъ разстилочную форму куста на высокихъ, широкихъ джоякахъ (грядкахъ), посаженныхъ въ два ряда. Въ борозды между джояками и впускается вода при орошеніи. Одна изъ причинъ, заставляющихъ дѣлать такія глубокія борозды,—это желаніе туземцевъ дать однимъ поливомъ возможно больше воды на виноградникъ.

На зиму виноградники все закрываются; но были попытки у хозяевъ, сосѣднихъ съ райономъ, оставлять ихъ открытыми. Послѣдніе 4 года подобный опытъ прошелъ удачно,—виноградники остались цѣльны. Но нельзя быть увѣреннымъ, что случайный большой морозъ въ одинъ изъ послѣдующихъ годовъ пощадитъ ихъ; а разъ морозъ побьетъ, то уже виноградникъ надо считать окончательно погибшимъ.

Открывать виноградники начали во второй половинѣ марта, и до середины апрѣля шло мотыженіе, мѣстами—подрѣзка. Во многихъ виноградникахъ подрѣзка производилась и осенью. Обычно туземцы оставляютъ 2—3 глазка на вѣткѣ.

Въ началѣ мая виноградникъ цвѣлъ. Относительно полива можно только указать на то, что старые виноградники получили только одну поливку, послѣ цвѣтенія; виноградники молодые—двѣ и въ одномъ только случаѣ—три поливки,—это въ виноградникѣ промышленномъ (у русскаго владѣльца), изъ котораго

весь урожай продается на вино въ сыромъ видѣ; и понятно: лишняя поливка создаетъ при взвѣшиваніи урожая и лишніе пуды (конечно воды).

Большинство же виноградниковъ у туземцевъ района удовлетворяютъ только нужды его семьи въ видѣ изюма; а потому излишекъ въ водѣ создаетъ только неблагоприятныя условія при сушкѣ ягоды и она теряетъ долю сахаристости.

И сорта винограда преимущественно тѣ, которые даютъ бѣлый и черный кишмишъ и хусайнэ (фусайнэ).

Урожай сырого винограда, на дѣлянкахъ съ тремя поливами, выразился въ 574 и 550 п. на десятину. Съ другихъ же дѣлянокъ урожай пришлось взвѣшивать въ видѣ изюма, котораго на десятину выходило около 60 пудовъ и болѣе. При чемъ та часть урожая, которая была потреблена туземцами въ сыромъ видѣ, нами не могла быть учтена.

### *Люцерна.*

Люцерниковъ, заложенныхъ въ районѣ, оказалось много. По возрасту они представляли большое разнообразіе: встрѣчались 6—8 лѣтъ, но преобладающій возрастъ колебался около 4 лѣтъ.

Первый укосъ, заглушенный сорными травами, былъ весьма малоцѣненъ, 2-й и 3-й укосы были уже чистыми, а 4-й на многихъ поляхъ оставили для стравливанія скоту.

Урожай сухого сѣна люцерны колебались въ предѣлахъ 233 и 625 пуд. съ десятины. Разница обуславливалась какъ возрастомъ люцерны, такъ и количествомъ оросительной воды. Молодые люцерники урожай даютъ не высокіе. Послѣ 4-хъ лѣтъ урожай становится максимальными.

Молодой люцернѣ старались уменьшить дозу воды, иначе бы она сильно заглушалась сорной травой. Люцерна получила въ среднемъ отъ 3 до 5 поливокъ за весь періодъ. Поливы обычно распредѣляются такъ: вскорѣ послѣ укоса, послѣ того, какъ люцерна успѣетъ нѣсколько отрасти (иначе поливная вода, попавъ въ открытыя полости пораненныхъ укосомъ стеблей, можетъ вызвать загниваніе и болѣзни), а слѣдующая поливка дается незадолго до цвѣтенія. Жать люцерну начинаютъ въ періодъ ея полного цвѣтенія (хотя рекомендуютъ начинать укосъ въ періодъ цвѣтенія  $\frac{1}{3}$  части поля). Всѣ укосы вязались въ снопы, средній вѣсъ котораго по нашимъ опредѣленіямъ былъ равенъ 14,5 фунтамъ.

### *Бахчи.*

Преобладающей культурой на бахчахъ были дыни, затѣмъ арбузы, которые въ бѣдныхъ семьяхъ служатъ весьма частымъ, почти ежедневнымъ, блюдомъ.

Посѣвы производились (даже на одномъ и томъ же полѣ) въ разное время, чтобы имѣть спѣлые дыни и арбузы въ продолженіе всего лѣта, что еще создается и одновременными посѣвами различныхъ по спѣлости сортовъ. Бахчи усиленно поливаются (иногда до 8 разъ). Но были у насъ въ районѣ и такія дѣлянки, которыя получили только 3 полива. По количеству вылитой за эти поливы на дѣлянку воды, онѣ близко подходят къ дѣлянкамъ, получившимъ 5 поливовъ.

Орошеніе бахчи идетъ по неглубокимъ бороздамъ между широкими и невысокими грядами.

### *Рисъ.*

Своеобразность всей культуры риса—расти въ водѣ, создать и своеобразные способы обработки и подготовки почвы подъ эту культуру.

Предварительно все поле разбивается на рядъ мелкихъ площадокъ (паллъ), число и форма которыхъ диктуются рельефомъ поля, такъ какъ каждая такая площадка, отдѣленная отъ другой плотнымъ землянымъ валомъ (марзой), должна быть горизонтальной, чтобы создать одинаковый уровень воды на культурѣ.

Между всѣми паллами устраивается сообщеніе посредствомъ такъ называемыхъ „кулаковъ“—прорывовъ въ валу. Вся система паллъ должна представлять изъ себя нѣкоторую террасовидность, чтобы непрерывно идущая по всѣмъ палламъ вода, могла бы все время стекать, дабы создать доступъ непрерывнаго поступленія во всей системѣ поля свѣжей воды.

Въ условіяхъ же болота, то-есть застойной воды, рисъ гибнетъ. Отработанная вода собирается или въ одинъ общій арыкъ и потребляется ниже другими полями, или же сбрасывается въ близъ лежащія болота, какъ это было въ нашемъ районѣ.

Съ весны, до впуска воды, поле обычно пашется омачемъ. Затѣмъ начинается напускъ воды; но сбросы съ полей всѣ за-

крыты и вода въ громадномъ количествѣ просачивается въ почву. Тутъ-то и начинается самая тяжелая работа какъ для пахаря, такъ въ особенности для животныхъ: поле тщательно пахется и вдоль и поперекъ нѣсколько разъ омачемъ, въ который запряжена пара воловъ.

Животнымъ приходится работать увязая по самое брюхо въ грязи, едва вытаскивая ноги изъ засасывающей разжиженной почвы. Работа идетъ страшно медленно, животныя и пахарь устаютъ невѣроятно. И только спокойствіе вола въ работѣ спасаетъ его отъ той порчи, которой подверглось-бы въ подобной работѣ другое животное.

Послѣ вспашки поле, представляющее ту же непролазную грязь, боронуется сартовской бороной-доской.

Теперь остается только напустить на извѣстную глубину воду и въ нее произвести посѣвъ риса, разбрасывая сѣмена руками. А чтобы не сдѣлать огрѣховъ въ посѣвѣ, по всей водной площади натываются вѣхи (вѣточки деревьевъ, стебли камыша), которыя и руководятъ сѣятеля. Сѣмена задѣлываются или бороной, или же въ большинствѣ случаевъ, сѣятель самъ ногами, взмучивая воду и почву, даетъ возможность сѣменамъ затянуться почвой. Послѣ посѣва вода пускается весьма медленно и мало, чтобы не смыть сѣмена и дать имъ воздухъ. Съ появленіемъ же всходовъ и быстромъ ростѣ ихъ притокъ воды увеличивается и создаются условія по всему полю таковы, что рисъ проводитъ весь періодъ своей вегетации въ водѣ, глубина которой колеблется около  $\frac{1}{4}$  аршина. Недѣли за 2 до укуса со всего поля вода сбрасывается, притокъ воды совершенно прекращаютъ и даютъ возможность полю немного просохнуть, конечно только такъ просохнуть, чтобы не сильно вязли жнецы при жатвѣ. Скошенный ураками рисъ кладется для просушки на земляные валы (марзы), и потомъ уже сносится на край поля и на гумно, гдѣ обмолачивается быками.

Работы въ районѣ по подготовкѣ почвы къ посѣву риса начались съ мая мѣсяца и на всей площади рисовыхъ полей работа тянулась и въ первой половинѣ іюня мѣсяца. Въ силу этого растянулось и созрѣваніе съ уборкой, начавшись во второй половинѣ сентября. И до второй половины октября на многихъ поляхъ лежалъ еще скошенный рисъ, но убрать его вовремя не удалось: пошли дожди, выпалъ снѣгъ, рисъ сталъ гнить и прорастать; поля превратились въ непролазное болото, и громадная часть урожая погибла; а урожай былъ отличный,

о чемъ можно судить по нашимъ учетамъ нажима и зерна на дѣлянкахъ, которыя были убраны еще въ сентябрѣ мѣсяцѣ.

	Зерна.	Соломы.
Дѣлянка № 1 урожай на десятину . . . .	165,2 п.	202 п.
” ” 2 ” ” ” . . . .	241 ”	348 ”
” ” 3 ” ” ” . . . .	202 ”	258 ”
Среднее изъ 3-хъ дѣлянокъ . . . .	208,7 п.	269 п.

При экономическомъ же опросѣ туземцевъ цифру урожая рисовъ у себя они показывали = 65 пудовъ.

Глубоко правъ Л. Л. Рума (директоръ Бюро экономическихъ работъ), который въ своемъ очеркѣ „Изъ экономической жизни Зеравшана“ всецѣло стоитъ при производствѣ экономическихъ обследованій на сторонѣ только конкретныхъ учетовъ (не довѣряя опросамъ).

Рума пишетъ: „Стремленія населенія преуменьшать количество находящихся въ его распоряженіи хозяйственныхъ благъ, подмѣненное при примѣненіи методовъ косвеннаго наблюденія еще Майо-Смитомъ, настолько искажаетъ иногда самыя основныя черты его хозяйственной жизни, его статикѣ и динамикѣ, что всякое пониманіе ихъ, какъ исходящее изъ невѣрныхъ фактовъ, становится невѣрнымъ, что всякое объясненіе ихъ дѣлается бесплодной подчасъ работой, такъ какъ объяснять приходится не дѣйствительность, а химеру, созданную опасеніями опрашиваемаго населенія“ (стр. 109 „Очерки и изслѣдованія“ Рума и Богдановскій, вып. III).

Урожай всѣхъ культуръ получены нами для нашего района способомъ исключительно конкретныхъ учетовъ. Урожай взвѣшивались техниками экспедиціи на мѣстахъ, дѣлянки же, для полученія площади, всѣ были засняты пантометромъ и лентой и вычислены точнѣйшимъ способомъ.

Не мудрено, что такіе урожаи риса, какъ 200 и болѣе пудовъ на десятину, создаютъ и особенную „привязанность“ туземцевъ къ этой культурѣ на Зеравшанѣ, гдѣ громадная площадь заболоченныхъ земель создаетъ прекрасныя условія для разведенія этой, почти самой наивыгоднѣйшей, культуры.

Таблица 160

Фенологическія наблюденія.

Культура: Хлопчатникъ.

№ дѣлянокъ.	Обработка и уходъ.					Фазы развитія.				
	Велашка весенняя или осенняя.	Боронованіе.	Посѣвъ.	1-е мотыженіе.	2-е мотыженіе.	Всходы.	Цвѣтеніе.	Созрѣваніе.	Раскрытіе короб.	Сборъ урожая.
1	20.IV	21.IV	25.IV	25.V	15.VI	4.V	20.VI	20.VIII	31.VIII	25.IX
2	20.IV	21.IV	23.IV	20.V	20.VI	5.V	25.VI	22.VIII	10.IX	2.X
3	24.IV	25.IV	27.IV	25.V	20.VI	2.V	25.VI	27.VIII	12.IX	IX
4	20.IV	24.IV	25.IV	22.V	25.VI	7.V	28.VI	22.VIII	12.IX	20.IX
5	20.IV	24.IV	25.IV	21.V	24.VI	7.V	28.VI	24.VIII	12.IX	20.IX
6	26.IV	27.IV	28.IV	16.V	10.VI	5.V	28.VI	27.VIII	15.IX	IX
7	3.V	4.V	6.V	10.VI	1.VII	12.V	26.VI	24.VIII	31.VIII	15.IX
8	3.V	4.V	6.V	10.VI	1.VII	12.V	27.VI	20.VIII	30.VIII	15.IX
9	20.IV	21.IV	24.IV	10.VI	25.VI	4.V	24.VI	20.VIII	30.VIII	15.IX
10	20.IV	21.IV	25.IV	V	20.VI	30.V	20.VI	24.VIII	30.VIII	15.IX
11	25.IV	26.IV	27.IV	20.V	10.VI	5.V	27.VI	22.VIII	31.VIII	20.IX
12	25.IV	IV	27.IV	20.V	10.VI	4.V	26.VI	22.VIII	31.VIII	20.IX
13	19.IV	20.IV	22.IV	21.V	25.VI	4.V	25.VI	27.VIII	11.IX	27.IX
14	18.IV	20.IV	21.IV	20.V	15.VI	2.V	24.VI	25.VIII	10.IX	30.IX

Таблица 161.

Фенологическія наблюденія.

Культура: Пшеница озимая.

№№ дѣлянокъ.	Обработка и уходъ.			Фазы развитія.			Сборъ урожая.
	Вспапка весен- няя или осенняя.	Боронованіе.	Посѣвъ.	Входы.	Цвѣтеніе.	Созрѣваніе.	
1	5.X	7.X	8.X	16.X	1.V	VI	20.VI
2	5.X	7.X	8.X	16.X	2.V	VI	20.VI
3	1.X	3.X	3.X	10.X	1.V	VI	15.VI
4	2.X	3.X	3.X	10.X	V	VI	20.VI
5	3.X	6.X	6.X	14.X	2.V	10.VI	VI
6	28.IX	1.X	2.X	10.X	28.VI	VI	20.VI
7	5.X	7.X	10.X	15.X	2.V	10.VI	20.VI
8	6.X	10.X	10.X	17.X	2.V	2.VI	18.VI
9	7.X	9.X	9.X	16.X	3.V	1.VI	15.VI
10	7.X	9.X	9.X	17.X	1.V	1.VI	15.VI
11	8.X	10.X	10.X	18.X	4.V	15.VI	15.VI
12	7.X	8.X	10.X	10.X	3.V	4.VI	15.VI



Таблица 162.

Культура: Пшеница яровая.

№ дѣлянки.	Обработка.			Фазы развитія.			Сборъ урожая.
	Всѣлка	Боронова- ніе.	Посѣвъ.	Входы.	Цвѣтеніе.	Созрѣваніе.	
1	28.III	30.III	1.IV	8.IV	V	29.VI	10.VII
2	30.III	31.III	1.IV	9.IV	V	VI	10.VII
3	25.III	28.III	28.III	4.IV	V	VI	10.VII
4	1.IV	2.IV	2.IV	10.IV	V	VI	VII
5	1.IV	3.IV	3.IV	10.IV	V	VII	VII
6	26.III	27.III	29.III	4.IV	V	VI	10.VII
7	26.III	27.III	29.III	4.IV	V	VI	10.VII
8	1.IV	2.IV	3.IV	10.IV	V	VI	12.VI
9	1.IV	2.VI	3.IV	10.IV	2.V	30.VI	12.VII
10	1.IV	3.IV	3.IV	10.IV	V	VI	VII

Таблица 163.

Культура: Овесь.

1	15.II	17.II	18.II	24.II	IV	VI	10.VI
2	15.II	17.II	17.II	26.II	IV	VI	10.VI
3	1.IV	2.IV	3.IV	9.IV	V	VI	28.VI
4	10.III	12.III	13.III	20.III	28.V	VI	30.VI
5	5.III	7.III	7.III	14.III	15.V	VI	30.VI
6	10.III	12.III	12.III	20.III	V	VI	30.VI
7	10.III	12.III	12.III	19.III	V	VI	30.VI
8	10.III	12.III	12.III	20.III	V	VI	2.VII
9	12.III	14.III	14.III	21.III	V	VI	30.VII
10	12.III	14.III	14.III	20.III	V	VI	30.VII

Таблица 164.

Культура. Просо

№ дѣлянки.	Обработка.			Фазы развитія.			Сборъ урожая.
	Всѣшка.	Боронова- ніе.	Посѣвъ.	Всѣшка.	Цвѣтеніе.	Созрѣваніе.	
1	1.VI	2.VI	17.VI	29.VI	VII	IX	—
2	1.VI	2.VI	17.VI	20.VI	VII	IX	—
3	3.VI	4.VI	4.VI	16.VI	VII	VIII	IX
4	3.VI	4.VI	4.VI	16.VI	VII	VIII	IX
5	3.VI	4.VI	4.VI	16.VI	VII	VIII	IX
6	2.VI	12.VI	12.VI	22.VI	VII	IX	—
7	23.VI	24.VI	24.VI	2.VII	VIII	IX	—

Таблица 165.

Культура. Бахчи.

№ дѣлянки.	Обработка и уходъ.						Фазы развитія.		
	Всѣшка.	Боронова- ніе.	Посѣвъ.	1-е моты- женіе.	2-е моты- женіе.	3-е моты- женіе.	Всходы.	Цвѣтеніе.	Созрѣваніе.
1	8.V	10.V	10.V	1.VI	15.VI	30.VI	20.V	5.VII	VIII
2	8.V	10.V	10.V	1.VI	15.VI	30.VI	20.V	5.VII	VIII
3	8.V	10.V	10.V	1.VI	15.VI	30.VI	20.V	5.VII	VIII

Таблица 166.

Культура: Виноградникъ.

№ дѣлянки.	Обработка и уходъ.					Фазы развитія.		Сборъ урожая.
	Окучиваніе.	Исправлен. арыковъ.	Подръзка винограда.	1-е мотыженіе.	2-е мотыженіе.	Цвѣтеніе.	Созрѣваніе.	
4	IV	IV	IV	VII	—	10.V	2.VIII	IX
6	14.IV	17.IV	IV	VII	—	5.V	25.VII	VIII
7	12.IV	17.IV	IV	VII	VII	7.V	25.VII	IX

Таблица 167.

Культура: Кунжутъ.

№ дѣлянки.	Обработка и уходъ.					Фазы развитія.				Сборъ урожая.
	Всѣлка.	Боронованіе.	Посѣвъ.	1-е мотыженіе.	2-е мотыженіе.	Всходы.	Цвѣтеніе.	Созрѣваніе.	Раскрытіе коробочекъ.	
1	19.V	20.V	20.V	10.VI	1.VII	28.V	VII	VIII	IX	IX
2	21.V	22.V	22.V	20.VI	10.VII	20.V	VII	20.VIII	IX	4.IX
3	21.V	22.V	22.V	10.VI	1.VII	30.V	VII	VIII	IX	5.IX

## Ороше́ніе.

### *Источникъ ороше́нія.*

Арыкъ, питавшій всю оросительную сѣть района, былъ Сіабъ; верхняя его вѣтвь, отходить отъ главнаго русла верстахъ въ 8-ми отъ района, не далеко отъ кишлака Захлыкъ. Главное же русло Сіаба выведено изъ рукава Зеравшана—Кара-Дарьи, выше Самарканда верстахъ въ 12-ти. Арыкъ Сіабъ выведенъ изъ Зеравшана еще въ давнія времена; во многихъ историческихъ описаніяхъ, еще временъ арабовъ, онъ уже упоминается; да и вся оросительная система Сіаба довольно древняя; она питаетъ Сіабскую волость и входитъ еще въ Ангарскую и здѣсь уже заканчивается мелкими арыками. Подойдя къ району изслѣдованія гидромодуля, верхній Сіабъ, у кишлака Туркмень, даетъ отводъ на рисовыя поля этого кишлака, площадь которыхъ (13,5 дес.) и была взята подъ учетъ. Идя далѣе, саженьяхъ въ 150 отъ рисового отвода, Сіабъ даетъ арыкъ Туркмень. У кишлака Даукашъ онъ выпускаетъ еще арыкъ Каучунъ, послѣ чего и самъ уже расходится 3-мя рукавами, теряя названіе Сіаба.

Оросительная сѣть двухъ сосѣднихъ арыковъ Туркмень и Каучунъ и была взята для работъ изслѣдованія гидромодуля. Удобство работы на этихъ арыкахъ заключалось въ томъ, что совокупность двухъ ихъ системъ не сливалась съ системами другихъ арыковъ и слѣдовательно вся вода Каучунъ и Туркмена арыковъ расходовалась на поляхъ въ предѣлахъ только этихъ двухъ системъ. Кромѣ того, сброса оросительныхъ водъ, Каучунъ и Туркмень арыки не имѣли въ оросительный періодъ; вода расходовалась слѣдовательно вся; это то же упрощало работу по учету воды. Но надо сказать, что арыки Туркмень и Каучунъ приблизительно въ центрѣ своей системы сливались въ одно русло; но это обстоятельство не усложнило работы, такъ какъ въ конечномъ итогѣ и расчетѣ мы рассматривали поливную площадь и оросительную воду всего обслѣдованнаго района, какъ совокупность двухъ системъ Туркмена и Каучуна. Хотя туземцы и раздѣляютъ эти двѣ системы и земли зафиксированы въ отдѣльности по 2-мъ арыкамъ, но это фикція, такъ какъ въ дѣйствительности часть воды, а временами и вся вода, Каучуна сливается съ Туркменомъ и трудно послѣ разграничить, какими именно водами орошено поле.

Вся система довольно старая, запущенная; бровки арыковъ

частенько прорывались при полном арыкѣ и хлынувшей водой заливало рядомъ лежащія поля. Нерѣдко приходилось наблюдать и сильное просачиваніе воды въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ ложе арыковъ выведено выше уровня земли и стѣнки арыковъ представляли искусственную насыпь. Во многихъ мѣстахъ арыки остались не вычищенными, заросли камышемъ и тростникомъ, которые, задерживая воду и замедляя скорость ея, способствовали сильному заилению арыковъ.

### *Арыкъ Каучунъ.*

Голова арыка находится у селенія Даукапъ и представляетъ изъ себя бетонный регуляторъ съ желѣзнымъ затворомъ.

Не смотря на затворъ, при которомъ можно бы имѣть сравнительно равномерный токъ воды,—этого часто не бываетъ.

Все лѣто приходится бороться съ туземцами ниже-лежащей системы, старающихся въ интересахъ своихъ полей пропустить воды въ Каучунъ какъ можно меньше, что достигается ими воровскимъ способомъ: запикиваніемъ подъ щитъ соломы, камыша, а то и просто дернины.

Техникамъ, производящимъ промѣръ воды, почти каждый день приходилось очищать щлюзъ.

Каучунъ прямо отъ Сіаба идетъ въ глубокой выемкѣ, отъ усадьбы же Архангельскаго ложе арыка приподнято и Каучунъ идетъ въ насыпи. Влѣво отъ себя арыкъ даетъ большую вѣтвь, которая и составляетъ границу съ запада всей его системы, такъ какъ отводы отъ нея идутъ только вправо, внутрь района. Эта вѣтвь въ свою очередь даетъ отъ себя одинъ большой отводъ и нѣсколько малыхъ. Кончается она у кишлака Балатапъ.

Главное русло идетъ въ центрѣ системы на соединеніе съ Туркменомъ и въ срединѣ кишлака Равать соединяется съ нимъ.

Не далеко отъ развѣтвленій Каучуна на 2 рукава, былъ устроенъ гидрометрическій постъ, гдѣ и производились срочные промѣры расхода воды всего арыка; горизонтъ наблюдался по рейкѣ, установленной на весь сезонъ работы. Водами Каучуна пользуются кишлакъ Равать и часть кишлаковъ Имамъ-ата и Балаташа; кромѣ того нѣсколько русскихъ домохозяевъ.

### *Арыкъ Туркменъ.*

Голова Туркменъ-арыка имѣла устройство подобное Каучуну, съ тѣмъ же щитовымъ затворомъ. Русло его шло по гребню, который далъ возможность имѣть отводъ изъ него въ

обѣ стороны. Но сѣтъ Туркмена имѣеть меньшее протяженіе и орошаетъ меньшую площадь. Водю его пользуютя часть кишлака Даукаша, кишлакъ Равать и русскій хуторъ Архангельскаго.

Гидрометрическій постъ былъ устроенъ не далеко отъ головы арыка и на все время такъ же была поставлена рейка, связанная нивелировкой съ бетоннымъ порогомъ даргата (головы арыка).

Многія поля, которыя орошаетъ Туркмень не давно вышли изъ-подъ рисовъ, и теперь заняты культурой: частью пшеницы, частью хлопчатника. Большой  $\frac{1}{6}$  земель по Туркмену въ отчетномъ году пустовалъ въ виду поздняго прихода воды съ арыка.

### *Рисовый отводъ.*

Отводъ на рисовыя поля, выведенный изъ Сіаба у кишлака Туркмень, не имѣлъ головного сооруженія и вода поступала въ него благодаря примитивной подпрудѣ въ Сіабѣ изъ вбитыхъ кольевъ заложенныхъ тростникомъ. Пройдя саженой 200, онъ развѣтвляется и окутываетъ всю площадь рисовыхъ полей мелкой сѣтью.

Самый трудный арыкъ по учету воды—былъ этотъ отводъ, такъ какъ поступленіе воды въ него не могло ни чѣмъ регулироваться, воровство же воды изъ Сіаба для него производилось обычно ночью и количество ея ни чѣмъ нельзя было зафиксировать.

### *Учетъ воды.*

Учетъ же воды во всѣхъ 3-хъ арыкахъ производился срочнымъ измѣреніемъ на гидрометрическомъ посту, живого сѣченія—рейкой и скорости воды—вертушкой Отто.

Вся длина оросительной сѣти 3-хъ арыковъ выражается слѣдующей цифрой:

Длина арыковъ	1-ой степени.	1,26	верстѣ.
”	”	2-ой	”
”	”	3-ой	”
		<hr/>	
Всего . . .		13,77	верстѣ.

### *Водопользованіе.*

Пользованіе водою было вольное, другими словами, не было совершенно очередной системы, воду распредѣлялъ каждый день мирабъ-сартъ, выбранный на эту должность своимъ обществомъ, которое и содержало его.

Распредѣленіе воды велось мирабомъ совершенно произвольно и очередь на воду зависѣла больше отъ нѣкоторой слабости мираба къ презрѣнному металлу, чѣмъ къ своимъ собратьямъ-туземцамъ. Русскіе же, поселившіеся въ районѣ, создавали очередь для себя по праву сильнаго, такъ какъ привилегированность положенія, какъ завоевателей края, ставила ихъ въ неравное положеніе съ туземцами.

Присутствіе въ отчетномъ году нашей партіи, внимательно слѣдившей за распредѣленіемъ воды, внесло замѣтно нѣкоторый порядокъ въ водопользованіе.

### *Сбросъ оросительныхъ водъ.*

Выше было сказано, что системы арыковъ Туркмена и Каучуна не имѣли сбросныхъ водъ почти весь оросительный періодъ. Вся вода расходывалась на мѣстѣ, и туземцы не имѣли обыкновенія сбрасывать воду послѣ полива даже съ своихъ полей. Къ концу же сентября, когда потребность въ водѣ уменьшилась, изъ Каучунъ арыка стали сбрасывать воду, но куда же? Прямо въ болотце, бывшее въ предѣлахъ самого района. И въ концѣ-концовъ это болотце превратили въ сплошное озеро, затопивъ даже сосѣднія посѣвы озимыхъ хлѣбовъ. Халатность туземцевъ въ этомъ случаѣ была поразительная; никому не хотѣлось пойти и закрыть голову арыка. Неиспользованную часть оросительной воды всякими путями перебрасывали въ болото, хотя и былъ отличный путь для лишнихъ водъ въ естественный сбросъ—глубокой оврагъ, идущій по уклону въ нижній Сіабъ; и такъ, говорятъ, повторяется изъ года въ годъ; затопляется и заболачивается по своей собственной неряшливости громадная площадь; вмѣстѣ же съ громаднымъ пространствомъ рисовыхъ, рядомъ лежащихъ полей и громаднаго болота у сѣверо-восточной границы района, въ которое сбрасывается вода съ рисовыхъ полей,—создаются невозможныя условія для жизни; люди мрутъ отъ лихорадки.

Со всѣхъ засѣянныхъ 13-ти десятинъ риса вода, въ продолженіи пяти мѣсяцевъ, сбрасывалась почти всею периметромъ своихъ полей въ болото, соприкасающееся съ нимъ.

### **Поливныя и оросительныя нормы.**

Съ весны на каждой поливной культурѣ, обследованнаго нами района, были выбраны дѣлянки для учета всей проходящей оросительной воды на нее. Всѣ учетныя дѣлянки были

зафиксированы на мѣстѣ этикетами и отдано распоряженіе туземцамъ не поливать ихъ безъ вѣдома чиновъ Гидром. Части.

Но надо признать, что многія дѣлянки все же погибли для насъ, такъ какъ туземцы иногда въ тихомолку заливали ихъ, не предупредивъ насъ, приводя въ оправданіе своего поступка различные резоны и объясненія.

Предвидя это обстоятельство нами было взято большое количество дѣлянокъ, изъ которыхъ полностью было учтено по каждой культурѣ слѣдующее количество:

Хлопчатникъ . . . . .	14	дѣл.
Люцерна . . . . .	13	"
Оз. пшеница . . . . .	12+5	" (подъ осен. пол.).
Яр. пшеница. . . . .	10	"
Овесь . . . . .	10	"
Просо. . . . .	7	"
Виноградъ . . . . .	7	"
Кунжутъ . . . . .	3	"
Бахча. . . . .	3	"
Джугара . . . . .	1	"
<hr/>		
Итого . . . . .	85	дѣлянокъ.

Осенью всѣ дѣлянки были засняты пантометромъ и размѣры ихъ колебались:

У хлопчатника отъ	0,06	дес.	до	0,285	дес.
" люцерны	"	0,06	"	"	0,20
" оз. пшеницы	"	0,09	"	"	0,45
" яр. пшеницы	"	0,05	"	"	0,28
" овса	"	0,06	"	"	0,21
" просо	"	0,10	"	"	0,45
" кунжута	"	0,18	"	"	0,24
" бахчи	"	0,11	"	"	0,20
" джугары	"	0,16	дес.		

Вода учитывалась водосливомъ Чипполетти. Работали больше водосливомъ съ размѣромъ отверстія 0,30 саж. и 04,0; рѣдко 0,60 с. и еще рѣже 0,15 с.

Горизонтъ воды, проходящей черезъ порогъ его въ большинствѣ случаевъ имѣлъ колебанія отъ 25 до 50 тысячныхъ саж. Чаще всего водосливъ работалъ струей 30 до 40 тысячн. саж.

При продолжительномъ поливѣ колебанія были не значительны.



Устанавливался водосливъ обычно въ арыкѣ, не далеко отъ кулака, впускающаго воду на дѣлянку.

Переходимъ къ разсмотрѣнію поливныхъ и оросительныхъ нормъ, полученныхъ въ 1914 году въ изученномъ нами районѣ.

Таблица 168 поливныхъ нормъ учетныхъ дѣлянокъ включаетъ въ себѣ всѣ нормы, полученные на каждой дѣлянкѣ за каждый поливъ. Въ таблицѣ имѣются поливныя нормы всѣхъ изученныхъ культуръ.

Дѣлянки каждой культуры еще разбиты на группы по числу полученныхъ ими поливовъ и для каждой группы выведены среднія нормы по каждому поливу (таб. 169).

Разсмотримъ эти нормы по каждой культурѣ.

Хлопчатникъ по числу поливовъ, полученныхъ въ 1914 году разбитъ на 2 группы: дѣлянки съ 4-мя поливами и 3-мя.

Предпосѣвнаго полива хлопчатникъ не получилъ. Норма 1-го полива для хлопчатника имѣетъ колебанія отъ 155,0 кб. с. до 320,9 кб. саж. на десятину, причемъ если взять среднюю норму по группамъ, то получимъ:

201,4 кб. с. для хлопч. съ 4 полив. и
217,4 кб. с. „ „ „ 3 „

Для 2-го полива норма колеблется отъ 130,2 кб. с. до 258,7 кб. с., имѣя среднюю групповую—161,4 и 181,9. Колебаніе нормы 3-го полива будутъ отъ 98,3 до 238,8 кб. с.

Среднія групп. нормы имѣемъ—142,2 и 177,1.

4-й поливъ взялъ воды отъ 124,0 до 209,7 кб. с., имѣя средн. норму 161,8 кб. саж.

Разсматривать въ отдѣльности колебанія нормъ по дѣлянкамъ и среднія по группамъ всѣхъ нашихъ культуръ, не представляетъ необходимости, такъ какъ въ приложенныхъ таблицахъ (168 и 169) подробно приведены всѣ данныя.

Перейдемъ теперь къ объясненію среднихъ поливныхъ нормъ каждой культуры, полученныхъ изъ среднихъ по группамъ (табл. 170).

Изъ таблицы 170 видимъ, что норма для хлопчатника падаетъ отъ 1-го полива къ послѣднему. Высокая норма 1-го полива объясняется тѣмъ, что хлопчатникъ къ этому времени успѣваетъ изсушить почву, тѣмъ болѣе, что предпосѣвнаго полива имъ не было получено,

3-й поливъ падаетъ на августъ и потребность воды хлоп-

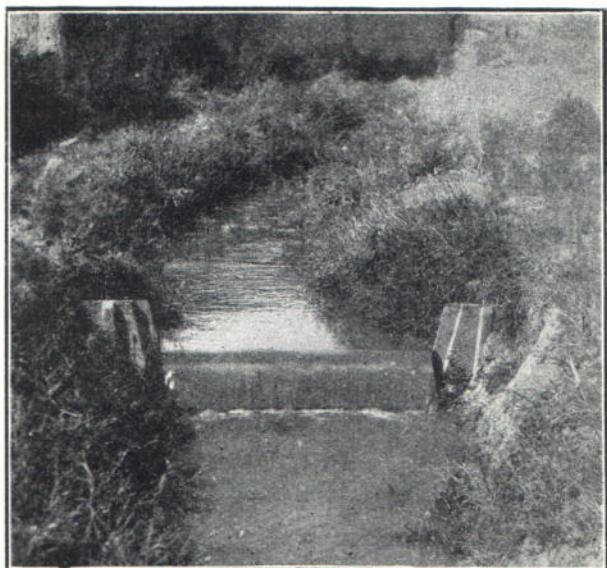
Таблица 168.

Таблица поливных нормъ учетныхъ дѣлянокъ.

КУЛЬТУРЫ.	№№ дѣлянокъ.	Группы.	№№ поливовъ.					Оросительн норма въ кубическ. саженьхъ.	
			Пр.	1	2	3	4		5
			Поливная норма въ куб. саж.						
Хлопчатникъ . .	1	4	—	263,5	190,1	164,0	152,7	—	770,3
	2	—	—	162,2	142,3	107,5	124,0	—	536,0
	4	—	—	171,1	130,2	139,3	160,8	—	601,4
	5	—	—	208,8	182,9	157,9	209,7	—	759,3
	3	3	—	179,9	154,4	137,5	—	—	491,7
	6	—	—	166,1	142,9	170,4	—	—	479,4
	7	—	—	169,0	258,7	153,0	—	—	580,7
	8	—	—	219,4	234,8	194,5	—	—	648,7
	9	—	—	189,9	141,4	173,4	—	—	504,7
	10	—	—	155,0	131,4	98,3	—	—	384,7
	11	—	—	239,2	199,0	196,0	—	—	634,2
	12	—	—	232,0	196,4	208,7	—	—	637,1
	13	—	—	303,0	193,0	200,6	—	—	696,6
	14	—	—	320,9	166,6	238,8	—	—	726,3
Люцерна . . . .	1	5	—	180,4	169,2	168,7	159,0	110,8	788,1
	2	—	—	163,9	154,4	141,8	138,1	140,2	738,4
	4	—	—	371,8	193,9	192,3	165,3	139,2	1062,5
	13	—	—	176,9	118,0	155,8	169,2	134,8	754,7
	5	—	—	311,0	(158,9)	130,5	158,0	152,1	910,5
	3	4	—	140,9	113,6	124,7	111,9	—	491,1

Продолженіе.

КУЛЬТУРЫ.	№№ дѣлянокъ.	Группы.	№№ поливовъ.					Оросительн. норма въ кубическ. саженьяхъ.	
			Пр.	1	2	3	4		5
			Поливная норма въ куб. саж.						
Люцерна . . . . .	6	3	—	164,5	154,4	137,3	—	—	456,2
	7		—	251,4	175,4	158,7	—	—	585,5
	8		—	255,9	216,4	155,1	—	—	627,4
	9		—	211,6	200,0	171,4	—	—	583,0
	10		—	146,6	165,6	177,8	—	—	490,0
	11		—	135,3	146,6	142,1	—	—	424,0
	12		—	132,6	177,0	169,4	—	—	479,0
	Бахчи . . . . .	1	5	—	100,0	88,2	64,9	74,0	56,6
3		4	—	128,3	75,4	94,8	117,1	—	415,6
2		3	—	96,0	90,4	117,0	—	—	303,4
Кунжутъ . . . . .	2	3+пр.	143,5	200,0	156,0	93,8	—	—	593,1
	1	2+пр.	88,7	209,2	121,7	—	—	—	419,6
	3		140,7	127,1	108,6	—	—	—	376,4
Джугара . . . . .	1	2+пр.	362,4	198,3	60,1	—	—	—	620,8
Просо. . . . .	6	3+пр.	117,3	111,0	120,6	132,0	—	—	480,9
	1	2+пр.	159,6	105,7	166,8	—	—	—	432,1
	2		187,6	156,2	169,8	—	—	—	513,6
	3		200,0	319,8	162,7	—	—	—	682,5
	4		185,1	172,8	134,1	—	—	—	492,0
	5		126,7	184,5	162,1	—	—	—	473,3
	7		110,5	230,2	(159,1)	—	—	—	499,8



Учет воды водосливомъ Чипполетти (спадъ воды).  
(Самаркандская обл., Зеравшанская дол.).



Предпосѣвный поливъ подъ бахчи.  
(Самаркандская обл., Зеравшанская дол.).

Продолженіе.

КУЛЬТУРЫ.	№№ дѣлянокъ.	Группы.	№№ поливовъ.					Оросительн. норма въ кубическ. сажняхъ.	
			Пр.	1	2	3	4		5
			Поливная норма въ куб. саж.						
Виноградникъ .	6	3	—	166,0	118,7	115,0	—	—	399,7
	7	—	—	96,9	133,6	160,6	—	—	391,1
	2	2	—	151,0	128,3	—	—	—	279,3
	3	—	—	50,8	69,8	—	—	—	120,6
	1	1	—	95,9	—	—	—	—	95,9
	4	—	—	(95,2)	—	—	—	—	95,2
	5	—	—	94,6	—	—	—	—	94,6
Овесъ. . . . .	1	2	—	198,1	(173,9)	—	—	—	372,0
	2	—	—	232,9	195,0	—	—	—	427,9
	3	—	—	(189,1)	233,0	—	—	—	422,1
	4	—	—	(189,1)	225,8	—	—	—	414,9
	5	—	—	205,6	(173,9)	—	—	—	379,5
	6	—	—	(189,1)	111,4	—	—	—	300,5
	7	—	—	177,6	126,0	—	—	—	303,6
	8	—	—	193,8	120,1	—	—	—	413,9
	9	—	—	165,9	229,8	—	—	—	395,9
	10	—	—	150,0	150,0	—	—	—	300,0
Пшеница яровая.	1	2	—	218,4	169,1	—	—	—	387,5
	2	—	—	239,3	178,3	—	—	—	417,6
	3	—	—	(208,3)	95,5	—	—	—	303,8
	4	—	—	223,3	148,5	—	—	—	371,8
	5	—	—	185,4	200,4	—	—	—	385,8



Таблица 169.

Поливные нормы учетных делянок по группам.

КУЛЬТУРЫ.	Группы.	№№ поливовъ.					Оросительн норма въ кубическ. саженяхъ.	
		Пр.	1	2	3	4		5
		Поливная норма въ куб. саж.						
Хлопчатникъ . . . . .	4	—	201,4	161,4	142,2	161,8	—	666,8
	3	—	217,4	181,9	177,1	—	—	576,4
Люцерна . . . . .	5	—	240,8	158,9	157,8	157,9	135,4	850,8
	4	—	140,9	113,6	124,7	111,9	—	491,1
	3	—	185,4	176,5	158,8	—	—	520,7
Бахчи . . . . .	5	—	100,0	88,2	64,9	74,0	56,6	383,7
	4	—	128,3	75,4	94,8	117,1	—	415,6
	3	—	96,0	90,4	117,0	—	—	303,4
Кунжутъ . . . . .	3+пр.	143,5	200,0	156,0	93,6	—	—	593,1
	2+пр.	114,7	168,2	115,2	—	—	—	398,1
Джугара . . . . .	2+пр	362,4	198,3	60,1	—	—	—	620,8
Просо . . . . .	3+пр	117,3	111,0	120,6	132,0	—	—	480,9
	2+пр.	161,6	194,8	159,1	—	—	—	515,5
Виноградникъ . . . . .	3	—	131,5	126,2	137,8	—	—	395,5
	2	—	100,9	99,1	—	—	—	200,0
	1	—	95,2	—	—	—	—	95,2
Овесь . . . . .	2	—	189,1	173,9	—	—	—	363,0
Пшеница яровая . . . . .	2	—	208,3	155,9	—	—	—	364,2
„ озимая . . . . .	1+пр.	264,5	146,6	—	—	—	—	411,1

Таблица 170.

Среднія поливные нормы для культуръ.

КУЛЬТУРЫ.	№№ поливовъ.					Ороситель- ная норма въ куб. саж.
	Пр.	1	2	3	4	
	Поливная норма въ куб. саж.					
Хлопчатникъ . . . . .	—	213	176	167	162	718
Люцерна . . . . .	—	203	165	156	150	674
Бахчи . . . . .	—	108	85	92	96	381
Кунжутъ . . . . .	124	179	129	—	—	432
Джугара . . . . .	362	198	60	—	—	620
Просо . . . . .	155	183	154	—	—	492
Виноградникъ . . . . .	—	107	113	—	—	220
Овесь . . . . .	—	189	174	—	—	363
Пшеница яровая . . . . .	—	208	156	—	—	364
Пшеница озимая . . . . .	265	147	—	—	—	412
Рись *) . . . . .	—	—	—	—	—	7448

\*) Оросительн. норма для риса принятая = 7448 куб. саж. считается по дан-нымъ въ головѣ отвода на риса, а если принять полезное дѣйствіе от-вода=0,4, какъ и для всей системы, то на риса потребуется  $7448 \times 0,4 = 2979$  куб. саж. на 1 десят.



чатникомъ меньше, что сказалось на нормѣ. 4-й поливъ, производимый не всѣми туземцами, беретъ столько же воды. Но мы должны сказать при этомъ, что многіе туземцы стараются въ этотъ разъ дать воды сравнительно много, такъ какъ этой поливкой, какъ они увѣряютъ, хотять создать благоприятныя условія для загниванія корней, чтобы вызвать раскрытіе послѣднихъ коробочекъ у хлопчатника. Но надо считаться и съ другими побужденіями туземцевъ давать въ сентябрѣ такъ много воды: поливку даютъ передъ сборомъ волокна и этимъ самымъ хотять создать большій вѣсъ волокну, гигроскопически впитывающему энергично влагу. Но на заводахъ имъ рѣдко приходится сдать такой тяжеловѣсный хлопокъ, такъ какъ рука опытнаго пріемщика опредѣляетъ быстро намѣреніе туземца, сдать сырой хлопокъ. Продавая же у скупщиковъ на базарахъ, хозяинъ теряетъ еще больше, въ виду низкой цѣны, предлагаемой обычно скупщиками.

Для люцерны большая потребность въ водѣ наблюдается тоже весною, въ 1-й поливъ; дальше норма падаетъ идя очень ровно для 3-хъ поливовъ.

Для бахчи, минуя 1-й поливъ, нормы остальныхъ 3-хъ поливовъ близко стоятъ другъ къ другу. Последней поливкой туземецъ старается поднять развитіе оставшихся на бахчѣ дынь, послѣ снятія арбуза, не любящаго много поливной воды.

Низкія, сравнительно съ другими культурами, поливныя нормы бахчи объясняются способомъ полива: вода идетъ въ борозды между широкихъ грядъ, не заливая всего пространства поля, какъ это наблюдаемъ у хлопчатника, люцерны и всѣхъ остальныхъ культуръ, исключая виноградниковъ.

У кунжута нормы высоки.

Норма 1-го полива въ 179 кб. с. имѣетъ оправданіе въ томъ, что послѣ посѣва до цвѣтенія кунжутъ не любитъ воды и въ этотъ длинный срокъ, приходящійся на жаркіе мѣсяцы успѣваетъ израсходовать воду предпосѣвнаго полива.

Данная во время цвѣтенія поливка, расходуетъ меньше воды.

Виноградники довольно ровно требуютъ воды за 2 полива, имѣя норму: 167 и 103 кб. с. Поливка также производится по глубокимъ бороздамъ между грядами.

Яр. пшеница имѣетъ очень высокую норму 1-го полива— 208 кб. с. Слишкомъ долго земля не пила, ждавъ 1-го полива до середины мая; норма 2-го полива понижается до 156 кб. с.

Пшеница озимая потребовала только 1 поливъ, поглотивъ 147 кб. с.; сравнительно съ яр. пшеницей низкая норма получается благодаря запоздалости полива, который подошелъ близко съ созрѣваніемъ зерна, и туземцы въ нѣкоторыхъ случаяхъ остерегались давать ей много воды, боясь испортить налившееся зерно. Подъ предпосѣвный же свой поливъ она потребовала массу воды—265 кб. с. Не надо забывать, что этотъ поливъ дается почвѣ совершенно засушенной за лѣто, и дается полю взрыхленному, глыбистому, поглощающему много воды, чтобъ размочить комки и напоить почву. Весною же поле подъ оз. пшеницей довольно уплотнено зимними и весенними осадками и проникновеніе воды въ почву меньше, чѣмъ на поле взрыхленномъ.

Про овесъ надо сказать тоже, что про яр. пшеницу. Нормы его 2-хъ поливовъ таковы: 189 и 174 кб. саж.

Просо, получивъ предпосѣвную поливку съ 155 кб. с. воды на десят., въ дальнѣйшемъ потребовало 2 полива съ нормой въ 183 и 167 кб. саж.

Перейдемъ теперь къ обзору оросительныхъ нормъ культуръ.

Изъ тѣхъ же таблицъ (168, 169 и 170) поливныхъ и оросительныхъ нормъ, помѣщенныхъ выше, мы усматриваемъ и оросительныя нормы, какъ по каждой дѣлянкѣ въ отдѣльности, такъ и для группы, а равно и среднія для культуры.

Сумма поливныхъ нормъ даетъ норму оросительную. Колебанія этой оросительной нормы по учетнымъ дѣлянкамъ у каждой культуры таково:

	отъ 384,7 кб. с.	до 770,3 кб. с.	(на дес.).	
Для хлопчатника	отъ 384,7	до 770,3	(на дес.).	
„ люцерны	424,0	1062,5	„	„
„ бахчи	303,4	415,6	„	„
„ кунжута	376,4	593,1	„	„
„ джугары	—	620,8	„	„
„ просо	432,1	682,5	„	„
„ виноградник.	94,6	399,7	„	„
„ овса	300,0	427,9	„	„
„ яр. пшеницы	298,6	417,6	„	„
„ оз. пшеницы	104,2	178,2	„	„
Предпосѣв. подъ				
оз. пшеницу	185,0	387,0	„	„

Особенно велико колебаніе у хлопчатника, слишкомъ различны были почвы подъ нимъ: встрѣчали его и на заболоченной и на легко-суглинистой.

У люцерны это колебаніе еще выше. Разсмотримъ среднія нормы по группамъ:

Хлопчатник.	съ 4	полив.	имѣеть	норму	666,8	кб. с.
”	3	”	”	”	576,4	”
Люцерна	” 5	”	”	”	850,8	”
”	” 4	”	”	”	491,1	”
”	” 3	”	”	”	520,7	”
Бахчи	” 5	”	”	”	383,7	”
”	” 4	”	”	”	415,6	”
”	” 3	”	”	”	303,4	”
Кунжутъ	” 4	”	”	”	593,1	”
”	” 3	”	”	”	398,1	”
Джугара	” 3	”	”	”	620,8	”
Просо	” 4	”	”	”	480,9	”
”	” 3	”	”	”	515,5	”
Виноград.	” 3	”	”	”	395,5	”
”	” 2	”	”	”	200,0	”
”	” 1	”	”	”	95,2	”
Овесь	” 2	”	”	”	363,0	”
Яр. пшеница	” 2	”	”	”	364,2	”
Оз. пшеница	весен. пол. + осен.	”	”	”	411,1	”

И теперь уже намъ остается изъ среднихъ поливныхъ нормъ получить среднюю оросительную норму для каждой культуры нашего района.

Складывая среднія поливныя нормы получаемъ:

Для хлопчатника	средняя орос. норма	718	кб. с. на дес.
” люцерны	”	674	”
” бахчи	”	381	”
” кунжута	”	432	”
” джугары	”	620	”
” проса	”	492	”
” виноградника	”	220	”
” овса	”	363	”
” яр. пшеницы	”	364	”
” оз. пшеницы	”	147	”
Предпосѣв. полив. оз. пшениц.	”	265	412 ”

Но мы должны обратить вниманіе здѣсь на слѣдующее обстоятельство: упомянутыя выше оросительныя нормы выведены сложениемъ среднихъ поливныхъ.

Если же мы применим для отысканія оросительныхъ нормъ способъ нахождения средняго арифметическаго между оросительными нормами всѣхъ нашихъ дѣлянокъ, т.-е. складываемая оросительныя нормы дѣлянокъ и дѣля на число дѣлянокъ, то получимъ совершенно другія цифры, рѣдко, временами, входящаяся съ оросительной нормой, вычисленной изъ среднихъ птливныхъ нормъ. Такъ, при способѣ получения нормъ среднимъ арифметическимъ—получаемъ:

Для хлопчатника . . .	604	кб. с. на десятину.
„ люцерны . . . . .	645	„ „
„ бахчи . . . . .	367,5	„ „
„ кунжута . . . . .	463	„ „
„ виноградника . . .	211	„ „

Видимъ, что нормы противъ прежнихъ понизились; особенно это важно для хлопчатника, гдѣ норма отъ 718 кб. с. упала до 604 кб. с. на десятину; такъ и въ другихъ культурахъ, исключая культуры, гдѣ норма повышается.

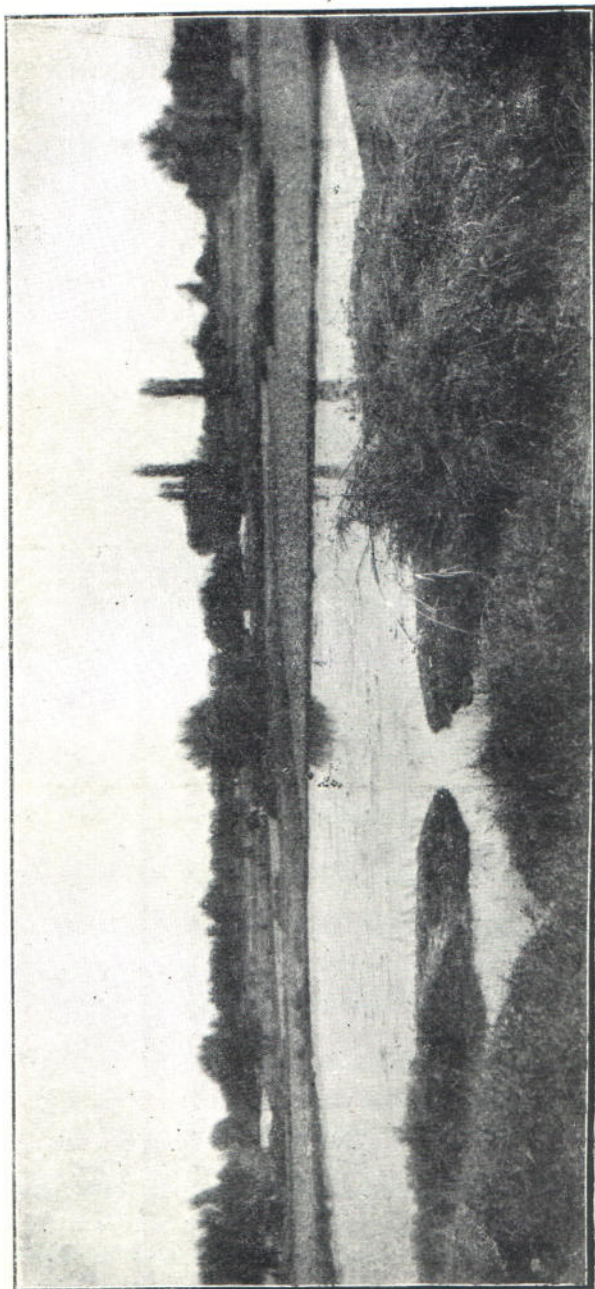
Последнія нормы больше подходятъ къ средней истинной нормѣ. Въ самомъ дѣлѣ, вѣдь норму въ 700 кб. с. на десят. и болѣе, мы встрѣчаемъ только у 3-хъ дѣлянокъ, остальные же 11 (громадное большинство) имѣютъ норму около 600 и 500 кб. с. и, слѣдовательно, норма въ 604 кб. с. и должны быть дѣйствительно средней оросительной нормой хлопчатника въ нашемъ районѣ.

То же самое можно сказать и про остальные культуры съ нормами, вычисленными нахожденіемъ средняго арифметическаго изъ оросительныхъ нормъ всѣхъ дѣлянокъ.

Изъ обзора оросительныхъ нормъ всѣхъ культуръ видимъ, что самая высшая у люцерны—645 кб. с. на десятину и самая меньшая у оз. пшеницы (весен. поливъ—177 кб. с.).

По культурамъ въ убывающемъ порядкѣ оросительныя нормы будутъ:

Люцерна . . . . .	645	кб. с. на дес.
Джугара . . . . .	620	„ „
Хлопчатникъ . . . . .	604	„ „
Просо . . . . .	492	„ „
Кунжутъ . . . . .	463	„ „
Оз. пшен. съ предп. пол. и весн.	412	„ „



Предосѣвный поливъ затопленіемъ.  
(Самаркандская обл., Жетысайская долина).

Бахчи . . . . .	381	кб. с. на дес.
Яр. пшеница . . . . .	364	” ”
Овесъ . . . . .	360	” ”
Оз. пшен. (вес. пол.) . . . . .	147	” ”

Оросительныя нормы 1914 года надо признать высокими, по сравненію съ прежними годами, что говорятъ туземцы нашего района. Чѣмъ же объяснить такое явленіе?

Во-первыхъ отчетный 1914 г. надо отнести къ многоводнымъ годамъ, которые бываютъ не часто, слѣдовательно воды было всегда достаточно; туземцы могли смѣло лить воду. Временами былъ недостатокъ воды (въ маѣ), но это явленіе было мѣстнаго характера: рисоводы расхищали ее, и больше всего ночью; днемъ же на недостатокъ воды приходилось рѣдко жаловаться. Вторая причина, повывившая нормы та, что многія поля въ районѣ остались не обработанными (десятинъ до 70), въ виду впуска воды въ Сіабъ только 10 мая. Слѣдовательно вода какъ бы освободилась, которую потребовала бы за лѣто эта неполитая площадь.

Не мѣшаетъ еще упомянуть о томъ обстоятельстве, что отчетный годъ отличался высокой лѣтней  $t^{\circ}$ , средняя  $t^{\circ}$  іюня и іюля была много выше обычной средней  $t^{\circ}$  этихъ мѣсяцевъ. Создавалось сильное испареніе и высыханіе почвы, вызвавшія большую потребность растений въ водѣ.

### Орошеніе риса.

Въ отводѣ, подающемъ воду на рисовыя поля площадью въ 13,5 дес., всего съ 14 мая по 24 сентября прошло воды 100—552,32 кб. саж., что при непрерывности работы арыка въ продолженіи 134 дней даетъ секундныи расходъ средній за эти дни:

- = 0,0087 кб. саж. въ сек.
- = 87 сек./литровъ.
- = 2,98 кб. фут. въ сек.

Откуда средній секундныи расходъ воды на 1 десятину будетъ = 6,44 сек./литра.

Оросительный періодъ надо взять = 134 днямъ и срокомъ этого періода будетъ 14.V—24.IX.

Для вся количество прошедшей воды на число десят. (13,5) получаемъ оросительную норму для риса въ нашемъ районѣ.

Оросительная норма эта выражается цифрой въ 7448 кв. саж. на десятину.

Нельзя не признать ее весьма высокой, относительно общепринятых нормъ для риса, колеблющихся около 3000 кв. саж. на десятину.

Но надо сказать про слѣдующее обстоятельство: отработанная вода съ рисовыхъ полей все лѣто непрерывно сбрасывалась; но сбросъ этой воды мы не могли учесть въ силу тѣхъ условій, что рисовыя поля примыкали вплотную къ непроходимому и вязкому болоту и сбросъ воды производился всѣмъ периметромъ рисовыхъ полей, соприкасающимся съ болотомъ,—прямо въ него.

И технически было совершенно не мыслимо производить учетъ этой сбросной воды. Слѣдовательно учитывалась вода валовая, но не потребленная.

Вѣдь въ большинствѣ рисовыхъ районовъ вода, сбѣгающая съ рисовыхъ полей, обычно идетъ опять на поливъ культуръ и, слѣдовательно, рисомъ используется только часть поступающей, но какая часть—вотъ вопросъ. Въ данномъ же случаѣ, она у насъ,—отработанная рисовая вода—сбрасывалась въ болото и уже больше не утилизировалась.

Все это и вызвало такую высокую оросительную норму риса для нашего района.

А если же мы и здѣсь примѣнимъ и примемъ во вниманіе потери на фильтрацію, испареніе и др., т.-е. примемъ коэффициентъ полезнаго дѣйствія, выведенный для всей нашей системы = 0,4002 и возьмемъ отъ прошедшей на 1 десятину риса воды эту долю, то и получимъ:

$7448 \text{ кв. с.} \times 0,4 = 2979 \text{ кв. саж.}$ ,  
потребленной рисомъ воды на 1 десятину.

Эта цифра весьма близка къ обычной средней оросительной нормѣ для риса 3000 кв. саж.

#### Сроки поливовъ.

Для вычисленія гидромодуля намъ необходимо знать всѣ сроки, въ предѣлахъ которыхъ проходилъ каждый поливъ культуръ нашего района. Во-первыхъ намъ необходимо выяснитъ поливные сроки, т.-е. въ предѣлахъ какихъ чиселъ мѣсяца проходили 1-й, 2-й и т. д. поливы, это будетъ наблюденный срокъ

поливовъ, т.-е. тѣ числа, между которыми зафиксированы въ дѣйствительности поливы. Но подобные сроки часто страдаютъ тѣмъ недостаткомъ, что число наблюденныхъ случаевъ полива около крайнихъ сроковъ слишкомъ мало и ихъ надо считать или ненормально ранними, или ненормально поздними, которымъ можно бы пренебречь, ближе подойдя тѣмъ самымъ къ нормально совершеннымъ срокамъ полива; другими словами, мы должны получить такъ называемые средніе сроки поливовъ, которые и вычисляемъ путемъ чисто графическимъ, чтобы сдѣлать меньше ошибокъ въ выясненіи этихъ сроковъ.

Помѣщенные ниже 2 графика (черт. № 23 и 24) поливныхъ сроковъ люцерны и хлопчатника, даютъ наглядное представленіе о способѣ полученія среднихъ сроковъ и правильности нашихъ разсужденій, какъ иногда можно крайними случаями поливовъ, въ виду ихъ единичности и ненормальной запоздалости, пренебречь.

Графикъ составленъ для каждаго полива, при чемъ столбиками на немъ обозначено число случаевъ наблюденныхъ поливовъ на каждый день поливного періода; и по нимъ же отмѣчаемъ тотъ періодъ, который характеризуется болѣе частымъ и большимъ повтореніемъ наблюденныхъ случаевъ поливовъ. Такимъ образомъ получаемъ средній поливной періодъ  $t$ , а путемъ вычисленія находимъ средній день поливного періода  $\frac{n}{2}$ , гдѣ  $n$  означаетъ число случаевъ полива въ  $t$ .

Опредѣленіе оросительныхъ сроковъ для каждой культуры уже теперь не представляется труднымъ; остается только намъ взять ранній срокъ 1-го полива и поздній срокъ послѣдняго полива, это будетъ оросительный періодъ, при чемъ отмечаемъ наблюденный періодъ орошенія (по наблюденнымъ срокамъ поливовъ) и средній періодъ орошенія (по среднимъ срокамъ поливовъ).

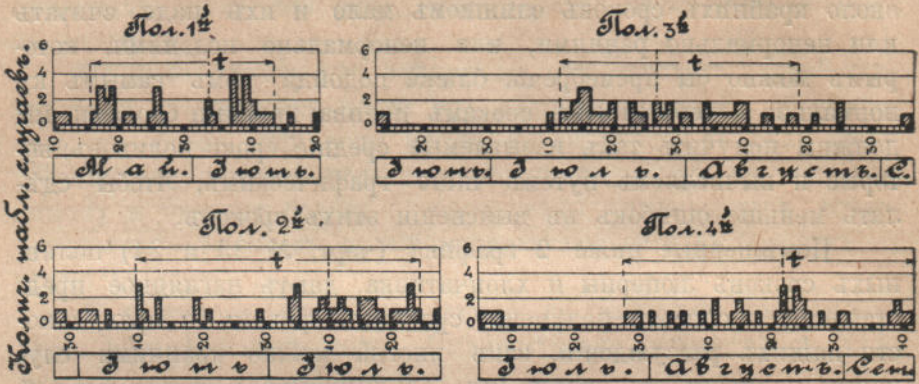
Всѣ данныя по опредѣленію сроковъ поливныхъ и оросительныхъ періодовъ помѣщены въ таблицѣ 171. (См. стр. 293).

Скажемъ только нѣсколько словъ, являются ли полученные въ нашемъ районѣ сроки нормальными относительно общепринятыхъ сроковъ въ данномъ районѣ.

Оросительный періодъ, начавшійся только съ 10 мая по причинѣ отсутствія воды въ арыкахъ, въ 1914 г. слишкомъ передвинулъ свой начальный срокъ относительно другихъ годовъ. Начавшись поздно, онъ принесъ запоздалые сроки нѣкоторымъ культурамъ, если не сказать многимъ.



### Графики полвтных сроков поцерити.

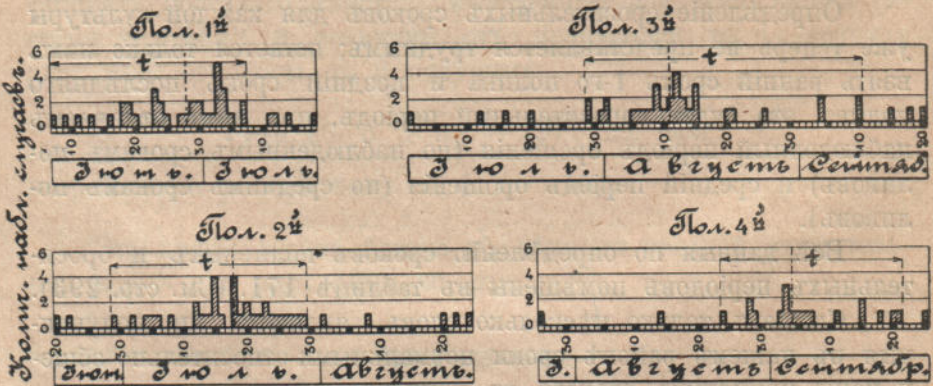


t — средний полвтный период

----- средний день полвтного периода  $\frac{t}{2}$ , где n — число суток в т.

Черт. № 23.

### Графики полвтных сроков хлонтатника.



t — средний полвтный период

----- средний день полвтного периода  $\frac{t}{2}$ , где n — число суток в т.

Черт. № 24.

Таблица 171.

Наблюденные и средние сроки поливов и оросительных периодов культуръ.

КУЛЬТУРА.	№№ поливовъ.	Наблюденные сроки поливовъ.		Число наблюдаемыхъ случаевъ поливовъ.	Средние сроки поливовъ.		Число принятыхъ случаевъ поливовъ.	% случаевъ принятыхъ.	Средний день полива въ периодъ t.
		Начало.	Концеъ.		Начало.	Концеъ.			
Хлопчатникъ	1	7.VI	18.VII	39	7.VI	7.VII	35	90	28.VI
	2	20.VI	24.VIII	39	29.VI	29.VII	32	82	18.VII
	3	1.VII	20.IX	39	29.VII	10.IX	32	82	11.VIII
	4	26.VII	25.IX	21	24.VIII	21.IX	18	86	4.IX
Оросит. пер. .	—	7.VI	25.IX	—	7.VI	21.IX	—	—	—
Люцерна. . .	1	10.V	20.VI	45	16.V	13.VI	40	89	3.VI
	2	28.V	13.VIII	45	10.VI	24.VII	37	82	10.VII
	3	13.VI	5.IX	48	12.VII	18.VIII	40	83	27.VII
	4	5.VII	11.IX	37	28.VII	11.IX	33	89	22.VII
	5	2.VIII	12.IX	10	—	—	—	—	—
Оросит. пер. .	—	10.V	12.IX	—	16.V	11.IX	—	—	—
Просо . . . .	Пр.	15.V	17.VII	29	3.VI	22.VI	23	79	11.VI
	1	19.VI	23.VII	20	23.VI	10.VII	15	75	30.VI
	2	3.VII	15.VIII	15	7.VII	1.VIII	10	67	15.VII
	3	23.VII	31.VIII	9	—	—	—	—	—
4	9.VIII	14.VIII	4	—	—	—	—	—	
Оросит. пер. .	—	15.V	41.VIII	—	3.VI	1.VIII	—	—	—
Пшеница яр.	1	13.V	7.VI	28	16.V	23.V	21	75	19.V
	2	3.VI	19.VI	25	5.VI	14.VI	20	80	10.VI
Оросит. пер. .	—	13.V	19.VI	—	16.V	14.VI	—	—	—
Овесь . . . .	1	10.V	20.V	7	10.V	20.V	7	100	12.V
	2	2.VI	5.VI	6	2.VI	5.VI	6	100	3.VI
Оросит. пер. .	—	10.V	5.VI	—	10.V	5.VI	—	—	—

Продолженіе.

КУЛЬТУРА.	№№ поливовъ.	Наблюден-ные сроки поливовъ.		Число наблюден-ныхъ случаевъ поливовъ.	Средніе сроки поливовъ.		Число принятыхъ случаевъ поли-вовъ.	% случаевъ при-нятыхъ.	Средній день по-лива въ періодъ ѳ.
		Начало.	Конечъ.		Начало.	Конечъ.			
Виноградникъ	1	22.V	28.VI	17	26.V	20.VI	14	82	12.VI
	2	23.VI	18.VII	5	23.VI	18.VII	5	100	10.VII
	3	20.VII	20.VII	1	—	—	—	—	—
Оросит. пер. .	—	22.V	20.VII	—	26.V	18.VII	—	—	—
Кунжутъ . .	Пр.	15.V	21.V	12	15.V	21.V	12	100	18.V
	1	5.VII	12.VII	6	5.VII	12.VII	6	100	10.VII
	2	26.VII	15.VIII	6	26.VII	15.VIII	6	100	3.VIII
	3	23.VIII	23.VIII	1	—	—	—	—	—
Оросит. пер. .	—	15.V	23.VIII	—	15.V	15.VIII	—	—	—
Бахчи . . . .	Пр.	6.VI	16.VI	6	6.VI	16.VI	6	100	11.VI
	1	8.VI	3.VII	10	8.VI	3.VII	10	100	26.VI
	2	19.VI	29.VII	10	4.VII	22.VII	8	80	14.VII
	3	5.VII	13.VIII	10	26.VII	13.VIII	9	90	1.VIII
	4	13.VII	13.VIII	4	9.VIII	13.VIII	3	75	10.VIII
	5	29.VIII	29.VIII	1	—	—	—	—	—
Оросит. пер. .	—	6.VI	29.VIII	—	6.VI	13.VIII	—	—	—
Джугара . .	Пр.	16.V	22.V	3	16.V	22.V	3	100	18.V
	1	10.VI	25.VI	3	16.VI	25.VI	3	100	16.VI
	2	9.VII	18.VIII	3	9.VII	17.VII	2	67	13.VII
	3	4.VIII	4.VIII	1	—	—	—	—	—
Оросит. пер. .	—	16.V	4.VIII	—	16.V	17.VII	—	—	—
Пшеница оз. .	Пр.	16.VII	18.IX	36	16.VII	18.IX	36	100	30.VII
	1	12.V	22.V	20	16.V	22.V	17	85	19.V
Оросит. пер. .	—	16.VII	22.V	—	16.VII	22.V	—	—	—
Рись . . . . .	—	14.V	24.IX	—	14.V	24.IX	—	—	—

Обычно поливы начинались съ 15 апрѣля, временами и раньше. Слѣдовательно культуры, которыя необходимо было полить въ послѣдней половинѣ апрѣля,—получили поливку только около середины мая.

Пожалуй не ошибемся, сказавши, что оросительный періодъ запоздалъ почти на мѣсяць.

Полученный несвоевременно первый поливъ отодвигаетъ и второй поливъ и нѣкоторыя культуры вслѣдствіе этого не успѣли получить того количества поливовъ, которое они обычно получали раньше. Разсматривая въ отдѣльности каждую культуру будемъ имѣть слѣдующее.

Первый поливъ для озимой пшеницы былъ данъ въ 1914 г. слишкомъ поздно, до того поздно, что нѣкоторыя дѣлянки не успѣли даже получить и его, такъ какъ цвѣтеніе хлѣбовъ уже прошло и зерно достаточно налилось, и дача воды въ такой моментъ бесполезна. Второй же поливъ у озимой пшеницы совершенно пропалъ.

Яровая пшеница и овсы тоже имѣютъ слишкомъ запоздалый срокъ перваго полива, его обычно производятъ въ концѣ апрѣля, когда должно энергично идти кущеніе и вообще не терпѣть въ такой моментъ своей жизни недостатка въ водѣ. Второй поливъ былъ данъ своевременно: въ періодъ цвѣтенія, но захирѣвшія хлѣба онъ уже не могъ сильно поправить. Еще хуже отозвалось это на овсахъ, которые недоразвили даже нормально стебля, давъ низкій урожай зерна.

Поздно начавшійся оросительный періодъ не далъ возможности засѣять джугару и машъ и дать предпосѣвный поливъ подъ хлопчатникъ, который весь былъ посѣянъ подъ атмосферные осадки и много пересохшихъ полей такъ и остались незасѣянными имъ. Первый поливъ данъ нормально, но нѣкоторыя поля опоздали и съ нимъ. 3-й поливъ, намъ кажется, сильно заходитъ за августъ; онъ долженъ наблюдаться во второй половинѣ іюля, когда идетъ еще сильное цвѣтеніе. И въ результатѣ хлопчатникъ не получаетъ тѣхъ своихъ 3-хъ поливовъ во время цвѣтенія, которые создаютъ лучшей урожай въ другихъ районахъ.

Вообще запаздываемые въ данномъ районѣ 3 и 4-й поливы мало чѣмъ оправдываются.

На люцерникѣ позднее начало его оросительнаго періода отозвалось потерей перваго укоса; люцерна, не получая до 10 мая воду, сильно ослабла, мѣстами засохла; развившіяся сорныя травы окончательно заглушили растеніе и первый укосъ

представлялъ на 70 и 80% сору, а вслѣдствіе поздняго 1-го полива и всѣ остальные поливы ея отодвинулись вправо, за-  
поздавъ сильно.

На остальныхъ культурахъ поздній срокъ начало оросительнаго періода замѣтныхъ измѣненій не внесъ, если не считать того обстоятельства, что слишкомъ запоздали съ посѣвами кунжута, что дало возможность полевымъ сверчкамъ въ періодъ всходовъ его попортить и разрѣдить самые посѣвы.

Отодвинувъ посѣвы раньше, какъ наблюдалось въ прежніе годы, хозяева могли бы спасти кунжутъ отъ поѣданія.

*Длины поливныхъ и оросительныхъ періодовъ.*

Помѣщенная ниже таблица 172 заключаетъ въ себѣ всѣ поливные и оросительные сроки, выведенные для культуръ нашего района, говорить о ней что-либо не приходится.

Возьмемъ только для удобства обзорѣнія, оттуда, длины оросительныхъ періодовъ для всѣхъ культуръ:

Хлопчатникъ.	107	дней.	
Люцерна . . .	119	„	
Просо . . . .	60	„	
Пшеница яр.	30	„	
Пшеница оз.	129	„	(вмѣстѣ съ осен. полив.).
Овесъ . . . .	27	„	
Виноградники	54	„	
Кунжутъ . . .	93	„	
Бахчи . . . .	69	„	
Джугара . . .	63	„	
Рисъ . . . . .	134	„	

У риса поливной періодъ равенъ оросительному, такъ какъ токъ воды на поле непрерывный все лѣто.

Кромѣ того, при нашихъ условіяхъ работы, была подъ учетомъ вся площадь въ 13,5 д. и вычислялось валовое количество воды, которое потребовалось для предпосѣвныхъ работъ на рисовыхъ поляхъ и т. д., вплоть до закрытія осенью отвода. Съ нѣкоторой площади хотя уже и былъ убранъ урожай его, но вода непрерывно шла на болѣе поздніе посѣвы. Поэтому и оросительный періодъ у риса вышелъ слишкомъ длиннымъ въ 134 дня.

Таблица 172.

Продолжительность средних поливных и оросительных периодов культуръ.

КУЛЬТУРА.	№№ поливовъ.					Длина сред. орос. пер. въ суткахъ.
	Пр.	1	2	3	4	
	Длина поливного периода въ суткахъ.					
Хлопчатникъ . . .	—	31	31	44	29	107
Люцерна . . . . .	—	29	45	38	46	119
Просо . . . . .	20	18	26	—	—	60
Пшеница:						
яровая . . .	—	8	10	—	—	30
озимая . . .	65	7	—	—	—	129
Овесъ . . . . .	—	11	4	—	—	27
Виноградникъ . .	—	26	26	—	—	54
Кунжутъ . . . . .	7	8	21	—	—	93
Бахчи . . . . .	11	26	19	19	5	69
Джугара . . . . .	7	10	9	—	—	63
Рись . . . . .	—	—	—	—	—	134

Потребленіе воды.

*Режимъ арыка Каучунъ.*

Всего съ 10 мая по 30 августа въ головѣ арыка Каучунъ пропущено за 113 дней—133030 кб. саж.

Средній секундный расходъ за это время, а слѣдовательно, и пропускная способность арыка будетъ:

$$= 0,0136 \text{ кб. саж./сек.}$$

$$= 136 \text{ русскихъ литр./сек.}$$

$$= 4,66 \text{ кб. фут./сек.}$$

Средняя скорость воды за весь период колебалась въ предѣлахъ отъ 0,0159 до 0,210 саж. въ секунду при площади живого сѣченія отъ 0,040 до 0,100 кв. сажени.

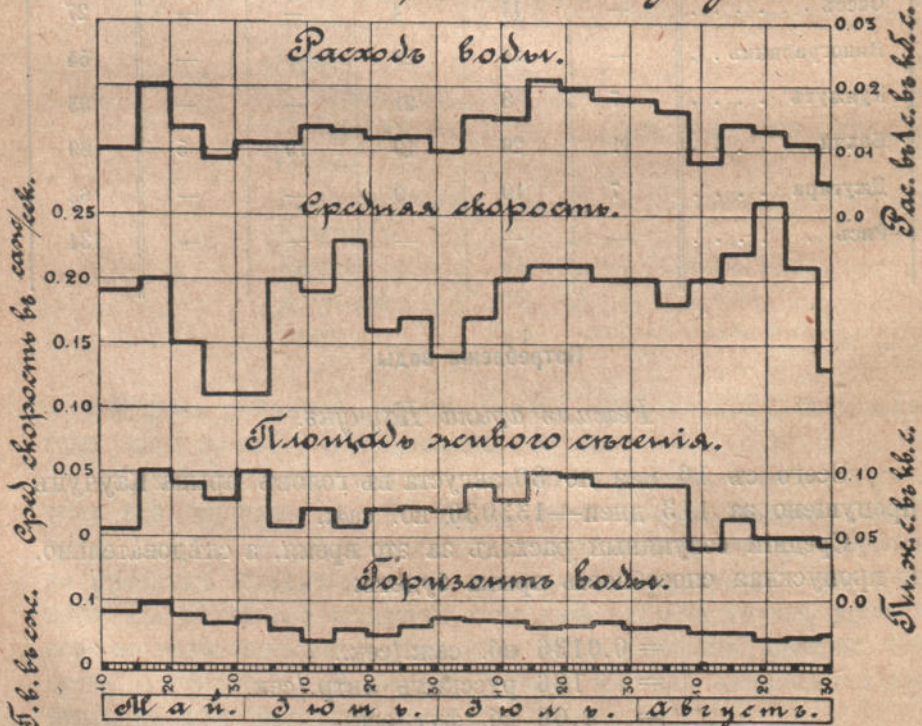
Колебание горизонта по рейкѣ наблюдалось въ предѣлахъ 0,038—0,095 сажени.

Количество проходящей воды въ сутки было весьма различно; проходило воды ежедневно:

Въ маѣ . . . . .	отъ	751,68	до	1728,00	кб. саж.
” юнѣ . . . . .	”	959,04	”	1296,00	”
” юлѣ . . . . .	”	846,72	”	1814,40	”
” августѣ . . . . .	”	509,76	”	1555,20	”

Подробныя данныя, вычисленныя по 5-тидневіямъ имѣемъ въ табл. 173. Наглядную же картину элементовъ режима арыка въ своемъ взаимодействіи видимъ на черт. № 25, гдѣ послѣ плавнаго іюньскаго расхода воды идетъ сильное повышение въ юлѣ, послѣ чего, расходъ въ продолженіи всего августа идетъ на убыль.

### Режимъ арыка. Кауцуль.



Черт. № 25.

Таблица 173.

Режимъ арыка Каучунъ.

Мѣсяцы и числа	Средн. стоян. гориз. воды (въ тыс. саж.)	Площ. живого сѣченія въ кв. саж.	Средняя ско- рость въ са- женяхъ.	Расходъ воды въ куб. саж. въ 1 сек.	Расходъ воды въ куб. саж. въ сутки.	Стояніе гор. воды въ Кара- Дарь въ сотк.
Май.						
10 - 15 .	80	0,055	0,19	0,0104	898,56	40
16—20 .	95	0,100	0,20	0,0200	1728,00	51
21—25 .	73	0,089	0,15	0,0134	1157,76	87
26—30 .	62	0,079	0,11	0,0087	751,68	80
Іюнь.						
31/V—4	72	0,101	0,11	0,0111	959,04	84
5— 9 .	52	0,057	0,20	0,0114	984,96	100
10—14 .	38	0,072	0,19	0,0137	1183,68	120
15—19 .	53	0,057	0,23	0,0131	1131,84	126
20—24 .	45	0,072	0,16	0,0115	1296,00	122
25—29 .	59	0,073	0,17	0,0124	1071,36	114
Іюль.						
30/VІ—4	72	0,070	0,14	0,0098	846,72	109
5— 9 .	69	0,090	0,17	0,0153	1321,92	99
10—14 .	68	0,075	0,20	0,0150	1296,00	104
15—19 .	59	0,100	0,21	0,0210	1814,40	98
20—24 .	60	0,094	0,21	0,0197	1702,08	88
25—29 .	63	0,090	0,20	0,0180	1555,20	88
Августъ.						
30/VІІ—3	59	0,090	0,20	0,0180	1555,20	88
4— 8 .	60	0,090	0,18	0,0162	1399,68	88
9—13 .	51	0,040	0,20	0,0080	691,20	86
14—18 .	51	0,064	0,22	0,0140	1209,60	91
19—23 .	39	0,050	0,26	0,0130	1123,20	92
24—28 .	42	0,050	0,21	0,0105	907,20	89
29—30 .	48	0,043	0,13	0,0059	509,76	90

Всего пропушено въ  
головѣ арыка Каучунъ  
съ 10 мая по 30 августа  
1914 года (за 113 дней)—  
133030,08 куб. саж. воды.

Средній секунд. рас-  
ходъ за это время, а  
слѣдовательно, и про-  
пускная способность  
арыка

= 0,0136 куб. саж./сек.  
= 136 рус. литр./сек.  
= 4,66 кв. фт./сек.

Въ головахъ арыковъ  
Каучунъ и Туркменъ  
пропушено воды съ 10  
мая по 25 сентября  
1914 г. (за 139 дней)—  
223084,80 куб. саж. воды.  
Всего орошеной земли  
въ системѣ обслуживае-  
мой этими арыками 189,7  
десятиинъ, отсюда 1 рус.  
литръ/сек. орош. 1,02  
десят., а на 1 десят. не-  
обходимо воды 0,98 лит./  
сек. постоянного рас-  
хода.



*Режимъ арыка Туркменъ.*

Учетъ воды въ головѣ арыка начать 10 мая и продолжался до 24 сент. За эти 139 дней въ головѣ арыка пропущено: 90054,72 кб. саж. воды.

Пропускная способность арыка или средній секундный расходъ былъ:

$$\begin{aligned} &= 0,0075 \text{ кб. саж./сек.} \\ &= 75 \text{ литр./сек.} \\ &= 2,57 \text{ кб. фут./сек} \end{aligned}$$

Колебанія этого секунднаго расхода были въ предѣлахъ =0,0030 до 0,0111 кб. саж. при площади живого сѣченія отъ 0,020 до 0,084 кв. саж. и средняя скорость отъ 0,09—0,18 саж.

Показанія рейки были въ предѣлахъ отъ 0,034 до 0,144 сажени.

Суточный расходъ воды былъ таковъ:

Въ маѣ . . .	отъ 440,64	до 959,04	кб. саж.
„ іюнѣ. . .	„ 544,32	„ 967,68	„
„ іюль. . .	„ 483,84	„ 855,36	„
„ августъ .	„ 259,20	„ 734,40	„
„ сентябрѣ	„ 380,16	„ 665,28	„

Всѣ данныя о режимѣ арыка Туркменъ помѣщены въ таблицѣ 174 и представлены графически на черт. № 26.

*Режимъ отвода на риса.*

Учетъ воды на риса начать съ 14 мая, а кончился 24 сентября.

Средній секундный расходъ воды въ немъ за весь періодъ:

$$\begin{aligned} &= 0,0087 \text{ кб. саж. въ сек.} \\ &= 87 \text{ рус. литрамъ въ сек.} \\ &= 2,98 \text{ кб. фут. въ сек.} \end{aligned}$$

За все время пропущено воды въ головѣ отвода 100552,32 кб. саж.

Таблица 174.

Режимъ арыка Туркмень.

Мѣсяцы и числа.	Среднее стояніе горизонта воды (въ тыс. саж.).	Площадь живого сѣченія въ кв. саж.	Средняя скорость въ саж.	Расходъ воды въ куб. саж. въ 1 сек.	Расходъ воды въ куб. саж. въ сутки.	Стояніе горизон- та воды въ Кара- Дарьѣ въ сот. с.	Примѣчаніе.
Май.							
10—15 .	40	0,060	0,13	0,0078	673,92	40	
16—20 .	97	0,063	0,15	0,0094	812,16	51	
21—25 .	72	0,062	0,18	0,0111	959,04	87	
26—30 .	82	0,046	0,11	0,0051	440,64	80	
Іюнь							
31, V—4	126	0,084	0,12	0,0100	864,00	84	
5— 9 .	111	0,070	0,09	0,0063	544,32	100	
10—14 .	97	0,070	0,16	0,0112	967,68	120	
15—19 .	34	0,065	0,13	0,0085	734,40	126	
20—24 .	86	0,062	0,13	0,0081	699,84	122	
25—29 .	107	0,060	0,13	0,0078	673,92	114	
Іюль.							
30, VI—4	99	0,060	0,15	0,0090	777,60	109	
5— 9 .	106	0,070	0,13	0,0091	786,24	99	
10—14 .	123	0,067	0,13	0,0087	751,68	104	
15—19 .	144	0,066	0,15	0,0099	855,36	98	
20—24 .	98	0,043	0,13	0,0056	483,84	88	
25—29 .	126	0,061	0,14	0,0085	734,40	88	

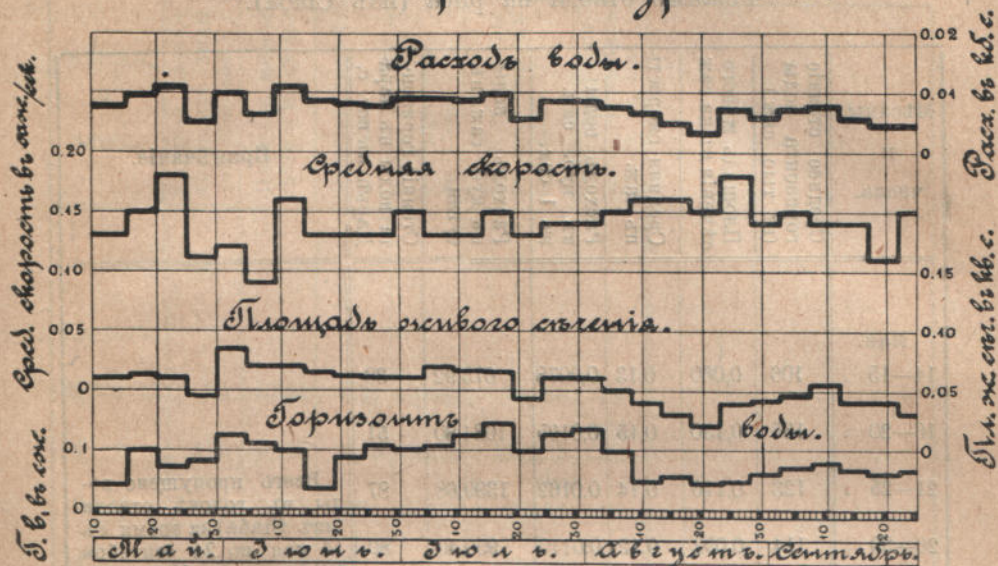
Всего пропущено въ  
головѣ арыка Туркмень  
съ 10 мая по 25 сен-  
тября 1914 годъ (за 139  
дней)—90054,72 к. саж.  
Средній секундный рас-  
ходъ за это время, а  
слѣдовательно, и про-  
пускная способность  
арыка

= 0,0075 куб. саж./сек.  
= 75 рус. литръ/сек.  
= 2,57 куб. фт./сек.

Продолженіе.

Мѣсяцы и числа.	Среднее стояніе горизонта воды (въ тыс. саж.).	Площадь живого сѣченія въ кв. саж.	Средняя скорость въ саж.	Расходъ воды въ куб. саж. въ 1 сек.	Расходъ воды въ куб. саж. въ сутки.	Стояніе горизон- та воды въ Кара- Дарьѣ въ сот. с.	Примѣчаніе.
Августъ.							
30/VIІ—3	134	0,061	0,14	0,0085	734,40	88	
4—8 .	98	0,050	0,15	0,0075	648,00	88	
9—13 .	47	0,040	0,16	0,0064	552,96	86	
14—18 .	57	0,030	0,16	0,0048	414,72	91	
19—23 .	44	0,020	0,15	0,0030	259,20	92	
24—28 .	47	0,040	0,18	0,0072	622,03	89	
Сентябрь.							
29/VIІІ—2	62	0,042	0,14	0,0059	509,76	90	
3—7 .	70	0,047	0,15	0,0071	613,44	88	
8—12 .	79	0,055	0,14	0,0077	665,28	82	
13—17 .	67	0,040	0,14	0,0056	483,84	78	
18—22 .	59	0,040	0,11	0,0044	380,16	72	
23—25 .	67	0,030	0,15	0,0045	388,80	71	

## Расходъ аръка Туркмень.



Черт. № 26.

Средній суточный расходъ былъ:

Въ маѣ . . .	отъ	950,40	до	1684,80	куб. саж.
„ іюнь . . .	„	881,28	„	336,96	„
„ іюль . . .	„	362,88	„	881,28	„
„ августъ . . .	„	535,68	„	1365,12	„
„ сентябрь . . .	„	432,00	„	743,04	„

Средняя скорость воды:

Въ маѣ . . .	отъ	0,12	до	0,15	саж. въ секунду.
„ іюнь . . .	„	0,13	„	0,16	„
„ іюль . . .	„	0,12	„	0,15	„
„ августъ . . .	„	0,08	„	0,11	„
„ сентябрь . . .	„	0,10	„	0,11	„

Таблица 175 и графикъ (черт. № 27) заключаютъ всё данныя по учету воды.

Итакъ 2 аръка: Каучунъ и Туркмень за весь оросительный періодъ съ 10 мая по 25 сентября за 139 дней въ совокупности дали всего воды 223084,80 куб. саж.

Таблица 175.

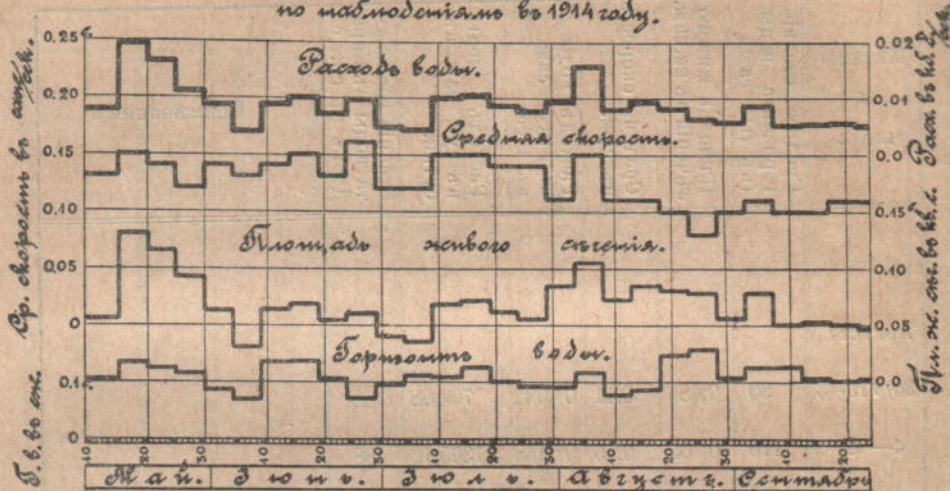
Режимъ отвода на риса (изъ Сіаба).

Мѣсяцы и числа.	Среднее стояніе горизонта воды (въ тыс. саж.).	Площадь живого сѣченія въ кв.саж.	Средняя скорость въ саж.	Расходъ воды въ куб. саж. въ 1 сек.	Расходъ воды въ куб. саж. въ сутки.	Стояніе горизон- та воды въ Кара- Дарѣ въ сот. с.	Примѣчаніе.
Май.							
14—15 .	106	0,060	0,13	0,0078	673,92	38	
16—20 .	135	0,130	0,15	0,0195	1684,80	51	
21—25 .	123	0,116	0,14	0,0162	1399,68	87	
26—30 .	114	0,092	0,12	0,0110	950,40	80	Всего пропущено во- ды въ головѣ отвода изъ Сіаба) за время съ 14 мая по 24 сентября 1914 года (за 134 дня)— 100552,32 куб. саж.
Іюнь.							
31/V—4	85	0,063	0,14	0,0088	760,32	84	Средній секундный расходъ за это время, а слѣдовательно, и про- пускная способность от- вода 0,0087 куб. саж.
5—9 .	69	0,030	0,13	0,0039	336,96	100	= 87 рус. литръ/сек. = 2,98 куб. фут./сек.
10—14 .	135	0,063	0,14	0,0088	760,32	120	
15—19 .	136	0,068	0,15	0,0102	881,28	126	
20—24 .	104	0,054	0,13	0,0070	604,80	122	Орошенная площадь=
25—29 .	70	0,060	0,16	0,0096	829,44	114	13,5 десят., отсюда ви- димъ, что 1 литръ/сек. орошаетъ 0,155 десят., а на 1 десятину необхо- димо воды—6,44 литръ/ сек. постоянного рас- хода.
Іюль.							
30/VI—4	94	0,040	0,12	0,0048	414,72	109	
5—9 .	112	0,035	0,12	0,0042	362,88	99	
10—14 .	109	0,068	0,15	0,0102	881,28	104	
15—19 .	126	0,071	0,15	0,0107	924,48	98	
20—24 .	101	0,062	0,14	0,0087	751,68	88	
25—29 .	91	0,055	0,14	0,0077	665,28	88	

Продолженіе.

Мѣсяцы и числа.	Среднее стояніе горизонта воды (въ тыс. саж.).	Площадь живого сѣченія въ кв. саж.	Средняя скорость въ саж.	Расходъ воды въ куб. саж. въ 1 сек.	Расходъ воды въ куб. саж. въ сутки.	Стояніе горизон- та воды въ Кара- Дарьѣ въ сот. с.	Примѣчаніе.
Августъ.							
30/VIІ—3	90	0,084	0,11	0,0092	794,88	88	
4—8 .	116	0,105	0,15	0,0158	1365,12	88	
9—13 .	77	0,072	0,11	0,0079	682,56	86	
14—18 .	86	0,084	0,11	0,0092	794,88	91	
19—23 .	147	0,080	0,10	5,0080	691,20	92	
24--28 .	158	0,078	0,08	0,0062	535,68	89	
Сентябрь							
29/VIІІ—2	107	0,056	0,10	0,0056	483,84	90	
3—7 .	126	0,078	0,11	0,0086	743,04	88	
8—12 .	126	0,050	0,10	0,0050	432,00	82	
13—17 .	105	0,053	0,10	0,0053	457,92	78	
18—22 .	101	0,050	0,11	0,0055	475,20	72	
23—24 .	104	0,046	0,11	0,0051	440,64	71	

Расход воды на риса (из Сиба)  
по наблюдениям в 1914 году.



Черт. № 27.

Потребление воды.

Въ таблицѣ 176 и иллюстрирующемъ ее графикѣ (черт. № 28) представлены данныя по пяти-дневнымъ средняго ежедневнаго потребления и подачи воды и поливаемыхъ площадей.

Графы таблицы 176 для каждой культуры содержатъ суммарную площадь (среднюю изъ пяти дней) культуры независимо отъ № полива и суммарное количество воды, вылитой на эту площадь, полученное умноженіемъ поливной нормы на площадь подъ поливомъ.

Въ графѣ „среднее ежедневное“ показана общая площадь за день политыхъ культуръ и количество вылитой на нихъ воды, эта графа есть сумма данныхъ графъ по культурамъ.

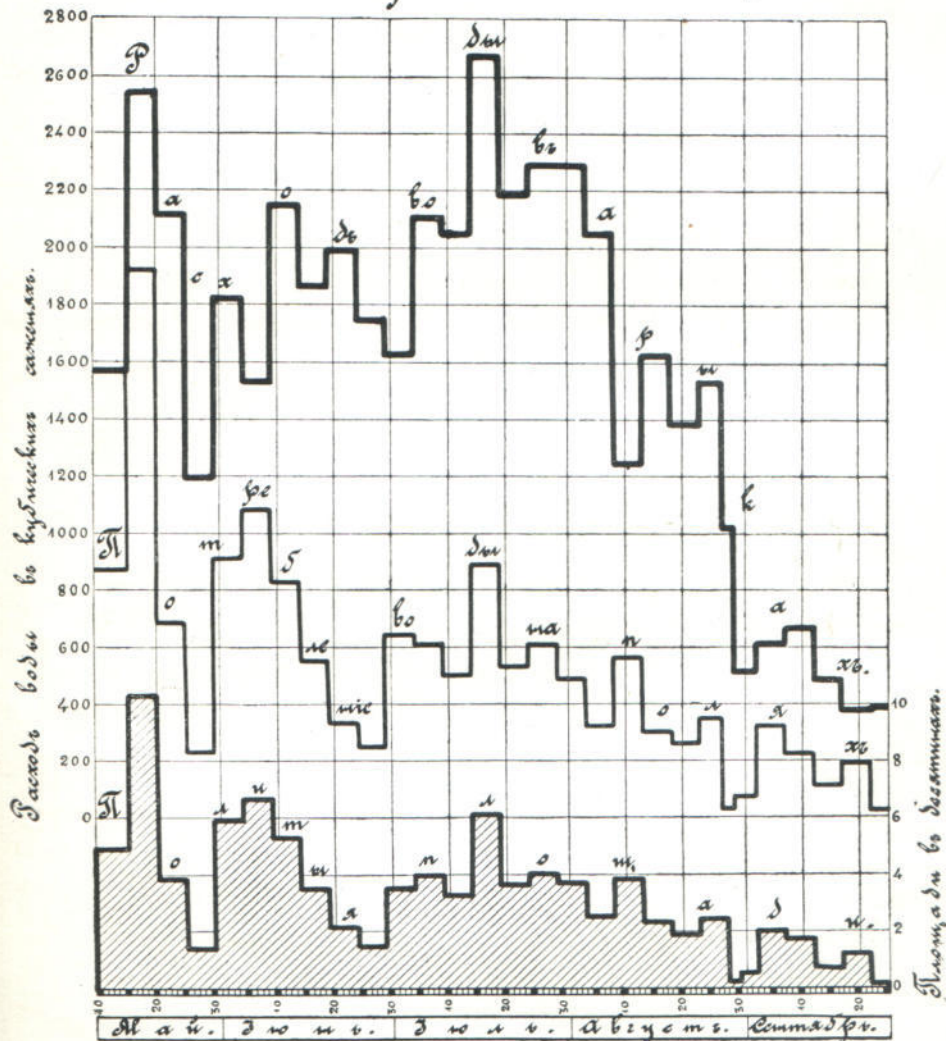
Средній расходъ воды въ арыкахъ есть сумма суточной подачи воды арыками Каучунъ и Туркменъ.

Изъ послѣдней и предыдущей графы видно количество воды, пропущенной въ арыкахъ и потребленной культурами. (См. табл. 176 на стр. 308).

Коэффициентъ полезнаго дѣйствія системы.

Для выясненія коэффициента полезнаго дѣйствія нащей системы необходимо знать точно количество той воды, которую непосредственно получили поля подъ всѣми культурами района,

График интенсивности подачи и потребления воды и количество орошаемых по площадям.



Черт. № 28.



а это достигается знаніемъ оросительныхъ нормъ и точной площади каждой культуры. Но необходимо еще добавить, что оросительная норма, въ данномъ случаѣ, не средняя для всей культуры, а средняя для каждой группы ея, которая различаются другъ отъ друга различнымъ количествомъ поливокъ.

Умноживъ норму на площадь, мы получаемъ количество потребленной воды за оросительный періодъ для каждой культуры; сумма же этого количества для всѣхъ культуръ даетъ ту потребленную воду, которая намъ необходима для вычисления коэффициента.—Сдѣлавъ это для нашихъ культуръ, мы получимъ количество всей потребленной воды, равное 83090,6 кб. саж. (табл. 177).

Количество же всей поступившей воды въ районъ по двумъ арыкамъ извѣстно; оно будетъ = 223084,8 кб. саж. Вычитая отсюда сброшенную осенью воду въ количествѣ 15371,0 кб. с. имѣемъ всю поступившую воду въ районъ для культуръ = 207713,5 кб. саж.

Разность между этой цифрой и количествомъ потребленной воды даетъ количество воды, ушедшей на фильтрацію, испареніе, тайную кражу и др. потери.

Для нашей системы потеря эта выражается довольно крупной цифрой—124623,2 кб. саж.

Коэффициентъ полезнаго дѣйствія нашей оросительной системы выведенъ изъ упрощенной формулы:

$$\eta = \frac{83090,6}{207713,8} = 0,4002.$$

Въ объясненіе такого низкаго % полезнаго дѣйствія системы можно сказать слѣдующее:

Вся система арыковъ Каучуна и Туркмена очень старая, запущенная; прорывъ воды въ бровки арыка было обычное явленіе, когда арыкъ работалъ полной струей. Но эта потеря была не такъ уже чувствительная, какъ то воровство воды туземцами, которое замѣчалось ежедневно по всему району, особенно въ отдаленныхъ его уголкахъ.

И понятно зафиксировать ежедневно поливаемую украдкой площадь не представлялось иногда возможнымъ, такъ какъ ежедневно осмотръ всѣхъ полей района былъ невозможенъ: у технического персонала дѣла хватало и безъ этого, а у рабочихъ тѣмъ болѣе.

Вѣдомость ежедневнаго потребленія

Мѣсяць и число.	К у л ь											
	Хлопчатн.		Люцерна.		Пшен яр.		Пшен. оз.		Просо.		Кунжутъ.	
	Площадь въ десяти- нахъ.	Кол. воды въ куб. са- женяхъ.	Площадь въ десяти- нахъ.	Кол. воды въ куб. са- женяхъ.	Площадь въ десяти- нахъ.	Кол. воды въ куб. са- женяхъ.	Площадь въ десяти- нахъ.	Кол. воды въ куб. са- женяхъ.	Площадь въ десяти- нахъ.	Кол. воды въ куб. са- женяхъ.	Площадь въ десяти- нахъ.	Кол. воды въ куб. са- женяхъ.
Май.												
10—15 .	—	—	1,20	169,08	1,20	249,95	0,25	26,65	0,15	24,24	0,10	11,47
16—20 .	—	—	1,30	270,59	3,65	760,30	2,95	432,47	0,33	46,98	0,78	91,77
21—25 .	—	—	0,58	115,98	1,42	317,66	1,50	219,90	—	—	0,13	17,94
26—30 .	—	—	0,85	126,07	0,45	93,74	—	—	—	—	—	—
Июнь.												
31/V—4	—	—	1,95	246,99	0,50	77,95	—	—	0,55	95,52	—	—
5—9 .	0,13	28,51	1,98	233,53	29,26	464,72	—	—	0,95	143,55	—	—
10—14 .	0,26	51,56	1,80	290,57	2,42	389,76	—	—	0,43	62,04	—	—
15—19 .	0,64	133,73	0,55	69,73	1,18	183,18	—	—	0,78	121,45	—	—
20—24 .	1,05	204,32	0,20	22,46	—	—	—	—	0,73	99,05	—	—
25—29 .	0,78	153,89	0,50	5,68	—	—	—	—	0,23	43,00	—	—
Июль.												
30/VI—4	2,53	507,13	0,33	43,72	—	—	—	—	0,43	73,04	—	—
5—9 .	1,10	209,14	1,68	230,35	—	—	—	—	0,90	129,57	0,13	24,21
10—14 .	1,23	226,33	1,20	154,79	—	—	—	—	0,27	43,10	0,35	58,87
15—19 .	1,63	280,51	2,58	342,11	—	—	1,28	188,15	0,40	63,27	—	—
20—24 .	0,94	155,64	1,33	175,96	—	—	1,03	151,50	0,10	14,77	—	—
25—29 .	1,70	283,37	1,05	153,17	—	—	5,50	80,63	0,40	51,66	0,23	30,00

п а 176.

подачи воды и поливаемых площадей.

т у р ы.								Среднее ежедневное.		Средний ежедневный расходъ воды въ куб. саж. въ аркахъ.
Джугара.		Овесь.		Виноград.		Бахчи.		Площадь въ десятинахъ.	Количество воды въ кубит., саж. въ аркахъ.	
Площадь въ десятинахъ.	Кол. воды въ куб. саж. въ аркахъ.	Площадь въ десятинахъ.	Кол. воды въ куб. саж. въ аркахъ.	Площадь въ десятинахъ.	Кол. воды въ куб. саж. въ аркахъ.	Площадь въ десятинахъ.	Кол. воды въ куб. саж. въ аркахъ.			
—	—	2,00	378,20	—	—	—	—	4,90	869,60	1572,48
0,08	27,18	1,23	232,22	—	—	—	—	10,31	1861,51	2540,16
0,04	7,46	—	—	0,08	7,28	—	—	3,84	686,22	2116,80
—	—	—	—	0,08	7,14	—	—	1,38	226,94	1192,32
—	—	2,62	454,57	0,28	33,58	—	—	5,89	908,62	1823,04
—	—	3,07	106,77	—	—	0,04	3,76	6,64	1080,85	1529,28
0,04	7,46	—	—	0,25	24,23	0,08	8,82	5,27	884,42	2151,36
0,05	9,92	—	—	0,31	29,76	—	—	3,50	547,76	1866,24
—	—	—	—	0,06	6,27	0,05	4,80	2,09	336,91	1995,84
0,03	4,96	—	—	0,33	37,14	0,04	4,02	1,44	248,68	1745,28
—	—	—	—	—	—	0,18	18,42	3,45	642,30	1624,32
0,05	3,01	—	—	—	—	0,11	8,47	3,97	614,74	2108,16
—	—	—	—	0,10	9,95	0,08	5,99	3,23	499,03	2047,68
0,03	1,50	—	—	0,04	3,73	0,18	15,07	6,13	894,34	2669,76
—	—	—	—	0,20	27,56	0,03	2,26	3,64	527,11	2185,92
—	—	—	—	—	—	0,14	12,05	4,06	610,88	2289,60

Мѣсяцъ и число.	К у л ь											
	Хлопчатн.		Люцерна.		Пшен. яр.		Пшен. оз.		Просо.		Кунжутъ.	
	Площадь въ десяти- нахъ.	Кол. воды въ куб. са- женяхъ.	Площадь въ десяти- нахъ.	Кол. воды въ куб. са- женяхъ.	Площадь въ десяти- нахъ.	Кол. воды въ куб. са- женяхъ.	Площадь въ десяти- нахъ.	Кол. воды въ куб. са- женяхъ.	Площадь въ десяти- нахъ.	Кол. воды въ куб. са- женяхъ.	Площадь въ десяти- нахъ.	Кол. воды въ куб. са- женяхъ.
Августъ.												
30/VII—3	0,50	83,80	2,02	240,49	—	—	0,83	120,95	0,15	23,87	0,10	11,52
4—8 .	0,65	98,15	1,23	166,43	—	—	0,33	48,85	0,05	6,03	0,03	2,88
9—13 .	1,95	300,86	1,05	143,29	—	—	0,10	14,66	0,48	72,19	0,03	2,88
14—18 .	0,65	102,14	1,15	140,75	—	—	0,15	21,99	0,15	23,87	0,10	11,52
19—23 .	0,70	113,44	1,03	121,81	—	—	0,10	14,66	—	—	0,10	93,60
24—28 .	0,75	124,89	1,18	158,25	—	—	0,43	62,31	0,05	6,60	—	—
29—30 .	0,20	32,36	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Сентябрь.												
31/VIII—2	0,10	16,18	0,35	43,87	—	—	—	—	0,08	9,90	—	—
3—7 .	1,53	254,40	0,43	62,81	—	—	0,05	7,33	—	—	—	—
8—12 .	0,30	26,61	1,10	129,55	—	—	0,28	40,31	—	—	—	—
13—17 .	0,25	74,34	—	—	—	—	0,25	26,65	—	—	—	—
18—22 .	0,98	163,11	—	—	—	—	0,20	29,32	—	—	—	—
23—25 .	0,15	24,27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Продолженіе.

т у р ы.								Среднее ежедневное.		Средній ежедневный расходъ воды въ куб. саж. въ арыкахъ.
Джугара.		Овесь.		Виноградн.		Бахчи.		Площадь въ десятинахъ.	Количество воды въ кубич. саж. въ арыкахъ.	
Площадь въ десятинахъ.	Кол. воды въ куб. саж. въ арыкахъ.	Площадь въ десятинахъ.	Кол. воды въ куб. саж. въ арыкахъ.	Площадь въ десятинахъ.	Кол. воды въ куб. саж. въ арыкахъ.	Площадь въ десятинахъ.	Кол. воды въ куб. саж. въ арыкахъ.			
—	—	—	—	—	—	0,09	8,86	3,68	489,48	2289,60
—	—	—	—	—	—	—	—	2,29	322,34	2047,68
—	—	—	—	—	—	0,26	30,74	3,86	564,61	1244,16
0,04	2,26	—	—	—	—	—	—	2,34	302,52	1624,32
—	—	—	—	—	—	—	—	1,93	259,26	1382,40
—	—	—	—	—	—	—	—	2,40	352,05	1529,28
—	—	—	—	—	—	—	—	0,20	32,36	1019,52
—	—	—	—	—	—	—	—	0,53	69,95	509,76
—	—	—	—	—	—	—	—	2,00	324,54	613,44
—	—	—	—	—	—	—	—	1,68	216,48	665,28
—	—	—	—	—	—	—	—	0,70	110,99	483,84
—	—	—	—	—	—	—	—	1,18	192,43	380,16
—	—	—	—	—	—	—	—	0,15	24,27	388,80

Не лишнимъ считаемъ здѣсь упомянуть, что нами въ районѣ была заведена система чековъ, по которымъ мы могли бы фиксировать ежедневно поливаемую площадь, культуру и номеръ полива.

Туземецъ, получивши предварительное разрѣшеніе отъ міраба взять въ опредѣленный день воду, пріѣзжалъ къ намъ за установленнымъ чекомъ. Здѣсь отъ него получали свѣдѣнія о времени полива, площади и культуры, которую онъ будетъ поливать и номеръ самого полива. Получивъ чекъ, туземецъ въ опредѣленный на немъ срокъ бралъ воду. Присутствіе въ его кушакѣ нашего чека давало ему возможность безнаказно пользоваться изъ арыка водою. Но не всѣ подчинялись этому правилу; украдкой поливались поля безъ чековъ; другими словами, площадь, политая за день, по нашимъ записямъ была преуменьшенной противъ дѣйствительно политой.

И такъ за весь оросительный періодъ такихъ, украдкой политыхъ площадей, конечно будетъ значительно.—Это первое, что преуменьшаетъ коэффициентъ полезнаго дѣйствія системы; а второе обстоятельство то, что и количество поступившей въ арыки воды, по записямъ и измѣреніямъ нашимъ, нѣсколько преувеличено, противъ дѣйствительности. Дѣло въ томъ, что весьма часто, особенно въ маѣ и іюнѣ, рисоводы въ верху лежащихъ полей подъ покровомъ ночи забирали изъ Сіаба воду на свои поля, оставляя Туркмень и Каучунъ съ малымъ расходомъ воды; утромъ же до нашего прихода въ районъ—опять пускали по Сіабу воду, закрывая кулаки на свои поля и спокойно ложились на день спать, чтобъ въ слѣдующую ночь продѣлать то же самое.

Будь въ арыкахъ самопишущіе приборы—лимниграфы,—они бы указали намъ горизонтъ воды за ночь, давъ возможность вычислить расходъ ея. Но такъ какъ партія этими приборами не могла располагать, тѣмъ болѣе въ маѣ и іюнѣ и, кромѣ того, не могла учредить и ночного дежурства рабочихъ, не имѣя ихъ въ достаточномъ для этого количествѣ, да и рабочіе не соглашались на подобное дежурство, боясь мести туземцевъ за ночное наблюдение; всѣ эти обстоятельства не давали знать объ истинномъ расходѣ воды въ арыкахъ ночью, въ разгаръ воровства. А вѣдь расходъ воды для ночи брался тотъ же, что и вечерній и утренній, когда количество воды въ арыкахъ было не преуменьшено. И въ конечномъ результатѣ по нашимъ вычисленіямъ и записямъ количество прошедшей воды будетъ больше чѣмъ ее прошло въ дѣйствительности.

Таблица 177.

Опредѣленіе коэффиціента полезнаго использованія системы.

КУЛЬТУРА.	Группа.	Площ. въ десят.	Оросит. норма въ куб. саж. на 1 де-сятину.	Количество оро-сительной воды на всю площадь въ куб. саж.	Поступило воды на систему куб. саж.	Сброшено воды еъ системы куб. саж.	Потреблено воды системой кубич. саж.
Хлопчатникъ .	4	16,2	666,8	10802,2			
	3	12,0	576,4	6916,8			
Люцерна . . . .	6	3,0	970,0	2910,0			
	5	4,0	850,8	3403,2			
	4	20,6	491,1	10116,7			
	3	3,7	520,7	1926,6			
Просо . . . . .	4 + пр.	1,1	600,0	660,0			
	3 + пр.	1,2	480,9	577,1			
	2 + пр.	4,7	515,5	2422,9			
	1 + пр.	1,1	338,0	371,8			
	Пр.	7,9	155,0	1224,5			
Овесь . . . . .	2	16,1	363,0	5844,3			
Пшеница яр. .	2	35,2	364,0	12812,8			
	1	2,3	208,0	478,4			

Продолжение.

КУЛЬТУРА.	Группа.	Площ. в десят.	Оросит. норма в куб. саж. на 1 десятину.	Количество оросительной воды на всю площадь в куб. саж.	Поступило воды на систему куб. саж.	Сброшено воды с системы куб. саж.	Потреблено воды системой кубич. саж.
Виноградник	3	0,8	395,5	316,4			
	2	0,7	200,0	140,0			
	1	3,7	95,2	352,2			
Кунжутъ . . .	3 + пр.	0,6	593,1	355,9			
	2 + пр.	1,8	398,1	716,6			
	1 + пр.	1,4	303,0	424,2			
	Пр.	3,1	124,0	384,4			
Бахчи . . . .	4	1,9	381,0	723,9			
Джугара . . .	—	0,6	620,0	372,0			
Поливъ подъ	2	12,0	342,6	4111,2			
оз. пшеницу	1	15,0	264,5	3967,5			
Оз. пшеница .	—	27,0	147,0	3969,0			
Машъ, кукуруза, садъ фруктовый и лѣсъ.	—	19,4	350,0	6790,0			
				83090,6	223084,8	15371,0	207713,8

Потери на фильтрацію и испареніе = 207713,8 — 83090,6 = 124623,2 к. с.

Коэффициентъ полезнаго использования системы  $\eta = \frac{83090,6}{207713,8} = 0,4002$ .



Всѣ указанныя причины и дали слишкомъ малый коэффициентъ полезнаго дѣйствія.

Весь матеріалъ по вычисленію коэффициента помѣщенъ въ таблицѣ 177 (стр. 313).

### Гидромуль орошенія.

Для болѣе точнаго разсмотрѣнія изученнаго нами гидромуля, предлагаемъ здѣсь таблицу 178, которая заключаетъ въ себѣ всѣ элементы, слагающіе гидромуль, какъ поливной, такъ и оросительный для культуръ обслѣдованной нами системы.

#### Полivной гидромуль.

Разсмотримъ сперва поливной гидромуль для каждой культуры, сказавъ предварительно, что онъ зависитъ отъ поливной нормы, поливного періода, поливного секунднаго расхода (въ секундолитрахъ) и процентнаго отношенія данной культуры ко всей поливной площади.

Полivной гидромуль есть тотъ секунднй расходъ воды въ каналѣ, который необходимъ въ продолженіи всего времени, въ которое производится этотъ поливъ, всей площади данной культуры въ данномъ районѣ.

Для озимой пшеницы предпосѣвная поливная норма наблюдалась равной 265 куб. саж. на десятину; поливной періодъ тянется 65 дней, отсюда поливной секунднй расходъ на десятину вычисленъ въ 0,472 секундолитра (дѣленіемъ нормы на время). Но мы знаемъ, озимая пшеница занимаетъ въ районѣ только 14,2% отъ всей площади, секунднй же поливной расходъ для всей площади пшеницы въ нашемъ районѣ долженъ стоять въ такомъ же отношеніи и къ вычисленному для одной десятины секундному поливному расходу, онъ и будетъ 
$$= \frac{0,472 \cdot 14,2}{100} = 0,067.$$

Другими словами, поливной гидромуль предпосѣвнаго полива для озимой пшеницы будетъ  $= 0,067$  русскихъ литровъ въ секунду.

Вычисляя такимъ же путемъ гидромуль для перваго полива озимой пшеницы получаемъ  $= 0,161$  сек./литр.

Отношеніе величинъ поливного гидромуля другъ къ другу для десятины каждой культуры наглядно изображено на графикѣ (черт. № 29).

Таблица 178.

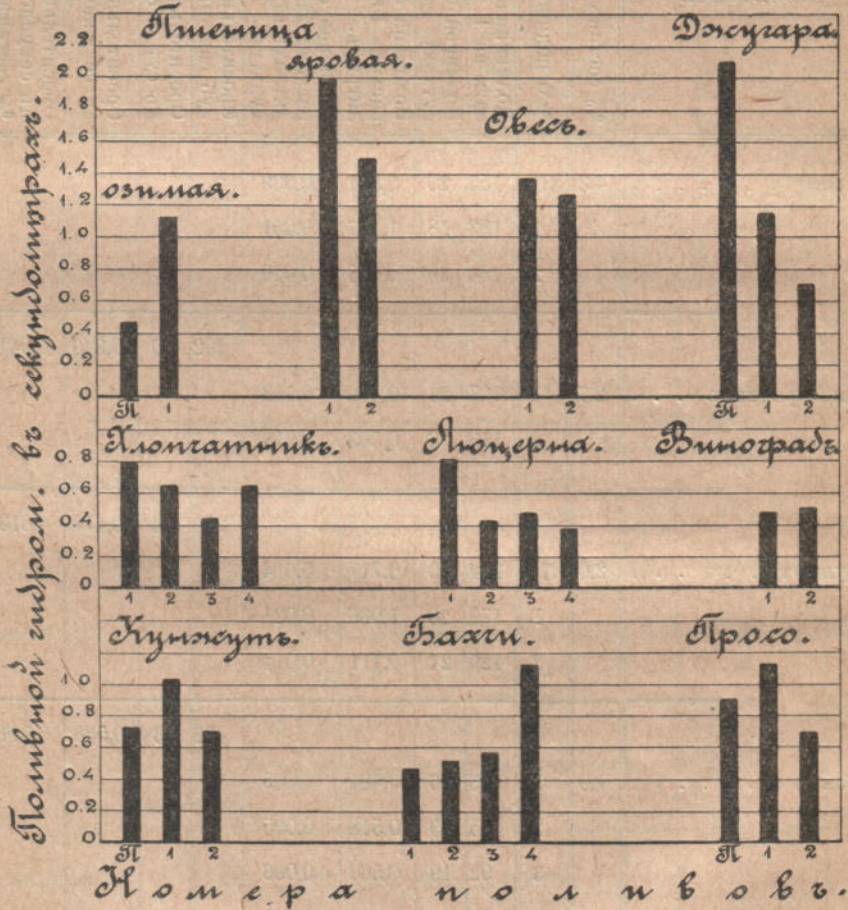
Средний поливной секундный расходъ воды на поляхъ для 1 десятины при существующемъ составѣ культуръ.

КУЛЬТУРА.	% составъ культуръ.	№№ поливовъ.	Полвиная норма въ куб. саж. на 1 десятину.	Полвиной периодъ въ суткахъ.	Полвиной секундный расходъ въ секундо-литрахъ.	Полвиной секундный расходъ въ секундо-литрахъ при 0/0 составѣ культуръ.	Оросительная норма въ куб. саж. на 1 десятину.	Оросительный периодъ въ суткахъ.	Оросительный расходъ въ секундолитрахъ.	Оросительный расходъ въ секундолитрахъ при 0/0 составѣ культуръ.
Пшеница озимая . .	14,2	Пр.	265	65	0,472	0,067				
		1	147	15	1,134	0,161				
Пшеница яровая . .	23,4	1	208	12	2,006	0,469	412	72	0,662	0,094
		2	156	12	1,505	0,352				
Люцерна . . . . .	16,4	1	203	29	0,810	0,133				
		2	165	45	0,424	0,070				
		3	156	38	0,475	0,078	364	30	1,404	0,329
		4	150	46	0,377	0,062				
Хлопчатникъ . . . . .	14,8	1	213	31	0,795	0,118	674	119	0,656	0,108
		2	176	31	0,657	0,097				
		3	167	44	0,439	0,065				
		4	162	29	0,647	0,096				
Овесь . . . . .	8,5	1	189	16	1,367	0,116	718	107	0,777	0,115
		2	174	16	1,259	0,107				
							363	27	1,556	0,132

Продолженіе.

КУЛЬТУРА.	% составъ культуры.	№№ поливовъ.	Поливная норма въ куб. саж. на 1 десятину.				Оросительная норма въ куб саж. на 1 десятину.	Оросительный расходъ въ секундолитрахъ.	Оросительный расходъ въ секундолитрахъ при % составѣ культуры.
			Поливной періодъ въ суткахъ.	Поливной секунднй расходъ въ секундо-литрахъ.	Поливной секунднй расходъ въ секундо-литрахъ при % составѣ культуры.	Оросительный періодъ въ суткахъ.			
Просо . . . . .	4,3	Пр.	155	20	0,897	0,039			
		1	183	18	1,177	0,051			
		2	154	26	0,686	0,029			
						492	60	0,949	0,041
Виноградникъ . . . .	2,7	1	107	26	0,476	0,013			
		2	113	26	0,503	0,014			
						220	54	0,471	0,013
Кунжутъ . . . . .	2,0	Пр.	124	20	0,717	0,014			
		1	179	20	1,036	0,021			
		2	129	21	0,711	0,014			
						432	93	0,538	0,011
Бахчи . . . . .	1,0	1	108	26	0,481	0,005			
		2	85	19	0,518	0,005			
		3	92	19	0,560	0,006			
		4	96	10	1,111	0,011			
						381	69	0,639	0,006
Джугара . . . . .	0,3	Пр.	362	20	2,095	0,006			
		1	198	20	1,146	0,003			
		2	60	10	0,694	0,002			
						620	63	1,139	0,003

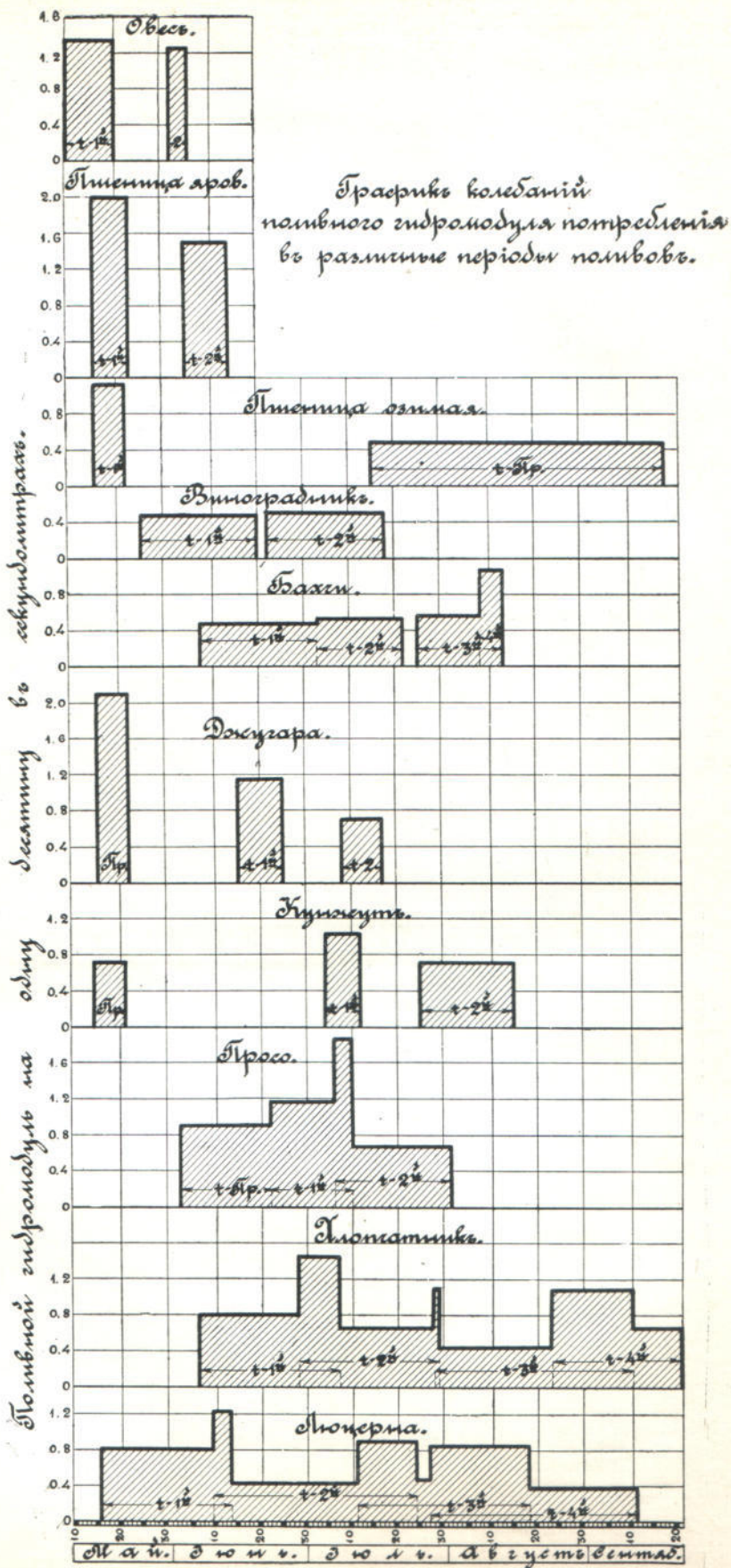
## Графикъ значений поливного гидромодуля потребления за 1 поливъ для 1 десятины культуры.



Черт. № 29.

Изъ графика видно, какъ высокъ гидромодуль у пшеницы для перваго полива, который обусловливается взаимодействиемъ поливной нормы и поливного периода.

Для яровой пшеницы поливной гидромодуль 1-го и 2-го поливовъ весьма высоки, что создать слишкомъ короткій поливной периодъ—въ 12 дней. У овса онъ нѣсколько ниже и почти равный



для 2-хъ поливовъ, такъ какъ нормы близки другъ къ другу, а періодъ одинъ и тотъ же.

Джугара съ высокою нормой и малымъ періодомъ предпо-сѣвнаго полива создала самый высокій гидромодуль; остальные поливы выражены меньшимъ секунднымъ расходомъ на десятину.

Хлопчатникъ и люцерна даютъ относительно другихъ культуръ малый секундный расходъ, съ незначительнымъ колебаніемъ для каждаго полива.

Но интересно будетъ намъ выяснитъ вопросъ о колебаніи поливного гидромодуля въ различные періоды поливовъ.

Опять обратимся къ графику (черт. № 30), который довольно убѣдительно говоритъ самъ за себя. Разсмотримъ только наиболѣе интересующія насъ культуры. Для яровой пшеницы видимъ, что короткій періодъ каждаго полива создаетъ высоту гидромодуля. Во 2-й поливкѣ, правда, гидромодуль ниже, но онъ отличается продолжительностью. Пшеница озимая свой предпо-сѣвный поливъ можетъ растянуть весьма солидно, но тѣмъ самымъ понизитъ гидромодуль. У виноградника проходятъ 2 полива равнѣе всѣхъ остальныхъ культуръ; оба періода имѣютъ сравнительное растяженіе и при томъ равное у каждаго періода и колебаніе гидромодуля не замѣчается. У хлопчатника, люцерны и проса мы наблюдаемъ слѣдующее явленіе: сроки поливовъ здѣсь заходятъ другъ за друга, почему и поливные гидромодули должны мѣстами наложиться одинъ на другой и повисить на нѣкоторое время расходъ воды въ каналѣ. У проса заходитъ 1-й поливъ въ начавшійся періодъ 2-го полива и на нѣсколько дней повышаетъ поливной гидромодуль, что происходитъ отъ 5 до 10 іюля.

У хлопчатника наложеніе гидромодуля идетъ для всѣхъ 4-хъ поливныхъ періодовъ. Гидромодуль въ концѣ перваго полива вынужденъ сильно подняться съ конца іюня по 8 іюля, такъ какъ начинаются вторые поливы.

Второй поливъ почти сливается съ началомъ третьяго, на два дня только повисивъ секундный расходъ.

Третій поливъ до 25 августа имѣетъ малый гидромодуль, на протяженіи почти мѣсяца, но, сильно затягиваясь, глубоко вдается въ 4-й поливъ и на долго повышаетъ гидромодуль, до 10 сентября, послѣ чего гидромодуль потребленія падаетъ.

У люцерны гидромодуль 1-го полива цѣлый мѣсяцъ идетъ плавно, 2-й поливъ слегка накладывается на первый и, захватывая уже сильно періодъ 3-хъ поливовъ, повышаетъ гидромодуль его. Дальше гидромодуль 3-го и 4-го поливовъ идетъ плавно до 18 августа, послѣ чего гидромодуль 4-го полива, освободившись

отъ наложенія 3-го полива, падаетъ довольно низко до конца—11-го сентября.

Перейдемъ теперь къ разсмотрѣнiю оросительнаго гидро модуля.

### Оросительный гидромодуль.

Оросительный гидромодуль складывается изъ оросительной нормы культуры и всего оросительнаго періода ея, которые и дадутъ оросительный гидромодуль для 1 десятины; изъ полученнаго же оросительнаго гидромодуля одной культуры и процентнаго содержанія культуръ въ данномъ районѣ—выводимъ оросительный гидромодуль для всей площади.

Вернемся опять къ таблицѣ 178. Въ послѣднихъ графахъ ея мы для каждой культуры найдемъ оросительную норму, оросительный періодъ и оросительный секунднй расходъ, а послѣдняя графа даетъ намъ уже вычисленный оросительный гидромодуль въ секундолитрахъ при данномъ  $\%$  составѣ культуръ.

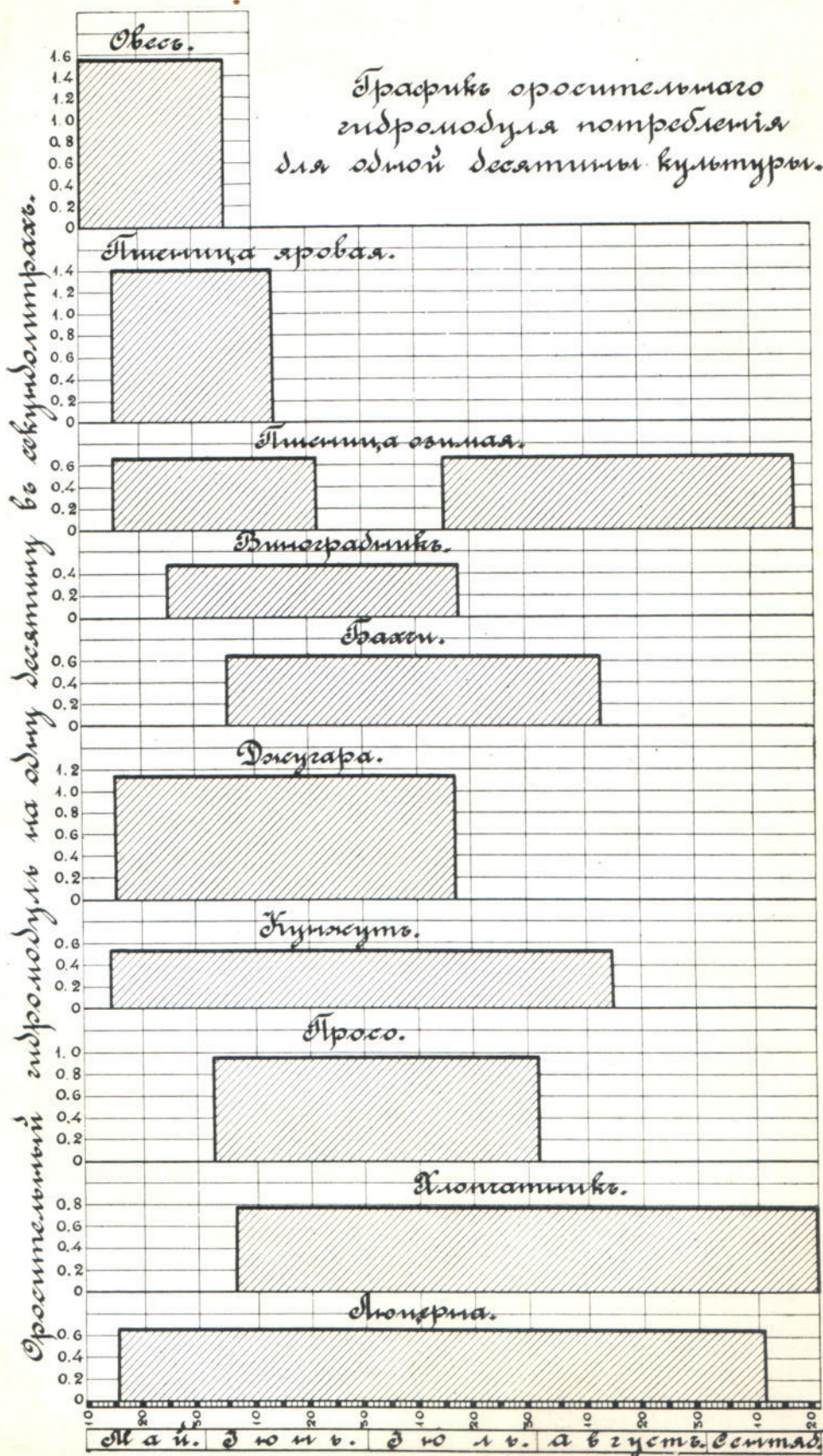
Для примѣра возьмемъ озимую пшеницу. Оросительная норма ея 412, оросительный періодъ 72 дня, откуда, дѣля первое на второе, получаемъ 0,662—оросительный секунднй расходъ на десятину. Умножая же это число на  $\%$  содержаніе культуры—14,2 и дѣля на 100, получаемъ оросительный гидромодуль пшеницы въ секундолитрахъ при данныхъ условіяхъ въ районѣ; онъ будетъ у нея 0,094 литр./сек.

Пшеница яровая . . . . .	0,329
Люцерна . . . . .	0,108
Хлопчатникъ . . . . .	0,050
Овесь . . . . .	0,132
Просо . . . . .	0,041
Виноградникъ . . . . .	0,013
Кунжутъ . . . . .	0,011
Бахчи . . . . .	0,006
Джугара . . . . .	0,003

Графикъ оросительнаго гидромодуля потребленія для одной десятины культуры (черт. № 31), картинно даетъ намъ представленіе о той величинѣ и длительности секунднаго расхода оросительнаго гидромодуля, который долженъ быть для каждой культуры въ продолженіи всего оросительнаго періода, дѣйствуя непрерывно за весь этотъ періодъ.

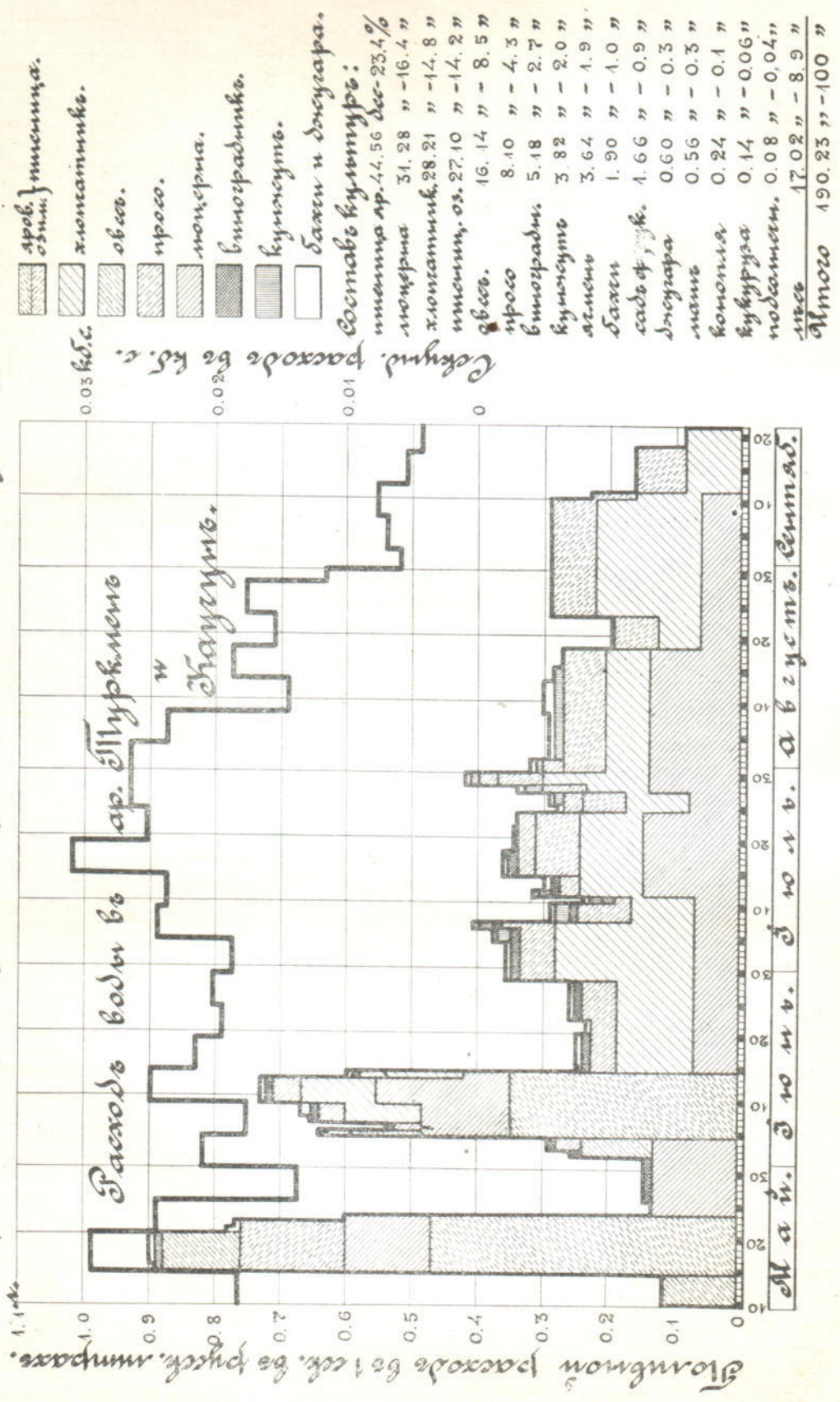
Въ заключеніе главы объ оросительномъ гидромодулѣ изслѣдованнаго района намъ остается только дать графикъ фактиче-

График относительного гидроудула потребности для одной десятины культуры.





справа е фракционна промена нумба 1 децимил  
при сусебнуменено соснабе кунуры.



скаго режима полива 1-й десятины при составѣ культуръ, который былъ въ районѣ. (черт. № 32). • •

Верхняя ломанная линія графика даетъ фактическій расходъ воды въ арыкахъ нашего района—Туркменѣ и Каучунѣ, въ куб. саж. Нижніе же столбцы, различно заштрихованные для каждой культуры, даютъ количество воды, потребленное каждой культурой въ отдѣльности и совокупно съ другими.

Видимъ, какъ майскіе дни требуютъ усиленнаго расхода воды въ каналѣ и замѣчается напряженность его. Конецъ мая требуетъ мало воды, но первая половина іюня опять повышаетъ сильно потребность въ ней. Во второй половинѣ іюня эта потребность падаетъ; но іюль настойчиво требуетъ весь мѣсяць воды, а за нимъ и августъ, но потребность эта, сравнительно съ первой половиною іюня, и тѣмъ болѣе мая,—много ниже. Конецъ августа и первая половина сентября проходятъ спокойно и ровно.

#### Связь между урожаемъ и оросительной нормой.

При работахъ изслѣдованія фактическаго гидромодуля весьма трудно ожидать какой-либо зависимости урожая культуръ отъ величины оросительной нормы. На громадной площади изучаемаго обычно района слишкомъ различны бываютъ все условія, создающія какъ урожай, такъ и норму. Различная и неодновременная обработка полей, различные сроки посѣвовъ, разныя сѣмена и, наконецъ, часто разныя въ томъ же районѣ почвы, неодновременность полива—не даютъ намъ и малѣйшаго права требовать закономерность между урожаемъ и оросительной нормой. Здѣсь нѣтъ того, что бы могло нивелировать все наши учетныя дѣлянки, отстоящія иногда на нѣсколько верстъ другъ отъ друга. Единственно, когда можно искать эту связь, это при условіи рядомъ лежащихъ учетныхъ дѣлянокъ, что мы и сдѣлаемъ теперь, разсматривая таблицу 179.

#### Озимая пшеница.

Самый большой урожай озимой пшеницы получился при оросительной нормѣ въ 306,0 куб. саж., онъ выразился въ 100 пуд. на десятину; дѣлянка же № 9 у того же хозяина и лежащая почти рядомъ дала урожай въ 80 пуд. при нормѣ въ 156,79 куб. саж. Раздѣляющія же ихъ дѣлянки № 10 и 11 дали урожай въ 40 и 45 пудовъ при нормѣ въ 104 и 174 куб. саж. Чѣмъ же объяснить такую кажущуюся несуразность? А тѣмъ, что дѣлянка, давшая

Таблица 179.

№№ дѣля- вогъ.	Ороситель- ная норма въ куб. саж. на 1 десят.	Урожай въ пудахъ на 1 десят.	Число сбо- ровъ.	№№ дѣля- вогъ.	Ороситель- ная норма въ куб. саж. на 1 десят.	Урожай въ пудахъ на 1 десят.	Число сбо- ровъ.
Пшеница озимая.				О в е с ь.			
1	95,95	50	1	1	273,17	65	1
2	178,20	50	1	2	427,45	88	1
3	84,50	65	1	3	754,54	35	1
4	131,50	40	1	4	574,71	50	1
5	148,46	45	1	5	461,70	40	1
6	240,74	42	1	6	222,80	38,5	1
7	169,70	40	1	7	303,64	30	1
8	109,75	50	1	8	313,87	37,5	1
9	156,79	80	1	9	395,77	30	1
10	104,20	45	1	10	300,00	25	1
11	174,10	40	1				
12	306,0	100	1				
				П р о с о.			
				1	432,10	Сѣкли сквор	пд.
				2	513,55	Сѣкли сквор	пд.
				3	682,54	170	1
1	387,47	50	1	4	492,01	140	1
2	417,60	45	1	5	473,10	122	1
3	231,94	45	1	6	548,90	Сѣкли сквор	пд.
4	371,80	40	1	7	422,90	50	1
5	385,80	54	1				
6	517,60	46	1				
7	339,20	50	1	Х л о п ч а т н и к ъ.			
8	230,65	12	1	1	770,30	48	1
9	254,70	11,5	1	2	536,00	40	1
10	388,98	45	1	3	493,90	40	1

Продолженіе.

№№ дѣлянокъ.	Оросительная норма въ куб. саж. на 1 десят.	Урожай въ пудахъ на 1 десят.	Число сборовъ.	№№ дѣлянокъ.	Оросительная норма въ куб. саж. на 1 десят.	Урожай въ пудахъ на 1 десят.	Число сборовъ.
4	601,46	35	1	9	583,00	592	2
5	759,50	30	1	10	490,00	312	2
6	479,40	35	1	11	424,20	395	3
7	582,20	35	1	12	480,00	537	3
8	648,80	30	1	13	776,3	—	—
9	504,70	25	1	Виноградникъ.			
10	384,70	25	1	1	95,87	66	1
11	617,60	25	1	2	279,30	60	1
12	641,00	27,2	1	3	120,53	65	1
13	696,85	16	1	4	79,67	72	1
14	726,36	24	1	5	94,56	71	1
				6	399,70	574	1
	Л ю ц е р н а .			7	391,1	550	1
1	788,00	517	3	К у н ж у т ь .			
2	738,30	625	3				
3	485,40	—	—	1	419,60	30	1
4	1062,50	400	2	2	593,10	45	1
5	818,60	462	2	3	376,40	37,55	1
6	454,20	233	2	Д ж у г а р а .			
7	584,70	430	2	1	620,8	стравлена	на
8	619,30	528	2			кормъ ско	ту.

100 и 80 пуд. урожая, была засѣяна пшеницей Кубанкой, а дѣлянка № 11, получивъ воды больше, чѣмъ дѣлянка № 9, была засѣяна пшеницей сартовской.

Нѣсколько странно видѣть такой большой урожай на дѣлянкѣ № 3—въ 65 пуд. при самой низкой изъ всѣхъ нормъ въ 84,50 куб. саж. Здѣсь надо искать причину въ почвѣ. Эта дѣлянка была на тяжелой глинистой почвѣ, поглощающей мало воды и, кромѣ того, почвѣ мало выпаханной.

#### *Яровая пшеница.*

Яровая пшеница вообще дала урожая низкіе, будучи не во время весною полита и въ дальнѣйшемъ «захваченная» гармиселемъ, кромѣ того сильно глушилъ ее и гумай.

Урожай въ 54 пуда дала норма 385,80 куб. саж., въ то время, какъ дѣлянка № 6 наивысшей нормой въ 517,60 куб. саж. дала урожай только въ 46 пуд. Но замѣчается, что урожай въ 50 пуд. и болѣе падаетъ на нормы, близко стоящія другъ къ другу: отъ 387 до 339 куб. саж.

#### *Овесь.*

Дѣлянки № 1 и 2 лежали въ одномъ участкѣ поля, имѣя равныя условія для роста, будучи посѣяны въ одинъ день, одну и ту же обработку почвы, одновременный поливъ и уборку. И замѣчаемъ, что норма дѣлянки № 1 въ 273,17 куб. саж. дала урожай въ 65 пуд., а норма дѣлянки № 2 въ 427,45 куб. саж.—въ 88 пуд. Дѣлянки овса съ № 3 по 10 были засѣяны много позднѣе первыхъ двухъ и это погубило ихъ, тѣмъ болѣе, что слишкомъ поздно пришла первая поливка. Въ этой группѣ болѣеій урожай дала норма въ 574,71 куб. саж., наименьшій—въ 300 куб. саж.

#### *Просо.*

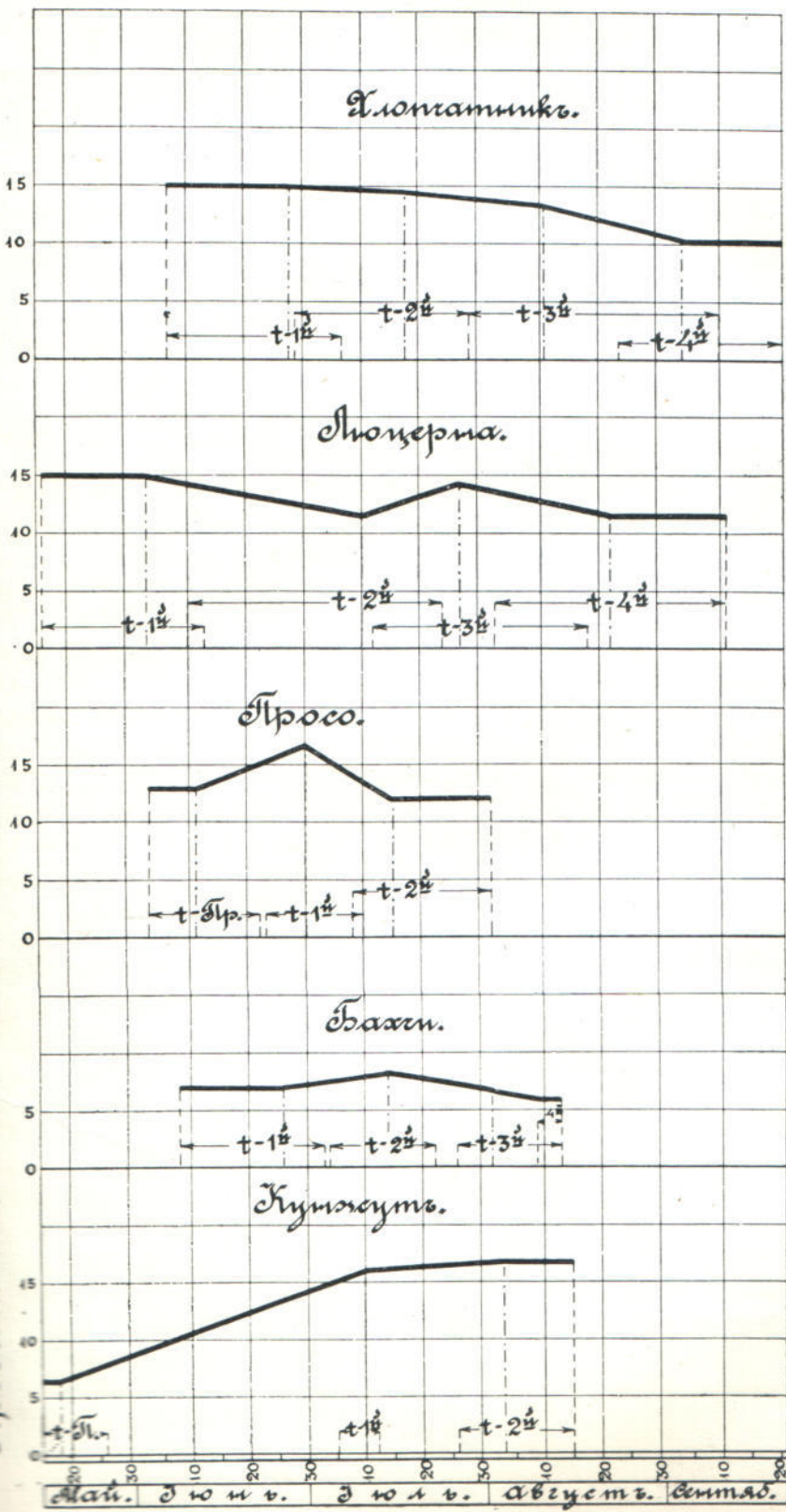
Здѣсь замѣчаемъ правильную градацію въ урожай и нормѣ. Большая норма въ 682 куб. саж. даетъ болѣеій урожай—170 пуд. Другая дѣлянка, лежащая рядомъ, при нормѣ 492 куб. саж.—даетъ урожай въ 140 пуд. и слѣдующая за ней при 473 куб. саж.—122 пуд. Итакъ, чѣмъ больше просо получило воды, тѣмъ выше дало урожай.

#### *Хлопчатникъ.*

При выводахъ связи нормы и урожая у хлопчатника въ данномъ частномъ случаѣ,—нужно быть очень осторожнымъ: урожай учтенъ только 1-го сбора, 2-й былъ заваленъ снѣгомъ.

# Графикъ средней продолжительности помповъ.

Продолжительность помпа 1 секунды въ часахъ.



И слишкомъ большой интервалъ, который замѣчался при срокѣ сбора хлопчатника на различныхъ поляхъ, связываетъ намъ окончательно руки. Кромѣ того, дѣлянки хлопчатника были въ самыхъ различныхъ условіяхъ: и почвы, и обработкѣ, и времени посѣва, то-есть въ такихъ различныхъ условіяхъ, на которыя хлопчатникъ реагируетъ также чувствительно, какъ и на воду, почему изъ полученныхъ неполныхъ данныхъ и считаемъ невозможнымъ дѣлать какія-либо выводы.

#### *Люцерна.*

Норма въ 738 куб. саж. дала урожай сухого сѣна въ 625 пуд. Урожай въ 233 пуд. дала норма 454 куб. саж., почти наименьшая изъ нормъ. Люцерники были различныхъ возрастовъ и урожай обуславливается еще и этимъ обстоятельствомъ, помимо нормы.

#### *Виноградники.*

Изъ учета урожая сырого винограда съ двухъ сосѣднихъ дѣлянокъ видимъ, что лишнія 8—9 куб. саж. въ нормѣ увеличили урожай на 24 пуда.

Дѣлянка № 6 — норма 399,70 куб. с.—ур. 574 пуд.  
" № 7 — " 391,10 " " — " 550 "

Съ остальныхъ дѣлянокъ урожай учитывался въ сухомъ состояніи—изюмъ. Но такъ какъ въ изюмъ попала только часть урожая, остальная, съѣденная въ сыромъ видѣ, не подверглась учету, то и пускаться въ разсужденіе о связяхъ урожая и нормъ не приходится.

#### *Кунжутъ.*

Урожай въ 45 пудовъ съ десятины получился съ дѣлянки, у которой наивысшая оросительная норма=593 куб. с. Паденіе нормы на 376,40 куб. саж. даетъ минимумъ и въ урожай, понизивъ его на 37,55 пуд. съ десятины.

#### **Режимъ полива.**

##### *Продолжительность полива.*

Разсмотримъ таблицу 180 и черт. № 33 «средней продолжительности полива 1 десятины въ часахъ.

Таблица 180.

Средняя продолжительность полива 1 десятины в часахъ.

Культура.	№№ поливовъ.	Продолжительность пол. 1 дес. въ часахъ.	Средній день полива.	Культура.	№№ поливовъ.	Продолжительность пол. 1 дес. въ часахъ.	Средній день полива.
Хлопчат.	1	14,98	28.VI	Просо . . .	Пр.	12,83	11.VI
	2	14,50	18.VII		1	16,49	30.VI
	3	13,34	11.VIII		2	11,98	15.VII
	4	10,24	4.IX				
Лю черна .	1	14,94	3.VI	Бахчи . . .	1	7,08	26.VI
	2	11,47	10.VII		2	8,19	14.VII
	3	14,31	27.VII		3	6,66	1.VIII
	4	11,58	22.VIII		4	5,92	10.VIII
Оз. пшен. .	Пр.	26,03	30.VII	Виноград.	1	8,19	12.VI
	1	9,12	19.V		2	9,83	10.VII
Яр. пшен. .	1	14,57	19.V	Кунжутъ .	Пр.	6,42	18.V
	2	10,76	10.VI		1	16,02	10.VII
Овесъ . . .	1	10,74	12.V	Джугара .	2	16,62	3.VIII
	2	10,41	3.VI		Пр.	14,06	18.V
					1	8,45	16.VI
				2	6,25	13.VII	



У *хлопчатника* продолжительность всего проходит первый поливъ; необходимо 14,98 часовъ, чтобы полить одну десятину, оно и понятно: до конца іюля (время этого полива) почва успѣваетъ, за жаркій мѣсяцъ лѣта, изрядно понизить % влажности и напоить ее до сыта послѣ этого требуется порядочно времени. Второй поливъ продолжается почти столько же, что и первый, такъ какъ испареніе влаги почвой идетъ еще въ концѣ іюня и іюля мѣсяцевъ весьма эгергично: необходимо 14,5 час. чтобы пополнить запасъ воды въ почвѣ. Уже 3-й поливъ проходитъ менѣе продолжительно—13,34 часа; четвертый же поливъ заканчивается въ 10,24 ч., такъ какъ за августъ и часть сентября потребность почвы въ водѣ уже падаетъ, растеніе меньше потребляетъ. Подтвержденіемъ этого служатъ и поливные нормы хлопчатника, которыя, какъ мы уже видѣли раньше, падаютъ постепенно отъ первого полива къ послѣднему.

*Люцерна.* Первый поливъ идетъ также продолжительно, какъ и у хлопчатника—14,94 час.; но время для 2-го полива падаетъ до 11,47 час.; слѣдуетъ замѣтить, что этотъ поливъ происходитъ передъ укосомъ люцерны и туземцы не уменьшаютъ поливку. 3-й поливъ опять идетъ продолжительно, поднимаясь до 14,31 час., —убравши сѣно, туземцы обильно поливаютъ поле; 4-й и 5-й поливки проходятъ быстрѣе: до 11,48 и 10 час.

Связь съ поливной нормой (групповой) прямая.

*Озимая пшеница.* Для полива десятины озимой пшеницы требуется 9,12 час. Уплотненная сильно почва подъ пшеницей препятствуетъ свободному проникновенію воды въ почву и поливъ кончается скоро. На взрыхленной же почвѣ, какъ на примѣръ, на хлопчатникѣ—вода впитывается долго, что мы видимъ и на поливъ пашни подъ посѣвы озимой пшеницы, когда грубо вспаханная и глыбистая почва можетъ «напоить» себя только въ продолженіе 26,03 часовъ, поглотивъ за одинъ поливъ 264,5 куб. саж.

*Овесъ.* Про него можно сказать то же, что и пшеницу, такъ какъ продолжительность полива та же, и причины, обуславливающія это,—тѣ же.

*Просо.* Предпосѣвный поливъ тянется 12,83 часа. Второй дольше—16,49 час., но третій поливъ сокращается до 11,98 час. на десятину.

*Яровая пшеница.* Потребность воды въ первомъ поливъ у яровой пшеницы громадна: 208,3 куб. саж. на десятину, которая и дается почвѣ въ 14,57 часовъ. 2-й поливъ поглощаетъ меньше воды—и протекаетъ скорѣе—10,76 час.

*Бахчи.* Скорость полива происходит въ силу особенности культуры: широкія гряды и между ними борозды-арыка, которыя и заполняются при поливкѣ водой. Это и даетъ возможность десятину бахчи полить во время отъ 7 до 5,92 час.

*Виноградники.* Высокія гряды и глубокія борозды между ними, заполняемые водою, требуютъ для полива 1 десятины 8,19—9,83 часовъ.

*Кунжутъ.* Предпосѣвный поливъ 1 десятины прошелъ весьма быстро въ 6,42 час. въ силу большого секунднаго расхода—56 литровъ. Остальные поливы шли нормально, потребовавъ 16,02—16,62 час. на десятину.

#### *Поливная единица.*

Единицей, принятой у насъ при вычисленіяхъ поливной струи, служить секундолитръ (1 русскій литръ въ секунду).

Размѣръ поливной струи зависитъ отъ количества воды, какъ въ магистральномъ каналѣ, какъ и отводѣ и на колебаніяхъ ея отражаются колебанія горизонта всей воды въ магистраль.

Въ интересахъ хозяевъ, чтобы поливная струя была больше: скорѣе заканчивается поливъ, затягивать который въ большинствѣ случаевъ нѣтъ ни смысла, ни цѣли. Конечно, не говоримъ про максимумъ струи: она дастъ непроизводительный поливъ, почва не успѣваетъ впитывать всей быстро идущей воды. Но и минимальная струя не только задерживаетъ поливъ, но и непроизводительно теряетъ воду испареніемъ; желаніе дать почвѣ большее насыщеніе медленной струей, все равно достигается самой культурой: поливная струя, вступивъ на поле, при входѣ же распыляется и разсѣивается маленькими струйками.

Изъ таблицы 181 средняго поливного расхода въ секундолитрахъ и черт. № 34 видимъ, что этотъ расходъ колебался въ большинствѣ случаевъ между 33 и 56 секундолитровъ, имѣя весьма рѣдкія (единичныя) отклоненія до 72 и 27 литровъ.

Указанную поливную единицу въ предѣлахъ 33 и 56 литровъ при данныхъ условіяхъ слѣдуетъ считать нормальной, такъ какъ поливъ происходилъ при такихъ условіяхъ всегда успѣшно и скоро. Въ таблицѣ 182, сопоставляя двѣ рядомъ помѣщенныя графы 2-ю и 3-ю,—видимъ въ большинствѣ случаевъ обратную зависимость поливной единицы и продолжительности полива десятины. Чѣмъ больше поливная струя, тѣмъ короче нужно время, чтобы полить ту же десятину.

# Графикъ среднего полвнного расхода.

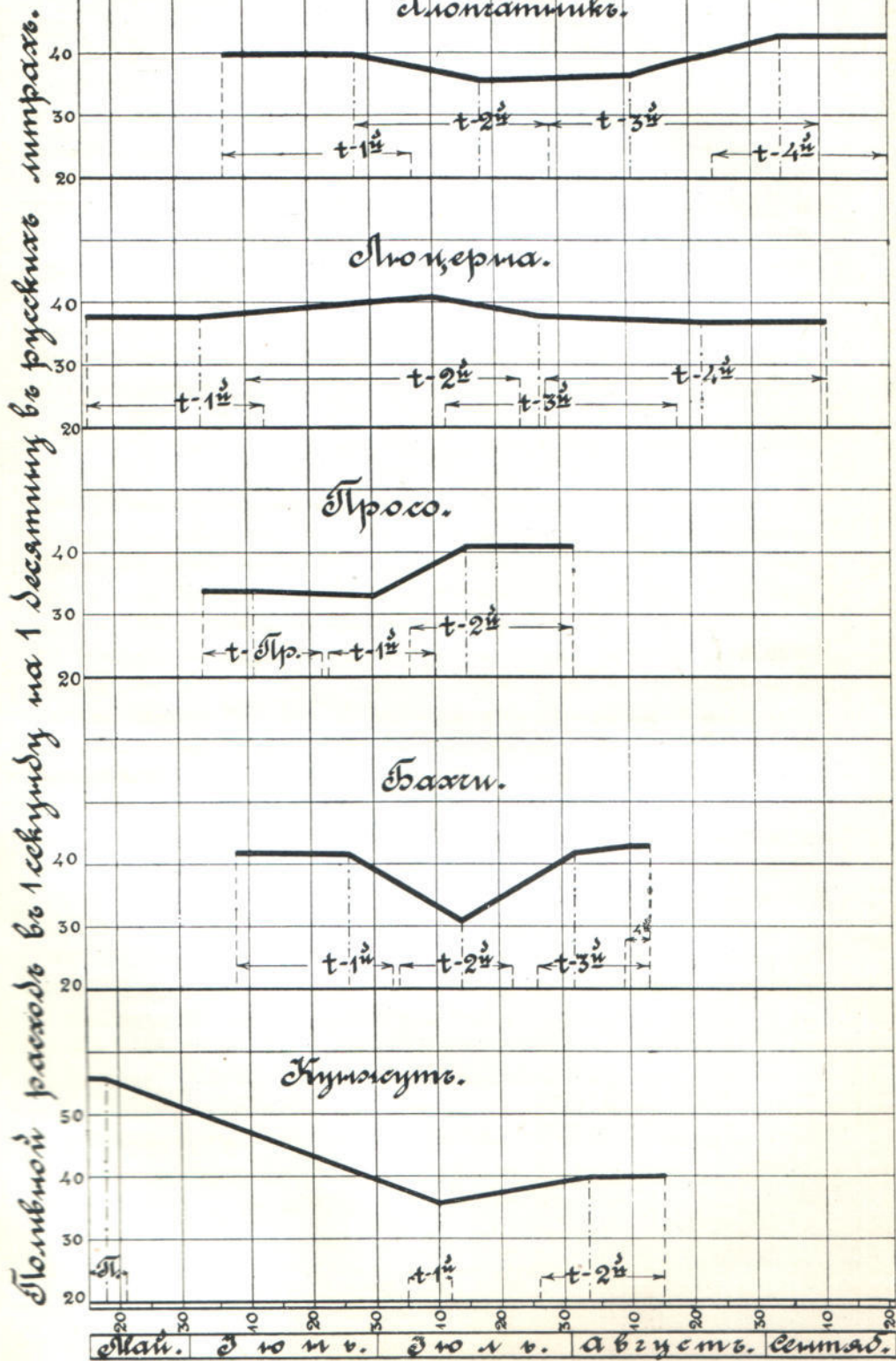


Таблица 181.

Средній поливной расходъ въ секундолитрахъ.

Культура.	№№ поливовъ.	Средн. поливная единица въ секундолитрахъ.	Средній день полива.	Культура.	№№ поливовъ.	Средн. поливная единица въ секундолитрахъ.	Средній день полива.
Хлопчат. .	1	40	28.IV	Просо . . .	Пр.	34	11.VI
	2	36	18.VII		1	33	30.VI
	3	37	11.VIII		2	41	15.VII
	4	43	4.IX				
Люцерна .				Бахчи . . .	1	42	26.VI
	1	38	3.VI		2	31	14.VII
	2	41	10.VII		3	42	1.VIII
	3	38	27.VII		4	43	10.VIII
Оз. пшен. .				Виноград. .	1	36	12.VI
	4	37	22.VIII		2	33	10.VII
Яр. пшен. .	Пр.	33	30.VII	Кунжутъ .	Пр.	56	18.V
	1	49	19.V		1	36	10.VII
Овесъ . . .	1	41	19.V	Джугара .	2	40	3.VIII
	2	39	10.VI		Пр.	72	18.V
	1	56	12.V		1	65	16.VI
	2	48	3.VI		2	27	13.VII

Таблица 182.

Определение наивыгоднѣйшей величины поливной площади при существующихъ условіяхъ.

КУЛЬТУРА.	№№ поливовъ.	Поливная единица $p$ въ секундирахъ на 1 дес.	Продолжительность полива 1 дес. въ часахъ %.	Поливная норма $m$ на 1 десят. въ кв. саж.	Наивыгоднѣйшая (средняя) велич. поливной площ. $\mu = \frac{m}{p \cdot \%}$ дес.	Величина поливной площ. дѣйстви. въ десятинахъ.	
						Maximum.	Minimum.
Хлопчатникъ. . . . .	1	40	14,98	201,4	1,07		
	2	36	14,50	161,4	1,16		
	3	37	13,34	142,2	1,25		
	4	43	10,24	161,8	0,98		
Среднее. . . . .	—	—	—	—	1,12	2,00	0,25
Люцерна. . . . .	1	38	14,94	240,8	0,85		
	2	41	11,47	158,9	1,07		
	3	38	14,31	157,8	1,24		
	4	37	11,58	157,9	0,98		
	5	40	10,61	135,4	1,13		
Среднее. . . . .	—	—	—	—	1,05	6,00	0,25
Озимая пшеница. . . . .	Пр.	33	26,03	264,5	1,17		
	1	49	9,12	146,6	1,10		
Среднее. . . . .	—	—	—	—	1,14	5,00	0,25
Яровая пшеница . . . . .	1	41	14,57	208,3	1,03		
	2	39	10,76	155,9	0,97		
Среднее. . . . .	—	—	—	—	1,00	5,00	0,38

Продолженіе.

КУЛЬТУРА.	№№ поливовъ.	Поливная единица въ секундо-литрахъ на 1 дес.	Продолжитель-ность полива 1 дес въ часахъ $\lambda$ .	Поливная норма $m$ на 1 десят. въ кв. саж.	Наивыгоднѣйшая (средняя) велич. поливной площ. $\mu = \frac{m}{\lambda}$ дес.	Величина по-ливной площ. дѣйствит. въ десятинахъ.	
						Maxi-mum.	Mini-mum.
Овесь. . . . .	1	56	10,74	189,1	1,14		
	2	48	10,41	173,9	1,03		
	Среднее. .	—	—	—	—	1,09	3,07
Просо . . . . .	Пр	34	12,83	117,3	1,34		
	1	33	16,49	111,0	1,76		
	2	41	11,98	120,6	1,47		
	3	27	13,30	132,0	0,98		
Среднее. .	—	—	—	—	1,39	1,75	0,13
Бахчи . . . . .	1	42	7,08	140,9	0,76		
	2	31	8,19	113,6	0,80		
	3	42	6,66	144,7	0,81		
	4	43	5,92	111,9	0,82		
Среднее. .	—	—	—	—	0,80	0,50	0,06
Виноградникъ . . . . .	1	36	8,19	100,9	1,05		
	2	33	9,83	99,1	1,18		
Среднее. .	—	—	—	—	1,12	1,00	0,13
Кунжутъ . . . . .	Пр.	56	6,42	114,7	1,13		
	1	36	16,02	168,2	1,23		
	2	40	16,62	115,2	2,08		
Среднее. .	—	—	—	—	1,48	1,38	0,13
Джугара . . . . .	Пр.	72	14,06	362,4	1,01		
	1	65	8,45	198,3	1,00		
	2	27	6,15	60,1	1,01		
Среднее. .	—	—	—	—	1,01	0,25	0,13

*Величина дѣлянки.*

При разбивкѣ полей подѣ орошеніе весьма важно знать ту наивыгоднѣйшую площадку, на которую и надо разбить поле.

Въ данномъ случаѣ, какъ у насъ въ таблицѣ 182 и черт. № 35, «наивыгоднѣйшей величины поливной площади», размѣръ ея выразился нѣсколько болѣе 1 десятины. При чемъ при вычисленіи въ формулу поставлены не наивыгоднѣйшія значенія поливной струи, а тѣ, которыя были наблюдаемы въ дѣйствительности, такъ что «наивыгоднѣйшія» величины площадокъ слѣдуетъ скорѣе называть «вычисленными должными» при данныхъ условіяхъ. Туземцы стараются разбить свои поля на площадки весьма мелкія, несмотря на сравнительную горизонтальность, которую они придаютъ всему полю. Размѣръ подобныхъ дѣлянокъ, обособленныхъ земляными валками, у нихъ колеблется отъ  $\frac{1}{10}$  десятины; чаще встрѣчаемъ  $\frac{1}{8}$  и  $\frac{1}{4}$  десят.

**З а к л ю ч е н і е .**

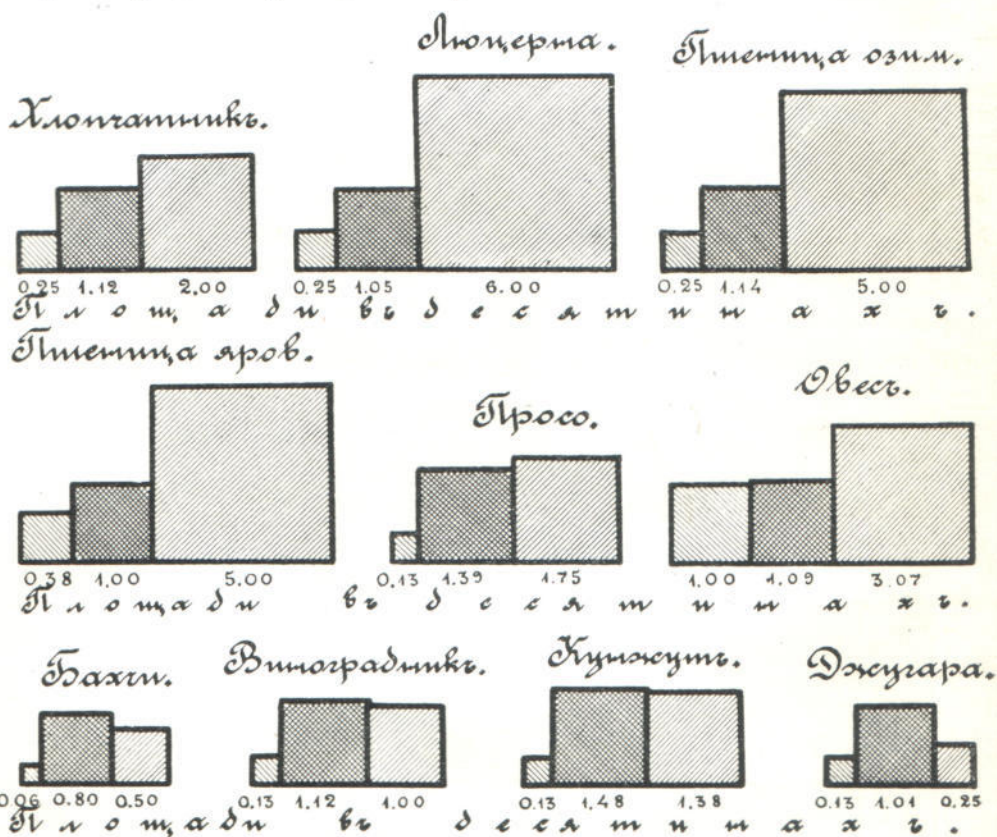
Разнообразіе культуръ, которое вмѣщаетъ въ себѣ Зеравшанскій оазисъ, придаетъ всей долинѣ Зеравшана причудливо-роскошный видъ. Пробѣгая по ней, вы встрѣчаете и безбрежный бархатисто-зеленый коверъ рисовъ, и уходящія далеко къ предгорьямъ и взбѣжавшія на нихъ золотистыя волны пшеницы и ячменя; роскошную тѣнь и прохладу садовъ, скрывающіе незатѣйливыя сѣрыя хижины творца всей жизни долины—туземца, съ закаленнымъ терпѣніемъ, священной любовью къ землѣ, желѣзнымъ упорствомъ въ тяжеломъ трудѣ подѣ раскаленнымъ зноемъ южнаго солнца и съ кротостью въ душѣ. Мимо васъ пробѣгаютъ поля—дѣтя самого Солнца—хлопчатника съ пушистой бѣлизной своихъ раскрытыхъ коробочекъ; густой лѣсъ листвы и стволовъ джугары; маяющая коня вкусная зелень обширныхъ пространствъ люцерны, испещренныхъ лиловыми головками цвѣтовъ; распластанныя по землѣ кусты виноградниковъ, съ тяжелыми плотными гроздьями. И всюду журчитъ вода арыковъ; временами слышите могучій ревъ самого Зеравшана, виновника всей теперешней жизни оазиса.

Вода здѣсь все, и надо только пожелать, чтобы расходowanіе и пользованіе этимъ драгоцѣннымъ благомъ было поставлено правильно и рационально, а для этого необходимо наравнѣ съ широкимъ изученіемъ существующаго водопользованія заняться и изученіемъ пріемовъ и нормъ должнаго оптимальнаго водопользованія.

*В. Смирновъ.*

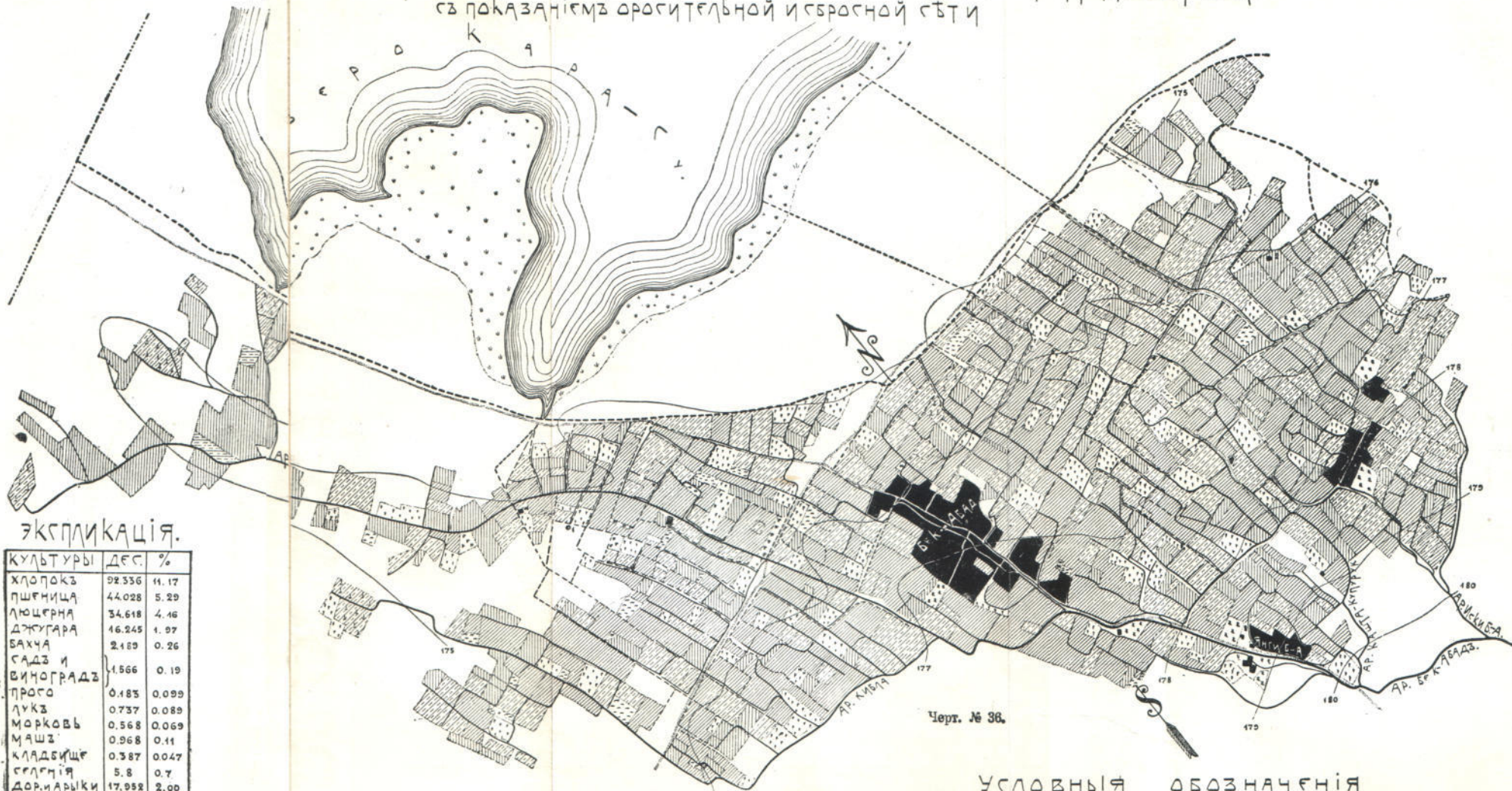
# Трасерикъ

величину поливныхъ площадей культуръ при существующихъ условияхъ водопользованія,





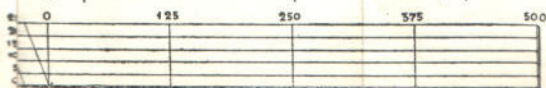
ПЛАНЪ  
 РАЙЗСЛѢДОВАНІЯ ФАКТИЧЕСКАГО ОРОСИТЕЛЬНОГО МОДУЛЯ ВЪ 1914 Г.  
 НА ЗЪ БѢК-АБАДСКАГО О-ВА, МАХРАМСКОЙ ВОЛ., КОКАНДСК. У. ФЕРГАНСКОЙ ОБЛ.  
 СЪ ПОКАЗАНІЕМЪ ОРОСИТЕЛЬНОЙ И СБОРОСНОЙ СЪТ И



ЭКСПЛИКАЦІЯ.

КУЛЬТУРЫ	ДЕС.	%
хлопокъ	92.336	11.17
пшеница	44.028	5.29
люцерна	34.618	4.46
джугара	16.245	1.97
бахча	2.189	0.26
сады и виноградъ	1.566	0.19
просо	0.183	0.023
лука	0.737	0.089
марковь	0.568	0.069
мяшъ	0.968	0.11
кладбище	0.387	0.047
селенія	5.8	0.7
дорожки	17.952	2.00
необработ.	530.102	63.3
озеро	84.00	10.1
всего	831	100

ШТАБЪ ВЪ 0.01 САЗ. 125 САЗ.



УСЛОВНЫЯ ОБОЗНАЧЕНІЯ

- |           |           |          |            |               |
|-----------|-----------|----------|------------|---------------|
| хлопокъ   | бахча     | джугара  | необработ. | арыки } орос. |
| пшеница   | виноградъ | камышъ   | садоцъзъ   | скважины      |
| люцерна   | просо     | кладбище | горизонт.  | дороги } ж.   |
| паръродш. | лука      | сады     | селенія    |               |

**Материалы по изучению фактического оросительного модуля и водопользования на землях Бекъ-Абадскаго о-ва, въ Кокандскомъ уѣздѣ, Ферганской обл. въ 1914 г.**

**Общій обзоръ района.**

Фактической гидромодуль въ условіяхъ туземнаго поливного хозяйства въ Ферганской области изучался, главнымъ образомъ, на земляхъ кишлаковъ Иски, Кичкина и Катта-Бекъ-Абадъ, входящихъ въ Бекъ-Абадское сельское общество, и, въ очень незначительной степени, на земляхъ кишлака Канибадама Кокандскаго уѣзда, къ Канибадамскому же участку принадлежатъ и вышеуказанныя три кишлака Бекъ-Абадскаго общества, Махрамской волости. (Планъ участка работъ см. черт. № 36). Территорія района работъ, составляя всего около 830 десятинъ, изъ которыхъ только 100 десятинъ принадлежитъ кишлаку Канибадаму, расположена приблизительно въ 10 верстахъ почти на югъ отъ ст. «Мельниково», Ср.-Аз. ж. д., и въ 7 верстахъ на юго-западъ отъ Канибадама, расположеннаго, въ свою очередь, въ 7 верстахъ на юго-востокъ отъ той же желѣзнодорожной станціи. Эти данныя взаимнаго положенія района работъ и кишлака Канибадама даютъ возможность сужденія объ координатахъ интересующаго насъ района, для котораго таковыхъ непосредственно не имѣется, для Канибадама же эти координаты слѣдующіе: широта— $40^{\circ} 19' 22'' 66$ , долгота— $40^{\circ} 6' 1'' 80$  къ востоку отъ Пулково и высота надъ уровнемъ моря 1240 футовъ. По отношенію къ орошеннымъ землямъ Ферганской долины участокъ работъ составляетъ незначительный % ихъ, окаймленный то сужающейся, то расширяющейся лентой этихъ земель параллельно горамъ, ограничивающимъ долину съ юга. Не составляя, такимъ образомъ, какого-либо исключенія среди орошенныхъ земель Ферганы, районъ работъ по своимъ почвеннымъ, климатическимъ, агрикультурнымъ и прочимъ условіямъ является типичнымъ по крайней мѣрѣ для Кокандскаго

уѣзда, представляя по устройству поверхности равнину съ главнымъ уклономъ по направленію, параллельному оси мульды, т.-е. съ востока на западъ и второстепеннымъ—по направленію отъ склоновъ горъ, т.-е. на сѣверъ.

Въ почвенномъ отношеніи обследованный участокъ не представляетъ большого разнообразія въ смыслѣ физическихъ свойствъ почвы; хотя туземцы и различаютъ земли 1-го, 2-го и 3-го сортовъ, по существу же всѣ эти земли являются продуктами культивированія разной степени «шуровъ» пухлыхъ солончаковъ, составляющихъ большую часть почвъ не обрабатываемыхъ еще въ настоящее время земель Ферганской долины. Дѣло въ томъ, что увеличеніе площади культурныхъ земель здѣсь шло постепенно въ направленіяхъ какъ къ горнымъ склонамъ, такъ и къ оси мульды, почему земли, граничащія съ современными солончаками, какъ болѣе молодыя, оказываются худшими—3-го сорта, и чѣмъ дальше къ ядру культурныхъ земель, тѣмъ почва лучше—земли 2-го и 1-го сортовъ. Естественный шуръ—тяжелые суглинки съ близкими къ поверхности солеными грунтовыми водами и высыхающіеся послѣ смачиванія въ крупные и крѣпкіе комки. Внесеніемъ изъ года въ годъ на поля арычныхъ наносовъ, состоящихъ главнымъ образомъ, изъ песка, почва дѣлается все болѣе и болѣе рыхлой, а благодаря окруженію полей дренажными арыками, почва постепенно съ каждымъ поливомъ все болѣе и болѣе выщелачивается, и грунтовые воды опрѣсняются, отсюда ясно, что чѣмъ раньше почва попала подъ обработку и посѣвы, тѣмъ она будетъ лучше; итакъ, туземцы по мѣрѣ накопленія своихъ силъ и средствъ настойчиво и съ успѣхомъ отвоевываютъ у солончаковъ новыя земли, увеличивая культурную площадь въ сторону средней линіи долины. Наша бѣглая характеристика почвъ, собственныхъ культурной полосѣ Ферганы и знакомство съ тѣми методами, которыми туземцы увеличиваютъ культурныя площади, были бы не полны, если бы мы не коснулись почвъ съ другой стороны ядра культурныхъ земель, т.-е. по направленію къ горамъ: чѣмъ ближе къ подножью горъ, тѣмъ склоны крыльевъ долины дѣлаются круче, и потому естественно ожидать, что здѣсь отложатся болѣе крупные несомые водой продукты разрушенія горъ и тѣмъ по своему внѣшнему виду, структурѣ и даже физическимъ свойствамъ они будутъ ближе къ породамъ, слагающимъ эти горы; дѣйствительно, верхній, ближайшій къ горамъ поясъ культурныхъ земель состоитъ изъ тѣхъ же суглинковъ съ включеніемъ крупныхъ частицъ—еще не разложившихся горныхъ породъ, слой этотъ незначительной мощности, и сейчасъ же подъ

нимъ подпочва галечникъ, безусловно отлично дренирующій и выщелачивающій почву, и потому здѣсь нѣтъ оснований опасаться образованія солонцевъ, а слѣдовательно и нѣтъ необходимости принимать предупредительныя мѣры въ видѣ, напримѣръ, дренажныхъ канавъ вокругъ полей, напротивъ, приходится бороться съ излишней дренирующей способностью почвы, чего туземцы съ успѣхомъ достигаютъ кольматированіемъ своихъ новыхъ полей арычными наносами, напуская на нихъ воду, которая, просачиваясь въ подпочву, оставляетъ на полѣ заключавшіяся въ ней взвѣшенные частицы, или же, такъ же, какъ и въ случаѣ тяжелыхъ почвъ, только съ противоположной цѣлью, внося эти наносы на свои поля искусственно, такимъ образомъ, туземцы расширяютъ площадь по направленію къ горамъ.

Только что описанныхъ почвъ въ предѣлахъ района работъ нѣтъ, нашли же мы нужнымъ коснуться ихъ, дабы ярче иллюстрировать, насколько поучительно веденіе туземцами поливного хозяйства и уходъ за орошаемыми землями. Почвы нашего района лучшихъ или худшихъ качествъ, въ зависимости, какъ мы уже сказали, отъ степени и времени обработки, однородны генетически и минералогически: тяжелые суглинки, мощностью 30—40 сотокъ, съ подпочвой изъ водоноснаго иловатаго песка, причемъ самый верхній пахотный слой, благодаря внесенію песчаныхъ арычныхъ наносовъ, болѣе легкій и рыхлый.

Въ климатическомъ отношеніи районъ работъ, благодаря своему почти центральному положенію въ долину, будетъ типиченъ, и даже для болѣе обширной территоріи, въ силу того, что климатическіе факторы вообще менѣе измѣнчивы, чѣмъ почвенные.

Для Ферганской долины въ предѣлахъ Ходжентскаго, Кокандскаго и Скобелевскаго уѣздовъ это положеніе особенно справедливо, принимая во вниманіе географическое положеніе и орographicкое строеніе этой части долины, въ подтвержденіе же справедливости нашего положенія достаточно сравнить метеорологическіе элементы за 1905 и 1906 годы, приведенные въ статистическомъ обзорѣ Ферганской области за 1906 г. такихъ пунктовъ, какъ Скобелевъ и Опъ, изъ которыхъ послѣдній лежитъ надъ уровнемъ моря почти въ два раза выше перваго, эти элементы, несмотря на столь громадную разницу въ положеніи, достаточно близки для заключеній объ идентичности климата перечеисленныхъ районовъ Ферганской долины. Основываясь на метеорологическіе данныя для Скобелева<sup>1)</sup>, мы должны сказать,

<sup>1)</sup> Другихъ, болѣе близкихъ къ району работъ, въ моментъ составленія отчета не имѣлось.

что климатъ Ферганы континентальный, съ вѣтрами различныхъ направленій, главнымъ образомъ зимой и весной (наибольшая повторяемость сѣвернаго вѣтра) и, кромѣ того, въ концѣ весны и въ лѣтніе мѣсяцы дуетъ особенно сухой и теплый юго-западный вѣтеръ, сильно изсушающій атмосферу и почву; среднее количество атмосферныхъ осадковъ около 160 м/м., выпадающихъ преимущественно зимой, а затѣмъ весной и осенью и почти отсутствующихъ лѣтомъ; средняя годовая температура около  $+13^{\circ}$  Ц. и, наконецъ, безморозный періодъ продолжается отъ начала марта до начала октября.

#### Населеніе и с.-х. техника.

Населеніе обслѣдованныхъ кашлаковъ, какъ и вообще зрошаемыхъ равнинныхъ площадей Ферганской области, составляютъ сарты, трудолюбивый народъ и большіе мастера по орошенію земель, уходу за ними, съ крѣпко установившимися обычаями веденія поливного хозяйства, но въ высшей степени инертныхъ ко всякимъ нововведеніямъ въ этой области, несмотря на очевидное ихъ преимущество: до сихъ поръ земля обрабатывается въ ручную древнимъ омачемъ, малой и кетменемъ; также въ ручную и съ помощью домашнихъ животныхъ собирается и обрабатывается урожай полей, въ хозяйствахъ не установлены сѣвообороты, типъ сельскаго хозяйства интенсивный. Все можетъ быть, что косность населенія объясняется его бѣдностью, ему не на что завести совершенныя орудія для обработки земли, въ большинствѣ случаевъ мелкое землевладѣніе его въ такихъ орудіяхъ не нуждается, почти полное отсутствіе общественныхъ, духовныхъ и проч. запросовъ оставляютъ ему массу времени для тщательной, но медленной обработки и уходу за своими полями, ежегоднымъ внесеніемъ на нихъ дешеваго удобренія, какъ, напримѣръ, арычные наносы, а иногда и навозъ, тщательной и многократной обработкой почвъ, оставленіемъ, черезъ нѣкоторые промежутки, на годъ или два своихъ полей подъ паромъ, поддерживаются производительныя силы земли. Очевидно, что для поддержанія силъ земли и хозяйства только что указанныя мѣропріятія далеко не достаточны: слишкомъ частое оставленіе подъ паромъ невыгодно, а часто вслѣдствіе малоземелья и невозможно, арычные наносы—удобреніе весьма невысокой марки; навоза по причинѣ малоскотности хозяйствъ обычно не хватаетъ, другія минеральныя и органическія удобренія неизвѣстны или недоступны по дороговизнѣ; съ другой стороны, такъ же безспорно, что какъ бы почва ни была богата и сильна, она истощается, между тѣмъ, посѣщая

культурные орошенные районы края, можно замѣтить, что изъ года въ годъ преобладающая часть территоріи бываетъ обработана и засѣяна, въ достаточной мѣрѣ при этомъ вознаграждая труды землевладѣльцевъ; такое поддержаніе силъ земли и хозяйствъ достигается, главнымъ образомъ, плодосмѣномъ, понятіе о которомъ у туземцевъ безусловно существуетъ, а польза и необходимость котораго населеніемъ ясно сознается, за неимѣніемъ данныхъ мы не можемъ привести здѣсь примѣровъ принятыхъ въ районѣ порядковъ смѣны культуръ, но утверждаемъ, на основаніи личныхъ впечатленій и изъ бесѣдъ съ туземцами, существованіе нѣкоторыхъ опредѣленныхъ плодосмѣновъ, въ которыхъ оставленіе земли подъ паромъ—желанный элементъ и примѣняется при малѣйшей возможности, а не только по необходимости, напримѣръ, по недостатку воды, какъ утверждаютъ нѣкоторыя литературныя данныя. Для описываемаго участка, какъ и для многихъ другихъ районовъ Ферганы, это совпаденіе причинъ—чистая случайность, ибо имѣются мѣста, гдѣ поливной воды избытокъ, а поля все-таки подъ паромъ оставляются, и только необходимость, мы утверждаемъ, заставляетъ туземцевъ отказываться отъ этого мѣропріятія, столь необходимаго въ такихъ примитивныхъ, какъ туземныя, формахъ сельскаго хозяйства.

Характеристика района работъ по опредѣленію фактическаго модуля была бы далеко не полной и недостаточной для нашихъ окончательныхъ выводовъ, если бы мы прошли мимо описанія техники воздѣлыванія и ухода за культурами, ихъ распредѣленія по площади, общихъ условій орошенія и техники водопользованія, ибо всѣ эти факторы имѣютъ громадное вліяніе на величину изучаемаго нами модуля орошенія, и въ достаточной степени различаются между собой въ разныхъ мѣстностяхъ.

Въ отчетномъ году на обрабатываемой и орошенной площади, мѣрою 193,46 десятинъ изъ всего количества земель, вошедшихъ въ районъ работъ Бекъ-Абадскаго и Канибадамскаго обществъ (810 десятинъ) произрастали: хлопчатникъ, пшеница, люцерна, джугара, бахчи, сады, виноградники, машь, лукъ, морковь и просо, распредѣленные слѣдующимъ образомъ (см. табл. 183 на стр. 338).

Въ дѣйствительности посѣвную площадь слѣдуетъ считать больше приведенной здѣсь на количество десятинъ, бывшихъ подъ пшеницей, такъ какъ почти всѣ поля послѣ пшеницы были засѣяны машемъ на зеленый кормъ домашняго скота и только на площади въ 0,97 десятины машь былъ высѣянъ (первой культурой) для сбора зерна.

Таблица 183.

Существующій составъ поливаемыхъ культуръ.

КУЛЬТУРА.	Площадь въ десяти- тинахъ.	% состав. культуръ.
Хлопчатникъ . . . . .	92,34	47,7
Пшеница . . . . .	44,03	22,8
Люцерна . . . . .	34,62	17,9
Джугара . . . . .	16,25	8,4
Бахчи . . . . .	2,19	1,1
Садъ и виноградникъ . .	1,57	0,8
Машъ . . . . .	0,97	0,5
Лукъ . . . . .	0,74	0,4
Морковь . . . . .	0,57	0,3
Просо . . . . .	0,18	0,1
Итого . . . . .	193,46	100%

Изъ приведенной таблицы 183 видно, что промышленное значеніе и сельско-хозяйственную ситуацію могутъ характеризовать только первыя четыре культуры, всѣ же прочія воздѣлываются или для домашнихъ нуждъ и самое большое могутъ имѣть значеніе въ мѣстномъ товарообмѣнѣ, очевидно, такое распредѣленіе оказывается наиболѣе подходящимъ въ условіяхъ района. Сообразно такому значенію культуръ соотвѣтствуетъ и то вниманіе, которое удѣляетъ земледѣлецъ каждой изъ нихъ, что выражается степенью подготовки полей, ухода за ними и снабженія ихъ водой; отсюда ясно, что на расходы поливной воды, главнымъ образомъ, вліяютъ, во-первыхъ, эти четыре культуры, во-вторыхъ, всѣ вмѣстѣ бахчи, машъ и лукъ, нуждающіяся въ большихъ количествахъ поливной воды и занимающія въ общемъ 2,8% площади района; кромѣ того, нужно считаться съ тѣмъ, что машъ въ качествѣ второй культуры послѣ пшеницы занимаетъ солидную площадь, которую, хотя и мало, а приходилось орошать. Расходами воды на всѣ остальные культуры можно пренебречь по причинамъ или незначительности площади подъ ними, напимѣръ, морковь и

просо, или небольшой потребности въ водѣ, напримѣръ, сады и виноградники.

Только что изложеннымъ намѣченъ тотъ путь, которымъ можно подойти къ вопросу объ опредѣленіи режима орошенія площади района и чѣмъ по преимуществу обусловливается дѣйствіе оросительной системы его.

Далѣе эта таблица не можетъ не поразить сравнительно небольшимъ для центра хлопководства въ краѣ, какимъ является Ферганская долина, процентомъ площади подъ хлопчатникомъ. Объяснить это явленіе можно, во-первыхъ, недостаткомъ воды, чѣмъ, между прочимъ, отличается весь Раватскій районъ Исфаринской системы, и, во-вторыхъ, возможно, что населеніе, не надѣясь на благопріятныя для хлопка климатическія условія, дабы не остаться ни съ чѣмъ, увеличиваетъ площади посѣвовъ другихъ, менѣе требовательныхъ, и болѣе надежныхъ культуръ—за счетъ хлопчатника.

Въ виду того, что техника воздѣлыванія разныхъ культуръ туземцами въ Туркестанскомъ краѣ достаточно освѣщена многими литературными данными, мы здѣсь не будемъ останавливаться на этомъ вопросѣ для каждой изъ культуръ, ибо въ районѣ описываемыхъ работъ, такъ же, какъ и на всемъ пространствѣ хлопковаго района Туркестана, посѣву цѣнныхъ культуръ предшествуетъ многократная вспашка и бороньба почвы, злаковыя, въ данномъ случаѣ пшеница, по преимуществу высѣваются озимыя, послѣ которыхъ поля занимаются обычно машемъ, морковью, а иногда подъ просо, риса и др.

Нижеприводимая вѣдомость (таблица 184) съ данными ухода за культурами, фазъ ихъ развитія даетъ намъ достаточное представленіе о формахъ ухода. Оставляя подробное разсмотрѣніе этой вѣдомости до выясненія рентабельности поливныхъ нормъ въ зависимости отъ урожая, теперь мы остановимся лишь на данныхъ ея по культурѣ хлопчатника, какъ наиболѣе освѣщенной работами и представляющей въ районѣ по сравненію съ другими мѣстами своеобразныя особенности: посѣвы его недружны и продолжаются съ 15 марта по 19 мая, причеиъ 47 зарегистрированныхъ случаевъ посѣвовъ распределены по мѣсяцамъ слѣдующимъ образомъ:

Мартъ . . . . .	10 случаевъ . . . . .	26,1%
Апрѣль . . . . .	21 „ . . . . .	44,7 „
Май . . . . .	16 „ . . . . .	29,2 „
<hr/>		
Итого . . . . .	47 случаевъ . . . . .	100%



Таблица 184.

№№ дѣлянокъ.	Обработка.									Фазы развитія.				
	Всѣлка весен- ная.	Боронованіе.	Посѣвъ.	1-е мотыженіе.	2-е мотыженіе.	3-е мотыженіе.	Прорѣживаніе.	Полка.	Всѣлка осенняя.	Входы.	Цвѣтеніе.	Созрѣваніе.	Раскрытіе короб.	Сборъ урожая.
Х л о п ч а т н и к ъ .														
1	15.III	15.III	15.III	25.V	5.VI	20.VI	25.V	25.V	1.XI	25.III	15.VI	20.VII	20.VIII	10.X
3	15.III	17.III	18.III	8.V	18.V	28.V	19.V	19.V		3.V	15.VI	13.VII	1.IX	11.X
5	15.III	17.III	18.III											
7	15.III	17.III	18.III	25.V	5.VI	20.VI	26.V	27.V		28.III	15.VI	25.VII	25.VIII	8.X
8	5.IV	17.III	18.IV	14.V	24.V	10.VI	24.V	25.V		28.IV	1.VII	1.VIII	15.IX	
11	9.V	13.V	14.V	16.VI	28.VI	10.VII	28.VI	28.VI		26.V	25.VI	10.VII	15.IX	
16	15.IV	22.IV	25.IV	25.V	10.VI	8.VII	10.VI	10.VI		15.V	1.VII	10.VIII	1.IX	
17	15.III	17.III	18.III	23.V	8.VI	18.VI	8.VI	8.VI		3.V	15.VI	10.VIII	10.IX	
18	15.V	17.V	17.V	14.VI	24.VI		25.VI	25.VI		2.VI	1.VII	25.VII	15.IX	
21	8.V	8.V	9.V	1.VI	10.VI	10.VII	12.VII	12.VII		21.V	21.VI	7.VII	7.IX	
22	15.IV	17.IV	17.IV	10.V	25.V		25.V	25.V		28.IV	15.VI	15.VII	10.IX	
23	15.IV	17.IV	17.IV	23.V	3.VI	14.VI	4.VI	4.VI		7.V	1.VII	1.VIII	1.IX	
24	10.IV	10.IV	10.IV	25.V	1.VI		1.VI	1.VI		25.IV	15.VI	12.VIII	28.IX	
26	15.III	17.III	18.III	18.IV	8.V		8.V	8.V		3.IV	15.VI	6.VIII	15.IX	
27	15.IV	17.IV	18.IV	28.V	8.VI		29.V	29.V		18.V	15.VI	1.VII	10.VIII	1.X
28	15.IV	17.IV	18.IV	28.V	8.VI		29.V	30.V		18.V	15.VI	1.VII	1.VIII	5.X
30	15.IV	17.IV	18.IV	18.V	28.V	4.VI	28.V	28.V		3.V	15.VI	10.VIII	10.IX	2.X
31	10.IV		15.IV	15.V			16.V			27.IV	15.VI	20.VII	20.IX	
33	1.V	3.V	3.V	19.V	9.VI	19.VI	19.VI	19.VI		12.V	15.VII	12.VIII	23.IX	
34	15.IV	16.IV	16.IV	15.V	25.V		24.V	24.V		1.V	25.VI	15.VIII	15.IX	
35	10.V	12.V	12.V	20.VI	10.VII	18.VIII	8.VII	9.VII		7.VI	1.VII	15.VIII	10.IX	15.X
36	10.V	12.V	12.V	20.VI	10.VII	18.VII				7.VI	25.VI	15.VII	10.IX	

Продолженіе.

№№ дѣлянокъ.	Обработка.								Фазы развитія.				Сборъ урожая.	
	Вспаха весенняя.	Борованіе.	Посѣвъ.	1-е мотыженіе.	2-е мотыженіе.	3-е мотыженіе.	Прорѣживаніе.	Полка.	Вспаха осенняя.	Всходы.	Цвѣтеніе.	Созрѣваніе.		Раскрытіе короб.
85	12.V	12.V	12.V	5.VI	13.VI	23.VI	13.VI	14.VI		22.V	10.VI	25.VII	10.IX	14.X
37	10.V	11.V	12.V	12.VI	10.VII	18.VIII	10.VIII	11.VIII		7.VI	25.VI	15.VIII	10.IX	
38	10.IV	11.IV	12.IV	25.V	1.VI	17.VI	2.VI	3.VI		25.IV	15.VI	1.VIII	1.IX	10.X
42	3.IV	3.IV	4.IV	19.V	9.VI	19.VII	12.VI	19.VI		4.V	15.VII	20.VIII	10.IX	
45	2.IV	3.IV	4.V	1.V	19.VI	19.VI	19.VI	19.VI		4.V	15.VII	20.VIII	10.IX	
46	2.IV	3.IV	4.IV	19.V	9.VI	19.VI	19.VI	19.VI		4.V	15.VII	20.VIII	10.IX	
47	15.III	19.III	25.III	15.V	1.VI					5.V	25.VI	20.VIII	25.IX	
50	10.V	11.V	11.V	5.VI	15.VI	1.VII		15.VI		25.V	15.VII	1.VIII	10.IX	
51	15.IV	17.IV	18.IV	27.V	7.VI	23.VI	7.VI	8.VI		7.V	20.VII	15.VIII	15.IX	
55	25.IV	27.IV	28.IV	22.V	3.VI	12.VI	3.VI	3.VI		12.V	10.VI	15.VIII	10.IX	
57	20.IV	21.IV	21.IV	27.V	3.VI	14.VI	3.VI	4.VI		7.V	15.VI	15.VII	1.VIII	
60	1.V	3.V	3.V	3.VI			3.VII	4.VII		15.V	15.VII	5.VIII	15.IX	16.X
62	2.IV	2.IV	2.IV	18.IV	23.IV	28.IV	24.IV	25.IV		10.IV	10.VI	1.VIII	15.IX	15.X
63	6.V	7.V	8.V	8.VI	18.VI	8.VII	1.VII	2.VII		18.V	20.VI	25.VIII	5.IX	12.X
64	20.III	21.III	21.III	16.IV	21.IV	28.IV				6.IV	5.VI	15.VIII	5.IX	
66	1.V	2.V	2.V	2.VI	17.VI	27.VI	17.VI	17.VI		17.V	17.VII	15.IX	25.IX	4.X
68	1.IV	3.IV	3.IV	4.V	14.V	4.VI	14.VI	14.VI						
69	15.III	15.III	15.III	5.VI	20.VI	10.VII				5.IV	25.VI	1.VIII	15.IX	
70	15.III	17.III	18.III	3.V	14.V					18.IV	25.VI	25.VIII	20.IX	
71	15.IV	16.IV	17.IV	15.V	25.V	5.VI	25.V	25.V		5.V	17.VI	1.VIII	1.IX	
74	15.V	16.V	16.V	21.VI	1.VII	12.VII	2.VII	2.VII		6.VI	28.VII	15.IX	25.IX	3.X
76	15.IV	18.IV	19.IV	15.V	1.VI	15.VI	1.VI	2.VI		5.V	25.VI	15.VII	15.IX	



Если мы примемъ за ранніе—посѣвы въ мартѣ, нормальные—въ апрѣлѣ и поздніе—въ маѣ и еще то обстоятельство, что продолжительность нормального срока принята въ 30 дней, то дѣлается очевиднымъ равномерное распредѣленіе посѣвовъ по срокамъ, т. е. весь посѣвный періодъ приходится считать нормальнымъ для данного района, обусловливаемый мѣстными причинами для выясненія которыхъ прежде всего вспомнимъ процентное соотношеніе площадей подъ главными культурами и будемъ имѣть въ виду, что ирригаціонный періодъ здѣсь начинается только со 2 мая. Владѣльцы, предполагающіе, кромѣ хлопчатника, высѣивать джугару, бахчи и лукъ и имѣющіе еще поля съ люцерной и пшеницей, которыя должны быть политы немедленно съ началомъ ирригаціоннаго срока, стремятся освободить себя къ этому времени, и потому высѣиваютъ хлопчатникъ частью въ мартѣ, когда почва еще достаточно влажна послѣ зимы, частью же, опасаясь заморозковъ, переносятъ посѣвы хлопчатника на апрѣль, рассчитывая еще на возможные въ этомъ мѣсяцѣ дожди; на этотъ же мѣсяць переносятъ посѣвы хлопчатника и чистые хлопководы, опасаясь въ случаѣ позднихъ посѣвовъ—осеннихъ утренниковъ, нѣкоторые же владѣльцы этой категоріи, опасаясь засушить свой хлопокъ, посѣвами въ апрѣлѣ, и, считая, очевидно, необходимымъ предпосѣвный поливъ или немедленный поливъ за посѣвомъ, сѣютъ хлопокъ въ маѣ, т. е. когда уже имѣется въ системѣ вода.

Соотвѣтствіе этого порядка условіемъ района подтверждается между прочимъ и сроками фазъ развитія хлопчатника; изъ нихъ наиболѣе важно созрѣваніе и результаты сборовъ урожаявъ: созрѣваніе майскихъ посѣвовъ, отстоящихъ отъ мартовскихъ на 2 мѣсяца, отстаетъ отъ нихъ не болѣе, какъ на 15 дней, а часто и совпадаетъ, тоже слѣдуетъ сказать относительно и срока сборовъ урожаявъ, хотя этотъ послѣдній вообще очень часто зависитъ совершенно отъ постороннихъ причинъ. Зависимость урожайности отъ сроковъ посѣвовъ видна изъ нижеприводимой таблицы среднихъ величинъ, изъ всѣхъ наблюденныхъ для каждаго изъ періодовъ, гдѣ мы апрѣльскій періодъ уже именуемъ среднимъ и считаемъ его отъ 10 числа этого мѣсяца, такъ какъ до этого времени естественную влажность почвы можно принимать идентичной съ такой мартовской:

Ранній	изъ 16 случаевъ	— 80,0 пуд.
Средній	„ 15 „	— 78,5 „
Поздній	„ 16 „	— 86,0 „

Отсюда мы видимъ, что на урожаи время производства посѣвовъ не оказало слишкомъ замѣтнаго вліянія, т.-е. и въ этомъ смыслѣ весь посѣвный періодъ, въ зависимости отъ средней урожайности, можно считать нормальнымъ. Съ другой стороны, хотя и слабо, недостатокъ влаги въ почвѣ въ апрѣлѣ сказался: минимальный средній урожай палъ на апрѣльскіе посѣвы; разсмотрѣніе отдѣльныхъ случаевъ приводитъ къ болѣе опредѣленному заключенію о неблагопріятности апрѣля для посѣвовъ: случаи минимальныхъ урожаевъ приходятся на посѣвы этого мѣсяца.

Въ районѣ практикуются посѣвы хлопчатника расбросной и рядовой и никогда грядковый или джоячный; уходъ за нимъ въ періодъ вегетаціи обычный: производятся 2—3 мотыженія, предшествуемыхъ, иногда сопровождаемыхъ поливами, прорѣживаніе и полка; всѣ эти работы находятся въ зависимости отъ другихъ полевыхъ работъ земледѣльца.

О всѣхъ прочихъ культурахъ, за неимѣніемъ достаточныхъ данныхъ, ограничиваемся нижеслѣдующими указаніями: культура джугары въ значительной степени сходна съ хлопчатникомъ, люцерна держится до 8 лѣтъ, давая въ годъ 3—4 съема, морковь, бахчи и лукъ сѣются всегда на джоякахъ, изъ нихъ морковь обыкновенно является второй культурой по пшеницѣ, такими же культурами служатъ въ районѣ машъ, сѣющийся въ разбросъ, и просо, культивирующееся такъ же, какъ и пшеница.

Сопоставленіе помѣщенной здѣсь вѣдомости съ вѣдомостью урожаевъ подтверждаетъ всѣ наши положенія и разсужденія.

### О р о ш е н і е .

Хотя поливъ въ орошаемомъ хозяйствѣ составляетъ одно изъ необходимѣйшихъ слагаемыхъ въ суммѣ работъ по уходу за культурами и является по существу работой того же порядка, мы предпочли разсмотрѣніе его выдѣлить изъ общаго описанія агрономической техники района, дабы при самостоятельномъ изложеніи этой работы имѣть возможность со всей полнотой освѣтить и охарактеризовать всѣ слагающіе и обусловливающіе элементы полива, такъ какъ приемы и способы производства поливовъ культуръ, во-первыхъ, въ разныхъ мѣстностяхъ различны и, во-вторыхъ, собственно, онъ является объектомъ и цѣлью нашихъ работъ, все же прочее—не болѣе, какъ фонъ къ картинѣ полива, и поэтому можетъ быть разсмотрѣно и описано лишь въ общихъ чертахъ. Также намъ нѣтъ необходимости подробно останавливаться на вопросѣ вообще о поливѣ культуръ, такъ какъ цѣль и

значение его въ жизни растенія и способы производства его достаточно извѣстны, замѣтимъ лишь, что въ изучаемомъ районѣ поля увлажняются периодически пускомъ на нихъ воды, затопляя сплошь всю поверхность его, или наполняя водой только борозды между грядками, на которыхъ располагаются культуры; въ томъ и другомъ случаѣ напущенная вода, задерживаясь цѣликомъ на полѣ, постепенно проникаетъ въ нижніе слои почвы, т.е. къ корневой системѣ растеній; здѣсь никогда не примѣняется способъ орошенія пропусканіемъ воды въ продолженіе нѣкотораго времени до достаточнаго увлаженія почвы, при которомъ избытокъ воды въ каждый данный моментъ сбрасывается съ поля, просто въ силу того, что эта роскошь здѣсь невозможна, вслѣдствіе недостатка воды. Кромѣ того, еще не установлено твердо преимущество того или иного способа полива, примѣръ чему—существующія опытные учрежденія въ краѣ.

Передъ изложеніемъ нашихъ наблюденій и заключеній о поливахъ и его элементахъ, мы считаемъ умѣстнымъ коснуться общихъ условій орошенія, въ виду того, что не только поливы, но и вся сельско-хозяйственная техника района съ естественнымъ источникомъ орошенія какимъ является нашъ районъ,—не болѣе, какъ результатъ приспособляемости населенія къ режиму этого источника и степени обеспеченности его водой. Оросительная сѣть обслѣдованнаго участка получаетъ воду при помощи отвода «Кара-Янтакъ», относящагося къ Раватскому району системы р. Исфары, одной изъ древнѣйшихъ системъ Ферганы и отличающейся въ нижней части, извѣстной подъ именемъ Раватскаго района, недостаткомъ воды; фактъ, уже нами отмѣченный, когда мы говорили объ общихъ условіяхъ агрономической техники района.

Этотъ же недостатокъ воды наложилъ рѣзкій отпечатокъ и на технику водопользованія, выражающійся въ установленіи строгихъ очередей поливовъ съ примѣненіемъ для измѣренія количества воды такихъ мелкихъ единицъ, какъ пайса, равная приблизительно 0,1 литр./сек., причемъ вода отпускается не на глазъ, а посредствомъ, хотя и простыхъ, но все-таки приборовъ, состоящихъ изъ кусковъ дерева съ выемкой, всегда одинаковой глубины; длина ея бываетъ различна, отсюда легко понять, что основа измѣренія этимъ приборомъ воды—длина выемки. Помимо этой мельчайшей единицы выработана цѣлая стройная система единицъ для измѣренія воды.

Кадакъ = 52 пайсамъ = 5,2 литр./сек.

Кулакъ = 16 кадакамъ = 83,2 " = 2,86 кв. ф.

Ташъ = 6 кулакамъ = 500 " = 0,05 кв. с.

Вся вода, поступающая въ оросительную сѣть, дѣлится на 12 частей, и въ каждую часть входитъ по 4 владѣльца, изъ которыхъ каждый пользуется водой 6 часовъ по очереди; слѣдовательно, одновременно пользуются водой 12 владѣльцевъ, получая каждый по  $\frac{1}{12}$  части всей воды; за сутки успѣваютъ воспользоваться водой 48 владѣльцевъ.

Кромѣ того, одинъ день въ недѣлю вода отпускается на домашнія надобности, и экстренныя потребности въ ней: наполняются хаузы, получаютъ воду почему-либо не использовавшіе свою очередь и не имѣющіе права на очередь. Назначеніе очередей, распределеніе воды и наблюденіе за правильностью ихъ и исправнымъ состояніемъ сѣти лежитъ на мирабахъ.

Переходя къ вопросу о режимѣ арыка «Кара-Янтакъ» оросительной способности его и опредѣленію общаго количества доставленной имъ воды, а также въ интересахъ правильнаго освѣщенія послѣдующихъ данныхъ о поливахъ, считаемъ необходимымъ предупредить, что едва ли всѣ наши выводы съ этой стороны о системѣ будутъ обычны и нормальны для недостаточно обезпеченнаго водой района, ибо отчетный годъ по обилію воды въ р. Исфарѣ, по заявленію туземцевъ, былъ исключительнымъ, и потому всѣ наши заключенія о системѣ съ только что указанныхъ сторонъ приходится считать подходящими для этого года; не имѣя никакого фактическаго матеріала о системѣ за прежніе года, мы принуждены отказаться отъ документальнаго подтвержденія высказаннаго положенія. Результаты наблюденій гидрометрическаго поста, установленнаго въ головѣ арыка для учета суммарнаго за сезонъ количества воды, и вычисленій на основаніи этихъ наблюденій сведены въ помѣщенную ниже вѣдомость (табл. 185) режима арыка «Кара-Янтакъ», дающую намъ въ числахъ суточныхъ колебанія стояннй горизонта, площадей живыхъ сѣчній, скоростей и секундныхъ и суточныхъ расходовъ.

Изъ таблицы 185 видимъ, что за время съ 2го мая по 14-е октября, то-есть за 166 дней, прошло въ головѣ арыка 162691,52 куб. саж., что даетъ средній секундный расходъ = 0,0113 куб. саж./сек.

= 113 русск. литр./сек.

= 3,876 куб. фут./сек.

и оросительную способность 1 русск. литр./сек. около 1,712 десятинъ (1 куб. саж. на 17120 десятинъ) или одна десятинна требуетъ 0,584 русск. литр./сек. постояннаго тока, результаты замѣчательные своей близостью къ тѣмъ того же порядка цифрамъ, которыя принимаются при проектированіи новыхъ системъ.

Таблица 185.

Режимъ арыка Кара-Янтакъ.

Числа.	Сред. стояніе гор. воды въ тыс. саж.	Площадь живого сѣч. въ кв. саж.	Средняя скорость въ сажняхъ.	Расходъ воды въ куб. саж. въ 1 сек.	Расходъ воды въ куб. саж. въ сутки	Числа.	Сред. стояніе гор. воды въ тыс. саж.	Площадь живого сѣч. въ кв. саж.	Средняя скорость въ сажняхъ.	Расходъ воды въ куб. саж. въ 1 сек.	Расходъ воды въ куб. саж. въ сутки
М а й.											
2	85	0,071	0,22	0,0155	1339,20	20	70	0,065	0,18	0,0113	976,32
3	69	0,057	0,18	0,0105	907,20	21	34	0,032	0,09	0,0028	241,92
4	66	0,055	0,18	0,0097	838,08	22	24	0,022	0,09	0,0020	172,80
5	68	0,056	0,18	0,0103	889,92	23	60	0,056	0,16	0,0088	760,32
6	63	0,052	0,17	0,0086	743,04	24	6	—	—	0,0004	30,59
7	66	0,055	0,18	0,0097	838,08	25	3	—	—	0,0001	11,40
8	57	0,047	0,15	0,0070	604,80	26	8	—	—	0,0005	48,21
9	55	0,046	0,14	0,0067	578,88	27	8	—	—	0,0005	48,21
10	57	0,047	0,15	0,0070	604,80	28	8	—	—	0,0005	48,21
11	73	0,061	0,19	0,0115	993,60	29	8	—	—	0,0005	48,21
12	60	0,050	0,15	0,0076	656,64	30	8	—	—	0,0005	48,21
13	23	0,019	0,05	0,0010	86,40	31	8	—	—	0,0005	48,21
14	8	—	—	0,0005	48,21	І ю н ъ.					
15	8	—	—	0,0005	48,21	1	8	—	—	0,0005	48,21
16	14	—	—	0,0005	48,21	2	44	0,041	0,11	0,0045	388,80
17	8	—	—	0,0005	48,21	3	44	0,041	0,11	0,0045	388,80
18	47	0,044	0,12	0,0052	449,28	4	69	0,064	0,17	0,0110	950,40
19	50	0,047	0,13	0,0058	501,12	5	78	0,073	0,20	0,0146	1261,44



Продолженіе.

Числа.		Сред. стояніе гор. воды въ тыс. саж.	Площадь живого сѣч. въ кв. саж.	Средняя скорость въ сажняхъ.	Расходъ воды въ куб. саж. въ 1 сек.	Расходъ воды въ куб. саж. въ сутки	Числа.		Сред. стояніе гор. воды въ тыс. саж.	Площадь живого сѣч. въ кв. саж.	Средняя скорость въ сажняхъ.	Расходъ воды въ куб. саж. въ 1 сек.	Расходъ воды въ куб. саж. въ сутки
6	87	0,081	0,23	0,0182	1572,48	25	67	0,062	0,17	0,0105	907,20		
7	90	0,084	0,23	0,0195	1684,80	26	79	0,074	0,20	0,0148	1278,72		
8	87	0,081	0,23	0,0182	1572,48	27	89	0,083	0,23	0,0190	1641,60		
9	100	0,093	0,26	0,0242	2090,88	28	83	0,077	0,21	0,0161	1391,04		
10	103	0,096	0,27	0,0259	2237,76	29	62	0,058	0,16	0,0092	794,88		
11	103	0,096	0,27	0,0259	2237,76	30	70	0,065	0,19	0,0121	1045,44		
12	104	0,097	0,27	0,0263	2272,32	І ю л ь.							
13	108	0,100	0,28	0,0280	2419,20	1	74	0,069	0,19	0,0130	1131,84		
14	106	0,097	0,28	0,0272	2350,08	2	74	0,069	0,19	0,0131	1131,84		
15	104	0,097	0,27	0,0263	2272,32	3	69	0,064	0,17	0,0109	941,76		
16	101	0,094	0,26	0,0247	2134,08	4	69	0,064	0,17	0,0109	941,76		
17	97	0,090	0,25	0,0226	1952,64	5	56	0,052	0,14	0,0073	630,72		
18	97	0,090	0,25	0,0226	1952,64	6	58	0,054	0,15	0,0081	699,84		
19	91	0,085	0,24	0,0203	1753,92	7	62	0,058	0,16	0,0092	794,88		
20	77	0,072	0,19	0,0136	1175,04	8	80	0,074	0,21	0,0155	1339,20		
21	69	0,064	0,17	0,0110	950,40	9	86	0,080	0,22	0,0176	1520,64		
22	75	0,070	0,19	0,0132	1140,48	10	80	0,074	0,21	0,0155	1339,20		
23	71	0,066	0,18	0,0121	1045,44	11	78	0,073	0,20	0,0146	1261,44		
24	67	0,062	0,17	0,0105	907,20	12	77	0,072	0,19	0,0136	1175,04		

Продолженіе.

						А в г у с т ь.					
Числа.	Сред. стояніе гор. воды въ тыс. саж.	Площадь живого сѣч. въ кв. саж.	Средняя скорость въ саженьяхъ.	Расходъ воды въ куб. саж. въ 1 сек.	Расходъ воды въ куб. саж. въ сутки	Числа.	Сред. стояніе гор. воды въ тыс. саж.	Площадь живого сѣч. въ кв. саж.	Средняя скорость въ саженьяхъ.	Расходъ воды въ куб. саж. въ 1 сек.	Расходъ воды въ куб. саж. въ сутки
13	65	0,061	0,17	0,0104	898,56	1	47	0,044	0,12	0,0052	449,28
14	50	0,047	0,13	0,0061	527,04	2	47	0,044	0,12	0,0052	449,28
15	54	0,050	0,14	0,0070	604,80	3	48	0,045	0,12	0,0054	466,56
16	70	0,065	0,19	0,0124	1071,36	4	33	0,031	0,09	0,0028	241,92
17	67	0,062	0,17	0,0105	907,20	5	40	0,037	0,10	0,0037	319,68
18	54	0,050	0,14	0,0070	604,80	6	80	0,074	0,21	0,0155	1339,20
19	64	0,060	0,16	0,0096	829,44	7	100	0,093	0,26	0,0242	2090,88
20	70	0,065	0,19	0,0124	1071,36	8	37	0,034	0,09	0,0032	276,48
21	60	0,056	0,16	0,0089	768,96	9	60	0,056	0,16	0,0089	768,96
22	50	0,047	0,13	0,0061	527,04	10	68	0,063	0,18	0,0114	984,96
23	60	0,056	0,16	0,0089	768,96	11	77	0,072	0,19	0,0136	1175,04
24	65	0,061	0,17	0,0104	898,56	12	68	0,063	0,18	0,0114	984,96
25	67	0,062	0,17	0,0105	907,20	13	63	0,059	0,16	0,0094	812,16
26	79	0,074	0,20	0,0148	1278,72	14	64	0,060	0,16	0,0096	829,44
27	79	0,074	0,20	0,0148	1278,72	15	54	0,050	0,14	0,0070	604,80
28	72	0,067	0,19	0,0127	1097,28	16	87	0,081	0,23	0,0186	1607,04
29	54	0,050	0,14	0,0070	604,80	17	71	0,066	0,18	0,0121	1045,44
30	50	0,047	0,13	0,0061	527,04	18	63	0,059	0,16	0,0094	812,16
31	44	0,041	0,11	0,0045	388,80	19	90	0,084	0,23	0,0193	1667,52

*Продолженіе.*

Числа.	Сред. стояніе гор. воды въ тыс. саж.	Площадь живото сѣч. въ кв. саж.	Средняя скорость въ сажняхъ.	Расходъ воды въ куб. саж. въ 1 сек.	Расходъ воды въ куб. саж. въ сутки	Числа.	Сред. стояніе гор. воды въ тыс. саж.	Площадь живото сѣч. въ кв. саж.	Средняя скорость въ сажняхъ.	Расходъ воды въ куб. саж. въ 1 сек.	Расходъ воды въ куб. саж. въ сутки
20	90	0,084	0,23	0,0193	1667,51	7	75	0,070	0,19	0,0132	1140,48
21	79	0,074	0,20	0,0148	1278,72	8	100	0,093	0,26	0,0242	2090,88
22	64	0,060	0,16	0,0096	829,44	9	100	0,093	0,26	0,0242	2090,88
23	88	0,082	0,23	0,0189	1632,96	10	75	0,070	0,19	0,0132	1140,48
24	86	0,074	0,21	0,0155	1339,20	11	100	0,093	0,26	0,0242	2090,88
25	87	0,081	0,23	0,0186	1607,04	12	100	0,093	0,26	0,0242	2090,88
26	103	0,096	0,27	0,0259	2237,76	13	97	0,090	0,25		1952,64
27	112	0,104	0,29	0,0302	2609,28	14	90	0,084	0,23	0,0195	1684,80
28	117	0,109	0,31	0,0338	2920,32	15	43	0,040	0,11	0,0044	380,16
29	109	0,101	0,29	0,0292	2522,88	16	45	0,059	0,11	0,0066	570,24
30	115	0,107	0,30	0,0321	2773,44	17	112	0,104	0,29	0,0305	2635,20
31	93	0,087	0,24	0,0209	1805,76	18	36	0,034	0,09	0,0031	267,84
С е н т я б р ь.						19	90	0,084	0,23	0,0195	1684,80
1	95	0,088	0,25	0,0217	1874,88	20	100	0,093	0,26	0,0242	2090,88
2	77	0,072	0,19	0,0136	1175,04	21	103	0,096	0,27	0,0259	2237,76
3	73	0,068	0,20	0,0133	1149,12	22	106	0,099	0,28	0,0272	2350,08
4	64	0,060	0,16	0,0097	838,08	23	27	0,025	0,06	0,0015	129,60
5	71	0,066	0,18	0,0121	1045,44	24	16	0,015	0,04	0,0006	51,84
6	65	0,061	0,17	0,0100	864,00	25	8	—	—	0,0005	48,21

Продолжение.

Числа.	Сред. стояние гор. воды въ тыс. саж.	Площадь живого сѣч. въ кв. саж.	Средняя скорость въ сажняхъ.	Расходъ воды въ куб. саж. въ 1 сек.	Расходъ воды въ куб. саж. въ сутки	Числа.	Сред. стояние гор. воды въ тыс. саж.	Площадь живого сѣч. въ кв. саж.	Средняя скорость въ сажняхъ.	Расходъ воды въ куб. саж. въ 1 сек.	Расходъ воды въ куб. саж. въ сутки
26	8	—	—	0,0005	48,21	5	16	0,015	0,04	0,0006	51,84
27	8	—	—	0,0005	48,21	6	43	0,040	0,11	0,0044	380,16
28	8	—	—	0,0005	48,21	7	50	0,047	0,13	0,0058	501,12
29	8	—	—	0,0005	48,21	8	47	0,044	0,12	0,0052	449,28
30	8	—	—	0,0005	48,21	9	46	0,043	0,12	0,0051	440,64
О к т я б р ь.						10	48	0,045	0,12	0,0054	466,56
1	8	—	—	0,0005	48,21	11	50	0,047	0,13	0,0058	501,12
2	8	—	—	0,0005	48,21	12	39	0,036	0,10	0,0036	311,04
3	8	—	—	0,0005	48,21	13	32	0,030	0,09	0,0027	233,28
4	8	—	—	0,0005	48,21	14	23	0,021	0,06	0,0012	103,68

Всего пропущено въ головѣ арыка Кара-Янтакъ за время со 2 мая по 14 октября 1914 г. (за 166 дней)—162691,52 куб. саж.

Средній секундный расходъ за это время, а слѣдовательно, и пропускная способность арыка

$$= 0,0113 \text{ куб. саж./сек.}$$

$$= 113 \text{ рус. литр./сек.}$$

$$= 3,876 \text{ куб. фут./сек.}$$

Оросительная способность = 155,04 десят., исходя изъ того, что 1 куб. фут. орошаетъ 40 десятинъ.

Въ дѣйствительности орошенной земли въ районѣ, обслуживаемой арыкомъ—193,45 десятинъ.

Отсюда видимъ, что 1 рус. литр./сек. орошаетъ—1,712 десятинъ, а на 1 десятину необходимо воды 0,584 рус. литр./сек. постоянного тока.

Иллюстрація данныхъ вѣдомости режима графиками (черт. № 37) элементовъ его заставляетъ обратить вниманіе на почти полную параллельность кривыхъ расхода скорости и горизонта воды на посту въ головѣ арыка Кара-Янтакъ, это явленіе дѣлается вполне объяснимымъ и понятнымъ, когда мы укажемъ, что въ головѣ арыка, гдѣ былъ установленъ гидрометрическій постъ, сдѣланъ каменный вододѣлитель, представляющій водосливъ съ толстой стѣнкой, скорость струи настолько велика, что на порогѣ этого водослива не осаждаются наносы, т.-е. русло постоянно, слѣдовательно, теченіе здѣсь вполне подчиняется законамъ установившагося движенія жидкости.

Какъ мы уже замѣтили, въ описываемой системѣ не практикуются поливы со сбросами воды, тѣмъ не менѣ водосборная сѣть для этой воды отлично оборудована въ видѣ дренажныхъ канавъ вокругъ полей; попадающая въ эти канавы вода собирается въ коллекторъ, ограничивающій участокъ съ сѣверной стороны, откуда она стекаетъ въ котловину на необрабатываемыхъ земляхъ, особенно обильную водой и имѣющую видъ настоящаго, довольно большого озера къ осени, гдѣтомъ это озеро почти высыхаетъ.

Оросительная сѣть состоитъ изъ арыковъ 4-хъ степеней общимъ протяженіемъ 46,7 версты, что даетъ въ среднемъ на каждую орошенную десятину около 120 пог. саж. оросительныхъ арыковъ. Распредѣленіе арыковъ по степенямъ видно изъ прилагаемой здѣсь таблицы 186.

Таблица 186.

Длина оросительной сѣти.

Арыковъ 1-й степени. . . . .	1,68	верст.
” 2-й ” . . . . .	5,05	”
” 3-й ” . . . . .	4,52	”
” 4-й ” . . . . .	35,45	”

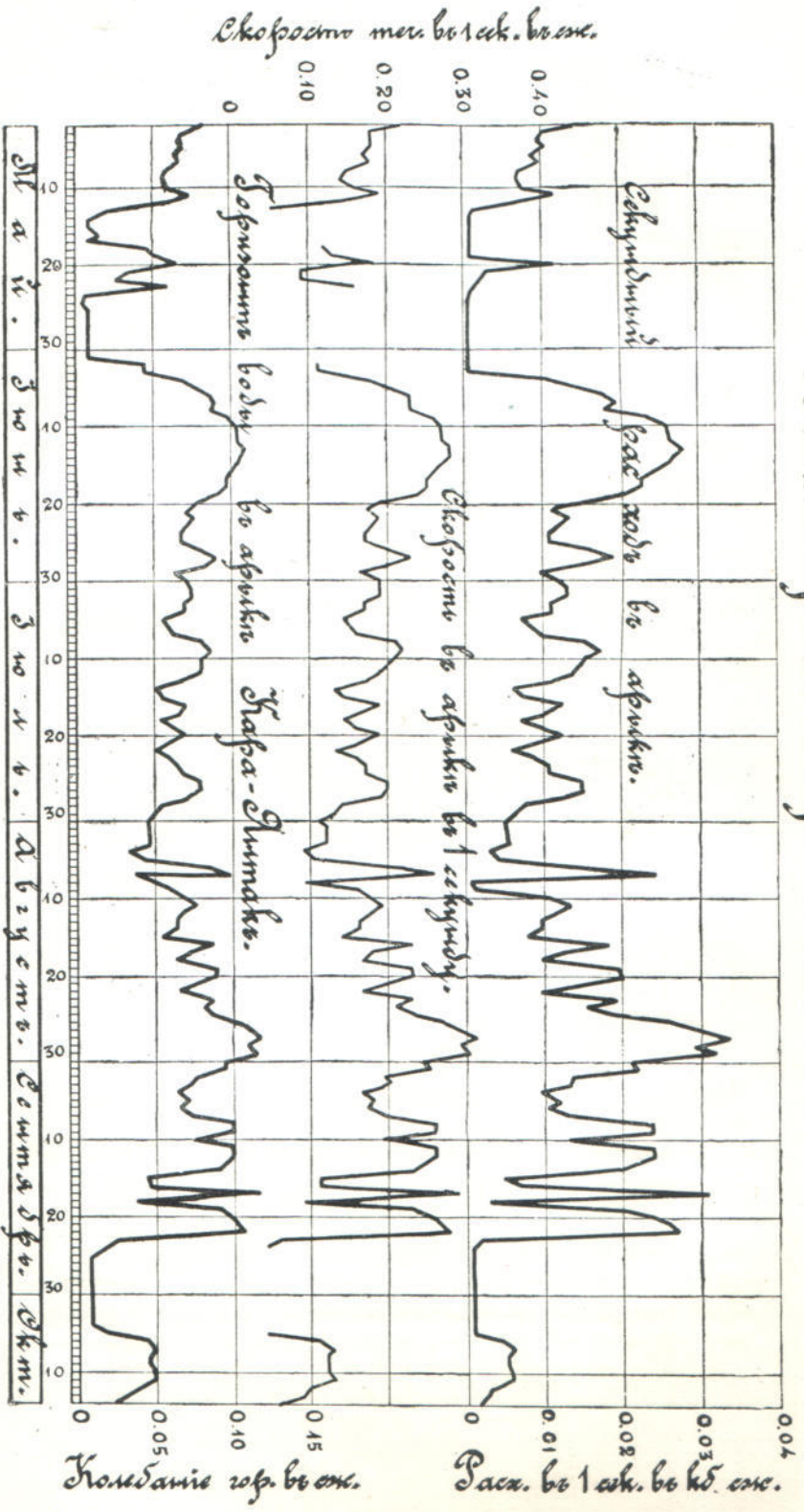
---

Всего. . . 46,70 верст.

Поливные сроки.

Однимъ изъ существеннѣйшихъ элементовъ орошенія, характеризующимъ удовлетворительное или неудовлетворительное дѣйствіе системы и совершенство организациі водопользованія—своевременная подача воды на поля, что можетъ быть установлено

# Результаты анализа Шаба-Шумакте.



наблюдениями за сроками поливовъ полей системы, съ этой цѣлью въ районѣ было зарегистрировано полей:

подъ хлопчатникомъ . . . . .	497	полей.
„ люцерной . . . . .	166	„
„ пшеницей . . . . .	182	„
„ джугарой . . . . .	143	„
„ дынями . . . . .	31	„
„ машемъ . . . . .	18	„
„ просомъ . . . . .	5	„
„ виноградниками . . . . .	3	„
„ садами . . . . .	9	„
„ морковью . . . . .	1	„
„ тыквами . . . . .	1	„
„ паромъ . . . . .	3	„
„ лукомъ . . . . .	16	„

---

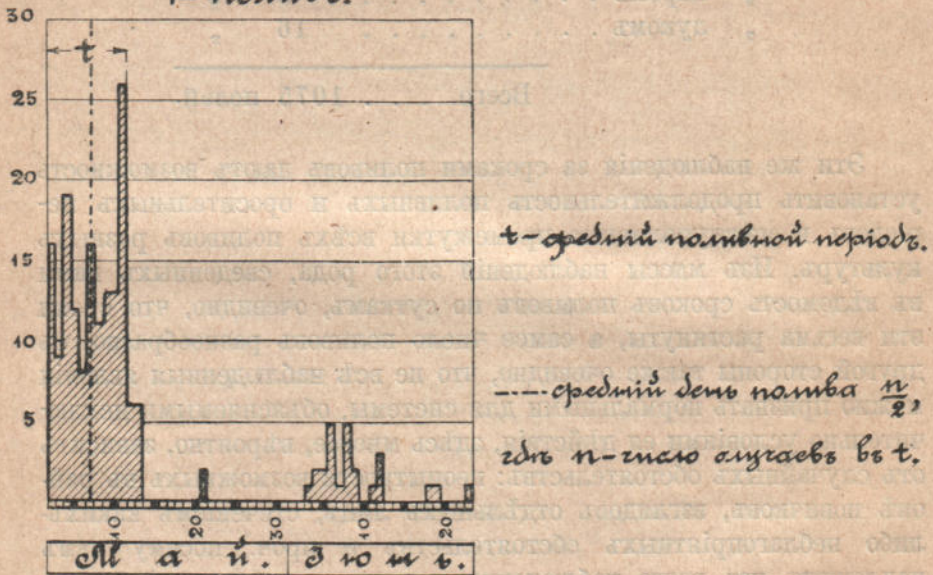
Всего. . . . 1075 полей.

Эти же наблюдения за сроками поливовъ даютъ возможность установить продолжительность поливныхъ и оросительныхъ періодовъ и междуполивные промежутки всѣхъ поливовъ разныхъ культуръ. Изъ массы наблюдений этого рода, сведенныхъ нами въ вѣдомость сроковъ поливовъ по суткамъ, очевидно, что сроки эти весьма растянуты, а самое число поливовъ разнообразно, съ другой стороны также очевидно, что не всѣ наблюденныя явленія можно признать нормальными для системы, объясняемыми исключительно условіями ея дѣйствія, здѣсь многое, вѣроятно, зависитъ отъ случайныхъ обстоятельствъ: неопытности возможныхъ въ районѣ новичковъ, взглядовъ отдѣльныхъ лицъ, стеченіемъ какихъ-либо неблагопріятныхъ обстоятельствъ и проч., посему намъ надлежитъ изъ всего наблюденнаго признать только нѣкоторое нормальнымъ и на этомъ базировать всѣ дальнѣйшіе выводы, отбросивъ все остальное; нормальнымъ же, очевидно, слѣдуетъ признать желательное и потому чаще повторяемое, на этомъ основаніи за нормальные поливные сроки мы принимаемъ средніе—промежутокъ времени, въ который изъ всѣхъ наблюденныхъ случаевъ того или иного полива произошло не менѣе 60%, промежутки времени между средними днями этихъ періодовъ для разныхъ поливовъ можно принять за средніе междуполивные сроки. За нормальное число поливовъ за сезонъ для различныхъ культуръ, примемъ только то, что не носитъ характера единичныхъ явленій

изъ всей массы ихъ; время между началомъ перваго полива и концомъ послѣдняго будемъ считать за оросительный періодъ культуры. Результаты такой обработки вѣдомости поливныхъ сроковъ мы приводимъ въ таблицѣ 187 наблюденныхъ и среднихъ сроковъ поливовъ и оросительныхъ періодовъ, достаточно обрисовывающей систему съ этой стороны, въ pendant къ ней ниже помѣщаемъ таблицу 188 средней продолжительности поливныхъ и оросительныхъ періодовъ, яркой же иллюстраціей послужатъ графики поливныхъ сроковъ, составленные для главнѣйшихъ культуръ, воздѣлываемыхъ въ районѣ (черт. №№ 38, 39, 40 и 41).

## Графики поливныхъ сроковъ пшеницы.

1<sup>я</sup> пш. в.

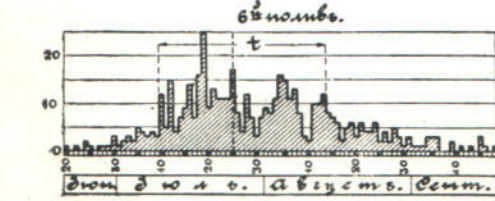
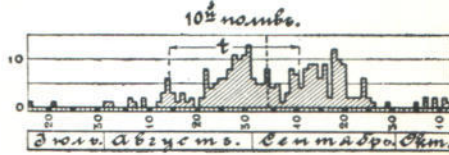
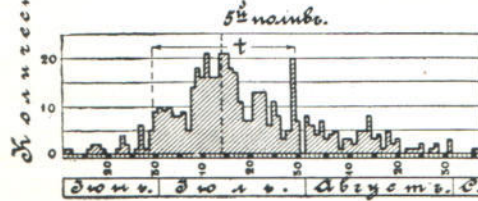
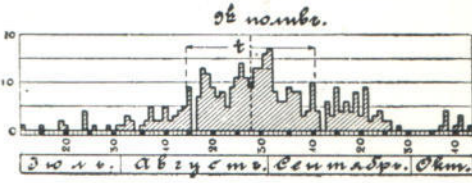
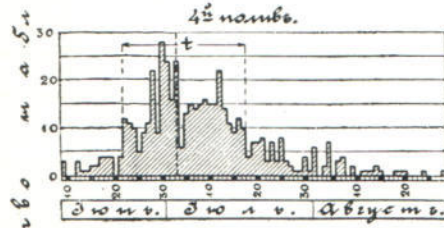
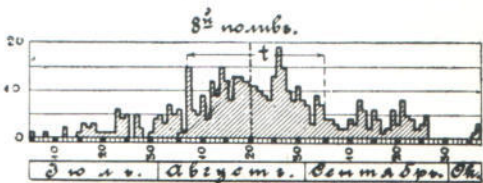
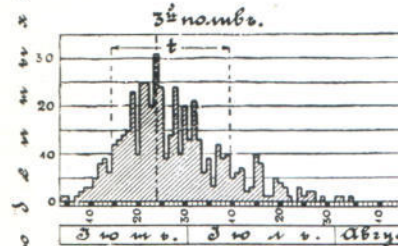
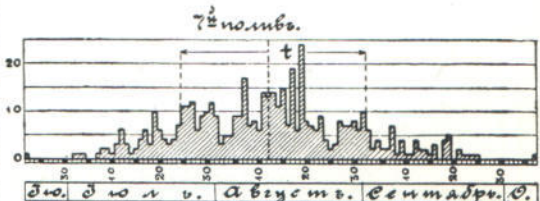
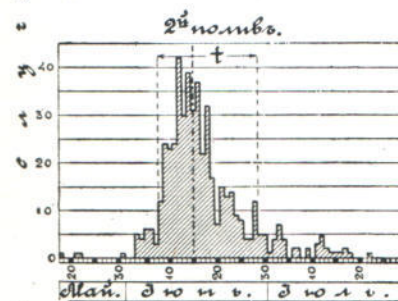
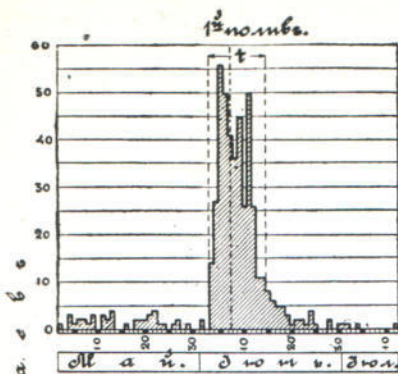


Черт. № 41.

Изъ разсмотрѣнія таблицъ 187 и 188 видимъ, что въ отношеніи поливныхъ сроковъ никакая изъ культуръ не пользуется преимущественнымъ положеніемъ, явно обрисовывается со стороны земледѣльцевъ стремленіе удовлетворить въ равной степени потребности всѣхъ культуръ. Съ появленіемъ въ арывахъ воды туземцы не стремятся полить въ первую очередь хлопчатникъ, несмотря на его большую цѣнность по сравненію съ прочими культурами, очевидно, вслѣдствіе того, что опасность засушить его



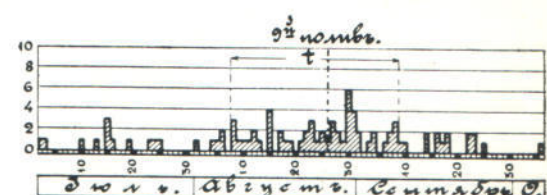
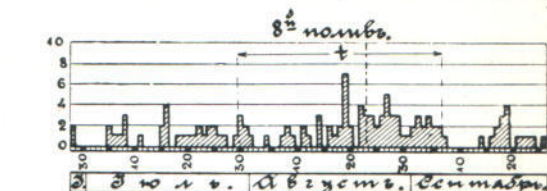
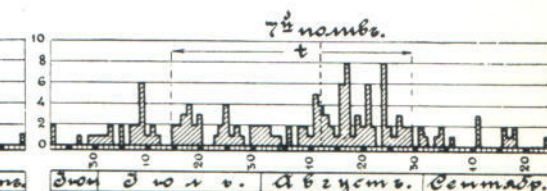
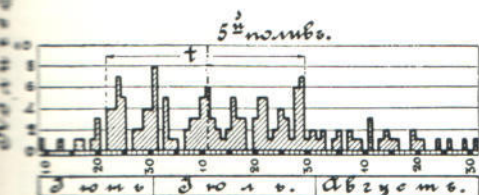
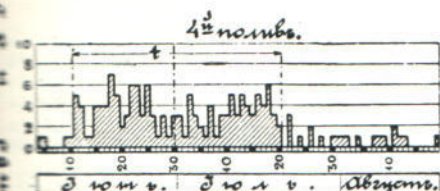
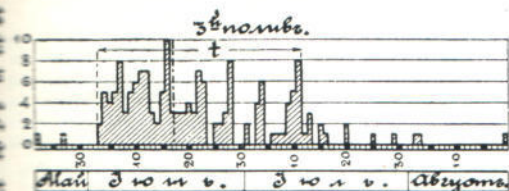
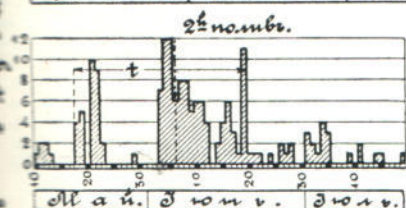
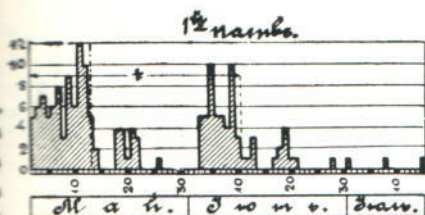
# Графики полнотных спектров хлоратиника.



t - средний полнотный период.

--- средний день полнотного периода  $\frac{m}{n}$ , где n - число суточных в т.

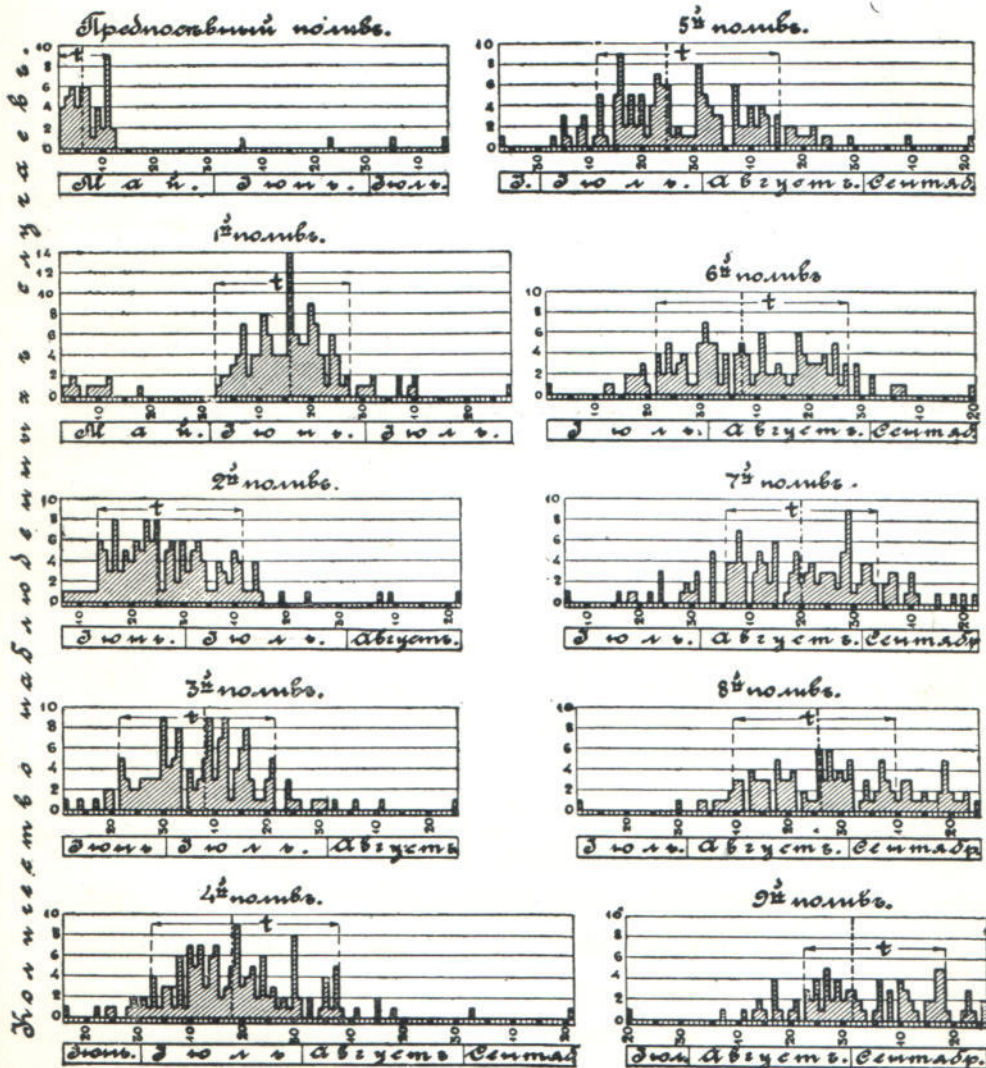
# Графики наибольших сроков пощевы.



— — — — — средний наибольший период.

- - - - - средний день наибольшего периода  $\frac{n}{2}$ , где n — число случаев в ст.

## Графики паводковых расходов в. южарн.



t — средний расход паводкового периода.

— — средний расход паводка  $\frac{1}{2}$ , где n — число суток паводка в т.

Таблица 187.

Наблюденные и средние сроки поливных и оросительных периодов культуръ.

КУЛЬТУРА.	№ поливовъ.	Наблюденные сроки поливовъ.		Число наблюдаемыхъ случаевъ полива.	Средние сроки поливовъ.		Число принятыхъ случаевъ полива	% случаевъ принятыхъ.	Средний день полива.
		Ранний.	Поздний.		Ранний.	Поздний.			
Хлопчатникъ (американскій и туземный).	Пр.	2.V	11.V	29	—	—	—	—	—
	1	2.V	12.VII	482	3.VI	14.VI	393	82	7.VI
	2	18.V	29.VII	497	8.VI	28.VI	421	85	15.VI
	3	4.VI	15.VIII	493	15.VI	9.VII	385	78	24.VI
	4	9.VI	28.VIII	492	22.VI	17.VII	370	75	3.VII
	5	11.VI	6.IX	493	30.VI	29.VII	365	74	14.VII
	6	20.VI	18.IX	491	10.VII	13.VIII	356	73	25.VII
	7	22.VI	25.IX	484	25.VII	1.IX	344	71	12.VIII
	8	5.VII	7.X	454	7.VIII	4.IX	290	64	20.VIII
	9	11.VII	13.X	377	15.VIII	10.IX	248	66	28.VIII
	10	16.VII	12.X	268	22.VIII	20.IX	213	79	4.IX
	11	13.VIII	14.X	174	29.VIII	26.IX	130	75	16.IX
	12	19.VIII	16.X	95	—	—	—	—	—
	13	9.VIII	17.X	39	—	—	—	—	—
	14	20.VIII	13.X	8	—	—	—	—	—
	15	—	29.VIII	1	—	—	—	—	—
	16	—	15.IX	1	—	—	—	—	—
17	—	26.IX	1	—	—	—	—	—	
Оросит. пер.	—	2.V	17.X	—	3.VI	26.IX	—	—	—

КУЛЬТУРА.	№№ поливовъ.	Наблюденные сроки поливовъ.		Число наблюденныхъ случаевъ полива.	Средние сроки поливовъ.		Число принятыхъ случаевъ полива.	% случаевъ принятыхъ.	Средний день полива.
		Ранний.	Поздний.		Ранний.	Поздний.			
Люцерна. . .	1	2.V	15.VII	165	2.V	10.VI	147	89	13.V
	2	10.V	19.VII	166	18.V	19.VI	132	80	6.VI
	3	22.V	19.VIII	164	3.VI	11.VII	149	91	17.VI
	4	4.VI	19.VIII	163	11.VI	20.VII	139	85	30.VI
	5	9.VI	31.VIII	160	22.VI	29.VII	123	77	11.VII
	6	17.VI	22.IX	160	1.VII	14.VIII	126	79	22.VII
	7	22.VI	24.IX	146	15.VII	29.VIII	103	71	12.VIII
	8	28.VI	26.IX	120	30.VII	6.IX	73	61	23.VIII
	9	2.VII	6.X	85	8.VIII	8.IX	53	62	26.VIII
	10	8.VII	29.IX	50	—	—	—	—	—
	11	16.VII	23.IX	28	—	—	—	—	—
	12	6.VIII	6.X	18	—	—	—	—	—
	13	13.VIII	17.X	12	—	—	—	—	—
	14	23.VIII	19.X	6	—	—	—	—	—
	15	2.IX	29.IX	3	—	—	—	—	—
	16	10.IX	16.IX	2	—	—	—	—	—
Оросит. пер. .	—	2.V	19.X	—	2.V	8.IX	—	—	—

Продолженіе.

КУЛЬТУРА.	№. №. поливовъ.	Наблюден-ные сроки поливовъ.		Число наблюден-ныхъ случаевъ полива.	Средніе сроки поливовъ.		Число принятыхъ случаевъ полива.	% случаевъ при-нятыхъ.	Средній день по-лива.
		Ранній.	Поздній.		Ранній.	Поздній.			
Пшеница . . .	1	2.V	23.VI	182	2.V	13.V	155	85	7.V
	2	8.V	3.VII	27	—	—	—	—	—
	3	18.V	19.V	2	—	—	—	—	—
Оросит. пер. .	—	2.V	3.VII	—	2.V	13.V	—	—	—
Джугара . . .	Пр.	2.V	15.VII	53	2.V	12.V	49	92	6.V
	1	3.V	28.VII	142	2.VI	27.VI	119	84	16.VI
	2	7.VI	22.VIII	143	14.VI	11.VII	125	87	25.VI
	3	11.VI	25.VIII	143	22.VI	21.VII	124	87	8.VII
	4	16.VI	21.IX	143	3.VII	7.VIII	125	87	18.VII
	5	23.VI	21.IX	142	12.VII	15.VIII	116	82	25.VII
	6	1.VII	20.IX	140	22.VII	27.VIII	118	84	7.VIII
	7	6.VII	22.IX	134	6.VIII	3.IX	97	72	20.VIII
	8	11.VII	25.IX	120	10.VIII	9.IX	84	70	26.VIII
	9	20.VII	26.IX	87	23.VIII	18.IX	64	74	1.IX
	10	17.VIII	9.X	52	—	—	—	—	—
	11	23.VIII	7.X	29	—	—	—	—	—
	12	1.IX	15.X	11	—	—	—	—	—
	13	16.IX	—	1	—	—	—	—	—
14	23.IX	—	1	—	—	—	—	—	
Оросит. пер. .	—	2.V	15.X	—	2.V	18.IX	—	—	—

Продолжение.

КУЛЬТУРА.	№№ поливовъ.	Наблюден-ные сроки поливовъ.		Число наблюден-ныхъ случаевъ полива.	Средне-сроки поливовъ.		Число принятыхъ случаевъ полива.	% случаевъ при-нятыхъ.	Средний день по-лива.
		Ранній.	Поздній.		Ранній.	Поздній.			
Бахчи . . . . .	Пр.	8.V	19.VII	12	8.V	14.VI	9	75	5.VI
	1	5.V	18.VIII	31	3.VI	3.VII	22	71	9.VI
	2	6.VI	19.VIII	31	6.VI	23.VII	27	87	23.VI
	3	14.VI	18.IX	31	14.VI	29.VII	25	81	3.VII
	4	22.VI	21.IX	31	1.VII	1.VIII	22	71	15.VII
	5	3.VII	19.IX	29	7.VII	8.VIII	19	66	19.VII
	6	6.VII	31.VIII	22	24.VII	27.VIII	19	86	10.VIII
	7	11.VII	7.IX	19	31.VII	30.VIII	16	84	14.VIII
	8	19.VII	13.IX	16	13.VIII	29.VIII	9	56	18.VIII
	9	3.VIII	21.IX	8	—	—	—	—	—
	10	11.VIII	17.IX	4	—	—	—	—	—
	11	1.IX	21.IX	2	—	—	—	—	—
12		16.IX	1	—	—	—	—	—	
Оросит. пер. . .	—	5.V	21.IX	—	8.V	29.VIII	—	—	—
Мащъ . . . . .	Пр.	4.VI	12.VII	7	4.VI	19.VI	6	86	12.VI
	1	8.VI	28.VII	18	22.VI	24.VII	14	78	8.VII
	2	11.VI	14.VIII	13	9.VII	25.VII	10	77	18.VII
	3	16.VI	23.VIII	13	19.VII	23.VIII	11	85	8.VIII
	4	23.VI	21.IX	13	15.VIII	30.VIII	8	62	21.VIII
	5	1.VII	19.IX	10	15.VIII	30.VIII	5	50	25.VIII
	6	3.VII	20.IX	4	—	—	—	—	—
	7	6.VII	28.VIII	2	—	—	—	—	—
	8	11.VII	11.IX	2	—	—	—	—	—

Продолженіе.

КУЛЬТУРА.	№№ поливовъ.	Наблюден-ные сроки поливовъ.		Число наблюден-ныхъ случаевъ полива.	Средніе сроки поливовъ.		Число принятыхъ случаевъ полива.	% случаевъ при-нятыхъ.	Средній день по-лива.
		Ранній.	Поздній.		Ранній.	Поздній.			
Машъ . . . . .	9	20.VII	19.IX	2	—	—	—	—	—
	10	22.VII		1	—	—	—	—	—
	11	12.VIII		1	—	—	—	—	—
	12	19.VIII		1	—	—	—	—	—
	13	26.VIII		1	—	—	—	—	—
	14	1.IX		1	—	—	—	—	—
	15	23.IX		1	—	—	—	—	—
Оросит. пер. . .	—	4.VI	23.IX	—	4.VI	30.VIII	—	—	—
Просо . . . . .	1	13.VI	12.VII	5					
	2	8.VII	29.VII	4					
	3	15.VII	23.VIII	4					
	4	18.VII	15.IX	4					
	5	25.VII	1.VIII	2					
	6	2.VIII		1					
	7	15.VIII   15.IX		2					
	8	25.VIII		1					
	9	30.VIII		1					
Оросит. пер. . .	—	13.VI	15.IX	—					



Продолжение.

КУЛЬТУРА.	№№ поливовъ.	Наблюден-ные сроки поливовъ.		Число наблюден-ныхъ случаевъ полива.	Средніе сроки поливовъ.		Число принятыхъ случаевъ полива.	% случаевъ при-нятыхъ.	Средній день по-лива.
		Ранній.	Поздній.		Ранній.	Поздній.			
Виноградники.	1	9.V	12.VI	3					
	2	5.VI	21.VI	3					
	3	3.VII	10.VII	3					
	4	15.VII	17.VII	3					
	5		23.VII	2					
	6		11.VIII	2					
	7		19.VIII	2					
	8		21.VIII	2					
Оросит. пер. . .	—	9.V	21.VIII	—					
Сады . . . . .	1	11.V	12.VI	9					18.V
	2	19.V	8.VII	9					9.VI
	3	3.VI	14.VII	9					16.VI
	4	11.VI	29.VII	9					1.VII
	5	16.VI	23.VII	7					8.VII
	6	24.VI	7.VIII	7					25.VII
	7	30.VI	25.VIII	7					8.VIII
	8	6.VII	28.VIII	4					
	9	9.IX	5.IX	3					
	10	16.VII	13.IX	3					
	11	11.VIII	25.IX	3					
	12	19.VIII	10.X	3					
	13	22.VIII	1.X	2					
	14		30.VIII	1					
Оросит. пер. . .	—	11.V	11.X	—					

Продолжение.

КУЛЬТУРА.	№№ поливовъ.	Наблюден-ные сроки поливовъ.		Число наблюден-ныхъ случаевъ полива.	Средние сроки поливовъ.		Число принятыхъ случаевъ полива.	% случаевъ при-нятыхъ.	Средний день по-лива.
		Ранній.	Поздній.		Ранній.	Поздній.			
Морковь . . .	1	5.VI		1					
	2	23.VI		1					
	3	3.VII		1					
	4	19.VII		1					
	5	27.VII		1					
	6	14.VIII		1					
	7	28.VIII		1					
	8	5.IX		1					
Оросит. пер. .	—	5.VI	5.IX						
Тыква. . . .	1	7.VI		1					
	2	16.VI		1					
	3	23.VI		1					
	4	1.VII		1					
	5	9.VII		1					
	6	18.VII		1					
	7	27.VII		1					
Оросит. пер. .	—	7.VI	27.VII						

Продолжение.

КУЛЬТУРА.	№№ поливовъ.	Наблюденные сроки поливовъ.		Число наблюдаемыхъ случаевъ полива.	Средние сроки поливовъ.		Число принятыхъ случаевъ полива.	% случаевъ принятыхъ.	Средний день полива.
		Ранний.	Поздний.		Ранний.	Поздний.			
Парь . . . . .	1	8.V	10.VI	3					
	2	8.VI	16.VI	2					
	3	15.VI	30.VII	2					
	4	28.VI	6.VIII	2					
	5	10.VII	24.VIII	2					
	6		5.VIII	1					
	7		20.VIII	1					
	8		28.VIII	1					
Оросит. пер. . .	—	8.V	28.VIII	—					
Лукъ . . . . .	1	2.V	8.VII	16	2.V	23.V	13	81	11.V
	2	13.V	15.VII	16	19.V	8.VI	12	75	4.VI
	3	18.V	2.VIII	16	4.VI	22.VI	12	75	13.VI
	4	31.V	12.VIII	16	10.VI	2.VII	13	81	24.VI
	5	9.VI	14.VIII	16	3.VII	16.VII	11	69	10.VII
	6	14.VI	23.VIII	16	11.VII	20.VII	9	56	14.VII
	7	17.VI	29.VIII	15	5.VIII	21.VIII	7	47	11.VIII
	8	22.VI	21.IX	13	14.VIII	3.IX	8	67	27.VIII
	9	28.VI	13.IX	7	—	—	—	—	—
	10	4.VII	13.IX	5	—	—	—	—	—
	11	5.IX	25.IX	3	—	—	—	—	—
	12		10.X	1	—	—	—	—	—
Оросит. пер. . .	—	2.V	10.X	—	2.V	3.IX	—	—	—

Таблица 188.

Средняя продолжительность поливных и оросительных периодовъ.

КУЛЬТУРЫ.	№ поливовъ.											Длина оросительнаго періода въ суткахъ.	
	Пр.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		11
	Длина поливного періода въ суткахъ.												
Хлопчатникъ . . . . .	—	12	21	25	26	30	35	39	29	27	30	29	116
Люцерна . . . . .	—	40	33	39	40	39	45	46	39	32	—	—	130
Джугара . . . . .	11	26	28	30	36	35	37	29	31	27	—	—	140
Пшеница . . . . .	—	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12
Дыни . . . . .	38	31	48	46	32	33	35	31	17	—	—	—	114
Машъ . . . . .	16	33	17	36	15	16	—	—	—	—	—	—	88
Лукъ . . . . .	—	22	21	18	23	14	10	17	21	—	—	—	125

отсутствуетъ, а стремятся вмѣстѣ съ постепеннымъ производствомъ первыхъ и вторыхъ поливовъ люцерниковъ, виноградниковъ, садовъ и первыхъ поливовъ земель подъ паромъ и предпосѣвными поливами подъ дыни,—полить пшеницу и посѣять съ производствами предпосѣвныхъ поливовъ джугару, и такъ продолжается приблизительно весь май; въ это же время производятъ посѣвы хлопчатника и въ очень незначительномъ количествѣ первые и вторые его поливы, далѣе, начиная со 2-го іюня, въ первую очередь даются первые поливы хлопчатнику, и сравнительно большее количество хлопковыхъ полей поливается въ 12 дней, на время послѣ средняго срока перваго полива остается не политыхъ первый разъ около 46 хлопковыхъ полей; вмѣстѣ ть первыми поливами хлопчатника производится уборка созрѣвшей пшеницы, далѣе, когда повидимому насущныя потребности культуръ удовлетворены, постепенно и приблизительно равномерно производятся текуція сезонныя полевая работы, исключая развѣ то, что по уборкѣ пшеницы сравнительно быстро производятся предпосѣвныя поливы и посѣвы вторыхъ послѣ пшеницы культуръ: маша,

лука и проса, внимательное разсмотрѣніе таблицъ убѣждаетъ въ справедливости изложеннаго.

Въ видѣ резюме относительно поливныхъ сроковъ можно замѣтить, что по разбираемой системѣ, наиболѣе дружно производятся первые поливы хлопчатника и пшеницы и предпосѣвные — джугары и маша, сроки послѣдующихъ поливовъ за незначительными исключениями возрастаютъ, увеличиваясь отъ 2-хъ до 3-хъ разъ по сравненію съ первыми. Поливные сроки люцерны, дынь и лука должны быть поставлены отдѣльно: они приблизительно равномѣрны, причемъ для первыхъ всегда длительны и для послѣднихъ всегда сравнительно коротки. Число поливовъ разнообразно, но за исключеніемъ случаевъ единичнаго характера, для послѣдующаго вывода оросительныхъ нормъ, модуля и коэффициента использованія—принятое нами за нормальное число поливовъ главнѣйшихъ культуръ видно изъ таблицы 189.

Таблица 189.

КУЛЬТУРА.	Принятое нормальное.		Наибольшее.		Наименьшее.		Примѣчаніе.
	Число поливовъ.	Число слу-чаевъ.	Число поли-вовъ.	Число слу-чаевъ.	Число поли-вовъ.	Число слу-чаевъ.	
Хлопчатникъ . . .	11	174	17	1	2	4	+1 означаетъ предпосѣвный поливъ.
Люцерна . . . . .	9	85	16	2	2	2	
Пшеница . . . . .	1	182	3	2	—	—	
Джугара . . . . .	9+1	87	14+1	1	4	1	
Дыни . . . . .	8+1	16	12+1	1	4	2	
Машъ . . . . .	5+1	10	15+1	1	1	5	
Просо . . . . .	4	4	9	1	1	1	
Виноградники . .	8	2	8	2	4	1	
Сады . . . . .	7	7	14	1	4	2	
Морковь . . . . .	1	1	1	1	—	—	
Тыквы . . . . .	1	1	1	1	—	—	
Паръ . . . . .	5	2	8	1	1	1	
Лукъ . . . . .	8	13	12	1	7	1	

**Поливныя и оросительныя нормы.**

Слѣдующимъ существенѣйшимъ элементомъ орошенія является количество воды, подаваемое на поля, какъ за одинъ поливъ, такъ и за весь оросительный періодъ: такъ называемыя поливныя и оросительныя нормы, съ цѣлью опредѣленія каковыхъ было избрано въ различныхъ пунктахъ системы для каждой изъ главныхъ культуръ по нѣсколько полей для постановки на нихъ учета воды; количество ихъ и число произведенныхъ учетовъ видно изъ нижеслѣдующей таблицы:

Таблица 190.

Подъ хлопчатникомъ . . .	53 поля . . .	511 полив.
„ пшеницей . . . . .	7 „ . . . . .	7 „
„ люцерной . . . . .	8 „ . . . . .	69 „
„ джугарой . . . . .	11 „ . . . . .	112 „
„ машемъ . . . . .	7 „ . . . . .	15 „
„ дынями . . . . .	1 „ . . . . .	5 „
„ лукомъ . . . . .	1 „ . . . . .	14 „
<hr/>		
Всего . . . . .	80 полей . . . . .	733 полив.

Полученныя изъ этихъ учетовъ поливной воды нормы, приведенныя уже къ десятинѣ, сведены въ таблицы 191 и 192 «поливныя и оросительныя нормы учетныхъ дѣлянокъ», причемъ въ видахъ удобства при дальнѣйшей обработкѣ этихъ матеріаловъ дѣлянки разбиты на группы въ зависимости отъ числа поливовъ каждой дѣлянки, т.-е. номеръ группы равенъ числу поливовъ и дѣлянки, получившія одинаковое число поливовъ, составляютъ одну группу.

Разматривая эти таблицы, мы не замѣчаемъ никакой закономерности въ поливныхъ нормахъ: малыя и большія поливныя нормы встрѣчаются для всѣхъ культуръ, какъ среди первыхъ поливовъ, такъ и среди послѣднихъ, и какъ среди дѣлянокъ съ большимъ числомъ поливовъ, такъ и съ небольшимъ, иначе и не могло и быть, ибо помимо того, что величина поливной нормы зависитъ отъ условій орошаемаго поля, она еще обусловливается и индивидуальными качествами и взглядами поливальщика и его доутомъ.

Поливные нормы

КУЛЬТУРЫ.	№№ делянок.	Группа.	№ № п о л и в						
			Пр.	1	2	3	4	5	6
			Поливная норма въ						
Хлопчатникъ американ.	13	17	—	67,50	42,00	38,23	58,99	64,91	78,57
	24	14	—	74,00	128,40	62,26	47,40	108,50	95,50
	5	14	—	16,80	42,20	63,02	57,10	83,10	26,20
	16	13	—	97,7	40,10	61,10	77,40	84,60	29,20
	11	13	—	33,30	41,70	71,50	65,00	60,60	111,30
	51		—	51,60	36,10	73,90	85,00	24,40	110,70
	1	12	—	74,20	35,60	32,50	40,60	30,90	62,60
	33		—	(72,0)	(59,63)	22,50	(56,33)	102,80	65,10
	34		—	59,20	48,50	62,20	79,00	58,40	(73,55)
	59		—	(72,0)	71,10	87,60	63,80	68,40	91,10
	57		—	(72,0)	124,10	56,90	41,50	65,90	88,80
	74		—	89,30	57,00	64,80	62,50	80,00	64,00
	67		—	65,20	21,50	70,00	50,60	44,60	69,70
	27	11	—	119,00	90,60	75,70	70,40	90,40	83,60
	31		—	63,70	65,90	(72,48)	47,92	49,56	(68,72)
	42		—	160,30	(61,17)	63,60	76,40	99,10	73,20
	47		—	153,10	(61,17)	62,70	72,20	55,20	53,20
	55		—	58,70	35,10	(72,48)	108,30	(67,32)	70,30
	69		—	150,60	54,80	67,90	70,60	(67,32)	82,30
	71		—	80,60	72,80	80,40	16,30	66,80	97,90
77		—	(112,29)	47,80	84,60	75,30	42,90	66,50	





КУЛЬТУРЫ.	№№ делянок.	Группа.	№ №						
			Пр.	П О Л Ш					
				1	2	3	4	5	6
Поливная норма вл									
Хлопчатникъ американ.	45	10	--	97,70	74,20	83,10	(89,40)	64,80	81,40
	46		--	(109,86)	83,50	72,00	(89,40)	69,70	64,40
	66		--	127,10	48,70	60,40	108,70	41,80	(75,94)
	68		--	94,70	97,90	100,30	85,90	48,40	44,50
	79		--	127,40	82,80	(73,02)	73,60	76,10	101,00
	61		--	102,40	(77,42)	49,30	(89,40)	68,80	88,40
	8	9	--	82,90	118,60	80,40	(79,71)	74,10	51,80
	17		--	152,80	78,50	83,90	45,70	80,60	52,60
	18		--	65,00	86,50	76,90	(79,71)	97,00	71,30
	21		--	100,30	90,00	60,10	100,60	97,80	101,40
	35		--	153,50	46,30	59,50	99,20	(92,97)	75,70
	36		--	98,70	122,70	110,90	61,20	99,70	(67,78)
	64		--	124,40	96,20	76,80	96,50	95,50	84,20
	70		--	(104,82)	64,70	123,80	75,10	106,10	59,30
	76		--	61,00	(87,94)	82,50	(79,71)	(92,97)	45,90
	22	8	--	(122,40)	81,20	99,90	124,50	118,20	120,20
	23		--	(122,40)	(93,9)	(116,25)	(128,75)	101,30	(123,15)
	30		--	132,70	113,00	(116,25)	133,00	99,30	126,30
	87		--	111,10	87,40	132,60	(128,75)	100,60	(123,15)
	26	7	--	(107,43)	90,90	(107,43)	126,40	119,20	(107,43)
	19	6	--	100,90	98,10	97,20	74,40	31,40	82,90

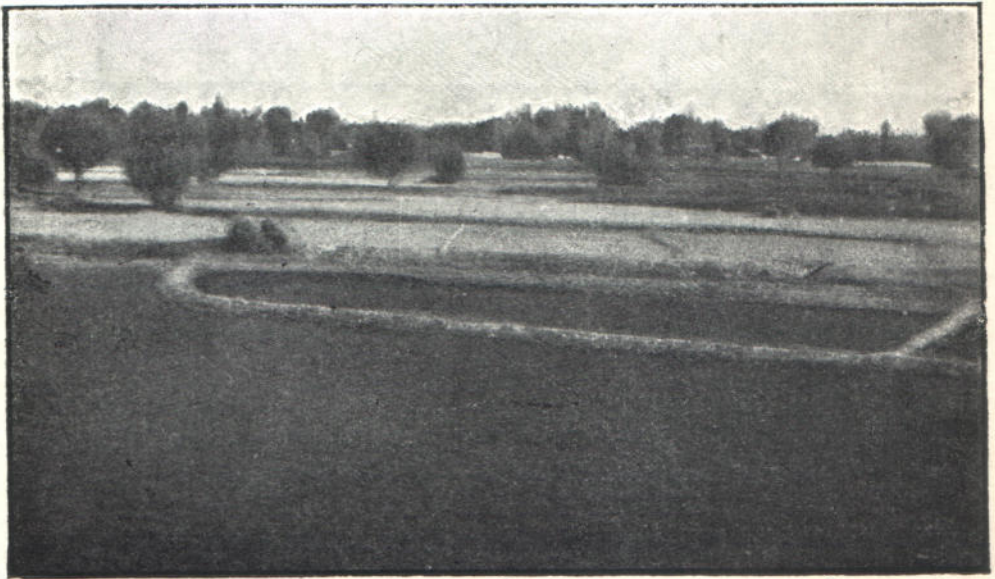
Продолженіе.

В О В Ъ.											Ороситель- ная норма въ куб. саж. на 1 дес.
7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
куб. саж. на 1 десятину.											
58,12)	111,10	(59,20)	107,90	—	—	—	—	—	—	—	826,92
44,10	76,30	38,00	(82,10)	—	—	—	—	—	—	—	729,36
63,60	55,20	52,00	41,00	—	—	—	—	—	—	—	674,44
51,90	41,30	(59,20)	60,60	—	—	—	—	—	—	—	684,70
52,70	99,20	89,40	107,40	—	—	—	—	—	—	—	912,02
73,30	79,40	57,40	93,60	—	—	—	—	—	—	—	779,42
51,90	(77,47)	72,10	—	—	—	—	—	—	—	—	688,98
99,00	96,30	75,30	—	—	—	—	—	—	—	—	764,70
127,60	53,00	87,60	—	—	—	—	—	—	—	—	738,61
114,00	72,50	70,60	—	—	—	—	—	—	—	—	807,30
112,70	60,30	84,7	—	—	—	—	—	—	—	—	784,87
83,90	95,20	79,60	—	—	—	—	—	—	—	—	819,68
93,40	59,70	(76,42)	—	—	—	—	—	—	—	—	803,12
98,80	105,30	66,80	—	—	—	—	—	—	—	—	794,72
96,50	(77,47)	74,70	—	—	—	—	—	—	—	—	698,69
84,50	81,70	—	—	—	—	—	—	—	—	—	832,60
105,20	73,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	[943,95
174,00	(69,6)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	965,15
85,20	54,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	802,80
75,40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	734,19
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	485,00

К У Л Т У Р Ы .	№№ делянок.	Группа.	№ № п о л и							
			Пр.	1	2	3	4	5	6	
				Поливная норма						
Хлопчатникъ туземный .	82	9	—	153,10	165,70	183,90	116,00	117,40	110,20	
	3	8	—	102,30	50,30	27,10	56,80	46,90	108,00	
	60	—	—	111,60	58,30	38,40	54,30	(59,85)	85,00	
	37	—	—	87,80	76,80	125,50	47,60	72,80	96,55	
	7	7	—	131,80	78,50	75,90	21,30	15,20	66,00	
	38	—	—	87,80	127,80	62,00	93,90	90,70	72,70	
	62	6	—	58,80	42,00	51,10	159,10	104,40	98,40	
	63	5	—	133,80	62,40	97,70	84,80	15,60	—	
	83	—	—	39,50	164,80	81,30	85,10	96,40	—	
	28	3	—	78,20	68,40	51,70	—	—	—	
	85	—	—	124,80	105,30	83,70	—	—	—	
Люцерна . . . . .	39	16	—	67,10	56,10	13,10	56,50	53,50	61,80	
	52	—	—	88,20	77,70	80,60	111,30	97,50	92,00	
	15	11	—	143,20	94,40	165,20	97,50	37,70	139,70	
	10	8	—	76,80	67,40	86,20	133,00	82,20	76,90	
	2	7	—	72,50	68,90	89,10	84,90	62,50	83,00	
	32	5	—	41,50	24,60	36,60	53,00	45,30	—	
	4	3	—	160,90	89,60	58,90	—	—	—	
	80	—	—	135,00	93,00	43,80	—	—	—	



Арыкъ-Сіабъ. Голова отв. Туркмена.  
(Самаркандская обл., Зеравшанская дол.).



Планировка полей подь орошеніе.  
(Самаркандская обл., Зеравшанская дол.).



Культуры	№№ делянок	Группа	№ № п о л и						
			Пр.	1	2	3	4	5	6
			Поливная норма						
Джугара . . . . .	9	12	—	132,50	215,40	87,30	86,40	76,80	48,50
	44		—	169,10	186,20	104,50	98,20	88,30	35,30
	12	11 + 1	330,40	195,40	127,60	35,00	124,80	77,10	306,80
	14	11	—	125,30	66,70	109,20	60,60	60,10	97,20
	29	10 + 1	145,8	97,70	175,20	66,10	91,10	85,80	122,20
	78	10	—	194,60	154,60	81,20	96,00	77,00	41,60
	43	9 + 1	86,80	30,00	86,50	75,50	27,20	67,50	23,00
	56		167,90	212,00	144,10	31,30	108,50	95,80	138,00
	58	8	—	161,40	122,00	130,00	94,60	77,10	52,50
	59	8 + 1	139,70	67,30	135,10	130,30	53,30	33,40	57,30
	20	7	—	123,60	105,10	25,20	97,50	123,10	123,70
Лукъ . . . . .	41	14	—	68,90	64,30	65,30	66,70	88,90	84,40

Продолженіе.

з о в ъ.											Ороситель- ная норма въ куб. саж. на 1 дес.
7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
куб. саж. на 1 десятину.											
16,00	121,50	48,10	59,10	54,00	79,50	—	—	—	—	—	1025,10
64,10	96,50	63,60	75,60	74,40	88,70	—	—	—	—	—	1144,50
85,30	46,00	55,30	66,90	59,70	—	—	—	—	—	—	1510,30
89,40	68,30	69,70	59,60	102,00	—	—	—	—	—	—	908,10
78,20	86,40	55,60	102,90	—	—	—	—	—	—	—	1107,00
93,90	56,40	92,50	80,50	—	—	—	—	—	—	—	968,30
75,30	64,90	41,50	—	—	—	—	—	—	—	—	578,20
92,60	38,40	82,90	—	—	—	—	—	—	—	—	1111,50
92,50	73,30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	803,40
17,20	59,90	—	—	—	—	—	—	—	—	—	693,50
133,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	731,20
90,50	72,20	85,00	81,70	71,90	64,30	23,50	105,90	—	—	—	1033,60

Поливные нормы учетных делянок.

Таблица 192.

КУЛЬТУРЫ.	№№ делянок.	Группы.	№№ поливовъ.					Оросительн. норма въ куб. саж. на 1 десятину.
			1	2	3	4	5	
			Поливная норма въ куб. саж. на 1 десятину.					
Машъ . . . . .	53	8	14,10	—	—	—	—	14,10
	72		41,70	—	—	—	—	41,70
	73		39,70	—	—	—	—	39,70
	75		186,70	—	—	—	—	186,70
	81		112,30	—	—	—	—	112,30
	6	5	4,90	9,30	5,30	33,00	73,30	125,80
	54		140,70	108,50	102,00	128,20	43,80	523,20
Дыни . . . . .	40	5	213,00	169,10	24,00	43,60	88,30	538,00
Пшеница. . . . .	6	1	65,20	—	—	—	—	65,20
	53		97,20	—	—	—	—	97,20
	54		56,50	—	—	—	—	56,50
	72		82,40	—	—	—	—	82,40
	75		73,60	—	—	—	—	73,60
	81		73,60	—	—	—	—	73,60
	73		66,70	—	—	—	66,70	



Слѣдующимъ шагомъ къ упрощенію разбора поливныхъ нормъ является нижеприводимая таблица 193 тѣхъ же нормъ по группамъ, гдѣ каждая порядковая норма какой-либо группы есть среднее арифметическое изъ нормъ того же номера полива той же группы.

Просматривая таблицу 193, мы также не замѣчаемъ полной закономерности въ снабженіи полей водой: оросительныя нормы различныхъ группъ сильно различаются и можно констатировать наличие дѣлянокъ съ недостаточнымъ и избыточнымъ водоснабженіемъ, но въ то же время на основаніи этихъ таблицъ можно сказать, что желаніе обезпечить поля за сезонъ достаточными количествами воды наблюдается полностью, именно можно подмѣтить, что по мѣрѣ пониженія номера порядка группы, то-есть уменьшенія числа поливовъ, среднія количества воды, даваемой за поливъ, за рѣдкими исключеніями, въ общемъ увеличиваются; но вслѣдствіе того, что влагоемкость почвы, допускаемые и возможные по системѣ поливные расходы и время поливовъ ограничены (при количествахъ за сезонъ ниже извѣстнаго числа поливовъ) полную оросительную норму дать невозможно, такимъ критическимъ числомъ поливовъ для хлопчатника и люцерны оказалось 7, какъ видно изъ вышеупомянутыхъ таблицъ. Въ виду же того, что для джугары такого критическаго числа поливовъ не наблюдается, недодачу воды нѣкоторымъ изъ полей подъ хлопчатникомъ и люцерной приходится отнести скорѣе за счетъ какихъ угодно факторовъ, могущихъ вліять на нормы, только не свойствъ оросительной системы.

Для окончательнаго сужденія о поливныхъ и оросительныхъ нормахъ различныхъ культуръ приводится таблица (194) среднихъ ихъ значеній.

Таблица 194 обнаруживаетъ въ общемъ большія среднія оросительныя нормы, при сравнительно большомъ количествѣ поливовъ съ небольшими средними поливными нормами; послѣднія за исключеніемъ трехъ первыхъ поливовъ джугары, для которой нормы вообще выше прочихъ культуръ и двухъ поливовъ дынь, не достигаютъ 100 куб. саж.; всѣ эти заключенія о нормахъ объясняются близостью отъ поверхности почвы дренирующаго слоя, когда практика большихъ поливныхъ нормъ не рациональна, а рѣдкіе поливы опасны въ смыслѣ иссушенія почвы.

Теперь, когда мы имѣемъ оросительныя нормы для различныхъ культуръ по системѣ, и зная процентное распредѣленіе площади подъ ними и общее количество воды, поступившей въ нее за оросительный періодъ, мы имѣемъ возможность опредѣ-

Т а б л и  
Поливные нормы учета

КУЛЬТУРА.	Группа.	№ № П							
		Пр.	1	2	3	4	5	6	7
Поливная норма в л									
Хлопчатник . . . (американский и туземный).	17	—	67,5	42,0	38,2	59,0	64,9	78,6	38,7
	14	—	45,4	85,6	63,0	52,2	95,8	57,8	77,3
	13	—	60,9	39,3	68,8	75,8	56,3	83,7	63,9
	12	—	72,0	59,6	56,6	56,3	64,4	73,6	75,8
	11	—	112,3	61,2	72,5	67,2	67,3	68,7	67,5
	10	—	109,9	77,4	73,0	89,4	61,6	75,9	58,1
	9	—	109,6	95,7	89,4	83,3	95,4	72,1	98,0
	8	—	113,1	80,1	93,8	96,3	85,6	111,8	99,2
	7	—	109,0	99,1	81,7	80,5	75,0	82,1	73,9
	6	—	79,9	70,1	74,2	116,8	67,9	90,7	—
	5	—	86,7	113,6	89,5	85,0	56,0	—	—
	3	—	101,5	86,9	67,7	—	—	—	—
Люперна . . . . .	16	—	77,7	66,9	46,9	83,9	75,5	76,9	45,2
	11	—	143,2	94,4	165,2	97,5	37,7	139,7	78,6
	8	—	76,8	67,4	86,2	133,0	82,2	76,9	67,3
	7	—	72,5	68,9	89,1	84,9	62,5	83,0	(101,1)
	5	—	41,5	24,6	36,6	53,0	45,3	—	—
	3	—	147,9	91,3	51,4	—	—	—	—

ца 193.

НЫХЪ ДѢЛЯНОКЪ ПО ГРУППАМЪ.

Л И В О В Ъ.

8 9 10 11 12 13 14 15 16 17

куб. саж. на 1 десятину.

Оросит. норма въ куб. саж. на 1 десятину.

Число изучаемыхъ дѣлянокъ въ группѣ.

52,0	100,1	74,4	69,9	32,8	54,2	54,8	111,7	92,2	72,6	1103,6	1
67,5	60,1	37,8	78,8	71,1	81,6	61,2	—	—	—	935,2	2
55,3	69,4	63,9	37,5	74,3	66,2	—	—	—	—	815,3	3
76,1	59,3	62,3	62,1	68,9	—	—	—	—	—	787,0	7
62,8	61,5	70,9	66,7	—	—	—	—	—	—	778,6	8
77,1	59,2	82,1	—	—	—	—	—	—	—	763,7	6
79,3	80,6	—	—	—	—	—	—	—	—	903,4	10
66,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	746,1	7
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	601,3	3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	499,6	2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	430,8	2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	256,1	2
78,9	48,8	70,6	81,9	60,6	83,2	43,7	65,1	65,5	—	1071,3	2
30,0	120,6	34,0	85,5	—	—	—	—	—	—	1026,4	1
70,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	659,9	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	562,0	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	201,0	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	290,6	2

КУЛЬТУРА.	Группа.	№ № П 0								
		Пр.	1	2	3	4	5	6	7	
		Поливная норма в								
Пшеница . . . . .	1	—	73,6	—	—	—	—	—	—	—
Джугара . . . . .	12	—	150,8	124,1	95,9	92,3	82,5	81,94	40,0	
	11+пр.	137,6	195,4	127,6	90,6	124,8	77,1	81,94	85,3	
	11	—	125,3	66,7	109,2	60,6	60,1	97,2	89,4	
	10+пр.	145,8	97,7	175,2	66,1	91,1	85,8	122,2	78,2	
	10	—	194,6	154,6	81,2	96,0	77,0	41,6	93,9	
	9+пр.	127,3	121,0	115,3	53,4	67,9	81,6	80,5	84,0	
	8+пр.	139,7	67,3	135,1	130,3	53,3	82,84	57,3	81,03	
	8	—	161,4	122,0	130,0	94,6	77,1	52,5	92,5	
	7	—	123,6	105,1	90,6	97,5	123,1	123,7	133,0	
Машь . . . . .	5	(64,1)	72,8	58,9	53,7	75,6	58,6	—	—	
	1	—	78,9	—	—	—	—	—	—	
Дыни . . . . .	5	(74,4)	(108,0)	(108,0)	24,0	43,6	88,3	(74,4)	(74,4)	
Лукъ . . . . .	14	—	68,9	64,3	65,3	66,7	88,9	84,4	90,6	

Продолженіе.

Л И В О В Ъ.										Оросит. норма въ куб. саж. на 1 десятину.	Число изчисленныхъ дѣлянокъ въ группѣ.
8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
куб. саж. на 1 десятину.											
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	73,6	7
109,0	55,9	67,3	64,2	84,1	—	—	—	—	—	1048,0	2
46,0	55,3	66,9	59,7	—	—	—	—	—	—	1148,1	1
68,3	69,7	59,6	102,0	—	—	—	—	—	—	908,1	1
86,4	55,6	102,9	—	—	—	—	—	—	—	1107,0	1
56,4	92,5	80,5	—	—	—	—	—	—	—	968,3	1
51,7	62,2	—	—	—	—	—	—	—	—	844,9	2
59,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	806,7	1
73,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	803,4	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	796,6	1
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	383,7	2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	78,9	5
(74,4)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	669,5	1
72,2	85,0	81,7	71,9	64,3	23,5	105,9	—	—	—	1033,6	1

Таблица 194.

Среднія поливныя нормы по культурамъ.

Культуры.	№ № п о л и в о в ь.														Примѣчаніе.			
	Пр.	Поливныя нормы въ куб. саж. на 1 десятину.																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		14		
Хлопчатникъ.	—	97,2	76,6	76,3	78,7	74,7	79,5	78,7	70,8	66,7	68,1	62,3	—	—	—	—	829,6	Нормы поливныя для маша, дынь и лука слѣдуетъ считать лишь какъ приближительныя, ибо для выволакихъ пришлось пользоваться неизданными.
Люцерна.	—	92,2	68,9	76,2	90,5	60,6	94,1	73,0	59,7	84,7	—	—	—	—	—	—	699,9	—такъ для маша выведены величины изъ двухъ учетныхъ дѣлянокъ, а для дынь и лука имѣлось лишь по одной учетной дѣлянкѣ.
Пшеница.	—	73,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	73,6	
Джугара.	137,6	123,4	124,1	90,6	85,3	82,8	81,9	81,0	71,2	63,7	—	—	—	—	—	—	941,6	
Машъ.	(64,1)	75,8	58,9	53,7	75,6	58,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	386,7	
Дыни.	(74,4)	108,0	108,0	24,0	43,6	88,3	(74,4)	(74,4)	(74,4)	—	—	—	—	—	—	—	669,5	
Лукъ.	—	68,9	64,3	65,3	66,7	88,9	84,4	90,6	72,2	—	—	—	—	—	—	—	601,3	

Орсельянов-ма въ куб. саж. на 1 десятину.

лить коэффициентъ полезнаго дѣйствія ея, нижеприводимая таблица 195 даетъ понятіе о способѣ опредѣленія этого коэффициента.

Таблица 195.

Опредѣленіе коэффициента полезнаго использованія системы.

КУЛЬТУРЫ.	Площадь въ десятинахъ.	Оросительная норма въ куб. саж. на 1 десятину.	Количество оросительной воды на всю площадь въ куб. саж.	Поступило воды на систему к. с.	Потреблено воды системой куб. саж.
Хлопчатникъ . . . . .	92,34	829,6	76605,26		
Люцерна . . . . .	34,62	699,9	24230,54		
Пшеница . . . . .	44,03	73,6	3240,61		
Джугара . . . . .	16,25	941,6	15301,00		
Бахчи . . . . .	2,19	595,1	1303,27		
Лукъ . . . . .	0,74	601,3	444,97		
Машъ . . . . .	0,97	322,6	312,92		
Итого . . . . .	—	—	121438,57	162691,52	121438,57

Коэффициентъ полезнаго использованія системы  $\eta = \frac{121438,57}{162691,52} = 0,746$ .

Польуясь данными этой таблицы, получаемъ: коэффициентъ полезнаго дѣйствія

$$\eta = \frac{121438,57}{162691,52} = 0,746, \text{ гдѣ значенія}$$

чисель очевидны изъ таблицы.

Установивъ среднія нормы потребленія воды различными культурами, мы позволимъ еще остановиться на таковыхъ по отдѣльнымъ дѣлянкамъ и культурамъ, ибо среднія нормы недоста-

точно характеризуютъ дѣлю орошенія по системѣ, и сколько-нибудь критическаго отношенія къ этому вопросу онѣ не создадутъ; мало того, разборъ оросительныхъ нормъ даетъ намъ возможность судить о рациональности самихъ среднихъ нормъ, что далеко въ данномъ случаѣ небезынтересно: среднія нормы получились, по нашему мнѣнiю, для туземной системы высокими, но едва ли въ нихъ была необходимость; вслѣдствiе общихъ условiй района и требованiй культуръ, это явленiе можно отнести скорѣй за счетъ оказавшагося въ отчетномъ году, какъ мы уже указывали выше, избытка воды, ибо по отдѣльнымъ наблюденнымъ дѣлянкамъ на ряду съ громадными нормами мы встрѣчаемъ таковыя гораздо меньшiя съ результатами нисколько не хуже. Ниже при разборѣ рентабельности нормъ, мы въ этомъ убѣдимся.

Передъ изложенiемъ затронутаго вопроса считаемъ себя обязанными предупредить о гѣхъ методахъ, которыми мы подойдемъ къ разрѣшенiю его: въ виду многочисленности и разнообразiя наблюденныхъ нормъ, что можно видѣть при разсмотрѣнiи соответствующей таблицы, мы раздѣлимъ дѣлянки по нормамъ на три группы, въ зависимости отъ выведенныхъ нами среднихъ нормъ: недостаточно орошенныя, нормально и избыточно, и сдѣлаемъ это отдѣльно для каждой изъ культуръ.

**Хлопчатникъ.** Для этой культуры разнообразiе оросительныхъ нормъ особенно бросается въ глаза: при средней нормѣ въ 829,6 куб. саж. на десятину изъ всей совокупности наблюденныхъ случаевъ, мы имѣемъ дѣлянки съ нормой въ 198,3 куб. саж. въ одну сторону и въ 1281,52 куб. саж. въ другую; цифры, можно сказать, рекордныя для туземнаго хозяйства, какъ и слѣдовало ожидать, среднее значительно ближе къ максимальному предѣлу, вслѣдствiе вообще высокихъ нормъ; къ недостаточно орошеннымъ мы отнесемъ дѣлянки, получившiя за оросительный перiодъ до 650 куб. саж., такихъ дѣлянокъ зарегистрировано 12 шт. изъ 59, т.е. 24,5% изъ общаго числа, средняя норма для этой группы—484,4 куб. саж., что даетъ отклоненiе отъ средней въ сторону минимума въ 41,6%, минимумъ—198,3 куб. саж., отклоненiе отъ средней группы—60%, и максимумъ 649,15 куб. саж., отклоненiе въ эту сторону 34%; какъ видимъ, колебанiя этой группы, особенно въ сторону минимума, весьма значительны.

Къ избыточно-орошеннымъ отнесемъ дѣлянки, получившiя за сезонъ болѣе 950 куб. саж. воды, такихъ дѣлянокъ зарегистрировано 4 шт., т.е. 7,5% общаго числа, средняя норма этой группы 1118,6 куб. саж., что составляетъ отклоненiе отъ общей средней въ сторону увеличенiя—31,2%, минимумъ группы—965,15 куб. с.



т.-е. отклоненіе средней ея въ эту сторону будетъ—13,7%, максимумъ ея—1281,52 куб. саж., что даетъ отклоненіе въ 14,6%.

Дѣлянки, получившія количества воды между вышеуказанными предѣлами отъ 650 до 950 куб. саж. на десятину, будемъ считать нормально орошенными, такихъ дѣлянокъ зарегистрировано 36 шт., т.-е 86% общаго числа наблюденныхъ случаевъ, поэтому уже мы можемъ назвать нормы въ этихъ предѣлахъ нормальными, или, вѣрнѣе, присущими району, средняя для этой группы—800 куб. саж., что очень близко къ полученной нами общей для хлопчатника средней нормѣ, слѣдовательно, сдѣланную группировку по нормамъ можно считать правильной, наблюденный минимумъ группы—674,44 куб. саж., что даетъ отклоненіе отъ средней въ 15,7%; максимумъ—943,95 куб. саж., или отклоненіе въ эту сторону—18%. Для удобства обзора только что изложеннаго, мы представляемъ результаты въ таблицѣ, гдѣ

I группа съ нормой до 650 куб. с.	
II " " " отъ 650 " " до 950 кв. с.	
III " " " выше 950 " "	

Таблица 196.

Группа.	Средняя оросительная норма въ кв. с. на 1 десятину.	Отклоненіе отъ средней нормы	
		мин. въ 0/0/0.	макс. въ 0/0/0.
I . . . .	484,4	60	34
II . . . .	800,0	15,7	18
III . . . .	1118,6	13,7	14,6

Изъ этой таблички, между прочимъ, видно, что чѣмъ выше оросительныя нормы, тѣмъ практика орошенія болѣе устойчивая, ибо отклоненія отъ средней все время уменьшаются съ увеличеніемъ нормъ.

*Люцерна.* Для аналогичныхъ выводовъ по орошенію люцерны получено значительно меньше матеріаловъ, учетъ поливной воды было поставленъ всего на 8 дѣлянкахъ; не вдаваясь и здѣсь въ

детальное изложение способов получения данных для надлежащей таблички, мы прямо такую приводимъ, оставивъ предѣлы оросительныхъ нормъ для каждой изъ трехъ группъ тѣ же, въ виду того, что для 2-й группы наблюденъ только одинъ случай, отклоненій въ процентахъ для нея приведено быть не можетъ.

Таблица 197.

Группа.	Средняя оросительная норма въ куб. с. на 1 десятину.	Отклоненіе отъ средней нормы	
		мин. въ %/0/0.	макс. въ %/0/0.
I . . .	338,1	40,5	65,9
II . . . .	659,9	—	—
III . . . .	1056,1	9,2	12,8

И здѣсь мы можемъ сдѣлать заключеніе, аналогичное съ хлопчатникомъ, то-есть при высокихъ нормахъ орошеніе болѣе устривое.

*Джугара.* Присматриваясь къ оросительнымъ нормамъ джугары, мы видимъ, что практика орошенія ея значительно постояннѣе предыдущихъ культуръ и въ то же время нормы ея вообще высоки, это уже одно подтверждаетъ наше заключеніе о приспособленности туземцевъ къ большимъ нормамъ. Разбивая и въ этомъ случаѣ дѣлянки по нормамъ на три группы, считаемъ необходимымъ замѣтить, что по существу здѣсь нѣтъ дѣлянокъ, недостаточно орошенныхъ и только одну дѣлянку № 12, получившую норму въ 1510,3 куб. саж., можно отнести къ избыточно-орошеннымъ, но придерживаясь полученной для джугары общей средней нормы, мы разбиваемъ всѣ дѣлянки на слѣдующія три группы:

- I съ нормами до 800 куб. с.
- II " " отъ 800 до 1100 куб. с.
- III " " выше 1100 куб. с.

и для сужденія объ отклоненіяхъ нормъ въ процентахъ приводимъ ниже таблицу съ соотвѣтствующими данными:

Таблица 198.

Группа.	Средняя оросительная норма въ куб. с. на 1 десятину.	Отклоненіе отъ средней нормы	
		мин. въ ‰.	макс. въ ‰.
I . . . .	667,6	13,4	9,6
II . . . .	926,0	13,2	10,7
III . . . .	1218,3	9,2	24,0

*Прочія культуры.* Что касается оросительныхъ нормъ пшеницы, маша, дынь и лука, то здѣсь мы не можемъ примѣнить предыдущій методъ разбора ихъ. Оросительныя нормы пшеницы отдѣльныхъ дѣлянокъ абсолютно не отходятъ слишкомъ далеко отъ полученной нами выше средней ея и потому всѣ дѣлянки пшеницы по нормамъ мы относимъ къ одной группѣ,—нормально орошенныхъ; минимальная норма разнится отъ средней на 17,1 куб. саж., что даетъ отклоненіе въ 26,2%, разница между максимальной и средней—23,6 куб. саж. или отклоненіе—30,7%.

Учетныя дѣлянки подъ машемъ должны быть раздѣлены на двѣ совершенно различныя категоріи: машъ на зеленый кормъ, получившій одинъ поливъ, почему въ этомъ случаѣ оросительныя нормы оказываются и поливными, и машъ на зерно, получившій пять поливокъ; въ томъ и другомъ случаѣ нормы поражаютъ своимъ разнообразіемъ настолько, что выведенная средняя норма оказывается теоретической, ибо близкой къ ней дѣйствительно наблюденной нѣтъ, все это говоритъ за то, что практика орошенія этой культуры въ районѣ или совершенно не установилась, или ей не придается никакого значенія.

Нормы для дынь и лука наблюдаены лишь въ единичныхъ случаяхъ.

Заканчивая обзоръ оросительныхъ нормъ, мы должны констатировать большое ихъ разнообразіе, въ смыслѣ величины; насколько цѣлесообразны большія или малыя изъ нихъ, мы увидимъ ниже.

## Техника поливовъ.

Изъ элементовъ характеризующихъ режимъ поливовъ въ настоящемъ очеркѣ коснемся лишь вопросовъ о размѣрахъ поливной струи и продолжительности одного полива, отнеся все къ десятинѣ, ибо эти элементы могутъ быть весьма различны для разныхъ мѣстностей и весьма существенно обуславливаютъ дѣйствіе оросительной системы, являясь сами функціями многихъ условій; все это говорить за то, что разборъ поливовъ съ одной стороны для полноты описанія поливного хозяйства района необходимъ.

Нѣтъ необходимости долго и подробно останавливаться на методахъ, которыми мы подойдемъ къ разрѣшенію намѣченныхъ вопросовъ, укажемъ лишь, что данныя въ помѣщенныхъ ниже соответствующихъ таблицахъ 199 и 200—среднія изъ наблюдений по тѣмъ же дѣлянкамъ, по которымъ нами выведены поливные нормы, ибо, отмѣчая съ цѣлью учета поливной воды начало и конецъ полива данной площадки, мы имѣемъ продолжительность даннаго полива, далѣе, дѣля количество поступившей воды на продолжительность полива въ секундахъ, мы получаемъ средній секунднй расходъ воды за поливъ, или, что то-же, размѣръ поливной струи для даннаго полива, наконецъ, найденную продолжительность полива умножая на отношеніе единицы площади (десятины) къ величинѣ наблюдаемой площади, мы получаемъ среднюю продолжительность полива, отнесенную къ единицѣ площади. Конечно, чѣмъ ровнѣе эти величины, чѣмъ онѣ ближе другъ къ другу подходятъ въ каждомъ изъ поливовъ для какой-либо изъ культуръ, тѣмъ, мы можемъ констатировать, большую практику земледѣльца въ орошеніи этой культуры, а слѣдовательно и большее значеніе ея въ сельско-хозяйственной жизни района; кромѣ того, сопоставляя самыя величины продолжительностей поливовъ и секунднхъ расходовъ, мы можемъ судить какъ о величинѣ поливныхъ нормъ, такъ и о принятыхъ въ районѣ пріемахъ орошенія каждой изъ культуръ въ какой-либо періодъ ея вегетаціи, имѣя лишь въ виду, что продолжительность и расходъ, будучи весьма тѣсно между собою связанными, являются величинами взаимно обратными, но, конечно, въ силу того, что элементы поливовъ вообще обуславливаются массой причинъ и иногда совершенно случайнаго характера, наши условія оказались бы тщетными, если бы мы вздумали искать какой-либо закономерности абсолютныхъ отношеній между продолжительностями и расходами, а въ зависимости отъ этого и между поливными нормами.

Таблица 199.

Средняя продолжительность полива 1 десятины въ часахъ.

М М П О Л И В О В Ъ:											
Пр.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Х л о п ч а т н и к ъ.										
—	11,26	8,77	9,50	9,87	9,85	10,31	9,83	8,90	9,53	9,17	9,07
	Л ю ц е р н а.										
—	12,93	8,77	10,94	11,05	10,64	13,64	13,26	9,28	12,78	—	—
	Д ж у г а р а.										
17,21	15,06	15,11	11,89	13,00	11,40	10,53	11,88	12,30	9,83	—	—
	П ш е н и ц а.										
—	9,41	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	М а ш ъ.										
—	9,75	14,88	7,40	17,03	8,35	—	—	—	—	—	—
	Д ы н и.										
15,22	15,22	23,97	15,22	7,85	9,23	16,76	16,76	16,76	—	—	—
	Л у к ъ.										
—	27,45	29,41	48,04	58,82	27,45	25,49	22,55	41,17	—	—	—

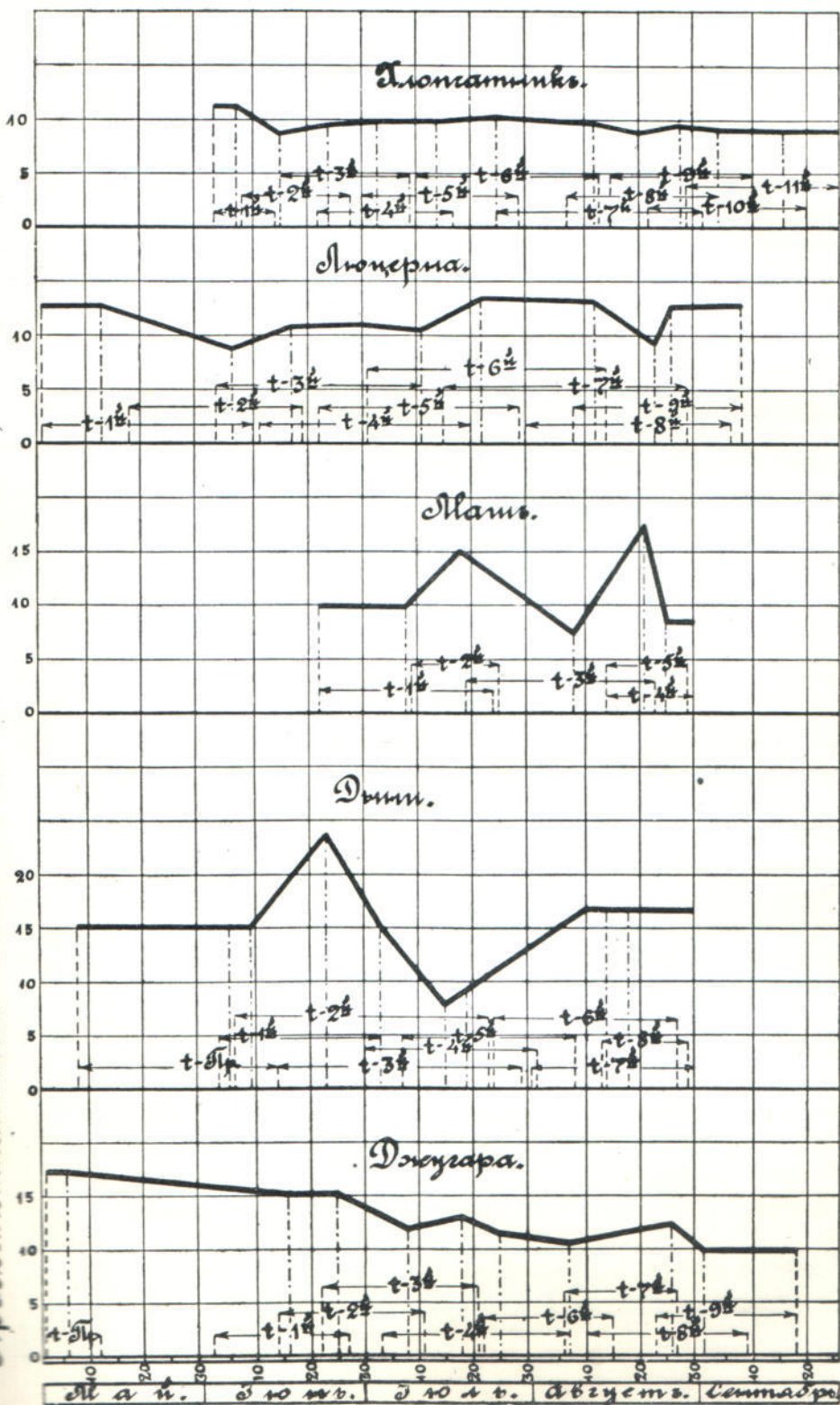
Таблица 200.

Средній поливной секундный расходъ въ русскихъ секундо-  
литрахъ,

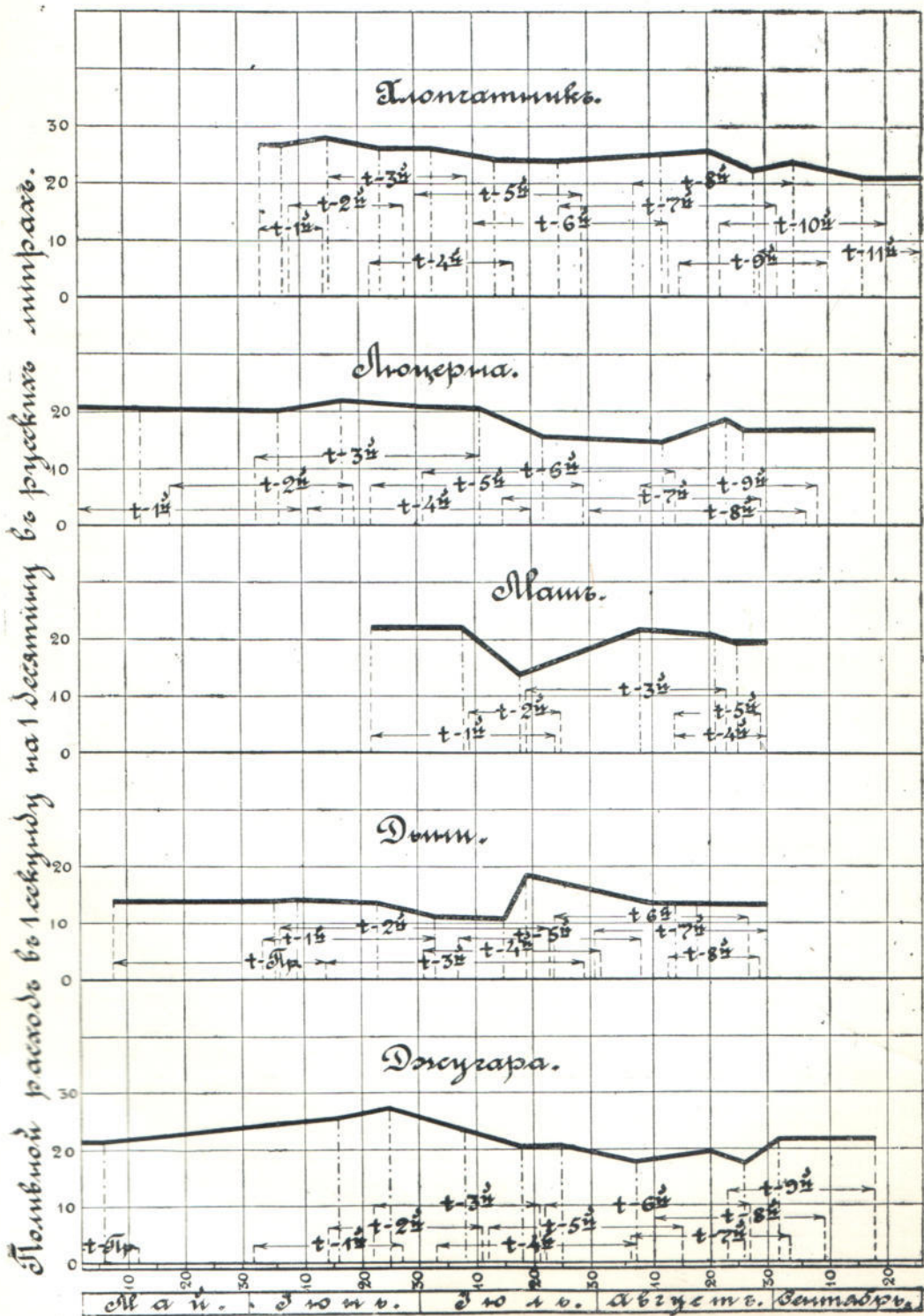
№№ ПОЛИВОВЪ:											
Пр.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Х л о п ч а т н и к ъ.											
—	26,5	28,0	26,01	26,08	24,0	23,90	25,09	25,79	22,24	23,8	21,09
Л ю ц е р н а.											
—	20,85	20,27	22,10	20,97	20,67	15,45	14,45	18,75	16,97	—	—
Д ж у г а р а.											
21,42	25,63	27,24	23,16	20,56	20,58	17,75	19,40	17,52	21,90	—	—
П ш е н и ц а.											
—	23,18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
М а ш ъ.											
—	21,90	14,00	21,60	20,85	19,35	—	—	—	—	—	—
Д ы н и.											
13,7	14,0	13,4	11,0	10,5	18,2	13,5	13,5	13,5	—	—	—
Л у к ъ.											
—	7,0	6,1	8,5	8,5	9,0	9,2	11,2	8,5	—	—	—

# График средней продолжительности полев.

Продолжительность полев 1 декады в часах.



# Графикъ среднего полувного расхода.





Сопоставленіемъ всей совокупности данныхъ этихъ таблицъ съ поливными нормами мы убѣждаемся въ томъ, что послѣднія вполне опредѣляются первыми, создавая въ то же время представленіе о присутствіи той или иной культуры приѣмъ производства поливовъ.

Выше было указано, что, несмотря на тѣсную зависимость продолжительности полива отъ секунднаго расхода, мы напрасно старались бы, отыскивая какой-либо постоянный коэффициентъ отношенія между этими величинами, но все-таки, рассматривая таблицы, мы можемъ замѣтить, что культуры, имѣющія меньшія колебанія величинъ среднихъ поливныхъ расходовъ, обладаютъ и меньшими колебаніями въ величинѣ среднихъ продолжительностей поливовъ, что свидѣтельствуетъ, повидимому, о болѣе умѣломъ орошеніи этихъ культуръ. Кроме того, изъ этихъ же таблицъ мы усматриваемъ вообще достаточное умѣніе населенія регулировать поливную струю: колебанія среднихъ расходовъ по отдѣльности для каждой изъ культуръ сравнительно незначительны. Напротивъ, амплитуды продолжительностей поливовъ сказываются, особенно для культуръ второстепенныхъ, очень велики, отсюда слѣдуетъ, что этотъ факторъ, повидимому, очень сильно зависитъ отъ досуга земледѣльца, посему въ качествѣ характеристики орошенія этотъ факторъ приходится принимать съ большою осмотрительностью, такъ какъ, если бы такія большія колебанія вызывались естественными условіями района, мы должны были бы имѣть то же самое и для культуръ первостепенныхъ. Приводимое нами графическое изображеніе разбираемыхъ таблицъ (черт. №№ 42 и 43) весьма наглядно иллюстрируетъ и подтверждаетъ наши только что изложенныя положенія.

Разсматривая эти кривыя, мы не замѣчаемъ сразу правильности ни въ формахъ, ни въ направленіяхъ ихъ, но при болѣе внимательномъ обзорѣ обнаруживается, что кривыя расходовъ стремятся къ прямымъ, параллельнымъ оси абсциссъ, что и понятно, ибо въ идеальномъ случаѣ, т.е. при установившемся водопользованіи и technikѣ орошенія, земледѣлецъ будетъ поливать свое поле струей воды однажды опредѣленной, конечно, неизбѣжны и исключенія, слѣдовательно, графики секундныхъ расходовъ (черт. № 43) показываютъ, что въ дѣлѣ регулированія величины поливной струи населеніе достаточно преуспѣло. Что касается кривыхъ продолжительности поливовъ, то приходится считаться съ тѣмъ, что онѣ могутъ быть въ идеальномъ случаѣ весьма разнообразны, въ зависимости отъ условій, и мы дѣйствительно наблюдаемъ, что графики продолжительности поливовъ (черт. № 42) разныхъ

культуръ стремятся къ весьма разнороднымъ непрерывнымъ линиямъ; наиболѣе интереснымъ изъ нихъ является графикъ джугары: онъ почти правильно стремится къ прямой наклонной отъ перваго полива къ послѣднему, т.-е. продолжительность полива уменьшается, а это въ связи съ постоянствомъ поливныхъ расходовъ ей, означаетъ неуклонное уменьшеніе поливныхъ нормъ, что вполне подтверждается при обращеніи къ таблицѣ нормъ. На основаніи дальнѣйшаго разсмотрѣнія этихъ графиковъ можно сказать, что наиболѣе подходящими къ условіямъ района—приемы орошенія хлопчатника и люцерны, т.-е. нормами отъ 59,7 до 97,2 куб. саж. съ промежутками между поливами въ среднемъ для хлопчатника отъ 7 до 15 дней и для люцерны отъ 11 до 24 дней.

Выше мы также сказали, что расходъ и продолжительность—величины взаимно-обратныя. Разсматриваемые графики довольно наглядно это обнаруживаютъ: въ нихъ мы находимъ много случаевъ, когда увеличенію ординатъ кривой расхода соответствуетъ уменьшеніе ординатъ продолжительности полива и обратно.

#### **Опредѣленіе средней величины поливной площади.**

Принимая во вниманіе, что выведенные выше поливные расходы, такъ называемыя поливныя единицы, имѣютъ за собой практику можетъ быть столѣтій, мы, исходя изъ нихъ, опредѣлимъ среднія наивыгоднѣйшія величины поливной площади, ибо безусловно, если мы нашли, что какой-либо поливъ той или иной культуры принято на системѣ производить извѣстной поливной единицей въ продолженіи опредѣленнаго времени, очевидно, ствѣчающія наилучшимъ образомъ среднему режиму системы, то должна имѣть мѣсто и та площадь, которая можетъ быть соответствующимъ образомъ залита опредѣленнымъ количествомъ воды, въ зависимости отъ нормы; очевидно, эта площадь при существующихъ физическихъ и техническихъ условіяхъ будетъ наивыгоднѣйшей въ смыслѣ орошенія и режима оросительной системы. Для опредѣленія этой площади можно воспользоваться равенствомъ количества воды, съ одной стороны—въ зависимости отъ нормы и политой площади и съ другой—отъ расхода поливной струи и продолжительности полива, т.-е. если мы обозначимъ: площадь въ десятинахъ черезъ  $\mu$ , норму полива въ куб. саж. черезъ  $m$ , расходъ въ русскихъ секундолитрахъ черезъ  $p$  и продолжительность полива въ часахъ черезъ  $z$ , мы можемъ зависимость между этими

величинами выразить слѣдующимъ образомъ:  $\mu = 0,36 p \cdot z$ , гдѣ 0,36—коэффициентъ однородности формулы, откуда находимъ:

$$\mu = \frac{0,36 \cdot p \cdot z}{m} \text{ десятиныхъ.}$$

Подставляя въ это выраженіе соотвѣтствующія значенія буквъ, мы можемъ получить величины наивыгоднѣйшихъ площадей для любого полива любой культуры, для простоты и облегченія обзора результатовъ такихъ подстановокъ, мы ниже приведемъ ихъ въ формѣ таблицы 201, совместно со значеніями элементовъ, входящихъ въ формулу, приводя параллельно среднія величины наивыгоднѣйшихъ площадей и наблюденныхъ максимальныхъ и минимальныхъ для каждой изъ культуръ.

Насъ не должно смущать въ этой таблицѣ то обстоятельство, что въ то время, какъ наивыгоднѣйшія площади по поливамъ за рѣдкими исключеніями, а въ среднемъ для всѣхъ культуръ получились больше десятины, наблюденныя въ дѣйствительности оказываются значительно меньше, за исключеніемъ максимума для люцерны; нужно имѣть въ виду то обстоятельство, что каждый изъ землевладѣльцевъ располагаетъ количествомъ воды вполне определеннымъ и ограниченнымъ, а по условіямъ водопользованія время распоряженія его водой, какъ мы сказали выше, не можетъ превышать 6 часовъ, т.-е. значительно меньше тѣхъ продолжительностей поливовъ, при которыхъ мы получили свои наивыгоднѣйшія площади, помимо того, въ эти 6 часовъ зачастую надлежитъ полить нѣсколько культуръ, т.-е. фактически на поливъ каждой изъ культуръ приходится времени еще меньше, располагая все однимъ и тѣмъ же количествомъ воды, отсюда понятно, что дѣйствительно орошаемая площадь за поливъ должны значительно сократиться, что таблицей зафиксировано и что во всякомъ случаѣ нельзя считать вреднымъ, ибо имѣющаяся въ распоряженіи вода всегда можетъ быть израсходована на нѣсколько мелкихъ площадокъ съ большимъ успѣхомъ, нежели на одну большую, такъ какъ уходъ за поливомъ маленькой площадки легче, планировка ея можетъ быть произведена лучше, слѣдовательно и распределеніе воды по ней будетъ совершеннѣе, наконецъ, мы склонны, въ силу указаннаго, сравнительно вообще небольшихъ поливныхъ нормъ и въ то же время вполне достаточныхъ для увлаженія почвы, приписать именно практикѣ орошенія небольшихъ полей.

Таблица 201.

Опредѣленіе наивыгоднѣйшей величины поливной площади.

КУЛЬТУРА.	№№ поливовъ.	Поливн. единица р въ секундolit- рахъ.	Продолжительн. полива 1 десяти- ны въ часахъ s.	Поливная норма на 1 десятину m въ кубич. сажен.	Наивыгоднѣйшая (средняя) при дан- ныхъ условіяхъ величина полива. площ. $\mu = \frac{p \cdot s \cdot 0,36}{m}$ .	Величина полив- ной площади дѣй- ствит. въ дес.	
						Minimum.	Maximum.
Хлопчатникъ . . . . .	1	26,50	11,26	97,2	1,11		
	2	28,00	8,77	76,6	1,15		
	3	26,01	9,50	76,3	1,17		
	4	26,08	9,87	78,7	1,18		
	5	24,00	9,85	74,7	1,14		
	6	23,90	10,31	79,5	1,12		
	7	25,09	9,83	78,7	1,13		
	8	25,79	8,90	70,8	1,17		
	9	22,24	9,53	66,7	1,14		
	10	23,80	9,17	68,1	1,15		
	11	21,09	9,07	62,3	1,11		
Среднее . . . . .					1,14	0,03	0,68
Люцерна . . . . .	1	20,85	12,93	92,2	1,05		
	2	20,27	8,77	68,9	0,93		
	3	22,10	10,94	76,2	1,14		
	4	20,97	11,05	90,5	0,92		
	5	20,67	10,64	69,6	1,31		
	6	15,45	13,64	94,1	0,81		
	7	14,45	13,26	73,0	0,94		
	8	18,75	9,28	59,7	1,05		
	9	16,97	12,78	84,7	0,92		
Среднее . . . . .					1,01	0,03	1,17

Продолжение.

КУЛЬТУРА.	№№ поливовъ.	Поливн. единица р въ секундolit- рахъ.	Продолжительн. полива 1 десяти- ны въ часахъ $\frac{p}{60}$ .	Поливная норма на 1 десятину $\frac{m}{10}$ въ кубич. сажон.	Наивыгоднѣйшая (средняя) при дан- ныхъ условияхъ величина поливн. площ. $\mu = \frac{p \cdot m \cdot 0,36}{m}$ .	Величина полив- ной площади дѣй- ствит. въ дес.	
						Minimum.	Maximum.
Джугара . . . . .	Пр.	21,42	17,21	137,6	0,96		
	1	25,63	15,06	123,4	1,13		
	2	27,24	15,11	124,1	1,19		
	3	23,16	11,89	90,6	1,09		
	4	20,56	13,00	85,3	1,13		
	5	20,58	11,40	82,8	1,02		
	6	17,75	10,53	81,9	0,82		
	7	19,40	11,88	81,0	1,02		
	8	17,52	12,30	71,2	1,09		
	9	21,90	9,83	63,7	1,22		
Среднее . . . . .					1,07	0,04	0,42
Пшеница . . . . .	1	23,18	9,41	73,6	1,07		
Среднее . . . . .					1,07	0,04	0,71
Машъ . . . . .	1	21,90	9,75	75,8	1,01		
	2	14,00	14,88	58,9	1,27		
	3	21,60	7,40	53,7	1,07		
	4	20,85	17,03	75,6	1,69		
	5	19,35	8,35	58,6	0,99		
Среднее . . . . .					1,21		

Продолжение.

КУЛЬТУРА.	№№ поливовъ.	Полива, единица р въ секундолит- рахъ.	Продолжительн. полива 1 десяти- ны въ часахъ з.	Поливная норма на 1 десятину т въ кубич. сажен.	Наивыгоднѣйшая (средняя) при дан- ныхъ условіяхъ величина поливн. р, $\mu = \frac{0,36}{m}$ .	Величина полив- ной площади дѣй- ствит. въ дес.	
						Minimum.	Maximum.
Дыни . . . . .	Пр.	13,70	15,22	74,4	1,01		
	1	14,00	15,22	108,0	0,71		
	2	13,40	23,97	108,0	1,07		
	3	11,00	15,22	24,0	2,51		
	4	10,50	7,85	43,6	0,68		
	5	18,20	9,23	88,3	0,68		
	6	13,50	16,76	74,4	1,09		
	7	13,50	16,76	74,4	1,09		
	8	13,50	16,76	74,4	1,09		
Среднее . . . . .					1,10		
Лукъ . . . . .	1	7,00	27,45	68,9	1,00		
	2	6,10	29,41	64,3	1,00		
	3	8,50	48,04	65,3	2,19		
	4	8,50	58,82	66,7	2,70		
	5	9,00	27,45	88,9	0,97		
	6	9,20	25,49	84,4	1,00		
	7	11,20	22,55	90,6	1,00		
	8	8,50	41,17	72,2	1,74		
Среднее . . . . .					1,45	0,01	0,15

### О гидромодуль орошения района.

До сихъ поръ о соотвѣтствіи или несоотвѣтствіи приѣмовъ орошенія, его техники и условій водопользованія, сложившихся въ районѣ съ оросительной системой, наши разсужденія были нѣсколько отвлечены, ибо мы, приводя и разбираясь въ цифровомъ матеріалѣ первыхъ факторовъ, дѣлали это примѣнительно въ каждой культурѣ отдѣльно и не имѣли возможности ни связать наши выводы по культурамъ, ни использовать надлежащимъ образомъ въ желательномъ направленіи тотъ цифровой матеріалъ, характеризующій дѣятельность оросительной системы, который мы привели въ началѣ этого отчета въ видѣ таблицы 185 и графиковъ (черт. № 37) режима арыка Кара-Янтакъ, просто, въ силу того, что мы еще не имѣли фактора, объединяющаго режимъ орошенія и режимъ оросителя. Задачей настоящей главы и будетъ установленіе этого фактора и разрѣшеніе при помощи его поставленнаго выше вопроса.

Оросительную систему мы назовемъ рационально сооруженной и дѣйствующей примѣнительно къ опредѣленнымъ условіямъ только тогда, когда мы можемъ получить изъ нея, и она въ состояніи дать достаточное количество воды, необходимое для орошенія опредѣленными приемами въ нужный моментъ каждой подлежащей орошенію площади земли. Переводя это на понятіе о гидромодуль орошенія, только что сказанное мы можемъ выразить слѣдующимъ образомъ: каждая средняя единица (десятина), въ зависимости отъ состава культуръ, поливаемая въ данный моментъ, должна быть обезпечена необходимымъ для орошенія секунднымъ расходомъ воды въ системѣ; итакъ, мы пришли къ положенію, что критеріумомъ удовлетворительности дѣйствія системы въ каждый моментъ оросительнаго періода является соотвѣтствіе измѣненій оросительнаго гидромодуля ея съ измѣненіями расхода канала за тотъ же періодъ.

Графикъ измѣненій расхода канала (черт. № 37) нами уже полученъ изъ непосредственныхъ наблюденій на гидрометрическомъ посту и мы уже имѣли случай его видѣть, когда говорили вообще объ измѣненіяхъ элементовъ режима канала; теперь намъ предстоитъ опредѣлить оросительный гидромодуль системы  $q_0$  въ каждый моментъ оросительнаго періода системы и получить кривую его измѣненій по періоду, но въ виду того, что оросительный гидромодуль системы опредѣляется величинами періодическихъ поливныхъ гидромодулей всѣхъ культуръ, мы опредѣлимъ предварительно эти послѣдніе и установимъ характеръ ихъ из-

мѣненій въ продолженіи оросительнаго періода, такъ какъ кривыя ихъ измѣненій, характеризующія потребности въ водѣ каждой культуры въ тотъ или иной періодъ вегетаціи, весьма необходимы и существенны. Попутно надлежитъ коснуться и оросительнаго гидромодуля ( $q$ ) каждой изъ культуръ района, опредѣляющаго, какъ извѣстно, тотъ средній секунднй расходъ канала, которымъ должна быть обезпечена при данныхъ условіяхъ каждая единица площади подъ культурой въ теченіе всего ея оросительнаго періода.

Передъ изложеніемъ намѣченныхъ вопросовъ, считаемъ необходимымъ предупредить, что всюду мы будемъ оперировать съ величинами гидромодуля потребленія, а не гидромодуля подачи, который получается изъ перваго простымъ дѣленіемъ его значеній на коэффициентъ полезнаго дѣйствія системы  $\eta$ , равный въ данномъ случаѣ 0,746.

#### Поливной періодическій гидромодуль и средній оросительный гидромодуль культуры.

Величина періодическаго поливнаго гидромодуля для какого угодно полива каждой культуры опредѣляется изъ выраженія:

$$q' = \frac{m}{t \cdot 86400}, \text{ гдѣ}$$

$m$ —поливная норма данной культуры за данный поливъ въ куб. саж. и

$t$ —длина періода даннаго полива культуры въ суткахъ.

86400—число секундъ въ однихъ суткахъ.

Изъ аналогичнаго же выраженія опредѣляется величина и средняго оросительнаго гидромодуля каждой культуры по системѣ:

$$q = \frac{M}{T \cdot 86400}, \text{ гдѣ } M \text{ и } T \text{ суть}$$

соотвѣтственно оросительная норма и длина соотвѣствующихъ періодовъ.

Подставляя въ эти выраженія соотвѣствующія числовыя значенія буквъ, извѣстныхъ изъ предыдущаго, мы получаемъ величины поливнаго и оросительнаго гидромодуля культуръ. Представимъ процессъ подстановки и рѣшеніе этихъ формулъ въ видѣ нижеслѣдующей таблицы 202, въ которой, кромѣ того, приведемъ



Таблица 202.

Средний поливной секундный расход воды на полях для 1 десятины при существующем составѣ культуръ.

КУЛЬТУРА.	‰ составъ культуръ.	№ поливовъ.	Поливная норма въ куб. саж. на 1 десятину.		Полivной расходъ въ секундолитрахъ.	Полivной расходъ въ секундолитрахъ при ‰ составѣ культуръ.	Оросительная норма въ куб саж. на 1 десятину.	Оросительный периодъ въ суткахъ	Оросительный расходъ въ секундолитрахъ.	Оросительный секундный расходъ при ‰ составѣ культуръ.
			1	2						
Хлопчатникъ. . .	47,7	1	97,2	12	0,938	0,447				
		2	76,6	21	0,422	0,201				
		3	76,3	25	0,354	0,169				
		4	78,7	26	0,351	0,167				
		5	74,7	30	0,288	0,137				
		6	79,5	35	0,263	0,125				
		7	78,7	39	0,233	0,111				
		8	70,8	29	0,283	0,135				
		9	66,7	27	0,286	0,136				
		10	68,1	30	0,263	0,125				
		11	62,3	29	0,248	0,118				
Люцерна. . . . .	17,9	1	92,2	40	0,267	0,048	829,6	116	0,828	0,395
		2	68,9	33	0,242	0,043				
		3	76,2	39	0,226	0,040				
		4	90,5	40	0,262	0,047				
		5	60,6	39	0,180	0,032				
		6	94,1	45	0,242	0,043				
		7	73,0	46	0,184	0,033				
		8	59,7	39	0,177	0,032				
		9	84,7	32	0,307	0,055				
						699,9	130	0,623	0,112	

Продолжение.

КУЛЬТУРА.	%/% составъ культуръ.		Поливная норма въ куб. саж. на 1 десятину.	Поливной периодъ въ суткахъ.	Поливной расходъ въ секундолитрахъ.	Поливной расходъ въ секундолитрахъ при %/о составъ культуръ.	Оросительная норма въ куб. саж. на 1 десятину.	Оросительный периодъ въ суткахъ.	Оросительный расходъ въ секундолитрахъ.	Оросительный секундный расходъ при %/о составъ культуръ.
	№	№ поливовъ.								
Пшеница . . . . .	22,8	1	73,6	12	0,710	0,162				
Джугара . . . . .	8,4	Пр.	137,6	11	1,448	0,122	73,6	12	0,710	0,162
		1	123,4	26	0,549	0,046				
		2	124,1	28	0,513	0,043				
		3	90,6	30	0,350	0,029				
		4	85,3	36	0,275	0,023				
		5	82,8	35	0,274	0,023				
		6	81,9	37	0,256	0,021				
		7	81,0	29	0,323	0,027				
		8	71,2	31	0,266	0,022				
Машъ . . . . .	0,5	Пр.	64,1	16	0,464	0,002	941,6	140	0,778	0,063
		1	75,8	33	0,266	0,001				
		2	58,9	17	0,401	0,002				
		3	53,7	36	0,172	0,001				
		4	75,6	15	0,583	0,003				
		5	58,6	16	0,424	0,002				
						322,6	88	0,424	0,002	

Продолжение.

КУЛЬТУРА.	%/о составъ культуръ.	№ поливовъ.	Поливная норма въ куб. саж. на 1 десятину.	Поливной периодъ въ суткахъ.	Поливной расходъ въ секундолитрахъ.	Поливной расходъ въ секундолитрахъ при %/о составъ культуръ.	Оросительная норма въ куб. саж. на 1 десятину.	Оросительный периодъ въ суткахъ.	Оросительный расходъ въ секундолитрахъ.	Оросительный секундный расходъ при %/о составъ культуръ.
Бахчи. . . . .	1,1	Пр.	74,4	38	0,227	0,002				
		1	108,0	31	0,404	0,004				
		2	108,0	48	0,260	0,003				
		3	24,0	46	0,060	0,001				
		4	43,6	32	0,157	0,002				
		5	88,3	33	0,310	0,003				
		6	74,4	35	0,246	0,003				
		7	74,4	31	0,278	0,003				
		8	74,4	17	0,507	0,006				
						595,1	114	0,604	0,007	
Лукъ . . . . .	0,4	1	68,9	22	0,363	0,001				
		2	64,3	21	0,354	0,001				
		3	65,3	18	0,420	0,002				
		4	66,7	23	0,336	0,001				
		5	88,9	14	0,735	0,003				
		6	84,4	10	0,977	0,004				
		7	90,6	17	0,617	0,002				
		8	72,2	21	0,398	0,002				
								601,3	125	0,557

тѣ же величины, но въ зависимости отъ процента площадей подъ культурами, необходимыя намъ въ будущемъ для установленія режима орошенія средней единицы (десятины) площади района, такимъ образомъ, мы получимъ въ простой и ясной формѣ всѣ матеріалы по интересующимъ насъ вопросамъ.

Въ видахъ наглядности и простоты оцѣнки напряженія системы для орошенія культуры въ тотъ или иной періодъ ея вегетации, мы представимъ значенія періодическаго гидромодуля каждаго полива въ видѣ нижепомѣщеннаго графика (черт. № 44).

*Брасрикъ значеній  
поливного гидромодуля потребления  
за 1 поливъ для 1 десятины культуры.*



Черт. № 44.

Изъ этого графика и вышеприведенной таблицы 202 мы легко усматриваемъ приемы орошенія культуръ по системѣ въ разные періоды ихъ жизни; охарактеризуемъ вкратцѣ эти приемы.

Рѣзко бросается въ глаза необходимость въ большомъ секундномъ расходѣ для производства перваго полива хлопчатника и

предпосѣвнаго джугары, прочіе поливы этихъ культуръ оказывается возможно произвести расходами значительно меньшими, обращаясь къ соотвѣтствующимъ графикамъ таблицы, мы видимъ, что столь большія значенія гидромодуля перваго полива хлопчатника и предпосѣвнаго джугары вызываються, повидимому, необходимостью возможно дружнаго производства ихъ, между тѣмъ, какъ прочіе поливы можно растягивать на болѣе продолжительное время, да это вполне и понятно: оросительный сезонъ начинается на системѣ 2-го мая, хлопчатникъ же высѣвается въ мартѣ и апрѣлѣ, и онъ или продолжительное время остается безъ полива, или высѣвается въ сухую почву; въ томъ и другомъ случаѣ промедленіе съ дачей полива угрожаетъ гибелью всходовъ его; джугару же, очевидно, не принято высѣвать безъ предпосѣвнаго полива, а такъ какъ май мѣсяцъ уже поздній посѣвной срокъ, то излишняя оттяжка посѣвовъ угрожаетъ гибелью джугары отъ раннихъ заморозковъ.

Конечно, нельзя отрицать и того, что гидромодуль этихъ поливовъ отчасти увеличится, вслѣдствіе большихъ поливныхъ нормъ, что легко объяснимо большей потребностью въ водѣ почвы, такъ какъ она долго ее не получала. Значенія поливного гидромодуля люцерны, какъ культуры многолѣтней и потому не имѣющей такого момента, когда поливы должны быть даны срочно, приблизительно равны, кромѣ того, ихъ приходится отнести къ минимальнымъ, что получилось, благодаря, очевидно, возможности поливные періоды сильно растянуть.

Значенія гидромодуля бахчей и маша весьма непостоянны, очевидно, періоды поливовъ этихъ культуръ очень зависятъ отъ какихъ-либо случайныхъ обстоятельствъ.

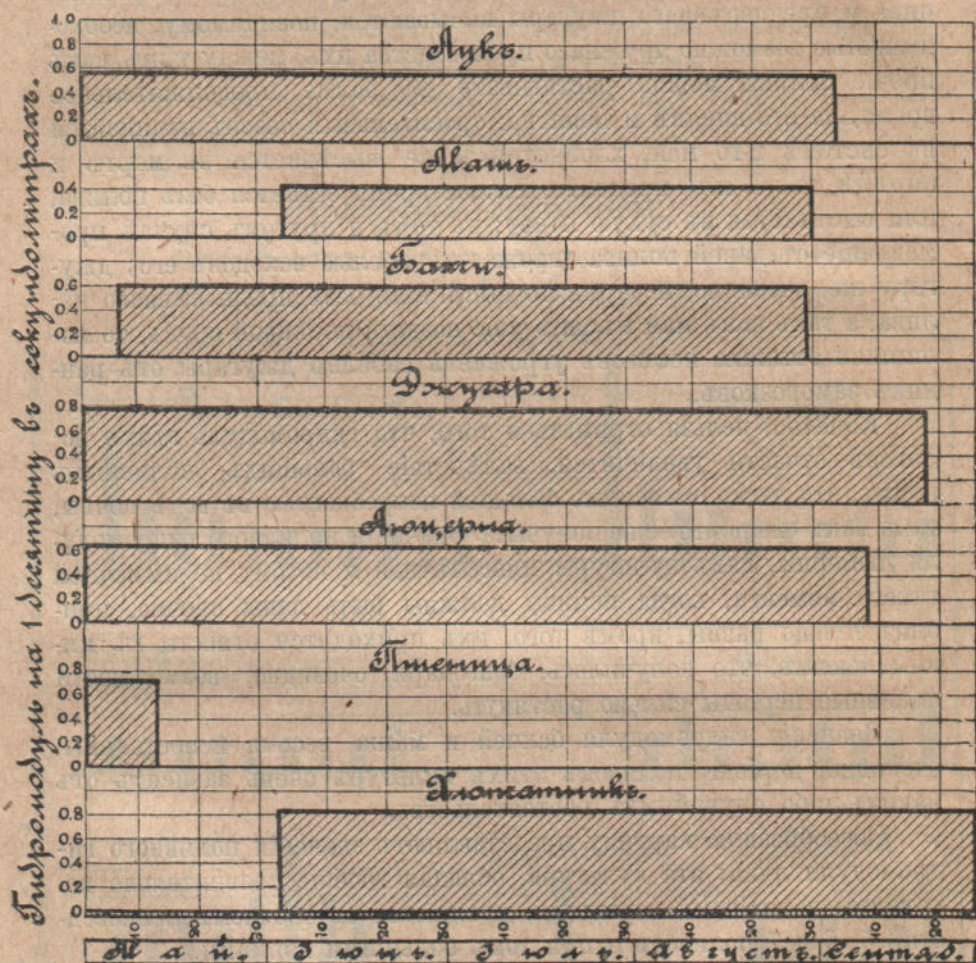
Своеобразную картину представляютъ значенія поливного гидромодуля лука; эта культура, обладая вообще сравнительно короткими поливными періодами, нуждается въ срочномъ производствѣ 5, 6 и 7 поливовъ и при томъ большими нормами.

Поливной гидромодуль пшеницы сравнительно великъ, главнымъ образомъ, вслѣдствіе краткости соотвѣтствующаго періода полива, что можно объяснить тѣмъ, что начало оросительнаго періода на системѣ совпадаетъ съ концомъ вегетаціоннаго періода пшеницы, слѣдовательно, слишкомъ поздній поливъ можетъ оказаться совершенно бесполезнымъ.

Такъ же, какъ мы получили графики значеній поливного гидромодуля, мы получимъ графики оросительнаго гидромодуля огдѣльныхъ культуръ, каковыя здѣсь и приводятся на черт. № 45.

Эти графики никакого представленія о пріемахъ орошенія

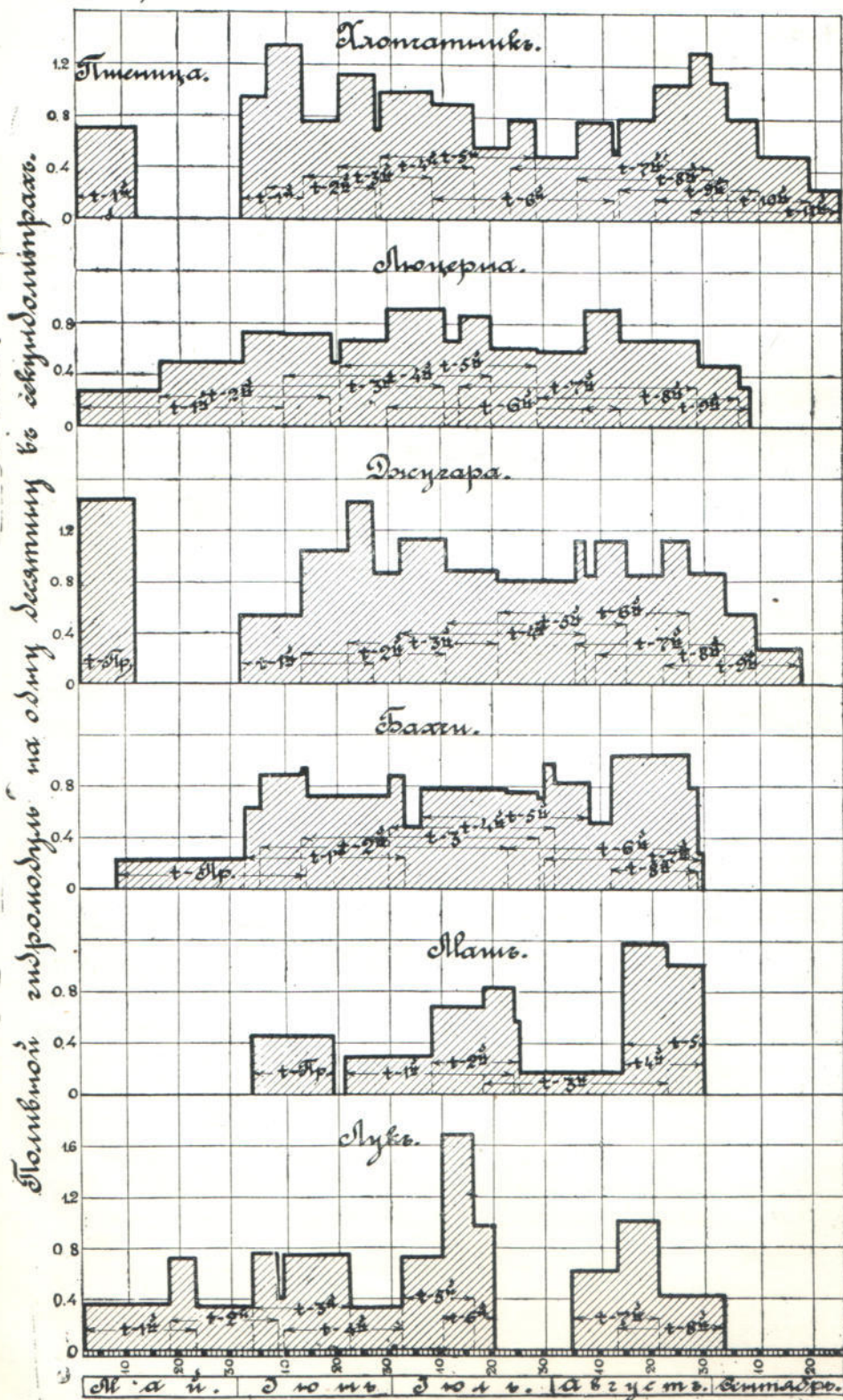
## Графики относительного гидродула потребности для одной десятины культуры



Черт. № 45.

культуръ не даютъ; на основаніи ихъ мы лишь можемъ сравнивать среднія потребности за сезонъ въ водѣ каждой изъ культуръ, и судить, насколько тяжелымъ бременемъ на систему можетъ лечь каждая изъ нихъ при увеличеніи ея поливной площади; съ другой стороны, на основаніи этихъ графиковъ мы можемъ получить приблизительное представленіе о напряженности работы системы въ тотъ или иной періодъ; на примѣръ, въ нашемъ случаѣ наиболѣе

# Графики колебаний поливного гидроудуля по потреблению в различные периоды поливов.



интенсивная работа требовалась от системы от начала оросительного периода маша до конца того же периода бахчей, т.е. от 4-го июня по 29 августа, но, конечно, не в той мѣрѣ, какъ это показываетъ нашъ графикъ, потому что поливовъ пшеницы, какъ видно изъ сводной вѣдомости поливаемыхъ за сутки площадей въ концѣ, далѣе 26 июня не было произведено ни одного, слѣдовательно, съ этого времени, и даже ранѣе, необходимый расходъ канала можетъ быть соотвѣтственно уменьшенъ.

### *Режимъ орошенія культуръ.*

Режимъ орошенія каждой культуры опредѣлится послѣ того, какъ мы получимъ величины колебаній поливного гидромодуля ихъ въ различные періоды поливовъ; секунднй расходъ канала во время производства того или иного полива какой-либо культуры не остается равнымъ соотвѣтствующему гидромодулю въ силу того, что поливные сроки различныхъ поливовъ не слѣдуютъ одинъ за другимъ, а налегаютъ во времени одинъ на другой и иногда періодъ одного полива захватываетъ періоды 2—3 поливовъ предыдущихъ и послѣдующихъ. Выясненіе и характеристика колебаній поливного гидромодуля по культурамъ и будетъ предметомъ послѣдующаго изложенія, для наглядности и возможности быстрой ориентировки въ этихъ колебаніяхъ мы ихъ представляемъ графически въ видѣ нижеслѣдующаго графика (черт. № 46).

Графикъ этотъ даетъ ясную картину относительныхъ колебаній поливного гидромодуля культуръ за оросительный періодъ, а зная какіе поливы производятся въ тотъ или иной промежутокъ времени, изъ таблицы значеній періодическаго гидромодуля получаемъ эти колебанія и въ абсолютныхъ величинахъ.

Кривая колебаній гидромодуля для хлопчатника обнаруживаетъ три періода его орошенія: два періода съ большими значеніями, вслѣдствіе скопленія поливовъ необходимыхъ секунднхъ расходовъ, располагающихся по концамъ оросительнаго періода и содержащими въ себѣ весьма солидныя максимумы: въ 1-й половинѣ—1,360 русскихъ секундолитровъ и во 2-й—1,313 русскихъ секундолитровъ. Средина оросительнаго періода, благодаря возможности раздѣлить поливы, отличается сравнительно небольшими значеніями гидромодуля—отъ 0,496 до 0,784 русскихъ секундолитровъ, минимумъ же наблюдается въ самомъ концѣ оросительнаго періода, и равенъ онъ 0,248 русскихъ секундолитровъ, т.е. періодическому поливному гидромодулю 2-го полива, средній оросительный гидромодуль хлопчатника—0,828 русскихъ секундолитровъ.



Совершенно иной характер носить кривая для люцерны, секундный расход для орошения этой культуры, начиная с минимума в 0,267 русских сек./литр., увеличивается постепенно приблизительно до величины среднего оросительного гидромодуля равного 0,623 русских сек./литр., и так приблизительно идет до конца оросительного периода, дѣлая скачекъ в промежутокъ отъ 30 июня по 20 июля до 0,910 русских сек./литр., что и будетъ максимумомъ ея.

Приблизительно такой же характеръ съ нѣкоторымъ напоминаніемъ хлопчатника носить кривая колебаній гидромодуля джугары, минимумъ ея в самомъ концѣ оросительного периода и равенъ 0,273 русских сек./литр., максимумъ наблюдается, правда, короткое время, но онъ весьма великъ—1,412 русских сек./литр. и вообще для этой культуры довольно часто наблюдаются расходы болѣе 1 русскаго сек./литра, средний оросительный гидромодуль джугары занимаетъ второе мѣсто послѣ хлопчатника и равенъ 0,778 русских сек./литр., слѣдуетъ отмѣтить наблюденные очень большіе расходы воды при поливахъ предпосѣвныхъ; гидромодуль этого полива—1,448 русских сек./литр., но зато послѣ этихъ поливовъ, площади подъ джугарой не нуждаются, повидимому, в поливкахъ довольно продолжительный срокъ, около 22 дней.

Болѣе по своему виду къ кривой люцерны приближается таковая для бахчей, только максимумъ ея, главнымъ образомъ, сосредоточенъ в концѣ оросительного периода и равенъ 1,031 русских сек./литр., минимумъ в самомъ началѣ и равенъ 0,227 русских сек./литр., в промежутокъ времени между максимумомъ и минимумомъ эта кривая по преимуществу идетъ нѣсколько выше среднего оросительного гидромодуля, равнаго 0,604 русских сек./литр.

Кривая колебаній гидромодуля для маша обнаруживаетъ періодичность приемовъ орошения этой культуры: в началѣ, включая и предпосѣвный поливъ, орошеніе производилось расходами около 0,5 русских сек./литр., затѣмъ понадобилось увеличеніе ихъ до 0,8 русских сек./литр., послѣ чего оказалось возможнымъ уменьшить расходы воды до минимума, равнаго в этомъ случаѣ 0,172 русских сек./литр., в самомъ концѣ оросительного периода маша поливы площадей подъ нимъ пришлось значительно усилить, наблюдаемый в это время максимумъ равенъ 1,179 русских сек./литр., средний оросительный гидромодуль маша—0,424 русск. сек./литр.

Подобный же періодическій характеръ носить и кривая колебаній гидромодуля для лука, только періоды эти болѣе пра-

вильны, и минимумъ, равный 0,336 русск. сек./литр., не столь значительно отличается отъ средняго оросительнаго—0,557 русск. сек./литр., характеренъ въ орошеніи этой культуры наблюденный максимумъ, равный 1,712 русскихъ сек./литр., т.-е. наибольший изъ всѣхъ культуръ, послѣ его оказалось возможнымъ прервать поливы площадей подъ лукомъ совершенно въ среднемъ на мѣсяць.

Изъ сопоставленія графиковъ режима орошенія площадей подъ различными культурами очевидна справедливость изложеннаго въ началѣ положенія о стремленіи землевладѣльцевъ удовлетворять потребность въ водѣ всѣхъ воздѣлываемыхъ ими культуръ, выражающееся въ зависимости отъ обстоятельствъ: либо своевременностью полива нормальнымъ количествомъ воды, либо избыточнымъ количествомъ, дабы возможно было безъ существеннаго вреда для культуры по возможности отерочить слѣдующую поливку, это особенно рѣзко обрисовывается на кривой колебаній поливного гидро модуля, маша и лука; очевидно, съ этими культурами рискъ съ точки зрѣнія благосостоянія болѣе возможенъ, нежели, напримѣръ, съ бахчами, которыя ни въ коемъ случаѣ не могутъ претендовать на особенное распространеніе въ районѣ, но, въ виду того, что продукты ихъ имѣютъ громадное значеніе въ домашней жизни туземца, потребность ихъ въ водѣ удовлетворяется регулярно, мы видимъ, что режимъ орошенія площадей подъ бахчами по своей правильности нисколько не уступаетъ таковому площадей подъ хлопчатникомъ и люцерной.

#### *Режимъ орошенія и оросителя.*

Только что разсмотрѣнные графики (черт. №№ 44, 45 и 46) не даютъ еще возможности ни установить того количества воды, которое необходимо для орошенія средней единицы площади системы въ любой моментъ оросительнаго періода, ни судить о соотвѣтствіи или несоотвѣтствіи съ режимомъ орошенія режима оросителя, но все это сдѣлается возможнымъ, когда мы получимъ средній графикъ значеній гидро модуля ( $q'_0$ ) для всей системы и сопоставимъ его съ графикомъ суточныхъ секундныхъ расходовъ оросителя, въ данномъ случаѣ арыкъ Кара-Янтагъ. Значеніе ординатъ перваго графика въ любой моментъ времени, какъ извѣстно, получается изъ выраженія:

$q'_0 = \alpha(q'_1 + q''_1 + \dots q_1^{(e)}) + \beta(q''_2 + q'''_2 + \dots q_2^{(m)}) + \dots \varepsilon(q''_k + q_k^{(IV)} + \dots q_k^{(s)})$   
 гдѣ:  $\alpha, \beta \dots \dots \dots \varepsilon$ —проценты площадей поливаемыхъ въ этотъ

моментъ культуръ и  $q'_1, q''_1, q_k'''$  и т. д.—значенія поливного гидромодуля соотвѣтствующихъ полива и культуръ.

Имѣя уже изъ предыдущаго всѣ эти данныя, мы строимъ по извѣстнымъ принципамъ нижепомѣщаемый «графикъ (черт. № 47) фактическаго режима полива 1 десятины при существующемъ составѣ культуръ», приводя параллельно и графикъ расхода воды въ арыкъ Кара-Янтакъ.

Для того, чтобы по этому графику опредѣлить секундный расходъ воды на всю орошаемую въ какой-либо день площадь, достаточно соотвѣтствующую ординату его, умножить на всю орошенную площадь системы; сравнивъ результатъ съ расходомъ того же дня арыка, мы увидимъ достаточное или недостаточное количество воды несъ арыкъ; нужно не забывать о необходимости сравненія этихъ чиселъ черезъ коэффициентъ полезнаго дѣйствія системы. Такимъ образомъ, конечно, можно провѣрить всѣ дни оросительнаго періода и выразить вполне точными цифрами соотвѣтствіе или несоотвѣтствіе режима орошенія съ режимомъ оросителя.

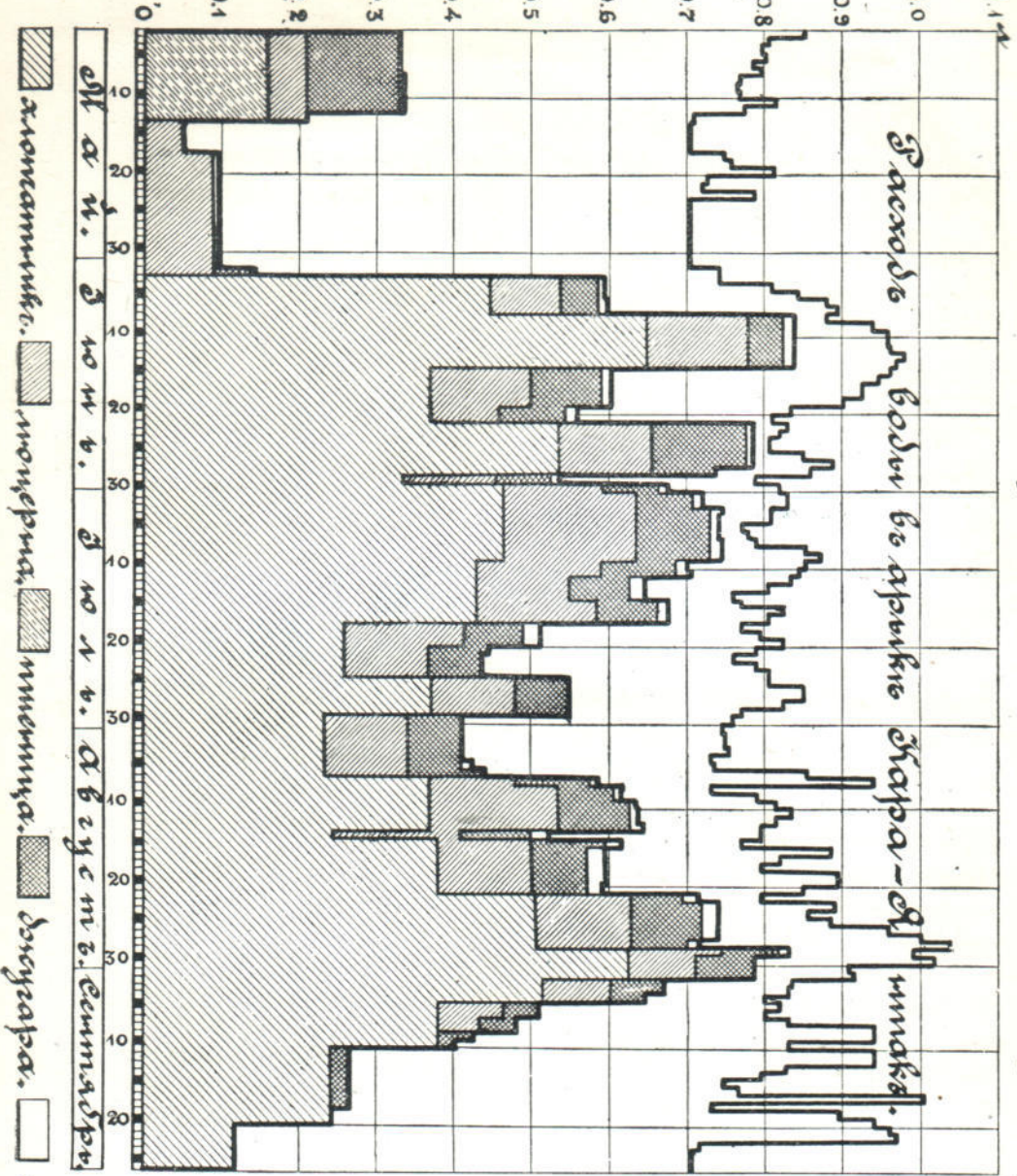
Изъ общаго же теченія обѣихъ кривыхъ въ высшей степени рельефно выступаетъ соотвѣтствіе этихъ факторовъ орошенія, что свидѣтельствуетъ о большемъ умѣніи населенія принаравливать къ своей оросительной системѣ и такъ распредѣлять свои поливы, что большинство ихъ, несмотря на капризы естественныхъ оросительныхъ системъ, оказываются во время и достаточно снабженными водой и благополучно доходятъ до конца, какъ мы увидимъ изъ таблицы урожаяевъ. Ясно выступаетъ увеличеніе поливокъ съ увеличеніемъ воды въ арыкъ и обратное, и только въ концѣ оросительнаго періода, когда поливы неуклонно сокращаются, это соотвѣтствіе на нѣкоторое время нарушается, что вполне и понятно: вода дѣлается ненужной, а она все продолжаетъ поступать, въ силу того, что источникъ орошенія системы водой—естественный горный потокъ р. Исфара-Сай.

Итакъ, судя по общему теченію кривыхъ режима поливовъ и расхода воды въ арыкъ, можно заключить объ относительномъ достаткѣ, повидимому, воды въ системѣ для удовлетворенія потребностей въ ней въ тотъ или иной моментъ оросительнаго періода; теперь посмотримъ насколько удовлетворительно обеспечивался районъ водой въ среднемъ за оросительный періодъ. Для этого сравнимъ величину средняго оросительнаго гидромодуля подачи системы съ среднимъ секунднымъ расходомъ арыка Кара-Янтакъ, на единицу площади, полученнымъ въ началѣ и равнымъ 0,584 русск. литр./сек. на десятину. Средній оросительный ги-

# Справке справничного персонала по № 1 децентрации

при осуществлении работы в Куйбырск.

Площадной расход в 1 сек. в рубль, м.м.м.м.



**Всего в Куйбырск:**

Хромоманганит	92.34	dec.	-47.7%
Меминга	44.03	"	-22.8%
Монпельна	34.62	"	-17.9%
Дачагара	16.25	"	-8.4%
Сарин	2.19	"	-1.1%
Садсубуи	1.57	"	-0.8%
манс	0.97	"	-0.5%
уфка	0.74	"	-0.4%
нофельдс	0.57	"	-0.3%
ипосо	0.18	"	-0.1%
Итого	195.46	"	-100%

Сарин, манс и уфка

дромодуль подачи системы за весь сезонъ и на всю орошаемую площадь опредѣлится изъ выраженія:

$$q_0 = \frac{M_0}{\eta \cdot T_0 \cdot 86400}, \text{ гдѣ}$$

$\eta$ —коэффициентъ полезнаго дѣйствія системы=0,746,

$T_0$ —средняя длина оросительнаго періода въ суткахъ равная, какъ видно изъ предыдущаго графика, 148 сут. (2.V—26.IX).

$M_0$ —средняя оросительная норма для всей системы, опредѣляющаяся по формулѣ  $M_0 = \alpha M_1 + \beta M_2 + \dots + \varepsilon M_k$ , здѣсь  $\alpha, \beta, \dots, \varepsilon$ —процентный составъ культуръ по системѣ и  $M_1, M_2, \dots, M_k$ —частныя оросительныя нормы этихъ культуръ; подставляя извѣстныя изъ предыдущаго величины  $\% \%$  и нормъ въ выраженіе для  $M_0$  получимъ, что  $M_0 = 606,7$  куб. саж. Представивъ теперь найденныя величины въ формулу для  $q_0$ , получаемъ

$$q_0 = \frac{606,7 \cdot 10000}{0,746 \cdot 148 \cdot 86400} =$$

0,636 русск. литр./сек. на десятину, дѣйствительно же подавалось системой всего 0,584 русскихъ сек./литр., т.е. недодача системой воды равна 0,052 сек./литр. на десятину, что можно объяснить въ связи съ положеніемъ о недостаточности водоснабженія вообще, по всей Исфаринской системѣ, возможно даже предположить, что въ отчетномъ году недостатокъ воды выразился цифрой сравнительно небольшой, такъ какъ выше мы замѣтили, что въ упомянутомъ году наблюдалось небывалое обиліе воды въ р. Исфара-Сай.

Принимая во вниманіе, что 0,636 сек./литр.—потребный расходъ при существующихъ условіяхъ для нормальнаго орошенія, заключаемъ, что нормальная оросительная способность сек./литра для обследованнаго района выразится величиной  $d = 1 : 0,636 = 1,572$  десятины, или 1 куб. сажень воды въ секунду на 15720 десятинъ.

#### Рентабельность нормъ орошенія.

Послѣ того, какъ мы получили рядъ цифровыхъ данныхъ и высказали рядъ положеній, такъ или иначе характеризующихъ дѣло орошенія въ разсматриваемомъ районѣ, сдѣлаемъ хотя бы маленькую попытку критическаго отношенія ко всему наблюденному и достаточно разобранному въ предыдущемъ изложеніи.

Въ виду того, что конечнымъ мѣриломъ въ сельскомъ хозяйствѣ, опредѣляющимъ успѣхъ или неуспѣхъ всѣхъ совершенныхъ операцій по воздѣлыванію и уходу за культурами является безусловно собранный урожай ихъ, мы, относя въ поливныхъ районахъ орошеніе полей къ необходимому сельско-хозяйственному работамъ, посмотримъ насколько цѣлесообразно съ этой стороны сложилась практика орошенія въ нашемъ районѣ, причемъ считаемъ необходимымъ предупредить, что въ послѣдующемъ изложеніи вопроса мы будемъ имѣть въ виду, главнымъ образомъ, количества израсходованной воды на орошеніе различныхъ культуръ, такъ какъ этимъ факторомъ существенно обуславливается общая нагрузка на оросительную систему или возможность при одной и той же пропускной способности расширить орошаемую площадь, конечно, мы этимъ не отрицаемъ и того, что рациональнымъ распредѣленіемъ воды въ количествѣ и времени можно достигнуть тѣхъ же результатовъ, благопріятныхъ системѣ и безъ ущерба для урожайности культуръ, но имѣя въ виду данную оросительную систему и считаясь съ извѣстными намъ привычками населенія въ дѣлѣ орошенія, обуславливающими количества расходуемой воды, оцѣнимъ эти привычки, сравнимъ въ разныхъ случаяхъ наблюденныя оросительныя нормы и урожай.

Предварительно замѣтимъ еще, что величина урожая есть функція, помимо оросительной нормы очень длиннаго комплекса переменныхъ, не отдѣливъ и не оцѣнивъ которыя въ каждомъ отдѣльномъ случаѣ, мы не можемъ утверждать о пригодности одной нормы и непригодности другой, сравнивая лишь цифры урожаяевъ. Посему мы будемъ разбирать и дѣлать свои заключенія, основываясь на среднихъ изъ многихъ наблюденныхъ данныхъ въ предположеніи, что въ среднемъ всѣ прочіе вліяющіе факторы нивелируются, результаты вслѣдствіе этого можетъ быть получаться не столь разнительны, но зато достаточно убѣдительно. Далѣе при оцѣнкѣ нормъ въ зависимости отъ урожаяевъ приходится считаться съ тѣмъ, что не всякую норму, бѣльшую какой-либо другой, можно признать болѣе рациональной только потому, что соотвѣтствующая дѣлянка дала болѣе большой урожай и обратно, необходимо помнить, что оросительная вода сама по себѣ имѣетъ цѣнность, и иногда очень высокую, а дача ея и распредѣленіе требуетъ затраты извѣстнаго труда, и потому возможно вообще, что общее увеличеніе стоимости орошенія далеко не оправдывается увеличеніемъ количества собраннаго урожая, слѣдовательно, такую норму, несмотря на вызванное ей увеличеніе абсолютной цифрой продукта, придется признать не рациональной. Разсматривая ороси-

тельные нормы со стороны ихъ рентабельности, мы, такимъ образомъ, можемъ ожидать, что придемъ къ заключеніямъ совершенно противоположнымъ тѣмъ, къ которымъ мы пришли объ орошеніи по системѣ раньше, до тѣхъ поръ, пока мы оставались лишь техниками орошенія.

Итакъ, мы пришли къ выводу, что о рациональности нормъ необходимо судить не по общимъ количествамъ собранныхъ съ полей урожаевъ, а по той суммѣ денегъ, которой окупается каждая израсходованная единица объема воды, или иначе по количеству урожая на куб. саж. воды, называя это количество коэффициентомъ рентабельности нормы.

Нижепомѣщенные таблицы 203 и 204 урожаевъ культуръ съ параллельнымъ приведеніемъ оросительныхъ нормъ, коэффициентовъ рентабельности и распределенія поливовъ по вегетационнымъ періодамъ развитія только для хлопчатника, представляя возможность сдѣлать соответствующіе выводы, въ то же время убѣдительно подтверждаетъ наше положеніе о необходимости обосновываться въ заключеніяхъ на среднихъ величинахъ, причемъ здѣсь дѣлянки разбиты на группы въ зависимости отъ нормъ, согласно съ тѣмъ, какъ мы поступили, когда разбирали самыя нормы, и для каждой изъ группъ за среднія приняты тѣ же нормы.

Дѣйствительно, изъ таблицъ видно, что если бы мы попытались установить рациональность нормъ на основаніи результатовъ отдѣльныхъ дѣлянокъ, мы рисковали бы не получить вовсе никакихъ выводовъ, ибо, какъ очевидно, получившіяся цифры весьма разнообразны и часто противорѣчивы, и, смотря лишь на эти таблицы, мы совершенно не въ правѣ сказать, что тѣ или иныя нормы абсолютно непригодны или другія очень хороши; нужно помнить, что этому мѣшаетъ кромѣ указаннаго выше еще и то, что въ частныхъ наблюденіяхъ играетъ не послѣднюю роль и элементъ случайнаго.

*Хлопчатникъ.* Данныя по отдѣльнымъ дѣлянкамъ (таблица 203) для хлопчатника не даютъ возможности не только утверждать, но и прослѣдить благотворное вліяніе увеличенія оросительныхъ нормъ отъ группы 1 съ недостаточнымъ орошеніемъ къ группѣ 2 съ нормальнымъ орошеніемъ, напротивъ, замѣчается ухудшеніе въ дѣлѣ орошенія, что по существу, какъ увидимъ ниже, на самомъ дѣлѣ и есть: во 2-й группѣ мы не встрѣчаемъ уже такихъ максимумовъ урожайности, какъ въ 1-й группѣ, напримѣръ, дѣлянка № 62, давшая 156,3 пуда сырца, напротивъ, чувствуется какой-то, пока не опредѣленный, рискъ при орошеніи нормами отъ 650 до 950 куб. с. на десятину: мы имѣемъ здѣсь такія дѣлянки,

Таблица 203.

Таблица урожаев хлопчатника по дѣлянкамъ.

№ дѣлянокъ.	Оросительная норма въ куб. саж. на десятину.	Урожай въ пуд. съ одной десят.	Коэффициентъ рентабельности.	Распредѣленіе поливовъ по вегетаціоннымъ періодамъ.	№ дѣлянокъ.	Оросительная норма въ куб. саж. на десятину.	Урожай въ пуд. съ одной десят.	Коэффициентъ рентабельности.	Распредѣленіе поливовъ по вегетаціоннымъ періодамъ.
I. Оросительныя нормы до 650 куб. с. на десятину.					II. Оросительныя нормы отъ 650 до 950 куб. саж. на десятину.				
1	583,72	42,1	0,0723	0—2—7—3	8	688,98	61,1	0,0888	0—4—4—1
3	508,90	89,4	0,1762	0—1—5—2	11	906,80	92,0	0,1016	0—4—8—1
5	594,62	39,1	0,0659	—	16	784,69	104,3	0,1332	0—5—6—2
7	471,20	54,9	0,1164	0—1—5—1	17	764,70	78,4	0,1025	0—2—6—1
19	485,00	62,2	0,1282	—	18	738,61	113,9	0,1542	0—3—5—1
28	198,30	78,3	0,3959	0—1—1—1	21	807,30	86,5	0,1072	0—3—5—1
37	649,15	151,6	0,2345	0—1—6—1	22	832,60	11,6	0,0139	0—2—5—1
38	598,90	29,1	0,0486	0—1—4—2	23	943,95	135,3	0,1440	0—2—5—1
60	518,35	78,5	0,1517	0—4—3—1	26	734,19	112,2	0,1530	0—2—5—0
62	513,80	156,3	0,3042	0—0—6—0	27	914,77	63,6	0,0695	0—2—5—4
63	394,30	127,7	0,3239	0—2—3—0	31	705,11	10,7	0,0152	0—2—4—2
83	467,10	151,7	0,3246	0—2—3—0	33	822,68	49,9	0,0607	0—5—6—1
85	313,80	54,0	0,1727	0—0—3—0	34	845,93	89,9	0,1062	0—3—8—1
Сред.	484,4	78,1	0,1612	0—1—4—1					



Продолжение.

№ делянок.	Оросительная норма в куб. саж. на десятину.	Урожай в пуд. с одной десят.	Коэффициент рентабельности.	Распределение поливов по вегетационным периодамъ.	№ делянок.	Оросительная норма в куб. саж. на десятину.	Урожай в пуд. с одной десят.	Коэффициент рентабельности.	Распределение поливов по вегетационнымъ периодамъ.
II. Оросительныя нормы отъ 650 до 950 куб. саж. на десятину.					69	840,72	74,3	0,0885	0—3—6—2
					70	794,72	53,1	0,0670	0—2—7—0
35	784,87	48,7	0,0622	0—2—5—2	71	711,66	94,9	0,1333	0—1—8—2
36	819,68	79,9	0,0975	0—1—6—2	74	775,10	136,5	0,1760	0—8—4—0
42	828,67	87,3	0,0993	0—5—5—1	76	698,69	108,2	0,1550	0—3—4—2
45	826,92	105,4	0,1277	0—3—6—1	77	747,65	83,9	0,1121	0—5—6—1
46	729,36	47,0	0,0645	0—4—6—0	79	912,02	52,3	0,0574	0—2—5—2
47	783,77	24,5	0,0313	0—2—9—0	87	802,80	22,1	0,0276	—
50	883,66	91,6	0,1036	0—5—5—2	Сред.	800,0	80,9	0,1011	0—3—6—1
51	855,10	60,6	0,0710	0—6—6—1	III. Оросительныя нормы болѣе 950 куб. саж. на десятину				
55	691,60	90,9	0,1313	0—0—9—2	13	1104,24	67,0	0,0670	—
57	888,16	86,5	0,0973	0—3—5—4	24	1281,52	52,9	0,0413	0—3—10—1
61	779,42	91,5	0,1173	—	30	965,15	99,5	0,1032	0—1—6—1
64	803,12	148,8	0,1852	0—0—7—2	62	1123,10	91,20	0,0813	0—3—5—1
66	674,44	103,1	0,1530	0—5—4—1	Сред.	1118,6	77,6	0,0695	0—2—7—1
67	699,99	145,5	0,2080	—	Ср. изъ всѣхъ.	829,6	78,9	0,095	—
68	684,70	65,5	0,0958	—					

Таблица 204.

№№ дѣлянокъ.	Оросительная норма въ куб. с. на десятину.	Урожай въ пуд. на десятину.	Коэффициентъ рентабельности.	№№ дѣлянокъ.	Оросительная норма въ куб. с. на десятину.	Урожай въ пуд. на десятину.	Коэффициентъ рентабельности.	№№ дѣлянокъ.	Оросительная норма въ куб. с. на десятину.	Урожай въ пуд. на десятину.	Коэффициентъ рентабельности.
<i>Джурага.</i>				<i>Лоцерна.</i>				<i>Пшеница озимая.</i>			
I. Оросительныя нормы до 800 куб. саж.				I. Оросительныя нормы до 650 куб. саж.				6			
20	731,2	80,6	0,1110	32	201,0	110,0	0,548	58	65,2	71,2	1,090
43	578,2	57,4	0,0995	80	271,8	145,0	0,525	54	91,2	59,5	0,653
59	693,5	—	—	Сред.	338,1	127,5	0,378	72	58,5	138,0	2,360
Сред.	667,6	69,0	0,1034	Сред.	338,1	127,5	0,378	73	82,4	55,0	0,668
II. Оросительныя нормы отъ 800 до 1100 куб. саж.				II. Оросительныя нормы отъ 650 до 950 куб. саж.				75			
9	1025,1	96,1	0,0938	2	707,1	239,7	0,339	77	66,7	37,5	0,562
14	908,1	—	—	10	659,9	156,7	0,238	81	73,6	32,0	0,435
58	803,4	61,4	0,0765	Сред.	659,9	198,2	0,300	Сред.	73,6	67,1	0,913
78	968,3	30,0	0,0310	III. Оросительныя нормы болѣе 950 куб. саж.				<i>Лука.</i>			
Сред.	926,0	62,5	0,0675	15	1026,4	237,6	0,238	41	1033,6	819,7	0,7920
III. Оросительныя нормы болѣе 1100 куб. саж.				39	958,5	239,8	0,250				
12	1510,3	9,5	0,0063	52	1183,7	258,4	0,218				
29	1107,0	205,2	0,1853	Сред.	1056,1	245,3	0,232				
44	1144,5	81,5	0,0713	Ор. изъ всѣхъ.	699,9	190,3	0,272				
56	1111,5	223,2	0,2000								
Сред.	1218,3	129,9	0,1067								
Ср. изъ всѣхъ.	941,6	87,1	0,0922								

какъ, на примѣръ, №№ 22, 31 и 87, давшія соответственно 11,6, 10,7 и 22,1 пуда, но съ другой стороны, относя эти минимумы за счетъ какихъ-либо другихъ влияній и констатируя наличность въ этой группѣ достаточнаго количества дѣлянокъ съ урожайностью больше 100 пудовъ на десятину, мы можемъ ожидать, что въ среднемъ эти нормы въ смыслѣ абсолютной цифры урожайности не будутъ хуже средняго 1-й группы, и дѣйствительно средній урожай 2-й группы, равный 80,9 пуда, больше на 2,8 пуда средняго урожая, равнаго 78,1 пуд., 1-й группы, какъ видимъ увеличеніе нормы болѣе чѣмъ на 300 куб. саж. вызвало увеличеніе урожая менѣе, чѣмъ на 3 пуда, одно это заставляетъ насъ усомниться въ экономичности и необходимости нормъ выше 650 куб. саж. на десятину, коэффициенты рентабельности окончательно разрѣшаютъ сомнѣніе: нормы до 650 куб. саж. почти въ  $1\frac{1}{2}$  раза выгодѣ нормъ отъ 650 до 950 куб. саж.; о нормахъ болѣе 950 куб. саж. не приходится и говорить: съ точки зрѣнія здраваго смысла, по абсолютной урожайности и коэффициенту рентабельности, эти нормы нераціональны.

Средняя урожайность хлопчатника въ разсматриваемомъ районѣ оказалась 78,9 пуда, т.е. очень немного болѣе средней урожайности дѣлянокъ 1-й группы, посѣму резюмируя по вопросу о рентабельности оросительныхъ нормъ хлопчатника, приходится признать и согласиться съ тѣмъ, что для орошенія его вполне достаточно въ среднемъ расходовать на десятину не 829,6 куб. саж., а лишь 484,4 куб. саж., распредѣляя это количество на 6 поливокъ слѣдующимъ образомъ по вегетационнымъ періодамъ: до цвѣтенія—1 поливъ, въ періодъ цвѣтенія—4 и въ періодъ созрѣванія—1 поливъ, не подвергаясь, какъ видно изъ таблицы, риску засушить его, незначительное же при этомъ уменьшеніе урожайности вполне компенсируется возможностью увеличить посѣвную площадь почти на 60%.

*Джугара.* Распредѣливъ также дѣлянки съ джугарой на группы (табл. 204) въ зависимости отъ оросительныхъ нормъ, мы не замѣчаемъ ощутительной разницы въ цифрахъ урожая въ первыхъ двухъ группахъ, т.е. какъ будто увеличеніе оросительныхъ нормъ отъ наблюденнаго минимума до 1100 куб. саж. не оказываетъ существеннаго влияния на урожайность джугары, напротивъ, въ среднемъ 2-я группа дала уменьшеніе, но принимая во вниманіе, что максимумъ ея все-таки выше такового 1-й группы и сильное увеличеніе урожайности 3-й группы, можно согласиться съ тѣмъ, что уменьшеніе урожайности 2-й группы по сравненію съ 1-й—явленіе случайное, нормально—увеличеніе нормы сопровождается

Ежедневное потребление воды на по

Мѣсяць и число.	К у л ь							
	Хлопчатникъ.		Люцерна.		Джугара.		Пшеница.	
	Поливная площ. въ де- сятнахъ.	Количество полив. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ де- сятнахъ.	Количество полив. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ де- сятнахъ.	Количество полив. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ де- сятнахъ.	Количество полив. воды въ куб. саж.
Май.								
2	0,14	13,32	0,64	58,64	0,44	61,09	3,59	264,08
3	—	—	1,04	95,52	1,10	147,03	1,90	140,06
4	0,43	41,70	0,83	76,25	1,30	177,93	1,90	139,55
5	0,32	30,81	0,25	23,05	1,09	145,67	2,31	170,02
6	0,16	15,75	1,07	98,47	0,74	99,79	1,28	94,13
7	0,32	31,10	1,33	122,26	0,83	113,52	3,03	223,30
8	—	—	0,93	86,02	0,10	12,83	1,59	117,10
9	0,44	42,77	1,05	96,81	0,91	122,95	2,54	186,72
10	—	—	1,40	124,73	0,44	57,67	2,23	163,98
11	0,41	39,46	2,49	229,67	1,47	201,72	4,12	303,08
12	—	—	3,02	271,57	0,61	78,03	1,95	143,15
13	0,70	68,14	0,81	74,96	—	—	1,35	99,51
14	—	—	0,45	41,58	—	—	—	—
15	—	—	—	—	—	—	—	—
16	—	—	—	—	—	—	—	—
17	—	—	—	—	—	—	—	—
18	0,92	85,74	0,47	38,68	0,27	33,19	—	—
19	0,64	62,40	1,40	112,03	—	—	—	—
20	0,49	47,82	0,24	22,50	—	—	—	—
21	0,61	57,25	2,03	153,29	—	—	0,27	19,95
22	1,04	96,51	2,39	180,64	—	—	—	—

ц а 205.

ляхъ и орошаемыхъ ею площадей.

т у р ы.						Итого за сутки.		Расходъ воды въ ары- кѣ за сутки въ кубиче- скихъ сажняхъ.
Машъ.		Дыни.		Лукъ.		Поливная площ. въ де- сятнахъ.	Количество полив. воды въ куб. саж.	
Поливная площ. въ де- сятнахъ.	Количество полив. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ де- сятнахъ.	Количество полив. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ де- сятнахъ.	Количество полив. воды въ куб. саж.			
—	—	—	—	0,24	16,81	5,05	413,94	1329,20
—	—	—	—	—	—	4,04	382,61	907,20
—	—	—	—	—	—	4,46	435,43	838,08
—	—	—	—	—	—	3,97	369,55	889,92
—	—	—	—	0,02	1,17	3,27	309,31	743,04
—	—	—	—	0,05	3,17	5,56	493,35	838,08
0,11	8,34	0,24	17,71	—	—	2,97	242,00	604,80
—	—	0,12	13,07	—	—	5,06	462,32	578,88
—	—	—	—	—	—	4,07	346,38	604,80
—	—	—	—	—	—	8,49	773,93	993,60
—	—	—	—	0,49	33,90	6,07	526,65	656,64
—	—	—	—	0,21	13,37	3,07	255,98	86,40
—	—	—	—	—	—	0,45	41,58	48,21
—	—	—	—	—	—	—	—	48,21
—	—	—	—	—	—	—	—	48,21
—	—	—	—	—	—	—	—	48,21
—	—	—	—	—	—	1,66	157,61	449,28
—	—	—	—	0,07	4,40	2,11	178,83	501,12
—	—	—	—	0,04	2,31	0,77	72,63	976,32
—	—	—	—	0,11	7,37	3,02	237,86	241,92
—	—	—	—	—	—	3,43	277,15	172,80

Мѣсяцъ и число.	К у л ь							
	Хлопчатникъ.		Люцерна.		Джугара.		Пшеница.	
	Поливная площ. въ де- сятнахъ.	Количество полив. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ де- сятнахъ.	Количество полив. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ де- сятнахъ.	Количество полив. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ де- сятнахъ.	Количество полив. воды въ куб. саж.
Май.								
23	0,16	15,84	0,29	20,26	—	—	—	—
24	0,15	14,97	—	—	—	—	—	—
25	—	—	—	—	—	—	—	—
26	0,29	28,58	0,15	13,46	—	—	—	—
27	0,33	32,46	0,13	9,75	—	—	—	—
28	—	—	—	—	—	—	—	—
29	0,20	19,44	0,16	10,89	—	—	—	—
30	—	—	—	—	—	—	—	—
31	0,20	15,63	—	—	—	—	—	—
Июнь.								
1	0,25	24,11	—	—	—	—	—	—
2	—	—	—	—	—	—	—	—
3	2,54	231,76	1,64	134,57	0,22	26,78	0,08	6,11
4	5,17	489,57	4,52	333,62	0,08	9,63	0,46	33,78
5	13,71	1306,40	4,78	378,76	0,27	32,95	0,39	28,56
6	9,44	890,51	3,37	279,79	0,71	90,17	1,97	145,14
7	8,86	848,34	4,59	356,78	1,02	125,61	0,09	6,77
8	9,21	852,29	2,48	189,22	0,18	22,58	0,73	54,02
9	14,75	1314,96	2,15	172,15	0,32	39,99	0,45	33,19
10	9,86	858,88	2,88	222,59	0,84	103,92	—	—
11	13,78	1221,69	3,40	261,02	1,18	145,79	0,30	22,08
12	13,66	1137,26	2,41	183,82	1,32	162,45	0,47	34,22

Т у р ы.						Итого за сутки.		Расходъ воды въ ар- кѣ за сутки въ кубиче- скихъ сажняхъ.
Машъ.		Дыни.		Лукъ.				
Поливая площ. въ де- сятнахъ.	Количество полив. воды въ куб. саж.	Поливая площ. въ де- сятнахъ.	Количество полив. воды въ куб. саж.	Поливая площ. въ де- сятнахъ.	Количество полив. воды въ куб. саж.	Поливая площ. въ де- сятнахъ.	Количество полив. воды въ куб. саж.	
—	—	—	—	0,06	4,34	0,51	40,44	760,32
—	—	—	—	—	—	0,15	14,97	30,59
—	—	—	—	—	—	—	—	11,40
—	—	—	—	—	—	0,44	42,04	48,21
—	—	—	—	0,02	1,11	0,48	43,32	48,21
—	—	—	—	—	—	—	—	48,21
—	—	—	—	—	—	0,36	30,33	48,21
—	—	—	—	—	—	—	—	48,21
—	—	—	—	0,02	1,13	0,22	16,76	48,21
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	0,25	24,11	48,21
—	—	—	—	—	—	—	—	388,80
—	—	—	—	—	—	4,48	399,22	388,80
0,25	15,77	0,13	1,41	0,02	1,03	10,63	884,81	950,40
—	—	0,43	32,07	0,15	9,84	19,73	1788,58	1261,44
—	—	1,01	75,37	0,11	7,14	16,61	1488,12	1572,48
—	—	—	—	—	—	14,56	1337,50	1684,80
0,07	5,08	0,41	44,17	0,51	32,54	13,59	1199,90	1572,48
0,04	2,82	0,21	2,30	0,02	1,51	17,94	1566,92	2090,88
—	—	—	—	0,05	3,00	13,63	1188,39	2237,76
0,07	3,95	0,42	45,15	0,21	13,87	19,36	1713,55	2237,76
0,13	8,01	—	—	0,17	11,10	18,16	1536,86	2272,32

Матеріалы по водопользованію.

Мѣсяцъ и число.	К у л							
	Хлопчатникъ.		Люцерна.		Джугара.		Пшеница.	
	Поливная площ. въ де- сятнахъ.	Количество полив. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ де- сятнахъ.	Количество полив. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ де- сятнахъ.	Количество полив. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ де- сятнахъ.	Количество полив. воды въ куб. саж.
Июнь.								
13	8,83	710,32	1,53	129,06	0,38	46,77	—	—
14	10,20	814,33	1,16	88,30	1,24	147,83	—	—
15	9,82	774,19	2,87	221,50	0,99	122,63	—	—
16	12,09	944,91	3,93	298,95	2,18	268,65	—	—
17	7,47	584,03	1,55	127,98	2,34	290,02	—	—
18	9,63	756,47	4,96	445,00	1,00	122,99	0,14	10,45
19	7,55	589,40	5,71	463,15	2,11	248,01	0,12	8,61
20	3,90	300,18	3,08	249,48	1,97	230,91	—	—
21	8,91	694,13	1,28	108,96	1,49	185,13	—	—
22	9,74	758,21	3,70	288,23	1,44	160,82	—	—
23	9,14	709,02	2,79	218,00	1,98	233,97	0,09	6,77
24	11,03	858,08	2,33	155,49	2,34	276,98	—	—
25	6,81	522,37	2,21	170,68	2,15	255,44	—	—
26	3,33	258,67	1,49	117,33	0,84	85,67	—	—
27	5,55	427,05	1,14	79,27	1,51	175,07	—	—
28	10,37	804,66	3,67	290,67	1,14	120,03	—	—
29	6,64	512,16	0,89	67,68	0,83	89,59	—	—
30	11,81	916,11	2,04	173,67	2,64	285,98	—	—
Июль.								
1	8,66	671,06	3,87	281,76	1,08	106,57	—	—
2	11,08	852,24	4,22	322,87	2,10	238,82	—	—
3	9,31	720,17	3,53	264,92	2,35	234,97	—	—



Продолженіе.

Т у р ы.						Итого за сутки.		Расходъ воды въ ар- кѣ за сутки въ кубиче- скихъ саженьяхъ.
Машъ.		Дыни.		Лукъ.		Поливная площ. въ де- сятнахъ.	Количество полив. воды въ куб. саж.	
Поливная площ. въ де- сятнахъ.	Количество полив. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ де- сятнахъ.	Количество полив. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ де- сятнахъ.	Количество полив. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ де- сятнахъ.	Количество полив. воды въ куб. саж.	
—	—	—	—	0,02	0,96	10,76	887,11	2419,20
—	—	0,21	2,30	0,08	5,54	12,89	1058,30	2350,08
—	—	—	—	—	—	13,68	1118,32	2272,32
0,07	3,60	0,83	89,20	0,01	0,84	19,11	1606,15	2134,08
0,18	11,47	0,32	34,24	0,02	1,54	11,88	1049,28	1952,64
—	—	0,12	13,07	0,53	34,53	16,39	1382,51	1952,64
0,20	12,56	0,17	18,47	—	—	15,86	1340,20	1753,92
—	—	—	—	—	—	8,95	780,57	1175,04
—	—	—	—	0,01	0,85	11,69	989,07	950,40
0,21	15,58	0,34	8,26	0,02	1,23	15,45	1232,33	1140,48
0,07	5,07	0,24	5,71	0,06	4,20	14,37	1182,74	1045,44
—	—	—	—	0,11	7,14	15,81	1297,69	907,20
—	—	0,32	34,24	—	—	11,49	982,73	907,20
0,38	29,11	—	—	0,05	3,20	6,09	493,98	1278,72
0,19	14,25	0,28	19,53	—	—	8,67	715,17	1641,60
0,21	12,60	0,17	4,10	0,59	40,53	16,15	1272,59	1391,04
—	—	—	—	—	—	8,36	669,43	794,88
0,04	3,34	—	—	—	—	16,53	1359,10	1045,44
—	—	—	—	—	—	—	—	—
0,07	3,93	0,12	5,28	—	—	13,80	1068,60	1131,84
0,21	11,49	0,11	11,66	0,01	0,87	17,73	1432,95	1131,84
0,30	22,74	0,89	64,59	—	—	16,38	1307,39	941,76

Мѣсяцъ и число.	К у л							
	Хлопчатникъ.		Люцерна.		Джугара.		Пшеница.	
	Поливная площ. въ де- сятнахъ.	Количество полив. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ де- сятнахъ.	Количество полив. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ де- сятнахъ.	Количество полив. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ де- сятнахъ.	Количество полив. воды въ куб. саж.
Юль.								
4	4,34	332,09	4,72	357,94	0,97	110,19	—	—
5	6,20	479,04	3,05	223,68	1,19	114,66	—	—
6	6,08	470,99	1,07	83,32	0,80	78,42	—	—
7	7,15	400,43	2,20	170,66	1,02	112,54	—	—
8	8,00	617,75	2,26	169,11	2,03	191,34	—	—
9	8,55	656,80	3,28	264,03	2,20	213,16	—	—
10	9,11	527,14	3,16	240,44	3,12	318,51	—	—
11	9,88	756,53	7,53	604,98	2,56	238,57	—	—
12	13,83	1072,97	2,87	227,55	3,57	327,46	—	—
13	6,33	487,85	2,91	232,57	0,70	60,04	—	—
14	7,87	601,76	0,97	75,70	2,07	205,30	—	—
15	10,05	768,63	4,06	318,74	2,72	234,10	—	—
16	10,81	829,87	4,31	319,64	2,69	230,13	—	—
17	8,41	645,31	2,09	170,53	1,45	124,55	—	—
18	6,76	522,31	5,18	417,88	1,66	138,30	—	—
19	9,83	765,24	4,15	367,51	2,45	210,67	—	—
20	6,30	488,81	1,99	143,95	1,78	153,78	—	—
21	7,47	577,80	1,35	88,71	1,69	147,23	—	—
22	5,76	541,91	2,36	187,70	2,24	241,91	—	—
23	7,20	547,63	0,96	66,97	1,68	139,30	—	—
24	6,81	514,62	2,64	195,64	2,98	251,22	—	—
25	9,18	710,29	2,72	202,30	2,04	170,83	—	—

Продолжение.

т у р ы.								Итого за сутки	Расходь воды въ ары- къ за сутки въ кубиче- скихъ сажняхъ.
Машъ.		Дына.		Лугъ.		Поливная площ. въ де- сятinahъ.	Количество полив. воды въ куб. саж.		
Поливная площ. въ де- сятinahъ.	Количество полив. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ де- сятinahъ.	Количество полив. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ де- сятinahъ.	Количество полив. воды въ куб. саж.				
—	—	—	—	0,06	5,66	10,09	805,88	941,76	
—	—	0,74	67,20	—	—	11,18	884,58	630,72	
—	—	0,24	17,71	—	—	8,19	650,44	699,84	
0,07	5,53	0,29	18,14	0,05	4,20	10,78	711,50	794,88	
—	—	—	—	0,32	22,13	12,61	1000,33	1339,20	
0,83	60,07	0,21	18,81	—	—	15,07	1212,87	1520,64	
0,43	25,15	0,34	28,70	0,05	4,09	16,21	1144,03	1339,20	
—	—	0,48	43,85	0,06	5,60	20,51	1649,53	1261,44	
0,20	12,56	1,11	70,48	0,21	18,49	21,78	1729,51	1175,04	
0,38	20,57	0,33	7,99	0,05	4,05	10,70	813,07	898,56	
0,21	16,18	0,45	25,39	0,73	63,72	12,30	988,05	527,04	
—	—	—	—	0,50	37,42	17,33	1358,89	604,80	
0,65	48,11	0,37	9,01	—	—	18,83	1436,76	1071,36	
—	—	0,42	45,25	0,21	15,02	12,58	1000,66	907,20	
0,30	17,67	0,38	30,95	0,05	3,88	14,33	1130,94	604,80	
0,45	26,44	0,33	24,78	0,06	5,32	17,27	1399,96	829,44	
—	—	0,19	20,41	0,49	41,52	10,75	848,47	1071,36	
0,34	19,91	0,24	17,71	—	—	11,09	851,36	768,96	
0,18	13,57	—	—	—	—	10,54	985,09	527,04	
—	—	1,34	71,81	0,05	4,35	11,23	830,96	768,96	
0,89	60,60	0,45	37,74	0,02	0,40	13,79	1060,22	898,56	
0,20	11,54	—	—	—	—	14,14	1094,96	907,20	

Мѣсяцъ и число.	К у л							
	Хлопчатникъ.		Люцерна.		Джугара.		Пшеница.	
	Поливная площ. въ де- сятнахъ.	Количество полив. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ де- сятнахъ.	Количество полив. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ де- сятнахъ.	Количество полив. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ де- сятнахъ.	Количество полив. воды въ куб. саж.
Юль.								
26	5,53	429,44	1,06	93,41	0,92	77,36	—	—
27	4,85	371,60	0,83	55,73	0,38	30,80	—	—
28	4,26	330,17	5,42	351,79	0,79	65,44	—	—
29	5,05	384,94	1,59	99,29	0,48	39,88	—	—
30	4,56	353,93	1,29	98,46	3,04	253,81	—	—
31	4,49	343,54	3,02	240,69	2,91	240,84	—	—
Августъ.								
1	7,15	548,77	1,50	118,94	1,92	158,20	—	—
2	4,63	345,00	1,36	95,51	1,89	156,72	—	—
3	5,37	410,39	0,74	171,51	1,31	105,37	—	—
4	7,16	553,49	1,24	100,23	1,33	108,90	—	—
5	6,24	477,18	0,75	57,22	0,54	46,23	—	—
6	4,64	356,62	1,49	125,40	1,52	122,74	—	—
7	10,22	769,40	1,37	102,37	3,06	247,14	—	—
8	4,96	377,68	4,53	363,02	2,04	157,56	—	—
9	4,58	345,29	5,31	480,84	1,57	125,53	—	—
10	4,49	329,15	1,26	111,46	0,64	49,47	—	—
11	4,94	268,52	3,86	275,59	2,19	173,19	—	—
12	8,23	390,02	1,16	85,09	1,72	140,70	—	—
13	9,47	710,35	3,03	253,10	1,61	125,29	—	—
14	8,95	662,02	1,58	180,02	1,76	137,25	—	—
15	9,92	817,05	1,09	89,52	1,94	153,81	—	—

Продолженіе.

Т у р ы.						Итого за сутки.		Расходъ воды въ ар- кѣ за сутки въ кубиче- скихъ сажняхъ.
Машъ.		Дыни.		Лукъ.		Поливная площ. въ де- сятinahъ.	Количество полив. воды въ куб. саж.	
Поливная площ. въ де- сятinahъ.	Количество полив. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ де- сятinahъ.	Количество полив. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ де- сятinahъ.	Количество полив. воды въ куб. саж.			
—	—	—	—	0,11	9,51	7,62	609,72	1278,72
—	—	—	—	0,27	23,39	6,33	481,52	1278,72
0,32	24,03	—	—	—	—	10,79	771,43	1097,28
—	—	0,13	3,19	—	—	7,25	527,30	604,80
—	—	—	—	—	—	8,89	706,20	527,04
—	—	0,21	15,85	0,02	1,80	10,65	842,72	388,80
0,20	10,53	0,77	45,55	0,05	3,47	11,59	885,46	449,28
—	—	0,85	9,19	0,29	13,87	9,02	625,29	449,28
—	—	—	—	—	—	7,42	687,27	466,56
0,04	3,33	0,72	61,67	—	—	10,49	827,62	241,92
—	—	—	—	0,49	44,58	8,02	625,21	319,68
—	—	0,21	15,85	—	—	7,96	620,61	1339,20
0,20	10,53	0,44	38,94	0,02	1,27	15,31	1169,65	2090,88
0,07	3,92	0,96	10,35	0,05	4,17	12,61	916,70	276,48
0,18	10,54	—	—	—	—	11,64	962,20	768,96
—	—	0,15	11,46	0,01	1,10	6,55	502,64	984,96
0,15	7,84	—	—	0,04	3,26	11,18	728,40	1175,04
—	—	—	—	0,29	19,28	11,40	635,09	984,96
—	—	0,44	29,84	0,21	16,99	14,76	1135,57	812,16
—	—	0,43	32,29	0,46	39,27	13,18	950,85	829,44
0,38	22,44	0,33	24,78	0,05	4,08	13,71	1111,68	604,80

Мѣсяцъ и число.	К у л а							
	Хлопчатникъ.		Люцерна.		Джугара.		Пшеница.	
	Поливная площ. въ де- сятнахъ.	Количество полив. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ де- сятнахъ.	Количество полив. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ де- сятнахъ.	Количество полив. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ де- сятнахъ.	Количество полив. воды въ куб. саж.
Августъ.								
16	5,15	379,35	2,14	195,56	0,57	40,58	—	—
17	8,15	605,02	1,67	119,39	1,18	87,65	—	—
18	7,66	545,80	0,99	77,86	2,96	229,91	—	—
19	11,84	871,22	4,05	280,14	1,82	143,71	—	—
20	5,63	408,73	2,29	157,33	2,25	172,60	—	—
21	6,66	485,83	4,53	336,35	1,78	131,88	—	—
22	6,31	444,02	1,92	139,96	1,16	94,83	—	—
23	6,67	480,78	1,39	82,45	1,14	83,39	—	—
24	6,07	438,58	2,79	182,19	1,17	88,11	—	—
25	6,32	440,66	1,04	73,00	1,57	120,77	—	—
26	9,69	673,56	3,32	216,72	2,04	184,86	—	—
27	9,22	643,60	2,44	160,52	2,08	143,62	—	—
28	8,28	593,75	2,02	150,45	2,81	206,69	—	—
29	7,09	498,64	1,73	119,83	2,80	212,84	—	—
30	9,35	650,48	2,08	164,72	0,97	68,66	—	—
31	10,51	730,50	2,24	177,55	1,45	101,23	—	—
Сентябрь.								
1	7,58	525,96	1,05	70,38	2,13	157,19	—	—
2	6,08	420,28	2,17	135,12	0,96	71,94	—	—
3	3,56	247,92	0,86	62,31	0,96	69,46	—	—
4	5,57	389,66	1,77	114,91	0,41	30,11	—	—
5	6,00	417,18	0,42	24,03	0,97	73,57	—	—

Продолженіе.

Г у р ы.						Итого за сутки.		Расходъ воды въ ар- кб за сутки въ кубиче- скихъ сажняхъ.
Машъ.		Дыни.		Лукъ.		Поливная площ. въ де- сятнахъ.	Количество полив. воды въ куб. саж.	
Поливная площ. въ де- сятнахъ.	Количество полив. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ де- сятнахъ.	Количество полив. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ де- сятнахъ.	Количество полив. воды въ куб. саж.			
0,20	14,82	0,46	15,10	0,04	2,60	8,56	648,01	1607,04
0,30	19,06	0,19	4,54	—	—	11,49	835,66	1045,44
0,20	14,82	0,58	39 13	0,01	1,18	12,40	908,70	812,16
0,07	5,52	—	—	0,49	35,52	18,27	1336,11	1667,52
—	—	0,33	24,78	0,02	1,36	10,52	764,80	1667,52
—	—	—	—	0,11	9,69	13,08	963,75	1278,72
0,20	11,49	—	—	—	—	9,59	690,30	829,44
0,35	19,01	0,59	43,75	0,29	24,39	10,43	733,77	1632,96
—	—	—	—	—	—	10,04	708,88	1339,20
—	—	0,51	26,26	—	—	9,44	660,69	1607,04
—	—	0,24	10,55	0,01	0,94	15,30	1086,63	2237,76
—	—	—	—	0,06	5,36	13,80	953,10	2609,28
0,18	13,23	0,24	19,78	0,06	5,00	13,59	988,90	2920,32
0,42	26,80	0,33	24,76	0,40	33,91	12,77	916,78	2522,88
0,35	26,76	0,59	43,75	—	—	13,34	954,37	2773,44
—	—	0,98	25,91	—	—	15,18	1035,19	1805,76
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	10,76	753,53	1874,88
—	—	—	—	—	—	9,21	627,34	1175,04
—	—	—	—	0,29	20,87	5,67	400,56	1149,12
—	—	—	—	—	—	7,75	534,68	838,08
—	—	0,44	28,79	0,22	16,24	8,05	559,81	1045,44

Мѣсяць и число.	К у л							
	Хлопчатникъ.		Люцерна.		Джугара.		Пшеница.	
	Поливная площ. въ де- сятнахъ.	Количество полив. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ де- сятнахъ.	Количество полив. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ де- сятнахъ.	Количество полив. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ де- сятнахъ.	Количество полив. воды въ куб. саж.
Сентябрь.								
6	4,46	310,81	1,21	80,80	2,02	144,59	—	—
7	3,27	226,81	0,56	40,37	2,18	166,55	—	—
8	3,06	203,39	0,99	77,12	1,61	112,32	—	—
9	5,62	380,80	0,53	44,53	0,98	75,38	—	—
10	3,67	251,07	0,95	79,59	1,23	87,62	—	—
11	2,88	196,49	0,76	52,37	0,89	63,52	—	—
12	4,06	286,34	0,66	46,00	—	—	—	—
13	6,20	421,85	0,41	34,57	0,50	34,50	—	—
14	4,02	275,83	0,30	23,84	0,51	38,18	—	—
15	5,51	376,74	0,38	32,36	1,53	110,84	—	—
16	6,04	410,95	0,97	63,59	0,81	54,53	—	—
17	2,60	170,95	0,67	43,46	1,95	142,09	—	—
18	7,32	502,33	2,25	138,43	0,68	45,96	—	—
19	7,31	497,03	4,01	246,34	2,36	173,76	—	—
20	3,68	230,37	0,63	35,16	1,39	106,35	—	—
21	7,05	472,20	0,89	61,26	0,81	61,26	—	—
22	4,28	276,98	1,92	152,54	0,95	73,56	—	—
23	4,46	294,50	0,64	45,52	0,43	28,92	—	—
24	5,11	341,98	0,53	36,22	0,49	35,73	—	—
25	3,99	264,15	0,09	6,45	0,46	34,32	—	—
26	4,26	276,44	0,10	6,21	0,54	36,82	—	—
27	0,18	11,03	—	—	—	—	—	—



Продолжение.

т у р ы.						Итого за сутки.		Расходъ воды въ ар- кѣ за сутки въ кубиче- скихъ саженахъ.
Машъ.		Дыни.		Лукъ.		Поливная площ. въ де- сятнахъ.	Количество полив. воды въ куб. саж.	
Поливная площ. въ де- сятнахъ.	Количество полив. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ де- сятнахъ.	Количество полив. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ де- сятнахъ.	Количество полив. воды въ куб. саж.			
—	—	—	—	—	—	7,69	536,20	864,00
0,35	20,74	0,32	23,58	—	—	6,68	478,05	1140,48
—	—	0,52	16,23	—	—	6,18	409,06	2090,88
—	—	—	—	—	—	7,13	500,71	2090,88
0,13	7,33	0,24	21,37	—	—	6,22	446,98	1140,48
—	—	0,11	8,04	—	—	4,64	320,42	2090,88
—	—	—	—	—	—	4,72	332,34	2090,88
—	—	0,92	58,27	0,30	25,80	8,33	574,99	1952,64
—	—	—	—	—	—	4,83	337,85	1684,80
—	—	—	—	—	—	7,42	519,94	380,16
—	—	—	—	—	—	7,82	529,07	570,24
—	—	—	—	—	—	5,22	356,50	2635,20
—	—	—	—	—	—	10,25	686,72	267,84
0,18	10,26	0,19	16,69	—	—	14,05	944,08	1684,80
—	—	—	—	—	—	5,07	380,88	2090,88
0,24	17,99	0,52	22,54	0,09	6,77	9,60	642,02	2237,76
—	—	—	—	—	—	7,15	503,08	2350,08
—	—	—	—	—	—	5,53	368,94	129,60
—	—	—	—	—	—	6,13	413,93	51,84
—	—	—	—	0,02	1,08	4,56	306,00	48,21
—	—	—	—	—	—	4,90	319,47	48,21
—	—	—	—	—	—	0,18	11,03	48,21

К у л

Мѣсяць и число.	К у л							
	Хлопчатникъ.		Люцерна.		Джугара.		Пшеница.	
	Поливная площ. въ де- сятнахъ.	Количество полив. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ де- сятнахъ.	Количество полив. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ де- сятнахъ.	Количество полив. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ де- сятнахъ.	Количество полив. воды въ куб. саж.
Сентябрь.								
28	0,36	23,28	—	—	—	—	—	—
29	0,30	19,13	0,18	9,52	0,16	11,91	—	—
30	0,36	21,94	—	—	—	—	—	—
Октябрь.								
1	—	—	—	—	—	—	—	—
2	—	—	—	—	—	—	—	—
3	0,43	26,27	—	—	—	—	—	—
4	—	—	—	—	—	—	—	—
5	2,38	151,29	—	—	0,40	29,82	—	—
6	0,73	46,63	0,25	19,17	—	—	—	—
7	2,29	152,50	—	—	0,24	17,92	—	—
8	1,07	69,59	—	—	—	—	—	—
9	1,49	93,63	—	—	0,13	10,21	—	—
10	0,60	39,82	—	—	0,11	9,59	—	—
11	1,29	86,41	—	—	—	—	—	—
12	0,50	31,55	—	—	0,18	15,05	—	—
13	1,65	105,03	—	—	—	—	—	—
14	1,72	119,82	—	—	—	—	—	—
15	0,62	38,13	—	—	0,30	24,81	—	—
16	0,76	50,35	—	—	—	—	—	—
17	0,27	19,16	0,08	6,91	—	—	—	—

Продолженіе.

Т у р ы.						Итого за сутки.		Расходъ воды въ арче за сутки въ кубиче-скихъ саженьхъ.
Машъ.		Дыни.		Лукъ.		Поливная площ. въ де-сятинхъ.	Количество полив. воды въ куб. саж.	
Поливная площ. въ де-сятинхъ.	Количество полив. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ де-сятинхъ.	Количество полив. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ де-сятинхъ.	Количество полив. воды въ куб. саж.			
—	—	—	—	—	—	0,36	23,28	48,21
—	—	—	—	—	—	0,64	40,56	48,21
—	—	—	—	—	—	0,36	21,94	48,21
—	—	—	—	—	—	—	—	48,21
—	—	—	—	—	—	—	—	48,21
—	—	—	—	—	—	0,43	26,27	48,21
—	—	—	—	—	—	—	—	48,21
—	—	—	—	—	—	2,78	181,11	51,84
—	—	—	—	—	—	0,98	65,80	380,16
—	—	—	—	—	—	2,53	170,42	501,12
—	—	—	—	—	—	1,07	69,59	449,28
—	—	—	—	—	—	1,62	103,84	440,64
—	—	—	—	0,02	0,96	0,73	50,37	466,56
—	—	—	—	—	—	1,29	86,41	501,12
—	—	—	—	—	—	0,68	46,60	311,04
—	—	—	—	—	—	1,65	105,03	233,28
—	—	—	—	—	—	1,72	119,82	103,68
—	—	—	—	—	—	0,92	62,94	—
—	—	—	—	—	—	0,76	50,35	—
—	—	—	—	—	—	0,35	26,07	—

увеличеніемъ урожая, это, между прочимъ, подтверждается и подмѣченнымъ нами ранѣе стремленіемъ туземцевъ по возможности обильнѣе оросить свои поля съ джугарой; предѣла допустимаго увеличенія нормъ джугары изъ нашихъ данныхъ не видно, если не считать дѣлянки № 12 съ колоссальной нормой въ 1510,3 куб. саж., давшей всего 9,5 пуда на десятину, но за неимѣніемъ подтверждающихъ другихъ примѣровъ строить заключенія рискованно, можно лишь указать, что изъ прочихъ дѣлянокъ 3-й группы дѣлянка № 44, обладая наибольшей нормой, дала наименьшій урожай, такъ что, повидимому, норму около 1145,5 куб. саж. можно считать критической, но этому мѣшаетъ то, что 1145,5 куб. саж. очень близко отстоитъ отъ 1111,5 куб. саж.—нормы дѣлянки № 56, давшей хорошій урожай, а также и отъ нормы дѣлянки № 29 съ урожаемъ 205,2 пуда на десятину. Средняя урожайность джугары 87,1 пуда, соответствующій коэффициентъ рентабельности 0,0922, т.е. по абсолютной величинѣ немного менѣ хлопчатника, но принимая во вниманіе цѣнность хлопчатника и джугары, заключаемъ, что культура джугары невыгодна, и, дѣйствительно, распространеніе ея по системѣ, какъ мы видимъ, незначительно. Что касается рентабельности нормъ ея, то приходится признать наиболѣе рентабельными максимальныя нормы въ среднемъ 1218,3 куб. саж., если только цѣлью является максимумъ урожая, но если ощущается недостатокъ воды, и джугара высѣяна лишь какъ вспомогательная культура, то вполне можно ограничиться нормами въ среднемъ 667,6 куб. саж.

*Люцерна.* Абсолютныя цифры урожаявъ люцерны, какъ обнаруживаетъ таблица 204, почти неуклонно возрастаютъ съ увеличеніемъ оросительныхъ нормъ, но увеличеніе урожаявъ идетъ значительно медленнѣе увеличенія нормъ и потому коэффициенты рентабельности уменьшаются, такъ что и для люцерны степень орошенія можно ограничивать или увеличивать въ зависимости отъ свободныхъ запасовъ воды. Наиболѣе рентабельными являются нормы 1-й группы въ среднемъ 338,1 куб. саж., противоположными слѣдуетъ считать нормы 3-й группы въ среднемъ до 1056,1 куб. саж., но зато въ этомъ случаѣ максимумъ надежды собрать обильный урожай; наиболѣе экономически выгодной, повидимому, будетъ норма около 659,9 куб. саж., т.е. 2-я группа. Средняя урожайность люцерны по системѣ—190,3 пуда на десятину при коэффициентѣ рентабельности 0,472, т.е. приблизительно въ 3 раза болѣе хлопчатника и джугары, принимая во вниманіе цѣнность этихъ культуръ, приходимъ къ заключенію, что по выгодности

люцерна занимает среднее положеніе между хлопчатникомъ и джугарой.

*Пшеница.* Разсматривая данныя по пшеницѣ (табл. 204) мы должны обратить вниманіе на большіе присуціе ей коэффициенты рентабельности, которые ставятъ ее въ рядъ наивыгоднѣйшихъ культуръ орошаемаго хозяйства, и дѣйствительно по степени распространенія пшеница занимаетъ второе мѣсто послѣ хлопчатника, главнѣйшая выгода пшеницы проистекаетъ вслѣдствіе возможности примѣненія ничтожной величины оросительныхъ нормъ, и какъ только оросительная норма почему-либо возрастаетъ, выгодность культуры немедленно исчезаетъ, вслѣдствіе дешевизны ея, на основаніи этого положенія слѣдуетъ признать наиболѣе рентабельными малыя нормы, кромѣ того, изъ самыхъ данныхъ видно, что оросительную норму пшеницы нѣтъ необходимости повышать болѣе полученной средней, т.-е. 76,3 куб. саж. Средняя урожайность ея 67,1 пуд. на десятину.

Заканчивая обзоръ результатовъ и матеріаловъ работъ по изученію гидромодуля за отчетный годъ въ Ферганской области, считаемъ необходимымъ предупредить, что мы вовсе не претендуемъ на присущность всего подмѣченнаго и зафиксированнаго нами вообще данному району, очень возможно, что все справедливо лишь для даннаго года, но мы сочтемъ себя удовлетворенными и выполнившими свой долгъ, если описанные нами факты и приемы орошенія принесутъ пользу начинающему землевладѣльцу въ этомъ районѣ, а наши выводы послужатъ вѣхами на пути опыта, который необходимо пройти всякому, кто задается цѣлью урегулировать здѣсь водопользованіе по старымъ системамъ или оборудовать новую систему, прежде чѣмъ приступить къ выполненію своего проекта.

*А. Ладейщиковъ.*

Матеріалы по изученію фактическаго модуля орошенія и водопользованія въ сел. Иски-Ташкентъ, Чиназской вол., Ташкентскаго уѣзда, Сыръ-Дарьинской обл. въ 1914 г.

Районъ работъ.

Изученіе фактическаго модуля въ Ташкентскомъ уѣздѣ въ 1914 году производилось на земляхъ кишлаковъ Чиназской волости Мамедъ и Курукъ, а также на земляхъ Туркестанскаго С.-Х. Товарищества, выдѣленныхъ изъ земель селенія Курукъ и сдаваемыхъ въ аренду туземцамъ частью тѣхъ же кишлаковъ, частью пришлыхъ изъ Ферганской и Самаркандской обл. Изучаемый районъ расположенъ въ восточной части Чиназской волости, полосой вдоль полотна Ср.-Аз. ж. д., по обѣ ея стороны, въ шести верстахъ отъ 121-го разъѣзда «Иски-Ташкентъ». Границами района служатъ съ с.-з.—арыкъ Кара-Кульдукъ, отдѣляющій поливную площадь отъ богарныхъ посѣвовъ, съ ю.-з.—пустышью, испещренной лощинами и оврагами, тянущимися до земель сел. Чиназъ и съ ю.-в. и с.-з.—долиною рѣки Чирчикъ.

Общій рельефъ мѣстности довольно волнообразный.

Географическое положеніе ея приблизительно соответствуетъ положенію селенія Чиназъ, которое по наблюдениямъ полковника Залѣскаго опредѣляется въ  $40^{\circ} 54' 35.2''$  широты и  $38^{\circ} 23' 3.7''$  долготы въ дугѣ къ востоку отъ Пулково. Абсолютная же высота надъ уровнемъ Каспійскаго моря 815 футовъ. Площадь изучаемаго района 912 десятинъ.

Планъ изучаемаго района представленъ на черт. № 48.

*Метеорологическія данныя.*

Отличительными чертами климатическихъ данныхъ 1914 года въ изучаемомъ районѣ является высокая температура лѣтнихъ мѣсяцевъ и сравнительно малое количество атмосферныхъ осадковъ.

# ПЛАНЪ

РАЙОНА ИЗСЛѢДОВАНІЯ ФАКТИЧ.  
ОРОСИТЕЛЬН. МОДУЛЯ ВЪ 1914 Г.  
ВЪ ИСКИ-ТАШКЕНТЪ ЧИНАЗСКОЙ  
ВОЛ. ТАШКЕНТСКАГО УѢЗ. СЫРЪ-  
-ДАРЬИНСКОЙ ОБЛАСТИ  
СЪ ПОКАЗАНІЕМЪ ОРОСИТЕЛЬНОЙ СѢТИ

## ЭКСПЛИКАЦІЯ

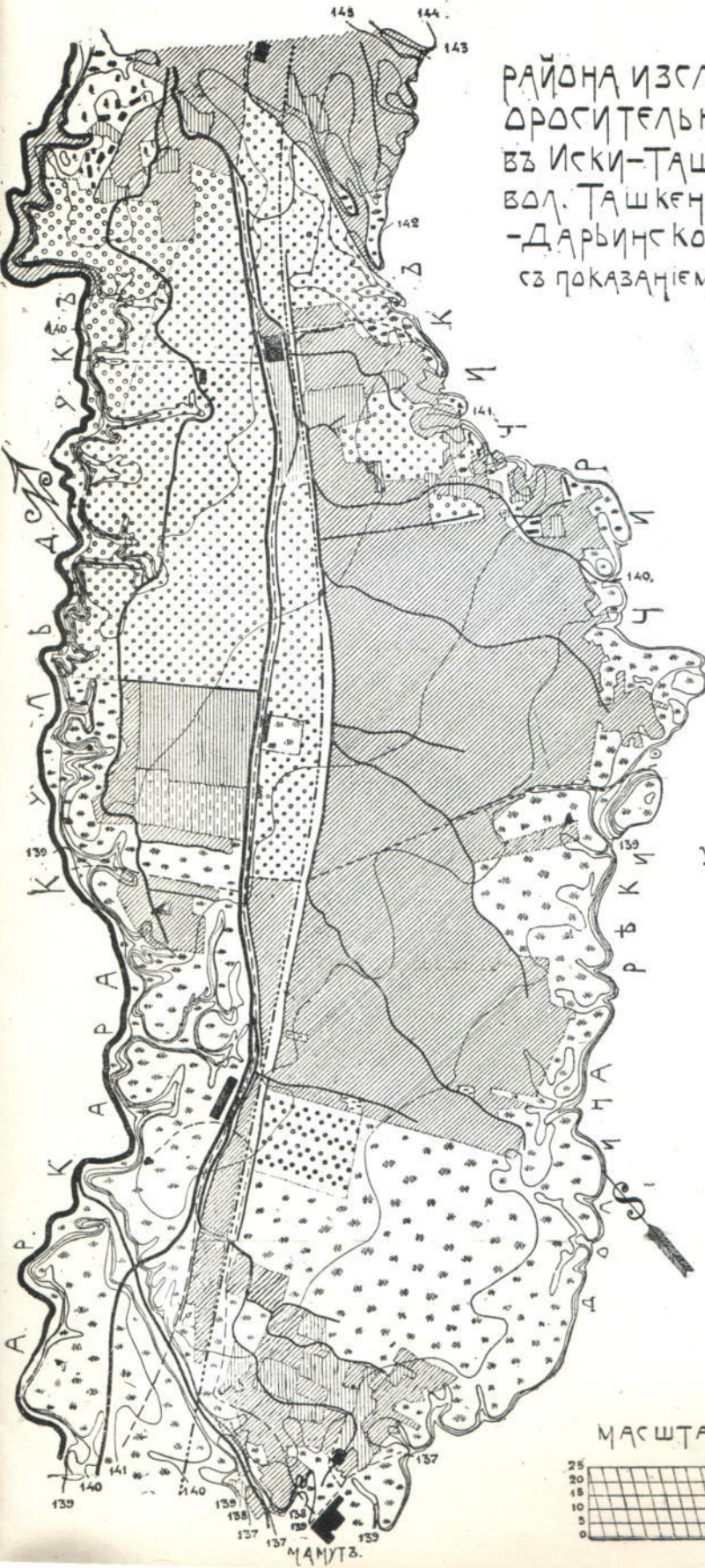
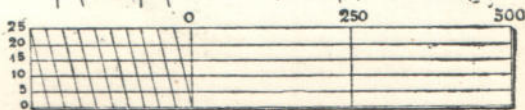
КУЛЬТУРЫ.	ДЕС.	%.
ХЛОПАТНИКЪ	328.94	36.09
ВЫГОНЪ	218.45	23.96
САДЪ	186.54	20.47
АРЫКЪ ДОРОВО	107.06	11.75
ЛЮЦЕРНА	35.01	3.84
ЖЕЛѢЗН. ДОР.	18.80	2.06
ОВЕСЪ	8.00	0.88
ПОСТРОЙКИ	6.00	0.66
БАХЧИ	1.63	0.18
ДЖУГАРА	0.65	0.07
ВИНОГР. ТАБ. КУК.	0.374	0.04
ИТОГО	911.45	100.

## УСЛОВНЫЯ ОБОЗНАЧЕНІЯ

	хлопокъ		садъ
	выгонъ.		питомник.
	люцерна		постройки
	овесъ		дор. ж. р.
	бахча		арыки
	табакъ		горизонт

Черт. № 48.

МАСШТАБЪ ВЪ 0,01 САЖ 250 САЖ.



МАМУТЪ.

Частые вѣтры (гарм-силь) способствуютъ сильному испаренію. Выпаденіе осадковъ происходитъ, главнымъ образомъ, въ зимніе мѣсяцы.

Благодаря отсутствію колебанія высотъ на небольшой сравнительно площади изучаемаго района, здѣсь не наблюдается какихъ-либо различій климата.

Въ виду того, что гидромодульная партія, обследовавшая районъ Иски-Ташкентъ, не располагала своевременно приборами для метеорологическихъ наблюдений, данныя по метеорологіи получены у Туркестанской С.-Х. Оп. Станціи.

Ниже приводимая таблица метеорологическихъ данныхъ, полученныхъ путемъ наблюдений на Туркестанской С.-Х. Опытной Станціи, характеризуетъ измѣненіе среднихъ мѣсячныхъ температуръ воздуха въ градусахъ Цельсія и осадки въ м/м.

Таблица 206.\*

Климатическіе элементы по даннымъ Туркестанской С.-Х. опытной станціи.

Мѣсяцы.	Температура по С°.			Осадки м/м.
	Средняя.	Абсолютный.		
		Максимумъ.	Минимумъ.	
Апрѣль. . .	+ 15,6	+ 28,7	+ 1,5	27,4
Май . . . .	+ 22,8	+ 34,9	+ 9,0	25,1
Іюнь. . . . .	+ 27,2	+ 41,6	+ 11,5	0
Іюль. . . . .	+ 26,3	+ 57,1	+ 10,5	0
Августъ. . .	+ 22,9	+ 40,6	+ 9,5	0,4
Сентябрь . .	+ 16,6	+ 31,9	— 0,1	0
Октябрь. . .	+ 7,1	+ 23,4	— 6,0	82,7
Сумма . . .	+ 423,4	—	—	135,6



Почвенныя условія.

Почва района—средніе лессовидные суглинки, по туземной терминологіи «Акъ-Турпакъ» (бѣлая земля).

Механическаго состава почвъ представить въ данный моментъ нельзя, такъ какъ анализъ почвенныхъ пробъ къ моменту составления сего отчета не готовъ; мощность почвеннаго слоя доходитъ до 7 саж. Окраска почвы мѣняется лишь на 0,6 саж.

Грунтовыя воды залегаютъ на глубинѣ десяти саженой.

Населеніе и агрономическія условія.

Населеніе района сарты—собственники мелкихъ земельныхъ участковъ и сарты, пришлые изъ Ферганской и Самаркандской областей, арендующіе земли подъ посѣвъ исключительно хлопчатника у С.-Х. Товарищества.

Способы веденія хозяйствъ какъ у тѣхъ, такъ и у другихъ туземцевъ почти одинаковы, съ тою лишь разницею, что собственники участковъ время отъ времени удобряютъ свои поля, арендаторы же, какъ временные владѣльцы участковъ, считая удобреніе для себя убыточнымъ—не примѣняютъ его.

Необходимо замѣтить, что арендныя земли болѣе другихъ нуждаются въ удобреніи, такъ какъ онѣ истощены посѣвомъ сахарной свеклы въ теченіи цѣлаго ряда лѣтъ, вплоть до 1914 года.

Техника полеводства у туземцевъ самая примитивная: пахутъ «омачемъ», боронятъ «малой». Устройство этихъ орудій обыкновеннаго туземнаго образца, уже описано въ отчетѣ Гидромульновой Части за 1913 годъ.

Районъ не отличается разнообразіемъ культуръ. Сѣютъ туземцы преимущественно хлопчатникъ и исключительно по джоякамъ, такъ какъ посѣвъ по джоякамъ допускаетъ поливъ его на неровныхъ поляхъ, рельефъ же Иски-Ташкентскаго района, какъ было сказано выше, волнообразный.

Джояки дѣлаются смѣшанные: прямые и зигзагообразные и по приблизительному подсчету гидромульновой партіи на десятину вмѣщаютъ отъ 500 до 700 штукъ грядокъ.

Посѣвная, занятая культурами площадь въ районѣ составляетъ 561,14 десятинъ и распределеніе ея по культурамъ приведено въ слѣдующей таблицѣ.

Таблица 207.

Существующій составъ поливаемыхъ культуръ.

КУЛЬТУРА.	Площадь въ десятинахъ.	% составъ культуръ.
Хлопчатникъ . . . . .	328,94	58,6
Садъ . . . . .	186,54	33,3
Люцерна . . . . .	35,01	6,2
Овесъ . . . . .	8,00	1,4
Бахчи . . . . .	1,63	0,3
Джугара . . . . .	0,65	0,1
Виноградъ, табакъ и ку- куруза . . . . .	0,37	0,1
Итого . . . . .	561,14	100

Посѣвъ хлопчатника занимаетъ всего 328,94 десятъ, что составляетъ 58,6% всей посѣвной площади района. Подготовка поля подъ посѣвъ хлопчатника обычно начинается ранней весной. Поле, безъ предварительнаго полива, дважды вспахивается, боронуется и затѣмъ уже приступаютъ къ дѣланію грядъ (джояковъ). Намѣчаются джояки сартомъ специалистомъ, — «джоякъ уста» (джоячный мастеръ).

Размѣтка джояковъ заключается въ томъ, что сартъ, опредѣляя на глазъ уклонъ мѣстности, проводитъ по полю омачемъ параллельно горизонталямъ борозды, отъ которыхъ затѣмъ текменемъ отбирается земля по обѣ стороны, образуя, такимъ образомъ, двѣ гряды съ канавой по срединѣ. Для болѣе скорого распредѣленія оросительной воды по полю, по водораздѣлу поля проводится основной ороситель, такъ называемый «окъ-арыкъ».

Устройствомъ «окъ-арыка» заканчивается первая стадія обработки поля подъ посѣвъ хлопчатника. Далѣе приступаютъ къ предпосѣвному поливу и на слѣдующій день производятъ посѣвъ.

Благодаря плохому качеству сѣмянъ, въ районѣ приходилось наблюдать пересѣвъ хлопчатника; такъ какъ всхожесть сѣмянъ доходила до 15%. Пересѣвъ обычно сопровождался вторымъ предпосѣвнымъ поливомъ.

Дальнѣйшій уходъ за хлопчатникомъ заключался въ поливахъ, мотыженіи, которыхъ въ среднемъ было два, на 3—4 день послѣ предпосѣвнаго полива и во время цвѣтенія, и въ сборѣ урожая.

Сборъ урожая хлопчатника былъ произведенъ одинъ общій для всѣхъ сортовъ, за небольшимъ исключеніемъ небольшого сбора предъ мусульманскимъ праздникомъ «Курбана», когда у туземцевъ ощущалась нужда въ деньгахъ.

Въ эту страдную пору 1-й сортъ хлопчатника продавался по крайне дешевой цѣнѣ отъ 2 руб. 50 коп. за пудъ. Средній урожай хлопчатника выразился въ 92,58 пудовъ на 1 десятину. Колебаны урожая отъ 46,4 пуда до 203,72 пуд. на десятину.

Второе мѣсто по площади въ районѣ занимали сады, преимущественно абрикосовые, ихъ площадь 186,54 десятинъ, т.е. 33,2% всей посѣвной площади. Сады С.-Х. Товарищества правильно распланированы въ шахматномъ порядкѣ и посажены по люцернѣ. Орошеніе сада производится подведеніемъ воды, отдѣльной открытой канавой къ каждому дереву, вокругъ которыхъ сдѣланы лунки.

Уходъ за садомъ образцовый. Садъ же туземнаго типа расположенъ прямыми аллеями, сильно запущенъ и орошается канавами, идущими вдоль рядовъ фруктовыхъ насажденій.

Третье мѣсто по площади посѣва въ районѣ занимаетъ люцерна—35,01 десят. или 6,2%.

Посѣва люцерны въ отчетный годъ въ Иски-Ташкентѣ не наблюдалось. Большая площадь люцерны посѣва 1912 и 1913 гг. Приходилось наблюдать лишь перепашку люцерны подъ культуру хлопчатника—такова потребность въ послѣднемъ. Уходъ за люцерной заключался только въ поливахъ ея. Въ среднемъ было сдѣлано три укоса. Собранный урожай люцерны часто не вязался въ снопы, такъ какъ онъ не экспортировался, а оставался для удовлетворенія потребностей самаго хозяина на кормъ своего скота.

Озимый овесъ занималъ 8 десятинъ, т.е. 1,4%. Поливовъ не производилось и было собрано около 70 пудовъ на десятину.

Бахчи преимущественно разводились среди посѣвовъ хлопчатника и по краямъ арыковъ.

Отдѣльныхъ же площадей подъ посѣвомъ бахчей было 1,63 десятины или 0,3% состава культуръ. Обработка полей подъ посѣвъ бахчей и предпосѣвные поливы производились одновременно съ обработкой полей подъ посѣвъ хлопчатника. Дальнѣйшій уходъ за посѣвомъ бахчей—зависѣлъ всецѣло отъ свободнаго времени, располагаемаго туземцемъ. На бахчи давалось отъ 2 до 7 поливовъ

и въ среднемъ по 2 мотыженія, не придерживаясь опредѣленныхъ сроковъ.

Джугара и кукуруза занимали всего лишь 0,1% посѣвной площади, т.-е. 0,65 десятинъ. Въ виду недостатка времени у туземца эти культуры уходомъ почти никакимъ не пользовались, въ теченіи вегетаціоннаго періода были предоставлены сами себѣ и въ ничтожномъ количествѣ были скошены на кормъ скоту.

Послѣдняя культура—табакъ—занимала 0,1% посѣвной площади, т.-е. 0,37 десятинъ. Посѣвъ произведенъ по джоякамъ, сдѣлано 8 поливовъ, включая предпосѣвныи, и собрано 65,92 пудовъ.

Опредѣленнаго сѣвооборота въ районѣ не практикуется. Хлопчатникъ сѣютъ на одномъ и томъ же мѣстѣ подъ рядъ нѣсколько лѣтъ, изрѣдка удобряя поле навозомъ или землей.

### Общія условія орошенія.

Источникомъ орошенія для района Иски-Ташкентъ служитъ рѣка Чирчикъ. Быстрая горная рѣка причиняетъ во время паводка, что бываетъ въ маѣ и іюнѣ мѣсяцахъ, прибрежнымъ жителямъ не мало бѣдствій.

Магистральнымъ каналомъ для даннаго района служитъ арыкъ Иски-Ташкентъ, вытекающій изъ арыка Кара-Кульдукъ въ Зангіатинской волости, образуемаго изъ сліянія Салара и Шоха. Вода арыка Иски-Ташкентъ распредѣляется туземными единицами расхода «кулаками».

Всего арыкъ несетъ 22 кулака, т.-е. около 48 куб. фут. и орошаетъ 2070 десятинъ земли слѣдующимъ образомъ:

Таблица 208.

Фамиліи владѣльцевъ участковъ и названіе обществъ.	Площадь въ дес.	Количество кулаковъ.
Хуторъ Жемчужникова . . . .	70	2
Иски-Ташкентское С.-Х. О-во . .	1300	11
Туркестанское С.-Х. О во. . . .	600	7
Имѣніе Ю. Давыдова . . . . .	100	2
Итого . . . . .	2070	22

11 кулаковъ воды Иски-Ташкентскаго Сельскаго Общества распредѣляются между шестью аулами слѣдующимъ образомъ:

Таблица 209.

Названіе ауловъ.	Площадь въ дес.	Количество кулаковъ.
Джабатай. . . . .	300	2
Чачканъ. . . . .	300	2½
Рамазанъ. . . . .	200	2
Уймаутъ . . . . .	200	2
Курукъ. . . . .	200	2
Мамедъ. . . . .	100	½
Итого. . . . .	1300	11

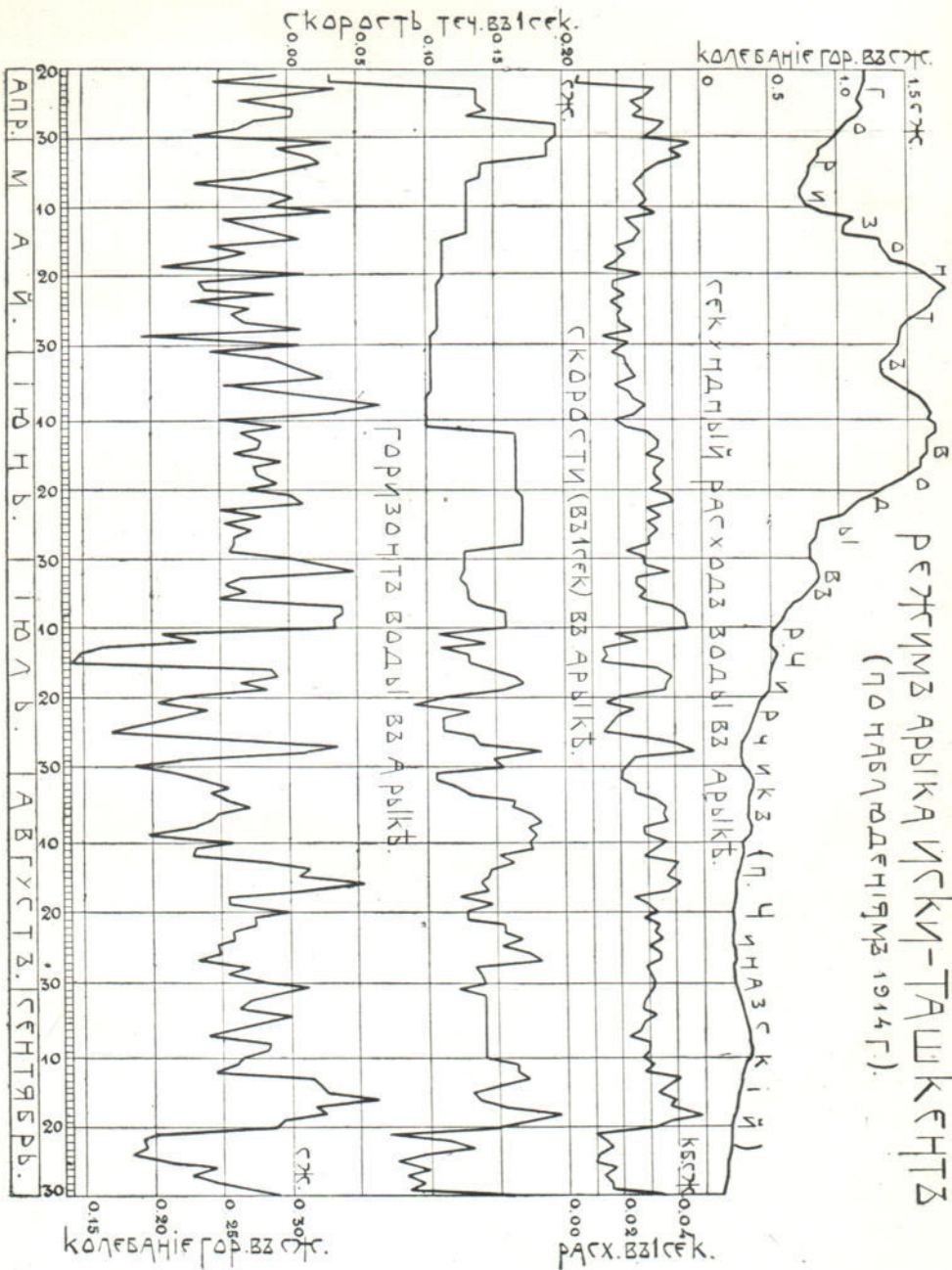
Общее завѣдываніе главными арыками и наблюденіе за распредѣленіемъ воды между селеніями по положенію объ управленіи Туркестанскаго края (ст. 107) возлагается на арыкъ-аксакала, который въ случаѣ недоразумѣній изъ-за дѣлежа воды руководствуется обычаемъ.

Обычай же распредѣленія воды установился по приговору сельскихъ обществъ. Для надзора за распредѣленіемъ воды въ мелкой оросительной сѣти обществомъ избирается мирабъ, на обязанности котораго лежитъ исправное содержаніе арыковъ, въ смыслѣ удовлетворенія водой всѣхъ культурныхъ земель и сбереженія воды отъ излишней траты.

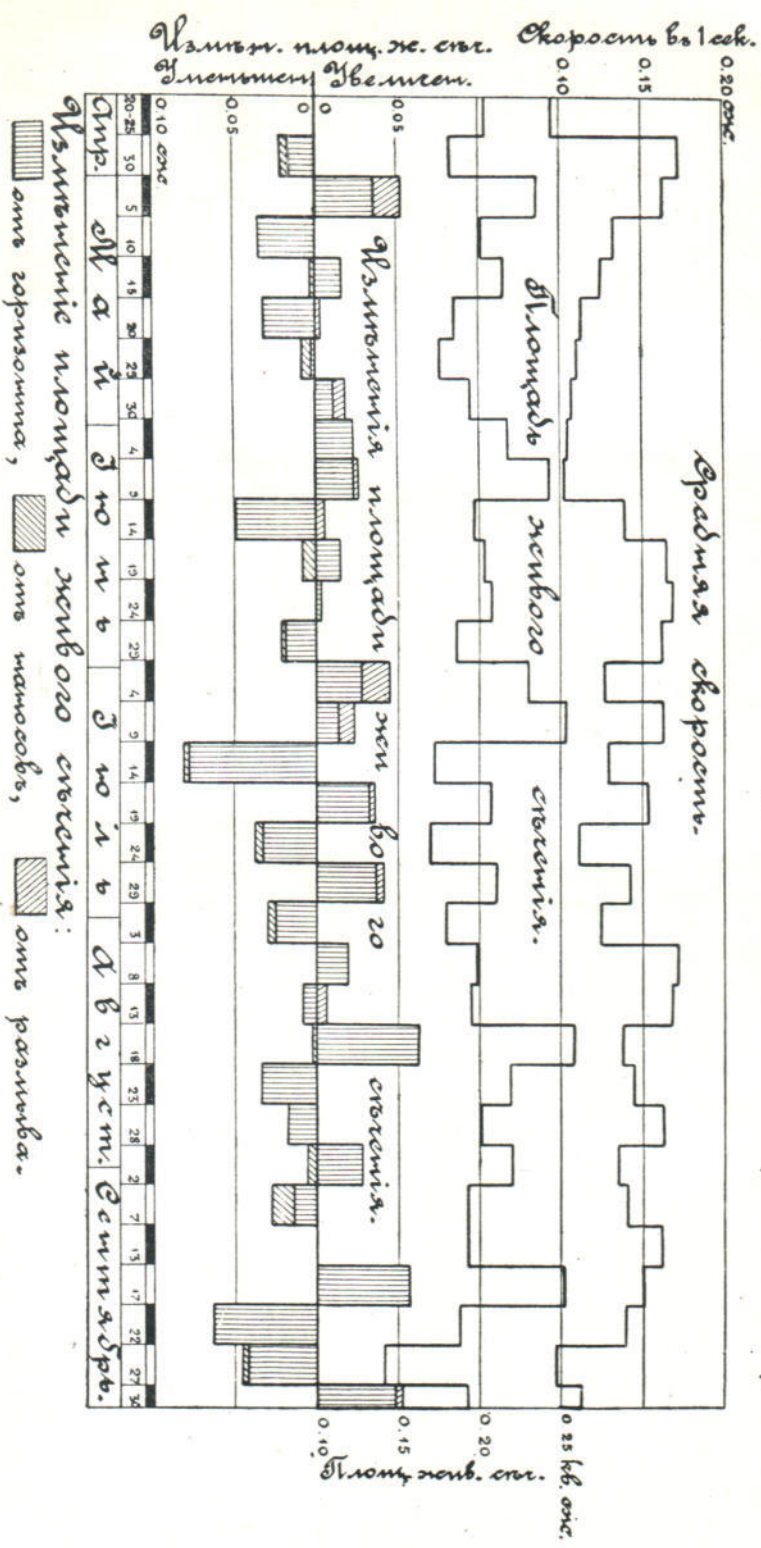
Излишняя же трата воды, въ условіяхъ туземнаго водопользованія, неизбѣжна. Какія-либо нововведенія въ области улучшенія водопользованія среди туземцевъ прививаются очень туго.

Неэкономичность расходованія воды заключается, главнымъ образомъ, въ небрежномъ обращеніи съ нею. Утечка воды чрезъ размытый валъ или фильтрація ея черезъ желобъ—нисколько не тревожатъ туземца и онъ съ упорной настойчивостью продолжаетъ поливъ уменьшенной струей.

# РЕЖИМЪ АРЫКА ИСКИ-ТАШКЕНТЪ (ПО НАБЛЮДЕНИЯМЪ 1914 Г.).



Изменение мощности зубого червяка Аски-Шлангермане  
 в зависимости от количества оборотов в минуту



Чаще всего описанные дефекты остаются незамѣченными во время ночныхъ поливовъ.

Въ изслѣдуемомъ Иски-Ташкентскомъ районѣ поливы на земляхъ туземцевъ производились преимущественно ночью.

Въ началѣ вегетационнаго періода никакихъ очередей поливовъ не соблюдалось, поливалъ тотъ, кто раньше закончилъ обработку джояковъ, но когда стали ощущаться недостатокъ воды (въ июнѣ)—мирабомъ была установлена очередь, такъ какъ изъ-за воды начались крупныя ссоры между поливальщиками, сопровождаемыя драками.

Общее положеніе оросительной сѣти, покрывающей изучаемый Иски-Ташкентскій районъ, не густо; сплетенности оросителей не наблюдается. Общая длина сѣти 37,07 верстъ. Причемъ изъ нихъ

арыковъ 1-ой степени	—	6 78	верстъ.
” 2-ой ”	—	5 20	”
” 3-ей ”	—	7 57	”
” 4-ой ”	—	17 52	”

Самое неудовлетворительное состояніе арыковъ, въ смыслѣ ихъ заростанія, наблюдается на арыкахъ 2-й степени и частью 3-й. Засоренность же арыковъ происходитъ отъ подпрудъ, возводимыхъ туземцами изъ земли и растительности.

#### Режимъ арыка.

Режимъ арыка Иски-Ташкентъ, по наблюденіямъ въ 1914 г., въ виду его связи съ другою системой арыковъ, мало зависитъ отъ режима источника орошенія—рѣки Чирчикъ. Суточные колебанія горизонта воды въ арыкѣ—значительны.

Въ прямой зависимости отъ горизонта воды находится скорость теченія въ арыкѣ и расходъ воды.

Какъ видно изъ прилагаемаго графика режима арыка (черт. № 49 и таблицы 210), максимальный суточный расходъ его былъ 18 сентября: 0,048 куб. саж./сек. и минимальный 22 апрѣля—0,0050 куб. саж./сек.; площадь живого сѣченія канала измѣнялась въ зависимости отъ горизонта воды и скорости въ немъ.

Причемъ при большихъ скоростяхъ происходилъ размывъ сѣченія, а малыя скорости сопровождались осажденіями наносовъ. Изъ графика (черт. № 50) видно, что измѣненіе площади живого сѣченія арыка, главнымъ образомъ, зависѣло отъ горизонта воды



Таблица 210.

Режимъ арыка Иски-Ташкентъ.

Числа.	Среднее стояние гор. воды (въ тыс. саж.).	Площадь живого сечения въ кв. сажен.	Средняя скорость въ саженихъ.	Расходъ воды въ куб. сажен. въ 1 секунду.	Расходъ воды въ куб. саженихъ въ сутки.	Пл. жив. сѣч. въ зав. отъ колеб. гор. въ кв. с.	Прир. + или уменьшеніе — площ. жив. сѣчен. отъ горивонта.	Прир. + или уменьшеніе — площади живого сѣченія.	Прир. отъ размыч. + или уменьш. — отъ занос. площ. жив. сѣч.	Горивонтъ воды въ р. Чирчикъ въ сот. саж.	Примѣчаніе.
Апр.											
21	293	0,207	0,031	0,0064	544,43					121	
22	246	0,160	0,031	0,0050	432,00					121	
23	335	0,248	0,138	0,0340	2937,60					119	$H_{max.} = 335.$
24	313	0,225	0,138	0,0310	2682,72					116	$H_{min.} = 237.$
25	265	0,179	0,138	0,0247	2134,25					115	$H_{ср.} = 283,3.$
Сред.	290	0,204	0,095			0,188	0		0		
26	303	0,198	0,145	0,0290	2505,60					119	$Q_{max./sec.} = 0,0370$
27	303	0,198	0,131	0,0260	2246,40					114	$Q_{min./sec.} = 0,0050$
28	275	0,188	0,195	0,0370	3596,80					107	$Q_{ср./sec.} = 0,02578$
29	263	0,178	0,195	0,0347	2998,94					101	
30	237	0,154	0,195	0,0300	2594,59					97	
Сред.	272	0,183	0,172			0,172	-0,016	-0,021	-0,05		

Продолженіе.

Число.	Среднее стояние гор. воды въ (тыс. саж.)	Площадь живого сѣченія въ кв. сажан	Средняя скорость въ сажаняхъ.	Расходъ воды въ куб. сажан. въ 1 секунду.	Расходъ воды въ куб. сажаняхъ въ сутки.	Пл. жив. сѣч. въ зав. отъ колебгор. въ кв. с.	Прир. + или уменьшеніе — площ. жив. сѣчен. отъ горизонта.	Прир. + или уменьшеніе — площади живого сѣченія.	Прир. отъ размыв. + или уменьш. — отъ нанос. площ. жив. сѣч.	Горизонтъ воды въ р. Чиринкѣ въ сот. саж.	Примѣчаніе.
Май.											
1	333	0,258	0,179	0,0460	3974,40					92	
2	293	0,216	0,179	0,0387	3340,57					86	
3	318	0,241	0,179	0,0431	3727,21					85	
4	324	0,249	0,140	0,0350	3024,00					81	
5	293	0,216	0,140	0,0302	2612,74					78	
Сред.	312	0,236	0,163			0,208	+0,036	+0,053	+0,017		
6	272	0,197	0,140	0,0276	2382,91					78	
7	232	0,159	0,131	0,0210	1814,40					74	
8	290	0,213	0,131	0,0279	2413,15					72	
9	303	0,227	0,131	0,0297	2569,28					72	
10	287	0,211	0,131	0,0276	2388,18					75	
Сред.	273	0,201	0,133			0,173	-0,035	-0,035	0		
11	332	0,259	0,131	0,0339	2941,37					90	
12	253	0,178	0,131	0,0233	2014,68					112	
13	270	0,194	0,131	0,0254	2195,77					104	
14	290	0,213	0,131	0,0279	2410,82					103	
15	308	0,232	0,112	0,0260	2246,40					130	
Сред.	290	0,215	0,125			0,189	+0,016	+0,014	-0,002		

Продолженіе.

Числа.	Среднее стояніе гор. воды въ (тыс. саж.).	Площадь живого сѣченія въ кв. сажен.	Средняя скорость въ саженахъ.	Расходъ воды въ куб. сажен. въ 1 секунду.	Расходъ воды въ куб. саженахъ въ сутки.	Пл. жив. сѣч. въ зав. отъ колеб. гор. въ кв. с.	Прир. + или уменьшеніе — площ. жив. сѣчен. отъ горизонта.	Прир. + или уменьшеніе — площади живого сѣченія.	Прир. отъ размыв. + или уменьш. — отъ нанос. площ. жив. сѣч.	Горизонтъ воды въ р. Чирчикъ въ сот. саж.	Примѣчаніе.
Май											
16	243	0,169	0,112	0,0189	1634,38					131	
17	270	0,194	0,112	0,0217	1877,30					134	
18	245	0,171	0,112	0,0192	1654,73					138	
19	208	0,138	0,112	0,0155	1335,40					152	
20	313	0,253	0,112	0,0283	2448,23					165	
Сред.	256	0,185	0,112			0,157	-0,032	-0,030	+0,002		
21	236	0,162	0,112	0,0181	1567,64					171	H max. = 333
22	238	0,165	0,109	0,0180	1555,20					179	H min. = 192
23	290	0,213	0,109	0,0232	2005,95					172	H сред. = 275
24	232	0,159	0,109	0,0173	1497,40					169	Q max./sec. = 0,0460
25	273	0,198	0,109	0,0216	1864,68					166	
Сред.	254	0,176	0,110			0,156	-0,001	-0,009	-0,008		Q min./sec. = 0,0140
26	260	0,184	0,109	0,0201	1732,84					158	Q ср./sec. = 0,02538
27	268	0,192	0,109	0,0209	1808,18					150	
28	308	0,232	0,109	0,0253	2184,88					145	
29	192	0,132	0,104	0,0140	1209,60					144	
30	306	0,229	0,104	0,0238	2057,70					148	
Сред.	267	0,194	0,107			0,167	+0,011	+0,018	+0,007		
31	243	0,169	0,104	0,0176	1518,57					139	

Продолженіе.

Число.	Среднее стояние гор. воды въ (тыс. саж.).	Площадь живого сѣченія въ кв. сажен.	Средняя скорость въ саженьхъ.	Расходъ воды въ куб. сажен. въ 1 секундѣ	Расходъ воды въ куб. саженьхъ въ сутки.	Пл. жив. сѣч. въ зав. отъ колес. гор. въ кв. с.	Прир. + или уменьшеніе — площ. жив. сѣчен. отъ горизонта.	Прир. + или уменьшеніе — площади живого сѣченія.	Прир. отъ размыч. + или уменьш. — отъ нанос. площ. жив. сѣч.	Горизонтъ воды въ р. Чирчикъ въ сот. саж.	Примѣчаніе.
Іюнь											
1	287	0,212	0,104	0,0220	1904,95					136	
2	295	0,218	0,104	0,0227	1958,76					130	
3	312	0,236	0,104	0,0245	2120,60					130	
4	325	0,249	0,104	0,0259	2237,41					132	
Сред.	292	0,217	0,104			0,190	+0,023	+0,023	0		
5	253	0,181	0,104	0,0188	1626,39					142	
6	303	0,227	0,104	0,0236	2039,73					152	
7	332	0,256	0,101	0,0260	2246,40					159	
8	368	0,297	0,101	0,0300	2591,74					164	
9	332	0,256	0,101	0,0259	2233,96					166	
Сред.	318	0,243	0,102			0,214	+0,024	+0,026	+0,002		
10	250	0,177	0,101	0,0179	1544,57					165	
11	295	0,218	0,101	0,0220	1902,36					170	
12	265	0,190	0,165	0,0310	2678,40					170	
13	280	0,205	0,165	0,0338	2922,48					164	
14	278	0,203	0,165	0,0335	2893,97					164	
Сред.	274	0,198	0,139			0,164	-0,050	-0,045	+0,005		

Продолженіе.

Числа.	Среднее стояние гор. воды въ (тыс. саж.)	Площадь живого сѣченія въ кв. сажен.	Средняя скорость въ саженьхъ.	Расходъ воды въ куб. сажен. въ 1 секундѣ.	Расходъ воды въ куб. саженьхъ въ сутки.	Пл. жив. сѣч. въ зав. отъ колеб. гор. въ кв. с.	Прир. + или уменьшеніе — площ. жив. сѣчен. отъ горизонта.	Прир. + или уменьшеніе — площади живого сѣченія.	Прир. отъ равн. + или уменьш. — отъ данос. площ. жив. сѣч.	Горизонтъ воды въ р.	Чирчикъ въ сот. саж.	Примѣчаніе.
Іюнь												
16	260	0,185	0,165	0,0305	2637,36						164	
17	295	0,218	0,165	0,0360	3107,81						160	
18	275	0,200	0,165	0,0330	2851,20						159	
18	277	0,201	0,165	0,0332	2865,46						153	
19	290	0,214	0,165	0,0353	3050,78						145	
Сред.	280	0,204	0,165			0,179	+0,015	+0,006	-0,009			$H_{max.} = 368$
20	270	0,195	0,165	0,0322	2779,92						132	$H_{min.} = 250$
21	302	0,226	0,170	0,0380	3283,20						125	$H_{ср.} = 286$
22	310	0,233	0,170	0,0396	3422,30						113	
23	250	0,177	0,170	0,0301	2599,78						107	
24	280	0,205	0,170	0,0349	3011,04						101	$Q_{max./sec.} = 0,0396$
Сред.	282	0,207	0,169			0,181	+0,002	+0,003	+0,001			$Q_{min./sec.} = 0,0179$
25	253	0,181	0,170	0,0308	2658,53						84	$Q_{ср./sec.} = 0,029316$
26	272	0,197	0,170	0,0335	2893,54						83	
27	260	0,185	0,170	0,0314	2707,64						82	
28	260	0,185	0,170	0,0314	2707,64						79	
29	257	0,183	0,128	0,0230	1987,20						78	
Сред.	260	0,186	0,161			0,161	-0,020	-0,021	-0,001			
30	303	0,227	0,128	0,0290	2509,57						78	

Продолженіе.

Числа.	Среднее стояніе гор. воды въ (тыс. саж.).	Площадь живото сб-ченія въ кв. сажен.	Средняя скорость въ саженахъ.	Расходъ воды въ куб. сажен. въ 1 секунду.	Расходъ воды въ куб. саженахъ въ сутки.	Пл. жив. сбч. въ зав. отъ колеб. гор. въ кв. с.	Прир. + или уменьшеніе — площ. жив. сбчен. отъ горизонта.	Прир. + или уменьшеніе — площади живото сбченія.	Прир. отъ разнѣвъ, + или уменьш. — отъ нанос. площ. жив. сбч.	Горизонтъ воды въ р. Чирчикъ въ сот. саж.	Примѣчаніе.
Іюль											
1	278	0,225	0,128	0,0288	2488,32					83	
2	348	0,294	0,128	0,0376	3251,40					84	
3	266	0,213	0,124	0,0260	2246,40					85	
4	255	0,203	0,128	0,0260	2246,40					82	
Сред.	290	0,230	0,127			0,188	+0,027	+0,044	+0,017		
5	269	0,220	0,130	0,0290	2505,60					78	
6	249	0,200	0,130	0,0260	2246,40					72	
7	338	0,283	0,138	0,0390	3369,50					64	
8	339	0,284	0,157	0,0430	3715,20					60	
9	332	0,278	0,157	0,0436	3771,01					57	
Сред	305	0,253	0,142			0,202	+0,014	+0,023	+0,009		
10	333	0,279	0,157	0,0438	3784,58					53	
11	207	0,161	0,109	0,0180	1555,20					49	
12	232	0,184	0,139	0,0260	2246,40					48	
13	163	0,124	0,110	0,0140	1209,60					49	
14	147	0,112	0,130	0,0150	1296,00					52	
Сред.	216	0,172	0,129			0,123	-0,079	-0,081	-0,002		

Продолженіе,

Числ.	Среднее стояние гор. воды въ (имс. саж.)	Площадь живого сѣченія въ кв. сажен.	Средняя скорость въ сажняхъ.	Расходъ воды въ куб. сажен. въ 1 секундѣ.	Расходъ воды въ куб. сажняхъ въ сутки.	Ил. жив. сѣч. въ зав. отъ колоб. гор. въ вв. с.	Прир. + или уменьшеніе — площ. жив. сѣчен. отъ горизонта.	Прир. + или уменьшеніе — площади живого сѣченія.	Прир. отъ размытв. + или уменьш. — отъ нанос. площ. жив. сѣч.	Горизонтъ воды въ р. Чирчикъ въ сот. саж.	Примѣчаніе.
Іюль											
15	143	0,108	0,130	0,0140	1213,06					51	
16	287	0,238	0,143	0,0340	2937,60					49	
17	291	0,239	0,165	0,0390	3369,50					48	
18	264	0,217	0,171	0,0370	3196,80					48	
19	283	0,232	0,157	0,0360	3110,40					48	
Сред.	254	0,207	0,153			0,156	+0,033	+0,035	+0,002		
20	224	0,176	0,113	0,0200	1728,00					44	$H_{max.} = 348$
21	204	0,159	0,087	0,0140	1209,00					40	$H_{min.} = 143$
22	241	0,191	0,133	0,0250	2160,00					38	$H_{ср.} = 251$
23	214	0,171	0,111	0,0190	1641,60					35	
24	193	0,149	0,111	0,0165	1428,97					34	$Q_{max./sec.} = 0,0470$
Сред.	215	0,169	0,111			0,122	-0,034	-0,038	-0,004		$Q_{min./sec.} = 0,0140$
25	170	0,130	0,111	0,0144	1246,75					32	$Q_{ср./sec} = 0,02793$
26	253	0,202	0,135	0,0270	2332,80					30	
27	335	0,287	0,138	0,0400	3456,00					27	
28	312	0,257	0,183	0,0470	4060,80					26	
29	220	0,173	0,147	0,0250	2160,00					26	
Сред.	258	0,210	0,143			0,159	+0,037	+0,041	+0,004		
30	187	0,144	0,153	0,0220	1890,00					28	
31	217	0,170	0,106	0,0200	1728,00					32	

Продолженіе.

Числа.	Среднее стояніе гор. воды въ (тыс. саж.).	Площадь живого сѣченія въ кв. сажен.	Средняя скорость въ сажняхъ.	Расходъ воды въ куб. сажен. въ 1 секунду.	Расходъ воды въ куб. сажняхъ въ сутки.	Пл. жив. сѣч. въ зав. отъ колеб. гор. въ кв. с.	Прир. + или уменьшеніе — площ. жив. сѣчен. отъ горизонта.	Прир. + или уменьшеніе — площади живого сѣченія.	Прир. отъ разлив. + или уменьш. — отъ нанос. площ. жив. сѣч.	Горизонтъ воды въ р. Чирчикъ въ сот. саж.	Прилѣчаніе.
Авг.											
1	237	0,187	0,106	0,0198	1712,62					36	
2	255	0,204	0,122	0,0250	2160,00					35	
3	243	0,192	0,131	0,0250	2160,00					33	
Сред.	228	0,179	0,124			0,133	-0,026	-0,031	-0,005		
4	254	0,203	0,163	0,0330	2851,20					32	
5	271	0,218	0,162	0,0360	3110,40					32	
6	247	0,196	0,176	0,0350	3024,00					32	
7	242	0,191	0,183	0,0360	3110,40					32	
8	231	0,181	0,173	0,0280	2419,20					34	
Сред.	249	0,198	0,171			0,152	+0,019	+0,019	0		
9	197	0,159	0,179	0,0280	2419,20					33	
10	257	0,206	0,174	0,0360	3110,40					29	
11	232	0,183	0,176	0,0320	2764,80					28	
12	230	0,182	0,153	0,0280	2419,20					28	
13	288	0,245	0,163	0,0400	3466,00					26	
Сред.	241	0,195	0,169			0,144	-0,008	-0,003	+0,005		



Числа.	Среднее стояніе гор. водъ въ (тыс. саж.)	Площадь живого сѣченія въ кв. сажон	Средняя скорость въ сѣвняхъ.	Расходъ водъ въ куб. сажон. въ 1 секунду.	Расходъ водъ въ куб. сажоняхъ въ сутки.	Пл. жив. сѣч. въ зав. отъ колеб. гор. въ кв. с.	Прир. + или уменьшеніе — площ. жив. сѣчен. отъ горизонта.	Прир. + или уменьшеніе — площади живого сѣченія.	Прир. отъ размыв. + или уменьш. — отъ нанос. площ. жив. сѣч.	Горизонтъ воды въ р.	Чирчикъ въ сот. саж.	Примѣчаніе.
Авг.												
14	315	0,260	0,147	0,0380	3283,20						25	
15	306	0,251	0,144	0,0360	3110,40						23	
16	355	0,296	0,138	0,0410	3542,40						22	
17	315	0,260	0,143	0,0370	3196,30						22	
18	254	0,203	0,124	0,0250	2160,00						22	
Сред.	309	0,254	0,139			0,206	+0,062	+0,059	-0,003			
19	255	0,204	0,146	0,0300	2592,00						21	<i>H</i> max. = 355
20	300	0,246	0,129	0,0320	2764,80						20	<i>H</i> mtn. = 197
21	272	0,219	0,128	0,0280	2419,20						19	<i>H</i> сред. = 264
22	274	0,220	0,156	0,0340	2937,60						20	
23	259	0,208	0,156	0,0320	2764,80						20	<i>Q</i> max./sec. = 0,0410
Сред.	272	0,219	0,143			0,172	-0,034	-0,036	-0,001			<i>Q</i> min./sec. = 0,0198
24	259	0,208	0,169	0,0350	3024,00						19	<i>Q</i> сред./sec. = 0,0319
25	247	0,196	0,152	0,0300	2592,00						20	
26	249	0,198	0,172	0,0340	2937,60						22	
27	233	0,183	0,181	0,0340	2937,60						22	
28	271	0,218	0,134	0,0320	2505,60						20	
Сред.	252	0,200	0,162			0,154	-0,018	-0,019	-0,001			
29	264	0,214	0,138	0,0300	2592,00						21	
30	275	0,221	0,141	0,0310	2678,40						21	
31	312	0,258	0,121	0,0310	2678,40						23	

Продолженіе.

Числа.	Среднее стояніе гор. воды въ (тис. саж.).	Площадь живого сѣченія въ кв. сажен.	Средняя скорость въ сажняхъ.	Расходъ воды въ куб. сажен. въ 1 секунду	Расходъ воды въ куб. сажняхъ въ сутки.	Пл. жив. сѣч. въ зав. отъ колеб. гор. въ кв. с	Прир. + или уменьшеніе — площ. жив. сѣчен. отъ горизонта.	Прир. + или уменьшеніе — площади живого сѣченія.	Прир. отъ размыт. + или уменьш. — отъ нанос. площ. жив. сѣч.	Горизонтъ воды въ р. Чирчикъ въ сот. саж.	Примѣчаніе.
Сент.											
1	290	0,214	0,141	0,0300	2592,00					24	
2	270	0,195	0,141	0,0275	2375,57					26	
Сред.	282	0,220	0,136			0,181	+0,027	+0,020	-0,007		
3	262	0,190	0,141	0,0268	2314,66					28	
4	300	0,225	0,141	0,0317	2741,04					28	
5	275	0,200	0,141	0,0282	2436,48					30	
6	259	0,185	0,141	0,0261	2253,74					32	
7	239	0,166	0,141	0,0234	2022,28					32	
Сред.	267	0,193	0,141			0,167	-0,014	-0,027	-0,013		
8	285	0,210	0,141	0,0296	2558,30					32	
9	283	0,209	0,141	0,0295	2546,12					33	
10	265	0,191	0,141	0,0269	2326,84					32	
11	260	0,186	0,164	0,0310	2678,10					29	
12	243	0,169	0,164	0,0280	2419,20					27	
Сред.	267	0,193	0,162			0,167	0	0	0		
13	316	0,238	0,173	0,0410	3532,40					25	
14	320	0,243	0,152	0,0370	3196,80					25	
15	325	0,248	0,131	0,0330	2851,20					23	
16	362	0,288	0,137	0,0390	3369,60					22	
17	317	0,239	0,154	0,0370	3196,80					22	
Сред.	328	0,251	0,150			0,224	+0,057	+0,058	+0,001		

Числа.	Среднее стояніе гор. воды въ (тыс. саж.)	Площадь живого сѣченія въ кв. сажен.	Средняя скорость въ саженихъ.	Расходъ воды въ куб. сажен. въ 1 секунду.	Расходъ воды въ куб. саженихъ въ сутки.	Пл. жив. сѣч. въ зав. отъ колеб. гор. въ кв. с	Прир. + или уменьшеніе — площ. жив сѣчен. отъ горизонта.	Прир. + или уменьшеніе — площади живого сѣченія.	Прир. отъ размыв. + или уменьш. — отъ нанос. площ. жив. сѣч.	Горизонтъ воды въ р. Чирчикъ въ сот. саж.	Примѣчаніе.
Сент.											
18	325	0,248	0,195	0,0480	4147,20					21	$H_{max.} = 362$
19	294	0,218	0,168	0,0370	3196,80					19	$H_{min.} = 183$
20	288	0,212	0,151	0,0320	2764,80					18	$H_{ср.} = 267$
21	202	0,135	0,071	0,0100	864,00					18	
22	190	0,124	0,115	0,0140	1209,60					18	$Q_{max./sec.} = 0,0480$
Сред.	260	0,187	0,140			0,161	-0,063	-0,064	-0,001		$Q_{min./sec.} = 0,0100$
23	193	0,125	0,131	0,0160	1382,40					18	$Q_{ср./sec.} = 0,02666$
24	183	0,118	0,095	0,0110	950,40					17	
25	203	0,136	0,076	0,0100	864,00					15	
26	245	0,172	0,099	0,0170	1468,80					15	
27	227	0,159	0,082	0,0130	1123,20					14	
Сред.	260	0,142	0,097			0,118	-0,043	-0,045	-0,002		
28	245	0,172	0,095	0,0160	1382,40					14	
29	267	0,192	0,085	0,0160	1382,40					13	
30	290	0,214	0,160	0,0340	2937,60					13	
Сред.	267	0,193	0,113			0,167	+0,049	+0,051	+0,002		

въ арыкѣ, во-вторыхъ—отъ размывовъ и въ-третьихъ—отъ наносовъ.

Наибольшее уменьшеніе сѣченія отъ наносовъ было съ 2-го по 7-е сентября.

Площадь, *дѣйствительно орошаемая арыкомъ* Иски-Ташкентъ, какъ выяснилось послѣ съемки, равна 354,69 десятинъ.

Распредѣленіе площади по культурамъ слѣдующее:

Хлопчатникъ . . . . .	266,71	десятинъ.
Люцерна . . . . .	18,36	"
Бахчи . . . . .	1,63	"
Табакъ . . . . .	0,311	"
Виноградники . . . . .	0,003	"
Кукуруза . . . . .	0,060	"
Сады . . . . .	66,79	"
Лѣсъ . . . . .	0,8	"

Итого . . . . 354,69 десятинъ.

Для орошенія этой площади въ головѣ арыка Иски-Ташкентъ за время съ 1-го апрѣля по 1-е октября (за 183 дня) было пропущено всего 441363,48 куб. саж. воды.

Средній секундный расходъ за это время, а слѣдовательно и пропускная способность арыка составляетъ 0,0279 куб. саж./сек. или 279 русскихъ литр./сек., или же, что равно 9,57 куб. ф./сек.

Принимая во вниманіе, что дѣйствительно орошаемая площадь въ районѣ, обслуживаемая изслѣдуемымъ арыкомъ Иски-Ташкентъ, равна 354,69 десятинъ, а пропускная способность арыка 279 сек./литр., мы видимъ, что 1 секундолитръ орошаетъ  $354,69 : 279 = 1,27$  десятинъ, а на одну десятину необходимо воды 0,79 сек./литр. постоянного расхода.

Путемъ вычисленій получаемъ, что 1 куб. фут. орошаетъ  $354,69 : 9,57 = 37,077$  дес.

#### Нормы поливовъ.

Съемкой была выдѣлена каждая отдѣльно-поливаемая площадка. Всего было зарегистрировано 183 поливаемыхъ площадокъ, которыя и составляли площадь въ 354,69 десятинъ.

Для опредѣленія поливныхъ нормъ, вода, поступающая на дѣлянки за поливъ, учитывалась водосливомъ Чиполетти. Поливы учитывались не на всѣхъ дѣлянкахъ, а лишь на части ихъ, за дру-

гою частью дѣлянокъ велись наблюденія только за сроками поливовъ. Переходя къ описанію величины полученныхъ поливныхъ нормъ, для десятины разныхъ культуръ, необходимо упомянуть о причинахъ, влияющихъ на величину нормъ подачи.

Не будемъ пока говорить о такихъ существенныхъ факторахъ, какъ свойства почвы и климата, имѣющихъ первенствующее влияніе на величину нормы, но упомянемъ о косвенныхъ причинахъ.

Къ косвеннымъ причинамъ прежде всего необходимо причислить субъективный взглядъ поливальщика, во-вторыхъ, ночные поливы, безусловно влияющіе на величину нормы.

Это влияніе сказывается въ отсутствіи тщательнаго надзора за распредѣленіемъ воды по полю, тогда какъ возможны, какъ говорилось выше, такіе дефекты, какъ прорывъ дамбъ или утечка воды черезъ желобъ или же, что часто бываетъ, хищеніе ея съ поливаемой дѣлянки.

Чаще всего результатомъ ночного полива является неоконченный поливъ. Вообще же подобныя явленія создаютъ группы дѣлянокъ избыточно орошенныхъ и недостаточно орошенныхъ. Кромѣ упомянутыхъ причинъ на величину нормы влияют: рельефъ поливаемой площадки, ея конфигурація, излишекъ или недостатокъ воды въ оросителѣ въ моментъ полива.

По числу поливовъ дѣлянки можно разбить на нѣсколько группъ.

Такъ, хлопчатника намѣчаются пять группъ. Первая группа, получившая 8+1 (восемь поливовъ во время вегетаціи и одинъ—предпосѣвный) поливовъ, наблюдено шесть случаевъ на учетныхъ дѣлянкахъ.

Вторая группа дѣлянокъ, получившая 7+1 поливовъ, зарегистрировано 5 дѣлянокъ; третья—преобладающая въ районѣ, получившая 6+1 поливовъ, зарегистрировано 12 дѣлянокъ; четвертая, получившая 5+1 поливовъ—7 дѣлянокъ и пятая группа дѣлянокъ, получившая 4+1 поливъ—5 дѣлянокъ.

Въ нижеприводимой таблицѣ 211 выписаны опредѣлившіяся поливныя нормы учетныхъ дѣлянокъ.

Изъ приведенной таблицы видимъ колебанія поливныхъ нормъ.

Суммируя поливныя нормы каждой дѣлянки, мы получаемъ оросительную норму.

Величина оросительной нормы для каждой группы дѣлянокъ хлопчатника колебалась въ слѣдующихъ предѣлахъ:

Для первой группы колебаніе: отъ 670,27 куб. с. до 1235,08

Таблица 211.

Поливныя нормы учетныхъ дѣлянокъ.

Культура.	№№ дѣлянокъ.	Груша.	№№ ПОЛИВОВЪ.								Оросит. норма въ куб. саж. на 1 десятину.	
			Пр.	1	2	3	4	5	6	7		8
			Нормы поливовъ въ куб. саж.									
Хлопокъ	1	8 + 1	129,9	93,4	90,8	160,0	92,5	(90,0)	111,6	109,3	104,3	916,9
	4		114,1	114,5	77,4	141,3	139,2	76,4	104,4	58,7	24,3	850,8
	27		90,8	111,	81,6	159,9	135,6	119,0	52,6	41,7	56,4	849,0
	37		112,04	78,01	77,0	80,91	67,86	80,94	51,94	65,17	66,36	670,27
	39		131,3	112,0	116,7	69,57	(102,0)	58,64	(83,0)	114,8	48,39	700,76
	45	137,23	143,46	(102,0)	155,83	137,23	124,20	105,23	92,72	171,09	1235,08	
	23	7 + 1	76,9	113,7	97,7	112,5	54,4	84,6	95,5	100,8	—	736,10
	63		(111,0)	(111,0)	149,36	181,55	(102,0)	(90,0)	112,98	68,90	—	1452,40
	65		92,62	69,59	85,65	59,25	106,03	78,50	52,47	74,57	—	618,61
	68		135,16	102,62	61,37	81,66	(102,0)	125,55	83,15	58,61	—	687,03
	71		(111,0)	83,5	102,5	86,32	60,3	70,5	88,7	80,1	—	832,72
	2	6 + 1	(111,0)	174,82	143,57	89,03	88,78	140,19	(83,0)	—	—	1106,26
	6		62,6	109,24	96,4	90,3	68,86	117,61	71,58	—	—	616,59
	7		140,1	103,3	107,0	120,3	91,2	137,7	74,5	—	—	774,1
	8		139,3	159,1	(102,0)	162,5	122,4	(90,0)	116,0	—	—	1053,4
	13		100,6	109,1	57,64	120,22	89,39	62,28	(83,0)	—	—	704,23
	29	125,16	89,92	113,5	138,28	138,07	(90,0)	66,24	—	—	842,56	

Продолженіе.

Культура.	№№ дѣлянокъ.	Группа.	№№ ПОЛИВОВЪ:								Оросит. норма въ куб. саж. на 1 десятину.	
			Пр.	1	2	3	4	5	6	7		8
			Нормы поливовъ въ куб. саж.									
Хлопокъ	52	6+1	75,96	113,49	113,91	(116,0)	(102,0)	95,14	80,72	—	—	531,72
	70		131,12	141,57	133,75	150,44	(102,0)	114,30	88,37	—	—	917,86
	89		140,66	86,55	65,67	142,21	(102,0)	(90,0)	72,51	—	—	850,62
	170		104,39	113,49	113,92	206,17	(102,0)	80,20	80,73	—	—	730,72
	171		73,47	113,50	113,91	(116,0)	(102,0)	80,19	80,73	—	—	514,29
	174		73,47	113,49	113,93	(116,0)	(102,0)	80,19	80,72	—	—	514,31
	19	5+1	83,95	124,86	81,45	150,36	122,81	91,62	—	—	—	655,05
	30		76,7	50,6	107,7	109,5	109,5	54,8	—	—	—	508,80
	76		80,91	74,35	111,88	69,08	70,51	50,1	—	—	—	456,83
	91		123,4	124,7	91,3	93,6	125,6	134,5	—	—	—	693,10
	99		146,3	128,9	99,72	54,77	120,0	48,62	—	—	—	598,31
	103		115,1	97,4	130,4	99,4	111,0	109,5	—	—	—	662,80
	110	136,3	95,00	94,74	109,58	38,89	47,35	—	—	—	521,90	
	67	4+1	118,10	112,51	128,40	75,83	108,71	—	—	—	—	543,55
	90		(111,0)	153,53	94,81	152,24	103,37	—	—	—	—	712,95
	93		(111,0)	(111,0)	102,0	(116,0)	(102,0)	—	—	—	—	1423,3
	100		134,4	157,71	102,0	155,48	155,48	—	—	—	—	777,39
117	137,42		86,95	102,0	(116,0)	101,87	—	—	—	—	826,83	

Продолженіе.

Культура.	№№ дѣлянокъ.	Группа.	№№ ПОЛИВОВЪ:								Оросит. норма въ куб. саж. на 1 десятину.	
			Пр.	1	2	3	4	5	6	7		8
			Нормы поливовъ въ куб. саж.									
Люцерна	62	7	—	89,95	136,9	179,35	114,3	114,3	79,94	85,36	—	800,10
	64	5	—	68,62	(165,0)	(136,0)	117,84	(114,3)	—	—	—	677,85
	158	3	—	236,7	157,6	92,55	—	—	—	—	—	486,85
	82		—	(132,0)	199,65	(136,0)	—	—	—	—	—	929,49
Бахчи	150	6 + 1	(138,0)	(91,0)	(78,0)	82,2	82,3	56,3	164,8	—	—	584,4
	106	2 + 1	(138,0)	(91,0)	80,28	—	—	—	—	—	—	408,48
	136		145,2	106,0	(78,0)	—	—	—	—	—	—	449,4
	126	2	—	91,89	75,24	—	—	—	—	—	—	167,13
	138	1 + 1	130,67	75,22	—	—	—	—	—	—	—	205,89
Табакъ	12	7 + 1	131,05	44,39	60,20	59,34	76,02	69,69	34,43	87,43	—	560,55
Садъ	—	6	—	79,99	56,50	10,53	103,48	79,99	—	—	—	330,49

куб. с.; для второй: отъ 618 до 1452,40 куб. с.; для третьей (преобладающей) отъ 514 до 1106,26 куб. с.; для четвертой—отъ 456,83 до 693,1 куб. с. и для пятой—отъ 543,55 до 1423,3 куб. с.

Среднія поливныя и оросительныя нормы для культуръ по группамъ опредѣляются таблицей 212.

Какъ видно изъ представленныхъ таблицъ, предѣломъ оросительной нормы для хлопчатника являются 920,09 куб. с. для группы 8+1.

Минимальная же оросительная норма—585,26 куб. саж. для группы 5+1. которую надо считать недостаточно орошенной.



Таблица 212.

Среднія поливныя нормы по группамъ.

Культура.	Группа.	№ № П О Л И В О В Ъ:									Оросит. норма въ куб. саж. на 1 де сятину.
		Пр.	1	2	3	4	5	6	7	8	
		Нормы поливовъ въ куб. саж.									
Хлопокъ .	8 + I	119,23	108,79	102,06	127,92	114,48	91,84	85,16	80,40	89,31	920,09
	7 + I	154,86	150,02	99,32	104,26	85,65	108,14	86,56	76,60	—	865,41
	6 + I	115,40	118,96	111,75	135,49	86,78	120,35	103,10	—	—	791,83
	5 + I	108,95	99,40	102,60	98,04	99,69	76,58	—	—	—	585,26
	4 + I	178,08	184,88	145,42	187,74	140,69	—	—	—	—	836,81
Люцерна .	7	—	89,95	136,90	179,35	114,30	114,30	79,94	85,36	—	800,10
	5	—	68,62	222,49	51,81	117,84	217,72	—	—	—	677,85
	3	—	322,51	178,63	206,04	—	—	—	—	—	707,18
Бахчи . . .	6 + I	83,20	57,80	45,80	82,20	82,30	56,30	164,80	—	—	584,40
	2 + I	153,65	136,05	139,24	—	—	—	—	—	—	428,94
	2	—	91,89	75,24	—	—	—	—	—	—	167,13
	1 + I	130,67	75,22	—	—	—	—	—	—	—	205,89
Табакъ . . .	7 + I	131,05	44,39	60,20	59,34	76,02	69,69	34,43	87,43	—	560,65
Садъ . . . .	6	—	79,99	56,50	10,53	103,48	79,99	—	—	—	330,49

Слѣдовательно, оросительная норма нормальнаго орошенія хлопчатника будетъ, приблизительно, около  $920,09 + 585,26 : 2 = 752,68$  куб. с. на десятину. И, дѣйствительно, изъ таблицы видимъ, что приближенной цифрой къ полученной теоретически средней оросительной нормѣ служить третья, преобладающая въ районѣ, группа 6+1 съ оросительной нормой въ 791,83 куб. саж.

Отсюда можно заключить, что для хлопчатника Иски-Ташкентскаго района, при существующихъ условіяхъ, необходимо дать за вегетаціонный періодъ всего 7 поливовъ (включая предпосѣвный).

Дѣлянковъ съ посѣвомъ люцерны было три группы: I—7 поливовъ, II—5 и III—3 полива.

Нормальнымъ орошеніемъ люцерны надо считать 5 поливовъ съ оросительной нормой 667,85 куб. с. Оросительныя нормы ея по группамъ колеблются въ предѣлахъ отъ 486,85 до 929,49 куб. саж.

Бахчи по числу поливовъ составляютъ три группы: 6+1, 2+1 и 1+1. Причемъ первую группу надо считать излишне орошенной. Третью—недостаточно орошенной. Въ среднемъ же бахамъ необходимо дать, включая предпосѣвный, пять поливовъ.

Табакъ получаетъ 6 поливовъ+1 предпосѣвный и сады—пять поливовъ.

Ниже приведена сводная таблица 213 среднихъ поливныхъ и оросительныхъ нормъ для всѣхъ культуръ Иски-Ташкентскаго района.

Таблица 213.

Среднія поливныя нормы для культуръ.

КУЛЬТУРЫ.	№№ поливовъ.							Оросительная норма въ куб. саж. на 1 десятину.
	Пр.	1	2	3	4	5	6	
	Поливная норма въ куб. саж. на 1 десятину.							
Хлопчатникъ . . . . .	111	111	102	116	102	90	83	715
Люцерна . . . . .	—	132	165	136	116	114	—	663
Бахчи . . . . .	138	91	78	82	82	56	—	527
Табакъ . . . . .	131	44	60	59	76	70	34	474
Садъ . . . . .	—	80	57	11	103	80	—	331

### Сроки поливовъ.

Разсмотрѣвъ поливные и оросительныя нормы для культуръ Иски-Ташкентскаго района, перейдемъ къ выясненію второй величины, входящей въ значеніе гидромодуля, поливныхъ и оросительныхъ періодовъ. Предѣломъ длины поливного періода служатъ наблюденные сроки поливовъ. Въ виду значительныхъ колебаній какъ оросительныхъ нормъ, такъ и сроковъ поливовъ въ смыслѣ ихъ времени, необходимо руководствоваться возможно большимъ числомъ наблюденныхъ сроковъ. По Иски-Ташкентскому району случаевъ поливныхъ сроковъ наблюдено вполне достаточное количество. Такъ для хлопчатника зафиксированъ 1091 случай, для люцерны 66 и т. д. При вычисленіи же среднихъ поливныхъ сроковъ и оросительныхъ періодовъ въ расчетъ приняты 82% всѣхъ наблюденныхъ случаевъ. Не приняты были во вниманіе тѣ поливы, которые послѣ разсмотрѣнія всѣхъ условій, въ которыхъ протекалъ поливъ, носили, въ виду какихъ-либо рѣзкихъ отклоненій, случайный характеръ.

Наблюденные поливные сроки заносились въ станціонный журналъ сроковъ поливовъ и по даннымъ этого журнала былъ составленъ графикъ поливныхъ сроковъ хлопчатника. (Черт. № 51).

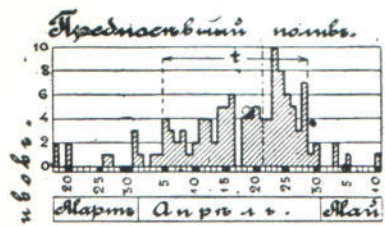
Графикъ этотъ составлялся слѣдующимъ образомъ: по оси абсциссъ наносилось время, наблюденное даннаго полива, а по оси ординатъ—количество наблюденныхъ случаевъ поливовъ.

Дни съ наибольшимъ числомъ наблюденныхъ случаевъ поливовъ служили предѣломъ поливного періода даннаго полива.

Средняя же величина изъ опредѣляющихся предѣловъ поливовъ даетъ средній срокъ для даннаго полива.

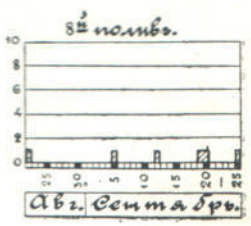
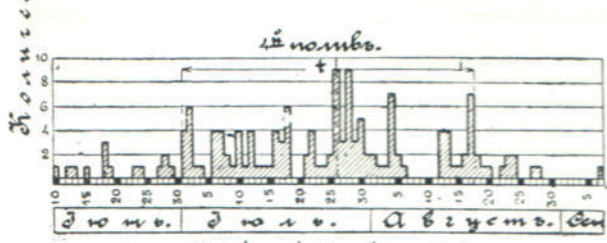
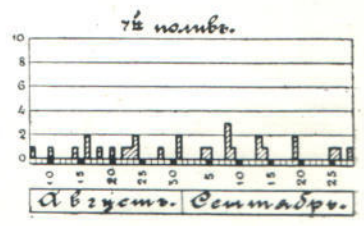
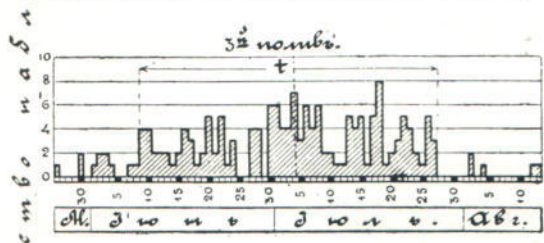
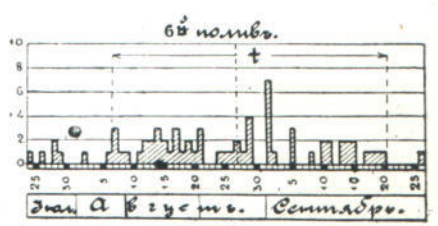
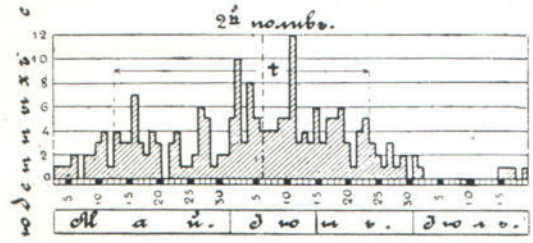
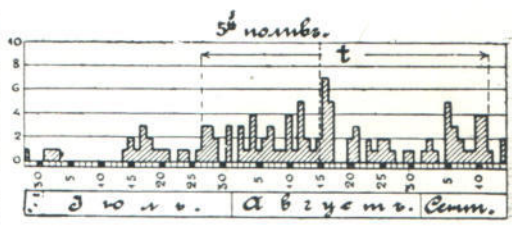
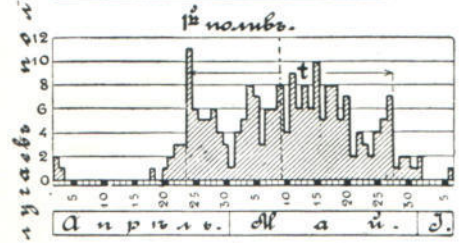
Не разбирая наблюденные сроки поливовъ каждой культуры въ отдѣльности, представляемъ ихъ въ видѣ таблицъ и скажемъ, что въ виду разновременности посѣвовъ культуръ, а слѣдовательно и не одновременности предпосѣвныхъ поливовъ, сроки поливовъ заходятъ одинъ за другой.

Если бы посѣвъ культуръ былъ произведенъ по всему району одновременно, то мы наблюдали бы сліяніе наблюденныхъ сроковъ поливовъ.



# Трапуко

последних сроков ливневика.



Последние сроки ливневика

t - средний ливневой период.  
 --- средний день ливневого периода  $\frac{1}{2}$ , где n - число суток в t.

Наблюденные и средние сроки поливных и оросительных периодовъ.

Т а б л и ц а 214.

Хлопчатникъ.

№№ поливовъ.	Наблюденные сроки.		Число наблюд. случаевъ.	Средние сроки.		Число приня- тыхъ случаевъ.	% случаевъ принятыхъ.	Средний день поливовъ въ периодъ t.
	Ранний.	Поздний.		Начало.	Конецъ.			
Пр. . . . .	18.III	10.V	120	5.IV	28.IV	101	84	20.VI
1. . . . .	2.IV	6.VI	213	24.IV	27.V	191	90	9.V
2. . . . .	3.V	19.VII	205	13.V	23.VI	169	82	6.VI
3. . . . .	26.V	13.VIII	174	9.VI	27.VII	158	91	4.VII
4. . . . .	10.VI	7.IX	158	1.VII	17.VIII	132	84	26.VII
5. . . . .	28.VI	14.IX	117	27.VII	1.IX	95	81	15.VIII
6. . . . .	21.VII	20.IX	70	7.VIII	20.IX	62	89	27.VIII
7. . . . .	7.VIII	28.IX	28	—	—	—	—	—
8. . . . .	22.VIII	25.IX	6	—	—	—	—	—
Оросит. пер.	18.III	25.IX	—	5.IV	20.IX	—	—	—

Изъ всѣхъ случаевъ поливовъ хлопчатника въ периодъ въ среднемъ принято 86%.

Т а б л и ц а 215.

Люцерна.

№№ поливовъ.	Наблюденные сроки.		Число наблюд. случаевъ.	Средние сроки.		Число приня- тыхъ случаевъ.	% случаевъ принятыхъ.	Средний день поливовъ въ периодъ t.
	Ранний.	Поздний.		Начало.	Конецъ.			
1. . . . .	4.IV	23.VI	16	20.IV	5.VI	13	81	10.V
2. . . . .	25.V	2.VIII	14	25.V	13.VII	12	86	15.VI
3. . . . .	20.VI	17.IX	17	1.VII	3.VIII	11	65	16.VII
4. . . . .	18.VII	10.IX	11	27.VII	27.VIII	8	74	15.VIII
5. . . . .	2.VIII	18.IX	6	2.VIII	18.IX	6	100	4.IX
6. . . . .	4.IX		1	—	—	—	—	—
7. . . . .	20.IX		1	—	—	—	—	—
Оросит. пер.	4.IV	20.IX	—	20.IV	18.IX	—	—	—

Средній процентъ принятыхъ случаевъ изъ всѣхъ наблюденныхъ поливовъ въ періодъ  $t$  равенъ 78%.

Таблица 216.

Бахчи.

№ № поливовъ.	Наблюденные сроки.		Число наблюд. случаевъ.	Средніе сроки.		Число принятыхъ случаевъ полив.	% случаевъ принятыхъ.	Средній день поливовъ въ періодъ $t$ .
	Ранній.	Поздній.		Начало.	Конецъ.			
Пр. . . . .	17.IV	20.V	5	28.IV	20.V	4	80	18.V
1 . . . . .	1.V	10.VI	8	6.V	10.VI	7	87	3.VI
2 . . . . .	2.VI	17.VIII	7	2.VI	11.VII	5	71	18.VI
3 . . . . .	20.VI	16.VII	5	30.VI	16.VII	4	80	4.VII
4 . . . . .	8.VII	21.VII	3	8.VII	21.VII	3	100	15.VII
5 . . . . .	27.VII	5.VIII	2	27.VII	5.VIII	2	100	1.VIII
6 . . . . .	15.VIII		1	—	—	—	—	—
Оросит. пер.	17.IV	17.VIII	—	28.IV	5.VIII	—	—	—

Средній процентъ принятыхъ случаевъ изъ всѣхъ наблюденныхъ поливовъ въ періодъ  $t$  равенъ 83%.

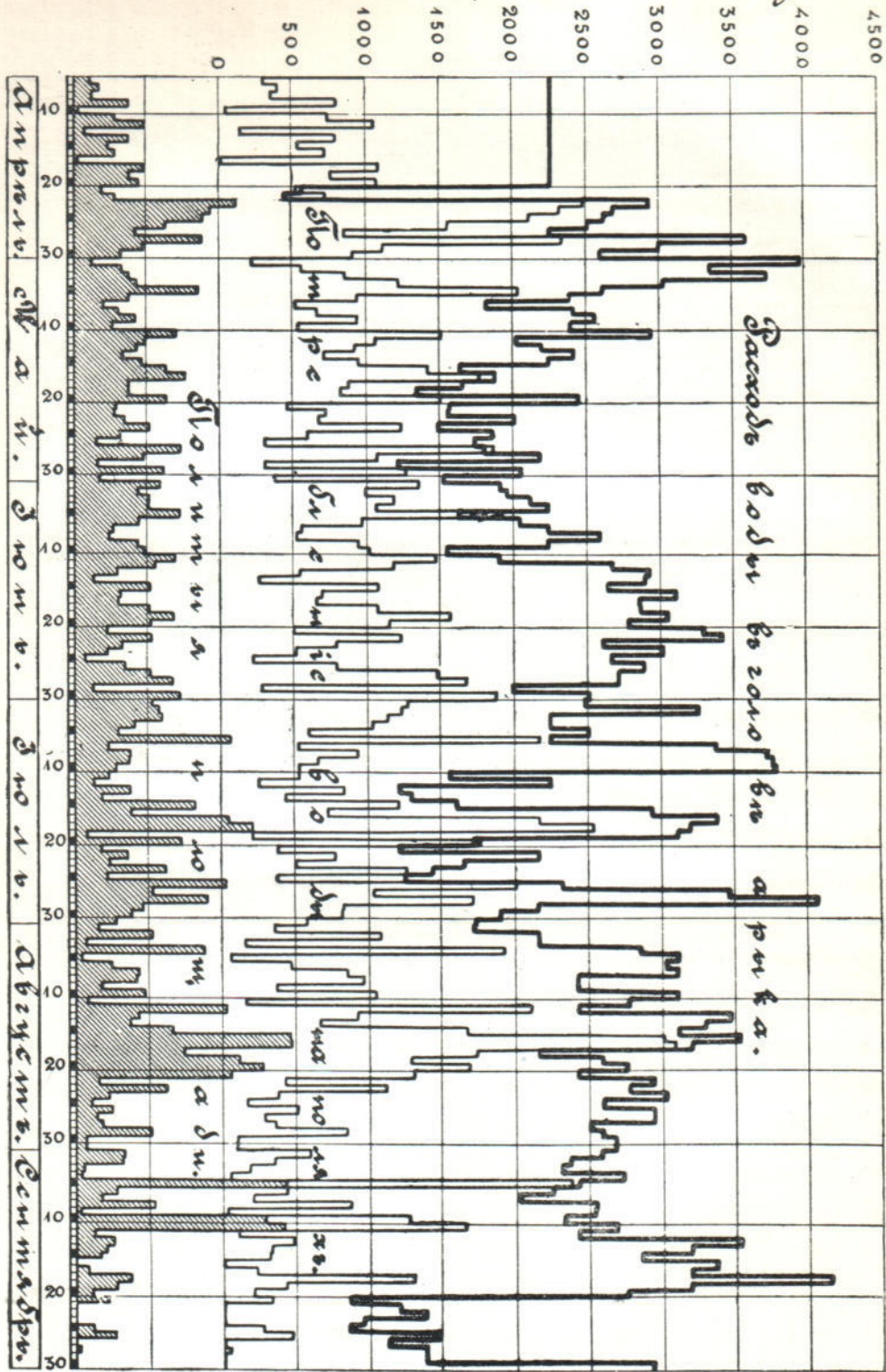
Таблица 217.

Сады.

№ № поливовъ.	Наблюденные сроки.		Число наблюд. случаевъ.	Средніе сроки.		Средній день полива въ періодъ $t$ .
	Ранній.	Поздній.		Начало.	Конецъ.	
				Принятые.		
1 . . . . .	5.IV		2	1.IV	10.IV	5.IV
2 . . . . .	28.IV	6.V	2	22.IV	6.V	27.IV
3 . . . . .	3.VI		2	28.V	11.VI	4.VI
4 . . . . .	22.VI	8.VII	2	24.VI	8.VII	1.VII
5 . . . . .	20.VII		1	20.VII	29.VII	25.VII
Оросит. періодъ.	5.IV	20.VII	—	1.IV	29.VII	—

Расход и потребление воды в куб. саж.

График иллюстрирует подачу и потребление воды  
и количество опомачиваемой ею площади.  
(опаше Мелки-Шланкены).



Площадь в десятин.

Періодъ времени, заключенный между началомъ и концомъ среднихъ сроковъ поливовъ, опредѣляетъ длину поливного періода той или иной культуры.

На основаніи таблицъ 214—217 мы ниже приводимъ данныя средней продолжительности поливныхъ и оросительныхъ періодовъ для каждой культуры района Иски-Ташкентъ.

Таблица 218.

Средняя продолжительность поливныхъ и оросительныхъ періодовъ.

КУЛЬТУРА.	№ № поливовъ.							Средній оросит. періодъ въ сутк.
	Пр.	1	2	3	4	5	6	
	Длины поливныхъ періодовъ въ суткахъ.							
Хлопокъ . . . . .	24	34	42	49	48	47	45	169
Люцерна . . . . .	—	47	50	34	32	48	—	152
Бахчи . . . . .	23	36	40	17	14	10	—	110
Садъ . . . . .	—	10	15	15	15	10	—	120

**Потребленіе воды.**

Суточное потребленіе воды на поляхъ и величина орошаемой ею площадки обусловливается, главнымъ образомъ, количествомъ подачи ея на систему.

Ведя учетъ ежедневнаго расхода воды въ головѣ арыка и величину орошенной площади, мы имѣмъ возможность графически представить зависимость между количествомъ воды, поданной на систему и потребленной ею.

Потребленіе воды за сутки мы получаемъ изъ произведенія нормы полива на площадь политой культуры. (Черт. № 52).

Изъ таблицы 219 и графика къ ней (черт. № 52) мы видимъ, что между расходомъ воды въ головѣ арыка и количествомъ ея потребленія на поляхъ особенной строгой зависимости не наблюдается, но характерны явленія, когда количество потребленной воды превышаетъ расходъ воды (подачу) въ головѣ арыка—явленіе это объясняется хищничествомъ оросительной воды туземцами изъ сосѣдняго отвода.



Таблица 219.

Сводная вѣдомость ежедневнаго потребления воды на поляхъ и орошаемыхъ площадей.

Мѣ- сяцъ и число.	К у л ь т у р ы.										Итого за сутки.		Расходъ воды въ арыкъ за сутки въ кубическихъ саж.
	Хлопчат- никъ.		Люцерна.		Бахчи.		Садъ.		Табакъ.				
	Поливная площ. въ десятинахъ.	Колич. пол. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ десятинахъ.	Колич. пол. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ десятинахъ.	Колич. пол. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ десятинахъ.	Колич. пол. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ десятинахъ.	Колич. пол. воды въ куб. саж.			
Апрѣль													
5	6,74	1003,81	—	—	—	—	—	—	—	—	6,74	1003,81	2268,3
6	2,30	301,67	—	—	—	—	—	—	—	—	2,30	301,67	2268,3
7	3,55	412,26	—	—	—	—	—	—	—	—	3,55	412,26	2268,3
8	2,29	356,21	—	—	—	—	—	—	—	—	2,29	356,21	2268,3
9	7,50	817,13	—	—	—	—	—	—	—	—	7,50	817,13	2268,3
10	0,59	49,62	—	—	—	—	—	—	—	—	0,59	49,62	2268,3
11	5,48	740,47	—	—	—	—	—	—	—	—	5,48	740,47	2268,3
12	9,60	1071,63	—	—	—	—	—	—	—	—	9,60	1071,63	2268,3
13	1,35	147,08	—	—	—	—	—	—	—	—	1,35	147,08	2268,3
14	7,42	804,21	—	—	—	—	—	—	—	—	7,42	804,21	2268,3
15	4,69	515,73	0,16	14,75	—	—	—	—	—	—	4,85	530,48	2268,3
16	5,49	711,24	0,29	19,97	—	—	—	—	—	—	5,78	731,21	2268,3
17	—	—	—	—	0,06	6,72	—	—	—	—	0,06	6,72	2268,3
18	9,87	1095,71	—	—	—	—	—	—	—	—	9,87	1095,71	2268,3
19	6,90	712,98	0,30	48,11	—	—	—	—	—	—	7,20	761,09	2268,3
20	8,80	1074,21	—	—	—	—	—	—	—	—	8,80	1074,21	2268,3
21	3,90	527,73	—	—	—	—	—	—	—	—	3,90	527,73	554,4
22	5,47	725,27	—	—	—	—	—	—	—	—	5,47	725,27	432,0
23	22,23	2495,41	—	—	—	—	—	—	—	—	22,23	2495,41	2937,6

Продолженіе.

Мѣ- сяцъ и число.	К у л ь т у р ы.										Итого за сутки.		Расходъ воды въ арыкъ за сутки въ кубическихъ саж.
	Хлопчат- никъ.		Люцерна.		Бахчи.		Садъ.		Табакъ.		Поливная площ. въ десятинахъ.	Колѣч. пол. воды въ куб. саж.	
	Поливная площ. въ десятинахъ.	Колѣч. пол. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ десятинахъ.	Колѣч. пол. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ десятинахъ.	Колѣч. пол. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ десятинахъ.	Колѣч. пол. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ десятинахъ.	Колѣч. пол. воды въ куб. саж.			
Апрѣль													
24	18,83	2334,69	—	—	—	—	—	—	—	—	18,83	2334,69	2682,7
25	17,66	2120,69	—	—	—	—	—	—	—	—	17,66	2120,69	2134,3
26	12,38	1554,64	—	—	—	—	—	—	0,31	13,80	12,69	1568,44	2505,6
27	8,28	853,63	—	—	—	—	—	—	—	—	8,28	853,63	2246,4
28	16,36	1915,38	1,23	416,43	0,09	14,59	—	—	—	—	17,68	2346,40	3596,8
29	9,17	1118,27	—	—	—	—	—	—	—	—	9,17	1118,27	2998,9
30	5,93	915,53	—	—	—	—	—	—	—	—	5,93	915,53	2594,6
Май.													
1	2,00	198,80	—	—	0,13	12,22	—	—	—	—	2,12	211,02	3974,4
2	6,17	551,15	—	—	—	—	—	—	0,31	13,80	6,48	564,95	3340,6
3	6,82	754,07	0,65	104,23	—	—	—	—	—	—	7,47	858,30	3727,2
4	8,09	1171,12	0,22	52,08	—	—	—	—	—	—	8,31	1223,20	3024,0
5	16,99	2040,41	—	—	—	—	—	—	—	—	16,99	2040,41	2612,7
6	6,40	781,02	0,40	129,00	0,26	15,02	0,35	19,78	—	—	7,41	944,82	2382,9
7	3,93	511,84	—	—	0,03	2,89	—	—	—	—	3,96	514,73	1814,4
8	6,00	666,12	—	—	—	—	—	—	—	—	6,00	666,12	2413,2
9	8,45	946,36	—	—	—	—	—	—	—	—	8,45	946,36	2569,3
10	5,75	546,94	—	—	—	—	—	—	0,31	13,81	5,44	533,13	2388,2
11	14,06	1515,16	—	—	—	—	—	—	—	—	14,06	1515,16	2941,4
12	9,78	1070,36	—	—	—	—	—	—	—	—	9,78	1070,36	2014,7

Продолженіе.

Мѣ- сяцъ и число.	К у л ь т у р ы.										Итого за сутки.		Расходъ воды въ армѣ за сутки въ кубическихъ саж.	
	Хлопчат- никъ.		Люцерна.		Бахчи.		Садъ.		Табакъ.		Поливная площ. въ десятинахъ.	Колич. пол. воды въ куб. саж.		
	Поливная площ. въ десятинахъ.	Колич. пол. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ десятинахъ.	Колич. пол. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ десятинахъ.	Колич. пол. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ десятинахъ.	Колич. пол. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ десятинахъ.	Колич. пол. воды въ куб. саж.				
Май.														
13	8,97	92 0,95	—	—	—	—	—	—	—	—	8,97	920,95	2195,8	
14	6,66	706,09	—	—	0,06	5,69	—	—	—	—	6,72	711,78	2410,8	
15	9,12	945,49	—	—	—	—	—	—	—	—	9,12	945,49	2246,4	
16	12,60	1427,68	—	—	—	—	—	—	—	—	12,60	1427,68	1634,4	
17	15,19	1708,19	—	—	0,11	14,64	—	—	—	—	15,30	1772,83	1877,3	
18	7,09	848,02	0,30	39,72	—	—	—	—	—	—	7,39	887,74	1654,7	
19	7,24	800,96	—	—	0,13	19,16	—	—	—	—	7,37	820,12	1335,4	
20	12,54	1490,31	—	—	0,10	12,25	—	—	—	—	12,64	1502,56	2448,2	
21	1,31	157,08	4,55	312,22	—	—	—	—	—	—	5,86	469,30	1567,6	
22	5,37	723,61	—	—	—	—	—	—	—	—	5,37	723,61	1555,2	
23	6,46	671,39	—	—	—	—	—	—	—	—	6,46	671,39	2006,0	
24	10,12	1242,45	—	—	—	—	—	—	—	—	10,12	1242,45	1497,4	
25	4,73	533,03	0,97	68,54	—	—	—	—	—	—	5,70	601,57	1864,7	
26	2,97	354,04	—	—	—	—	—	—	—	—	2,97	354,04	1732,8	
27	14,65	1869,56	—	—	—	—	—	—	—	—	14,65	1869,56	1808,2	
28	9,48	1069,19	—	—	—	—	—	—	—	—	9,48	1069,19	2184,9	
29	2,70	286,61	—	—	—	—	—	—	0,31	18,46	3,01	305,07	1209,6	
30	12,00	1229,47	0,25	44,66	—	—	—	—	—	—	12,25	1274,13	2057,7	
31	3,18	361,96	—	—	—	—	—	—	—	—	3,18	361,96	1518,6	

Продолженіе.

Мѣ- сяцъ и число.	К у л ь т у р ы.										Итого за сутки.		Расходъ воды въ арыкѣ за сутки въ кубическихъ саж.
	Хлопчат- никъ.		Люцерна.		Бахчи.		Садъ.		Табакъ.		Поливная площ. въ десятинахъ.	Колич. пол. воды въ куб. саж.	
	Поливная площ. въ десятинахъ.	Колич. пол. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ десятинахъ.	Колич. пол. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ десятинахъ.	Колич. пол. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ десятинахъ.	Колич. пол. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ десятинахъ.	Колич. пол. воды въ куб. саж.			
Іюнь.													
1	11,13	1241,42	0,65	116,57	—	—	—	—	—	—	11,78	1357,99	1904,9
2	8,10	959,99	0,16	22,45	0,26	11,90	—	—	—	—	8,52	994,34	1958,8
3	9,85	1172,15	—	—	0,09	14,95	0,35	3,69	—	—	10,29	1190,79	2120,6
4	10,00	1063,96	—	—	—	—	—	—	—	—	10,00	1063,96	2237,4
5	14,05	1631,65	0,23	93,91	—	—	—	—	—	—	14,28	1725,56	1626,4
6	7,32	580,56	1,00	178,63	0,25	18,43	—	—	—	—	8,57	977,62	2039,7
7	5,37	556,75	—	—	—	—	—	—	—	—	5,37	556,75	2246,4
8	4,82	518,73	—	—	—	—	—	—	—	—	4,82	518,73	2591,7
9	8,19	872,38	0,40	71,74	—	—	—	—	—	—	8,59	944,12	2234,0
10	9,21	992,70	—	—	0,30	28,88	—	—	—	—	9,51	1021,58	1544,6
11	13,91	1480,36	—	—	—	—	—	—	—	—	13,91	1480,36	1902,4
12	11,00	1169,18	—	—	—	—	—	—	—	—	11,00	1169,18	2678,4
13	5,71	549,20	—	—	—	—	—	—	—	—	5,71	549,20	2922,5
14	2,24	254,42	—	—	0,06	5,47	—	—	—	—	2,30	259,89	2894,0
15	10,35	1087,94	—	—	—	—	—	—	—	—	10,35	1087,94	2637,4
16	6,12	696,36	—	—	—	—	—	—	—	—	6,12	696,36	3107,8
17	5,93	663,42	—	—	—	—	—	—	—	—	5,93	663,42	2851,2
18	9,62	1001,18	0,30	53,80	—	—	—	—	0,31	23,64	10,23	1078,62	2865,5
19	13,84	1586,27	—	—	—	—	—	—	—	—	13,84	1586,27	3050,8
20	10,25	1148,99	—	—	0,13	10,69	—	—	—	—	10,38	1159,68	2779,9
21	3,27	358,12	1,09	141,92	—	—	—	—	—	—	4,36	500,04	3283,2

Продолженіе.

Мѣ- сяцъ и число	К у л ь т у р ы.										Итого за сутки.		Расходъ воды въ арыгѣ за сутки въ кубическихъ саж.
	Хлопчат- никъ.		Люцерна.		Бахчи.		Садъ.		Табакъ.		Поливная площ. въ десятинахъ.	Колнч. пол. воды въ куб. саж.	
	Поливная площ. въ десятинахъ.	Колнч. пол. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ десятинахъ.	Колнч. пол. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ десятинахъ.	Колнч. пол. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ десятинахъ.	Колнч. пол. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ десятинахъ.	Колнч. пол. воды въ куб. саж.			
Іюнь.													
22	10,12	1222,68	—	—	0,17	14,32	0,18	1,80	—	—	10,47	1238,80	3422,3
23	6,09	723,36	0,40	73,95	—	—	—	—	—	—	6,49	797,31	2599,8
24	4,62	503,44	—	—	—	—	—	—	—	—	4,62	503,44	3011,0
25	1,36	213,72	—	—	—	—	—	—	—	—	1,36	213,72	2658,5
26	5,90	605,34	0,75	166,87	—	—	—	—	0,31	21,67	6,96	793,88	2893,5
27	10,39	1479,86	—	—	—	—	—	—	—	—	10,39	1479,86	2707,6
28	13,38	1678,75	—	—	—	—	—	—	—	—	13,38	1678,75	2707,6
29	2,37	273,99	—	—	—	—	—	—	—	—	2,37	273,99	1987,2
30	14,17	1859,81	—	—	0,13	17,61	—	—	—	—	14,30	1877,42	2509,6
Іюль.													
1	9,39	1052,64	1,08	220,75	—	—	—	—	—	—	10,47	1273,39	2488,3
2	11,61	1201,89	0,22	34,68	—	—	—	—	—	—	11,83	1236,57	3251,4
3	11,97	1131,94	—	—	0,03	2,63	0,003	0,25	—	—	12,00	1134,82	2246,4
4	8,06	1037,72	—	—	—	—	—	—	—	—	8,06	1037,72	2246,6
5	5,57	586,15	—	—	0,06	6,18	—	—	0,31	10,71	5,94	603,04	2505,6
6	17,96	1972,73	3,25	206,35	—	—	—	—	—	—	21,21	2179,08	2246,4
7	4,30	581,59	0,22	39,46	—	—	—	—	—	—	4,52	521,05	3369,5
8	7,28	928,61	—	—	0,13	10,70	0,18	1,80	—	—	7,59	941,11	3715,2
9	7,34	661,25	—	—	—	—	—	—	—	—	7,34	661,25	3771,0
10	5,60	634,62	—	—	—	—	—	—	—	—	5,60	634,62	3784,6
11	4,76	633,62	—	—	0,09	7,23	—	—	—	—	4,85	640,85	1555,2

Продолженіе.

Мѣ- сяцъ и число.	К у л ь т у р ы.										Итого за		Расходъ воды въ арыкъ за сутки въ кубическихъ саж.
	Хлопчат- никъ.		Люцерна.		Бахчи.		Садъ.		Табакъ.		сутки.		
	Поливная площ. въ десятинахъ.	Колич. пол. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ десятинахъ.	Колич. пол. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ десятинахъ.	Колич. пол. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ десятинахъ.	Колич. пол. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ десятинахъ.	Колич. пол. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ десятинахъ.	Колич. пол. воды въ куб. саж.	
Июль.													
12	2,51	239,28	0,08	14,71	—	—	—	—	—	—	2,59	253,99	2246,4
13	7,71	824,51	0,12	1,52	—	—	—	—	—	—	7,83	846,03	1209,6
14	3,84	429,60	—	—	—	—	—	—	—	—	3,84	429,60	1296,0
15	16,48	1613,43	—	—	—	—	—	—	—	—	16,48	1613,43	1213,1
16	7,54	708,03	—	—	0,30	24,26	—	—	—	—	7,84	732,29	2937,6
17	20,98	2176,55	—	—	—	—	—	—	—	—	20,98	2176,55	3369,5
18	23,19	2438,26	0,65	75,45	—	—	—	—	0,31	27,19	24,15	2540,90	3196,8
19	1,68	208,97	—	—	—	—	—	—	—	—	1,68	208,97	3110,4
20	14,85	1776,89	—	—	—	—	—	—	—	—	14,85	1776,89	1728,0
21	3,53	384,64	—	—	0,06	5,19	—	—	—	—	3,59	389,83	1209,0
22	6,76	728,15	0,30	44,02	—	—	—	—	—	—	7,06	772,17	2160,0
23	4,50	503,35	—	—	—	—	—	—	—	—	4,50	503,35	1641,6
24	12,24	1221,67	0,22	41,30	—	—	—	—	—	—	12,46	1262,97	1429,0
25	3,25	307,73	0,75	38,86	0,13	26,16	—	—	—	—	4,13	372,75	1246,8
26	20,66	2004,23	—	—	—	—	—	—	—	—	20,66	2004,23	2332,8
27	10,03	994,84	0,22	25,93	0,26	14,65	—	—	—	—	10,51	1035,42	3456,0
28	18,08	1711,71	—	—	—	—	—	—	—	—	18,08	1711,71	4060,8
29	8,85	785,53	0,25	51,51	—	—	—	—	—	—	9,10	837,04	2160,0
30	7,57	819,48	—	—	—	—	—	—	—	—	7,57	819,48	1990,0
31	5,31	548,75	0,23	33,75	—	—	—	—	—	—	5,54	582,50	1728,0

Мѣ- сяцъ и число.	К у л ь т у р ы.										Итого за сутки.		Расходъ воды въ арыкъ за сутки въ кубическихъ саж.
	Хлопчат- никъ.		Люцерна.		Бахчи.		Садъ.		Табакъ.		Поливная площ. въ десятинахъ.	Колич. пол. воды въ куб. саж.	
	Поливная площ. въ десятинахъ.	Колич. пол. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ десятинахъ.	Колич. пол. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ десятинахъ.	Колич. пол. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ десятинахъ.	Колич. пол. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ десятинахъ.	Колич. пол. воды въ куб. саж.			
Авг.													
1	3,02	356,83	—	—	—	—	—	—	—	—	3,02	356,83	1712,6
2	10,60	1097,12	—	—	—	—	—	—	—	—	10,60	1097,12	2160,0
3	1,26	134,22	0,22	20,36	—	—	—	—	—	—	1,48	154,58	2160,0
4	17,31	1782,56	0,40	46,43	—	—	—	—	—	—	17,71	1828,99	2851,2
5	0,65	49,78	—	—	0,06	3,55	—	—	—	—	0,71	53,33	3110,4
6	4,97	477,86	—	—	—	—	—	—	—	—	4,97	477,86	3024,0
7	8,79	862,74	—	—	—	—	—	—	—	—	8,79	862,74	3110,4
8	8,30	970,50	—	—	—	—	—	—	—	—	8,30	970,50	2419,2
9	3,63	377,73	—	—	—	—	—	—	—	—	3,63	377,73	2419,2
10	9,54	1056,99	—	—	—	—	—	—	—	—	9,54	1056,99	3110,4
11	1,82	157,37	—	—	—	—	—	—	—	—	1,82	157,37	2764,8
12	20,44	2113,64	—	—	—	—	—	—	—	—	20,44	2113,64	2419,2
13	8,20	872,28	0,33	52,74	—	—	—	—	—	—	8,53	925,02	3466,0
14	7,43	653,12	—	—	—	—	—	—	—	—	7,43	653,12	3283,2
15	13,04	1630,89	—	—	0,26	42,84	—	—	—	—	13,30	1672,23	3110,4
16	29,15	3012,15	—	—	—	—	—	—	—	—	29,15	3012,15	3542,4
17	24,91	2554,78	4,55	536,18	—	—	—	—	—	—	29,46	3090,96	3196,8
18	13,89	1655,15	0,75	88,38	—	—	—	—	—	—	14,64	1743,53	2160,0
19	12,29	1282,37	—	—	—	—	—	—	—	—	12,29	1282,37	2592,0
20	15,57	1690,49	—	—	—	—	—	—	—	—	15,57	1690,49	2764,8
21	10,88	1264,52	0,22	47,90	—	—	—	—	—	—	11,10	1312,42	2419,2

Продолженіе.

Мѣ- сяцъ и число.	К у л ь т у р ы.										Итого за сутки.		Расходъ воды въ арыѣ за сутки въ кубическихъ саж.
	Хлопчат- никъ.		Люцерна.		Бахчи.		Садъ.		Табакъ.		Поливная площ. въ десятинахъ.	Колич. пол. воды въ куб. саж.	
	Поливная площ. въ десятинахъ.	Колич. пол. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ десятинахъ.	Колич. пол. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ десятинахъ.	Колич. пол. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ десятинахъ.	Колич. пол. воды въ куб. саж.	Поливная площ. въ десятинахъ.	Колич. пол. воды въ куб. саж.			
Авг.													
22	3,08	419,33	—	—	—	—	—	—	—	—	3,08	419,33	2937,6
23	12,56	1127,29	—	—	—	—	—	—	—	—	12,56	1127,29	27 64,8
24	4,53	387,74	—	—	—	—	—	—	—	—	4,53	387,74	3024,0
25	1,92	146,65	0,16	18,75	—	—	—	—	—	—	2,0	165,40	2592,0
26	5,07	510,69	—	—	—	—	—	—	—	—	5,07	510,69	2937,6
27	2,90	280,77	0,07	8,25	—	—	—	—	—	—	2,97	289,02	2937,6
28	3,77	363,45	—	—	—	—	—	—	—	—	3,77	363,45	2505,6
29	10,28	856,69	—	—	—	—	—	—	—	—	10,28	856,69	25 92,0
30	1,35	103,383	—	—	—	—	—	—	—	—	1,35	103,38	2678,4
31	1,32	102,90	—	—	—	—	—	—	—	—	1,32	102,90	2 678,4
Сент.													
1	6,83	605,57	—	—	—	—	—	—	—	—	6,83	605,57	2592,0
2	3,60	364,53	—	—	—	—	—	—	—	—	3,60	364,53	2375,6
3	0,40	30,63	0,75	163,29	—	—	—	—	—	—	1,15	193,92	2314,7
4	0,63	41,00	0,16	13,11	—	—	—	—	—	—	0,79	54,11	2741,0
5	28,81	2389,16	—	—	—	—	—	—	—	—	28,81	2389,16	2436,5
6	5,65	432,68	0,07	15,24	—	—	—	—	—	—	5,72	447,92	2253,7
7	3,33	203,53	—	—	—	—	—	—	—	—	3,33	203,53	2022,3
8	10,65	848,70	0,30	34,82	—	—	—	—	—	—	10,95	883,52	2558,3
9	0,46	33,69	—	—	—	—	—	—	—	—	0,46	33,69	2546,1
10	15,73	1253,66	0,22	25,54	—	—	—	—	—	—	15,95	1279,20	2326 8





Наибольшая поливная площадь наблюдается въ августѣ съ 10 по 20 число, когда производились шестые поливы хлопчатника. Политыя площади колебались въ предѣлахъ отъ 1,82 до 29,46 десятинъ за сутки.

Вобщемъ же, какъ видно изъ графика, въ августѣ наблюдалось болѣе правильное потребление воды, нежели въ другіе мѣсяцы.

При общемъ сравненіи по графику кривой расхода воды въ головѣ арыка и кривой потребления приходится констатировать колоссальную непроизводительную потерю воды.

Потери воды, какъ извѣстно, завѣсятъ отъ почвенныхъ и климатическихъ условий данного района (филтрація и испареніе) плюсъ къ этому хищническое пользованіе водою и утечка ея, вслѣдствіе поврежденій сѣти.

Имѣя данныя о количествѣ воды, поступившей на Иски-Ташкентскую систему, сброшенной ею, и воды, потребленной растеніями, мы можемъ опредѣлить коэффициентъ полезнаго дѣйствія системы нашего района, послѣ чего можно судить о величинѣ потерь. Называя количество воды, поступившей на нашу систему черезъ  $W_I$ , количество воды, сброшенной системой чрезъ  $W_{II}$ , и количество воды, потребленной растеніями чрезъ  $W_0$ , то коэффициентъ полезнаго дѣйствія системы выразится въ формулѣ:

$$\eta = \frac{W_0}{W_I - W_{II}}$$

$W_I$ , какъ извѣстно изъ начала отчета, равно 441363,48 куб. с.,  $W_{II}$  равно 118712 куб. саж.

Величина же  $W_0$  опредѣляется слѣдующей таблицей потребления воды за весь вегетационный періодъ.

Таблица 220.

КУЛЬТУРЫ.	Группа.	Площадь въ десятинахъ.	Оросительная норма въ куб. саж. на 1 десятину.	Количество оросительной воды на всю площ. въ куб. саж.
Хлопчатникъ . . . . .	8+1	7,21	920,09	6633,85
	7+1	17,04	865,41	14746,59
	6+1	61,19	791,83	48452,08
	5+1	81,53	585,26	47716,25
	4+1	15,10	836,81	12635,83
	2+1	1,43	379,83	543,16

Продолженіе.

КУЛЬТУРЫ.	Группа.	Площадь въ десятинахъ.	Оросительная норма въ куб. саж. на 1 десятину.	Количество оросительной воды на всю площ. въ куб. саж.	
Хлопчатникъ . . . . .	1+1	6,00	267,71	1606,26	
	7	5,00	750,02	3750,10	
	6	16,81	671,52	11288,25	
	5	18,58	579,91	10774,73	
	4	9,10	480,68	4374,19	
	3	10,01	375,22	3755,95	
	1	0,90	135,30	121,77	
	Люцерна . . . . .	7	0,16	800,10	128,02
		5	5,59	677,85	3789,18
		4	2,07	601,50	1245,11
3		2,27	707,18	1605,30	
2		0,12	339,70	40,76	
1		0,52	160,36	83,39	
Бахчи . . . . .		6+1	0,26	584,40	151,94
	5+1	0,06	522,33	31,34	
	2+1	0,22	428,94	94,37	
	1+1	0,11	205,89	22,65	
	3	0,20	261,22	52,24	
	2	0,13	167,13	21,73	
	1	0,10	122,51	12,25	
Табакъ . . . . .	7+1	0,31	560,65	173,80	
Льсь . . . . .	—	0,80	900	720,00	
Садъ . . . . .	6	66,79	340,80	22762,03	
Итого . . . . .	—	329,5	$W_0 =$	197333,12	

Итакъ, величину  $W_0$  имѣемъ равной 197333 куб. с. Подставляя въ формулу значенія буквъ, имѣемъ:

$$\eta = \frac{197333}{441363 - 118712} = 0.6116.$$

Беря разность количествъ воды, поступившей на систему и сброшенной ею, т.-е.  $W_I - W_{II}$ , получимъ величину  $W$ , т.-е. количество воды, потребленной системой. Это  $W = 332651,48$  куб. с.

Разность же между количествами воды, потребленной системой и потребленной растеніями, дастъ намъ величину потерь на испареніе, фильтрацію, хищничество, домашнее потребленіе и т. д., гдѣ  $K$  равно 125318 куб. саж., что составляетъ 38,5% всего количества воды, потребленной нашей системой.

Зная величину  $W$  и  $W_0$  и называя чрезъ  $L$  длину оросительной сѣти, которая у насъ равна 37,07 верстамъ или 18535 сажениамъ и беря отношеніе этихъ величинъ, т.-е.  $\frac{W - W_0}{L}$ , мы получаемъ коэффициентъ потери воды при прохожденіи ея черезъ арыки нашей системы. Подставляя въ формулу значенія буквъ, имѣемъ:

$$\frac{K}{L} = \frac{322651 - 197333}{1853500} = 6,76 \text{ куб. с.}$$

### Гидромуль орошенія.

Получивъ необходимыя величины, входящія въ значеніе гидромуля, перейдемъ къ его выясненію.

Математически онъ выражается формулой:

$$q' = \frac{m}{\eta \cdot t \cdot 86400}$$

Значеніе буквъ слѣдующее:

$q'$  — расходъ канала въ секунду — поливной гидромуль.

$m$  — поливная норма.

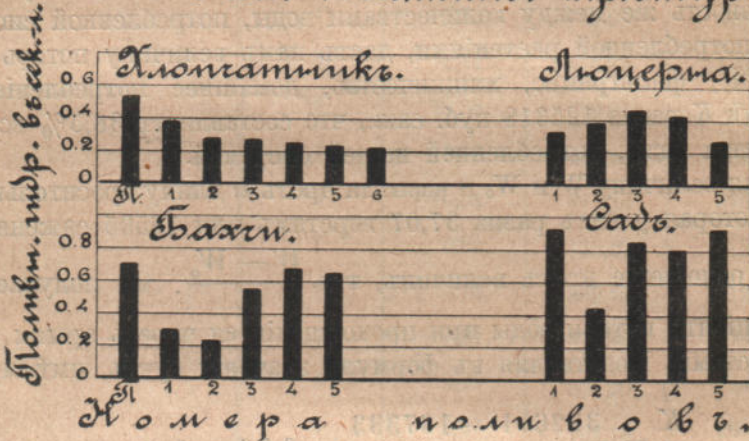
$\eta$  — коэффициентъ полезнаго дѣйствія системы.

$t$  — продолжительность полива въ суткахъ.

Беря цифровыя значенія изъ предыдущихъ таблицъ для каждой культуры и подставляя ихъ въ формулу, мы получаемъ поливной гидромуль въ куб. сажениахъ на 1 десятину для даннаго полива.

Вычисливъ такимъ, путемъ величину поливного гидромодуля для 1 десятины культуры, мы для нагляднаго изображенія ихъ представляемъ въ видѣ графика (черт. № 53).

*Графикъ значеній  
поливного гидромодуля потребления  
за 1 поливъ для 1 десятины культуры.*



Черт. № 53.

Изъ представленнаго графика видимъ, какъ правильно постепенно понижается гидромодуль по поливамъ хлопчатника. Это явленіе свидѣтельствуетъ о цѣнности культуры хлопчатника въ районѣ.

У люцерны высокъ гидромодуль третьяго и четвертаго полива, что получилось, благодаря короткимъ поливнымъ періодамъ (34 и 32 дня), въ сравненіи съ другими культурами.

Бахчи же и садъ, имѣвшіе второстепенное значеніе въ районѣ и пользовавшіеся менѣ тщательнымъ уходомъ, свидѣтельствуютъ о рѣзкихъ колебаніяхъ гидромодуля.

Такъ, у бахчей первый и второй поливы рѣзко понизились отъ большой длины поливного періода—въ 36 и 40 дней.

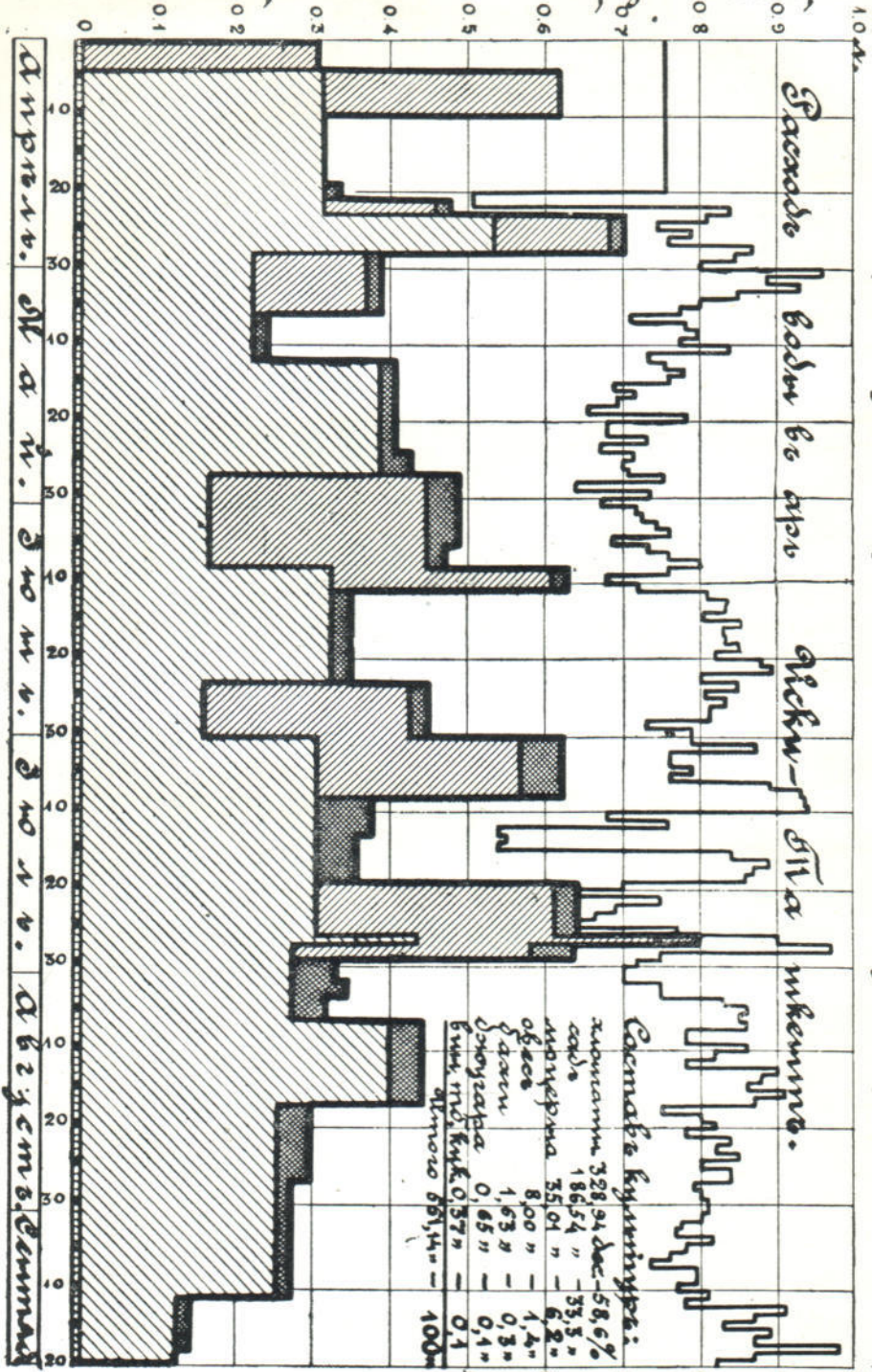
Разсмотрѣнныя величины поливного гидромодуля для разныхъ культуръ относятся къ площади культуры лишь въ одну десятину.

Разсмотримъ теперь расходъ канала на 1 десят. при существующемъ составѣ культуръ (черт. № 54). Для полученія этихъ величинъ мы въ вышеуказанную формулу вводимъ % состава

# Графике фактического расхода ноября 1 Декаметра

при суммировании соматических кустов.

Планной расход в 1 сек. в русск. мтрах.



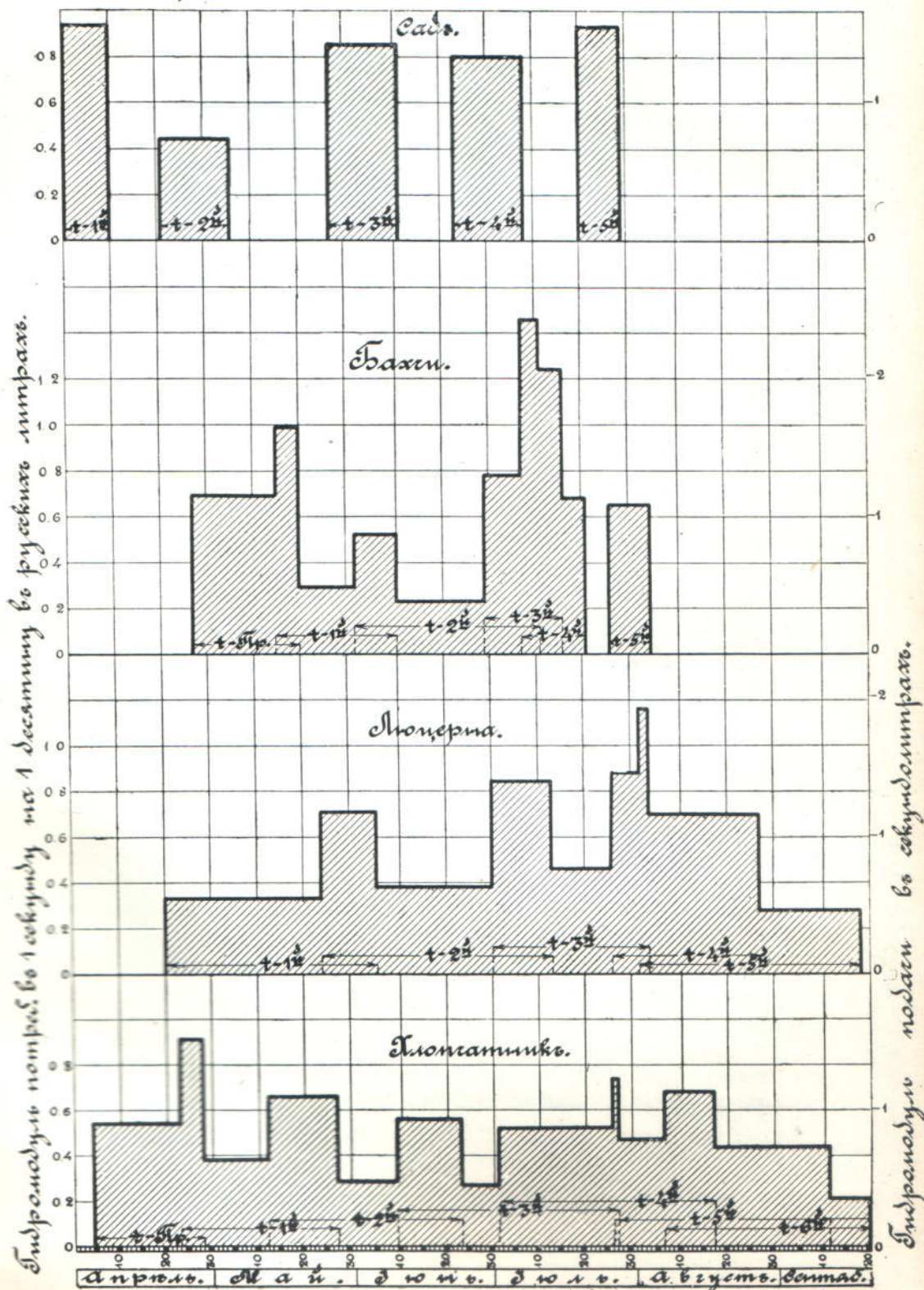
костянички  
 соды  
 мюшера.

Расчет кустов:

числом	328,94	dec	-58,6%
соды	186,54	"	-35,5"
мюшера	35,01	"	-6,2"
общее	8,00	"	-1,4"
саву	1,63	"	-0,3"
погода	0,65	"	-0,1"
всего	328,94	"	-
всего	651,4	"	-100%

секунд. расх. в кв. с.

# Графики колебаний поливного гидродуя по распределению в различные периоды поливов.



каждой культуры изучаемаго района и получаемъ поливной гидромодуль для каждаго полива всей площади данной культуры въ секундолитрахъ. Вычисленный такимъ путемъ гидромодуль выразился въ слѣдующихъ цифрахъ для каждой культуры нашего района:

Хлопчатникъ:	пред. пол.	0,314 л./сек.
	1	0,222 "
	2	0,165 "
	3	0,161 "
	4	0,144 "
	5	0,130 "
	6	0,125 "
Люцерна:	1	0,020 "
	2	0,024 "
	3	0,029 "
	4	0,026 "
	5	0,017 "
Бахчи:	пред.	0,002 "
	1	0,001 "
	2	0,001 "
	3	0,002 "
	4	0,002 "
	5	0,002 "
Садь:	1	0,302 "
	2	0,147 "
	3	0,283 "
	4	0,265 "
	5	0,308 "

Такъ опредѣлился поливной гидромодуль для культуръ Иски-Ташкентскаго района.

Интересно отмѣтить колебанія поливного гидромодуля въ различные періоды поливовъ. Для наглядности представляемъ графикъ его колебаній (черт. № 55).

Разберемъ измѣненіе гидромодуля для каждой культуры отдѣльно.

Какъ видно изъ графика, гидромодуль для всѣхъ поливовъ сада идетъ очень плавно, въ послѣдующихъ же культурахъ приходится констатировать захожденіе сроковъ поливовъ одинъ за другой, отчего получаютъ преувеличенныя значенія гидромодуля, а слѣдовательно и секунднй расходъ канала на единицу площади увеличивается.



Такъ, для бахчей мы наблюдаемъ плавный ходъ гидромодуля въ предпосѣвномъ поливѣ лишь до 15-го мая. 15-го же мая при неоконченномъ предпосѣвномъ поливѣ начинается первый поливъ, причемъ кривая гидромодуля съ 15-го мая дѣлаетъ скачекъ вверхъ и таковой остается до 20 мая. Въ этотъ день кончается предпосѣвный поливъ и кривая падаетъ, оставаясь таковой до 31 мая, гдѣ начинается захожденіе перваго полива во второй, что сказывается на величинѣ гидромодуля. Такимъ образомъ, мы видимъ, что для бахчей кривая гидромодуля имѣетъ видъ ступенчатой кривой, то повышающейся, то понижающейся; это объясняется тѣмъ, что періоды смежныхъ поливовъ не примыкаютъ другъ къ другу, а заходятъ до 4-го полива, откуда пятый уже поливъ имѣетъ разрывъ отъ 4-го. Что же касается люцерны, то здѣсь мы наблюдаемъ плавное теченіе гидромодуля перваго полива на протяженіи 35 дней, здѣсь второй поливъ, заходя въ началѣ на цѣлыхъ одиннадцать дней въ первый, въ концѣ совпадаетъ съ третьимъ; ординаты кривой гидромодуля въ мѣстѣ третьяго полива наибольшія, ибо тутъ же начинаются 4 и 5 поливы этой культуры.

Кривая измѣненія поливного гидромодуля для хлопчатника съ 23 апрѣля рѣзко повышается, ибо въ этотъ день при неокончившемся предпосѣвномъ поливѣ начинается первый, затѣмъ при неоконченномъ первомъ начинается второй и т. д. для всѣхъ 6 поливовъ періода вегетации.

Наименьшій гидромодуль хлопчатника имѣемъ для шестого полива 0,125 сек./литр. и наибольшій для предпосѣвнаго 0,314.

Изъ разсмотрѣннаго графика потребленія поливного гидромодуля мы видимъ, что гидромодуль для всѣхъ культуръ, за исключеніемъ сада, уменьшается по мѣрѣ приближенія къ концу оросительнаго періода.

Это указываетъ на то, что поливные нормы (и ихъ величины) падаютъ отъ начала оросительнаго періода къ его концу,—благодаря создавшемуся запасу влаги въ почвѣ и малому расходованію ея на испареніе осенью, когда и данъ былъ 6-й поливъ.

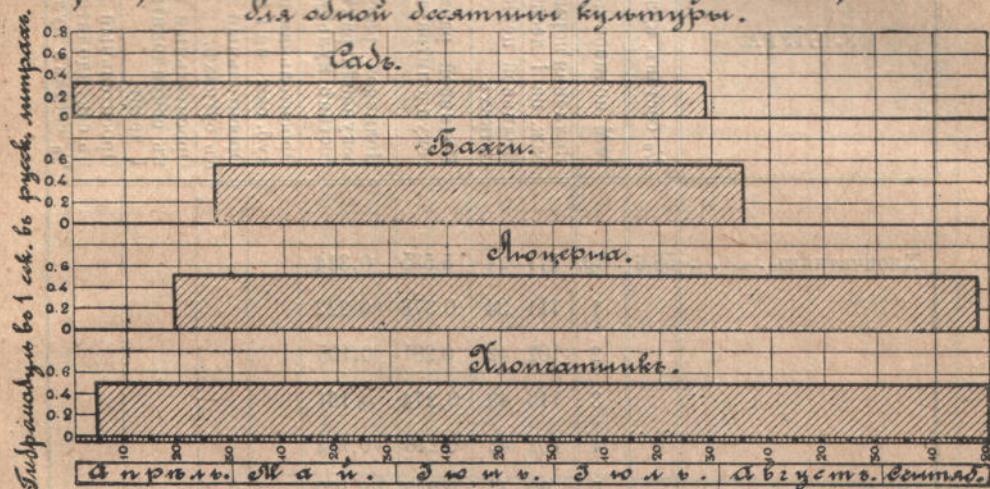
Введя въ формулу гидромодуля вмѣсто поливной нормы норму оросительную и вмѣсто поливного періода—оросительный, мы получаемъ оросительный гидромодуль для одной десятины данной культуры и представляемъ его величину и продолжительность оросительнаго періода на графикѣ (черт. № 56).

Какъ видно изъ графика, оросительный гидромодуль для сада 0,319 сек./литр. при оросительномъ періодѣ въ 120 сутокъ.

Для бахчей оросительный гидромодуль 0,555 сек./литр. при

оросительномъ періодѣ въ 110. Для люцерны гидромодуль 0,505 при оросительномъ періодѣ въ 152 дня и для хлопчатника при оросительномъ періодѣ въ 169. сутокъ, оросительный гидромодуль 0,490 сек./литр.

Графикъ оросительнаго гидромодуля потребности для одной десятины культуры.



Черт. № 56.

Наибольшій оросительный гидромодуль у бахчей, такъ какъ у нихъ оросительный періодъ короче, чѣмъ у другихъ культуръ.

Введя въ формулу оросительнаго гидромодуля процентный составъ культуръ, мы получаемъ средній за оросительный періодъ расходъ канала на часть площади изъ единицы ея равную % подъ данной культурой. Этотъ расходъ канала для культуръ Иски-Ташкентскаго района, по наблюденіямъ 1914 г., выразился въ слѣдующихъ цифрахъ:

Хлопчатникъ . . . . .	0,287
Люцерна . . . . .	0,031
Садъ . . . . .	0,106
Бахчи . . . . .	0,002

Для общихъ соображеній о выводѣ значеній какъ поливного, такъ и оросительнаго гидромодуля ниже прилагается таблица 221 выкладокъ, данныхъ о среднихъ поливахъ и секундныхъ расходахъ воды на поляхъ для одной десятины при существующемъ составѣ культуръ.

Таблица 221.

Средний поливной и оросительный секундный расход воды на полях для 1 десятины и при существующем составѣ культуръ.

КУЛЬТУРА.	% составъ культуръ.	№№ поливовъ.	Полвиная норма въ куб. саж. на 1 десятину.		Полвиной расходъ въ секундолитрахъ на 1 д.	Полвиной расходъ въ секундолитрахъ при % составѣ культуръ.	Оросительная норма въ куб. саж. на 1 десятину.	Оросительный периодъ въ суткахъ.	Оросительный расходъ въ секундолитрахъ на 1 десят.	Оросительный расходъ въ секундолитрахъ при % составѣ культуръ.
			Пр.	1						
Хлопчатникъ . . . . .	58,6	Пр.	111	24	5,535	0,314				
		1	111	34	0,378	0,222				
		2	102	42	0,281	0,165				
		3	116	49	0,274	0,161				
		4	102	48	0,246	0,144				
		5	90	47	0,222	0,130				
		6	83	45	0,213	0,125				
Людерна . . . . .	6,2	1	132	47	0,325	0,020	715	169	0,490	0,287
		2	165	50	0,382	0,024				
		3	136	34	0,463	0,029				
		4	116	32	0,420	0,026				
		5	114	48	0,275	0,017				
Бахчи . . . . .	0,3	Пр.	138	23	0,694	0,002	663	152	0,505	0,031
		1	91	36	0,293	0,001				
		2	78	40	0,226	0,001				
		3	82	17	0,558	0,002				
		4	82	14	0,678	0,002				
5	56	10	0,648	0,002						
							527	110	0,555	0,002

Продолженіе.

КУЛЬТУРА.	% составъ культуръ.	№ поливовъ.	Поливная норма въ куб. саж. на 1 десятину.		Поливной расходъ въ секундолитрахъ на 1 д.	Поливной расходъ въ секундолитрахъ при % составѣ культуръ.	Оросительная норма въ куб. саж. на 1 десятину.	Оросительный періодъ въ суткахъ.	Оросительный расходъ въ секундолитрахъ на 1 десят.	Оросительный расходъ въ секундолитрахъ при % составѣ культуръ.
			Поливной періодъ въ суткахъ.	Поливной расходъ въ секундолитрахъ на 1 д.						
Садъ . . . . .	33,3	1	80	10	0,926	0,308				
		2	57	15	0,440	0,147				
		3	11	15	0,849	0,283				
		4	103	15	0,795	0,265				
		5	80	10	0,926	0,308				
							331	120	0,319	0,106

Заканчивая разсмотрѣніе величинъ оросительнаго гидроходуля по Иски-Ташкентскому району, необходимо сопоставить фактическій режимъ полива 1 десятины при существующемъ составѣ культуръ съ фактическимъ расходомъ воды въ головѣ арыка, орошающаго изучаемый районъ. Фактическій режимъ полива 1 десятины представленъ на графикѣ № 54.

Вверху графика помѣщена кривая расхода въ головѣ арыка Иски-Ташкентъ и, какъ видимъ, наибольшій расходъ, хотя и съ рѣзкими колебаніями, былъ въ іюль мѣсяцъ, когда было и наибольшее потребленіе воды.

Ниже кривой расхода воды помѣщены заштрихованные столбцы, показывающіе количество воды, потребленной разными культурами. Несмотря на то, что потребленіе воды къ концу оросительнаго періода уменьшается, расходъ арыка продолжаетъ увеличиваться.

Это явленіе объясняется просто наличностью свободной воды.

**Связь между урожаем и оросительной нормой.**

Судить о наивыгоднѣйшей оросительной нормѣ для данной культуры и при данныхъ условіяхъ, можно лишь по собранному урожаю, получившаго ту или иную норму.

Строгой закономерности между оросительной нормой и урожаемъ требовать, конечно, нельзя, въ виду различныхъ условій, въ которыхъ могутъ находиться даже сосѣднія дѣлянки, но общая зависимость существуетъ. Такъ, изъ прилагаемой таблицы 222 урожая культуръ видно, что наивысшій урожай хлопчатника былъ на дѣлянкѣ № 2—203,72 пуд. съ 1 десятины при оросительной нормѣ въ 1106,3 куб. саж.; при нормѣ же въ 1452,4 куб. с. на десятину, урожай получился до 95,14 пуда; очевидно, что норма, свыше 1100 кубовъ понижаетъ урожай 1 десятины, примѣромъ служить дѣлянка № 93, гдѣ вылито 1423,3 куб. с. на десятину и собрано урожая 41,5 пуд. сырца. (См. табл. 222).

Если подраздѣлить оросительныя нормы на три группы:

отъ 450 до 650 куб. с.
„ 650 „ 1100 „ „
„ 1100 и выше,

то мы получимъ такое распредѣленіе урожайности въ среднихъ числахъ:

при нормѣ отъ 450 до 650	урожай 84 пуда
„ „ „ 650 „ 1100	„ 101 „
„ „ „ 1100 и болѣе	„ 81 „

Отсюда можно заключить, что оросительная норма для хлопчатника менѣе 450 кубовъ и свыше 1100 кубовъ не желательна, такъ какъ она понижаетъ урожайность одной десятины.

Наилучшей же нормой для хлопчатника служить норма въ предѣлахъ отъ 650 до 1100 куб. саж.

Къ сдѣланному выводу надо отнестись весьма осторожно, такъ какъ величина урожая зависитъ не только отъ величины оросительной нормы, но и отъ размѣщенія поливовъ, иначе говоря, несвоевременный поливъ болѣе способенъ понизитъ урожай, чѣмъ увеличение оросительной нормы.

Что же касается урожая люцерны, то и здѣсь особенно строгой зависимости между урожаемъ и оросительной нормой не наблюдается. Такъ, на дѣлянкѣ № 82 вылито на 1 десятину 926,5 куб. с., собрано люцерны 232,25 пуда. На дѣлянкѣ № 62 вылито

Таблица 222.

Свѣдѣнія объ урожаѣ и посѣвѣ.

№ дѣлянокъ.	Площадь дѣлянки въ десятинахъ.	Колич. орос. воды въ куб. саж.		Урожай въ пудахъ.		Время сбора урожая.	Время посѣва.
		На дѣлянку.	На десятину.	На дѣлянку.	На десятину.		
Х л о п ч а т н и к ъ.							
1	1,251	1147,1	916,9	151,15	120,82	2.X	
2	2,063	2282,3	1106,3	420,28	203,72	22.IX	6.IV
3	1,660			159,13	193,60		
4	1,594	13 56,4	850,8	104,00	65,24	20.X	8.IV
5	0,850			56,07	65,97		7.IV
7	0,808	625,4	774,1	43,75	54,15	14.IX	9.IV
8	0,548	578,4	1053,4	46,40	84,67		9.IV
10	1,130			108,38	95,91		
11	0,730			100,00	136,98		
13	0,801	484,8	704,2	89,00	111,11		21.III
14	1,700			208,00	122,35		
15	1,000			98,00	98,00		
18	0,859			69,62	81,05		
19	0,591	387,1	655,1	53,20	90,02		11.IV
23	1,395	1027,4	736,1	112,25	80,47		20.IV
24	0,895			78,88	88,13		

Продолженіе.

№ дѣлянокъ.	Площадь дѣлянки въ десятинахъ.	Колич. орос. воды въ куб. саж.		Урожай въ пудахъ.		Время сбора урожая.	Время посѣва.
		На дѣлянку.	На десятину.	На дѣлянку.	На десятину.		
25	0,900			93,00	103,33		
26	1,750			101,90	58,23		
27	1,128	957,8	849,0	100,00	88,65		12.IV
28	0,936			70,00	74,79		9.IV
29	1,203	1016,0	842,6	98,00	81,46		13.IV
31	4,300			210,00	48,84		
37	0,630	427,9	670,3	60,00	95,24	30.IX	16.IV
39	0,939	652,6	700,8	108,25	115,26	18.IX	16.IV
46	1,666	1691,6	1235,1	168,38	101,06		
47	0,165			15,87	96,21		
48	1,500			145,00	96,67		
59	0,887			96,88	109,21		
60	1,650			106,47	64,53		
63	0,211	229,9	1452,4	20,08	95,14		17.IV
65	1,123	694,7	618,6	96,00	85,49		16.IV
67	0,790	343,6	543,6	63,00	79,75		30.IV
68	2,185	1501,4	687,0	176,00	80,55		18.IV

Продолженіе.

№ дѣлянокъ.	Площадь дѣлянки въ десятинахъ.	Колич. орос. воды въ куб. саж.		Урожай въ пудахъ.		Время сбора урожая.	Время посѣва.
		На дѣлянку.	На десятину.	На дѣлянку.	На десятину.		
69	7,500			573,00	76,40		
70	1,323	1045,3	917,9	151,00	114,13	10.X	19.IV
71	1,941	1616,1	832,7	167,00	86,04		27.IV
72	0,861		711,6	93,50	108,59		
76	2,362	1079,1	456,8	183,00	77,48		19.IV
81	1,000			58,03	58,03		
89	1,430	1216,5	850,6	139,62	97,64		22.IV
90	0,519	370,1	713,0	66,38	127,89	29.IX	22.IV
91	0,619	429,2	693,1	53,00	85,62		22.IV
92	0,600			65,00	108,33		
93	0,819	1165,8	1423,3	34,00	41,51	29.IX	
94	1,520			143,53	94,42	29.IX	24.IV
96	2,000			110,00	55,00		
99	0,868		598,3	77,33	89,08		23.IV
100	1,030			80,00	77,67		25.IV
101	5,900			450,00	76,27		
102	2,600			180,00	69,23		





на 1 десятину 800,1 куб. с., собрано 402 пуда. На дѣлянку № 158 вылито за оросительный періодъ 486,9 куба, собрано 159,10 пуда люцерны.

Незначительное число наблюдений надъ урожайностью люцерны не позволяетъ дѣлать выводы о наивыгоднѣйшей оросительно нормѣ для нея, но, какъ видно изъ приведенныхъ случаевъ, лучший урожай полученъ при нормѣ около 800 кубовъ, увеличеніе же этой нормы понижаетъ урожайность люцерны. Имѣвшаяся дѣлянка съ посѣвомъ табака получила за оросительный періодъ 560,6 куб. с. воды на десятину и дала урожай въ 65,92 пуда. Урожай люцерны взвѣшивался въ сыромъ видѣ, на третій день послѣ съема. Урожай же табака былъ собранъ 22 іюля, въ теченіи недѣли высушивался и лишь 29 іюля былъ взвѣшенъ.

#### Режимъ полива.

Разсматривая условія, въ которыхъ происходитъ поливъ каждой культуры, не безынтересно отмѣтить продолжительность полива каждой десятины. Такъ, для хлопчатника максимальная продолжительность 2-го и 3-го полива—15,03 и 15,00 часовъ. Объясняется это явленіе тѣмъ, что въ періодъ указаннаго времени производится окучка хлопчатника и разрыхленная окучкой почва, принимая волнообразный видъ, задерживаетъ свободное теченіе воды.

Продолжительность 4-го полива—12,28 час. и постепенно понижается во всѣхъ послѣдующихъ поливахъ, доходя въ шестомъ поливѣ до 11,32 час. Несмотря на одинаковую въ среднемъ поливную норму предпосѣвнаго и перваго поливовъ (III к.), продолжительность ихъ поливовъ разнится на 4,52 часа.

Предпосѣвный поливъ продолжается 9,61 часа, первый же 14,13. Малая продолжительность предпосѣвнаго полива объясняется быстрой поглотительной способностью почвы, послѣ ея обработки, при незначительномъ испареніи и при излишней водѣ въ арыкѣ, которой стараются воспользоваться туземецъ, ранѣе другихъ, подготовивъ поле подъ посѣвъ. Наибольшая продолжительность полива люцерны наблюдается во второмъ поливѣ—24,98 час., причина—предстоящій укосъ люцерны.

Послѣдующіе поливы равномѣрны, за исключеніемъ 4-го, гдѣ продолжительность его 8,33 часа, что можно объяснить недостаточнымъ количествомъ воды въ арыкѣ. Продолжительность поливовъ

бахчей—вообще велика, такъ какъ обычно поливъ бахчей производится незначительной поливной струей, величина которой въ свою очередь объясняется отведеніемъ воды на хлопчатникъ, какъ болѣе цѣнную культуру. О колебаніяхъ продолжительности поливовъ сада не приходится говорить, такъ какъ поливъ его всецѣло зависитъ отъ запаса воды въ арыкѣ (говоримъ, конечно, о садахъ туземнаго типа). Для болѣе нагляднаго представленія о колебаніяхъ продолжительности поливовъ 1 десятины культуръ ниже прилагается графикъ (черт. № 57) и пояснительная къ нему таблица 223.

Какъ видно изъ вышесказаннаго, продолжительность полива зависитъ отъ величины поливной струи, или, иначе говоря, отъ поливной единицы, размѣръ которой находится въ прямой зависимости отъ запаса оросительной воды въ арыкѣ. Чѣмъ же больше поливная единица, тѣмъ короче поливъ и обратно.

Казалось бы, наивыгоднѣйшей поливной единицей была бы та, секундный расходъ которой болѣе. Однако, по наблюденіямъ въ 1914 году констатировались случаи, когда туземецъ нарочно уменьшалъ расходъ поливной единицы, сознательно объясняя это желаніемъ дать почвѣ возможно болѣе поглотить влаги. Очень малая поливная струя не предпочитается, такъ какъ она затягиваетъ поливъ.

Изъ всѣхъ наблюденныхъ случаевъ колебаній поливной единицы выведены среднія колебанія, представленныя въ таблицѣ 224, изъ которой мы видимъ, что размѣръ поливной единицы при поливахъ хлопчатника колебался отъ 20,62 до 32,54 сек./литр., для люцерны отъ 18,34 до 39,28 сек./литр. (см. табл. 224).

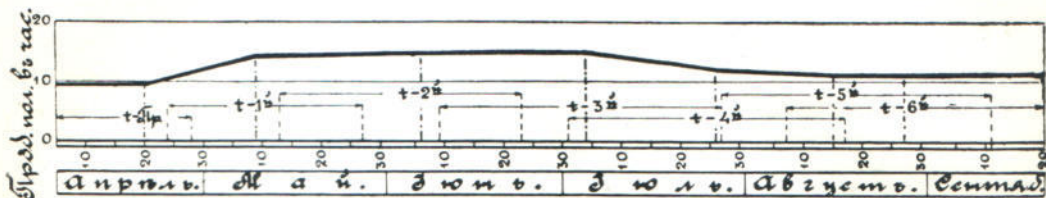
Поливныя единицы для хлопка и люцерны въ указанныхъ предѣлахъ можно считать вполне нормальными и въ противоположность имъ считать ненормальными поливныя единицы для бахчей и сада. Графически колебаніе поливной единицы по культурамъ представлено на графикѣ (черт. № 58).

Имѣя данныя о продолжительности полива, поливной единицы и нормахъ поливовъ, мы можемъ опредѣлить величину поливной площадки при существующихъ условіяхъ. Для опредѣленія этой площади мы пользуемся формулой:

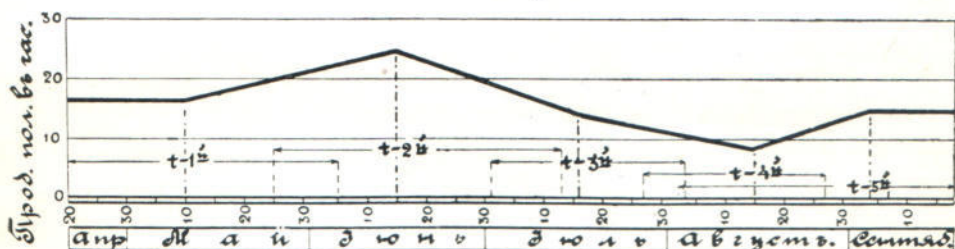
$$\mu = \frac{p.z.0,36}{m} \text{ десятинь.}$$

Графики средней продолжительности паводков (в десятии в часах) и средних паводных периодов (t).

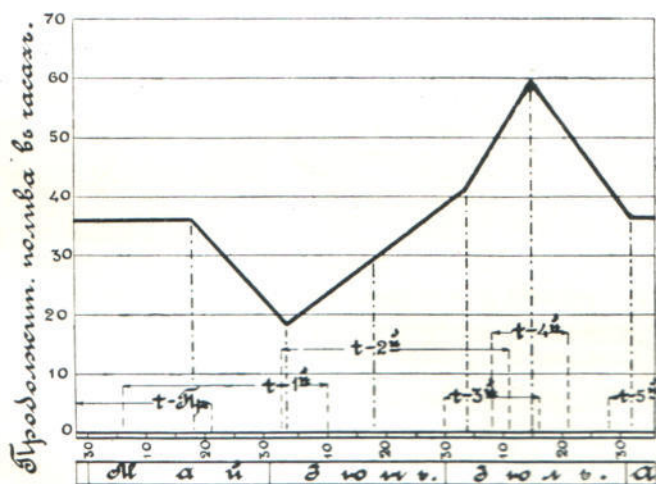
Лонгманьке.



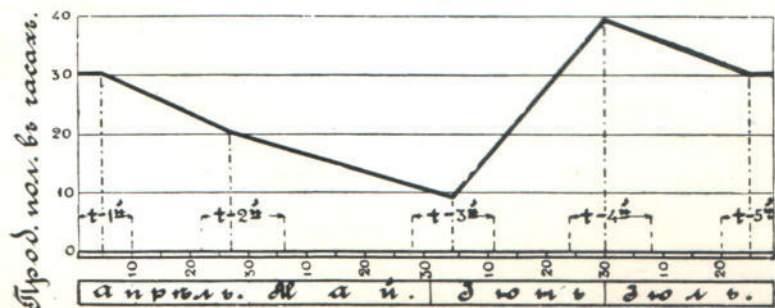
Аноцерна.



Бахи.



Садн.

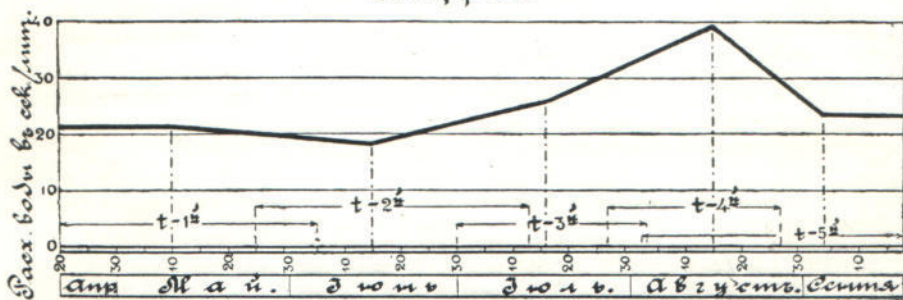


Графикъ среднего полнвного расхода  
(въ секундахъ) и продолжительности полнвн. периодовъ (t)

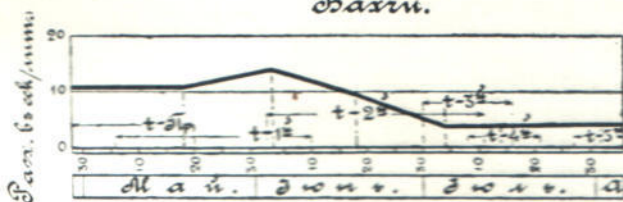
Лонгатикуъ.



Аноцерна.



Бахи.



Садн.

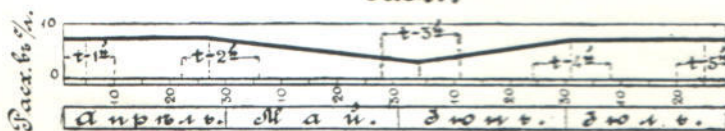


Таблица 223.

Средняя продолжительность полива 1 десятины.

Культура.	№№ поливовъ.	Продолжительность полива въ часахъ 1 десятины.	Средний день полива.	Культура.	№№ поливовъ.	Продолжительность полива въ часахъ 1 десятины.	Средний день полива.
Хлопокъ . . .	Пр.	9,61	20.IV	Бахчи . . .	Пр.	35,91	18.V
	1	14,13	9.V		1	18,56	3.VI
	2	15,00	6.VI		2	29,86	18.VI
	3	15,03	4.VII		3	41,78	4.VII
	4	12,28	26.VII		4	60,13	15.VII
	5	11,36	15.VIII		5	36,35	1.VIII
	6	11,82	27.VIII				
				Садъ . . .	1	30,26	5.IV
Люцерна . . .	1	16,34	10.V	2	20,52	27.IV	
	2	24,98	15.VI	3	9,33	4.VI	
	3	14,18	16.VII	4	40,00	1.VII	
	4	8,33	15.VIII	5	30,26	25.VII	
	5	14,99	4.IX				

Таблица 224.

Средний поливной секундный расход.

Культура.	№ поливобъ.	Средний поливной расход в л/сек. P.	Средний день полива.	Культура.	№ поливобъ.	Средний поливной расход в л/сек. P.	Средний день полива.
Хлопок . . .	Пр.	32,53	20.IV	Бахчи . . .	Пр.	10,64	18.V
	1	24,17	9.V		1	14,14	3.VI
	2	20,62	6.VI		2	9,31	18.VI
	3	21,43	4.VII		3	3,84	4.VII
	4	22,45	26.VII		4	3,84	15.VII
	5	24,50	15.VIII		5	4,31	1.VIII
	6	22,62	27.VIII				
				Садь . . .	1	7,34	5.IV
Люцерна . . .	1	21,34	10.V		2	7,65	27.IV
	2	18,34	15.VI		3	3,14	4.VI
	3	25,92	16.VII		4	7,19	1.VII
	4	39,28	15.VIII		5	7,34	25.VII
	5	23,36	4.IX				

Таблица 225.

Определение наивыгоднейшей величины поливной площади при существующих условиях.

КУЛЬТУРА.	№№ ПОЛИВОВЪ.	Поливн. единица р въ секундолит- рахъ.	Продолжительн. полива. 1 десяти- ны въ часахъ &.	Поливная норма на 1 десятину $\frac{m}{10}$ въ кубич. сажен.	Наивыгоднейшая (средняя) при дан- ныхъ условияхъ величина поливн. площ. $\mu = \frac{r \cdot s}{m}$ .	Величина поливной площ. дѣй- ствит. въ дес.		Примѣчаніе.
						Mini- mum.	Maxi- mum.	
Хлопокъ . .	Пр.	32,53	9,61	111	1,01			Въ скобкахъ цифры, полу- ченныя какъ среднія изъ наблюдае- мыхъ.
	1	24,17	14,13	111	1,11			
	2	20,62	15,00	102	1,09			
	3	21,43	15,03	116	1,00			
	4	22,45	12,28	102	0,97			
	5	24,50	11,36	90	1,11			
	6	22,62	11,82	83	1,16			
	7	20,11	11,32	75	1,09			
	8	19,41	8,26	99	0,84			
Среднее . . .					1,04	0,03	9,01	
Люцерна . .	1	21,34	16,34	132	0,95			
	2	18,34	24,98	165	1,00			
	3	25,92	14,18	136	0,97			
	4	39,28	8,33	116	1,02			
	5	(23,36)	(14,99)	114	1,11			
	6	18,51	11,99	80	1,00			
	7	16,78	14,13	85	1,00			
Среднее . . .					1,01	0,07	2,85	



Продолженіе.

КУЛЬТУРА.	№№ поливовъ.	Полив. единица р въ секундолит- рахъ.	Продолжительн. полива 1 десяти- ны в въ часахъ.	Поливная норма на 1 десятину м въ кубич. сажен.	Наивыгоднѣйшая (средняя) при дан- ныхъ условіяхъ величина поливн. площ. $\mu = \frac{r}{0.36}$ м	Величина поливной площ. дѣй- ствит. въ дес.		Примѣчаніе.
						Mini- mum.	Maxi- mum.	
Бахчи . . . . .	Пр.	10,64	35,91	138	1,00			
	1	1414	18,56	91	1,04			
	2	9,31	29,86	78	1,28			
	3	3,84	41,78	82	0,70			
	4	3,84	60,13	82	1,01			
	5	4,31	36,35	56	1,01			
	6	6,67	68,65	88	1,87			
Среднее . . . . .					1,13	0,03	0,26	
Садъ . . . . .	1	7,34	30,26	80	1,00			
	2	7,65	20,52	57	0,99			
	3	3,14	9,33	11	0,96			
	4	7,19	40,00	103	1,00			
	5	7,34	30,26	80	1,00			
Среднее . . . . .					0,99	0,17	0,35	

Все вычисления и выкладки прилагаемъ въ таблицѣ 225, изъ которой видимъ, что средняя поливная площадь, при существующихъ условіяхъ:

для хлопчатника . . . . .	1,04 дес.
„ люцерны . . . . .	1,01 „
„ бахчей . . . . .	1,13 „
„ сада . . . . .	0,99 „

## Графики

величины поливныхъ площадей культуръ при существующихъ условіяхъ водопользованія.

### Хлопчатникъ

### Люцерна

### Бахчи

### Сады.



Условія обозначен. помѣн. площадей.

□ минимум. ■ нормальный. ▨ максимум.

Черт. № 59.

Графически площади представлены на черт. № 59. Необходимо замѣтить, что теоретически вычисленныя среднія площади для хлопчатника и для люцерны очень близки къ истинѣ. Что же касается бахчей и сада, то площадь первыхъ превышаетъ фактическую среднюю площадь въ  $7\frac{1}{2}$  разъ, площадь сада—приблизно въ 4 раза.

М. Александровъ.



Черт. № 60.

## Нѣкоторые матеріалы о полеводствѣ и водопользованіи въ низовьяхъ р. Аму-Дарьи.

По даннымъ 1914 года.

Низовья рѣки Аму-Дарьи — Аму-Дарьинскій отдѣлъ Сыръ-Дарьинской области на правомъ берегу и Хивинское Ханство на лѣвѣмъ—представляютъ собой столь рѣзко отличный районъ, какъ въ естественно-историческомъ и полеводственномъ отношеніяхъ, такъ равно и въ смыслѣ водопользованія, сравнительно съ культурными районами коренныхъ областей Туркестана, что изысканія въ бассейнѣ р. Аму-Дарьи въ 1914 г. на свой счетъ организовали наблюденія надъ размѣрами и временемъ водопользованія въ низовьяхъ рѣки. Площадь распространенія дѣятельности гидромодульных работъ изысканій была опредѣлена, какъ площадь культурныхъ районовъ, тяготеющихъ къ мѣсту работъ изыскательныхъ партій въ Хивинскихъ владѣніяхъ и въ Аму-Дарьинскомъ отдѣлѣ. По соображеніямъ административнымъ, вытекающимъ изъ дѣленія всей указанной территоріи на типичные участки, всѣ низовья Аму-Дарьи для гидромодульных работъ были раздѣлены на три участка: Хивинскій, Шураханскій и Чимбайскій. Во главѣ всѣхъ гидромодульных работъ стоялъ нижеподписавшійся. Во главѣ участковъ стояли техники, на обязанности которыхъ было завѣдываніе инвентаремъ участка, денежная сторона и веденіе работъ подъ наблюдениемъ Завѣдывающаго. Во главѣ районовъ были поставлены практиканты, въ распоряженіе и помощь которымъ даны были переводчики; на обязанности переводчиковъ лежали также и простѣйшія наблюденія, размѣръ и характеръ коихъ мѣнялся въ зависимости отъ мѣстныхъ условій. Всѣхъ участковъ было три: Шураханскій, Чимбайскій и Хивинскій. Шураханскій участокъ былъ выбранъ, какъ представи-

1) Настоящая работа представляетъ частичную сводку изъ подробнаго отчета о гидромодульных работахъ въ низовьяхъ р. Аму-Дарьи въ 1914 г., составленнаго авторомъ, и помѣщается здѣсь съ разрѣшенія г. начальника изысканій въ бассейнѣ р. Аму-Дарьи.

тель южныхъ земель Нижне-Аму-Дарьинскаго оазиса; Чимбайскій—для зьясненія условій водопользованія и орошаемаго полеводства въ дельтѣ Аму-Дарьи и Хивинскій, какъ лежащій по широтѣ между двумя первыми и примыкающій непосредственно къ районамъ изысканій въ хивинскихъ владѣнїяхъ. Каждый изъ участковъ дѣлился на районы, причемъ Хивинскій участокъ былъ еще, кромѣ того, раздѣленъ и на отдѣлы: Куля-Ургенчскій и Ходжейлинскій.

### Общій характеръ низовьевъ Аму-Дарьи.

Въ общемъ низовья Аму-Дарьи представляютъ собой совершенно особый меліоративный типъ. Отъ Чарджуя до Питняка рѣка течетъ среди высокихъ береговъ. Ниже Питняка рѣка выходитъ на равнину и течетъ на собственныхъ алювіальныхъ насосзахъ. Отъ Нукуса начинается дельта рѣки. Аму-Дарья распадается на протоки. Всѣ низовья характерны своимъ малымъ уклономъ и условїями, способствующими блужданію рѣки. При отведеніи воды на поля, туземной гидротехникѣ пришлось столкнуться съ задачами ей непосильными. Малый уклонъ диктовалъ необходимость большого протяженія каналовъ. Большая взмученность рѣки каналы эти заиляла. Къ тому-же блужденіе рѣки ставило головы каналовъ въ неустойчивое положеніе. Если рѣка шла отъ берега, то головы осушались; если она шла на берегъ, она его мыла безъ всякаго усилія на многія версты вглубь страны. Такія условія какъ будто ставили туземную гидротехнику въ безвыходное положеніе съ ся ограниченными возможностями. Однако, ею найденъ выходъ. Не умѣя оросить страну, дать воду на ея поверхность, не будучи въ состоянїи прямо подчинить себѣ Аму, она используетъ ее, приспособиваясь къ ней. Туземная гидротехника привезъ воду не на поля, а подъ поля; она не оросила страну, она ее лишь обводила. Она сдѣлала каналамъ по нѣсколько головъ, укоротила ихъ холостое протяженіе и придала каналамъ большій уклонъ, нежели это позволяетъ уклонъ мѣстности. Этими уступками она обезпечила воду странѣ, но зарыла каналы въ землю. Вода въ периферїи оросительной сѣти лежитъ на 2—4 аршина ниже поверхности земли. Вторую часть задачи—орошеніе страны—дѣлають чигири. На долю нижне аму-дарьинскихъ чигирей выпадаетъ весьма почтенная задача.

Поливы самотекомъ въ низовьяхъ Аму-Дарьи рѣдкость. По мѣстной туземной терминологїи они называются «аячными» поли-

вами, отъ слова «аякъ» — нога-конечность, въ смыслѣ — периферія системы. Районы исключительныхъ аячныхъ поливовъ для низовьевъ не типичны. Они являются весьма рѣдкими. Гораздо болѣе распространены районы аяко-чигиря, — районы со смѣшаннымъ орошеніемъ какъ аячнымъ, такъ и чигирнымъ. Отъ степени преобладанія того или другого способа полива или вѣрнѣе по величинѣ аячныхъ вкраплинъ, такъ какъ чигирь всегда доминируетъ, эти районы могутъ имѣть множество оттънковъ. Однако, во всѣхъ нихъ главную роль играетъ чигирь. Чигирь даетъ воду когда надо хозяйству; аякъ, когда ее избытокъ въ Аму — въ краткіе моменты паводка. И, наконецъ, послѣдній, мыслимый теоретически, меліорационный типъ низовьевъ — районъ чистаго чигиря. По своему характеру онъ мало отличается отъ районовъ аяко-чигиря съ малымъ вліяніемъ перваго. Таковы въ самыхъ общихъ чертахъ контуры меліоративныхъ типовъ низовьевъ Аму-Дарьи. Въ зависимости отъ силы аяка и чигиря находится степень обезпеченности водой районовъ. Обезпеченность же водой, какъ будетъ показано ниже, имѣетъ первенствующее вліяніе на расходъ оросительной воды.

#### Раздѣленіе на участки и краткая ихъ характеристика.

Подраздѣленіе низовьевъ Аму-Дарьи при гидромодульныхъ работахъ на участки, отдѣлы, районы и группы въ конечномъ своемъ видѣ таково: (см. табл. 229 и черт. № 60 на стр. 492).

Не вдаваясь въ подробности описаній участковъ, отдѣловъ, районовъ и группъ, кратко характеризовать ихъ можно такимъ образомъ. Отличались участки между собой своею обезпеченностью въ поливной водѣ. Самымъ водообезпеченнымъ былъ Ходжейлинскій отдѣлъ. Затѣмъ слѣдовалъ Шураханскій участокъ, обезпеченность его водой была нормальная. Въ Чимбайскомъ участкѣ обезпеченность была ниже нормальной. Наконецъ, Куня-Ургенчъ былъ самымъ маловоднымъ участкомъ, причемъ это маловодіе было столь велико, что Куня-Ургенчъ изсушался. Въ Ходжейли поливная вода безочередная. Главную роль играли, какъ, впрочемъ и вездѣ въ низовьяхъ, поливы чигирями. Гдѣ позволяла высота полей, происходили поливы самотекомъ и даже съялся рисъ. Обиліе воды въ Ходжейли доказывалось ростомъ оазиса. По своей периферіи оазисъ медленно, но неуклонно превращалъ окружающую его пустыню въ культурное мѣсто. Въ этомъ отношеніи особенно интересенъ Ташлы-Ябскій районъ. Протокъ Ташлы-Ябъ, идущій вглубь неорошенной степи, въ самое послѣднее время на-

Таблица 229.

№ учета.	Участокъ.	Отдѣль.	№ района.	Районъ.	Группа.
1	Хивинск.	Куля-Ургенчскій.	1	Куля-Ургенчскій.	Ходжейлин- ская.  Ташлы-Яб- ская.
			2	Кипчакскій.	
			3	Чогуръ-Кульскій.	
			4	Ходжейлинскій.	
			5	Кыркскій.	
2	Шураханск.		6	Центрально-Шу- раханскій.	Дургадык- ская.  Чубуклин- ская.  Абрахманъ- мечетская.
			7	Акь-Камышскій.	
			8	Кельте-Минарскій	
			9	Иржебъ-Ябскій.	
			10	Кызыль-Узякскій	
3	Чимбайскій.		11	Чимбайскій.	
			12	Кокъ-Кульскій	

чаль давать начало новымъ хозяйствамъ. Слѣдовательно, Ходжей-  
ли—мелиоративный типъ съ обильной оросительной водой, не по-  
требляющейся цѣликомъ въ оазисѣ. Излишекъ воды идетъ на  
ростъ оазиса, на превращеніе втуне лежащихъ неорошенныхъ  
земель въ культурныя орошенныя мѣста.

Шураханскій участокъ Аму-Дарьинскаго отдѣла представ-  
ляетъ собой типъ съ нормальнымъ, но не обильнымъ водопользова-  
ніемъ. По способу полива въ Шураханскомъ участкѣ господству-  
ютъ самотечно-чигирные поливы. Главные поливы дѣлаются чи-

гиремъ. Самотечные поливы происходятъ въ недолгое время паводка Аму-Дарьи. Въ центрѣ оазиса водопользованіе базочередное. Въ низовьяхъ магистральныхъ каналовъ и по концамъ болѣе мелкихъ, водопользованіе очередное—«аспечное». Вода по отводамъ дается только во время очереди—«аспека». Шураханскій участокъ съ востока ограниченъ пустыней Кизымъ-Кумъ. Орошенные мѣста прилегаютъ къ каналамъ и разъединены между собой сѣрыми рѣчными, барханскими песками. Между песками бархановъ, красными Кизымъ-Кумовъ и сѣрыми рѣчными—съ одной стороны и культурными мѣстами съ другой, установилось какъ-бы устойчивое равновѣсіе. Въ оазисѣ воды достаточно для нормального ведения полеводства. Упругость культурныхъ мѣсть мѣшаетъ пескамъ надвинуться на нихъ. Съ другой стороны и культура не можетъ двинуться на пески, такъ какъ воды въ оазисѣ достаточно, но не избыточно. Такимъ образомъ, Шураханъ слѣдуетъ почесть за типъ нормальной водообезпеченности.

Чимбайскій участокъ Аму-Дарьинскаго Отдѣла находится въ дельтѣ Аму-Дарьи. Уклоны дельты еще меньше, чѣмъ уклоны низовьевъ. Въ силу этого колебанія уровня рѣки въ дельту передавались въ отношеніи большею, чѣмъ 1:1. Въ общемъ Чимбайскій участокъ обезпеченность водой имѣлъ ниже нормальной. Водопользованіе было въ большинствѣ случаевъ очередное. Однако, для Чимбая характерна разнотипичность условий. Наряду съ очереднымъ чигиремъ здѣсь встрѣчался безочередный поливъ самотекомъ. Поливы эти происходили изъ озеръ, образовавшихся въ пониженностяхъ и дельтовыхъ разливахъ рѣки.

Куны-Ургенчское бекство Хивинскаго Ханства представляло собой самый маловодный типъ всехъ низовьевъ. Оросительный сезонъ здѣсь продолжался въ 1914 году съ 25-го мая по 7-е августа и былъ равенъ всего лишь 74 днямъ. По способу срошенія—здѣсь былъ чистый аякъ, главнымъ образомъ. Безводіе Куны-Ургенча было столь велико, что площадь культуры сокращалась и пустыня шла на оазисъ. По западной границѣ оазиса барханские пески пришли въ движеніе и заносятъ селенія. Недостатокъ воды мѣшаетъ культурѣ противиться этому наступленію. Причины изсушенія Куны-Ургенча не гидротехническаго, а политическаго характера. Происходитъ оно отъ запрещенія центральной Хивинской власти чистить верховья магистральной, орошающей Куны-Ургенчскій оазисъ. Запрещеніе сдѣлано съ цѣлью воздѣйствовать на юмудовъ, живущихъ по периферіи оазиса, не признающихъ Хивинской власти и просящихся въ русское подданство.



Надо надѣяться, что насильственное безводіе Куны-Ургенча носит временный характеръ. Оно окончится съ переходомъ края въ русское подданство.

### Составъ культуръ.

Обезпеченность водой въ связи съ климатомъ, (гдѣ это касается хлопка), сильно вліяла на составъ культуръ. Подробный составъ культуръ въ каждомъ изъ участковъ приводится въ полномъ отчетѣ. Здѣсь возможно привести лишь свѣдѣнія о главныхъ культурахъ. Составъ культуръ въ низовьяхъ Аму-Дарьи поражаетъ своей многочисленностью. Число культуръ достигаетъ весьма солидной цифры: 15—20, не считая культуръ пожнивныхъ. Однако, главныхъ культуръ только четыре: хлопокъ, люцерна, пшеница и джугара. Въ зависимости отъ условій климата и обезпеченности водою, первое мѣсто занимаетъ хлопокъ, пшеница или люцерна. Джугара на первомъ мѣстѣ нигдѣ не стояла. Среди указанныхъ выше трехъ культуръ первенство замѣтно склоняется къ хлопку. Точныя цифры по этому поводу таковы:

Таблица 230.

КУЛЬТУРА.	Кун. Ургенчъ.		Ходжейли.		Шураханъ.		Чимбай.	
	№ мѣста.	% пло-щади.	№ мѣста.	% пло-щади.	№ мѣста.	% пло-щади.	№ мѣста.	% пло-щади.
Хлопокъ . . . . .	4	6,5	1	39,8	1	28,3	4	13,6
Люцерна . . . . .	1	32,7	3	10,7	3	20,0	3	15,9
Озимая пшеница . . . . .	3	10,4	2	20,3	2	23,2	1	28,5
Джугара . . . . .	2	20,1	4	8,1	4	11,6	2	18,2
ИТОГО подь четыремя главными культурами . . . . .		69,7		78,9		91,9		76,2

Изъ обзорнія этой таблички выводимъ слѣдующія положенія:

1 — Главными культурами оазиса и дельты являются: хлопокъ, люцерна, озимая пшеница и джугара, занимающіе абсолютное большинство всей посѣвной площади отъ 69,7% до 91,9%.

2 — Въ участкѣ, гдѣ хлопководство не имѣетъ препятствій со стороны климата и пользуется достаткомъ воды, хлопокъ становится на первомъ мѣстѣ и размѣщеніе культуръ въ нисходящемъ порядкѣ таково:

- 1 — Хлопокъ,
- 2 — Озимая пшеница,
- 3 — Люцерна,
- 4 — Джугара.

3 — Въ районахъ, гдѣ хлопководство по климатическимъ условіямъ стѣснено, по размѣры водопользованія нормальные, на первомъ мѣстѣ является пшеница, и распредѣленіе основныхъ культуръ слѣдующее:

- 1 — Озимая пшеница,
- 2 — Джугара,
- 3 — Люцерна,
- 4 — Хлопокъ.

4 — Въ районахъ, гдѣ хлопководство не развито изъ-за поздняго прихода воды, а посѣвы пшеницы изъ-за ранняго прекращенія осеннихъ поливовъ, первое мѣсто занимаетъ люцерна:

- 1 — Люцерна,
- 2 — Джугара,
- 3 — Озимая пшеница,
- 4 — Хлопокъ.

Поживныя культуры находятся во всѣхъ районахъ и представлены гаушемъ, <sup>1)</sup> шудіаромъ, <sup>2)</sup> дынями, туземнымъ хлопкомъ, скороспѣлой джугарой, машемъ, кунжутомъ, табакомъ и морковью. Не всѣ, однако, эти культуры имѣютъ одинаковое мѣсто. Двѣ первыхъ по мѣсту изъ поживныхъ культуръ, обычно, занимаютъ абсолютный максимумъ всей площади поживныхъ культуръ. Это видно изъ такой таблицы:

<sup>1)</sup> Джугара на зеленый кормъ.

<sup>2)</sup> Кратковременный поливаемый и удобряемый паръ.

Таблица 231.

КУЛЬТУРА.	Кун.-Ургенчъ.			Ходжейли.			Шураханъ.			Чимбай.		
	№ мѣста.	%/0		№ мѣста.	%/0		№ мѣста.	%/0		№ мѣста.	%/0	
		Отъ всѣхъ культуръ.	Отъ повторныхъ.		Отъ всѣхъ культуръ.	Отъ повторныхъ.		Отъ всѣхъ культуръ.	Отъ повторныхъ.		Отъ всѣхъ культуръ.	Отъ повторныхъ.
Всего подъ пожнивными культурами .	—	11,2	100	—	2,9	100	—	13,8	100	—	12,4	100
Гаушъ . . . . .	2	3,3	29,4	1	1,5	51,7	1	9,7	70,3	1	8,9	71,8
Просо . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2,0	16,0
Шудіаръ . . . . .	—	—	—	—	—	—	2	2,2	15,9	—	—	—
Кунжутъ . . . . .	1	4,0	35,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Дыни . . . . .	—	—	—	2	0,6	21,4	—	—	—	—	—	—
ИТОГО подъ двумя главными пожнивными культурами.		7,3	65,1		2,1	73,1		11,9	86,2		10,9	87,9

Изъ этой таблицы видно, что:

1 — Пожнивныя культуры болѣе распространены въ старыхъ культурныхъ районахъ, уменьшаясь въ мѣстностяхъ съ земельнымъ просторомъ и по периферіи оазисовъ, богатыхъ водой.

2 — Главной пожнивной культурой является гаушъ, занимающій иногда 71,8% площади всѣхъ пожнивныхъ культуръ.

**Размѣры хозяйствъ.**

Размѣры Аму-Дарьинскихъ хозяйствъ невелики. Земельная тѣснота здѣсь чувствуется пожалуй даже острѣе, чѣмъ въ коренныхъ областяхъ Туркестана. Свѣдѣнія о размѣрахъ обследованныхъ хозяйствъ помѣщены въ такой таблицѣ:

Таблица 232.

У Ч А С Т О К Ъ .	< 2 дес.	2.01—5 дес.	5.01—9 дес.	> 9 дес.
Шураханскій . . . . .	42,86	28,57	28,57	—
Чимбайскій . . . . .	—	88,89	11,11	—
Хивинскій . . . . .	23,07	61,54	15,39	—

Эта таблица показываетъ, что хозяйства площадью больше 9 дес. нѣтъ. Отсюда видно какъ низокъ верхній предѣлъ площади хозяйствъ. Въ Чимбаѣ и Хивѣ главная масса хозяйствъ занимаетъ площадь отъ 2 до 5 десятинъ. Въ Шураханѣ хозяйства еще мельче. Тамъ владѣнія площадью меньше 2 десятинъ занимаютъ 42.86% всего числа обследованныхъ хозяйствъ. Конечно, эти цифры говорятъ о размѣрѣ хозяйствъ для всего края постольку, поскольку выбранныя для наблюденія хозяйства были типичны для окружающаго ихъ района.

Каждое хозяйство разбито салмами на правильные, большей частью, квадраты или прямоугольники. Салма, это каналъ мельчайшей сѣти по мѣстной туземной терминологіи. Поливная площадка—кульча, — ограничена отъ своихъ сосѣдей валиками—чилями. Т. о., здѣсь туземная терминологія полнѣе, чѣмъ въ коренномъ Туркестанѣ. Тамъ подъ палой разумѣютъ и площадку и валики. Группа кульчей, ограниченная не менѣе, чѣмъ съ двухъ сторонъ салмами, называется атызомъ. Величина поливныхъ площадокъ, обследованныхъ хозяйствъ такова:

При наблюденіяхъ за варіаціями величины кульчъ, какъ одновременно и самостоятельно поливаемыхъ единицъ, можно установить слѣдующія положенія:

1 — Въ аячныхъ хозяйствахъ, (поливаемыхъ самогекомъ), кульчи больше, чѣмъ въ чигирныхъ.

2 — Въ новыхъ чигирныхъ хозяйствахъ кульчи меньше, чѣмъ въ старыхъ.

3 — Въ новыхъ аячныхъ хозяйствахъ кульчи крупнѣе, чѣмъ въ старыхъ.

4 — Величина кульчъ обратно пропорціональна уклону мѣстности.

Мѣстоположеніе каждой кульчи не постоянное изъ года въ годъ. При новыхъ посѣвахъ границы кульчи могутъ перебивать-

Таблица 233.

Размѣры хозяйствъ.		Размѣры кульчъ.					
		I. Меньѣ 100 кв. саж.	II. Отъ 100 до 150 кв. саж.	III. Отъ 151 до 200 кв. саж.	IV. Отъ 201 до 250 кв. саж.	V. Отъ 251 до 350 кв. саж.	VI. Отъ 351 до 500 кв. саж.
< 2 дес.	Шураханскій уч. .	65,0	18,4	10,4	—	—	6,2
	Хивинскій „ .	63,4	16,4	7,2	4,4	5,4	2,8
	Чимбайскій „ .	—	—	—	—	—	—
Отъ 2-хъ до 3 1/2 дес.	Шураханскій „ .	6,9	20,1	30,4	21,9	12,8	7,9
	Хивинскій „ .	96,3	3,7	—	—	—	—
	Чимбайскій „ .	96,3	2,7	0,3	0,7	—	—
Отъ 3 1/2 до 5 дес.	Шураханскій „ .	8,8	16,2	41,2	20,6	8,8	4,4
	Хивинскій „ .	24,4	19,8	17,7	13,4	19,9	4,8
	Чимбайскій „ .	—	—	—	—	—	—
Отъ 5 до 10 десат.	Шураханскій „ .	3,8	26,9	36,6	25,0	2,9	4,8
	Хивинскій „ .	29,7	29,5	14,9	4,9	7,5	13,5
	Чимбайскій „ .	60,3	18,4	3,1	6,8	6,8	4,6

ся. Но положеніе атызовъ большей частью постоянное, такъ какъ границами ихъ служатъ салмы (арычки). Въ силу этого явилось возможнымъ опроснымъ путемъ установить существующій плодосмѣнъ на каждомъ изъ атызовъ, такъ какъ хозяева хорошо помнятъ, что они сѣяли въ данномъ мѣстѣ въ предшествующіе года. Свѣдѣнія о плодосмѣнѣ собирались за 5 лѣтъ, считая и 1914 годъ, и коснулись 23 культуръ. Полная таблица о плодосмѣнѣ на всѣхъ участкахъ регистрируетъ 2947 случаевъ слѣдованія культуръ другъ за другомъ или за собой. Таблица для 7 главныхъ культуръ касается 2392 случаевъ. Распредѣленіе всего числа случаевъ слѣдованія послѣ какой-либо культуры таково: число слѣдованій послѣ хлопка 190, озимой пшеницы 608, яровой пшеницы 191, люцерны 488, джугары 638, гауша 48 и дыни 229. Таблица эта имѣетъ такой видъ (см. стр. 504).

Изъ нея можно замѣтить, что въ нисходящемъ порядкѣ за каждой изъ поименованныхъ культуръ слѣдуютъ:

- за *хлопкомъ* — хлопокъ, джугара, дыни,
- за *оз. пшеницей* — оз. пшеница, яр. пшеница, дыни,
- за *яр. пшеницей* — оз. пшеница, яр. пшеница, гаушь,
- за *люцерной* — люцерна, джугара, дыни,
- за *джугарой* — хлопокъ, оз. пшеница,
- за *саушемъ* — озимая пшеница, хлопокъ, дыни,
- за *дынями* — озимая пшеница, хлопокъ, дыни.
- за *бынями* — озимая пшеница, хлопокъ, дыни.

Въ слѣдованіи культуръ есть одна особенность; главные культуры имѣютъ какъ-бы свои мѣста и слѣдуютъ въ первые года сами за собой. Это объясняется отсутствіемъ сознательнаго и плано-мѣрнаго плодосмѣны и условіями въ какихъ протекаетъ земле-дѣліе.

#### Мощность чигирей

Способа орошенія два — аячный и чигирный. Аячные (самочные) поливы наиболѣе дешевы, удобны, быстры и желательны туземцамъ. Однако, въ силу указанныхъ выше мѣстныхъ усло-вій главную роль при поливахъ играетъ чигирь. Мощностъ чигирей R такова:

Таблица 235.

Р въ куб. мет-рахъ.	Количество чигирей.	% отъ об-щаго числа.	Примѣчаніе.
0,040—0,060 . .	7	10,9	Чигири были у 14 практикантовъ; число ихъ на практиканта колебалось отъ 2 до 9; среднее-же 4—5.
0,061—0,080 . .	8	12,5	
0,081—0,100 . .	31	48,5	
0,101—0,120 . .	16	25,0	R—объемъ воды, подаваемый однимъ оборотомъ водоподъемнаго колеса.
0,121—0,140 . .	2	9,1	
Итого. .	64	100,0	

Идегъ	Хлопокъ.		Оз. пшеница.		Яр. пшеница.		Люцерна.	
	Случай.	%	Случай.	%	Случай.	%	Случай.	%
Хлопка . . . . .	69	36,3	19	10,0	7	3,7	4	2,1
% . . . . .	27,3	—	3,0	—	3,6	—	0,8	—
Оз. пшеница . . . . .	30	4,9	333	54,9	111	18,3	16	2,6
% . . . . .	11,2	—	52,7	—	57,5	—	3,3	—
Яр. пшеница . . . . .	9	4,7	111	58,2	37	19,4	6	3,1
% . . . . .	3,5	—	17,5	—	19,2	—	1,2	—
Люцерна . . . . .	8	1,6	1	0,2	—	—	434	88,9
% . . . . .	3,1	—	0,2	—	—	—	89,5	—
Джугара . . . . .	74	11,6	44	6,9	16	2,5	24	3,8
% . . . . .	29,1	—	6,9	—	8,3	—	5,0	—
Гаушъ . . . . .	14	29,2	15	31,2	5	10,4	1	2,1
% . . . . .	5,5	—	2,4	—	2,6	—	0,2	—
Дыни . . . . .	50	21,8	110	48,1	17	7,4	—	—
% . . . . .	19,7	—	17,3	—	8,8	—	—	—
С у м м а .	Случай . . . . .	254	633	193	485			
	% . . . . .	100,0	100,0	100,0	100,0			

ц а 234.

Джугара.		Гаушъ.		Дыни.		С у м м а.	
Случаи.	%	Случаи.	%	Случаи.	%	Случаи.	%
51	26,9	2	1,0	38	20,0	190	100,0
9,2	—	2,9	—	18,9	—	—	
3	0,5	37	6,1	78	12,7	608	100,0
0,5	—	54,5	—	38,7	—	—	
1	0,5	22	11,5	5	2,6	191	100,0
0,2	—	32,3	—	2,5	—	—	
33	6,8	—	—	12	2,5	488	100,0
5,9	—	—	—	6,0	—	—	
462	72,4	7	1,1	11	1,7	638	100,0
82,8	—	10,3	—	5,5	—	—	
—	—	—	—	13	27,1	48	100,0
—	—	—	—	6,5	—	—	
8	3,5	—	—	44	19,2	229	100,0
1,4	—	—	—	21,9	—	—	
558		68		201		2392	—
100,0		100,0		100,0		—	100,0



Изъ этой таблицы видно, что самая распространенная группа съ водоподъемностью въ 0,081—0,100 куб. мет., затѣмъ слѣдуетъ въ 0,101—0,120. Эти двѣ группы обнимаютъ 3/4 всѣхъ обследованныхъ чигирей. Очень малые и очень большіе чигири составляютъ исключеніе.

Чигири приводятся въ движеніе животными (лошадью, быкомъ или верблюдомъ). Живыхъ чигирей, т. е., чигирей движимыхъ силой теченія воды, въ низовьяхъ почти нѣтъ. Чигирь весьма примитивная и несовершенная машина. Но, какъ машина, чигирь не такъ плохъ. Его эффективная работа равна для Чимбая 0,148 Н Р, а для центрально-шураханскаго района 0,136 Н Р. Коэффициентъ полезнаго дѣйствія чигиря въ Чимбаѣ равенъ 25%, а для Шурахана 24,5%. Принимая во вниманіе примитивность чигирнаго устройства этотъ коэффициентъ полезнаго дѣйствія слѣдуетъ почесть достаточно высокимъ.

#### Удобреніе.

Ежегодное удобреніе полей есть непремѣнное условіе ниже аму-дарьинскаго земледѣлія. Удобреніе состоитъ 1 — изъ нанъ-бара, навоза, смѣшаннаго съ землей, 2 — чистой земли, 3 — поливной воды. Въ нанъ-барѣ чистаго навоза въ среднемъ находится 1320 пудовъ на 1 десятину, а земли 7480 пудовъ. Слѣдовательно, при нанъ-барѣ всего вывозится на 1 десятину 8800 пудовъ, т. е., 440 арбъ по 20 пудовъ каждая. При удобреніи чистой землей ее вносится гораздо больше — 18000 пудовъ на 1 десятину. Принимая дачу навоза въ 1320 пудовъ на 1 десятину и содержаніе въ немъ N 0,39% и P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> — 0,18%, будемъ имѣть такія количества N и P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> на 1 десятину:

Таблица 236.

У Д О Б Р Е Н І Е.	На 1 десят. въ пудахъ.		%	
	Азотъ.	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .	Азотъ.	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> .
Навозъ нанъ-бара. . . .	5,15	2,38	100	46,2
Земля " . . . .	9,08	6,19	100	68,2
Навозъ+земля нанъ-бара.	14,23	8,57	100	60,3
Чистая земля . . . . .	21,85	14,92	100	68,2

Поливная вода, помимо химическаго воздѣйствія на почву-грунтъ въ смыслѣ освобожденія К солями Na, приносить еще и до 2 тысячъ пудовъ мелкозернистыхъ наносовъ. Балансъ питательныхъ веществъ, отчуждаемыхъ съ урожаями и приносимыхъ съ удобреніями, въ общемъ благопріятенъ для земледѣлія. Въ таблицѣ было указано, что въ нанъ-барѣ азота находится, (при расчетѣ на 1 дес.), около 14 пудовъ, а  $P_2O_5$  8 съ  $1/2$  пудовъ. При этомъ не были приняты питательныя вещества наносовъ и поливной воды. Средніе урожаи уносятъ съ 1 дес. количества азота и  $P_2O_5$ , гораздо меньше. Озимая пшеница, напримѣръ, азота эколо 4 пуд., а  $P_2O_5$   $11\frac{1}{2}$  пуда. Поэтому слѣдуетъ считать, что даюцимися удобрениями въ указанной формѣ и количествѣ, культурныя растения вполне удовлетворяютъ свои потребности. Возможенъ только вопросъ о той формѣ  $P_2O_5$ , въ какой она имѣется по даннымъ валового анализа. Но если это будетъ даже трехосновой фосфатъ, то наличность въ почвенной растворѣ нейтральныхъ солей, повидимому, способствуетъ усвояемости  $P_2O_5$ . Обильные предпосѣвные поливы, какъ будто, и преслѣдуютъ эту цѣль. Но съ другой стороны азота дается болѣе, нежели требуется, и есть опасеніе, что его излишекъ бесполезно вымывается поливными водами. Въ стремленіи обезпечить растенія растворимой  $P_2O_5$ , часть азота бесполезно теряется. При организациі новыхъ хозяйствъ на орошенныхъ земляхъ это, конечно, должно быть устранено надлежащимъ организационнымъ планомъ.

### Шудіарь.

Кромѣ удобренія высотъ ниже Аму-Дарьинскихъ урожаяевъ, способствуетъ шудіарь—кратковременный удобряемый и поливаемый паръ. Шудіарь происходитъ послѣ уборки озимыхъ хлѣбовъ. Шудіарь продолжается около 4 мѣсяцевъ со средины іюня до средины сентября. За это время его 1—2 раза поливають, 1—2 раза удобряютъ и пахутъ 8—15 разъ. Шудіарь предшествуетъ наиболѣе цѣннымъ культурамъ. Особенно онъ распространенъ въ Шураханъ, что находится въ связи съ малой величиной шураханскихъ хозяйствъ.

При обследованіи полеводства для всѣхъ культуръ низовьевъ были установлены сроки полевыхъ работъ и фазы развитія культурныхъ растений. Относящіяся сюда свѣдѣнія въ виду ихъ многочисленности и громоздкости невозможно привести въ этой замѣткѣ. Здѣсь возможно только сдѣлать немногія выдержки изъ данныхъ по главнымъ культурамъ.

Х л о п о к ъ .

Для хлопчатника время, прошедшее отъ посѣва до всходовъ, отъ всходовъ до перваго цвѣтка, первой коробочки и массоваго раскрытія коробочекъ видно изъ такой таблицы:

Таблица 237.

У Ч А С Т О К Ъ .	Д Н Е Й:			
	отъ посѣва до всходовъ.	отъ всходовъ до		
		перваго цвѣтка.	первой ко- робочки.	массовыхъ коробочекъ.
Шураханъ . . . . .	8	53	97	112
Чимбай . . . . .	7	61	70	98
Ходжейли . . . . .	8	63	94	118
Куна-Ургенчъ . . . . .	7	57	105	—

Помимо текущихъ фенологическихъ записей была произведена дважды однодневная перепись хлопка во всѣхъ пунктахъ наблюденія: 1—VIII и I—IX. Подсчетъ касался высоты кустовъ хлопчатника, числа листьевъ, бутоновъ, цвѣтовъ, коробочекъ опавшихъ, созрѣвающихъ и раскрывшихся. Подобная перепись къ первому августу позволяетъ судить о томъ, насколько развился въ данной мѣстности хлопчатникъ, каково въ немъ отношеніе вегетативныхъ органовъ къ генеративнымъ. Повтореніе подсчета позволяетъ судить о динамикѣ развитія. Эти данныя интересны, главнымъ образомъ, въ смыслѣ характеристики дельты Аму-Дарьи—Чимбайскаго участка,—какъ хлопкового района. Хлопокъ въ Чимбаѣ и Кунградѣ появился лишь за 2 года до описываемыхъ наблюдений. Въ силу этого въ 1914 году населеніе произвело въ Чимбаѣ болѣе значительные посѣвы хлопка. Сравненіе развитія хлопка въ Чимбаѣ и Шураханѣ возможно привести въ такой табличкѣ на основаніи переписи хлопка: (см. табл. 238 на стр. 509).

На основаніи данныхъ одновременной хлопковой переписи въ Шураханѣ и Чимбаѣ необходимо признать, что хлопокъ въ Чимбаѣ опаздываетъ плодоношеніемъ по сравненію съ Шураханомъ. Это можетъ быть разсмотрѣно, какъ вліяніе факторовъ метеорологическихъ. Но усиленное завязываніе коробочекъ во время слишкомъ позднее, чтобы они могли созрѣть, и усиленное опаденіе

Таблица 238.

На 1 кустъ при- ходится.	Шураханъ 41°28' с. ш.				Чимбай 42°56' с. ш.			
	1/VIШ.	1/IX.	Приростъ.		1/VIШ.	1/IX.	Приростъ.	
			Абс.	%.			Абс.	%.
	Высота куст. въ см.	61,5	62,8	+ 1,3	+ 2,1	74,1	79,4	+ 5,3
Листьевъ . . . . .	61,0	43,6	-17,4	- 28,5	96,0	100,1	+ 4,1	+ 4,3
Бутоновъ . . . . .	6,6	0,4	- 6,2	- 93,9	95,7	6,3	-19,4	- 75,5
Цвѣтовъ . . . . .	1,0	0,3	- 0,7	- 70,0	7,6	1,5	- 6,1	- 80,3
Опавшихъ . . . . .	5,6	12,3	+ 6,7	+119,6	8,6	21,4	+12,8	+149,0
Созрѣвающихъ . . . . .	11,1	7,5	- 3,6	- 32,4	26,9	28,9	+ 2,0	+ 7,4
Открывшихся . . . . .	0	3,7	+ 3,7	-	0	1,1	+ 1,1	-

завязавшихся коробочекъ необходимо поставить въ зависимость отъ неумѣлаго воздѣйствія на культуру человѣка.

Это явленіе находится въ тѣсной зависимости отъ системы поливовъ хлопчатника. Распредѣленіе поливовъ въ связи съ фазами развитія хлопка представлено въ таблицѣ ниже. Вегетационные поливы въ ней разбиты на три группы: 1 — отъ посѣва до зацвѣтанія, 2 — періодъ цвѣтенія и 3 — періодъ созрѣванія.

Таблица 239.

УЧАСТОКЪ.	Число поливовъ.				Сумма.
	До посѣва.	Отъ посѣва до зацвѣтанія.	Періодъ цвѣтенія.	Періодъ созрѣванія.	
Шураханскій . . . . .	5	0	3	1	9
Чимбайскій . . . . .	3	1	1	1	6
Ходжейлинскій . . . . .	4	1	3	0	8
Куна-Ургенчскій . . . . .	3	0	3	0	6

Если не принимать во вниманіе за нетипичностью схемы К.-Ургенча и Чимбая, то схемы Ходжейли и Шурахана весьма сходны. Центр вегетационных поливовъ лежитъ во время цвѣтенія—ихъ по три въ Шураханѣ и Ходжейли. Четвертая вегетационная поливка въ Шураханѣ легла во время созрѣванія, а въ Ходжейли въ періодъ зацвѣтанія. Въ Чимбаѣ-же поливки не тяготеютъ къ определенной фазѣ, а распределены по всему вегетационному періоду, достигая даже время созрѣванія. Чимбайская система поливовъ, усвоенная здѣсь по новости дѣла, какъ показываетъ подсчетъ листьевъ и коробочекъ, вызываетъ усиленное опаденіе коробочекъ и позднее облиствленіе хлопка. Въ силу этого Чимбай долженъ перенять систему поливовъ, принятую на югѣ—въ Ходжейли и Шураханѣ.

Урожай хлопка въ низовьяхъ Аму-Дарьи въ среднемъ находится на хорошей высотѣ. Въ Шураханскомъ участкѣ онъ таковъ:

Таблица 240.

Владѣлецъ хозяйства.	Площадь въ кв саж.	Всего собрано въ пудахъ.	На 1 десятину.
Х. В. Календарбаевъ . . .	2804	130,75	111,91
А. Раимкуловъ . . . . .	5492	433,25	189,33
Д. Джавляновъ . . . . .	2691	112,5	100,33
Д. Бердыназовъ . . . . .	2771	185,0	160,23
Девлетъ Кельдиевъ . . . .	3700	180,0	116,76

Изъ этой таблицы видно, что урожай былъ подсчитанъ не съ одной или нѣсколькихъ дѣлянокъ, а завѣшенъ со всей хлопковой площади хозяйства. Такимъ образомъ, эти цифры не должны вызывать упрека въ полученіи большихъ урожаевъ путемъ перехода съ маленькихъ площадей. Къ этому еще надо прибавить, что хлопокъ завѣшенъ былъ не весь. Недоразвившіяся коробочки еще оставались на кустахъ, когда практиканты уѣхали. Урожай такой высоты зависитъ отъ ежегоднаго удобренія, тщательной обработки и примѣненія шудіара. Они характерны для старыхъ интенсивныхъ районовъ. Для районовъ же новыхъ со средней или даже ни-

же средней обработкой и безъ удобренія можно привести урожаи на земляхъ, орошаемыхъ машинными установками въ Кыркскомъ районѣ Ходжейлинскаго Отдѣла:

Таблица 241.

Сборъ.	Площадь.	5,64 дес.		1 дес.		
		Пудовъ.	Фунтовъ.	Пудовъ.	Фунтовъ.	%.
1-й . . . . .		405	10	71	25	37,9
2-й . . . . .		296	29	52	20	27,9
3-й . . . . .		260	39	46	10	24,6
4-й . . . . .		101	25	18	—	9,6
Всего . . . . .		1064	23	188	15	100,0

Урожай въ 188 пуд. 15 фун. на кругъ съ десятины слѣдуетъ признать отличномъ. Распредѣленіе его между сборами таково, что первый даетъ больше другихъ и, вообще, каждый предыдущій больше послѣдующаго.

Въ заключеніе объ урожаяхъ хлопка слѣдуетъ привести данныя по Чимбайскому району, какъ участку съ неокрѣпшей хлопковой культурой. Здѣсь мы вправѣ ожидать пониженныхъ урожаевъ изъ-за его сѣвернаго положенія, но этого не произошло по сколько можно обобщать данныя нашихъ наблюденій.

Для Кызыль Узьекскаго района въ Чимбайскомъ участкѣ по хозяйству Мухафы Досумова, данныя объ урожаѣ хлопка также говорятъ о высокомъ урожаѣ. За I и II сборъ было собрано съ 1702 кв. с. 101 п. 24 ф. сырца, и по разсчету на 1 дес.—143 пуд. 1С фунт.

#### Джугара.

Джугара въ низовьяхъ Аму-Дарьи сѣются большей частью обыкновенная и рѣже скороспѣлая. Вторая при позднихъ посѣвахъ идетъ второй культурой. Число дней отъ посѣва до главныхъ фазъ развитія джугары видно изъ такой таблицы:

Таблица 242.

УЧАСТОКЪ.	Дней отъ посѣва до			
	всхода.	первыхъ метелокъ.	полной спѣлости.	жатвы.
Шураханъ . . . . .	6	73	128	152
Чимбай . . . . .	11	72	127	154
Ходжейли . . . . .	8	55	—	136
Куня-Ургенчъ . . . . .	6	45	—	127

Отъ посѣва до первыхъ метелокъ въ Шураханъ и Чимбаѣ прошло 73 и 72 дня до полной спѣлости 128 и 127 дней и до жатвы 152 и 154 дня. Такимъ образомъ, по времени отъ посѣва до жатвы джугара мало отличается отъ хлопка въ этихъ же участкахъ. Но за джугарой есть то преимущество, что она можетъ идти осенью позднѣе хлопка.

Распредѣленіе вегетационныхъ поливокъ по фазамъ развитія растенія, такъ сказать, система поливокъ видна изъ слѣдующей таблички:

Таблица 243.

Участокъ или пунктъ—отдѣль.	Предпосѣвные поливы.	Вегетационные поливы.						
		Трубкаваніе.	Выкид. метел.	Цвѣтеніе.		Всѣхъ.	Всѣхъ поливокъ.	
				Начало.	Разгаръ.			
Шураханъ . . . . .	5	—	3	2	—	—	5	10
Чимбай . . . . .	3	—	3	1	1	1	6	9
Ходжейли . . . . .	6	3	1	—	—	—	4	10
Куня-Ургенчъ . . . . .	4	2	1	—	—	—	3	7

Если не принимать во вниманіе систему поливокъ джугары въ Чимбаѣ, которая, какъ и у чимбайскаго хлопка, растянута и не имѣетъ компактнаго вида, вегетационные поливы джугары на Аму-Дарьѣ не выходятъ изъ предѣловъ двухъ фазъ—трубкаванія

и вывѣдыванія метелокъ. Если сравнить количество времени, проходящее отъ посѣва до сбора, со временемъ отъ посѣва до предпосѣвной поливки, то оказывается, что уменьшеніе срока до жатвы совпадаетъ съ уменьшеніемъ срока до первой вегетационной поливки. Это положеніе станетъ болѣе яснымъ изъ разсмотрѣнія таковой таблицы:

Таблица 244.

УЧАСТОКЪ.	Отъ посѣва до		Примѣчаніе.
	первой поливки.	жатвы.	
Шураханъ. . . . .	47	152	Данныя въ дняхъ.
Чимбай. . . . .	52	154	
Ходжейли. . . . .	52	136	
Куны-Ургенчъ: . . . . .	30	127	

Средній урожай джугары около 200 пудовъ зерна на 1 дес.. Однако, есть опасеніе, что не вся джугара была обмолочена и завѣшена къ отѣзду практикантовъ съ полевыхъ работъ, вслѣдствіе чего средній урожай предполагается болѣе высокимъ.

Завѣщенный урожай таковъ:

Таблица 245.

В Л А Д Ъ Н І Я.	Вся площадь подъ джугарой.	Всего собрано.	На 1 десятину.
Раимкуловъ . . . . .	2231	200 п.	215,15
Календарбаевъ . . . . .	419	50 „	286,40
Бабалжаевъ . . . . .	1322	100 „	181,54
Джеззаниевъ . . . . .	2614	250 „	229,58
Давлатъ Калдыевъ . . . . .	2583	125 „	114,77
Курбановъ . . . . .	3197	150 „	112,61
Бердымязовъ . . . . .	2007	212½ „	254,11
Среднее на 1 дес. . . . .	—	—	199,16



Наименьшимъ урожаемъ оказался 112.61 п. и наибольшимъ 286.40 пудовъ.

**Озимая пшеница.**

Свѣдѣнія о протяженіи времени отъ посѣва до ликвидаціи его у озимой пшеницы таковы:

Таблица 246.

Пункты.	Дни. Отъ посѣва до жатвы.	Отъ жатвы до	
		молотьбы.	вѣянiя.
Шураханъ . .	244	25	37
Чимбай . . .	270	34	36
Ходжейли . .	239	38	45
Куны-Ургенчъ.	252	27	36

Жатва ранѣе всего наступаетъ отъ посѣва въ Ходжейли, позднѣе всего въ Чимбай. Отъ жатвы до молотьбы проходитъ около мѣсяца, а до вѣянiя мѣсяць съ недѣлей. Эти работы совершаются самымъ примитивнымъ образомъ. Молотятъ ногами животныхъ, а вѣютъ, подбрасывая лопатой на воздухъ. И несмотря на это, молотьба зерна и вѣянiе его задерживается менѣе, чѣмъ въ Европейской Россіи при усовершенствованныхъ машинахъ.

Число поливовъ предпосѣвныхъ и вегетационныхъ таково:

Таблица 247.

Пункты.	Поливы. Предпосѣв- ные.	Вегетацион- ные.	В с ъ.
Чимбай . . .	4	1	5
Ходжейли . .	3	4	7
Куны-Ургенчъ.	1	—	1

Нормальнымъ числомъ поливовъ въ среднемъ низовья надо считать 7, семь, 4 изъ которыхъ производится до посѣва, а 4 послѣ. Въ Куна-Ургенчѣ былъ всего одинъ поливъ. Это произошло отъ крайняго безводія. Въ Чимбайъ всѣмъ лаютъ одну поливку.

Распределение вегетационныхъ поливовъ по фазамъ развитія пшеницы таково:

Таблица 248.

Пункты.	Фазы.					
	Кущеніе.	Трубован.	Колошеніе.	Цвѣтеніе.	Молочная спѣлость.	Всего.
Шураханъ. . . . .	0	1	1	1	1	4
Чимбай . . . . .	0	0	1	0	0	1
Ходжейли . . . . .	1	1	1	0	1	4

Куна-Ургенчъ, какъ неимѣвшій поливовъ, не включенъ. Для среднихъ низовьевъ нормальнымъ надо считать четыре полива, послѣдовательно расположенныхъ отъ кущенія или трубованія до молочной спѣлости.

Урожаи озимой пшеницы на Аму-Дарьѣ высоки и постоянны. Главная ихъ особенность, это ихъ сравнительная устойчивость. Жатва и молотба произошли во время нашего присутствія на работахъ, потому была возможность учесть урожаи полностью. Свидѣнія о нихъ помѣщены въ такой таблицѣ:

Таблица 249.

П У Н К Т Ъ.	№ холмист.	Площадь пшеницы въ квад. саж.	Всего собрано.		На 1 дес.	
			Зерно.	Солома.	Зерно.	Солома.
Чимбайскій р. . . . .	1	2882	247,98	—	233,21	—
" . . . . .	2	503	33,69	—	160,75	—
" . . . . .	3	2936	165,30	—	135,12	—
Куна-Ургенчъ . . . . .	1	1816	82,63	149,98	109,20	198,21
" . . . . .	2	1962	85,80	183,00	104,95	223,85

(Продолженіе табл. 249).

П У Н К Т Ъ.	№ хозяйств.	Площадь пшеницы въ кв. саж.	Всего собрано.		На 1 дес.	
			Зерно.	Солома.	Зерно.	Солома.
Куня-Ургенчъ . . . .	3	1328	56,38	83,50	101,89	150,90
„ . . . .	4	1972	55,23	152,00	68,61	184,99
„ . . . .	5	3153	165,00	371,00	125,59	282,40
Дургадыкъ . . . . .	1	2154	103,00	262,50	114,76	292,48
„ . . . . .	2	1910	135,00	432,60	169,63	543,58
Чубуклы . . . . .	2	4102	201,96	361,28	118,16	211,38
Обрахм. меч. . . . .	3	1433	166,00	185,00	278,02	309,84
Среднее въ пудахъ .	—	—	—	—	143,32	310,85
„ „ ‰‰‰‰ . . . .	—	—	—	—	31,3	68,7

Таблица эта показываетъ, что урожай оз. пшеницы не падаетъ ниже 68,61 пуда зерна на одну десятину и не поднимается выше 278,02 пудовъ. Средній урожай 143 пуда зерна и 310 пудовъ соломы. Отношеніе между вѣсомъ зерна и соломою не выходитъ изъ тѣхъ предѣловъ, какія обычно принимаютъ при массовыхъ расчетахъ: зерно 31,3%, а солома 68,7%.

### Люцерна.

Въ заключеніе о главныхъ культурахъ приведемъ нѣсколько данныхъ о люцернѣ.

Время укоса люцерны было приноровлено къ цвѣтенію люцерны. Это видно изъ такой таблицы (табл. 250 на стр. 517).

Изъ такой таблицы видно, что укосъ происходитъ чаще всего въ разгаръ цвѣтенія, рѣже въ началѣ. Для Шурахана, впрочемъ, третій укосъ начался ранѣе цвѣтенія. Эта форсированность имѣла, очевидно, цѣлью взять 4-й укосъ, котораго не было на остальныхъ участкахъ. Она, однако, была причиной, что 3 и 4 укосы въ Шураханѣ были сняты до цвѣтенія. Отсюда слѣдуетъ, что 4 нор-

Таблица 250.

Укосы и цвѣ- теніе.	Шура- хань.	Чимбай.	Ход- жейли.	Куня- Ургенчь.	Примъчаніе.	
1-й укосъ.	Нач. цвѣтенія.	21/IV	10/V	3/V	13/V	Цвѣт. и укосы опред. по сред- нимъ днямъ.
	Разгарь . . .	28/IV	16/V	7/V	15/V	
	Укосъ . . . . .	29/IV	28/V	21/V	19/V.	
2-й укосъ.	Нач. цвѣтенія.	2/VI	18/VI	12/VI	15/VI	
	Разгарь . . .	6/VI	25/VI	19/VI	25/VI	
	Укосъ . . . . .	18/VI	1/VII	27/VI	3/VII	
3-й укосъ.	Нач. цвѣтенія.	27/VII	9/VIII	30/VII	25/VII	
	Разгарь . . .	5/VIII	15/VIII	10/VIII	30/VII	
	Укосъ . . . . .	16/VII	8/VIII	18/VIII	5/VIII	

мальныхъ укоса въ низовьяхъ Аму-Дарьи могли быть снимаемы лишь при раннемъ приходѣ воды и незамедленія первыхъ укосовъ.

Число дней, потребныхъ для каждаго изъ укосовъ приводится въ таблицѣ ниже:

Таблица 251.

Участки. Укосы.	Ч и с л о д н е й.			
	Шурахань.	Чимбай.	Ходжейли.	Куня-Ургенчь.
2. . . . .	50	33	37	45
3. . . . .	28	39	51	33
4. . . . .	41	—	—	—

Общее количество поливовъ люцерны было не одинаково въ разныхъ участкахъ. Можно подмѣтить, однако, что съ увеличеніемъ обезпеченности водой, увеличивается и число поливовъ. Если расположить въ нисходящемъ порядкѣ участки по количеству поливовъ люцерны и по обезпеченности водой, то порядокъ этотъ будетъ одинъ и тотъ же: Ходжейли, Шурахань, Чимбай и Куня-

Ургенчъ. Свѣдѣнія о числѣ поливовъ, приходящихся на одинъ укосъ видны изъ таблицы:

Таблица 252.

Укосы.	Ч и с л о п о л и в о в ъ .			
	Шураханъ.	Чпмбай.	Ходжейли.	Куня-Ургенчъ.
Первый . . . . .	2	2	7	0
Второй . . . . .	4	4	4	4
Третій . . . . .	2	5	5	4
Четвертый . . . . .	5	—	—	—
Всего . . . . .	13	11	14	8

Распределеніе поливовъ между укосами также не подвержено видимымъ законностямъ. Если исключить Куня-Ургенчъ, который 1 укосъ снялъ безъ поливовъ изъ-за поздняго прихода воды, то центр тяжести поливовъ въ другихъ участкахъ приходится то на начало, то на конецъ вегетационнаго періода. Повидимому, это происходитъ не столько отъ требованій люцерны, сколько отъ времени прихода воды и нужды въ ней для другихъ посѣвовъ, не терпящихъ отлагательствъ въ орошеніяхъ. Такимъ образомъ, люцерна принадлежитъ къ растеніямъ, выдерживающимъ передвижные поливныхъ сроковъ и вполне приспособленнымъ къ капризамъ режима источниковъ.

Урожай люцерны въ первые два укоса не разнятся значительно: (со старыхъ 3—4-хъ лѣтнихъ культ.). Берутъ при 1 и 2 укосѣ по 1200—1400 п. зеленой люцерны при каждомъ укосѣ. Третій укосъ даетъ отъ 1000 до 1200 п. и меньше всего въ четвертый укосъ—около 800—900 п. Такимъ образомъ, за все лѣто свѣжей люцерны берется до 5000 пудовъ съ десятины, что сослავитъ сухого сѣна 1100 пудовъ, (считая по 72% усушки, по нашимъ наблюденіямъ). Это для Шураханскаго района. Въ Хивинскомъ же районѣ чегыре укоса не вездѣ наблюдались, а въ Чимбайскомъ было только три укоса и урожай въ этихъ районахъ получался за весь вегетационный періодъ соответственно ниже.

Въ Чимбайскомъ районѣ въ нѣкоторыхъ мѣстахъ (подъ нашимъ наблюдениемъ было 2 хозяйства), люцерна съ третьяго укоса берется для сѣмянъ. Этой люцернѣ даютъ возможность расти

до полного созрѣванія сѣмянъ, а потомъ обмолачиваютъ и вѣютъ обычными туземными способами. Сѣмянъ намолачиваютъ около 40 пудовъ съ десятины.

**Элементы гидро модуля.**

Обратимся теперь къ даннымъ объ основныхъ элементахъ водопользованія. Сводная таблица элементовъ гидро модуля для главныхъ культуръ (хлопокъ, пшеница, люцерна, джугара), имѣетъ такой видъ:

Таблица 253.

Элементы гидро-модуля.	Всѣ участки.		Главные культуры.			
	Всѣ культу-ры.	Главные культ.	Шура-ханъ.	Чимбай.	Ход-жейли.	Куня-Ургенчъ.
$m^a$	1080	1020	1014	929	1162	1055
$m^b$	921	951	1007	824	995	1055
$m^c$	971	995	1001	813	1086	1030
$M^a$	3171	3687	4094	2782	5140	3444
$M^b$	5366	5140	5335	4099	6882	4927
$M$ . . . . .	9031	7453	8747	6484	10812	5709
Число поливовъ .	8	8	9	7	10	6
$t^a$	9,3	10,3	13,6	9,0	13,7	7,2
$t^b$	10,3	12,0	13,6	11,2	12,4	10,6
$t$	10,1	12,2	14,5	10,1	12,4	10,0
$T^a$	15	18	19	15	33	11
$T^b$	60	58	67	48	75	40
$T$	87	101	122	115	117	44
$m^a/t^a$	1,89	1,70	1,08	1,29	2,64	2,38
$m^b/t^b$	1,29	1,04	1,05	0,94	0,97	1,35
$m^c/t$	1,44	1,24	0,95	1,06	1,25	1,84
$M^a/T^a$	3,04	3,12	2,87	2,21	3,23	4,69
$M^b/T^b$	1,12	1,09	1,01	0,96	1,10	1,50
$M/T$	1,26	1,35	1,01	1,07	1,15	2,51
1 куб. саж. ор. дес. netto—безъ потерь.	—	—	9415	8887	8269	3788

### Поливныя нормы.

Средняя предпосѣвная норма  $m^n$  имѣетъ наклонность подчиняться водообеспеченности участковъ: Ходжейли 1162 стера, Куны-Ургенчъ 1055, Шураханъ 1014 и Чимбай 929 стеровъ. Въ общемъ, бросается въ глаза небольшая, сравнительно, амплитуда колебанія нормъ въ зависимости отъ участковъ. Если не принимать во вниманіе Куны, съ его явно растроенымъ водопользованіемъ, то нормы будутъ расположены строго сообразно съ обеспеченностью водой: Ходжейли 1162 ст., Шураханъ 1014 и Чимбай 929 стеровъ. Куны какъ бы не входятъ въ эту цѣпь прямой зависимости нормъ отъ обеспеченности района водой. Куны слишкомъ поздно получили воду и слишкомъ высохъ къ этому времени, чтобы его предпосѣвныя нормы были меньше другихъ районовъ. Но съ другой стороны, Куны имѣли недостаточно воды въ своихъ каналахъ для поливовъ соотвѣтственно своей сухости.

$m^o$  — среднія вегетаціонныя нормы для главныхъ культуръ по каждому изъ участковъ показываютъ превосходство Куны-Ургенча надъ остальными. Такое положеніе вполне объясняется сухостью Куны-Ургенча. Вегетаціонныя поливы происходили тамъ во время паводка и, естественно, что эти поливы послѣ долгаго безводья были въ Куны больше, чѣмъ въ участкахъ съ болѣе обеспеченнымъ водопользованіемъ. Изъ остальныхъ участковъ на первомъ мѣстѣ стоитъ Шураханъ, (для предпосѣвныхъ Ходжейли), затѣмъ идетъ Ходжейли и ниже другихъ норма въ Чимбаѣ. Слѣдуетъ, однако, замѣтить, что разстояніе между высшей гормой въ Куны и наименьшей въ Чимбаѣ невелико и, грубо говоря, это величины одного порядка. Замѣчательно, при этомъ большое совпаденіе абсолютной разницы для поливовъ предпосѣвныхъ, у которыхъ она 233 стера и у поливовъ вегетаціонныхъ, гдѣ разница 231 стерь.

$m^c$  средняя поливная норма всего оросительнаго сезона находится въ зависимости отъ обеспеченности водой. Если исключить Куны-Ургенчъ, по причинамъ неоднократно указывавшимся, то высота  $m^c$  будетъ находиться въ полномъ соотвѣтствіи съ водообеспеченностью: Ходжейли 1086 стеровъ, Шураханъ 1001 и Чимбай 913 стерь. Однако, разница между этими нормами невелика. Это показываетъ, что сравнительная одинаковость техники водопользованія, климатическихъ и почвенныхъ условій и способовъ подачи воды во всѣхъ низовьяхъ Аму-Дарьи настолько сильно нивелируетъ поливныя нормы, что отбѣнки въ нихъ можно

разглядѣть лишь при внимательномъ анализѣ цифръ. Вообще-же средняя поливная норма въ круглыхъ цифрахъ=1000 стерамъ или около 100 кб. сж.

#### Оросительныя нормы.

**М<sup>а</sup>** оросительная предпосѣвная норма для всѣхъ участковъ и культуръ 3174 стера, а для главныхъ культуръ нѣсколько выше 3687. Слѣдовательно, подѣ главныя культуры поливки даются обильнѣе, нежели подѣ второстепенныя. Что-же касается нормъ **М<sup>а</sup>** для главныхъ культуръ по каждому изъ участковъ, то разница между ними значительная. При этомъ замѣчается явное увеличеніе нормы при увеличеніи обеспеченности водой участка. Въ Ходжейли 5140 стеровъ, Шураханѣ 4094 ст. и Чимбаѣ 2782 ст.. Куня-Ургенчъ 3444 ст., какъ и всегда, немного нарушаетъ указанную правильность. Изъ сравненія этихъ нормъ явствуется, что обеспеченность водой влияетъ одинаково, какъ на поливныя, такъ и на оросительныя нормы. Однако, влияніе на поливныя, благодаря одинаковости условій, незначительно. На оросительныя же это влияніе могущественнѣе, выражаясь, какъ увидимъ ниже, увеличеніемъ числа поливовъ.

**М<sup>в</sup>** вегетационная оросительная норма для всѣхъ культуръ во всѣхъ участкахъ 5366 ст.; норма же для главныхъ культуръ нѣсколько меньше 5140 ст. Средняя норма для главныхъ культуръ въ каждомъ изъ участковъ подвержена прямой зависимости отъ обеспеченности водой. Въ Ходжейли она наибольшая 6882 ст., менѣе въ Шураханѣ 5335 и еще меньше въ Чимбаѣ, 4099 ст.. Куня-Ургенчъ по прежнему стоитъ немного внѣ нисходящаго порядка.

Выше было неоднократно указываемо, что водопользованіе низовьевъ Аму-Дарьи имѣетъ одну особенность, рѣзко отличающую ее отъ пріемовъ на Сыръ-Дарьѣ, съ одной стороны, и съ другой типичную для всѣхъ участковъ низовьевъ. Особенность эта — значительность предпосѣвныхъ оросительныхъ нормъ. Въ то время, какъ на Сыръ-Дарьѣ предпосѣвная поливка бываетъ лишь одна и норма ея лишь поливная, а не оросительная, на Аму-Дарьѣ предпосѣвныхъ поливокъ даютъ нѣсколько. При этомъ число предпосѣвныхъ поливокъ весьма часто равно и даже превосходитъ число поливокъ вегетационныхъ.

**М<sup>с</sup>**—оросительная норма всего оросительнаго сезона для всѣхъ культуръ и участковъ 9030 ст., а для главныхъ лишь 7453 ст.. Такое преобладаніе средней для всѣхъ культуръ, надѣ средней по культурамъ главнымъ объясняется, гѣмъ, что огород-



ныя и садовыя культуры, весьма часто имѣющія высокія нормы, не вошли въ число главныхъ культуръ. Дѣйствительно, морковь имѣетъ норму поливную 20808 ст., винныя ягоды 17683 ст.. Среднія нормы для главныхъ изъ культуръ по каждому изъ участковъ показываетъ насколько разнится норма отъ обеспеченности водой. Порядокъ, нисходящій водообеспеченности участковъ и нормъ оросительнаго сезона одинъ и тотъ-же:

Ходжейли. . . . .	10812 ст.	100	%
Шураханъ. . . . .	8747 "	80,9	"
Чимбай . . . . .	6484 "	59,97	"
Куня-Ургенчъ. . . . .	5709 "	52,8	"

Это сопоставленіе, показывая абсолютную величину оросительныхъ нормъ сезона, показываетъ вмѣстѣ съ тѣмъ, какъ эта величина сильно зависитъ отъ обеспеченности водой. Если принять норму Ходжейли, норму наибольшую изъ всѣхъ, за 100%, то Шураханъ пользуется 80,9% этого количества, Чимбай 59,97 и Куня-Ургенчъ лишь 52,8, т. е., не многимъ болѣе половины Ходжейлинскаго потребленія. Конечно, уменьшенное погребленіе оросительной воды Куня-Ургенчемъ является уже не нормальнымъ и явно вреднымъ для сельскаго хозяйства. Поэтому оно не можетъ быть рекомендовано какъ примѣръ экономнаго пользованія водой. Первые же три строчки—Ходжейли, Шураханъ и Чимбай, весьма поучительны по своему взаимоотношенію.

#### Число поливовъ.

Послѣ нормъ въ таблицѣ слѣдуетъ строка о числѣ поливовъ. Наибольше число поливовъ принадлежитъ рису—76. Если-же рисъ не принимать во вниманіе, то число поливовъ колеблется отъ 20 до 1. Сначала помѣстились огородныя культуры и люцерна. Отъ 20 до 11 поливовъ не оказалось кромѣ нихъ ни какихъ другихъ культуръ. Общее число поливовъ, какъ для всѣхъ культуръ, такъ и для главныхъ, одно и то-же—8. При этомъ рисъ не былъ принятъ къ учету. Если же рисъ принять во вниманіе, то среднее для всѣхъ культуръ по всѣмъ участкамъ увеличится до 11 поливовъ. Итакъ, общее число поливовъ для всѣхъ участковъ и главныхъ культуръ 8. Однако, это число распадается, если найти среднее по каждому изъ участковъ. При этомъ получается кар-

тина еще болѣе показывающая, какъ велико значеніе обезпеченности водой:

Ходжейли . . . . .	10	поливовъ
Шураханъ . . . . .	9	"
Чимбай . . . . .	7	"
Куня-Ургенчъ . . . . .	6	"

#### Поливные періоды.

Далѣе слѣдуютъ поливные періоды. Для  $t^n$ , среднего предпосѣвнаго поливного періода, среднее для всѣхъ культуръ и участковъ 9,3 дня, а для главныхъ культуръ нѣсколько больше: 10,3 дня. По каждому-же изъ участковъ  $t^n$  вполне подчиняется обезпеченности водой.

Ходжейли . . . . .	13,7	дня
Шураханъ . . . . .	13,6	"
Чимбай . . . . .	9,0	"
Куня-Ургенчъ . . . . .	7,2	"

Разница между Ходжейли и Шураханомъ не велика. Очевидно, болѣе южное положеніе Шурахана ее сгладило.

Длина среднего поливного вегетационнаго періода  $t^p$  почти такая-же. Среднее для всѣхъ культуръ 10,3 дня, а для главныхъ 12,0 дня. По участкамъ величина отчасти подчиняется степени обезпеченности водой. Однако, паденіе величины вегетационнаго поливного періода съ уменьшеніемъ въ обезпеченности происходитъ не такъ быстро, какъ для  $t^n$  не полное подчиненіе длины отъ обилія воды, очевидно, происходитъ отъ южнаго положенія Шурахана:

Шураханъ . . . . .	13,4	дня
Ходжейли . . . . .	12,4	"
Чимбай . . . . .	11,2	"
Куня-Ургенчъ . . . . .	10,6	"

#### Оросительные періоды.

Обращаемся теперь къ оросительнымъ періодамъ:  $T^n$  предпосѣвному оросительному періоду,  $T^p$  вегетационному оросительному періоду и  $T$  оросительному сезону, т. е., суммарному ороси-

тельному періоду отъ перваго для предпосѣвныхъ поливокъ, до послѣдняго вегетационныхъ. Величина  $T_n$  для всѣхъ культуръ меньше чѣмъ для главныхъ: 15 дней  $<$  18 дней. Обеспеченность водой однако сильно вліяетъ на длину  $T$  и по участкамъ получается большая разница:

Ходжейли . . . . .	33	дня
Шураханъ . . . . .	19	„
Чимбай . . . . .	15	„
Куня-Ургенчъ . . . . .	11	„

Такимъ образомъ наименьшій  $T_n$  въ 3 раза менѣе наибольшаго.

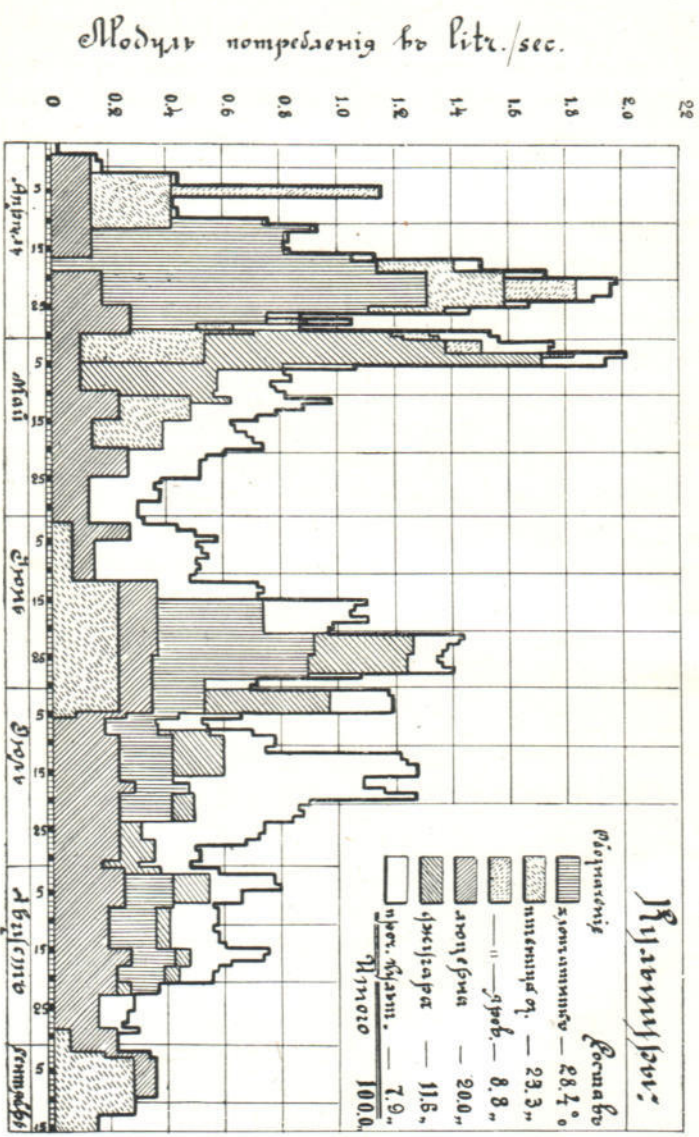
Вегетационный оросительный періодъ значительно превосходитъ по величинѣ предпосѣвный. Для главныхъ культуръ  $T^o$  58 днямъ, а для всѣхъ—60. При анализѣ по участкамъ многоводные имѣютъ max.м. протяженности  $T^o$ , а маловодные наоборотъ. Ходжейли 75 дней, Шураханъ 67, Чимбай 48 и Куня-Ургенчъ 40. Періодъ всего сезона  $T$  отчасти подчиненъ этому положенію: Шураханъ 122, Ходжейли 117, Чимбай 115 и Куня-Ургенчъ 44 дня. При этомъ для Ходжейли, Шурахана и Чимбая ( $T_n + T^o$ )  $<$   $T$ , а для Куни—наоборотъ. При остромъ маловодьи Куни и позднемъ приходѣ воды поливы предпосѣвные здѣсь налегаютъ на вегетационные у главныхъ культуръ.

#### Гидромодуль поливныхъ періодовъ.

Послѣ нормъ и періодовъ, умѣстно обратиться къ секунднымъ расходамъ:  $m^n/t_n$  гидромодулю средняго предпосѣвнаго поливнаго періода,  $m^o/t^o$  средняго вегетационнаго поливнаго періода и  $m^c/t$ —средняго поливнаго періода за весь оросительный сезонъ.  $m^n/t_n$  для главныхъ культуръ = 1,70 сек.-лтр., для всѣхъ 1.89 ск. лтр.,  $m^o/t^o$  для главныхъ 1.24 ск. лтр., а для всѣхъ 1.44 ск. лтр., а  $m^c/t$  для главныхъ 1,04 ск. лтр., а для всѣхъ 1,29. Во всѣхъ случаяхъ, исключая Ходжейли предпосѣвнаго, гидромодуль Куни-Ургенчъ выше всѣхъ остальныхъ участковъ. Зависитъ это отъ укороченныхъ поливныхъ сроковъ въ Куни, входящихъ во время поводковъ. Болѣе другихъ разнятся между собой расходы предпосѣвныхъ періодъ: Ходжейли 2.64, Чимбай 1,29 и Шураханъ 1,08 ск. лтр.. Расходы же вегетационные стоятъ на одной, въ среднемъ высотѣ, для этихъ участковъ: Шураханъ 1.05 ск. лтр.,

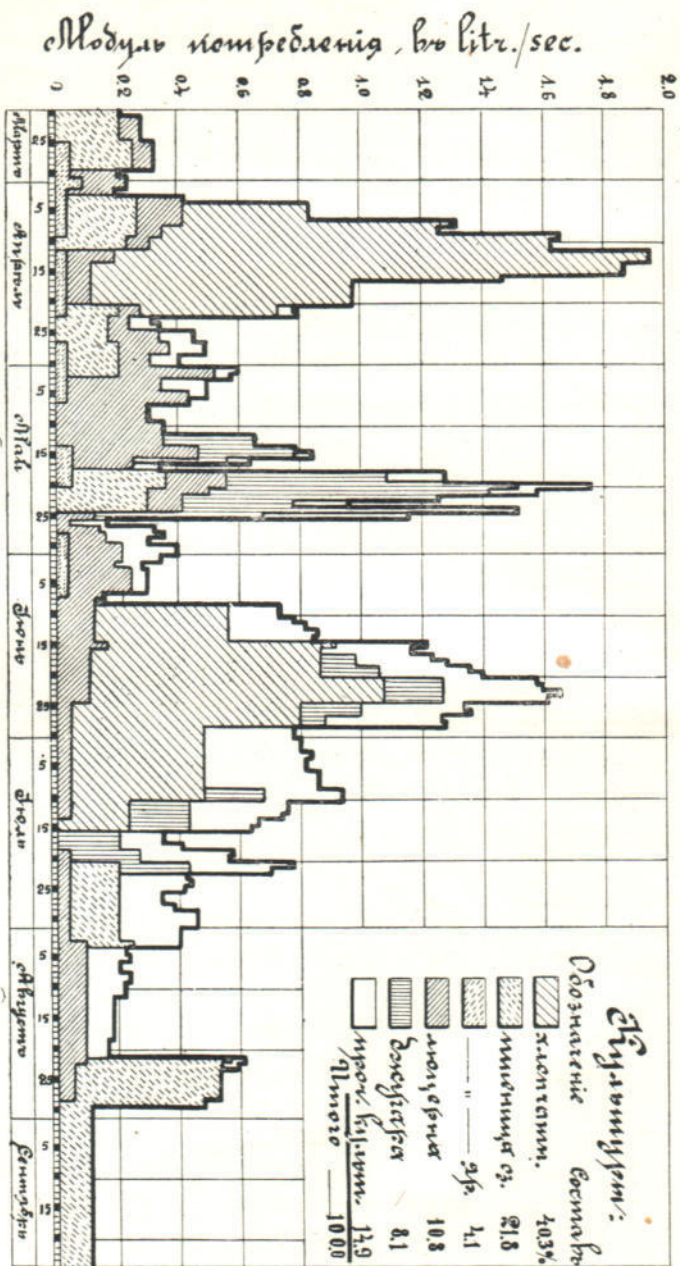
# Распределеніе фракціонскаго режима по дѣла 1-го участка

и въ существующемъ составѣ населенія.



Сельский му. Гидрометрический пост.

# График расхода воды в Деснинском муниципальном водопользовании в г. Бухаринском.



Фиг. № 62.

Ходжейли 0.97 ск. лтр. и Чимбай 0.94 ск. лтр. Тоже самое можно сказать и о гидромодуль среднего поливного периода, хотя на немъ уже видно влияние гидромодуля предпосѣвныхъ.

### Гидромодуль оросительныхъ периодовъ.

Переходимъ къ гидромодулю оросительныхъ периодовъ:  $M^n/T^n$  предпосѣвного,  $M^o/T^o$  вегетационнаго и  $M/T$  всего оросительнаго сезона.

Гидромодуль предпосѣвнаго оросительнаго периода отличается высотой. Происходитъ это отъ налегания поливныхъ предпосѣвныхъ периодовъ другъ на друга. Величина его для всѣхъ участковъ по главнымъ культурамъ: 3.12 ск. лтр. и по всѣмъ 3.04. Величина эта — при подсчетѣ по участкамъ расщепляется такъ: Куни-Ургенчъ 4.69 ск. лтр., Ходжейли 3.23 ск. лтр., Шураханъ 2.87 и Чимбай 2.21 ск. лтр.

Величина гидромодуля вегетационнаго оросительнаго периода значительно менѣе: Куни-Ургенчъ 1.50 ск. лтр., Ходжейли 1.10 ск. лтр., Шураханъ 1.01 и Чимбай 0.96 ск. лтр.. Однако, порядокъ нисходящій этихъ цифръ, какъ для  $M^n/T^n$  такъ и для  $M^o/T^o$  одинъ и тотъ же. Но для гидромодуля на весь сезонъ  $M/T$  порядокъ этотъ нѣсколько измѣняется: Шураханъ стоитъ ниже Чимбая. Это явление нельзя считать противорѣчающимъ ни арифметической, ни оросительной сущности предмета. Гидромодуль всего сезона не выводится, какъ арифметическое среднее изъ  $M^n/T^n$  и  $M^o/T^o$ . Длина же сезонъ въ Шураханъ, — объясняемая его болѣе южнымъ положеніемъ, понижаетъ секундный расходъ.

Величины  $M/T$  таковы для главныхъ культуръ по каждому изъ участковъ: Куни-Ургенчъ 2.51 ск. лтр., Ходжейли 1.15, Чимбай 1.07 и Шураханъ 1.01 ск. лтр..

До сихъ поръ всѣ элементы гидромодуля разсматривались примѣнительно къ единицѣ площади, безъ принятія во вниманіе существующаго % площади подъ каждой изъ культуръ. Между тѣмъ для обзора потребления воды при существующемъ составѣ культуръ, необходимо вычислить расходъ, примѣнительно, къ занимаемой ею площади.

Для этого въ полномъ отчетѣ приводятся таблицы періодическаго гидромодуля по каждому изъ участковъ, примѣнительно къ существующему составу культуръ. Въ этихъ таблицахъ даются свѣдѣнія о поливной нормѣ, ерокахъ полива, длинѣ поливного періода, періодическомъ гидромодулѣ, на единицу площади и

секундномъ расходѣ воды, обеспечивающемъ всю поливную площадь, каждой изъ культуръ данного участка  $q_a$ —гдѣ  $q$  гидро-модуль, а  $q$  ‰ площади подъ культурой.

#### Режимъ водопользованія.

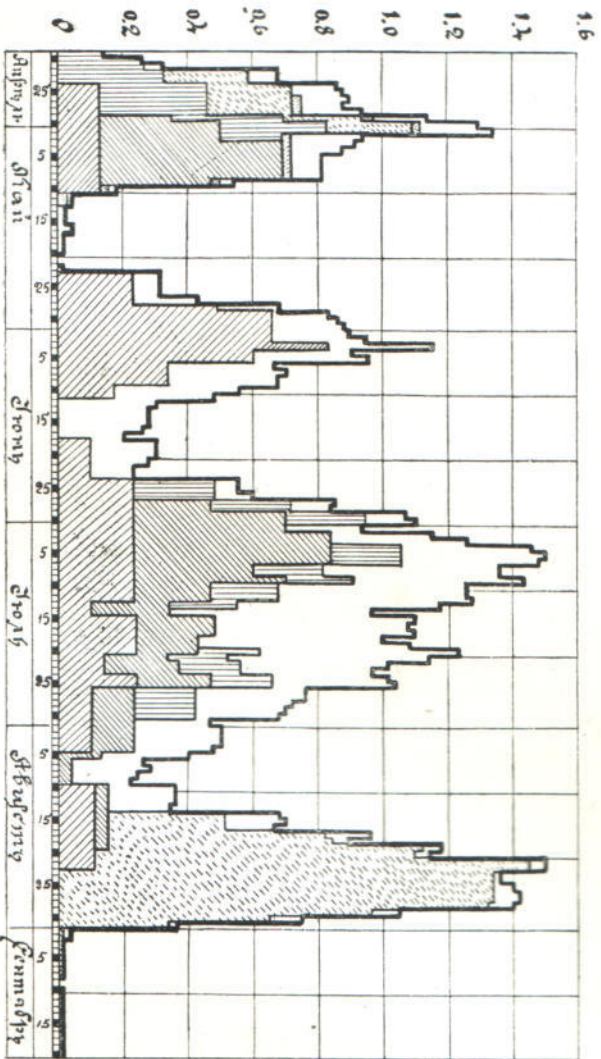
На основаніи этихъ таблицъ, построены прилагаемые здѣсь графики режима водопользованія въ Шураханѣ, (черт. № 61), Ходжейли (черт. № 62), Чимбаѣ (черт. № 63) и Куля-Ургенчѣ (черт. № 64). При взглядѣ на всѣ эти графики, бросается въ глаза отсутствіе непрерывности и одинаковости спроса на оросительную воду. Режимъ водопользованія не соотвѣтствуетъ режиму источника. Максимумъ потребления воды объясняется, главнымъ образомъ, потребностью воды и не всегда совпадаетъ съ режимомъ источника. Поэтому на первый взглядъ даже кажется, что запасы источниковъ неиспользуются во время паводковъ. Однако, это не такъ. Матеріалы для графиковъ дали наблюденія надъ хозяйствами нормального, такъ сказать, стационарнаго полеводства. Наблюдаемые хозяйства были расположены въ началѣ или срединѣ оросительной системы. Господствующее свое положеніе они использовали, какъ показываютъ графики, въ полной мѣрѣ. Они поливали поля, когда это было имъ необходимо, отнюдь не стараясь, чтобы ихъ потребление соотвѣтствовало режиму источника. Въ сущности говоря, они даже и не могли бы этого сдѣлать, такъ какъ въ предѣлахъ микросферы — одного хозяйства — не видно общаго потребления. Потребленіе воды въ каждомъ хозяйствѣ диктовалось заботами о себѣ самомъ, т. е. побужденіями явно эгоистическими. Максимумъ потребления воды во всѣхъ случаяхъ произошелъ вскорѣ послѣ прихода воды, т. е., не во время достаточности воды въ каналахъ. Поливали тогда круглыя сутки, иногда до полного изсушенія каналовъ. Такое положеніе явно было во вредъ нижележащимъ хозяйствамъ. Низовья всѣхъ системъ получали воду лишь тогда, когда расходъ источника былъ больше запроса на воду со стороны лежащихъ въ головѣ хозяйствахъ и отводахъ. Въ силу этого оросительный сезонъ внизу системъ уменьшался настолько, что онѣ могли использовать лишь воды лѣтняго паводка. Такимъ образомъ, жители маловодныхъ мѣстъ могли сѣять только просо, кунжутъ, машъ и подобныя культуры неустановившагося земледѣлія.

Ανδαλική διαμόρφωση

# Εξασφαλισμένη ζεστασία νεοάνθρα I δεσμούριου

ημέρα υψηλής θερμοκρασίας σε ανάμεικτο

εξόδου ποσότητας θερμότητας / sec.



Τετρ. № 63.

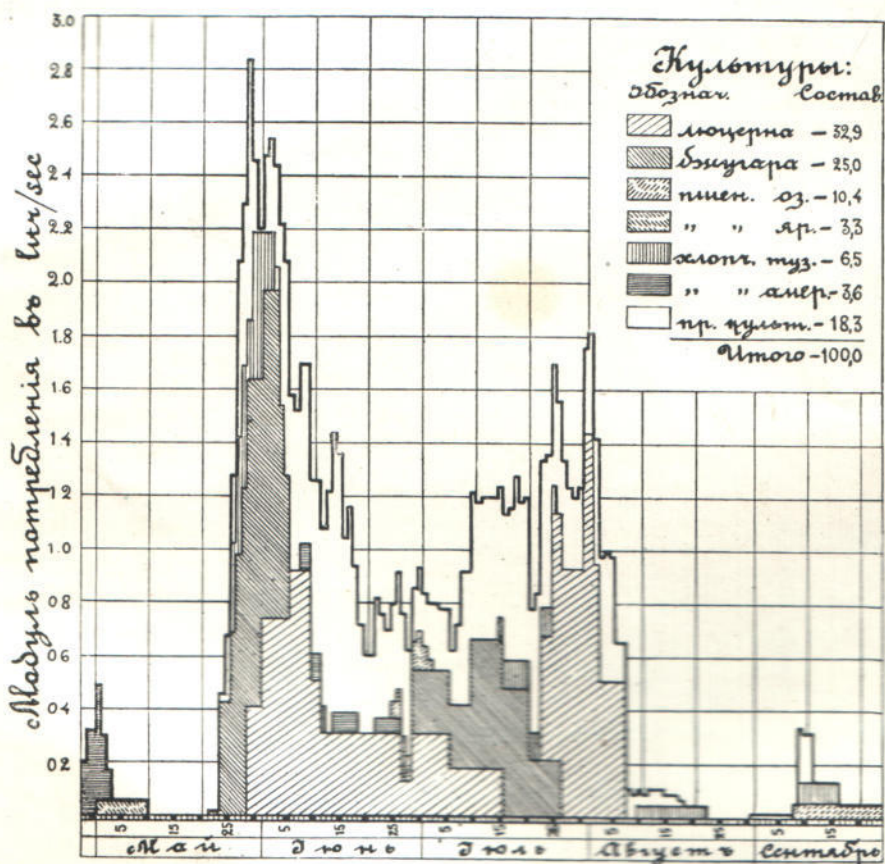
Εξασφαλισμένη ζεστασία

□	Ποσότητα θερμότητας	28.5 %
▨	— — — — —	3.2 "
▧	— — — — —	18.2 "
▩	— — — — —	15.9 "
▪	— — — — —	13.6 "
▫	— — — — —	20.1 "
□	ημέρα κλάσης	100.0 "



Ливинский уездного Агуде-Тренинкий отод

# Трасриць режимна палива десятиины при существующемъ составѣ культуры



### З а к л ю ч е н і е.

Отсюда ясно, какъ далека отъ совершенства туземная система водопользованія въ каждомъ изъ участковъ. Туземное хозяйство въ лучшихъ своихъ проявленіяхъ представляетъ собой почти образецъ совершенства, если его разсматривать внѣ зависимости отъ окружающаго района. Водопользованіе же большихъ площадей въ цѣломъ устроено плохо. Оно проектировалось не съ мыслью о планомѣрности всей системы, а случайно сложилось изъ жизни отдѣльныхъ единицъ, заботящихся лишь о собственныхъ пользахъ и нуждахъ. Отсюда ясно, какимъ путемъ должно пойти устройство новыхъ орошеній. При ихъ проектированіи, надо взять изъ существующаго все здоровое и полезное и гармонично его соединить.

*С. Кондрашевъ.*

---





51.

