ПРОВ. 1957 г.

ВЕСТНИК ИРРИГАЦИИ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ЖУРНАЛ ТУРКЕСТАНСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

№ 7—8. - 9

ОКТЯБРЬ—НОЯБРЬ 1923 Г.

БИБЛИОТЕКА
ОПЫТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСК.
Гидротехн. Института.
№ 396.
Упр. Водн. Хоз. Ср. Азии.

Издание Туркводхоза
г. Ташкент

ГИН

Деятельность Управления Водного Хозяйства за 1923 год.

(*Краткий обзор*).

Выяснение фактического состояния ирригационного хозяйства Туркестана привело правительство Туркреспублики к заключению, что быстрое восстановление ирригационных систем невозможно, что характер восстановительных работ на площади почти в 1,2 мил. десятин доступен лишь планомерному развитию в периоде ближайшего пятилетия 1923—1927 г. Намеченный в целом и частично уже выполняемый, ориентировочный план пятилетних восстановительных работ заключает в себе:

а) восстановление орошения на площади	783.251 дес.
б) улучшение систем и урегулирование водопользования на площади	2.089.981 дес.
в) новое орошение на площади	231.880 дес.
Итого	3.105.112 дес.

В конечном результате планомерных восстановительных мероприятий, таким образом, ожидается:

а) техническое улучшение ирригационной сети с понижением потребностей в натуральной повинности, и

б) увеличение орошаемой площади на 700.000 дес., сверх довоенных ее размеров в 2.4 милл. дес.

По техническому содержанию работы распадаются на:

а) ремонтно-строительные, направленные по линии быстрого, но не прочного достижения наибольшего эффекта, обеспечивающего водопользование в процессе технического улучшения сети;

б) инженерные—по переустройству и техническому улучшению ирригационной сети, выделяемые по принципу экономического значения систем или по признаку несостоятельности населения; надобность в этих работах почти безгранична;

в) инженерные—по устройству нового орошения, крайне недостаточного по масштабу, в условиях разрешения проблемы расселения и увеличения хлопководства при наличии земельного голода, властно требующего развития новых оросительных работ с привлечением к нему средств из всех возможных источников;

г) изыскания и научные исследования природных условий Туркестана в целях обеспечения целесообразности приложения технических, экономических и пр. мероприятий по поднятию ирригационного хозяйства и установлению рациональной водной политики.

Совокупность технических мероприятий по поднятию Туркестанского ирригационного хозяйства в период намечаемого пятилетия, потребует в

общей сложности около 92 мил. золотых рублей, из коих Туркреспублика может принять:

на средства натуральной повинности около	40 мил. р.
на средства местных доходов	7 мил. р.
И т о г о	47 мил. р.

Остальная сумма в размере 45 милл. руб. без ассигнований Федерации изыскана быть не может.

Количественное значение приведенных выше денежных исчислений может быть понижено путем вовлечения в расходы по восстановлению Туркестанской ирригации самого населения. Это соображение и принято во всех последующих построениях водной политики Туркестана.

В обеспечение условий, могущих способствовать успешному и целесообразному выполнению намечаемых восстановительных работ по ирригации, Туркестанским правительством предпосланы и намечаются в последующем директивы, фиксируемые водным законодательством.

Водно-правовые отношения Туркестанской ирригации, построенные в прошлом на признании, так называемого, «обычного права», регламентированы Туркестанским правительством впервые законодательным актом от 12 февраля 1921 года, отражая на себе веяния первых этапов революции; закон этот, в силу изменения в последующем экономического курса страны, фактического приложения в жизни не имел. Вторичное издание переработанного водного закона, последовавшего 1-го августа 1923 года, определенно фиксирует принадлежность вод Туркреспублики и устанавливает право на воду населения по принципу существующего пользования. Означенным законом предусматриваются в общей форме наиболее существенные моменты водной политики, в том числе вопросы натуральной повинности, водного налога, кооперирования населения по водному принципу и частные оросительные предприятия.

В последующем в дополнение и развитие к водному закону 1-го августа издаются следующие положения:

1) 14 февраля 1923 г. «О восстановлении ирригационных систем Туркреспублики».
2) 28 февраля 1923 г. «О натуральной повинности для ирригационных работ».
3) 28 февраля 1923 г. «О плате за пользование государственными сооружениями по ирригации, находящимися в ТССР».
4) 5 апреля 1923 г. «О распределении и исчислении натуральной повинности при ирригационных работах Туркреспублики».
5) 2 мая 1923 г. «О мелиоративных товариществах» и др.

Перечисленными актами исчерпываются мероприятия по развитию действующего водного закона, направленные по пути создания реальной правовой базы и внедрения в население правосознания и самообслуживания. Дальнейшее развитие водного закона, прорабатываемое особой комиссией У. В. Х., намечается в следующем направлении:

1) определение прав пользования водой населения на основе существующего;
2) установление правил об отводе свободных вод;
3) установление единообразных мер воды;
4) установление правил для рисовых посевов;
5) о преимуществах по развитию хлопковой культуры;
6) определение прав и взаимных отношений Туркреспублики и СССР по вопросу нового орошения и заселения неорошенных земель;
7) определение прав и обязанностей Центрального Водного Управления и его органов на местах и их взаимоотношений, а также последних с областными и уездными земотделами, экосо и исполкомами;
8) определение условий частичного или полного перехода некоторых систем на самооправдывание;
9) установление порядка и способа частичной или полной замены натурповинности денежной;

10) установление об'ектов и суммы обложения за пользование ирригационными сооружениями и порядка ее взыскания и установление института водной милиции;

11) кроме того, в целях практического осуществления мероприятий по привлечению населения к участию, с одной стороны, в управлении и содержании ирригационных систем, с другой—вообще, привлечение частной инициативы к делу водного строительства, необходимы:

а) организация мелиоративного фонда и установление правил и порядка пользования им населением, и

б) определение условий и порядка образования частных строительных компаний и оросительных концессий и форм участия их в оросительно-строительном деле.

Перечисленными пунктами исчерпываются ближайшие перспективные мероприятия по развитию водного законодательства Туркреспублики.

Действующие законодательные акты, помимо вопросов собственно правового значения, охватывают организационно-техническую сторону, финансовую, обще-организационную и административную.

По организационно-технической деятельности в основу намечающегося строительства по восстановлению, развитию и улучшению сети введен принцип замены примитивных туземных сооружений инженерными, самое же выполнение работ обусловлено необходимостью составления предварительных технических проектов. Способ производства работ установлен хозяйственный с допущением подрядного выполнения, со сдачею работ с торгов.

В вопросе привлечения рабочей силы на ирригационные работы допущен наем, помимо биржи труда, с последующим ее уведомлением.

По вопросам финансовой организации, в целях упрощения способа финансирования работ, во избежание громаднейших потерь на курсе, допущен вклад ирригационных средств на текущий счет Госбанка.

Уменьшение исчисленных по плану затрат и кредитных ассигнований РСФСР поставлено в зависимость от привлечения к этому делу частного капитала в форме:

а) организованного населения (мелиоративные товарищества, строительные компании и другие частно-правовые коммерческие организации), и

б) частного капитала отдельных лиц; при этом допущена возможность организации концессионных предприятий на условиях, имеющих быть детально разработанными в каждом случае особо.

Независимо от этого, намечается создание ирригационно-кредитного фонда с основным капиталом, испрашиваемым из средств РСФСР в размере трех миллионов руб.

Что касается положения о водном налоге, то таковой разработан и декретирован на основе постановления ВЦИК, однако сумма фактического обложения населения по условиям экономической истощенности незначительна (750.000 руб.) и не может покрыть ирригационных нужд местного значения по вышеприведенному исчислению пятилетних предположений.

В целях надлежащей постановки дела использования средств натуральной повинности, особым декретом предусмотрены пределы распространения натуральной повинности и допущена замена ее деньгами.

По обще-административным мероприятиям следует указать на организацию охраны водопользования и охраны ирригационных сооружений, причем в первом случае допущена, в условиях исключительной необходимости, организация водной милиции, во-вторых, к охране сооружений привлечены местные исполкомы.

Надлежит отметить далее директивы в области постановки гидротехнического образования в направлении создания контингента работников ирригации из среды местного населения.

Что касается вопросов регулирования водных взаимоотношений Туркреспублики с сопредельными странами—Персией и Афганистаном, то таковые находятся в стадии предварительного их разрешения, что в значительной мере ставит в неопределенное положение наше водопользование по Туркменской области; вопросы водораспределения с Бухарской республикой остаются также до сих пор не законченными за недостаточностью фактического материала, что заставляет отнести окончательное урегулирование водных взаимоотношений с Бухарой к началу 1926 года.

Плановые предположения строительного периода 1922—23 года начаты выполнением при незначительных средствах в январе 1923 г. Обрисовавшийся в последующем приток средств, при неналаженности аппарата Наркомфина на местах, повлек за собою задержку в снабжении работ средствами, материалами и оттянул организацию работ, осложненную в дальнейшем наступившими ранними паводками .

Отсутствие целого ряда положений, гарантирующих благоприятную обстановку работ на местах, также сначала не мало препятствовало общей организации работ, однако, несмотря на означенные затруднения, подготовка ирригационной сети к пуску в ход была проведена своевременно, и ирригационная кампания истекшего вегетационного периода проведена в некоторых областях с приращением поливной площади до 30%. Серьезные осложнения имели место в Туркменской области, где наводнение р. Теджен повлекло за собой разрушение Кара-Бендской плотины и затопление культурной площади. На Мургабе имел место катастрофический случай прорыва первой дамбы среднего Гиндукушского водохранилища, повлекший его опорожнение.

В Ферганской области силевым потоком по Чартак-саю и Гава-саю затоплено до 1.000 десятин посевов.

Незначительные посушки вследствие маловодья имели место в Джизакском уезде.

В Голодной Степи имел место прорыв левой ветки с перерывом водоснабжения на 9 суток.

По Ташкентскому уезду, вследствие сильного засорения в паводок подводящей части канала Бозсу, при спаде воды потребовалось для питания канала создавать подпор реки до 1,5 саж. Сложность работы в русле Чирчика в условиях глубины до 4 саж. поставила в тяжелые условия водоснабжение г. Ташкента.

Ниже, в обзорах деятельности отделов, приводится краткий количественный учет произведенных работ с предварительным финансовым балансом.

Административно-финансовый отдел.

До января месяца 1923 года Управление Водного Хозяйства производило незначительные работы на средства, получаемые от Хлопкома. Утверждение сметы Упрводхоза Финкомитетом при СНК Р. С. Ф. С. Р. состоялось 30 декабря 1922 года, после чего в начале января начали поступать средства из Центра. Финкомитет СНК Федерации отпустил на ирригацию 6.000.000 рублей по товарному индексу, устанавливаемому Госпланом РСФСР на 1-е число каждого месяца, при чем при установлении индекса должны были учитываться как общефедеративные, так и туркестанские цены. Последнее обстоятельство вполне гарантировало полноценность 6.000.000-го кредита, и Управление Водного Хозяйства могло свободно открывать работы в соответствии отпущенным средствам.

Но на деле полноценность кредита не оправдалась.

Следующая таблица показывает падение реальной ценности 6.000.000 рублей.

МЕСЯЦЫ	Индекс Наркомфина	Индекс Туркестана	Индекс Госплана	Отношен. индекса НКФ к Туркест.	Получено по индексу НКФ.	Получено по индексу Туркест.	Недополучено
Январь	10,00	24,30	15,79	41	150000	61733	88267
	15,79	24,30	15,79	65	1000000	650000	350000
Февраль	20,42	31,00	20,42	66	1000000	660000	340000
Март	25,00	46,90	26,17	53	1000000	530000	470000
Апрель	31,79	78,38	31,79	40	620544	248218	372326
Май	43,00	90,69	44,64	47	500000	235000	265000
Июнь	60,00	138,06	62,90	44	656510	288864	367646
Июль	90,00	192,18	97,96	47	406379	190951	215328
Август	135,00	263,38	152,24	51	333000	169830	163170
Сентябрь	215,00	430,00	275.	50	333667	166833	166834
	—	—	—	—	6000000	3201429	2798571

Таким образом, товарный рубль Наркомфина не превышает 66% туркестанского товарного рубля и стоит в среднем в Туркестане 53,3 копейки.

Вследствие этого Туркводхоз, вместо ассигнованных 6.000.000 товарных рублей, получил только 3.201.429 рублей; недополучка выражена, таким образом, суммой в 2.798.571 рубль. Кроме того, кредиты открываются Наркомфином обычно 8—12 числа каждого месяца, по индексу на 1-е число этого же месяца. Телеграфное распоряжение о выдаче их получается в Ташкенте 14—20 числа того же месяца. Выдавались же деньги Туркводхозу в конце месяца, т. к. почти всегда причитавшихся к выдаче денег у Уполнаркомфина не было, а можно было позаимствовать их только из базы, для чего требуется всякий раз разрешение Москвы.

Таким образом, ко дню фактической выдачи деньги падают еще ниже. Обесцененные вследствие несвоевременного их получения Туркводхозом, в дальнейшем деньги опять продолжают обесцениваться.

Деньги из Ташкента нужно развезти по областям, а области развозят по уездам. По туркестанским же расстояниям и путям сообщения для этого требуется от 15 дней в ближайшие места и до 2 месяцев в отдаленные, как Семиречье и Аму-Дарьинская область. Сначала Уполнаркомфин деньги на ирригацию развозил своими средствами, но с апреля месяца разрешено было Туркводхозу развозить своими артельщиками. Это значительно ускорило доставку средств на места работ. Но, вобщем, средства доставлялись таким образом, что, напр., январские получались на месте в феврале, февральские в марте и т. д. с опозданием не менее, чем на месяц (в действительности, среднее опоздание не менее $1^1/_2$ месяца). Если принять даже месячное опоздание, и тогда Туркводхоз реально получал следующие суммы:

МЕСЯЦЫ	Индекс НКФ на 1 число	Сумма, ассигнованная НКФ по его инд. в тов.р.	Индекс Туркестана в след. месяце	Сумма, получ. Водхозом по туркестанск. индексу	Сумма, недополученная Турквводхозом	Стоим. в Туркестане Наркомфин. рубля в копейках
Январь	15,79	1500000	31,00	586500	563500	51
Февраль	20,42	1000000	46,90	430000	570000	43
Март	25,00	1000000	78,38	320000	680000	32
Апрель	31,79	620544	90,69	271190	403354	35
Май	43,00	500000	138,07	155000	345000	31
Июнь	60,00	656510	192,18	203518	452992	31
Июль	90,00	406279	263,38	142198	264081	35
Август	135,00	333000	430,00	103230	229770	31
Сентябрь	215,00	333667	943,00	76742	256926	23
За 9 месяцев	—	6000000	—	2234378	3765622	37

Каждый полученный Турквводхозом наркомфинский товарный рубль в среднем стоил на месте работ в Туркестане не более 37 коп. по товарному исчислению.

В золотом исчислении, не принимая во внимание разницы в индексах между Центром и Туркестаном, по курсу дня фактического получения кредитов в Ташкенте получено на 1-е октября 4 604.430 рублей.

Указанная сумма вместе с полученными по тек. счету $^{0}/_{0}$ 5.925 р. 15 к., а всего 4.610.355 р. 45 к. распределена следующим образом:

Выдано Сыр-Дарьинскому Облводхозу по 1 октября		422.097 — 17
,, Самаркандскому		420.780 — 88
,, Ферганскому		606.717 — 29
,, Туркменскому		164.298 — 37
,, Аму-Дарьинскому		38.707 — 28
,, Джетысуйскому		80.745 — 18
,, Голодно-Степской оросит. системе		371.739 — —
,, Байрам-Алийской		122.139 — 55
,, Изыскан. в Зеравшан. долине Самарканд. обл. (Упразер).		55.338 — 61
,, Чуйской оросит. сист. Джетысуйской обл.		26.787 — 91
,, Караспанской орос. сист.		52.920 — 56
,, Изыск. в Чирчик-Ангрен. басс. Ташкентск. у.		67.532 — 19
Заготовлено материалов и инвентаря на		282.155 — 16
Выдано авансов на те же заготовки на		193.785 — —
Выдано ссуд разным учреждениям (Сельгосссклад, этномолог. ст. и др.)		41.314 — 99
Числится долга за Уполреализации, Туркпредставительством, Семиреченским, Наркомземом и др. учреждениями		654.755 — 13
Научные части и бюро (отсчитан. суммы)		113.639 — 91
Выдано им же авансом на производство работ		258.763 — 07
От считанные суммы по поставкам и ремонтам по Караспанской Голодно-Степск. и Байрам-Алийской оросительной системе		21.018 — 47
Отсчитанные расходы Центр. Управления израсходованы по след. §§:		
1. Зарплата	146401.58	
2. Хозяйствен. расх.	13335.46	
3. Отопление	677.75	
4. Почтово-телегр.	4226.06	
5. Путевые и суточные	25549.80	
6. Транспортн. расх.	1301.47	
7. Ремонт зданий	679.04	
8. Организация и созыв с'ездов	452.09	
9. Оплата научн. и др. спец. раб	777.05	
10. Социальное страхование	7408.13	
11. Расходы, произведенные НКЗ не не разнесенные по вышеуказанным §§	32574.27	
		233.382 — 70
Выдано авансов по Центральному Управлению		113.427 — 91
Оставалось наличными и ценными бумагами в кассе, в пути и текущих счетах		162.177 — —
Убыток на курсе со дня фактического получения до дня раздачи		106.132 — 12
А всего		4.610.355 — 45

Инвентаризация имущества УВХ. В целях приведения в известность имущества Водного Хозяйства по всей Туркреспублике и определения ее фактической стоимости в золотых рублях, в текущем году по всем органам Водного Хозяйства было приступлено к учету имущества и его оценке.

По имеющимся неполным сведениям, стоимость инвентаря, материалов и сооружений (учтено приблизительно 2/3 общего количества) выражается в сумме . . . . . 11.539.663 р. 56 к. зол.

Кроме того, стоимость имущества Чуйской организации составляет около . . . . . 4.000.000 руб. зол.

Структурные формы УВХ и штаты. До апреля месяца Упрводхоз являлся нераздельной составной частью Наркомзема. Штат его в это время состоял из 261 чел., которые по квалификации делились на следующие категории:

инженеров и др. спец. высш. квалификации	30
техников	112
арык-аксакалов	35
остального персонала	84
кроме этого, на операц. средствах содержалось временно служащих и рабочих	72
на местных средствах	609
из них арык-аксакалов	550

В начале апреля месяца с согласия ТЭС'а Управление Водного Хозяйства выделяется из состава Н. К. З. в главк, оставаясь в то же время при Н. К. З.

Это организационное изменение УВХ заставило значительно усилить и личный свой состав. Последний особенно увеличивается в связи с получением средств и с развертыванием работ (арык-аксакалы переведены на содержание госсредств). К концу апреля общее количество штатного состава, содержащегося на средства Водхоза, доведено до 1069 чел. по республике. Это количество состояло по 15/IX, после чего было произведено сокращение, в среднем, на 10%. 1069 чел. штатного состава по своей квалификации разделяются на следующие категории:

инженеров и др. спец. высш. квалификации	99
техников	195
арык-аксакалов	319
сторожей плотин и регуляторов и водных об'ездч. и милиции	58
административно-счетного и др. персонала	398

Кроме указанного штатного состава, на производстве самих работ и при научных исследованиях состояло на операционных средствах временного и сезонного персонала около 350 чел., которые в связи с окончанием работ увольнялись со службы.

Обще-административная деятельность УВХ. Деятельность административного отдела УВХ за истекший год выразилась, кроме вышеуказанного учета имущества Водного Хозяйства, в проведении организационных форм УВХ, в построении его аппарата и в текущей работе по составлению и рассылке всевозможных циркуляров и распоряжений как УВХ, так и высших органов республики, а также в наблюдении за выполнением заданий подведомственными УВХ учреждениями и отделами.

Технический совет и междуведомственная комиссия по водному законодательству.

Технический Совет при Управлении Водного Хозяйства функционирует с начала организации Водхоза, т. е., с 1918 года. В основе деятельности Техсовета лежит рассмотрение проектов, смет и отдельных вопросов, возникающих в процессе деятельности У. В. Х.

За период с января по октябрь 1923 года Техсоветом заслушано и рассмотрено в 88 заседаниях 128 докладов по различным проектным предположениям, в том числе, проектные предположения Туркомтекстроя и Ташгострама по устройству гидроэлектрических станций на арыках Зах и Бозсу, и орошению территории текстильной фабрики из арыка Зах.

Разработка законодательных предположений по Водному Хозяйству производится Особой Междуведомственной Комиссией при УВХ.

Работы ведутся по следующей схеме:

I. гл. Общие положения.
II. гл. Органы УВХ: а) центральные, б) местные.
III. гл. Определение прав пользования водой.
IV. гл. Отвод свободной воды и вывод подземных вод.
V. гл. Отвод земли под ирригационные сооружения.
VI. гл. Натуральная и денежные повинности Водхоза.
VII. гл. Мелиоративный Фонд и Мелиоративные т-ва.
VIII. гл. Водные т-ва, строительные компании и концессии.
IX. гл. Водная охрана и водно-уголовные нормы.

Комиссией окончательно разработано 7 глав Водного Закона (I—VII). Осталось разработать последние 2 гл. Вод. Закона, каковые будут закончены в течение ближайшего месяца.

Отдел специального снабжения.

Обследовав состояние Туркестанского рынка и учтя всю тяжесть создавшихся для него неблагоприятных условий за отдаленностью производственных центров, Отдел Снабжения У. В. Х. поставил задачей произвести заготовки материалов путем закупок своими силами и средствами непосредственно на месте производства, минуя посреднические предложения.

В период с февраля по май, в целях срочного и неотложного удовлетворения требований начавшихся строительных работ, отдел снабжения принужден был использовать местный рынок, выполняя закупки, преимущественно, чрез Госорганы.

С утверждением же полной программы заготовок, Отдел Снабжения приступил к заготовкам на местах производств, для каковой цели на Урал и в Южный район России были командированы специальные агенты.

В нижеследующей таблице приводятся цифровые данные о произведенных за операционный год главнейших заготовках:

№№ по порядку	НАИМЕНОВАНИЕ	Количество	№№ по порядку	НАИМЕНОВАНИЕ	Количество
1	Цемент	105500 п.	11	Стекло окон.	78 ящ.
2	Железо сортовое	12790 ,,	12	Порох.	235 п.
3	,, кровельн.	980 ,,	13	Капсули.	4000 шт.
4	Проволока	9667 ,,	14	Известь.	4553 п.
5	Гвозди от 3 до 7"	1449 ,,	15	Ганч.	1520 ,,
6	Олифа.	345 ,,	16	Кирпич жжен.	5875 шт.
7	Краска	359 ,,	17	Бревна разн.	15031 ,,
8	Смола	530 ,,	18	Доски ,,	16117 ,,
9	Вар.	225 ,,	19	Нефть	14200 пуд.
10	Веревка	215 ,,			

Опыт заготовительной операции подтвердил преимущества производства заготовок собственными силами по сравнению с системой закупок заказов через посреднические аппараты как частные, так и государственные.

Ведомость расходов материалов (фабрично-заводского производства) с 1/X—1922 по 1/X—1923 г. приведена ниже.

№№ по порядку	Материала \ Области	Сыр-Дар. область	Самарканд.	Ферганск.	Туркменск.	Голодно-Степ. ор. сист.	Байрам-Алийск. ор. сист.	Пр. работ Караспан. канала	Ак-Кавак. оп. орос. станция	Всего	Остаток на 1-е октября
1	Доски сосн. шт.	3545	1225	297	395	5502	741	169	1434	13308	2809 шт.
2	Бревна сосн. шт.	1549	2518	2270	590	1854	693	—	600	10074	4957 ,,
3	Железо сортовое п.	1128	304	2249	75	70	407	57	—	4290	8500 пуд.
4	,, кровельн. п.	118	—	300	—	—	32	220	—	670	310 ,,
5	Проволока жел. п.	1016	843	1048	—	376	194	—	—	3477	6190 ,,
6	Гвозди пров. п.	190	183	166	—	159	—	16	15	729	720 ,,
7	Порох п.	33	82	60	—	—	—	—	—	175	60 ,,
8	Капсули шт.	4000	—	—	—	—	—	—	—	4000	—
9	Краски разн. п.	9	—	36	—	51	76	—	24	196	163 ,,
10	Стекло окон. ящ.	2	2	—	—	13	15	—	15	47	31 ящ.
11	Веревка п.	67	—	—	—	31	—	—	11	109	106 пуд.
12	Олифа п.	7	—	39	—	89	45	6	56	242	103 ,,
13	Цемент п.	16799	11000	22982	5000	—	—	15673	6546	78000	27.500 ,,
14	Известь п.	25	—	—	—	2467	—	—	2054	4546	7 ,,
15	Ганч п.	20	—	—	—	246	—	—	1250	1516	4 ,,
16	Смолы п.	—	—	—	—	—	30	—	—	30	500 ,,
17	Вар п.	—	—	—	—	—	25	—	—	25	200 ,,
18	Кирпич шт.	—	—	—	—	—	—	—	5875	5875	—
19	Нефть п.	—	—	—	—	14000	—	—	—	14000	200 ,,

Отдел изысканий и строительства.

Работа Отдела Изысканий и Строительства в отчетном году не совсем отвечает его названию. Если действительно некоторые, более крупные, изыскания сосредоточены в этом Отделе, то «строительства» по существу Отдел не производил, а лишь руководил как эксплоатацией, так и ремонтом на, так называемых, «инженерных» оросительных системах. Этим термином в отличие от систем туземных, коими ведает Отдел Эксплоатации, называют те немногие системы Туркестана, которые построены, или начаты постройкой, с применением современных технических знаний. Из таких систем Отдел Изысканий и Строительства в этом году обслуживал следующие системы: в Сыр-Дарьинской области—Голодно-Степскую и Караспанскую, в

Туркменской области—Байрам-Алийскую, в Джетысуйской области —Чуйскую. Изыскания, проходившие под руководством Отдела, производились в Чирчик-Ангренском районе, в Чардаринской и Дальверзинской степях Сыр-Дарьинской области и по реке Зеравшану в Самаркандской области.

В первоначальном плане работ 1923 года изыскания были сильно урезаны и поставлены в план в нынешнем об'еме лишь после Ирригационного Совещания при ТЭС'е, бывшем в марте месяце. Различные обстоятельства не позволили тотчас же развить работы,тем более, что в связи с реорганизацией Управления Водного Хозяйства самый Отдел Изысканий и Строительства был сформирован лишь в мае.

Чирчик-Ангренские изыскания. Наиболее крупными изысканиями этого года являются изыскания в Чирчик-Ангренском районе, для производства коих Отделом в конце мая была организована специальная Партия.

Основной целью этих изысканий является составление проекта переустройства существующих туземных оросительных систем р. Чирчик с целью обеспечения надежного поступления в них воды, урегулирования водопользования и увеличения площади орошения как за счет перелогов, так и дополнительным питанием рек Ангрена и Келеса.

Вопрос этот давно назревший, но сложный, и для его решения предлагалось уже несколько схем; однако, Управление Водного Хозяйства до сих пор не располагало достаточным материалом для составления окончательного проекта.

Изыскания этого года производились по схеме, одобренной Техническим Советом Управления Водного Хозяйства, основной идеей которой являлось наибольшее использование имеющейся туземной сети с постройкой постоянной плотины и головных сооружений право и левобережных каналов в районе нынешней головы Бозсу.

Для выполнения этой задачи были поставлены следующие работы:
1) С'емка существующих арыков Бозсу и Карасу с поймой реки Чирчик у их голов.
2) Трассировка питательных ветвей в реки Ангрен и Келес.
3) С'емка земель существующего орошения в низовьях реки Келес.
4) С'емка некоторых второстепенных арыков правобережной системы.
5) Рекогносцировочные гидрогеологические исследования и подробные буровые под будущими сооружениями.

Перечисленные работы к 1-му октября находятся в следующем состоянии.

1) С'емка арыков Бозсу и Карасу в их верхних и средних частях закончена, остается еще низовая часть,(пойма р. Чирчика у места предполагаемого сооружения засната).

2) Трассировка питательной ветви в р. Келес закончена и составлен предварительный проект; трассировка ангренской соединительной ветви заканчивается.

3) Топографическая с'емка низовьев р. Келес производится по договору Военно-Топографическим Отделом в масштабе 250 сж. в дюйме с горизонталями через 1 саж.; выполнено около половины работ.

4) С'емка второстепенных арыков Салар, Анхор, Джун закончена.

5) Общие гидрогеологические работы выполнены сверх задания; подробное бурение под сооружении на 40%.

По ходу работ можно думать, что все основные полевые работы будут закончены этой осенью, а зимой составлен и рассмотрен в Техническом совете проект и другие возможные варианты переустройства Чирчикской системы.

Чардаринские изыскания. Чирчик-Ангренской Изыскательной Партии было предложено, на основании того же Совещания при ТЭС'е, кроме основной задачи, произвести рекогносцировочные и почвенные обследования в Чардаринской степи. Цель этих работ—выяснить возможность орошения, количество и качество пригодных для орошения земель в этой совершенно неисследованной степи. Выяснение этого вопроса представлялось перво-

очередным, во-первых, потому, что в ближайшие же годы необходимо окончательно разрешить проблему полного использования свободных запасов воды в р. Сыр-Дарье, а во-вторых, потому, что один из проектов борьбы с паводками на р. Сыр-Дарье предусматривал устройство плотины в верхней части Чардаринской степи и Управлению Водного Хозяйства предстоит ответить на вопрос о возможности комбинированного использования этой плотины (для сброса паводка и для орошения).

Для выполнения поставленных Отделом задач в Чардаринскую степь в июне с.г. было направлено два отряда: один для инструментальной с'емки, при чем намечено было пройти угломерной с'емкой с двойной нивелировкой базу в 100 вер. длиною с поперечниками от 10 до 30 верст через каждые 5 верст; эта работа в поле уже выполнена; другой отряд произвел почвенно-ботанические обследования Чардаринской степи на площади 150.000 дес.: полевые работы и этого отряда закончены.

В цифрах работа Чирчик-Ангренской Партии за 4 месяца ее существования может быть охарактеризована следующей таблицей.

НАИМЕНОВАНИЕ РАБОТ	Предположено по смете 23 г.	Исполнено на 1 октября
Общие обследования, рекогносцировка и геологические дес.	250000	1172250
С'емка и нивелировка теодолитными ходами дес.	100000	120150
Топографическая с'емка в масш. 250 с. в 1 дюйме с горизонт. через 1 саж. дес	250000	113570
Детальная с'емка под сооружения дес.	2450	850
С'емка существующих и трассировка новых каналов с поперечниками верст	1270	875
Промеры живых сечений штук	1500	757
Почвенно-ботанические обследования дес.	100000	261600
Бурение скважин и шурфовка саж.	100	43,2
Постановка реперов шт.	500	122

По предварительной смете предположено было ассигновать на эти работы до 180.000 руб. золотом, однако, финансовые затруднения последних месяцев заставили значительно сократить отпуск денег на изыскания, что, конечно, не могло не отразиться на успехе работ. Исполненные Чирчик-Ангренской Партией работы стоили 75.375 золотых рублей. Из этой суммы до 80% падает на операционные, 15% — канцелярские, чертежные и проч. оборудования, 5%—содержание личного состава с раз'ездами.

Дальверзинская степь. Изыскания в Дальверзинской степи представляют собой продолжение работ 1919—20 г.г.

Цель изысканий—составление проекта самотечного орошения Дальверзинской степи, одного из лучших хлопковых районов Туркестана. Общая площадь земель вполне пригодных для орошения самотеком до 35.000 дес., из них ныне орошается от 3.000—5.000 дес. каналом, имеющим значительную площадь командования, но очень несовершенную в техническом отношении головную часть. Между тем оросить значительно большую площадь сравнительно нетрудно даже без затрат со стороны республики, так как местное население охотно примет участие в этих работах.

В план изысканий 1923 года включено:

1) Окончание триангуляции со связкой ее для контроля с триангуляционной сетью Военно-Топографического Отдела.

2) Подробная с'емка остальной части Дальверзинской степи на площади 25.000 дес. в масшт. 100 саж. в сотой сажени.

3) С'емка головной части канала для детальной перепроектировки существующей головной части.

За отчетный год выполнено: триангуляция почти закончена (на 80%); подробная с'емка произведена на площади 17.600 дес.; к с'емке головной части не приступлено.

Задержка в окончании этой, сравнительно небольшой, работы об'ясняется поздним приступом к работам в (конце июля) и денежными затруднениями последнего месяца, не позволявшими развернуть работу как должно.

По смете предполагалось ассигновать на эту работу 40.000 руб. золотом, в действительности отпущено 11.000 золотых рублей, т. е. 27.5%.

Зеравшанские изыскания. Изыскания нынешнего года в долине р. Зеравшан есть продолжение работ, которые ведутся уже давно, хотя в последние годы цель этих изысканий несколько сужена.

Цель этих последних—переустройство туземных систем орошения долины без урегулирования стока реки, как это предусматривалось вначале.

Вопрос переустройства орошения в долине Зеравшана, пожалуй, еще более острый, чем в долине Чирчика, так как последний менее использован для оросительных целей. Попытки такого переустройства, без составления предварительного общего плана, основанного на исчерпывающих изысканиях, уже делались и, к сожалению, привели к печальным результатам. Этот факт еще более оттеняет необходимость производства изысканий.

Намеченные планом работ 1923 года изыскания не исчерпывают задания до-конца: часть изысканий перенесена на 1924 год, однако, работы 23 года должны дать весь материал для решения головной проблемы в наиболее важном ирригационном узле долины—Рават-Ходжинском.

В план 1923 года включено:

1) Изыскания в местности «Рават-Ходжа» на площади 10.000 дес. с вертикально-горизонтальной с'емкой, с'емкой существующих арыков и трассировкой новых каналов.

2) Рекогносцировочные изыскания по острову Миянкаль на площади 1000 кв. верст в целях освещения района в ирригационной степи.

3) Изыскания по арыку Нарпай с вертикально-горизонтальной с'емкой и замером живых сечений в целях устройства постоянных головных сооружений на Нарпае и выпусках из него.

Первая из этих работ в настоящее время выполнена на 35%, при чем левый берег заснят полностью, вторая закончена на 45%, а третья закончена уже в сентябре.

В цифрах работа выражается следующими величинами:

1) Магистральных ходов и нивелировки верст	700
2) Вертикально-горизонтальной с'емки дес.	8.000
3) Шурфования шт.	9
4) Подробная с'емка местности под сооружения в масшт. 25 с. дес.	120

Стоимость работ выражается следующей таблицей:

НАЗВАНИЕ РАБОТ	Ассигновано по смете	Фактически переведено
	Золотом	
1. С'емка Зеравшана в районе Рават-Ходжа . .	40268	14800
2. Рекогносцировочные изыскания по острову Миянкаль	8746	3500
3. С'емка по Нарпаю	5654	300
4. Личный состав, хозяйственные расходы и общие.	17064	11300
Итого	71732	29900

Голодно-Степская оросительная система. Работы в Голодно-Степской оросительной системе после официального прекращения постройки (с 1916 г.) все время носят двойственный характер. С одной стороны, чисто—эксплоатационные, как-то: очистка каналов от зарления, ремонт сооружений и зданий и т. п., с другой стороны—характер переустройства и достройки, так как Голодно-Степская оросительная система, незаконченная и едва начавшаяся заселяться, хаотично и спешно продолжала заселяться в течение первых лет революции, при чем процесс этот не остановился и сейчас. Отсюда в сметы Голодно-Степской оросительной системы ежегодно входили работы по постройке новой оросительной и водосборной сети, по достройке каналов, по подсыпке дамб. Да, и самые расходы по эксплоатации в виду разбросанности населения и его состава, санитарных условий и анархии в водопользовании были сравнительно велики. Значительность денежных затрат республики на эту систему по сравнению с другими ирригационными системами вызывает очень часто недоумения даже среди специалистов. Но не надо забывать, что орошаемая площадь в Голодной Степи беспрерывно увеличивается и что это бессистемное расширение системы под напором «жизни» ,без сомнения, обходится дороже плановых работ. Тяжелое положение, переживаемое под влиянием всех этих обстоятельств системой, и ежегодные добавочные ассигнования на достройку, несомненно, будут ликвидированы, когда осуществится проект полного орошения северной части Голодной Степи и вся она будет плотно заселена.

В план работ 1923 года были внесены следующие работы:

1. а) Очистка от зарления магистральных каналов (левой, правой и Малекской ветвей); работа эта была выполнена полностью, при чем особенно значительно оказалось зарление правой и Малекской ветвей, так как они работали неполным сечением.

б) Подсыпка дамб левой ветви перед сооружением 43-й версты, вызванная необходимостью добавочного пропуска воды на левой ветви; работа выполнена полностью.

в) Окончание Сардобинского водосбора; работы приостановлены в мае месяце за недостатком кредитов.

2. Срезка камыша в русле каналов (главным образом по правой ветви) с целью очистки живого сечения, работа исполнена.

3. Ремонт искусственных сооружений как бетонных, так и деревянных выполнен согласно плана, при чем особенно крупными были:

а) постройка нового деревянного головного сооружения на канале Николай, взамен снесенного паводком 1921 года;

б) перестройка деревянного перегораживающего сооружения на 43-й версте левой ветви;

в) ремонт левого крыла бетонного Шур-Узякского сброса, размытого летом 1922 г.

4. Ремонт гражданских сооружений. В виду отсутствия такового за последние годы из 80 зданий отремонтировано 56. Некоторые из линейных построек перестроены с фундамента.

5. Ремонт телефонной сети. Исполнено. Предполагавшееся сметой некоторое переустройство сети отложено за сокращением кредита.

6. Санитарные мероприятия заключались в выкосе и выжиге камыша и нефтевании поселков Мирзачульска и Сыр-Дарьинского. Эти работы, в сравнительно крупном масштабе, проведены впервые и, поскольку можно судить до представления отчета санитарно-врачебной службы, дали чрезвычайно благоприятные результаты в смысле уменьшения малярии.

Кроме плановых работ в августе сего года по постановлению Турцика в Голодной Степи начаты работы по орошению 9.000 дес. (Из них до 2.500 дес. орошается уже кустарными приемами) в целях землеустройства киргиз Ирджарской волости. Работа эта давно назревшая, была начата еще в 1920 году, но за отсутствием средств прекращена тогда же. К октябрю канал прорыт на 10 верст с кубатурой до 8.000 саж. Число рабочих до 600 человек.

Количество произведенных работ в Голодно-Степской оросительной системе, и их стоимость, может быть охарактеризована следующей таблицей.

№ №	НАИМЕНОВАНИЕ РАБОТ	Количество	Стоимость в золотых рублях
1	Земляные работы (чистка магистр. канала и подсыпка дамб) куб. саж.	30126,30	145200
2	Крупный ремонт и переустройство искусств. сооружений штук.	9	
	Мелкий ремонт искусственных сооружений штук.	81	78200
	Ремонт механизмов штук	83	
3	Капитальный ремонт гражданских сооружений зданий	56	19600
4	Капитальный ремонт телефонной сети пров. верст.	405	3800
5	Санитарные мероприятия:		
	а) нефтевание кв. с.	565165	
	б) выкоска камыша кв. с.	96898	13200
	в) выкорчевка корней шт.	3350	
6	Срезка камыша кв. с.	380552,27	21400
7	Эксплоатационные расходы	—	41400
	Итого		322800

В 1923 году в Голодной Степи орошается 48.000 дес., вместо 31.600 дес., орошавшихся в прошлом году. Такое значительное увеличение площади орошения (50%) об'ясняется отчасти разрешением сдачи земли в аренду на каковую находится большое число желающих.

Байрам-Алийская оросительная система. В Байрам-Алийской системе, помимо обычных эксплоатационных работ (очистка от заростания и заиления магистральных каналов, мелкий ремонт искусственных и гражданских сооружений) в план работ 1923 года было включено несколько работ, имеющих характер серьезного ремонта: это ремонт 2-й плотины Султан-Ябского регулятора, Бассиевской дамбы, замена разрушающейся облицовки Иолатанской плотины и принятие мер против опасных явлений у Гиндукушской плотины, состоявших в том, что, после прихода майского паводка, был обнаружен значительный подмыв понурной части плотины. На этой же плотине намечалась замена части железных ферм Поаре новыми, чего еще не делалось со времени постройки плотины (конец XIX века).

Большинство намеченных планом работ выполнено до октября, за исключением ремонта Гиндукушской плотины и заделки прорыва среднего водохранилища, которые возможно было начать лишь после отвода р. Мургаба, а потому эти работы отнесены на кредит 1924 года.

Количество работ по отдельным категориям следующее:

НАЗВАНИЕ РАБОТ	Количество	Стоимость в золотых рублях
Земляные работы куб. с.	455	1502
Ремонт искусственных сооружений	15	6838
Ремонт Гиндукушской пл. (понур. риберма, фермы)	—	12461
Гражданские сооружения зданий.	10	2865
Телефонная сеть вер.	18	1740
Содержание операционного штата, сверхурочные и проч.	—	53755
Штатный личный состав и хозяйств. расходы.	—	13234
Итого	—	92395

Орошалось в этом году в Байрам-Алийской системе 24.000 десятины.

Караспанская оросительная система. Основной работой этой системы в настоящем году являлось возобновление барража на р. Арысь, разрушенного паводками 1920—21 г.г. $^4/_5$ всех кредитов на систему ассигновано именно на эту работу. Перемычку для отвода реки можно было построить лишь после паводка в июне, а к бетонным работам удалось приступить лишь после оборудования водоотлива в августе. В настоящее время работы идут к концу, и в ноябре, вероятно, плотина будет совсем закончена. Работы по постройке плотины, благодаря хозяйственной заготовке материалов и экономии на транспорте, обошлись на 50% дешевле сметы.

Помимо обычного эксплоатационного ремонта каналов, сооружений и зданий, постройки мостов и т. п. сооружений, в системе производились общие с'емки как в целях составления ирригационной карты, так и для составления проекта по расширению орошения (Старый Караспан). С'емкой захвачены также и 300 дес. земли, арендованных было в этом году Семиреч-дором, но уже переданных коренному населению. Эта с'емка даст возможность разбить на этой площади правильную оросительную и водосборную сеть. Из мелких работ надо отметить устройство телефона от головного сооружения до Бадамского акведука.

Количество работ выражается следующей таблицей:

НАЗВАНИЕ РАБОТ	Количество работ	
	По проекту	Исполнено к 1 октября
Земляные работы кб. с.	2107	2000
Шпунтовые работы пог. с.	57	57
Бетонные работы кб. с.	81	30
Устройство телефонной линии верст	19	15
Устройство грунтовых дорог верст	10	6
С'емки (мензульной и угломерной) дес.	6350	5850
Трассировка каналов верст	115	35
Стоимость работ зол. руб.	100200	52954

Орошалось в 1923 году 3.400 дес.; из них 700 дес. орошено в этом году впервые.

Чуйская оросительная система. Управление работ по постройке орошения в долине реки Чу в 1923 году так же, как и в последние годы находится в состоянии анабиоза. Кроме технической охраны весьма ценного строительного имущества, в этом году происходили работы лишь на Краснореченском участке. Цель этих работ – орошение новых земель в районе командования уже построенного канала. Работы производились на ссуду (7.000 золотых рублей), подлежащую возврату населением из урожая будущих лет.

На Краснореченском участке за строительный сезон май—июнь произведены следующие работы:

земляных работ	4067 кб. с.
расчистки канала	2700 п. с.
Построено временных деревянных сооружений:	
регуляторов	3
перепадов	3
труб	11
мостов	7

Вновь орошено 2,500 дес. и обеспечено орошением до 2,000 дес.
Общая сумма расходов Республики на эти работы и технику орошения 18.220 руб.

Отдел эксплоатации.

Отделом Эксплоатации при посредстве Областных и Окружных Учреждений Водхоза выполнялись, главным образом, ремонтно-восстановительные работы по каналам и сооружениям на них. Работы велись в большинстве случаев хозяйственным способом. Из общего количества около 150 отдельных работ (без отдела изыскательно-строительного), по сведениям на 1-е сентября закончены целиком 73 работы. Остальные частью накануне окончания, частью выполнены наполовину или менее их проектной емкости.

Ниже приводится перечень работ с обозначением состояния: выполнены, (закончены) выполняются (накануне окончания) и начаты выполнением.

1. Работы, исполненные за средства Р. С. Ф. С. Р.

Сыр-Дарьинский Областной Отдел: Туркестанский Округ. Произведены мелкие изыскательные работы по запросам населения. На ар. Кутыр-Булак устроен бетонный вододелитель. Закончено устройство кирпичного вододелителя на ар. ар. Казна, Дарбаза, Янги, Шахар. Производятся изыскательные работы по проведению ар. Кандоз.

Ак-Мечетский Округ. Закончены изыскания для орошения Перовских земель. Выполнены изыскания по запросам населения. Построена плотина на ар. Чийли в ур. Конертка и произведена очистка старого русла Чийли, питающего водохранилище Ак-Туган.

Казалинский Округ. Построен шлюз по Ново-Казалинскому каналу. Закончены изыскания, в целях проведения нового канала для орошения земель аула № 4. Закончены изыскания Баскарпинского канала и канала Урдарел около Сары-Узяка для орошения 1.200 дес. Выполнены изыскания по проведению нового канала Джысалы для орошения 11.500 дес.

Аулиэ-Атинский Округ. Произведены укрепительные работы сплайной дамбы на левом берегу р. Таласа и ряд других работ в целях защиты гор. Аулиэ-Ата от наводнения. Укреплены водосливные части железо-бетонных плотин Натальевского канала, Любимовского канала и Юрьевского. Производится постройка оросительного канала из р. Талас для орошения земель аулов 3, 4, 5 и 10 Агачской волости. Устроены сплайные дамбы по р.

Самаркандский Областной Отдел: Самаркандский Округ. Начато переустройство головного сооружения ар. Шаудар. Производится ремонт водосброса на ар. Богишамаль. Ведется постройка каменной береговой стенки ниже водосброса Талигулян и каменной наброски ниже сливного пола. Производится постройка деревянного водосброса-регулятора на ар. Тюя-Тартар. Начата постройка дома для сторожа в гол. ар. Даргом. Закончен ремонт существующего регулятора на Пай-Арыке и производится исправление и переустройство 34 шт. вододелителей. Выполнен капитальный ремонт регулятора Ак-Кара-Дарья с разборкой 50% старых ряжей; там же построена каменная из сухой кладки дамба с полузапрудами для предупреждения прорыва Кара-Дарьи в Ак-Дарью и сделана водоотбойная шпора у места прорыва Ак-Кара-Дарьинской дамбы. Начата разборка железных частей среднего разрушенного пролета Рават-Ходжинского вододелителя. Произведена постановка столбов и проведена телефонная линия для связи с Самаркандом гидрометрических постов и линейных служащих. Производятся изыскания для составления проекта, переустройства системы ар. Нарпай. Построены трубы для Миankоу. Построен водосброс на Иски-Тюя-Тартаре и производятся технические изыскания на предмет уширения этого канала со снятием поперечных профилей. Построен вододелитель на канале Уинджи (р. Ходжа-Бакырган). Построен для сторожа дом на Талигуляне и пр.

Ходжентский Округ. Строятся водосбросы на арыках: Чарсу, Минг-баши, Янги, Анхор, Джон-Чукур и исправляются захватные дамбы арыков-Румол, Костакоз, Анхор, Янги и др. Производится исправление кяризных окон и ремонт кяризов; Янги-Имасар, Шухак, Катьма, Амин-Катмаган, производится очистка арыков: Каляхан, Куркат и проводка обводных каналов на арыках: Казы и Уинджи. Проводится новый кяриз в местности Янги-Исписар. Закончена постройка бетонного вододелителя на ар. Уинджи. Исправляются дамбы и ремонт жолоба на ар. Кастакоз, и ведется расчистка оросительной сети и прокопка отводных русел каналов, посадка тала по арыкам и пр. Заканчивается устройство жолоба при впадении арыка Гаюги в старое русло и устройство дамб в Нарпайском участке, Насыр-Абадском, Ходжа-Арыкском, Янги-Кентском и проч.

Катта-Курганский Округ. Закончена постройка деревянного водосброса с прокопкой русла на ар. Нарпай, взамен разрушенного бетонного сооружения и начаты изыскания для составления проекта переустройства всей системы и устройства постоянной головы; закончен ремонт водопровода на овчарне в 7-ми верст. от г. Катта-Кургана.

Количество исполненных работ по Самарк. области.

Наименование работ	Колич.	Израсходовано материалов	Количество
Земляных работ кб. с.	4045	Бревен шт.	20233,00
„ „ „ „	18	Жердей „	1909,00
Каменно-хворост. кл. кб. с.	2550	Досок „	5625,00
Тяжело-фашин. „ „	12	Кольев „	12908,00
Хворост.-землян. кб. с.	—	Хворосту кб. с.	1572,00
Деревян. раб. „ „	50	Соломы кб. с.	519,00
Мощения кв. с.	—	Камышу кб. с.	54,00
Настилка мостов кв. с.	14	Камня кб. с.	2179,00
		Песку кб. с.	1020,00
		Кирпича жженого шт.	25600,00
		Железа пуд.	695,00

Наименование работ	Колич.	Израсходовано материалов	Количество
Кузнечные работы пуд.	693	Цемента пуд.	5832,00
Плотничные работы кв. с.	32049	Извести „	144,00
Забивка свай пог. саж.	370	Гвоздей „	49,5
Ряжевые работы кв. с.	948	Проволоки пуд.	126
		Пороху пуд.	125
		Шнура Бикфорд. арш.	6687
		Тросса стальн.	100

Ферганский Областной Отдел: Наманганский Округ. Закончено восстановление береговых укреплений, в целях охраны русла Янги-Арыка и головных участков в системах р.р. Мальта, Карахан, Ульмес, Копа, Зорбаб и др. Заканчивается постройка Калек-Дарханской плотины при пересечении Наманган-Сая со старым руслом Янги-Арыка; на пересечении ар. Янги с Чартак-Саем строится бетонная плотина. Закончено укрепление берегов арыка Тоды и выполнено наполовину укрепление берегов и ремонт шлюзов на ар.ар. Кум, Туган, Ульмес, Ханабад, Буяган, Джидалик, Низамеджик, Кипчак, плотины Гульзар и др. В Паша-Атинском районе идет ремонт плотины. В Панайском районе производится исправление плотин и очистка арыков; в Хан-Арыкском участке на ар.ар. Нана, Хан-Арал, Ак-Ир ведется постройка водозахватывающих дамб; в Баястанском участке на ар. ар. Пальпуган, Тишик, Контеряк, Актал, Карасу, Асфарам, производится очистка и укрепление русел арыков от размыва; в системах Касан-Сайского района выполнена очистка арыков и ремонт шлюзов; в Янги-Арыкском районе идет постройка вододелителя на Янги-Арыке для выдела Розенбах-Арыка.

Маргеланский Округ. У села Вуадиль закончено устройство бетонного пола вододелителя. Восстановлены головы Янги-Арыка. На Пальмском вододелителе закончено устройство водонаправляющей каменно-хворостяной дамбы и ремонт вододелителя. В Араванском районе произведена очистка арыков и исправление берегов в количестве 65% предположений. Построен вододелитель на ар. Гулинган, и произведена защита берегов Анхор-Арыка. Укреплен левый берег Урмион-Арыка. Восстановлены головы Янги-Сая и укреплены берега Кара-Тепе-Сая.

Андижанский Округ. В Лага-Лота-Каракалпак для предупреждения подмыва Улугнагра, ведутся работы по укреплению промоин в береге Кара-Дарьи. Приступлено к устройству телефонной линии Кам пыр-Рават—Шарихан для связи эксплоатационных работ. По Шарихан-Саю в мест. Буйдак произведена установка сипайных шпор и насыпка берегов с укреплением фашинами. В Кампыр-Равatском районе частично выполнена заделка промыва носа вододелителя рваным камнем, и закончено укрепление берегов подводящего русла. Отремонтированы здания, и приспособлены помещения для жилья; кроме того, укреплены сипайные плотины и установлены новые построены мосты, производятся регулировочные работы повседневного характера. В системе Шарихан-Сая у сел. Ассаке установлены водоотбойные плотины, установлены сипаи, усилены береговые дамбы, и частично спрямлены русла для предотвращения прорывов берегов Шарихан-Сая. В системе Андижан-Сая укреплены берега, и произведена очистка русла Андижан-Сая от наносов у сел. Шанд-Мазар; начаты изыскания по восстановлению арыка Савай. Сделан прокоп нового русла ар. Ходжеват. Сделано укрепление

левого берега Шарихана в местности Наукент .Произведено укрепление головы ар. Буйвады и укрепление правого берега Шарихан-Сая в низовьях укреплен таштуганом ар. Иса-Аулие в Кара-Тепе; укреплена голова ар. Найман. Произведены защитные работы по укреплению левого берега Нарына в мести. Кийки, Кизыл-Кулак и Чуфка.

Кокандский Водный Округ. Выполнены регулировочные работы в голове ар. Сабирджан. В системе Исфара-Сая закончены изыскания на предмет переустройства сети параллельных каналов. В системе Сох-Сая близ сел. Охчи установлены сипайные шпоры и выполнен ремонт 7-ми магистральных арыков Сохской системы.

Количество исполненных работ по Ферг. области,

№№	Наименование работ	Количество	№№	Израсходовано материалов	Количество
1	Земляных раб. кб. с. . .	4538,00	1	Бревен штук	20763,00
2	Сипайной кладки » » . .	4406,00	2	Жердей »	901,00
3	Фашинной кладки » » . .	1350,00	3	Досок »	2247,00
4	Каменной кладки » » . .	4071,00	4	Кольев »	12182,00
5	Плотничных раб. кв. с. . .	363,00	5	Хворосту кб. с.	9408,00
6	Дерновых раб. кб. с. . . .	12,00	6	Камыша » »	786,00
7	Бетонных » » » . . .	16,00	7	Соломы » »	3250,00
8	Укладка дековильки пог. с.	690,00	8	Камня	1615,00
9	Постройка мостов.	2,00	9	Кирпича жжен. шт. . . .	1825,00
10	Настилка мост. кв. с. . .	41,00	10	» сырц. ,, ...	18261,00
11	Штукатурных раб. кв. с. .	183,00	11	Цемента п.	3135,00
12	Габионы (укладка) п. с. . .	14,00	12	Железа п.	134,00
13	Плетневых раб. кв. с. . .	197,00	13	Троса стал. с.	197,00
14	Очистка русел п. с.	185,00	14	Проволоки п.	2150,00
15	Земочных раб. дес.	2215,00	15	Гвоздей п.	44,00
16	Нивелировка в.	85,00	16	Пороху пуд.	106,00
17	Рекогносцировка кв. в. . .	68,00			
	Рабсилы	61.378,00			

Джетысуйский Областной Отдел: Алматинский Округ. Система р. М. Алматинки. Выполняется устройство деревянного регулятора с укреплением берегов в месте раздела р. М. Алматинки на Весновку и Алматинку. Закончены работы по прокопке головной части Дмитриевского канала, произведена прокопка водосброса и устроен деревянный шлюз взамен пришедшего в негодность. На Осташенском водохранилище выполняются работы по заполнению камнем выбоины на водосливе жел. бет. плотины на р. М. Алматинке. .На Приютском водохранилище установлены сифоны в целях сброса воды. Производятся изыскания для составления проекта по переустройству системы р. М. Алматинки. Производится прокоп для соединения р. Усек и Каменки.

Каракольский (Нарынский) Округ. Производится капитальный ремонт головного сооружения на ар. Кундуй по р. Джерлаган.

Талды-Курганский Округ. В Копальском районе производится прокопка нового русла ар. и устройство дамбы с проложением желоба для орошения части надела станции Копальской.

Лепсинский Округ. Село Григорьевское. Производится ремонт левого берега ар. №№ 1, 2, 3 из р. Б. Ак-Су.

Количество исполненных работ по Джетыс. области.

№№	Наименование работ	Количество	№№	Израсходов. материалов	Количество
1	Плотничных раб. п. с.	871,60	1	Бревен шт.	5689,00
2	,, ,, кв. с.	3,60	2	Хворосту кб. с	337,00
3	Свайных раб. п. с.	33,00	3	Камыша кб. с	133,00
4	Настилка мостов п. с.	36,00	4	Соломы кб. с	1188,00
5	Земляных раб. кб. с.	228,00	5	Камня кб. с.	152,00
6	Шпунтовых свай п. с.	70,00	6	Дерна кб. с.	377,00
7	Установка железных сиф. шт.	2,00	7	Досок шт.	996,00
8	Труб железных шт.	46,00	8	Кольев шт.	2075,00
9	Сипайных раб. кб. с.	87,00	9	Жердей шт.	2837,00
10	Каменной кладки кб. с.	236,00	10	Проволоки пуд.	10,38
11	Железобетонн. раб. кб. с.	0,86	11	Гвоздей пуд.	26,50
12	Штукатурных раб. кв. с.	11,62	12	Железа пуд.	43,50
13	Сёмки кв. в.	21,00	13	Цемента пуд.	708,00
14	Нивелировки в.	94,00			
15	Нивелир. попер. п. с.	290,00			
	Рабсилы	17,561			

Туркменский Областной Отдел. Частично выполнены рекогносцировочные обследования по р. Теджен по выходе из Персии до конца, в целях отыскания места под водохранилище и постройки вододелителя. Произведен капитальный ремонт деревянных регуляторов Каушут-Бентского узла. (Ремонт—Тохтамышского и Отамышского регуляторов). Выполнен ремонт плотины Кызыклы-Бент. Сделаны изыскания, в целях переустройства Кызыклы-Бентской плотины.

Полторацкий округ. Произведены изыскания, с целью оборудования кяриза Махтум-Кала для увеличения притока воды.

Теджентский округ. Выполнены изыскания, в целях оборудования Кара-Бентского узла инженерн. сооружением. Устроен деревянный регулятор через арык Меджеур, взамен пришедшего в негодность. Построен Ак'ерский акведук через Туклинский водосброс. Выполнен текущий ремонт Эгри-Гюзарской плотины и укреплены откосы выходной части регулятора Ханы-Яб. Построен вновь деревянный регулятор в голове ар. Сухты. Прорыт Векильский канал с укреплением головы фашинной кладки и с устройством перемычки через Векиль. Выполнен ремонт дороги от г. Теджена до Кара-Бентской плотины с ремонтом мостов. Произведен капитальный ремонт Таш-Кепринского акведука. Произведены изыскания по переустройству Каушут-Бентской и Эгри-Гюзарской плотины. Обследованы кяризы, с целью увеличения дебета воды. Произведен ряд срочных работ по борьбе с паводками.

Количество исполненных работ по Туркм. области.

№№	Наименование работ.	Количество	№№	Наименование материалов.	Количество
1	Земляных раб. кб. с.	10638,00	1	Хворосту кб. с.	3955,64
2	Фашинных ,, ,, ,,	1266,00	2	Кольев штук	86377,00
3	Штукатурн. ,, кв. ,,	3,00	3	Камня кб. с.	19,20
4	Ряжевых ,, ,, ,,	12,00	4	Цемента пуд.	4480,32
5	Свай штук	90,00	5	Сифонных труб шт.	18,00
6	С'емка дес.	1250,00	6	Кирпича шт.	66828,00
7	Нивелировка верст	323,00	7	Проволоки пуд.	1273,11
			8	Досок шт.	519,00
			9	Держей шт.	11,00
			10	Бревен шт.	1293,00
			11	Гвоздей пуд.	6,14
			12	Скоб шт.	309,00
			13	Болтов шт.	2945,00
			14	Колючки кб. с.	193,00
			15	Камыша кб. с.	260,00

Аму-Дарьинский Областной отдел: Чимбайский Округ. Частично выполнен ремонт и постройка новых дамб, с целью защиты культурных земель от затопления.

Шураханский округ. Производятся изыскания для переноса гор. Туркуля; ведутся восстановительные работы на головной части ар. Шурахана и постройка головного сооружения.

Работы, исполненные натурповинностью.

Работы выполненные натурповинностью, могут быть разбиты на две группы:—одна группа работ, выполняемая по нарядам водной администрации—это чистка каналов общественного пользования, подлежащая учету администрации Водного Хозяйства, и вторая группа работ по очистке хозяйственных оросителей составляет непосредственную обязанность водопользования не подлежащую учету администрации Водного Управления.

Ниже приводится количественный учет работ произведенных натуральной повинностью на каналах общественного пользования.

№№	НАИМЕНОВАНИЕ РАБОТ	Количество
	По Сыр-Дарьинской области.	
1	Земляных работ кб. с.	312372,66
2	Сипайных работ кб. с.	1097,29
3	Тяжело-фашин. кб. с.	5,14
4	Камен.-хворост. кб. с.	1142,94
5	Хворостян. земл. кб. с.	1096,90
6	Бугунн. кладки кб. с.	3719,55
7	Дерновн. кладки кб. с	304,05
	Рабсила (рабочих дней) . .	523568
	По Самаркандской области.	
1	Земляных работ кб. с.	27923,00
2	Каменно-хворост. кб. с.	7142,00
3	Тяжело-фашин. кб. с.	138,00
4	Хворостян.-землян. кб. с.	49,00
5	Мощение кв. с.	1358,00
6	Плотничных кв. с.	1362,00
7	Забивка свай пог. с..	168,00
	Рабсила	234565
	По Ферганской области.	
1	Земляных работ кб. с.	15467,00
2	Сипайных работ кб. с.	1751,00
3	Кирпично-каменных кб. с.	14,00
4	Забивка свай пог. с.	60,00
5	Очистка русел пог. вер.	74,00
	Рабсила.	183043
	По Джетысуйской области.	
1	Земляных работ кб. с.	45302,00
2	Каменно-хворост. кб. с.	300,000
3	Сипайных работ кб. с.	434,00
4	Тяжело-фашин. кб. с.	32,00
5	Кирпично-камен. кб. с.	66,00
	Рабсила	280226
	По Туркменской области.	
1	Земляных работ кб. с.	2500,00
	Рабсилы	194410
	По Аму-Дарьинской области	
1	Земляных работ кб. с.	256046,00
	Рабсилы	392977
	По Голодно-Степской оросительной системе.	
1	Земляных работ кб с.	11149,00
	Рабсилы	7281

Научно-исследовательские работы.

За отчетный период научно-исследовательские работы производились: 1) Гидрометрической частью, 2) Гидромодульным бюро, 3) Статистико-Экономическим бюро и 4) Гидрогеологическим бюро. Помимо этого, почвенные исследования производились при посредстве Института почвоведения и геоботаники САГУ. Гидробиологические работы велись проф. А. Л. Бродским. Часть работ Гидрогеологического бюро производилась Геологическим комитетом. Работы по издательству и библиотеке сосредоточены были в Издательском бюро УВХ. Мероприятия по гидротехническому образованию проводились через Отдел гидротехнического образования Туркпрофобра, сорганизованный на средства УВХ.

Большинство работ выполнялось согласно плана одобренного Ирригационным Совещанием при ТЭС-е. Перегруппировка работ в пределах плана имела место по условиям басмачества. Дополнительные внеплановые работы производились по заданию изыскательных партий или Облводхозов.

Ниже приводится предварительная сводка расходов по произведенным работам с указанием сметных ассигнований. [1])

№№ по порядку	НАИМЕНОВАНИЕ РАБОТ	Ассигновано по смете	Получено на 1-е октября	Материалами от Отдела Снабжения	Содержание штатного персон.	Штат на 1-е октября
1	Гидрометрические работы	290232	60.000—	3300	28970	12/23 [2]
2	Ст.-экономические работы	152320	92.500—	—	14000	12
3	Гидромодульные работы (Ак-Кавакская оп.-оросит. станция и фактическ. гидром.)	101086	66.500—	17300	15000	6/16
4	Издательство:					
	а) издательство, библиотека и архив в Ташкенте	17000	14.000—	—	2600	5
	б) Госплана в Москве	50000	8.500	—	—	—
	в) Научно-мелиоративного института в Петрограде	56000	45.800—	—	—	—
5	Почвенно-ботанические работы	60000	30.000—	—	—	—
6	Гидрогеологические исследования	47430	35.000	—	2580	3
7	Гидробиологические исследования	2000	1.700—	—	—	—
8	Гидрометеорологические работы	20000	12.000—	—	—	—
9	Пособие инжен-мелиорат. факультету САГУ	15000	5.000	—	—	—
10	Вечернему гидротехникуму	—	9.000—	—	—	—
	Итого	811068	380.000—	20600—	63150	77

Если учесть стоимость одних исследовательских работ, без издательства, пособия Инж.-мелиоративному факультету и Гидротехникуму—получим сумму в 380.000 руб. что составляет около 6% шестимиллионного кредита УВХ.

Краткое содержание произведенных работ с количественным учетом их приводится ниже.

[1]) Цифры, полученные на 1 октября, взяты округленными, по приблизительному подсчету

[2]) В знаменателе показан штат, находящийся постоянно на местах наблюдений.

Гидрометрическая часть. С октября 1922 года и до получения новых кредитов существовали лишь две станции и семь постов.

С получением кредитов в феврале месяце был составлен пятилетний план восстановления гидрометрии и приступлено к его осуществлению.

На 1923 год предполагалось восстановить двенадцать станций с постами:

1. Камыр-Рават на р. Сыр-Дарье.
2. Чиназская на ,, ,,
3. Караузякская на ,, ,,
4. Казалинская на ,, ,,
5. Тимурская на р. Арысь.
6. Александровская на р. Талас.
7. Константиновская на р. Чу.
8. Илийская на р. Или.
9. Дупулинская на р. Зеравшане.
10. Катта-Курганская на р. ,,
11. Чарджуйская на р. Аму-Дарье.
12. Меручакская на р. Мургаб.

К 1-му октября открыты и работают десять первых, одиннадцатая находится в стадии организации и двенадцатая в текущем году открыта не будет.

Кроме станций и постов при них, предполагалось открыть следующие водомерные посты:

1. Чиназский на р. Чирчик.
2. Запорожский на р. Сыр-Дарье.
3. Чимбайлыкский на р. Чирчик.
4. Караузякский на протоке Кара-Узяк.
5. Джусалинский ,, ,, ,,
6. Аральский на ст. Аральское Море.
7. Константиновский на Дунганском канале
8. Суджинский на р. Магиан-Дарья.
9. Пейшамбинский на р. Ак-Дарья.
10. Кэн-Тегерманский на р. Кара-Дарья.
11. Алчинский на р. Нарын
12. Таваранский на к. Насыр.-Абад.
13. Каратальский на р. Каратал.
14. Кутемалдинский на оз. Иссык-Куль.
15. Уч-Курганский на р. Исфайрам.
16. Чиназский на р. Бозсу.

Открыты и работают тринадцать постов. Три поста (13, 14, 15) открыты в текущем году не будут.

Лимнографы намечались к установке на постах Запорожском, Тимурском, Аральском Море, Дупулинском и Пейшамбинском. В данное время работает один лимнограф на Чимбайлыкском посту. Будут установлены на двух—Аральском и Запорожском.

По гидравлическим исследованиям Гидрометрическая часть участвовала посылкой своего техника в работах на Голодностепской системе: в конце августа поставлен отряд для производства гидравлических исследований на ар. Зах.

Текущий гидрометрический материал регистрировался и обрабатывался по мере поступления. Из материалов старых лет обработаны сведения за 1920 год по 112 постам. Приступлено к сводке материалов за десятилетие.

Часть постов и станций не открыта, вследствие их отдаленности от жилых центров. Установки лимнографов отнесены на зиму.

Кроме постов речных, открыты посты на каналах.

Таких постов в Сыр-Дарьинской области открыто 4—на Захе, Хашыме, Бозсу и лев. бер Карасу.

В Ферганской области в головах Андижан-Сая и Шерихан-Сая

В Самаркандской области по заданиям Управления Зеравшанской изыскательной партии и Самаркандского Облводхоза открыто пятьдесят три поста.

На постах Сыр-Дарьинских, Ферганских и Упразера (общим числом 24) ведутся регулярные наблюдения; на постах Самаркандского Облводхоза наблюдения ведутся периодические.

Для оборудования постов и станций исполнены следующие работы

Построено: паромов 9
» лодок 2

Гидрометрических мостиков пролетом более 25 саж.—2 шт.; гидрометрических мостиков пролетом менее 10 саж. построено и отремонтировано 55; гидрометрических люлек поставлено:

новых 1
отремонтировано 1

Построено домов 2, отремонтировано 1, отремонтирована и пущена моторная лодка—1.

На всех постах поставлены новые метрические рейки.

Результаты достижения гидром. части за истекший год рельефно выражаются следующими цифрами: по учету водных богатств Туркестана открыто гидрометрических станций 61% и речных постов 42% от количества в период их наивысшего развития (1915 г.), т. е. в один год сделано почти половина того, что гидрометрической частью проводилось в жизнь в течение 10 лет.

Гидрометеорологические работы. Гидрометеорологические работы в Туркестане выполняются Гидрометеорологическим отделом Туркестанского метеорологического института. Общий круг задач, поставленных для разрешения Гидрометеорологическим отделом Туркмета в настоящий отчетный период с 1/IV—1/X, сводился с одной стороны к восстановлению и приведению в порядок сети метеорологических станций в бассейнах рек Чирчика и Таласа (в первую очередь) и восстановлению сети испарительных станций на различных реках Туркестана, и с другой стороны—к теоретическому изучению общих процессов кругооборота влаги в Туркестане вообще, и зависимости режима рек от метеорологических факторов в особенности.

В целях выполнения намеченных задач, Гидрометеорологическим отделом восстановлены и приведены в порядок метеорологические станции:

I. В бассейне р. Чирчика:

1. Дождемерная станция Кизыл-Тал (—м. н. у. м.)—р. Угам
2. Чимган (4500 м. н. у. м.)—ст. II р. I кл.—р. Чаткал.
3. Чарбак (— м. н. у. м.)—ст. II р. II кл.—р. Чаткал.
4. Ак-Там (940 м. н. у. м.)—ст. II р. I кл.—р. Чирчик.
5. Чимбайлык (693 м. н. у. м.)—дожд. ст.—р. Чирчик.

II. В бассейне р. Таласа:

1. Горный дождемер в верховьях Орто-Кощоя (3510 м. н. у. м.).
2. Тоже „ „ Каракола (3551 м. н. у. м.).
3. Ощу-Кошой (2226 м. н. у. м.)—дожд. ст.—р. Кощой.
4. Копре-базар (1931 м. н. у.)—дожд. ст.— р. Каракол.
5. Чат-базар (1544 м. н. у. м.)—дожд. ст.—Ике-Таласс.
6. Романовка (— м. н. у. м.)—дожд. ст.—р. Ур-Марал.
7. Александровская (645 м. н. у. м.)—дожд. ст.—р. Талас.
8. Аулие-Ата (620 м. н. у. м.)—ст. II р. I кл.—р. Талас.

III. В бассейне р. Сыр-Дарьи:

1. Запорожская (— м. н. у. м.)—ст. II р. I кл.
2. Чиназ (—м. н. у. м.)—ст. II р. I кл.
3. Аральское Море (56 м. н. у. м.)—ст. II р. I кл.

IV Бассейны р. Аму-Дарьи.

1. Памирский пост (3640 м. н. у. м.) станция II р. I кл., имеющая мировое значение—восстановлена исключительно благодаря любезности проф. Л. Н. Крженевского.

Организация испарительных станций в значительной мере тормозилась недостатком приборов и задержкой в получении их из Центра и изготовления на месте.

Тем не менее в истекший период организованы станции:

1. Казалинск—р. Сыр-Дарья.
2. Запорожская ,,
3. Чиназ—р. Чирчик—опытная эвапарометрическая ст.
4. Чимбайлык ,,
5. Кампыр-Рават—р. Кара-Дарья.
6. Илийск—р. Или.

Для изучения условий образований и характера ливней была организована специальная ливнемерная станция Ак-Таш.

На этой станции кроме обычных наблюдений по программе станции II разр. I класса—были установлены барограф, термограф, омброграф и нефоскоп, и велся тщательный и подробный дневник погоды.

Организацией этой станции выполнено пожелание Главного Гидрометрического Комитета Г. У. З. и З. (1913 г.).

В целях общего изучения гидрологических особенностей бассейна реки Таласа, Гидрометеорологическим отделом была организована специальная экспедиция, коей выполнены следующие работы:

Производилась инструментальная и полуинструментальная с'емка как маршрута, так и наиболее интересных в гидрологическом отношении районов для составления гидрографической карты.

Впервые обследованы ледники, питающие оба истока Таласа.

Произведена гипсометрическая с'емка ряда пунктов, снято до 100 фотографий, организована сеть метеорологических станций, до сего времени бездействовавшая.

Организационная деятельность поглотила почти всю энергию немногочисленного штата сотрудников Гидрометеорологического отдела, вследствие чего, теоретическая разработка вопросов, указанных выше, была выполнена в незначительной мере.

Тем не менее, Гидрометеорологическим отделом, кроме обычной обработки материалов наблюдений, главным образом, над осадками, обычно ложившимися в основу гидрометеорологических обзоров, печатавшихся в журнале «Вестник Ирригации», выполнен ряд работ, именно: закончено исследование о потерях на испарении с поверхности р. Сыр-Дарьи, по наблюдениям станции Запорожской; переведены с немецкого языка 2 статьи по вопросам гидрометеорологии, опубликованные в 1922 году в Meteorologische Zeitschrift; закончена сотрудником отдела [В. Е. Суровцевым работа по вопросу о повторяемости осадков (главным образом, ливней) по наблюдениям станции Ташкент.

*Статистико-экономическое бюро**). По плану работ Статистико-экономического бюро, исследования ирригационных хозяйств предположено было произвести на следующих системах:

---

*) Статистико-экономическое бюро ставит своей задачей изучение поливного хозяйства Туркестана и его ирригационных систем. В частности, путем специальных экономических обследований, Статистико-экономическое бюро: а) изучает состояние поливного сельского хозяйства; формы землевладения и землепользования, системы хозяйств, размер поливных земель, распространенность сельско-хозяйственных культур на поливных землях, технику полеводства, напряжение сельско-хозяйственного труда на поливных землях, урожайность сельско-хозяйственных культур и доходность поливного хозяйства и б) составляет характеристики ирригационных систем: [схемы арыков, расход [воды в арыках, трудовые издержки по содержанию и ремонту ирригационных систем, условия и порядки водопользования и рентабельность систем.

1.	Река Зеравшан с площадью землепользования	200.000 дес.
2.	Верховья р. Чирчик в Ташкент. уезде, оставшиеся необследованными в 1922 г.	20.000 ,,
3.	Оросительная система в Голодной Степи Мирзачульского у.	25.000 ,,
4.	Верховья р. Бадам в Чимкентском уезде низовья обследованы в 1922 г.	10.000 ,,
5.	Арык-Дальверзин в Ходжентском уезде Самаркандской обл.	10.000 ,,
6.	Река Талас и Аса в Аулиэ-Атинском уезде.	180.000 ,,

Исследования связаны с вопросами текущего водораспределения, с переустроительными проблемами и развитием орошения, а также с необходимостью учета всей сети, остающейся до сих пор во многих случаях невыясненной даже в картографическом отношении; кроме того, потребность экономического обоснования налоговой ирригационной политики, переход на самооправдывание части систем,—все это заставляет ставить работы Ст-эк. бюро в положение первоочередных.

Для выполнения плана работ требовалось 14 отрядов, при чем в первую очередь предполагалось произвести работы в первых 4-х районах 10-ю отрядами, исследования же Таласа и Асы—в последнюю очередь 4-мя отрядами.

Организовано было с весны 10 отрядов для выполнения работ первой очереди, т. е. для обследования 265.000 дес. поливного землепользования.

По условиям басмачества в Самаркандской области весной текущего года работы производить было невозможно; исследования были перенесены в Туркменскую и Аму-Дарьинскую области. В середине лета (28/VI) все же был организован новый отряд для работ в Самаркандской области, где к этому времени обстановка несколько изменилась и в некоторых районах можно было приступить к работам. 4/VIII один из отрядов, закончивший назначенные ему работы в Туркменской области, был передвинут в Самаркандскую область.

За отчетное время 1922—23 гг. обследовано:

1.	В Голодно-Степской оросительной системе в связи с развитием арендных хозяйств на площади поливного землепользования.	79.221 дес.
2.	В Ташкентском уезде по системам Угам, Пскем и Чаткал, окончание ранее начатых работ.	21.039 ,,
3.	В Чимкентском уезде по Бадаму. Окончание ранее начатых работ.	24.141 ,,
4.	В Аму-Дарьинской обл. в связи с необходимостью освещения общего положения ирригации	55.000 ,,
5.	В Туркменской обл. в связи с кяризным хозяйством и водным голодом	262.879 ,,
6.	В Самаркандской обл. по Зеравшану в связи с вопросом водораспределения с Бухарой и переустроительными задачами Упразера	26.650 ,,
	ИТОГО	468.930 дес.

Таким образом, вместо назначенных планом работ к обследованию 10-ю отрядами площади в 265.000 дес. поливной земли, обследовано было 468.930 дес., т. е. 164% предположений.

Кроме того, за отчетное время были выполнены внеплановые работы по сбору сведений о размерах поливного землепользования и натуральной повинности по арычным сетям всех областей. Для выполнения этих работ были командированы 5 сотрудников отдела.

Собранные сведения характеризуют полное отсутствие сколь-нибудь надежных материалов на местах и убеждают в настойчивой необходимости возможно скорейшего выполнения ирригационной программы статистико-экономических работ.

Камеральные работы по цифровой обработке материалов предыдущих исследований были выполнены в отчетное время полностью.

Гидромодульное Бюро: Ак-Кавакская опытно-оросительная станция. В отчетном году три четверти работ станции носили организационный характер. Они состояли, главным образом, из оборудования как полевого, так и усадебного хозяйства.

Кроме этого, до нормальных пределов (по площади, а не по плану) было развито полеводство хозяйственное, и были в небольшом масштабе поставлены полевые опыты с хлопчатником, пшеницей и кукурузой.

Оборудование полевого хозяйства выражалось в ремонте и пополнении живого и мертвого с.-х. инвентаря. Полностью отремонтирована конюшня (28 лошадей), и почти полностью отремонтирован и приобретен вновь мертвый с.-х. инвентарь: плуги (12), косилки (3), жатка (1), дисковые бороны (2), конные грабли (2), кукурузные сеялки (1), хлопковые сеялки (3) и проч.

Оборудование усадебного хозяйства выразилось как в ремонте старых полуразвалившихся дувальных построек, так и в постройке новых вр. барачного типа жилых помещений.

К моменту составления настоящего отчета этот ремонт еще не целиком закончен, но имеются средства на полное его окончание (подрядно). Ремонт этот состоит в использовании только одних стен, остальное все делается заново. Отремонтировано по площади пола 246,39 кв. саж. на сумму 5.120 р. 44 к. золотом (14 квартир рабочих и служащих и кладовые). Вновь построено 48,90 кв. саж. на сумму 1.372 р. 43 к. золотом (12 комнат для рабочих). Заканчиваются ремонтом мастерские (кузня, столярная и кладовая при них). Не закончен ремонт пяти квартир. Приступлено к новым постройкам сарая для машин и орудий и кладовой над ним, навеса для транспорта и конюшни для 30 лошадей. Предполагавшаяся постройка лаборатории и 2-х жилых домов не разрешена УВХ по недостатку средств.

Хозяйственное полеводство выразилось в культуре 43 дес. люцерны (9 из них засеяно в 1923 г.), 18 дес. пшеницы, 3 дес. хлопчатника, 2.5 дес. маша, 8 дес. кукурузы и 1,5 дес. кунжута.

Собрано люцернового сена (люцерники сильно засорены) 10.624 пуд. и сена 2-го сорта 1.887 пуд. Пшеницы вместе с опытной (4 дес.) 1.200 пудов. Урожай остальных культур еще не весь реализован (хлопчатника 1-го сбора с 6-ти дес. опытных и хозяйственных получено 240 пудов).

Опытное полеводство состояло из 6 дес. хлопчатника, 4 дес. пшеницы. Небольшие опыты с кукурузой были поставлены в хозяйственном полеводстве. Опыты с хлопчатником состояли в изучении нормы орошения при трех методах орошения—напуск, джояки и инфильтрация. Наиболее ценный материал (в смысле ориентировки для постановки опытов в ближайшем будущем) получен по опытам орошения инфильтрацией (хлопчатник, кукуруза). Метод этот изучению с количественной стороны подвергается впервые. По величине поливных норм (m) он приближается к методу орошения затоплением (найденные величины m колеблются в пределах 120—225 к. с. с десятины). Любопытны опыты с пшеницей. В условиях атмосферных осадков этого года весенние поливы для пшеницы оказались излишними; некоторое значение впрочем имела величина предпосевного полива. Без весеннего полива оставлена была и часть хозяйственных посевов пшеницы, давшая не только не меньший урожай, но в некоторых случаях даже плюс по сравнению с политыми весной.

Помимо этого, произведены а) детальные почвенные исследования на территории всего участка станции (150 дес.) и б) вертикальная и горизонтальная с'емка участка для проектировочных целей.

Работы по фактическому гидромодулю. Работы велись в двух областях—Самаркандской и Сыр-Дарьинской.

В Самаркандской области обследована верхняя половина системы ар. Даргом, берущего начало из Зеравшана. Для обследования верхней половины Даргома было организовано четыре отряда на следующих каналах: Янги, Заргар, Наузандак, Хайдар, большой и малый Мазар и Шурбай.

Пятый отряд в Сыр-Дарьинской области находился в системе Бектемирарыка на р. Чирчик.

Площади районов следующие:

1) район	. . . . .	250 дес.
2) „	. . . . .	100 „
3) „	. . . . .	100 „
4) „	. . . . .	95 „
5) „	. . . . .	80 „
ИТОГО	. . . . .	625 дес.

По составу культур изучаемые районы можно разделить на две группы—первая группа с преобладанием рисов (1,2 и 5 районы), вторая с преобладанием садов (виноградник), огородных культур (3 и 4 районы).

В первом районе зарегистрировано 400 десятин разных культур, из них по площади 30% рису, и 25% озимой пшеницы, зарегистрировано 400 делянок. Учетных 75.

Во втором районе рис занимает 85% всей площади, остальное виноградники и пшеница.

Третий район садово-огородный.

Зарегистрировано 435 делянок. Учетных 112.

Четвертый район садово-виноградный. Зарегистрировано 584 делянок, учетных 84.

Пятый район целиком рисовый.

За весь сезон произведены следующие работы по всем районам.

1) Произведена вертикальная и горизонтальная (мензулой и теодолитом) с'емка в масштабе 50 саж. в дюйме—615 дес.

2) Заниве.ировано оросительной сети (для определения размыва и наносов) 40 верст. Нивелировка сделана дважды—в начале и конце работ).

3) Произведено учетных поливов разных культур 2075.

4) Гидрометрических наблюдений по рейкам и водосливам 120.864 (наблюдения по постоянным водосливам и рейкам велись от 3 до 5 раз в сутки.

5) Замерено живых сечений—скоростей—968.

6) Сделано определений потерь в каналах на испарение и фильтрацию—21.

Помимо этого, велись фенологические наблюдения над фазами развития всех с.-х. культур и фиксацией всех с.-х. работ, при чем в некоторых районах была сделана попытка определить количество рабочих дней на ту или иную с.-х. работу. Подробно велись наблюдения за теми или иными приемами туземной агрономической техники. В связи с изучением риса, была сделана попытка дробного учета воды по небольшим районам и отдельным картам. Таких наблюдений произведено много во 2-м и 3-м районах (около 60). В пятом районе при изучении риса велись наблюдения над t° воды и воздуха и испарением (по испарителю Вильда). По всем наблюдениям собран хороший фактический материал. Отмечены, между прочим, факты полива рисовых полей без сброса, полива постоянным током картофеля и моркови.

В отличие от прежних лет увеличены были наблюдения над потерями воды в туземной оросительной сети и ее деформацией.

Большая часть этих наблюдений летом же подверглись камеральной обработке.

Гидрогеологические исследования. По Туркменской области выполнены следующие работы:

1. Разведка на воду в окрестностях гор. Красноводска, с целью водоснабжения города. Указано ближайшее местонахождение пресной воды на берегу Каспийского моря в 22-х верстах к западу от города в полосе прибрежных дюн мыса Тарты. Запас воды возможный для эксплоатации определен в количестве 10.000 ведер в сутки, количество это может заменить оба действующих опреснителя.

2. В целях удовлетворения потребностей, вызываемых «водным голодом», произведены общие гидрогеологические исследования масштаба 5 верст в дюйме к юго-западу от гор. Полторацка, в горах Копет-Дага, на площади 3.000 кв. верст. Установлены основные водоносные горизонты для последующего развития, единственно возможного здесь группового водоснабжения.

3. Кяризной партией Туркменской области изучен детально кяриз «Махтум-Кали», кяризы между Бохарденом и ст. Келята, окрестности гор. Кизил-Арвата, и разрешен ряд частных вопросов по заданиям местных гидротехников. Исследования дали ценный материал для характеристики кяризного водоснабжения, его дефектов и способов улучшения.

4. Произведено мелкое бурение в бассейнах рек Мургаба и Теджена в местах, предположенных для постройки постоянных плотин. Буровыми скважинами всюду обнаружен плывун на незначительной глубине.

По Самаркандской области:

1. По заданию Упразера произведены общие гидрогеологические исследования 10 в. масшт. на площади около 1.000 кв. верст.

Установлены выходы грунтовых вод в периферии из массивов порфиро-гранитового типа и в долине между кишлаками Багазаган, Рават-Ходжи, Пейшамбе и др., где имеются выходы конгломерата верхнего типа, дающие обильные источники.

2. Организовано мелкое бурение в долине р. Зеравшана с целью выяснения условия фильтрации воды из русла р. Зеравшана; данные указывают на отсутствие фильтрации поверхностных вод вследствие заиления русел арыков и орошенных полей наносами.

По Сыр-Дарьинской области.

1. Организованы гидрогеологические исследования Голодной Степи, с целью выяснения вопроса о засолонении почв. Вопрос этот исследовался неоднократно; в настоящем году для разрешения этого вопроса предприняты геохимические исследования грунтовых вод, при чем главное внимание обращено на самую воду, как на жидкоподвижную активную горную породу, отражающую в себе весь пройденный путь.

Результаты геохимического анализа будут опубликованы особо.

2. В связи с гидротехническими работами Чирчик-Ангренской партии в Ташкентском уезде, произведены общие гидрогеологические исследования 10 в. масштаба в Ташкентском уезде к северу от р. Келес между Сыр-Дарьей и ж. д. до ст. Дарбаза на площади 10.000 кв. верст. Исследованиями установлены основные водоносные горизонты и зависимость их от стратиграфии района.

До окончательной обработки материала, на основании только полевых наблюдений, дать определенное заключение относительно возможности засолонения обследованного района, при условии его орошения, не представляется возможным. Однако, сумма собранных фактов позволяет все же высказать по этому поводу предварительные соображения.

Глубокое положение минерализованного водоносного горизонта, его большой уклон, большой уклон земной поверхности дает основание предполагать, что от орошения данный район не может засолониться. Живым примером служит орошение долины Келеса и Кру-Келеса. Геологические условия этих долин тожественны таковым всего района. Более высокое залегание минерализованного водоносного горизонта создает для них даже более неблагоприятные условия. Однако орошение этих долин не дает никаких отрицательных результатов. В крайнем случае, может иметь место выход по тальвегу оврагов легко отводимых горькосоленых вод.

Что касается района между Капланбеком, Кауфманской и Искандером, то в гидрогеологическом отношении этот район для ирригационного строительства представляет гораздо меньший интерес, чем в геологическом отношении, т. к. в большей своей части район уже орошен. Ввиду нахождения на этом участке многих ответственных сооружений предполагаемого канала, на геологическую сторону, по просьбе Нач. Чирчик-Ангренской изыскательной партии, обращено было особое внимание, выходящее из рамок общей с'емки. На основании этих исследований представляется возможным ответить на конкретно поставленные вопросы.

1. Кян-Сайский водосброс. На всем протяжении канал пройден после смытия наносов в верхне-третичных конгломератах. У Ханыма, во избежание спуска последнего Кян-Сайским водосбросом, необходимо капитальное сооружение. Хотя в этом месте коренные породы выходят близко к поверхности, но с поверхности они разрушены, и зарывание и отступание их по линии водосброса неизбежно.

2. Ар. Зах. Голова ар. Зах устроена на современных галечниковых наносах Чирчика. По геологическим условиям здесь нельзя предполагать близкого залегания коренных пород. Так

как рискованно устраивать капитальное сооружение на аллювии, особенно в районе угрожаемом по землетрясениям, то необходимо в голове арыка Зах произвести бурение с целью выяснения характера наносов в нижних горизонтах. Положение головы ар. Боэсу аналогичное. Только для головного сооружения на Боэсу имеется один благоприятный фактор, которого нет в голове ар. Зах—это наличие сцементированных конгломератов I террасы у правого берега арыка.

Возбуждает невольные сомнения положение русла ар. Зах до Красного Водопада. Ар. Зах после под'ема на вторую сцементированную террасу течет на всем протяжении в коренных породах различного петрографического состава, что говорит за прочность положения его русла. Постепенное, надо думать, безусловно медленное углубление русла будет только укреплять арык. Конечно, во многих местах, при реорганизации оросительной сети, придется улучшить канал, отодвинуть его в сторону (вглубь) коренных пород, но это уже детали. Быстрое углубление могло бы произойти при быстром отступании Красного Водопада, но, с одной стороны, отступание последнего остановилось и впредь будет происходить медленно, вследствие благоприятного залегания коренных пород, и с другой—надо надеяться, что Красный Водопад в ближайшее время будет использован, как источник гидроэлектрической энергии.

3. **Водохранилище в Дарбазе**. Технически—место для плотины ниже каменоломен, выбрано удачно, но геологические условия говорят против устройства водохранилища:

а) небольшой об'ем долины.

б) Долина заложена в ядре разрушенной антиклинали; при наличии в бортах долины водопроницаемых песчанников, **падающих от водохранилища** и возможна большая потеря воды от просачивания по уклону пластов.

Одновременно по заданию Чирчик-Ангренской партии выполнено детальное гидрогеологическое исследование Ташкентского уезда между р.р. Келес и Чирчик от поселка Черняевского—Троицкое до р. Сыр-Дарьи на площади 1.200 кв. верст в 2-х верстном масштабе, изучено геологическое строение и составлен ряд геологических разрезов в местах предположенных под гидротехнические сооружения и подробно изучены подземные воды района. Исследования показали, между прочим, что организованные в 1921 году Ташводокругом буровые работы для водообеспечения сел. Черняевского не могут дать положительного результата.

Всего за полевой период 1923 года Гидрогеологическим Бюро по трем областям Туркестана произведены:

1)	Общие исследования 10 в. масштаба на площади	11.150 к. в
2)	,, ,, 5 в. м.	3.000 ,,
3)	Детально исследовано в 2-х вер. масштабе	1.445 ,,
4)	Детально иссл. в 1 в. м.	80 ,,
5)	,, ,, в масшт. 100 сж. в дюйме	65½ ,,
6)	Заложено буровых скважин 14 на общ. глубину	126 п. сж.
7)	Заложено шурфов 17. ,, ,,	72 сж.
8)	Нивелировочных ходов сделано	60 вер.

Произведен пересчет анализов вод Туркестана для установления «Принципа геохимического исследования вод Туркестана».

Разобраны и этикированы коллекции Аулиэатинского уезда.

Издательское бюро. Издательское Бюро УВХ организовано 1-го апреля тек. года для об'единения: а) издательской деятельности УВХ и б) библиотечной и архивной работы.

1. Издательская деятельность. Планом работ на 1923 год предусматривалось:

1. Издание 8-ми курсов по основным вопросам ирригации, общим об'емом 185 печ. листов Научно-Мелиоративным Институтом в Петрограде, которому ассигновано для этой цели 65.000 рублей.

2. Опубликование ирригационных материалов прошлых лет в Москве Турксекцией Госплана, 6 названий, 84 печатных листа текста и 300 планшет; ассигновано 50.000 рублей.

3. Издания в Ташкенте:

а) журнал «Вестник Ирригации» с мая по сентябрь—6 книжек, всего 30 печатных листов.

б) статистико-экономические обследования—12 печатных листов.

в) учебники, популярные брошюры и проч.—10 печатных листов.

Всего в Ташкенте—52 печатных листа; ассигновано 17.000 рублей.

На 1-е сентября выполнено:

В Петрограде: находятся в печати 4 книги, подготовлены к печати две, издание остальных двух отложено, вследствие сокращения кредитов; переве-

дено Научно-Мелиоративному Институту 45.765 рублей. Задержка в окончании работ об'ясняется техническими затруднениями, неизбежными в издательском деле в современных условиях.

В Москве: издана 1 книга «Орошение новых земель в Ташкентском уезде», заканчиваются печатанием три, остальные две подготовлены к печати. Выдано издательству в Москве 8.599 рублей.

В Ташкенте изданы:

1. Журнал «Вестник Ирригации» №№ 1, 2, 3, 4, 5 и 6 тираж 700 экз. общий об'ем 34½ печатных листа, стоимость	8.940	руб.
2. Статистико экономический очерк долины р. Ангрен с табличной характеристикой, тираж 2×1000 экз., 4½ печ. л.	1.270	,,
3. ,,Теория корреляции'' проф. Романовского (литогр.) 200 экз. 11½ л.	315	,,
4. ,,Расчет гидротехнических сооружений'' (конспект лекций) С. П. Трембачева (литогр.) 200 экз., 6½ печ. листов	310	,,
5. ,,Сипайные работы'' (отдельный оттиск из ,,Вест. Ирр.'') 300 экз. об'ем ½ печ. листа	45	,,
6. Инструкция к переходу на метрическую систему в учреждениях гидрометрической части, 300 экз. 1½ печ. листа	80	,,
Всего издано 10 книг, 6.500 экз., 59 печатных листов . . .	10.960	,,

Издания распространялись бесплатно по отделам, частям и округам Водхоза и среди сотрудников УВХ по мере действительной надобности; часть поступила в продажу и в обмен на другие издания.

Всего выдано бесплатно—1.946 экземпляров. продано 221 экз. на сумму 340 руб., кроме этого, из изданий Водхоза прошлых лет и изданий Научно-Мелиоративного Института, выдано 90 книг и продано 65 на сумму 80 рублей.

Находится в печати: 1) Статистико-экономический очерк р. Мургаб, 2) «Вестник Ирригации» №№ 7-8 (октябрь,—ноябрь).

II. Библиотека. Ассигновано на 1923 год—1000 рублей: предполагалось к приобретению 500 книг.

Поступило по 1-е октября в библиотеку 2.000 книг, израсходовано 2.176 рублей. Увеличение кредита произведено за счет общих кредитов Издательского Бюро, в виду выяснившейся острой нужды в книгах технического характера.

Инвентарных номеров в 2-х библиотеках Водхоза при Центральном Управлении и Отделе Научных Исследований—7.294.

III. Архив. В мае текущего года по архиву работала специальная комиссия, организованная для сборки, приведения в порядок и систематизации ирригационного архивного материала. Комиссия разработала план и смету работ, но к осуществлению ее не приступила из-за отсутствия помещения под архив.

Ассигнований на архив в 1923 г. не было.

*Почвенно-ботанические исследования**). Почвенно-ботанические исследования выполнялись Почвенно-Ботаническим Институтом САГУ по следующим районам:

1. По Голодной Степи. Произведена, в целях последующих мелиоративных мероприятий, повторная детальная почвенная с'емка в масштабе 250 саж. в дюйме, площади по всей левой ветви системы до ж.д. в колич. до 350.000 дес. как всех орошаемых ныне земель, так и бывших под орошением и теперь заброшенных, а также и полосы по периферии всей площади, находящейся в текущем году преимущественно под богарным посевом. При этом заложено и

*) Результаты работ более подробно изложены в статье „Почвенноботанические исследования в Туркестане 1923 г. помещенной в настоящем номере ,,Вестника Ирригации''.

описано 150 почвенных разрезов до грунтовой воды, от двух до семи метров глубиной, и собрано до 2.000 образцов почв-грунтов и грунтовых вод. Кроме того, в Голодной Степи произведены повторные наблюдения по двум специальным профилям через всю орошаемую системой площадь, заложенным в 1915 году с юго-запада на северо-восток, из коих один продлен на 10 верст заново. При этом произведено и описано около 75 почвенных разрезов до грунтовой воды, от 1½ до 8 метров глубиной. Собрано около 1.000 образцов почв-грунтов и грунтовых вод.

2. *По Туркменской области.* Произведена почвенная с'емка в 5 верстном масштабе до 500.000 десятин, захватывающих район с центром г. Полторацк и ст. Баба-Дурмез с востока, ст. Келята с запада, склоны гор Копет-Дага с юга, культурную полосу и такырно-солончаковую к северу от Средне-Азиатской железной дороги до песков. При этом произведено около 100 почвенных разрезов от 1 до 2-х метровой глубины и собрано около 800 послойных образцов почв-грунтов.

3. *По Зеравшанской долине.* В связи с переустроительными предположениями произведены обследования на площади около 100.000 десятин. Заложено и описано около 60 почвенных разрезов. Собрано до 500 образцов почв-грунтов. Выполнено вследствие басмачества лишь 20% задания.

4. Параллельно с почвенной с'емкой за истекший летний период во всех указанных выше районах произведены в том же масштабе и геоботанические исследования.

На все перечисленные работы израсходовано около 22.000 золотых рублей.

В настоящее время по всем экспедициям приступлено к разборке и предварительной систематизации собранных материалов.

По заданиям начальника Чирчик-Ангренской изыскательной партии и на средства этой партии обследован в почвенно-ботаническом отношении Чар-Дарьинский район, включающий земли расположенные к северу от крепости Чардара по левому берегу р. Сыр-Дарьи и прилегающие к Кызыл-Кумам. Всего обследовано около 100.000 десятин. Произведено 20 поперечных профилей с запада на восток и продольных с севера на юг. Заложено и описано 120 почвенных разрезов глубиной от 1 до 2½ метров. Собрано из них около 1.200 послойных образцов почв-грунтов и 20 монолитных. Измерена глубина около 100 встретившихся на пути колодцев, в целях выяснения глубины залегания грунтовых вод. Из 30 колодцев взята вода для химических анализов. Собраны образцы песков с разных мест. Обследованы в почвенно-ботанически-геологическом отношении горы Кара-Тау. Собран исчерпывающий флору Чардарьинского района гербарий в количестве до 2.000 экземпляров. На полевые работы по этому району затрачено 6.500 золотых рублей.

Работы по изучению биологии малярийного комара на рисовых посевах. Задачей исследования было выяснение тех биологических условий, которые определяют жизнь различных видов малярийного комара. Результатами исследования должны явиться научно-обоснованные меры борьбы с малярийным комаром. Предполагалось, что наряду с паллиативными мероприятиями (нефтевание и проч.) детальное изучение биологии комара позволит поставить и радикальные мероприятия, которые будут иметь своими последствиями полное уничтожение малярийного комара в тех местностях, где рельеф требует использование земли под рисовые посевы.

Работа по обследованию началась 1-го июня 1923 года и велась 4-мя сотрудниками под руководством профессора А. Л. Бродского. Двое из сотрудников получили для наблюдения часть рисовых посевов в поселке Ногай-Курган, в 9 верстах от Ташкента, двое были посланы к солонцовой станции в Голодной Степи.

Обследование длилось до 15-го сентября 1923 г., т. е. в течение трех с половиною месяцев и охватило весь вегетационный период.

Беглая предварительная сводка богатого цифрового материала позволяет наметить целый ряд вопросов, могущих получить разрешение при дальнейших полевых опытах. Из числа малярийных комаров как в Ногай-Кургане, так и в Голодной Степи встречаются следующие три вида: Anopheles claviger, A. pseudopictus, A. pulcherrimus. Удалось выяснить, что по характеру кладки яиц они резко отличаются от безвредного для человека Culex: у последнего кладка синхронична, так что отдельные генерации отчетливо появляются и исчезают; у Anopheles яйца кладутся очень долго, благодаря чему личинки разных возрастов встречаются одновременно. Наблюдается некоторая последовательность в появлении различных видов рода Anopheles; приблизительно последовательность такова: 1. A. claviger, 2. A. pseudopictus, 3. A. pulcherrimus. Различаются они друг от друга своими биологическими особенностями.

A. claviger является, повидимому, любителем темноты: его находят в помещениях затемненных—сараях, лишенных окон, и в юртах. A. pulcherrimus предпочитает помещения светлые и потому встречается в жилых домах европейского типа. A. claviger охотно держится в конюшнях около животных. Приютом для перезимовывающих самок служат метелки сохраняющегося зимой камыша. В Голодно-Степском участке до заливки рисовых посевов приют яйцам и личинкам рано появляющегося Anopheles дают стоячие водоемы, старицы Сыр-Дарьи.

Что касается личинки малярийного комара, то наблюдения текущего года позволяют сделать следующие выводы. В то время как личинка обыкновенного комара всецело живет в стоячих водах и легко уносится током воды, личинки малярийного комара преимущественно населяют текучие воды, выдерживая определенную скорость тока. Личинки малярийного комара выносят более высокий процент растворенных в воде органических веществ, нежели личинки обыкновенного комара. Велика также их выносливость к высыханию: через сутки после спуска воды, сохранившиеся во влажном иле личинки способны оживать.

Наблюдения над окружающими личинок малярийного комара водяными хищниками показали, что наиболее сильными истребителями личинок являются водяные клопы, массами появляющиеся на рисовых полях и способные регулировать личиночное население.

Совершенно неосвещенным остался вопрос о внутренних паразитах личинок малярийного комара, так как ответ на этот вопрос может дать лишь лабораторное изучение того огромного материала, который собран летом и хранится в фиксированном состоянии (более 1000 пробирок).

Предварительная и беглая сводка собранных летом наблюдений и материалов приводит к высшей степени интересным выводам. Можно думать, что *1) проточность рисовых полей активирует распространение малярийного комара, 2) подсыхание почвы по спуске воды должно быть очень значительным, и обычный спуск воды далеко не всегда влечет за собой гибель личинок малярийного комара, 3) щелочные соли даже при значительной концентрации не являются гибельными для личинок малярийного комара, 4) характер и сила освещения в постройках, населенных людьми, определяет вид населяющего их комара, 5) среди окружающих личинки водных насекомых имеются деятельные их истребители.*

Характер борьбы с малярийным комаром может выясниться в результате опытов, которые необходимо поставить в ближайшем вегетативном сезоне. Направление этих опытов определяется выводами, которые будут сделаны в результате изучения собранного материала и учета цифровых данных.

Отдел Гидротехнического образования Туркпрофобра. Вечерний гидротехникум. Туркестанский Вечерний Техникум за истекший 22—23 учебный год в составе своем имел два отделения: Гидротехническое и Землемерное. Гидротехническое отделение развертывалось на четыре курса: три специальных и один подготовительный (последний был общий как для Гидротехнической, так и Землемерной специальности). На подготовительном курсе, в начале истекшего учебного года, числилось слушателей—40 человек, на специальных: 1-м—45 человек, II-м—8 чел. и III-м—16; слушатели послед-

него курса по сдаче зачетов и выполнении практических работ по геодезии, были откомандированы в распоряжение Водхоза на изыскательные и строительные работы в качестве практикантов, техников, десятников, и рабочих.

На землемерном отделении на III-м специальном курсе состояло 10 человек; из них окончило с званием землемера-триангулятора—3, остальные с званием землемера-помощника триангулятора.

С переходом Техникума на средства Водхоза и отсутствия излишних средств у Землеустройства, Землемерное отделение с начала учебного года (1-е октября) закрыто.

По социальному положению, до 60% слушателей—рабочие и крестьяне или их дети, а остальные—служащие советских учреждений (и их дети). Возраст колебался от 17 до 30 лет.

С 1-го марта постановлением Мал. Совнаркома Туркреспублики, Техникум переведен на средства Водхоза,и с этого момента лишь начинает оживать и налаживаться учебная жизнь.

К 1-му октября, т. е. к началу 23—24 учебного года остается одно Гидротехническое отделение, именуемое «Вечерний Гидротехникум» в составе одного подготовительного курса и 4-х специальных, сроком обучения четыре с половиною года: количество слушателей, оставшихся от истекшего 22—23 учебного года—76 человек.

По результатам испытаний, произведенных за период времени—с 8 по 18 сентября, принято 127 человек, из них 15% служащих Водхоза и его областных и уездных учреждений; по социальному положению—35% рабочих, 15% крестьян и остальные—служащие советских учреждений; в числе вновь принятых насчитывается 15% членов партии КСМ, а по национальностям—5% туземного населения.

Таким образом к началу учебного года всех слушателей состоит: 203 человека из них на подготовительном—43, на специальных: 1-м—75, II-м—50, III-м—19 и IV-м (VII семестр.)—16.

Заканчивая настоящий краткий обзор деятельности У. В. Х. за истекший операционный год, необходимо отметить крайнее неудобство, в условиях туркестанских ирригационных работ, установленного для отчетности срока—1-го октября.

К началу октября приурочивается окончание ирригационного периода, этот же период является весьма удобным для производства строительных работ. Составление отчетов на 1-е октября страдает, таким образом, следующими двумя недостатками: а) за незаконченностью большинства работ нельзя дать надлежащего отчета, и б) в период удобный для полевых работ возникает большая камеральная работа в ущерб производственной. Было бы целесообразнее срок представления отчетности отодвинуть до периода замирания полевой деятельности, т. е. до 1-го декабря или января.*)

---

*) Настоящий отчет составлен С. П. Трембачевым по материалам заведующих отделами, частями, бюро и отдельными работами У.В.Х.

Водное хозяйство Закавказья и Крыма*).

I. Водное хозяйство Закавказья.

Туземная ирригация. Закавказье, заключенное в территорию трех об'единенных республик—Грузии, Азербейджана и Армении, в сельско-хозяйственном отношении резко разграничивается Черноморско-Каспийским водоразделом на Западное и Восточное. Западное Закавказье, захватывающее преимущественно западную территорию Грузии, изобилует проточными водами рек Риона, Ингура, Кодара, Бзыби и множества речек, сливающихся с Кавказского хребта в Черное море**). Благоприятные климатические условия, прекрасный почвенный покров, обилие атмосферных осадков (свыше 300 мм.) создают исключительные условия для развития здесь самой разнообразной растительности.

Восточное Закавказье, охватывая территорию Азербейджана, Армении и восточной Грузии, простирается от Черноморско-Каспийского водораздела на восток до Каспийского побережья. Западная половина этой территории представляет горную страну, загроможденную массивами главного и малого Кавказского хребтов с их бесчисленными отрогами, восточная же часть на значительном расстоянии занята равниной, переходящей по мере приближения к Каспийскому побережью в знойную степь; вся долинная и степная часть Восточного Закавказья находится в условиях недостаточного увлажнения, почему культура долин поддерживается искусственным орошением.

По признакам естественно-историческим и сельско-хозяйственным территорию Восточного Закавказья возможно разделить на следующие зоны:

1) равнинно-степная, по климатическим условиям близкая к туркестанским степям; сюда входят степные пространства Азербейджана, расположенные в низовьях р.р. Куры и Аракса.

2) Низменно-долинные районы Грузии и Армении, расположенные на высоте до 3.000 фут., главным образом, в бассейне р.р. Куры и Аракса.

3) Предгорная зона, расположенная на высоте до 4.000 фут., с преимущественной культурой садов и виноградников.

4) Нагорная—до 5.000 фут.—со злаковым земледелием и

5) Альпийская—свыше 5.000 фут.—скотоводческая.

Равнины и степи Восточного Закавказья, расположенные в низовьях Аракса и Куры, разделяются этими реками приблизительно на три равные части: левое побережье Куры—Ширванская степь, треугольник между Курою и Араксом—Мильская степь и район по правому берегу Аракса—Муганская степь.

В ирригационном отношении равнинно-степные пространства использованы незначительно, в то же время район этот является обширным и наиболее устойчивым в смысле развития ценных культур высокого достоинства; низменно-долинные районы Куры и Аракса относительно мало использованы на орошение, но также допускают развитие интенсивного хозяйства со включением хлопчатника и риса, при менее благоприятных климатических условиях и меньшем перспективном масштабе.

*) Статья составлена по материалам, собранным автором во время командировки на Кавказ и Крым; во второй части использованы официальные материалы Крымводхоза.

**) См. карту в прилож. Л. I.

В районах, расположенных выше равнинно-степной зоны, ярче выражено приобщение их к земледелию, вследствие благоприятных естественно-исторических условий; районы эти в ирригационном отношении наиболее полно использованы.

Существующее ирригационное хозяйство Закавказья в большей своей части построено средствами туземной оросительной техники, кустарным способом, в техническом отношении более, чем примитивным.

Не имея в своем распоряжении надлежащих технических знаний, не располагая соответствующими строительными материалами и средствами, местное население естественно стремилось направить свою энергию по пути наименьшего сопротивления в деле создания ирригационных сооружений и сосредоточило внимание на мелких речках. По этому же пути в свое время шло и Туркестанское население, используя на орошение горные речки, легко доступные для вывода из них воды. Степные районы, являясь водосборами горных речек, заключают в себя крупные реки, недоступные для использования населением с его примитивной техникой, в результате чего пространства эти, естественно, отодвинулись от земледельческих районов, превратившись в выпасы кочевого хозяйства, и лишь в порядке перехода населения от кочевого к оседлому образу жизни обнаруживается попытка использования вод крупных рек на орошение, подчиняясь их режиму. В такой форме выявилось поливное хозяйство в низовьях реки С-Дарьи, точно также оно проявлено и по р. Куре.

Основной характер планового расположения туземной сети верный. Избыток мелких каналов с самостоятельными заголовками в реке, отсутствие головных устройств, вододелителей, выпусков, извилистость в плане, избыточный уклон, размываемость, избыточная фильтрация, тяжелая эксплоатация, остро поставленные вопросы водораспределения, вот общие дефекты туземной Закавказской ирригации, присущие и Туркестану.

Характерной особенностью туземной ирригационной сети Закавказья является, между прочим, отсутствие крупных каналов.

Так например, р. Ганжа, имея расход в 0,3 куб. саж. в сек., разбирается на орошение целиком 10 каналами, р. Тертер, с расходом в 1,5 куб саж. в сек., разбирается полностью на орошение 25 каналами.

Хунолеский канал, с расходом в 0,5 куб. саж. в сек., в масштабе туземной ирригации Закавказья представляется уже крупным ирригационным сооружением.

Отдельных русел проточных вод в Закавказье насчитывается около 700, при общем числе туземных каналов (магистралей), берущих воду из этих источников, около 1.500.

За период революции ирригационные системы Закавказья, оставаясь без обычного ухода, пришли в значительный упадок, однако больших разрушений на системах не имеется, вследствие отсутствия, вообще, крупных сооружений в туземной сети.

Наряду с обычной «туземной» ирригационной сетью в Восточном Закавказье встречается кяризное водоснабжение в масштабе, превосходящем кяризное орошение Туркестана, но сохраняющее все дефекты этого способа кооптирования грунтовых вод на орошение.

Кяризное водоснабжение преимущественно распространено в Азербейджане, где в одном Гаджинском округе (бывший Елизаветпольский уезд) насчитывается около 100 кяризов, всего же их около 300. Незначительная часть этого числа кяризов падает на Армению (Зангезурский округ). Средний расход закавказских кяризов выше туркестанских и определяется в два баша или 50 литров в секунду.

Инженерные системы: К системам инженерного типа восточного Закавказья отно-
Муганская система. сится Муганская оросительная система в Азербейджане, Карязская ирригационная система в Грузии и Араздянская ирригационная сеть в Армении.

Муганская степь расположена по правому берегу р. Аракса в пределах Джеватского уезда Азербейджанской республики.

Джеватская Мугань занимает площадь в 300.000 десятин, орошаемых водами р.р. Аракса и Куры. Приморская Ленкоранская Мугань, заключающая около 200.000 дес., орошается в незначительной части водами рек, стекающих с Талышинского хребта.

Джеватская Мугань по характеристике Н. Лебедева*) представляет долину с обширными пониженными пространствами (по местному, чалы), пересеченную холмами; богатые наносные почвы, жаркое лето при безморозном периоде среднею продолжительностью 255 дней, создают на Мугани условия, не менее Туркестана благоприятные для развития хлопководства. Естественные осадки падают до 150 м.м, что устраняет возможность обычных форм земледелия, требуя искусственного орошения. Огромные пространства земли использовались здесь лишь под зимние пастбища, за исключением около 10.000 десятин, занятых оседлыми земледельцами по туземным оросительным каналам, проведенным еще при Персидском владычестве.

Мугань начала возраждаться с начала текущего столетия, когда Кавказская инспекция вод приступила к ее орошению из р. Аракса.

Всего на Мугани имеется 5 ирригационных систем: Нижне-Голицинская, Верхне-Голицинская, Нижне-Муганская, Средне-Муганская и Верхне-Муганская системы. Все они питаются из р. Аракса. Краткая характеристика этих систем приводится в следующей таблице.

№№ по порядку.	Наименование систем	Расход магистрали в куб. сяж./сек.	Площадь орошения	Чис. ответв. от магистрали	Длина распред. и оросит. с в вер.	Длина водосборн. сети в верстах	Назнач. сетям 1 дес. орош. пл. в руб.	Год постройки
1	Нижне-Голицинская. Берет начало у с. Петропавловки	1,25	—	—	—	—	—	1902
2	Верхне-Голицинская. Берет начало у с. Саатлы.	2,25	16,000	6	226	34	12	1908
3	Нижне-Муганская. Берет начало у с. Мюрсали	3,82	38,000	4	527	135	46	1915
4	Средне-Муганская. Берет начало у с. Карадолы.	4,7	61,000	6	1070	175	32,70	1917
5	Верхне-Муганская. Берет начало у Багран-Топы	3,2	30,000	4	585	150	37,07	1914

Ирригационные системы северной Мугани носят характер инудационный. Головныер сгуляторы, не имея подпорных сооружений в реке,—обеспечивают системы водою только в паводок. Магистрали проведены по староречьям с минимальной распределительной сетью. Отводная сеть почти отсутствует. Коллекторами служат естественные понижения местности, староречья и котловины.

Системы Средне-Муганская и Верхне-Муганская, снабженные достаточно развитой распределительной и оросительной сетью для правильного орошения, в силу упомянутого выше недостатка головных устройств, также обращаются в системы инудационные, с плохо развитой отводной сетью.

Отвод отработанной воды на Мугани больное место всей системы в целом. До тех пор, пока не будет прорыт коллектор из Ах-Чалинской впадины в Кизил-Агачский залив, едва ли можно надеяться на благополучное разрешение вопроса о сбросных водах. Впадина Ах-Чала, служащая сбросным коллектором системы, замкнутая котловина, подобно Сардобинской впадине Голодной Степи Туркестана; значение ее для Мугани столь же отрицательно, как и Сардобинской котловины для Голодной Степи.

В силу неприспособленности сети к правильному орошению на Мугани, широко привился способ «Чального орошения» бассейнами, затоплением в несколько кв.

*) Н. Лебедев-зав. Муганской солончаковой опытной станцией.

верст при глубине от ½ арш. до 1½ саж. и более. Этот способ орошения, отличающийся случайным характером, при недостаточной отводной сети, в сильнейшей мере обуславливает появление всех процессов, связанных с обычными последствиями орошения пустынных районов—засолонением, заболачиванием, малярией и пр.

К техническим недостаткам системы, необходимо отнести явление заиления, сильно удорожающее эксплоатацию каналов. Достаточно указать, что за период революции, вследствие отсутствия надлежащего ремонта, Нижне-Голицинская магистраль дала слой заиления около 0,90 саж. и по этой причине совершенно бездействует в головной части. Концевая часть системы питается перепуском из Верхне-Голицинской магистрали, расчищенной в прошлом году и усиленной до пропуска на 4 куб. саж. в сек.

Средне-Муганская магистраль имеет слой заиления до 1,0 саж. Канал этот работает только одной правой веткой.

Зарастание каналов на Мугани также весьма значительно. Ремонтированный в прошлом году, после трехлетнего бездействия, Нижне-Муганский канал в текущем году пришлось расчищать от сплошных зарослей камыша, при чем первая расчистка не дала желаемых результатов, т. к. до выпуска воды канал успел вновь зарасти камышем настолько, что поставил в тяжелое положение водоснабжение плантации Ленино.

Верхне-Муганская магистраль также значительно засорена наносами Аракса. Надлежит отметить печальное положение головного регулятора этой магистрали Вследствие отхода р. Аракса влево, головной регулятор отодвинут от реки уже на 280 саж. Питание канала чрезвычайно усложняется тем обстоятельством, что питающий рукав в обход регулятора взят на территории Персии, препятствующей забору воды. Канал в текущем году работал очень непродолжительное время.

В столь же неблагоприятных условиях оказалось головное сооружение водосбора—Новый Аракс. Русло Нового Аракса образовалось в 1896 году, вследствие прорыва оградительных валов у сел. Саатлы. До 1908 года Аракс, в большей своей части, шел по новому руслу, когда возникла идея регулировать поток, использовав русло его для водосбора. Таким образом в 1908 г. был построен головной регулятор Новый Аракс, одно из самых крупных сооружений на Мугани—пятипролетный каменный шлюз регулятор, отверстием по 5 саж. в пролете, с пропуском 35 куб. саж. в секунду; углубление Аракса и кольматаж русла р. Нового Аракса поставили регулятор в такое положение, что пропускная способность его сведена почти на нет.

Основная цель сооружения, регулирование паводковых расходов реки Аракса для предохранения местности от наводнения оказалась, таким образом, не достигнутой.

Упадок ирригационного хозяйства на Мугани шел параллельно развалу сельскохозяйственной жизни. Под влиянием давления местного населения и набегов приграничных персидских племен, русское население в большей части покинуло Мугань*) Водная администрация вынуждена была также уйти, и оросительные системы, оставленные без надзора и ремонта, начали быстро приходить в упадок. Каналы заилились, вследствие устройства на них запруд для подпора воды и прогона скота. Гидротехнические сооружения подверглись порче, главным образом, в своих деревянных частях, деревянные же мосты и гражданские сооружения уничтожены почти полностью.

*) В последнее время замечается возвращение русских поселенцев на свои насиженные места, однако, от прежних поселков осталась лишь ровная степь, и разоренным пришельцам приходится налаживать свою новую жизнь на старых местах при самых тяжелых экономических условиях. Из бывших ранее 40 поселений выдержало натиск революции только 8 или 9, остальные ушли в Россию. В настоящее время реставрируется около 8 поселков, возлагающие большие надежды в своем возрождении на рентабельность хлопковой культуры, широко поощряемой на Мугани.

Посевная площадь сократилась до минимальных размеров; поля покрылись густо растущей травой, что при наличии заболоченности повлекло за собой сильнейшее развитие малярии.

Процессы почвообразования на Мугани связаны преимущественно с деятельностью рек. Отложения проточных вод составляют основной массив Муганских почв, широко используемых под земледелие. Заиленные впадины и староречья, называемые здесь «чалы», дают наилучшие земли, менее всего склонные к засолонению, вследствие илисто-тонкого их сложения, препятствующего капиллярному передвижению солей; встречающаяся разновидность чалы с суглинистой почвой ненадежна в смысле изоляции от последующего за орошением засолонения. Явление засолонения Муганских земель при наличии неглубоких грунтовых вод и указанных выше недостатков орошения может распространиться почти на всю орошаемую территорию, что фактически наблюдалось в период интенсивного развития орошения без надлежащей его нормировки. Злостными считаются белые солонцы, с нередко встречающимся вкраплением черного, так называемого, мазутного солонца. Красный солонец не считается здесь опасным для земледелия. Опыт применения открытого дренажа*) в целях мелиорации земель дал отличные результаты на повышение урожайности культур—для хлопка 120—150 пудов, для пшеницы 120—150 пуд., для ячменя до 200 пуд. на десятину, тогда как средняя урожайность в нормальных условиях для пшеницы 65—70 пуд., для ячменя 75—80 пуд. для хлопка в зависимости от ухода от 30 до 100 и более пудов.

Наибольший эффект урожайности хлопчатника от 150 до 200 пуд. получали т. н. «чарышники» на своих машинных установках простейшего типа (чигири).

Вспашка практикуется здесь с осени, затопление считается лучшим зимнее: для большинства культур поливка производится только перед посевом; вторые посевы—просо по пшенице—практикуются лишь на участках машинного орошения.

В приграничной к Персии полосе на Мугани, в районе Белесуара, встречаются особенности в строении почв, в форме т. н. журавчиков,—известковых прослоек на глубине около 1½ арш., обуславливающих собою возможность образования вторичных горизонтов грунтовых вод. При орошении таких земель опыт применения вертикального дренажа показал надежность этого способа в целях удаления вторичных вод.

Несмотря на перечисленные выше недостатки Муганской оросительной сети и ее поличного хозяйства, явившиеся следствием чрезмерной построечной экономии, Муганский район, имея в прошлом блестящую историю широкого развития хлопка самого высокого качества, остается и в настоящее время единственной реальной жемчужиной Восточного Закавказья.

В 1916 году орошенной площади на Мугани было около 72.000 дес., из них под хлопком около 19.300 дес. Война, а затем революция остановили развитие молодой Мугани.

Караязская оросительная система. Караязская система расположена на левом берегу реки Куры, в районе Караязской степи, начинающейся в 25 верстах от гор. Тифлиса и продолжающейся, примерно, на 150 верст вниз по течению.

Английские инженеры Бел и Габб, работавшие над составлением общего проекта развития орошения в Закавказье, составили проектную схему орошения всей Караязской степи, заключающую в себе два магистральных канала, общим протяжением 377 верст, при общей сметной стоимости проекта в 7 милл. рублей.

---

*) Глубина дренажа принималась равной полугорной глубины оросительного канала. Расстояние между дренами 200 саж., Опыты производились в Ширванской степи.

По недостатку средств пришлось ограничиться орошением лишь части этих земель, находящихся в т. наз. «1 отделении». В 1865 году было приступлено к постройке каналов, а в 1867 году постройка сети была закончена в следующем виде: деревянный головной регулятор, расположенный у крепости Риша-Кала, и магистральный канал с расходом 1,1 куб. саж. в сек. длиною 16 верст при 16 распределителях через версту каждый, с таким расчетом, что питание двух смежных из них производится через один выпуск в магистрали. Параллельно распределителям идут водосборы, отделенные от первых проезжими дорогами.

Валовая площадь орошения 15.500 дес., действительно орошается 12.100 десятин.

Распределители доведены до русла р. Куры, магистраль сброшена быстротоком в котловину, образовавшую впоследствии озеро Кара-язы, площадью 1.200 дес. Быстрый износ деревянных сооружений побудил заменить их железными. Железный головной регулятор, длиною 14 саж. при 22 щитах, был заказан во Франции; там же был сделан сбросный лоток, с высоты в 6 саж. на пропуск 2,5 саж. в сек. Вместе с указанными сооружениями была получена из Франции землечерпалка; последняя с 1877 года остается бездействующей.

Проектным недостатком системы явилась сбросная котловина, быстро заполнившаяся водой и потребовавшая прорытия сточной канавы из образовавшегося озера в естественный водосток Кара-су.

К существенным проектным недостаткам следует отнести неудобное расположение (через версту) распределителей, получивших фактическое назначение общественных оросителей, расставленных слишком далеко (500 саж.). За период революции, вследствие упадка сельского хозяйства и отсутствия ремонта, система почти на половину заболочена. Отводная сеть поросла травой, распределители заилены, искусственные же сооружения в относительно хорошем состоянии. Крупным недостатком сети следует также считать недостаток питания в половодье. Питание регулятора производится рукавом при приподнятом пороге сооружения на 4 (фут) над понуром, что вызывает необходимость в малую воду регулировать впуск фашинами.

В связи с потребностью Грузии в развитии хлопководства в Караязской степи производились в 1912—1913 г. инж. Андроновым изыскания по развитию предположений инж. Габба. Представлен был проект развития магистрали на предмет орошения земель—11 отделения. Проект этот был утвержден О. З. У., и в 1914 году произведена постройка шлюза-двойника и 16 верст магистрали при четырех распределителях, имеющих сбросы в Кара-су. Общественные оросители построены через 200 саж. Сделаны две отводные канавы. Характер расположения сети и сооружений на ней запроектированы по типу Байрам-Алийской системы.

Площадь орошения 4.850 десятин.

Последующее перспективное развитие оросительного дела в Караязской степи намечает два участка, общей площадью 15.000 десятин. Орошение этих участков связано с значительными затратами: требует применения бетонных лотков, тоннеля, крупных перепадов и проч. Изыскания по развитию орошения в III отделении на площади в 8.000 дес. закончены. Изыскания на площади IV отделения приостановлены.

Араздаянская оросительн. система. (Араздаян. имение). Араздаянская степь расположена по левому берегу р. Аракса ниже ст. Давлау Закавказских ж. д., в пределах Армении.

В 1874 году земли Араздаянской степи, в количестве до 10.000 дес., были сданы в аренду генералу Коханову, из коих последним орошено 8.000 десятин.

Магистральный Кохановский канал проведен из р. Аракса, выше селения Али-Мамед, и имеет длину 38 верст 200 саж. Из него выведено 9 распределителей, общей длины 76 верст.

Посредине орошенной площади проложен водосбор.

По берегу Аракса устроены земляные защитные дамбы от паводковых вод.

Эксплоатация орошенных земель была предоставлена местному армянскому населению и Шереметьевскому Акционерному Обществу. Последнее, начав свою деятельность с 1913 года, повело хищническое хозяйство, построенное на эксплоатации местного населения, неоднократно делавшего попытки к восстанию.

По недостатку средств, начинания Акционерного Общества (хлопковые, маслобойные заводы, мастерские, склады и пр.) довести до конца не удалось.

В настоящее время Араздаянское имение представляет картину полного запустения. Ирригационная сеть разрушена, всюду наличность засоления и заболачивания; постройки и заводы частично погибли от пожара, частью от расхищения.

Араздаянское имение, таким образом, фактически следует считать выключенным из состава орошаемых земель хлопкового района. Для восстановления имения потребуется значительное приложение труда и средств.

Необходимо не только исправить ирригационную сеть, но требуется произвести солидные осушительные работы, а также оградить имение от подмыва Араксом. Все эти работы по подсчетам инж. Югова потребуют около 250.000 рублей золотом.

Работы по борьбе с наводнениями. Река Кура в нижнем своем течении, начиная от ст. Евлах Закавказских ж. д., напоминает р. Сыр-Дарью от ст. Перовск Ташкентской ж. д. и ниже. Постоянное поднятие русла р. Куры над окружающей местностью, вследствие кольматажа, ставит под угрозу ежегодных наводнений весь тяготеющий к реке земледельческий район.

В целях борьбы с наводнением практикуется способ обвалования, в целях же удержания русла от блуждания и подмыва—прибегают к регулировочным работам помощью бун и полузапруд.

Берега р. Куры обвалованы по левому берегу на участке от ст. Евлах до Сальян и, по правому берегу от селения Петропавловки до Сальян, почти сплошь на длине 917 верст. Кроме того, обвалование ведется по правому берегу р. Аракса от сел. Отузики до Петропавловки на длине 60 верст. Размер дамб по верху изменяется, в зависимости от напора от 0,75 до 2 саж. при откосах от 1 ½ до 2. Соотношение между напором H и длиной фильтрации принимается от 8 до 10 H. В местах ожидаемого подмыва дамбы устраиваются в два и даже три ряда. В целях придания валам (бинтам по местному) большей прочности и устойчивости, они укрепляются фашинами. Регулировочные работы ведутся при помощи бун и полузапруд свайного типа с заполнением промежевайного пространства камышем и елгуном.

Также применялись бетонные струенаправляющие сооружения, однако, в последнее время установлена целесообразность применения сквозных регулировочных сооружений, влекущих за собою быстрое отложение наносов; сплошные буны, образуя водовороты, весьма часто подвергаются сами вымыванию; между тем сквозные буны, допуская проникание струи через себя при замедленных скоростях, создают благоприятные условия для кольматажа. Прорыв валов в период паводков всегда почти сопровождается затоплением обширных пространств Муганской равнины, нанося громадный ущерб земледелию.

Явление необычайного повышения горизонта р. Куры и последующего прорыва бинта имело место в текущем году у селения Джеват на левом берегу Куры. Показание рейки Джеватского водомерного поста дало отметку 2,39. Предельное положение угрожаемого горизонта 2,30; необычайного по силе паводка, повидимому, все же не было (расход не фиксирован), и показание рейки, отвечающей необычайному паводку, должно быть отнесено за счет подпора, образованного «зажором» (перекатом) песчаных наносов. Образование песчаных зажоров на р. Куре, при наличии

чрезвычайно большого содержания взвешенных наносов, явление возможное, но следовало бы проследить его и установить зависимость колебания горизонтов от периодического образования перекатов помощью усиления числа гидрометрических постов. Сеть эта могла бы быть организована довольно просто, путем привлечения к этому делу станций машинного орошения. Имея густую наблюдательную сеть гидрометрических постов, можно было бы без особых затруднений уловить надвигающееся поднятие горизонта Куры, вследствие образования зажора, и предупредить надвигающуюся опасность наводнения. Существенное значение в этом бедствии имеет, конечно, кустарный способ бинтования Куры и отсутствие надлежащего надзора. Все работы по обвалованию производятся натуральной повинностью за плату.

Хлопковая плантация на Мугани „Ленино". В конце Нижне-Муганской магистрали и ее ветви в районе озера Ах-Чала в 40 верстах от станции Аджи-Кабул, Закавказских жел. дор., расположена территория, отведенная под хлопковую плантацию «Ленино». Выбор места для «Ленино» продиктован был условием геометрического центра. На этом месте скрещиваются дороги из Зубовки в Белясуар и из Аджикабула в Сальяны, близ озера Ах-Чала, которое частично уже осушено, частично подлежит осушению на площади до 10.000 дес. идеальной по плодородности земли.

По заданию плантация должна носить показательный характер правильно оборудованного оросительного предприятия, одновременно намечалась постройка здесь рабочего городка с широкими перспективами заводского, гражданского и пр. строительств, включительно до оборудования городка обширным парком-садом.

Особенностью плантации является попытка построить земледелие на тракторном хозяйстве, для каковой цели приобретены за границей тракторы автоплуги, бороны, культиваторы, комбинированные сеялки и проч.

В 1923 году предполагалось произвести посевы хлопчатника на площади 12.000 дес., но фактически было вспахано не более 6.000—7.000 дес., из коих засеяно около половины.

Выбор места под плантацию, по впечатлению местных деятелей, представляется не совсем удачным по почвенным условиям. Район этот обладает неглубоким горизонтом грунтовых вод (1½ арш.) под влиянием близости Ак-Чалинской впадины, склонен к засолонению и изобилует сплошными зарослями камыша.

Разрешение строительной задачи также усложнено: на месте не имеется никаких строительных материалов, кроме разве камыша и глины. Все строительные материалы—камень, лес, кирпич доставляются за сотни верст с большими трудностями. Ко всему этому свирепая тропическая малярия осложняет привлечение здорового рабочего элемента к этому большому начинанию.

Быстро развернутое предприятие в текущем году встретило ряд обычных, в таком сложном деле, затруднений: несвоевременная переброска тракторов и других машин, отсутствие надежного штата шоферов, перебои в снабжении топливом, неподготовленность системы к пропуску воды, все это вместе взятое, при участии персидской саранчи, обесценили результаты сельско-хозяйственных работ истекающего года.

Во всем этом предприятии заслуживает большего внимания применение тракторного хозяйства к земледелию.

В распоряжении плантации к маю месяцу было около 210 тракторов следующих систем:

Системы Гигант (Cigant) . . . . . (Америка).
» Прага (Praga) . . . . . (Чехия).
» В. Д. (WD) . . . . . (Германия).

Системы Фордзон (Fordzon) . . . . . (Америка).
» Холт (Holt) . . . . . (Германия).
» Евери (Every) . . . . . (Америка).

Закупочная стоимость тракторов с доставкой следующая:

Фордзоны . . . . . 1.500 руб. шт.
Праги . . . . . 5.700 руб. шт.
Холты . . . . . 2.700 руб. шт.

Средняя мощность тракторов изменяется от 10 до 50 лошадиных сил; часть тракторов гусеничных, часть колесных. Скорость передвижения Holt'ов (гусеничных) до 8 верст, Fordson'ов (колесных) до 18 верст. Тракторы обладают значительною подвижностью вокруг своей оси. Вспашка производилась 2—4 лемешными плугами на глубину от 2 до 4½ вершков, при чем суточная производительность Fordson'ов и Holt'ов зафиксирована от 1½ до 3 дес. Производительность Prag'и от 3½ до 5 дес. Количество горючего в среднем на десятину 2 пуда. Стоимость вспашки одной десятины при таких условиях обходилась от 10 до 15 рублей. Отсутствие сводок по этому вопросу не дает возможности ориентироваться точно в рентабельности этого предприятия; если же обратимся к сравнению приведенной выше приблизительной стоимости расходов на десятину с выработанной практикой в 6 руб., получим характеристику убыточную, что невполне отвечает действительности.

В целях ориентации в вопросе организации нового у нас тракторного хозяйства, было бы желательно получить подробное освещение этого вопроса по опыту Мугмельстроя, в частности по вопросу тракторного транспорта.

Эксплоатация земель на плантации «Ленино» предполагалась хозяйственным способом, но в последующем земли под посев хлопка были сданы землеробам на следующих условиях:

1) Земля без распашки с подачей воды . . . . . $^1/_5$ урожая
2) Тракторная распашка и подача воды . . . . . $^1/_3$ урожая
3) Тракторная распашка, бороны, сеялки и подача воды $^1/_2$ урожая

Организация хлопковых посевов в Закавказье проводится совместно Главхлопкомом и Мугмельстроем, при чем снабжение деньгами и посевным материалом хлопкороба составляет обязанность Главхлопкома, снабжение же водой составляет обязанность Мугмельстроя, получающего за это $^1/_5$ урожая.

Договорное обязательство хлопкоробов составляет для Мугмельстроя об'ект средств, на которые он реально рассчитывает в деле улучшения тяжелого положения Муганской оросительной системы.

Машинное орошение. Машинное орошение Закавказья сосредоточено преимущественно в пределах Азербейджана по реке Куре.

Всех действующих водокачек до национализации насчитывалось 127 с мощностью от 50 до 200 лошадиных сил, площадью орошения около 30.000 десятин и валовой до 50.000 десятин.

Все водокачки были национализированы в 1920 году и переданы Водному Управлению для эксплоатации хозяйственным путем. По целому ряду причин эксплоатация эта оказалась неудачной, и водокачки, за немногим исключением (12 штук), сданы были в арендное пользование частным лицам и коллективам.

Тяжелые арендные условия не привели к желанным результатам, и большинство водокачек в настоящее время бездействует. Из 127 водокачек работает всего лишь 40.

В общей постановке машинного орошения необходимо отметить крупные дефекты, а именно:

1) Оросительный гидромодуль водокачек непомерно высок (1 фут на 1—2 десятины), что при отсутствии отводной сети вредно отражается на качестве земли (засолонение и заболачивание).

2) Коэффициент полезного использования машинных установок в большинстве случаев много ниже нормального.

3) Моторное хозяйство запущено.

Упадок рентабельности машинного орошения на Кавказе, при относительной дешевизне жидкого топлива, носит дискредитирующий характер, вопреки рассудку и наперекор опыту довоенного периода. Местный туземный способ поднятия воды на орошение помощью водяных колес, приводимых в движение в большинстве случаев силой животных, приведен в состояние почти полного развала, между тем в дореволюционное время таких установок «*чарышников*»,—как их здесь называют, насчитывалось по реке Куре от селения Зубовки и до устья около 500, значение их в общем хозяйственном балансе было далеко не последнее.

Научно-исследовательские работы. В составе Закводхоза из научно-исследовательских работ уделено внимание гидрометрии и гидромодулю, в Азербейджане же к Водхозу привязана еще и гидрометеорология.

Прекрасно поставленное в прошлом дело учета водных богатств Гидрометрической частью—Инспекции Вод по 36 главным рекам Закавказья, в настоящее время находится в страшном упадке. Учета расходов не производится, фиксируется только горизонт, инструментов для измерения расходов нет, средства, отпускаемые на содержание гидрометрической службы, ничтожны, а между тем потребность в организации гидрометрических исследований сказывается на каждом шагу. Стоит задача переустройства Мугаческой сети, восстановления Араздаяна, Караязов, реально встают вопросы орошения новых площадей Сардарабадской, Караязской, Мильской, Ширванской и др. степей, строятся и проектируются многочисленные гидроэлектрические установки, идет непрерывная борьба с наводнениями Куры и Аракса. Возможно ли разрешение всех этих вопросов без учета расходов, без освещения режима реки; можно ли говорить о переустройстве Муганских каналов без гидравлического освещения вопросов заиления и проч.

Опыт строительства на Мугани с его пресловутой денежной экономией слишком показателен для того, чтобы его повторять. И на Кавказе, и в Туркестане замечается странное, почти пренебрежительное, отношение к вопросам исследовательского цикла. Наблюдается повторение той же ошибки, допущенной ранее: строительство в темную, без надлежащего научного обоснования, без экономического освещения рентабельности предприятия, или в лучшем случае со ссылкой на Америку, Индию и пр.

Америка щедрой рукой отпускала средства на предварительные исследования и дала, действительно, богатый руководящий материал, но не для нас, а для своих естественно-исторических условий. Нам также необходимо итти по этому пути, иначе мы неизбежно будем иметь на Мильской системе то же, что и на Мугани, в Чардаре, то же что и в Голодной Степи. Грошевая экономия сейчас на исследовательских работах даст в последующем поразительно отрицательные последствия, ликвидация коих будет стоить дороже всего оросительного предприятия в целом.

Гидрометрические исследования Закавказья в надлежащей их постановке отсутствуют, накопленный за прошлое время громаднейшей ценности материал остается недоступным для разработки за отсутствием средств, гидромодульные исследования не ведутся вовсе, существующая гидрометереология не находит себе места в организационном аппарате. Все прочие исследования пока что также отсутствуют. Такова в общих чертах печальная картина существующего положения исследовательских работ в Закавказье.

Стоимость содержания ирригационных систем. Площадь туземного орошения, в связи с событиями последних лет и политическими группировками, видоизменялась по отношению к довоенной в сторону сокращения. По данным Закводхоза площадь эта распределяется:

Для Грузии	70.000 дес.
» Азербейджана	350.000 дес.
» Армении	100.000 дес.
Итого.	520.000 дес.

Итог этот по отношению к 1923 г. является преуменьшенным, орошаемая площадь 1923 г. предположительно определена Закводхозом около 800.000 дес., но для исчисления налоговых соображений орошенная площадь была принята в 672.742 дес.

При означенной площади стоимость натурповинности исчислена в 1.076.387 руб., что на десятину дает 1 р. 60 к. из расчета два рабочих натурповинности на десятину.

Средняя потребность эксплоатационных расходов, помимо натурповинности, определяется около 0,7 руб. на десятину, что по отношению к той же площади даст сумму около 471.000 рублей.

Таким образом полная стоимость содержания ирригационных систем исчисляется в сумме около 1,5 мил. рублей или на десятину 2 р. 30 коп. Цифра эта характеризует расходы исключительно по эксплоатации без какого бы то ни было нового строительства.

Вопрос об улучшении систем и развитии орошения ставится в плоскость организации самого населения и привлечения последнего к расходам на эти работы. Создание ирригационно-кредитного фонда и организация мелиоративных товариществ составляет задачу для Закавказской ирригации; отсутствие основного фонда, к сожалению, отдаляет реальное осуществление этого предприятия.

Создание основного фонда намечается из увеличения налогового обложения до 1 руб., из коих 0,7 р. поступает на расходы по эксплоатации, 0,3 р. пойдут в основной фонд.

Указанная выше цифра ирригационного налога в 1 руб. является минимальной, исчисленной из соображений экономической истощенности населения, при чем цифра эта отвечает всего лишь $^1/_{20}$ части чистой доходности с десятины злаковой культуры.

Приведенные соображения являются проектными, не получившими еще окончательной санкции.

Тяжелое финансовое положение ирригационных организаций, властно понуждаемых жизнью изыскивать средства для ведения тех или иных работ, заставили встать Мугмельстрой на путь отчисления натурального налога для защитных работ, при чем сбор этого отчисления произведен был в прошлом году самой организацией Мугмельстроя. Это обстоятельство сразу поставило ирригационную организацию, вопреки установившемуся порядку вещей, в «рогатое» отношение к населению. Факт, заслуживающий внимания, как аргумент против придания ирригационным организациям функций фиска.

Организационные формы управления ирригацией. Все водное дело Закавказья сосредоточено, в настоящее время, в Управлении Водных Хозяйств Закавказских республик (сокращенно Закводхоз), находящееся при Закавказск. Совнаркоме ССР.

Отдельные республики—Азербейджан, Грузия и Армения имеют свои водхозы при наркоматах земледелия, при чем во главе каждого водхоза находится уполномоченный центрального Закводхоза.

Таким образом, схема управления водным хозяйством Закавказья построена по принципу об'единения всего водного дела в сфере влияния каждой республики внутри себя через наркоматы земледелия.

Помимо Закводхозов и его филиалов, в Азербейджане имеется самостоятельное управление мелиоративно-строительными работами на Мугани (сокращенно Мугмельстрой), возглавляемое Уполномоченным СТО РСФСР. Об'единение этой организации с Закводхозом достигнуто совмещением должностей руководителя Закводхоза и Мугмельстроя в одном лице. Общая схема административного устройства Закводхоза не закончена и представляется в следующем виде:

Центральное управление и его филиалы в Баку, Тифлисе и Эривани, во главе с уполномоченными Закводхоза при Наркомземах соответствующих республик, далее окружные об'единения, во главе с заведующими ирригацией в округе, районные об'единения там, где это представляется необходимым по территориальным соображениям, затем посистемные об'единения или, так наз., мирабства, управляемые водными советами при посредстве водных старшин (мирабов), надсмотрщиков (джуваров) и водных старост. Последние должности—мираба, джувара и водного старосты—выборные.

Управление и его филиалы в республиках слагаются из следующих частей: секретариата и канцелярии, бухгалтерии, производственной или технической части, гидрометрической части и гидромодульной.

Фактическое положение вещей свидетельствует о том, что проектируемая организационная форма еще не проведена целиком в жизнь, и управление на местах руководствуется местными директивами, сохраняя, пока что, деление сверху вниз на участки, районы и водные округа.

Территориально в состав водного хозяйства входят след. об'единения (округа):

По Азербейджану: 1) Нахичеванский, 2) Казахский, 3) Гаджинский, 4) Агдамский, 5) Нухинский, 6) Гекчойский, 7) Кубинский, 8) Сальянский, 9) Ленкоранский.

По Грузии: 1) Абхазский, 2) Кутаисский, 3) Аджаристонский, 4) Ахалцих-Ахалкалакский, 5) Горийский, 6) Тифлисский, 7) Кахетинский.

По Армении: 1) Александропольский, 2) Эчмиадзинский, 3) Эриванский, 4) Зангезурский.

Личный состав управления Закводхоза в целом составляется из штата, содержащегося за счет госбюджета и на средства населения. В связи с крайним ограничением средств на ирригацию Закводхоз переживает, примерно, то же положение, какое имело место для Туркводхоза в прошлом 1922 году, когда штат его был уложен почти в 250 человек при орошаемой территории в 2,5 милл. десятин. То же самое явление наблюдается сейчас и в Закавказье. Штатный состав на июль месяц определялся в 93 человека, при чем по республикам этот штат распределился следующим образом:

Азербейджанский водхоз. Центральное управление 11 человек и по 9 округам—21 человек.

Грузия. Управление Грузинского водхоза и центрального Закводхоза—20 человек и в 7 округах—15 человек.

Армения. Центральное управление 11 человек и в 4 округах—15 человек.

Всего, таким образом, по центральным управлениям 42 и по местным учреждениям—51 человек.

Ирригационный штат мирабов, джуваров и водных сторожей содержится населением, при чем численное количество этого штата по Азербейджану: мирабств, со включением Нахкрая, определяется в 47 человек. Число джуваров около 300, а с водными стражниками около 400. По всему же Закводхозу приблизительное количество джуваров и водных стражников около 700. (данные экстраполяции).

Штат Мугмельстроя содержится на средства РСФСР и состоит из:

Инженеров	3
Техников на системах:	7
По обвалованию (на фронте 750 верст)	8
Центральное Управление Мугмельстроя, так наз. Петропавловская контора, со включением канцелярии, об'ездчиков, сторожей, служащих мастерских и проч.	50

Сюда не входит штат плантации Ленино.

В организационном отношении по Закводхозу допущены некоторые отклонения от общей схемы. Так Караязская ирригационная система подчинена не Тифлисскому окружному гидротехнику, а непосредственно Водхозу. Кроме того, работы по обвалованию и водокачки находятся в ведении Мугмельстроя—организации, не подчиненной Закводхозу.

Водное законодательство. Положение о пользовании водами для орошения земель на Кавказе, действовавшее до революции, утратило свое значение. Утвержденного нового положения пока не имеется. Водхоз в своей текущей деятельности руководствуется примерами прошлого. Проектные предположения по водному законодательству в основных чертах сходны с действовавшим ранее положением. Для иллюстрации приводятся выдержки из положения о пользовании водой для орошения и других технически-промышленных надобностей, разработанные Водхозом АССР.

РАЗДЕЛ I.

1. Все воды в АССР подземные и поверхностные как выведенные для нужд сельского хозяйства и промышленности, так и остающиеся неиспользованными, равно как и служащие для провода воды и борьбы с вредными ее действиями, и сооружения состоят в распоряжении республики.

2. Право пользования водой составляет принадлежность права пользования землей или промышленным заведением, для нужд которых вода выводится, и не может быть передаваема отдельно от сего пользования.

3. Существующее пользование водой сохраняется; право пользования водой определяется решением временных комиссий в порядке статей настоящего положения по определению прав на воду. Существующее пользование водой может быть изменено при производстве работ по улучшению землепользования и водопользования с тем, чтобы каждому, пользовавшемуся водой, предоставлено было количество ее, сообразно с действительной потребностью. Выводы свободной воды разрешаются в соответствии с настоящим положением.

4. Воспрещается без установленного разрешения изменять существующие оросительные системы, а равно и устраивать на естественных водовместилищах какие либо сооружения, стесняющие свободу протока, или изменяющие скорость и направление течения воды.

5. Содержание в исправности гидротехнических сооружений и заведывание ими лежит на обязанности пользующихся ими, которые участвуют личным трудом и денежными взносами во всех к сему относящихся расходах, соразмерно пользованию водой.

6. Пользующиеся землей обязаны допускать провод воды через предоставленную им землю, а равно и производство на них гидротехнических изысканий и работ и могут требовать возмещения убытков, понесенных вследствие повреждений пост-

роек, посевов, насаждений и уменьшения сельско-хозяйственного значения земель. При занятии земель под гидротехнические сооружения, а равно существенного уменьшения и сельско-хозяйственного значения, пользующиеся землей могут требовать предоставления им соответствующего количества земли.

7. Право пользования водой утрачивается полностью или частью, если оставалось без осуществления в течение трех лет. Одновременно с прекращением права на воду, прекращается и ограничение правосторонних лиц на земли, занятые под канавы и другие гидротехнические сооружения.

8. Виновные в нарушении установленного порядка пользования водой и в порче гидротехнических сооружений, привлекаются к уголовной ответственности.

РАЗДЕЛ II.

*Об учреждениях по заведыванию водами**).

9. Заведывание всеми водными делами поручается Управлению Водного Хозяйства. Заведывание водными округами вверяется окружным инженер-гидротехникам, заведывание делами водных участков (магал) вверяется водному совету, мирабу, надсмотрщикам за каналами (джуварам) и водным старостам. Порядок действия всех этих должностных лиц определяется особой инструкцией.

10. К обязанностям Управления Водного Хозяйства относятся: 1) выполнение изысканий и работ по устройству и капитальному ремонту гидротехнических сооружений крупного значения, 2) руководство и наблюдение за работой в водных районах, 3) разрешение вывода свободной воды и занятие земель под канавы и другие гидротехнические сооружения, 4) рассмотрение и утверждение проектов гидротехнических сооружений, составляемых как Управлением Водного Хозяйства, так и равно другими ведомствами и частными лицами, 5) выработка всех необходимых инструкций и участие в комиссиях по определению прав пользования водой.

11. На окружных инженер-гидротехников возлагается: 1) Распоряжение действиями и работой должностных лиц окружных водных учреждений. 2) Выполнение изысканий и работ по текущему ремонту гидротехнических сооружений и по устройству новых и по капитальному ремонту существующих мелких сооружений. 3) Регистрация существующего водопользования и выяснение возможного улучшения и расширения его. 4) Участие в комиссиях по определению прав пользования водой.

12. Должностные лица участковых районных водных учреждений определяются по выбору и утверждаются: члены водного совета и мирабы уездными исполкомами, надсмотрщики канав и водные старосты—сельскими исполкомами и увольняются теми же учреждениями, коими были утверждены. К членам водного совета и мирабам избираются кандидаты.

13. Порядок созыва участников водопользования для производства выборов должностных лиц водных округов определяется особой инструкцией.

14. Водный совет в числе от 3 до 7 членов избирается на 1 год участниками в пользовании водой всего водного участка. В совете участвует с правом решающего голоса представитель Уземотдела по назначению заведывающего Земотделом и участкового старшины (мираба). Обязанности водного совета заключаются в следующем: 1) распределение воды по канавам, выводящим воду из рек и других естественных водовместилищ ,а также из основного канала по распределителям, доводящим воду до границ земельных об'единений, 2) раскладка работ и денежных сумм на ремонты гидротехнических сооружений и для постройки новых сооружений, 3) определение

---

*) Деление на округа, участки и проч. произведено по проектной схеме Закводхоза автором статьи. На Кавказе мираб то же самое, что в Туркестане арык-аксакал.

и раскладка денежных сумм для выдачи содержания должностным лицам водного округа, за исключением водных старост и надсмотрщиков канав (джуваров), 4) разрешение проводить воду через чужие земли или пользоваться чужим каналом в случае снесения головных сооружений каналов наводнением в период орошения и невозможности восстановить сооружения раньше убыли воды, 5) разрешение посадок деревьев и кустарников по берегам каналов и указание способов посадок и видов насаждений. В совете председательствует один из членов по выбору остальных. Постановление совета приводится в исполнение по утверждению окружным инженер-гидротехником, за исключением постановлений по делам, не терпящим отлагательства, приводимым в исполнение немедленно.

15. Мираб избирается на один год участниками в пользовании водой всего участка. Обязанности его заключаются: 1) в выполнении распределения воды из естественных водовместилищ и из основного канала, 2) в руководстве действиями надсмотрщиков канав (джуваров), 3) в восстановлении нарушенного порядка водопользования, за исключением нарушений внутреннего распределения воды в городах и селениях, подлежащих ведению водных старост, 4) в надзоре за точным соблюдением временного порядка водопользования в период недостатка воды, 5) в наблюдении за исправным состоянием каналов и всех на них сооружений и принятия мер к устранению повреждений.

16. Надсмотрщик канав (джувар) избирается на один год участниками в пользовании водой оросительного канала, который определяет и число надсмотрщиков. Обязанности надсмотрщиков заключаются: 1) в наблюдении за правильным распределением воды по распределительным каналам, доводящим воду до земельных об'единений, 2) в наблюдении за количеством воды, втекающим в головное сооружение канала. 3) в наблюдении за исправным состоянием канала и всех на них сооружений и в исправлении повреждений таковых, 4) в охранении воды от хищений. Надсмотрщики канав обязаны немедленно прекратить непредусмотренное установленным порядком водопользование, сообщая о том мирабу. Последний имеет право изменить распоряжения надсмотрщика.

17. Водный староста избирается на один год участниками пользования водой каждого селения или города, которые определяют и число водных старост. Обязанности водных старост заключаются: 1) в наблюдении за правильным распределением воды между пользователями, 2) в охранении воды от хищения, 3) в предупреждении отступлений от установленного порядка водопользования, 4) в восстановлении нарушений водопользования, 5) в наблюдении за исправным состоянием канав и всех на них сооружений и исправлении повреждений.

18. За неправильное и небрежное отношение к своим обязанностям должностные лица водных округов привлекаются к ответственности по суду.

РАЗДЕЛ III.

О порядке пользования водой.

19. Пользование водой осуществляется порядком, указанным в решениях временных комиссий по определению прав пользования ею и в постановлениях управления водного хозяйства по разрешению вывода свободной воды. Впредь до определения прав на воду временными комиссиями порядок пользования водой регулируется постановлением водных советов.

20. Порядок пользования водою в городах и селениях устанавливается приговорами сходов участников пользования водою и регистрируется районным инженер-гидротехником.

21. Для точного и единообразного определения количества текущей воды за единицу меры принимается «баш». Баш разделяется на 23 литра, т. е. на части, равняющиеся одной 0,0001 куб. саж.

22. Причитающаяся каждому участнику доля воды исчисляется по расчету башей и выделяется в голове каждого канала как главного, так и распределителя. При колебании расхода воды в естественных водовместилищах отпускаемое количество ее соответственно изменяется.

Раздел IV посвящен вопросам вывода свободной воды и производства гидротехнических работ, составляющих исключительную компетенцию Водного Управления.

Раздел V посвящен определению прав на воду для орошения и иных надобностей.

В основу этого раздела положен принцип сохранения существующего пользования, поскольку оно не превышает действительной потребности. Фактически определение прав на воду производится особой временной окружной комиссией в составе окружного Гидротехника, Заведывающего Уземотделом и его заместителя, представителя нарком'юста и трех членов по выбору от водопользователей. Начальнику управления, водного хозяйства представляется право внесения постановления Окружной комиссии на пересмотр особой комиссии при НКЗ, в составе представителя Наркомзема, Нарком'юста двух преставителей Водного управления и одного от землеустройства. Постановления особой комис. НКЗ—окончательны.

В отношении административного построения Кавказского управления ирригацией заключает в себе так называемые водные советы. В Туркестане аналогичные водные советы были введены в действие в 1922 году и очень быстро дали отрицательные результаты, вследствие чего и были ликвидированы.

Ремонтно-строительная деятельность Закводхоза и Мугмельстроя

По Азербейджану главный массив работ падает на организацию Мугмельстроя. За строительный период 1921—22 г.г. произведены следующие работы по оросительным системам Мугани.

Исправления Голицинской системы; земляных работ	44.545	к. с
Нижне-Муганская с „ „	315	„
Средне-Муганская с. „ „	650	„
Верхне-Муганская с. „ „	5.594	„
По обвалованию р. Куры	16.693	„
По обвалованию р. Аракса	18.549	„
Постройка сооружений: бун	22	шт.
опоясок	5	„
мостов	12	„
Расчистка от зарослей	92	дес.
Вырублено и выкорчевано деревьев по каналам . .	680	шт.

В текущем году до июня месяца земляных работ выполнено около 55.000 к. с. Новых мостов пролетом 3—4 саж. построено 20 шт., построен ряд бун и пр.

По Грузреспублике надлежит отметить стремление населения к проведению каналов для орошения новых площадей. Все работы население выполняет за свой счет. От Водного Управления имеется лишь технический персонал и отпускается частью строительный материал для искуственных сооружений.

За отчетный период 1921—22 г. положение этого рода работ представляется в следующем виде.

Мантхонджский канал. Начало канала взято из реки Цхенис-Цхали. длина 11 верст, площадь орошения 2 000 десятин. Открыт 15 мая для орошения 1.200 д.

Кулаши-Ганирский канал также берет начало из реки Цхенис-Цхали. Канал расширяется и переустраивается для орошения площади до 5.000 десятин (увелич. на 2.600 дес.) Длина канала 28 верст.

Для осушения Самтредского района построен ряд шлюзов, мостов и расчищены каналы. Орошение расчитано на 2.500 десятин.

Предпринят капитальный ремонт Аджаметского канала, орошающего площадь в 2,500 дес.

Орошение Квитири-Маглаки-Парцха-Наканеви возле Кутаиса (начало из реки Риона в пределах гор. Кутаиса) 12.000 дес. Длина канала 15 верст. 10 распределителей—160 верст.

Из реки Риона берет начало канал для орошения Гегуты Опшквири-Сакулия. Площадь орошения 10.000 дес. Длина канала—30 верст.

Канал Вани-Табаниери-Амаглеба длиною 28 верст. Площадь орошения 6.000 д.

Орошение сел. Дими-Ракити близ Багдады. Канал берет начало из реки Ханис-Цхали. Длина 20 верст. Площадь орошения 2.000 десятин.

Орошение земель «Удевела» близ Свири. Начало канала из реки Квирялки. Длина канала 17 верст. Площадь орошения 2.500 десятин.

Орошение земель Хохоули-Чалеби близ Квирил. Начало из реки Квирилки—длина 18 верст. Площадь орошения 2.500 десятин.

Орошение Доглаурис Веди около станции Михайлово и Гоми. Начало канала из реки Куры. Длина канала 36 верст. Площадь орошения 9.000 десятин. Возле станции Михайлово на канале перепад, мощностью свыше 600 л. с.

Поэси-Гракальский канал. Начало из р. Куры. Длина канала 18 верст. Площадь орошения 2.500 десятин. На канале около Уплис-Цихе тоннель, длиной 80 саж. Канал открыт 18 мая прошлого года.

Скра-Карельский канал. Начало из р. Куры. Длина 22 версты. Площадь орошения 3.000 дес. Канал открыт 17-го мая для орошения 1.800 дес.

Орошение Лами-Мисакциели-Цилканы. Начало из р. Арагвы. Длина 21 верста. Площадь орошения 3.000 дес. Канал открыт 18 апреля. Орошается 2.000 десятин.

Орошение Самгорской равнины. Начало из р. Иоры. Длина канала 56 верст. Площадь орошения 30.000 десятин.

Орошение из р. Цхенис-Цхали с. с. Бандза-Абаша и других Новосенакского уезда на площади 15.000 десятин. Производятся изыскания.

В Ахалцихском и Ахалкалакском уездах производятся изыскания для орошения сел этих уездов из р. Тапараванчай и других.

Работы в Борчалинском уезде заключаются в орошении из р. Мешаверки—2.000 дес., устройстве водопровода для водоснабжения с. Кисик-Килиси, в капитальном ремонте Гяйр-Архского акведука и ремонте некоторых существующих оросительных систем.

В области борьбы с наводнением на р. Цхенис-Цхали закрыт Майданский прорыв. Построены дамбы каменно-фашинного типа, длиною 260 саж., шириною до 5 саж. с тремя шпорами, об'емом свыше 900 куб. саж. береговые шпоры, береговой вал длин. 100 саж.; устроено новое русло (вынуто свыше 2.000 куб. саж. земли в твердом галечном грунте), построены у сел. Самикао 4 шпоры, об'емом 260 куб. саж. и береговой вал, длиною 150 саж., далее по Гзатскому прорыву построена главная дамба, длиною 60 саж., шириною до 6 саж., об'емом 450 куб. саж., земляной вал 60 саж. шириною 15 саж. построен деревянный на сваях мост длиною 8 саж. через р. Ногелу.

На р. Ингуре у Оперского (возле Зугдид) закрыт прорыв, построена каменно-фашинного типа дамба, длиною 100 саж., шириною до 6 саж., об'емом свыше 500 куб. саж., заборы—хворостяный с заполнением камнями и землей, дл. 230 саж., расчищено старое русло.

На р. Боржомке в Боржомском имении построено каменных подпорных стенок 48 куб. саж., расчищено русло реки, парк, и произведены другие работы.

По «белому углю» исполнены изыскательные работы по гидро-электрической станции в гор. Они на 900 л. с. Проект закончен. Производятся работы по гидро-

электрической станции в г. Зестафони-Квирилы на 40 л. с. Производятся изыскания и составление проекта гидро-электрической станции в гор. Хони на 40 л. сил.

По Земо-Авчальской гидро-электрической станции для г. Тифлиса на 13.000 л. с. составляется детальный проект плотины на р. Куре, головного сооружения, головного регулятора, приводного канала дл. 3,5 версты и электрической установки, приобретаются инструменты, машины для производимых работ и ведутся подготовительные работы.

По Армении заслуживает внимания, так называемый, Ширакский канал, начатый по почину Александропольского исполкома.

К орошению Ширакским каналом предназначено до 15.000 десятин в районе гор. Александрополя. Согласно последнему проекту, голова магистрального канала заложена по р. Арпачай, выше селения Капс. Здесь спроектирована каменная сливная плотина высотою 2,20 саж., длиной 21 саж. для пропуска максимального расхода реки в 6 куб. саж. в секунду, с промывным шлюзом в два отверстия. Головной 2-х пролетный шлюз магистрального канала с расходом в 0,8 куб. саж. в сек., расположен около плотины и соединен с нею стеною. Плотины и шлюзы предполагается построить из базальта, имеющегося на месте; затворы щитовых шлюзов проектированы металлические.

Магистральный канал длиною 45 верст, начинается тоннелем, длиною 2 версты 187 саж. По выходе из тоннеля канал огибает почти полукругом всю площадь орошения, в центре которой находится Александрополь. На всем протяжении по каналу необходимо построить целый ряд сооружений (трубы, лотки, акведуки, шлюзы, перепады, мосты и др.).

Чтобы использовать силу падения воды для промышленных целей—освещения города и сел, а также для сельско-хозяйственных нужд—по каналу запроектированы две гидро-электрические станции: одна в 3-х верстах от плотины, другая на 23-й версте канала.

От главного магистрального канала предполагается построить целый ряд распределителей и оросительных канав, а также сточных канав для пропуска отработанной воды.

В настоящее время в разработке находится тоннель. Работы по прорытию его начаты с половины ноября прошлого года. Всего исполнено тоннеля 435 саж., т. е. 37% его длины.

Для производства работ тоннеля заложены две шахты: одна, глубиною в 20 саж., другая—27 саж.

Возвращаясь к деятельности Азербейджанского Водхоза, необходимо отметить работы по ограждению населенных мест от действия «селей»—стремительных выносов горных речек, сопровождаемых бедственными разрушениями. Сель—поток грязи, слоем нередко в 1,5 саж. со скоростью около 2 метров в секунду, увлекает за своим течением огромные, весом до 1.200 пудов камни, при чем камни весом 40—50 пудов в этой массе плавают точно пробки. Прохождение такого селя по населенной территории сопряжено обычно с человеческими жертвами и потерей культурной площади. Борьба с этим явлением возможна в двух направлениях: 1) путем особого регулирования русла горных речек и 2) облесением.

Заслуживает глубокого внимания метод борьбы с селями нухинского инж-гидротехника Н. Н. Пыльцова. Н. Н. Пыльцов в течение 35 лет продолжает упорную и плодотворную борьбу по защите населения Азербейджана от гибельных последствий селей.

Составленный Н. Н. Пыльцовым труд по вопросам борьбы с селями, на основании личного опыта, представляет ценный вклад в гидро-техническую литературу;

его необходимо опубликовать. Автор труда, старейший сотрудник Закводхоза, сослуживец старейшего туркестанского ирригатора М. П. Писарева, своей продолжительной деятельностью на пользу населения Азербейджана заслуживает того, чтобы на склоне своей жизни деятельность эта была отмечена должным образом.

II. Водное хозяйство Крыма.

Крымский полуостров в отношении топографии слагается из степных пространств на севере и горной части, тяготеющей к юго-востоку. От перешейка местность незаметно повышается к югу, образуя однообразную степь, принимающую волнистый характер близ Симферополя. Горная часть Крыма составляется из трех параллельных гряд, имеющих направление с СВ. на ЮЗ и разделенных двумя продольными долинами. Северные склоны этих гряд пологие, южные—крутые.

От Байдарских ворот и до Судака третья гряда гор. отступает постепенно от моря, отодвигаясь вглубь полуострова от 4 до 8 верст, образует узкую полосу склона, называемую южным берегом Крыма. Высота этой гряды около 500 саж. Плоская вершина ее называется «яйлой», служащая выпасом для овец, коз и лошадей. Для Крымского водоснабжения яйла представляет исключительное значение, как конденсатора влаги, дающего питание многочисленной системе родников, ключей, речек и проч.

Реки Крымского полуострова носят горный характер, питание их не обеспечено накоплением зимних осадков. Расход их поставлен в зависимость целиком от текущего выпадания осадков в горах, ибо зимние запасы конденсированной влаги, исчезают в бурном потоке, с первыми лучами весенних дней; в жаркий же период лета, речки эти почти пересыхают. Начиная с запада, полуостров пересекается речками: Черная, Бельбек, Кока, Ялма, и Балганак, вливающимися в Черное море. К востоку протекает главная речка степного района Салгир, впадающая в Сиваш. Притоки Салгира-Ангара, Бештерек, Зуя, Бурульга, Биюк-Кара-Су. В пределах Феодосийского округа протекают речки: Балганак, Индол и несколько ручьев, не доходящих до Сиваша.

На южном берегу полуострова в изобилии имеются родники, на северном—вода добывается колодцами или артезианскими скважинами. Наиболее значительными речками южного берега являются Учан-су и Дерикойка, протекающие через г. Ялту, и Улу-узен, протекающая в Алуште.

Керченский полуостров совершенно лишен водных источников и население вынуждено для питьевых целей пользоваться дождевой водой, собираемой в прудах аутах или цистернах.

Климатические условия Крыма весьма разнообразны. Каждый склон Крымских гор имеет свои климатические особенности. Так по южному склону яйлы наблюдается около 8 климатов, при чем на вершинах ее средняя температура воздуха соответствует температуре Курской губернии. На южном Кавказе средняя годовая температура выше Крымской почти на +14,6°, но зато там годовое количество осадков около 1.670 мм. Изменение температуры в Крыму зафиксировано от +38,1° до —30°, при средних годовых температурах от 10° до 13°. Количество выпадающих осадков измеряется для всего полуострова от 300 до 500 мм. Осадки распределены неравномерно; в летние месяцы наблюдаются засухи.

Кроме хлебопашества, большое значение имеют в Крыму специальные культуры: табаководство, виноградарство и садоводство.

Общая площадь орошаемых земель определяется в 30.000 десятин, со включением луговых участков.

Таким образом, Крым, в особенности его горная часть, по своим естественным и хозяйственно-бытовым условиям приближается к сухим окраинам ССР. Закавказью и Туркестану. Характерными чертами, определяющими направление сельского хо-

зяйства Крыма и в тоже время тормозящими его развитие, являются с одной стороны, сильная общая засушливость его в степной части и крайне неравномерное распределение осадков в горной части, служащие причиной необеспеченности урожаев; с другой стороны, преобладание в горном Крыму интенсивных культур, возможных здесь лишь при искусственном орошении, вызвало к жизни сложную, веками сложившуюся систему ирригационного хозяйства при помощи многочисленных и разнообразных, хотя в общем и примитивных гидротехнических сооружений.

Возникновение ирригационного хозяйства в Крыму относится к временам весьма отдаленным; наиболее же интенсивное его развитие приурочивается ко временам владычества генуэзцев на южном берегу Крыма в период XII—XV века после Р.Х. Среди чрезвычайно пестрой массы народностей заселявших Крым в прошлом, наибольшее внимание ирригации уделяло татарское население.

Недостаток влаги, не дающий возможность вполне использовать питательные элементы почвы, побудил население Крыма в основу своих сельско-хозяйственных мероприятий внести принцип дополнительного увлажнения почвы помощью искусственного орошения. Так, на фоне недостатка атмосферной влаги мало по-малу возникло в Крыму ирригационное хозяйство—мелкое по масштабу, но крайне разнообразное по форме использования.

Использование водных запасов сопряжено здесь подчас с большими трудностями и затратами, вследствие особенностей в режиме речек, их падения, устройства дна и пр. Вода для орошения в громадном большинстве берется из речек, или непосредственно из родников; пользуются для оросительных целей, кроме того, водой колодцев, артезианских скважин и водохранилищ. Последние образуются накоплением весенних и летних вод.

Орошение практикуется самотеком, при помощи механического под'ема и лиманное.

Самотечное орошение поставлено в зависимость от режима источников орошения, носит характер инудационного. Оросительные каналы в лучшем случае имеют 200—300 дес. орошаемой земли. В большинстве же это небольшие канавы, выведенные для орошения хозяйственных участков нескольких владельцев.

Устройство самотечного орошения примитивно. Головные сооружения, так назыв. «арыкбаши», устраиваются помощью выдвигания стрелки в русло реки по типу Туркестанских струезахватывающих дамб для горных речек. Направляющие стрелки устраиваются из плетня с подсыпкой гальки с верховой стороны, или же просто ввиде валика из имеющейся под руками гальки и глины. Размер арыкбаша по верху около 0,5 саж., при такой же примерно высоте; головные шлюзы редки; их заменяет запруда из грунта. Более совершенные плотины устраиваются в русле реки из двух родов плетней с засыпкой промежутка галькой с низовой отсыпкой.

Сооружения этого рода имеют временный характер и сносятся первым паводком до основания.

Гидротехнические сооружения в полном смысле этого слова ограничены.

Системы ирригационных каналов имеют протяженность около 2.000 верст и являются недостаточными для удовлетворения пред'являемых населением потребностей. Дальнейшее развитие ирригационной сети наталкивается на недостаток поливной воды, т. к. все свободные, легко доступные, проточные воды уже использованы для орошения. Более того, в Крыму наблюдается в данное время водный голод.

Примитивное самотечное орошение, с присущими ему значительными путевыми потерями, при крайней ограниченности водных запасов, уступает здесь в рентабельности механическому под'ему воды. Бетонирование же сети, пока что, не применяется.

Механический под'ем воды выполняется помощью:

а) Водопод'емных колес (чигири, болгарские колеса).

б) Норий.

в) Насосов, приводимых в движение двигателями внутреннего сгорания и ветрянками.

В общей сложности в дореволюционный период, механический под'ем воды давал около 4.500 дес. орошаемых земель при количестве установок около 500 шт.

В настоящее время хозяйство это находится в значительном упадке.

Всего орошенных земель в Крыму насчитывается около 30.000 десятин, из коих около 10.000 дес. падает на пойменные луга, расположенные в низовьях реки Биюк-Кара-Су.

В дореволюционный период распределение культур по орошенной площади Крыма представляется в следующем виде: (без лугов на Биюк-Кара-Су).

Садов	9.000	десятин
Виноградников	3.500	»
Огородов	2.000	»
Табачных плантаций	2.000	»
Поливных сенокосов	1.000	»
Итого	17.000	десятин*).

Урожайность фруктов из года в год сильно колеблется. Наибольший урожай дают яблоки 50—80 пудов с дерева; урожай груш 5—15 пудов с дерева. Табак с десятины дает 40—55 пудов. Виноград до 600 пудов с десятины.

Богарное земледелие построено на пшенице. В последнее время начинает проникать кукуруза.

Валовая доходность указанной выше поливной площади, в 17,000 десятин, определяется в 30 мил. руб.

Способ орошения практикуется напуском и затоплением. Затопление применяется для луговой культуры и виноградников; огороды и табак поливаются напуском. Число поливок для табака достигает 10 при оросительной норме, за период вегетации около 600 куб. саж., для огорода 720 куб. саж. при 12 поливках, для сада 300 куб. саж. при 5 поливках. Специальных исследований по оросительным нормам не имеется.

В период революции сельско-хозяйственная жизнь Крыма понесла серьезные потрясения. Садоводство и виноградарство заметно пришло в упадок. Многие виноградники (Мисхор, Алупка и др.) за отсутствием ухода обращены в дикое состояние, сады и парки запущены; отсутствие хлеба создало благоприятные условия для развития злаковой пашни на южном берегу Крыма, за счет упадка садоводства и виноградарства; положение Крымского виноделия, в связи с этим, оставляет желать много лучшего. Необходимы основательные хозяйственные мероприятия для удержания крымского виноделия на надлежащей высоте.

Насущнейшие интересы хозяйственной жизни Крыма требуют к себе притока средств извне, ибо местного бюджета для выполнения программы восстановительных мероприятий далеко недостаточно, в частности, по водному хозяйству Крыма стоит на очереди большая и ответственная работа по его восстановлению и дальнейшему развитию.

Своеобразные естественно-исторические условия Крыма, ставят перед сельскохозяйственной гидротехникой Крыма целый ряд серьезных технических задач, без разрешения которых немыслимо ведение рационального хозяйства. К важнейшим из таких задач относятся:

1. Годовое регулирование стока в горном Крыму путем устройства запасных водохранилищ для сбора зимних и ливневых вод; регулирование рек с устройством

*) Данные по ежегоднику 1912 г. Ст. инж. Рухлова.

запасных водохранилищ является необходимым условием дальнейшего расширения поливной площади и будущего развития водоснабжения в крупных городах Крыма (Симферополь, Севастополь, Керчь).

2. Утилизация различных форм грунтовых потоков для орошения и водоснабжения, а именно: а) русловые потоки в галечных наносах, заполняющих долины всех почти Крымских речек, эксплоатируются шахтными колодцами, дренажными галлереями и очень редко донными плотинами, при чем всегда почти с применением механического или конного водопод'ема; б) артезианские горизонты в степных районах являются основой как питьевого, так и сельско-хозяйственного водоснабжения; в) наконец, верховодка почти всюду используется копенными колодцами. Но в Крыму существуют обширные районы (большая часть Керченского округа, Сарабузский район, Симферопольского округа и др.), где грунтовые воды залегают на весьма большой, иногда практически недоступной, глубине (свыше 40 саж.), при чем эти горизонты засолонены, в таких районах приходится прибегать к приемам водоснабжения, типичным для сильно засушливых местностей, путем устройства аутов и цистерн. Коренное разрешение водного вопроса этих районов возможно лишь в подводе воды со стороны.

Выходы грунтовых потоков на земную поверхность в горном Крыму весьма многочисленны и служат непосредственно для водоснабжения селений, при чем на северном склоне на орошения используются речные потоки, питаемые в межень источниками. В этих случаях возникает необходимость коонтирования источников, устройство от них трубопроводов или лотков к местам потребления воды, запасных бассейнов, водоразборов, вододелителей и т. п.

3. Борьба с разрушительным действием бурных паводков горных речек, происходящих во время ливней и сопровождаемых выносами горного мусора, составляет также постоянный об'ект работ Крымводхоза. Борьба с этими явлениями, приносящими многочисленные убытки, практикуется в двух главных направлениях. Во-первых, мерами предупредительного характера, направленных к замедлению стока и закреплению очагов горных выносов. Сюда относятся: облесение и одернование плоскогорья Яйлы и склонов гор, устройство горизонтальных канав, укрепление вершин оврагов, устройство в верховьях горных рек бассейнов для отложения наносов и пр. Работы этого рода не вышли еще из стадии предварительных опытов, и их широкое распространение находится в перспективе грядущего под'ема культуры. Практическая деятельность по преимуществу направлена на непосредственное предохранение культурных площадей и сооружений от действия горных потоков, путем ограждения их валами, стенками и т.п. сооружениями; к сожалению, проделанная в этом направлении большая работа в прошлом велась технически примитивными приемами и без общего плана с одной лишь заботой оградить данный участок, хотя бы направив разрушительный поток в сторону соседа; в результате подобных работ, состояние русел крымских рек не только не улучшалось, но во многих случаях значительно ухудшилось, вследствие искусственного их стеснения.

4. Громадное падение Крымских горных ручьев, даже при незначительном их расходе дает запасный резерв гидравлической энергии, которая используется только отчасти водными мельницами и немногими гидроэлектрическими установками; постройка новых вододействующих установок и улучшение старых, во многих случаях, диктуются острой потребностью мелкой сельской промышленности в двигательной силе.

5. Исправное состояние сельских грунтовых дорог, особенно в горном Крыму, является необходимой предпосылкой развития местного хозяйства и промыслов населения и должно быть отнесено также к области работ мелиоративных.

Приведенный далеко неполный перечень мелиоративных задач в Крыму показывает насколько, вообще, Крымское сельское хозяйство тесно связано с мелиорациями; однако, в настоящее время существуют два обстоятельства, придающие этим задачам особую остроту и современность. Во-первых, в силу общих условий последних 3—5 лет (война, разруха, голод, неопределенность земельных отношений и т. д.), подавляющее большинство мелиоративных сооружений, нормально требующих правильного содержания и ежегодного текущего ремонта, было лишено таковых и потому пришли в состояние полного расстройства; арыкбаши размыты, каналы занесены и заросли, плотины разрушены, пруды заполнены землей, водопроводы засорены, искусственные водопроводные и оросительные сооружения обвалились и принадлежности их растащены, дороги размыты; в результате наблюдается повсеместное падение урожайности и даже гибель самых насаждений; поэтому восстановление всех этих сооружений, представляющее в совокупности громадную работу, является необходимой предпосылкой восстановления нормальной хозяйственной жизни сельского населения.

Во-вторых, в экономике сельско-хозяйственной жизни населения, революцией произведен громадный сдвиг; сельское население, получившее в свое распоряжение большие площади прежних помещичьих земель, с энергией и настойчивостью бросилось извлекать из них максимум дохода, а в условиях горной и предгорной части Крыма это означает их предварительную мелиорацию, за которую население хватается несмотря на свое тяжелое положение, отказывая себе в последнем пуде хлеба или возе овощей, ради возможности оросить лишний клочек сада или огорода. В тех же районах горного Крыма, где общая земельная теснота и стремления государства сохранить за собой крупные культурные имения не позволяют значительно расширить площадь крестьянского землепользования, увеличение общей площади культурных земель путем коренных мелиораций представляет из себя первостепенную экономическую и политическую задачу самого правительства.

На фоне указанных общих условий вызывающих острую потребность в мелиоративных работах, могут быть отмечены и некоторые другие факты, действующие в том же направлении, как например, громадная убыль рабочего скота в Крыму (на 70% довоенного количества). Дело в том, что здесь имели место большое распространение конные водоподъемники для орошения, и широко практиковалась подвозка воды бочками часто на расстоянии 5—10 верст, для питьевых нужд в безводных селениях; ясно, что потеря рабочего скота в этих случаях ставит население в совершенно безвыходное положение: поливные площади забрасываются, общества выносят приговоры о переносе селения ближе к воде. В подобных случаях соответствующая мелиоративная помощь служит прямо для спасения жизни и основ хозяйства населения.

В дореволюционный период перечисленными выше мероприятиями ведала партия крымских водных изысканий ОЗУ, не успевшая, впрочем, развить своей деятельности по коренной мелиорации Крыма, вследствие наступившей европейской войны.

В процессе революции в Крыму создалось Крымское Управление Водного Хозяйства (Крымводхоз), являющееся преемником деятельности бывшей Крымской партии ОЗУ.

Задачи Крымводхоза сводятся к следующим основным категориям:

1. Надзор за существующим водопользованием в порядке «Положения о пользовании водами в Крыму»; разрешение водных споров, распределение и отвод воды; выдача разрешений на новые гидротехнические сооружения; надзор за существующими гидротехническими сооружениями.

2. Изучение естественных условий, связанных с водным режимом и водопользованием (метеорологические явления, поверхностный и подземный сток, геологические

и почвенные условия); постановка соответствующих опытных и показательных мероприятий; разработка общих и частных вопросов по улучшению водного режима в Крыму.

3. Производство строительных и ремонтных работ в области водных и земельных мелиораций и санитарной гидротехники: а) на средства, отпускаемые в бюджетном порядке, а также в порядке работ общественных; б) за счет населения с последующей раскладкой, в) на средства крымского мелиоративного фонда в порядке долгосрочных ссуд населению; г) на средства учреждений и лиц по их заказам и требованиям (за наличный расчет).

Управление Крымского Водного Хозяйства входит в состав Наркомзема Крыма на правах самостоятельного Управления и одновременно подчиненное НКЗ СССР по Управлению Водного Хозяйства и Мелиорации. Внутренняя структура Управления предусмотрена «Положением о пользовании водами в Крыму» и приспособлена к его многосторонней деятельности; оно распадается на Центральное управление с Отделами: водопользования, общих исследований, строительно-техническим, общим и на местные органы (Управления Окружных Инженер-Гидротехников); работа последних протекает в непосредственной связи с водопользованием и имеет своей главнейшей задачей его регулирование в порядке «Положения»; одновременно на них возлагаются обязанности исследовательские и строительные.

Строительная деятельность. Мелиоративное строительство в Крыму, несмотря на его исключительное значение для народного хозяйства, находится в зачаточном состоянии и дальнейшее его развитие с привлечением к нему средств из всех возможных источников, остается одной из главнейших задач Управления.

Строительная деятельность является в настоящее время главной нагрузкой Управления и его местных органов. По источникам средств работы Управления делятся на следующие категории: а) работы обще-государственные, производимые за счет кредитов, отпускаемых Центром в бюджетном порядке, и работы местного значения, производимые на ассигнования по местной смете; б) работы общественные по борьбе с безработицей и для оказания трудовой помощи населению, пострадавшему от неурожая, производимые из средств КРЦКПГ; в) работы на средства, создаваемого в Крыму, Мелиоративного фонда; г) работы за счет населения; д) работы для различных учреждений и лиц по их запросам и на отпускаемые ими средства за наличный расчет.

Для иллюстрации об'ема и содержания работ приведем описание некоторых работ строительного периода 1923 года.

Самой значительной, из вновь сооружаемых оросительных систем, является Нижне-Качинская оросительная система, предназначенная для орошения до 300 дес. в низовьях реки Качи. В состав системы входят: 1) ряжевой арыкбаш длин. в 6 саж., с двумя пролетами по 1,5 саж., закрываемыми шандорами (напор 0,30 саж.) и с головным шлюзом—регулятором; 2) 12 верст главного канала при холостой длине 3 версты и два распределительных канала; 3) искусственные сооружения—трубы, мостики, регуляторы, выпуски и т. п.

В Инкерманской долине восстановлен и приспособлен к оросительным целям оросительный канал, служивший в средине прошлого столетия для подачи самотеком воды в сухие Севастопольские доки; сделанные работы дают возможность оросить около 200 десятин в долине реки Черной, но кроме того, запроектирована вторая ветвь этого канала, сооружение которой увеличило бы орошаемую площадь в этой долине еще на 300—400 десятин.

Из других, более мелких, работ необходимо отметить ряд интересных по идее работ в Судакском районе Феодосийского Округа, состоящих в переводе воды с север-

вого, более водообильного и богатого источниками, склона Крымских гор, на южный склон, с его обширными поливными виноградниками; перевод воды делается самотечными каналами через седловины.

В порядке общественных работ построено рекордное для Крыма по об'ему водохранилище близ д. Бодрак в боковой балке, впадающей в речку того же названия (бассейн реки Альмы). Водохранилище емкостью 4.000 куб. саж. образовано плотиной длиной по гребню 55 саж. высотой 2,12 саж. водослив устроен в материке шириною 2,5 саж. и с водоспускной чугунной трубой диаметром 6″.

Следует упомянуть о восстановлении двух оградительных дамб в Евпаторийском уезде у дер. Томень (120 пог. саж.) и Биюк-Актачи (200 пог. саж.), пересекающих узкие и мелкие, но далеко выдающиеся в сушу заливы Сасык-Сивашского озера; обе дамбы шоссированы, и у второй из них под существующим каменным мостом сделана преграждающая каменная стенка с водосливом на уровне высокой воды в озере; благодаря такому устройству ,отрезанный от соленой озерной воды залив, пополняемый дождевыми водами, постепенно опресняется и обращается в пресноводный бассейн, служащий для водопоя скота и других целей.

Среди работ по водоснабжению населенных пунктов, наиболее выдающимися, являются работы по водоснабжению двух Крымских городов Карасубазар и Бахчисарай.

1) Город Карасубазар имеет довольно обширную и правильную городскую водопроводную сеть (чугунные магистрали от 2″ до 4″), которая питалась источником находящимся в 1½ верстах от города. Но в последнее десятилетие дебет источника систематически падал, несмотря на все попытки его улучшить; в последние годы расход его спустился до 200 ведер в сутки. Жители города принуждены были брать воду из речки Биюк-Кара-Су, протекающей через город и загрязненной городскими нечистотами. Управление Крымского Водного Хозяйства в порядке общественных работ построило новые водосборные сооружения, воспользовавшись обильными гравиальными водами р. Биюк-Кара-Су, питаемые наиболее мощными по всему Крыму источниками Кара-Су-Баши.

Выполнены следующие работы:

а) в полуверсте выше города в гравиальном наносе, заполняющем русло р. Биюк-Кара-Су, заложен водосборный закрытый колодец глубиной 0,80 с., соединенный трубою с приемным колодцем, вырытым на берегу; б) у приемного колодца построена насосная станция оборудованная пятикамерным центробежным насосом высокого давления с электромотором постоянного тока в 440 вольт, энергия для которого подведена от городской сети на расстоянии 350 саж.; в) насосная станция соединена напорной трубой с запасным напором резервуаром (железный закрытый емкостью 10.000 ведер); г) от последнего проложена в город 4″ чугунная магистраль на протяжении 880 п. с.

В результате работ, город снабжен прекрасной водой; неожиданный для города приток ее вызвал даже своеобразное бедствие, так как вследствие полного за последние годы, расстройства уличной сети и домовых стводов, город оказался буквально залитым водой.

2. Гор. Бахчисарай снабжается водой самотеком из многих источников и водосборных галлерей при помощи примитивных гончарных трубопроводов постоянно строившихся в течение нескольких столетий. Вследствие примитивности каптажных сооружений, а также и засушливости последних лет, дебет водопроводов стал снижаться, и уже весной текущего года население испытало острый недостаток воды. Крымводхозом был произведен ряд работ по очистке, перекладке и углублению существующих водопроводных галлерей, заложены новые галлереи, колодцы и час-

тично переложены и прочищены водопроводные трубы. В результате приток воды настолько увеличился, что она оказалась во всех городских «фонтанах» и водяной кризис миновал. Между прочим, попутно был отремонтирован и исторический «фонтан слез» в ханском дворце.

Утилизация грунтовых потоков, лежавшая в основе водоснабжений Карасубазара и Бахчисарая, широко, применялась не только для водоснабжения, но и для орошения; как наиболее характерные отметим:

1. Устройство орошения в фруктовом саду Крымконсерва в Симферополе из шахтного бассейна диаметром 2,00 и глубиной 2,33 саж., вырытого на берегу р. Салгира, с откачкой воды электронасосом.

2. В дер. Эссен-Эли и Отарчик дренажными галлереями и сборными колодцами перехвачен в открытой стени широкий грунтовый поток, залегающий на глубине 3—5 саженей.

3. Тот же самый грунтовый поток, но лишь ближе к месту его питания эксплоатируется в имении Кринички—посредством устроенных водосборных сооружений, являющихся одним из крупнейших мелиоративных мероприятий в Крыму. Это государственное предприятие возникло в 1915 году и имеет задачей питьевое и хозяйственное водоснабжение города Феодосии и целого ряда сел и деревень, наиболее безводных районов Феодосийского и Керченского округов. Для подачи воды в эти районы запроектирована обширная водопроводная сеть, общим протяжением около 200 верст, источником же водоснабжения должен явиться обильный водоносный слой, перехваченный с большой площади вдоль северных склонов горы Агармыш, залегающий на глубине 6—8 саж. от поверхности земли, и который эксплоатировался в средние века многочисленными водосборными сооружениями генуэзских времен. С 1915 г. по настоящий год здесь велась буровая разведка, часто и подолгу прерываемая, в настоящем же году в порядке общественных работ, кроме буровой разведки, поставлено шурфование и механическая откачка. Первые воды кринических водосборных сооружений даны, пока что, в близ лежащие огороды.

Водопользование. Основной дефект административной службы по водному хозяйству Крыма заключается в том, что до сих пор не сделано сплошного пересмотра и укрепления водно-правовых отношений, предусмотренных «Положением», благодаря чему во многих пунктах водные отношения остаются неопределенными и запутанными. Водная администрация принуждена встать на путь разрешения отдельных водных споров и недоразумений по мере их возникновения. Присутствие на местах полномочной и компетентной водной администрации значительно способствовало укреплению в среде водопользователей чувства законности и идей общественного интереса в той области, где раньше господствовало древнее обычное право, и водные споры часто решались при помощи палок и лопат. Отсутствие кадастра водных прав, недостаточность систематического изучения существующего водопользования и технического оборудования сети, сильно тормозят работу по восстановлению и развитию водного хозяйства.

Научно-исследовательские работы. В области изучения и исследования природных условий Крыма усилия Крым-водхоза направлены на поддержание ведущихся в Крыму многолетних метеорологических и гидрометрических наблюдений, дающих опорный материал, при изучении водного режима края и выработке мер для улучшения этого режима.

Метеорологическая сеть Крымводхоза, состоявшая в год наибольшего развития своего (1917 г.) из 67 станций, в настоящее время состоит из 28 действующих, в том числе двух высокогорных обсерваторий (Ай-Петри и Караби-яйла), 12 станций второго разряда и 14 станций третьего разряда (дождемерных). Сеть эта, в сущности

говоря, является в Крыму единственною, если не считать приморских станций морского ведомства; она должна удовлетворять не только специальные запросы в области водного хозяйства вообще, но и нести посильное участие в обще-научной обработке климатологии Крымского полуострова.

В аналогичном положении находятся и гидрометрические исследования. И здесь, из числа 20 гидрометрических районов и 16 основных гидрометрических постов функционировавших в 1917 году, работы ныне продолжаются лишь на 10 постах, которые должны обслуживать главные речные долины северного и южного склона Крыма. Эти сохранившиеся 10 постов в том виде, в каком они находятся в настоящее время, не удовлетворяют своему назначению, требуя, прежде всего, ремонта водомерных сооружений и расчистки от речных наносов.

Таков в настоящее время об'ем научно-исследовательской работы Крымводхоза, если не считать отдельных обследований топографических, геологических, почвенных и др. производимых в связи со строительными работами. Сеть наблюдательных пунктов для Крыма, крайне недостаточна, и находится в полуразрушенном состоянии; восстановление ее представляет ближайшую и неотложную задачу, иначе многолетние стационарные наблюдения будут прерваны и ценность полученных материалов значительно уменьшится.

Кроме поддержания метеорологической и гидрометрической службы в число исследовательских задач входит: а) изучение оползневых районов и очагов горных выносов на южном берегу Крыма, имеющее непосредственное практическое значение для неизбежных в будущем крупных мероприятий по борьбе с этими явлениями; б) опыты по задержанию влаги на яйлах путем гидротехнических и культурно-технических приемов—горизонтальные каналы, валики, облесение, защитные участки против выпаса овец и т. п., каковые работы имеют громадное значение для общего улучшения всего водного режима горного Крыма; закладка опытно-показательных участков лиманного орошения и увлажнительных работ для борьбы с гибельным влиянием засух на зерновое хозяйство степного Крыма, составляет такую же насущнейшую задачу Крымводхоза.

Положение о пользовании водами в Крыму.

Право на воды.

1. Все воды Крымского полуострова состоят в ведении государства.

2. Пользование водами в Крыму регулируется подлежащими государственными органами в порядке сего положения, при чем не подлежит таковому регулированию пользование нижеследующими водами:

а) водами грунтовыми, за исключением грунтовых вод в речных долинах, используемых посредством машинного (механического) водоподъема, при чем, однако, использование вод посредством ветряных двигателей остается свободным от государственного регулирования.

б) поверхностными водами искусственных сооружений, не простирающих своего водосборающего влияния за пределы данного землепользования, как-то: копаней, цистерн, крышевых и иных водосборов, осадков и пр. и

в) водами атмосферными, морскими, соляных озер и другими, используемыми посредством конденсаторов, опреснителей и тому подобных сооружений.

Распределение воды.

3. Воды Крымского полуострова предоставляются для удовлетворения водных нужд края в строгом соответствии с действительною потребностью в воде, в следующей постепенности:

а) для питья, водопоя и домашних надобностей, включая и канализацию,

б) для орошения сельско-хозяйственных угодий и для потребностей погребного виноделия,

в) для санитарно-технических целей (бани, прачешные и т. п.),

г) для промышленно-технического употребления, кожевенное, шерстяное и иные произв.,

д) для промышленно-технической утилизации водяной силы.

4. Управление Крымского Водного Хозяйства в исключительных случаях может изменять порядок распределения воды, указанный в предыдущей статье.

Примечание: постановление Крымводхоза по сему предмету может быть обжаловано заинтересованными лицами в двухнедельный срок, со дня приведения его в исполнение, в Совнарком Крыма.

Нормы пользования водою.

5. Совнарком Кр. С. С. Р. устанавливает максимальные, средние и минимальные нормы потребления воды для каждого вида водопользования, принимая во внимание разнообразие местностей Крыма и различие дебетов Крымских водных источников.

6. Установленные Совнаркомом Кр. С. С. Р. нормы потребления воды, по представлению Крымводхоза, пересматриваются им в целом или по частям, в целях рационального, всестороннего и экономного использования водных ресурсов. Однако, при этих пересмотрах, понижение норм водопользования того или иного вида, в целях предоставления полученного излишка воды другим водопользователям, допускается лишь при том условии, если Крымводхозом будет установлена возможность, вполне доступная для прежних водопользователей рационализации водопользования, каковая должна привести к соответствующей экономии или увеличению водных ресурсов.

7. В случае невозможности удовлетворить в полной мере все указанные в ст. 3 потребности, производится последовательное понижение норм водопользования данного района, начиная с последнего вида, и последовательно переходя от максимальных норм водопользования к средним и от средних к минимальным.

Запрещение переуступки прав на воду.

8. Вода, предоставленная в порядке сего положения тому или иному водопользователю, для тех или иных целей, переуступке не подлежит, за исключением случая, предусмотренного в ст. 10.

Примечание: под означенное запрещение не подходит установление сборов коммунальными и т. п. учреждениями за право пользования водою.

Изменение цели использования вод.

9. Вода, предоставленная для орошения определенной площади земли или другой какой-либо цели может быть использована тем же водопользователем вне этой площади земли или для иной цели, лишь с разрешения районного инженер-гидротехника по представлении о том местного Учкводкома.

Примечание: о своем разрешении районный инженер-гидротехник немедленно сообщает Крымводхозу для отметки в реестре.

Частная инициатива.

10. Избыток воды, получившийся от улучшения системы водопользования или расширения прежней водной системы, а также вода, полученная новым сооружением, поступает в пользу лиц, произведших означенное улучшение и сооружения, на условиях, установленных Крымводхозом при выдаче разрешения на производство работ, о чем означается в свидетельстве.

Означенные воды могут быть использованы предпринимателем как для удовлетворения своих потребностей, так и в целях переуступки ее третьим лицам.

Утрата прав на пользование водой.

11. Если по причинам, зависящим от водопользователя, или расширения прежней водной системы, последний оставляет без использования предоставленную ему воду в течение срока, установленного Крымводхозом, или же систематически нарушает правила водопользования, то он по постановлению Окружной (уездной) Водной Комиссии может быть лишен права пользования предоставленной ему водой и последняя, как свободная, поступает в распоряжение водных органов.

Примечание: дела об утрате права на пользование водой возбуждаются как районным инженер-гидротехником, так и другими водными органами, а также заинтересованными лицами.

Охрана интересов прежних водопользователей.

12. Увеличение числа водопользователей того или иного вида или расширение об'ема водопользования прежних водопользователей может происходить лишь с разрешения подлежащих водных органов (ст. 61 и 71) и не должно понижать вне случая, предусмотренного ст. 6, размеров водопользования всех видов, установленных в согласии с нормами Совнаркома Кр. С. С. Р.

13. При разрешении вывода подземных вод принимается во внимание, насколько таковым выводом не нарушается существующее водопользование других владельцев и вообще не находится ли ущерб другим лицам.

Свободные воды.

14. Воды, периодически или постоянно остающиеся без использования, считаются свободными и в мере их неиспользования могут быть обращены:

а) на государственные и общественные надобности и

б) для отвода отдельным обществам, учреждениям и лицам.

15. Порядок отвода свободной воды для для государственных и общественных надобностей, а также отдельным лицам, обществам и учреждениям определяется инструкцией Крымводхоза.

16. Отвод свободной воды производится в порядке постепенности, указанной в ст. 3 сего положения.

17. Использованию свободных вод для государственных и общественных надобностей отдается предпочтение перед отводом воды для потребностей отдельных обществ учреждений и лиц.

18. На отведенную воду Крымводхозом выдается соответствующее свидетельство.

Обязанности водопользователей.

19. Водопользователи обязаны участвовать в порядке ст.ст. 52 и 58 поставкой рабочих рук и необходимых строительных материалов или денежными взносами, соразмерно пользованию водой, в работах по устройству и ремонту гидротехнических сооружений и по заведыванию ими, а равно по отводу отработавших сбросных вод.

Обложение вод.

20. При осуществлении проектов общеполезного значения Государство может в порядке административном привлекать отдельные группы или всех водопользователей к возмещению расходов, понесенных Государством на эти работы, сообразуясь с заинтересованностью отдельных видов водопользователей, а также устанавливать специальные налоги на воду.

Занятие чужой земли и пользование чужими гидротехническими сооружениями.

21. Землепользователи подлежащих земельных участков обязаны допускать в порядке ст. ст. 27—31:

а) проложение через их владения канав и устройство других гидротехнических сооружений, необходимых для орошения чужих земель, или отвода с них излишка воды, а также для защиты от наводнений, использования водяной силы и других гидротехнических или культуртехнических работ,

б) пропуск через принадлежащие им канавы и сооружения оросительных и сбросных вод с расширением, в случае надобности, канав и сооружений за счет присоединившихся к пользованию ими,

в) примкнутие к их берегам чужих плотин,

г) прогон скота через канавы и пользование последними для водопоя в особых предназначенных для указанных надобностей местах и

д) иные сооружения и действия, связанные с поддержанием или улучшением существующих систем водопользования, а также и использование их.

22. Пространство земли, необходимое для устройства и поддержания канав и других гидротехнических сооружений, а также для затопления и для подтопа при устройстве плотин, отводится в бессрочное пользование. В случае необходимости лишь временного занятия земли, таковое разрешается на определенный, отвечающий существующей потребности, срок.

23. Землепользователи, на землях которых расположены оросительные канавы и др. общего пользования сооружения, подпадающие под действие сего положения, обязаны предоставлять безвозмездно право прохода вдоль этих канав и сооружений для устройства, ремонта или наблюдения за ними.

24. За вред и убытки, причиненные пользователям подлежащих земель, канав или других гидротехнических сооружений (ст. ст. 21—22) при отсутствии добровольного соглашения определяется вознаграждение по постановлению Окружной (уездной) Водной Комиссии.

25. Пользователь земли, часть которой будет признана подлежащей отводу, вправе требовать наделения его соответствующим и равноценным участком из земель государственного фонда по возможности в том же районе. В случае же, если хозяйственная эксплоатация оставшейся части становится для владельца экономически убыточной или дальнейшее владение ею теряет для него всякий личный интерес, он вправе, передав весь свой участок в распоряжение государства, требовать наделения его на тех же основаниях участком из государственного фонда, с возмещением ему стоимости построек и всех связанных с отчуждаемым участком убытков, по постановлению Окружной (уездной) Водной Комиссии.

26. Производство гидротехнических сооружений и вообще всяких мелиоративных работ допускается не иначе, как по инициативе или с разрешения Крымводхоза и по утверждении им проекта работ. Ремонт же существующих гидротехнических сооружений производится по инициативе или с разрешения районного инженер-гидротехника. В экстренных случаях заинтересованные водопользователи могут производить ремонт сооружений, доводя о сем до сведения районного инженер-гидротехника, одновременно с приступом к работам.

Примечание. На устройство и ремонт сооружений для использования вод, указанных в ст. 2 сего положения, разрешения водной администрации не требуется.

27. Занятие чужой земли (ст. ст. 21—22) и пользование чужими гидротехническими сооружениями, при отсутствии добровольного по сим предметам соглашения между заинтересованными сторонами разрешается Окружной (уездной) Водной Комиссией (ст. 71).

28. Порядок производства дел о занятии чужой земли и пользовании чужими гидротехническими сооружениями определяется применительно к правилам Положения о Нар. Суде.

29. Земли и гидротехнические сооружения, разрешенные в порядке ст. 27 к занятию или использованию, передаются чинами водной администрации предпринимателю по представлении последним определенного Окружной (уездной) Водной Комиссией вознаграждения.

30. При разрешении ходатайств о пропуске воды через чужие канавы и гидротехнические сооружения (ст. 21) Окружные (уездные) Водные Комиссии определяют доли участия присоединившихся к пользованию ими в расходах по их устройству и содержанию. В случае необхо-

димости расширения с этой целью существующих канав и сооружений, потребный для сего расход относится на счет вновь присоединившихся к пользованию ими. Пропуск через оросительные канавы сбросных и отработавших вод допускается Окружной (уездной) Водной Комиссией лишь при отсутствии ущерба от сего для владельцев означенных канав.

31. В случае неудовлетворительного состояния канав, плотин, мостов и друг. сооружений, водная администрация обязывает владельцев сооружений в назначенный ею срок привести их в надлежащий порядок. При неисполнении сего водная администрация производит необходимые исправления за счет владельца. В случае, если неудовлетворительное состояние сооружений грозит немину емой опасностью, пользователю земли, на которой находятся сооружения, предоставляется либо самому безотлагательно приступить к производству необходимых исправлений за счет владельца сооружений, либо обратиться с ходатайством по сему предмету к водной администрации. Принятые в указанном порядке меры могут быть обжалованы владельцем сооружений в Окружную (уездную) Водную Комиссию.

32. Временное пользование чужими землями, канавами и гидротехническими сооружениями, в случаях чрезвычайных, как например, снесение нав днением в период орошения сооружений, канав и т. п., разрешается подлежащим районным инженер-гидротехником. Могущие быть при этом причиненными владельцам земель, канав и сооружений убытки, подлежат возмещению в порядке, указанном в ст. 24.

Определение прав пользования водою.

33. При определении прав пользования водою принимается за основание существовавшее в момент опубликования сего положения пользование, поскольку таковое не противоречит ст. 3 сего положения и соответствующим нормам, установленным Совнаркомом Кр. С. С. Р., согласно ст. 5 сего положения.

34. Для определения прав на пользование водою Крымводхозом образуются Временные Водные Комиссии в составе: инженер-гидротехника, как председателя, агронома, землемера и местного Народного Судьи, в качестве членов. Этот состав пополняется тремя представителями от соответствующего Учводкома (ст. 49). Присутствие одного из последних обязательно для законности работ Комиссии.

Примечание. В соответствующих случаях Крымводхозу предоставляется право заменять землемера и агронома иными специалистами.

35. Порядок производства дел об установлении во Временных Водных Комиссиях прав пользования водою определяется применительно к правилам Положения о Нар. Суде.

36. Определение прав пользования водою производится одновременно в пределах всего водного участка.

37. Если определение прав пользования водою в одном водном участке затрагивает интересы других участков, то установлению прав на воду внутри каждого из этих участков предшествует распределение воды между отдельными участками, связанными общностью водного источника. Распределение это по соображению имеющегося в системе количества воды со всей совокупностью заявленных на нее прав со стороны отдельных водопользователей производится той же Комиссией, пополненной представителями Учводкомов всех заинтересованных участков, по одному представителю от каждого Учводкома. В этом случае представителям Учводкомов предоставляется совещательный голос.

38. Рассмотрение означенных в ст. 33—37 дел производится Временными Водными Комиссиями на месте и публично. Заинтересованные стороны могут давать об'яснения лично или через уполномоченных. Представителями имуществ, находящихся в общем пользовании, признаются явившиеся соучастники. Неявка сторон не останавливает действий Водной Комиссии.

39. В постановлении Временной Водной Комиссии об определении прав пользования водой означаются,

а) границы и площадь земли или обозначение промышленно-технического заведения или наименование города или селения и т. д. для нужд коих предоставляется пользование водой,

б) землепользователь или владелец промышленно-технического заведения и т. п.

в) количество воды, предоставляемой в пользование и источник, из каковго предоставляется в пользование вода,

г) для какой цели предоставляется вода,

д) предоставляется ли пользование водой постоянно, периодически или в известные времена года (в двух последних случаях точно определяется порядок и периоды или время пользования),

е) существующие в данной местности по обычаю или иные обязательные для водопользователя ограничения в порядке пользования водою.

40. В круг обязанностей Временных Водных Комиссий не входит определение долей участия в пользовании водою отдельных соучастников в пределах города или селения (пункты а, в, г и д ст. 3). В сих случаях ближайший порядок пользования водою в пределах, указанных в свидетельстве города или селения, устанавливается коммунальными или иными соответствующими правительственными органами.

41. Водопользователи, недовольные постановлением Временной Водной Комиссии могут обжаловать это постановление в кассационном порядке в Центральную Водную Комиссию, организуемую при Крымводхоза (ст.79) в двухнедельный, со дня об'явления постановления, срок.

42. Вошедшие в законную силу постановления Временных и Центральных Водных Комиссий служат актами, определяющими правопользования водою и передаются со всеми подлинниками производствами в Крымводхоз.

43. На основании этих постановлений Крымводхоз выдает водопользователям свидетельства на право пользования водою.

44. В свидетельствах на право пользования водою количество последней обозначается в секундолитрах, а в случае невозможности сего—в пропорциональном отношении к общему количеству воды протекающей в данном месте русла реки или источника, или в часах пользования.

Водные органы.

45. Руководство водным хозяйством Кр. С. С. Р. на основании сего положения возлагается на:

а) Управление Крымского Водного Хозяйства (Крымводхоз), Управление Окружного (уездного) инженер-гидротехника и районного инженер гидротехника.

б) Центральные и Окружные (уездные) Водные Комиссии,

в) окружные и участковые общие собрания водопользователей и

г) окружные и участковые водные Комитеты (Окводкомы и Учводкомы) и водных распорядителей.

Примечание: временные водные комиссии (ст. 34) по окончании своих работ и определении прав пользования водою прекращают свою деятельность.

Местные водные установления.

46. Местные водные установления для регулирования водного хозяйства в Крыму в порядке сего положения суть:

а) общие собрания водопользователей водных участков, участковые водные комитеты (Учводкомы) и участковые водные распорядители,

б) общие собрания водных округов, окружные водные комитеты (Окводкомы) и окружные водные распорядители,

в) Районные инженер-гидротехники и

г) Управления Окружных (уездных) инженер-гидротехников.

Водные участки.

47 Водный участок об'единяет собою водопользователей одного значительного арыка или водной системы или группы арыков. В основу делений территории Крыма на водные участки кладется существующее ныне расписание участков, которое в дальнейшем может быть изменено Крымводхозом.

48. Общие собрания водных участков составляют все водопользователи данного участка. Водопользователи участвуют на собраниях лично или через лиц, ими уполномоченных.

49. Общему собранию водопользователей водного участка принадлежит:

а) избрание на один год участкового водного комитета в составе 3-х лиц и столько же кандидатов.

б) обсуждение водных нужд участков и выполнение мероприятий, имеющих целью улучшение водного хозяйства участка, а также защита от разрушительных действий воды и

в) определение размера вознаграждения должностных лиц участка и установление на нужды участка денежных сборов и натуральных повинностей.

50. Постановление большинства водопользователей водного участка о необходимости производства мелиоративных работ в пределах данного участка обязательны и для меньшинства, если Крымводхозом будет установлено:

а) что проектируемые мелиоративные работы имеют общеполезное значение,

б) могут быть выполнены целесообразно в хозяйственном и техническом отношениях только благодаря распространению их и на земле и несогласного меньшинства,

в) что предполагаемые выгоды от этих работ превышают ожидаемые от них убытки и

г) что расходы вызываемые проектируемыми работами, по средствам меньшинству.

В этом случае меньшинство обязано участвовать в расходах по предполагаемым мелиоративным работам пропорционально получаемой им выгоде.

51. Если Крымводхозом будет установлена необходимость привлечения к предполагаемым мелиоративным работам смежных землепользователей не пользовавшихся до сих пор водою в данном водном участке, то последние также могут быть привлечены к ним, на условиях, которые установлены в ст. 50 для меньшинства водопользователей. В этом случае заинтересованные землепользователи участвуют на участковых общих собраниях на равных с водопользователями началах.

32. На обязанности Учводкома лежит:

а) распределение воды между водопользователями и определение порядка и очереди пользования, согласно свидетельствам на право пользования водою.

Примечание: впредь до выдачи указанных выше свидетельств на право пользования водою, Учводкомы руководствуются при распределении воды и определение порядка и очереди пользования ею существовавшими до опубликования сего положения, нормами и обычаями.

б) распределение и раскладка между водопользователями работ, материалов и денежных сборов, необходимых для устройства, содержания и ремонта гидротехнических сооружений и проч., а также для производства мелиоративных работ, указанных в ст. ст. 19 и 50.

в) избрание участкового водного распорядителя сроком на один год и рассмотрение жалоб на его действия.

г) рассмотрение различных вопросов, касающихся интересов водного хозяйства данного участка, и

д) созыв общих собраний водного участка.

53. К обязанностям участкового водного распорядителя относятся:

а) исполнение распоряжений районного инженер-гидротехника.

б) приведение в исполнение постановлений Учводкома.

в) наблюдение за исправным состоянием арыков, плотин и друг. гидротехнических сооружений в пределах участка,

г) востановление нарушенного порядка очереди пользования водою в участке,

д) донесение районному инженер-гидротехнику о наличии в участке свободной воды,

и е) в случаях, не терпящих отлагательства, временное изменение очереди водопользования, а также принятие временных мер к предотвращению опасности размыва и порчи канав и других гидротехнических сооружений, о чем распорядитель обязан немедленно по составлении протокола доносить районному инженер-гидротехнику и Учводкому.

54. Распоряжения и действия участкового водного распорядителя могут быть в двухнедельный срок обжалованы заинтересованными лицами в Учводком (ст. 53 п. п. б, в, г, е) или районному инженер-гидротехнику.

Водные округа.

55. Водные участки, имеющие общие источники воды, могут быть Крымводхозом об'единяемы в Водные округа.

56. Органами Управления Водного Округа являются:

а) общее собрание водного округа;

б) окружной водный комитет (Окводком),

и в) окружной водный распорядитель.

57. Общее собрание водного округа состоит из членов Учводкомов данного округа. Ведению общего собрания водного округа принадлежит:

а) избрание на один год окружного водного комитета в составе 3—5 лиц и стольких же кандидатов,

б) обсуждение водных нужд округа и выяснение мероприятий, имеющих целью улучшение водного хозяйства округа, а также защиту от разрушительных действий воды, и

в) определение размера вознаграждения должностных лиц округа и установление необходимых на нужды округа денежных сборов, и натуральных повинностей.

58. На обязанности Окводкома лежит:

а) распределение воды между участками округа и определение порядка пользования, согласно свидетельства на право пользования водою.

Примечание: впредь до выдачи указанных выше свидетельств на право пользования водою. Окводкомы руководствуются при распределении воды между участками и определении порядка и очереди пользования ею—существовавшими до опубликования сего положения нормами и обычаями.

б) распределение и раскладка между участками работ, материалов и денежных сборов, необходимых для устройства, содержания и ремонта гидротехнических сооружений округа.

в) возбуждение перед органами Крымводхоза ходатайств об устройстве новых гидротехнических сооружений в округе.

г) рассмотрение различных вопросов; касающихся интересов водопользования в пределах округа.

д) избрание окружного водного распорядителя сроком на один год и рассмотрение жалоб на него и

е) созыв общих собраний округа.

59) К обязанностям Окружного Водного Распорядителя относится:

а) исполнение постановлений и распоряжений районного инженер-гидротехника.

б) приведение в исполнение постановлений окводкома,

в) наблюдение в пределах данного водного округа за исправным состоянием арыков, плотин и др. гидротехнических сооружений и

г) восстановление нарушенного порядка пользования водою между участками округа.

60. Распоряжения и действия Окружного Водного распорядителя могут быть в двухнедельный срок обжалованы заинтересованными лицами в Окводком (п. п. в, г ст. 59) или районному инженер-гидротехнику (п. а, ст. 59).

61. При исполнении своих обязанностей участковые и окружные водные распорядители имеют право, в случае необходимости, обращаться за содействием ко всем местным чинам милиции и другим должностным лицам, которые должны оказывать им всяческое содействие для успешного выполнения их обязанностей.

62. Установленные общими собраниями участков и округов сборы и натуральные повинности (ст. ст. 49 и 57), а также распоряжения и действия Учводкомов и Окводкомов (ст.52 и 53) могут быть обжалованы заинтересованными лицами Окружной (уездной) водной комиссии в двухнедельный срок со дня постановления распоряжения или совершения обжалуемого действия.

64. Порядок созыва общих собраний членов водного участка и округа и их деятельности, равно как и порядок деятельности Учводкомов и Окводкомов, устанавливается инструкцией Крымводхозов.

Районные инженер-гидротехники.

65. Районный инженер гидротехник заведует водным районом, включающим в себе несколько водных участков или округов, об'единенных административно.

Примечание. Число и границы водных районов устанавливаются Крымводхозом.

66. К предметам ведения районного инженер гидротехника относится:

а) наблюдение за правильностью водопользования на существующих системах и вододействующих предприятиях.

б) наблюдение за деятельностью участковых и окружных водных распорядителей и командируемых в его распоряжение чинов водного управления.

в) разрешение на производство ремонтов гидротехнических сооружений, а также изысканий, производимых частными лицами и учреждениями и попадающих под действие сего положения (ст. 26).

Примечание. Крымводхоз может предоставить районному инженер-гидротехнику право разрешения на производство сооружений, относящихся к водопользованию, соответственно устанавливаемой им инструкции.

г) надзор за производством частных гидротехнических работ, подпадающих под действие сего положения как на существующих системах, так и на вновь сооружаемых,

д) наблюдение за исправным состоянием гидротехнических сооружений, подпадающих под действие сего положения и принятие в порядке ст. 31 мер к исправлению повреждений, которые могут нанести ущерб водопользованию,

е) возбуждение перед Окружной (уездной) Водной Комиссией дел об утрате права на пользование водой в порядке ст. 11,

ж) отвод свободной воды в пользование в порядке ст. 12—17 на срок до одного года по ходатайствам заинтересованных лиц и представление в Окружную (уездную) Водную Комиссию ходатайств об отводе свободной воды на срок свыше одного года,

з) разрешение изменения цели использования воды в пор. ст. 9.

Сверх сего на районного инженер-гидротехника может быть возложено:

и) заведывание оросительными и иными сооружениями, находящимися в ведении Крымводхоза и

к) производство строительно-ремонтных работ обследований и изысканий по водному хозяйству, по поручению Крымводхоза и согласно устанавливаемому им порядку.

67. Районный инженер-гидротехник имеет право:

а) временно устранять от пользования водой отдельных водопользователей в случаях систематического нарушения ими сего положения (ст. 86—88),

б) отменять распоряжения окружных и участковых водных распорядителей и приостанавливать постановления и распоряжения Окводкомов и Учводкомов, противоречащие сему положению как по жалобам заинтересованных лиц так и по своей инициативе.

Примечание. В случаях приостановления постановлений или распоряжений Окводкомов и Учводкомов, инженер-гидротехник входит в Окружную (уездную) Водную Комиссию с представлением об отмене таковых.

в) устранять участковых и окружных водных распорядителей в случаях систематического нарушения ими сего положения или данных в согласии с сим положением распоряжений инженер-гидротехника и

г) приостанавливать гидротехнические работы, кем бы они ни выполнялись, в случае нарушения сего положения или технических правил производства работ.

Управление Окружных (уездных) инженер-гидротехников и Окружные (уездные) Водные Комиссии.

68. Постановления и действия районного инженер-гидротехника могут быть обжалованы заинтересованными лицами в двухнедельный срок в Управление Окруж. (уездного) инженер-гидротехника (по пункт. в, г, д, ст. 66) или Окружную (уездную) Водную Комиссию (п. п. а, б, е, ж, з, ст. 67 и 68).

69. Заведывание водным хозяйством в уезде возлагается на Управление Окружного (уездного) инженер-гидротехника в лице его заведывающего.

70. На заведывающего Управлением Окружного (уездного) инженер-гидротехника возлагается:

а) председательствование в Окружной (уездной) Водной Комиссии (ст. 71) и

б) разбор жалоб на районного инженер-гидротехника по техническим предметам его деятельности (пункты в, г, д ст. 66).

Сверх того на заведующего Управлением может быть возложено,

в) заведывание оросительными и иными сооружениями, находящимися в введении Крымводхоза и

г) исполнение строительно-ремонтных работ, обследований и изысканий по водному хозяйству, производимых казною, по поручению Крымводхоза и согласно устанавливаемому им порядку.

71. При Окружных (уездных) Управлениях состоят Окружные (уездные) Водные Комиссии, в круг ведения которых входит:

а) рассмотрение жалоб на распоряжения и действия Учводкомов и Окводкомов, на постановления общих собраний водных участков и округов и на постановления и распоряжения районного инженер-гидротехника (ст. 68), а также рассмотрение представлений районного инженер-гидротехника, поступивших в порядке прим. п. б. ст. 67.

б) признание водопользователя утратившим право на пользование водою вследствие неиспользования или неправильного использования предоставленной ему воды.

в) отвод свободной воды в пользование на срок свыше 1 года по представлению районного инженер-гидротехника.

г) разрешение занятия чужой земли и пользование чужими гидротехническими сооружениями при отсутствии добровольного по сим предметам соглашения между заинтересованными сторонами (ст. 24—25).

72. Окружная (уездная) Водная Комиссия образуется из: окружного инженер-гидротехника, состоящего председателем ее, местного народного судьи и одного из членов Учводкомов, уезда, избранного на обединенном собрании всех Учводкомов уезда.

Примечание. Порядок выборов членов Учводкомов в Окружные (уездные) Водные Комиссии определяется особой инструкцией, издаваемой Крымводхозом.

73. В случаях совмещения заведующим Управлением должности районного инженер-гидротехника при рассмотрении дел по жалобам на действия окружного инженер-гидротехника (он же Зав. Управлением) в Окружной (уездной) Водной Комиссии председательствует лицо, специально командируемое Крымводхозом.

74. Порядок производства подведомственных Окружным (Уездным) Водным Комиссиям дел определяется применительно к правилам Положения о Нар. Суде.

75. Постановления и распоряжения заведующего Управлением и Окружных (уездных) Водных Комиссий могут быть обжалованы в двухнедельный срок—первые в Крымводхоз, вторые в кассационном порядке Центральную Водную Комиссию.

Центральные водные учреждения.

76. Центральные водные учреждения для регулирования водного хозяйства Крыма в порядке сего положения суть: Управление Крымского Водного Хозяйства (Крымводхоз) и Центральная Водная Комиссия.

Крымводхоз.

77. Управление Крымского Водного Хозяйства является органом Наркомзема и действует на основании особого положения.

78. На Управление Крымского Водного Хозяйства возлагается:

а) общее руководство и наблюдение на территории Крыма за правильным и целесообразным распределением и использованием вод, а также за исправным состоянием гидротехнических сооружений,

б) установление способов измерения воды, расходуемой для оросительных и других целей,

в) выдача свидетельств на право пользования водой,

г) ведение общего реестра воды и водопользователей Крыма,

и д) разрешение жалоб на действия и постановления подведомственных ему водных учреждений (ст. 68 и ст. 75).

Примечание. Постановления Крымводхоза по сим жалобам являются окончательными и дальнейшему обжалованию не поддежат.

е) издание инструкций водным учреждениям и должностным лицам в развитие настоящего положения,

ж) выдача разрешений на производство гидротехнических работ,

з) улучшение и расширение существующих оросительных систем, а также производство различных ирригационных работ,

и) исследование существующих в Крыму оросительных систем, выяснение условий водопользования местного населения, а также всякого рода другие исследования и изыскания по водному хозяйству,

к) общее изучение водных источников Крыма и производство необходимых для этой цели исследований наблюдений и изысканий и

л) производство работ по борьбе с наводнениями и сильными потоками и других мелиораций общего характера.

Примечание. Строительно-ремонтные работы, заведывание государственными сооружениями, производство общих и служебных исследований или изысканий по водному хозяйству (п. п. з, и, к, л, ст. 78) Крымводхоз осуществляет через Окружн. (уездные) Управления Инженер-Гидротехников, Районных Инженер-Гидротехников,

посредством специальных строительных и изыскательных отрядов,

или иным устанавливаемым Крымводхозом порядком.

Центральная Водная Комиссия.

79. При Управлении Крымского Водного Хозяйства учреждается Центральная Водная Комиссия, к предметам ведения которой относится:

а) рассмотрение жалоб на Временные Водные Комиссии, по определению прав пользования водою (ст. 41).

б) рассмотрение жалоб на Окружные (уездные) Водные Комиссии (ст. 75).

80. В состав Центральной Водной Комиссии входят: Управляющий Крымводхозом в качестве Председателя, Юрисконсульт Крымводхоза, который является докладчиком, и по одному представителю от Лесного Управления Наркомзема, Управления Земледелия Наркомзема, Наркомздрава, Совнархоза, Коммунхоза, Крымстатуправления, ЦУККА, Наркомюста и Наркоминдел.

81. Для законности состава Центральной Водной Комиссии необходимо наличие не менее 6-ти членов, считая в том числе Председателя (или его заместителя) и представителя Наркомюста.

82. Порядок производства дел в Центральной Водной Комиссии определяется применительно к правилам Положения о Нар. Суде.

Приведение в исполнение постановлений водных органов.

83. Постановления Центральной и Окружных (уездных) Водных Комиссий приводятся в исполнение Управлением Окружных Инженер-Гидротехников непосредственно или через подведомственные ему органы.

84. Обжалование постановлений, распоряжений и действий водных учреждений не приостанавливает приведения их в исполнение, доколе не последует отмены обжалуемого постановления, распоряжения или действия, или специального постановления высшей инстанции о приостановлении их.

Наказания за нарушения сего положения.

85. Нарушение сего положения преследуются в порядке административном и судебном.

86. В административном порядке производятся все дела о самовольном или несогласном с установленными сим положением правилами пользования водою, а также неисполнение или несвоевременное исполнение водопользователями работ или иных обязанностей по производству ремонта и содержанию гидротехнических сооружений.

87. Указанные в предыдущей статье нарушения караются временным лишением права пользования водою на срок не свыше одного месяца.

Примечание. Лишение права пользования водою не может быть распространяемо на воды, предоставляемые для питьевых и санитарно-технических надобностей (ст. 2 п. п. а и в).

88. Право наложения административного взыскания предоставляется районному инженер-гидротехнику.

Примечание. Наложение взыскания производится с ведома Окружной (уездной) Водной Комиссии.

89. В судебном порядке преследуется:

1) засаривание водовместилищ, а равно допущение в них скота, перегона скота или переезда через них в местах, для сего не назначенных,

2) повреждение гидротехнических сооружений,

и 3) самовольное или несогласное с правилами сего положения производство изысканий, устройство гидротехнических сооружений, каналов, дорог и пользование ими.

90. Означенные в предшествующей статье нарушения подлежат рассмотрению Народных Судов Кр. С. С. Р. по месту их совершения.

91. Виновные в нарушениях, предусмотренных ст. 89 караются лишением свободы до одного года или штрафом не свыше ста рублей золотом.

Надлежит отметить известную полноту и законченность этого положения, способствовавшего Крымводхозу развернуть свою деятельность в рамках закона и на основе права.

По существу самого положения следует отметить введение принципа самоуправления на системах через посредство выборных Учводкомов и точное установление прав и обязанностей органов Крымводхоза —до окружного и районного инженер-гидротехника включительно.

Последнее обстоятельство благоприятно сказывалось на общей постановке работ, исключающей возможность случайных вмешательств некомпетентных органов и лиц.

Мелиоративный кредит и водный налог.

В целях увеличения средств, которыми могло бы располагать Крымское водное хозяйство, Крымводхозом выдвигаются проекты: «Положения о Крымском мелиоративном фонде» и о «Местном налоге за пользование водами в Крыму». Нужда Крымского населения в долгосрочном мелиоративном кредите очевидна, и проектируемый мелиоративный фонд, при условии его успешного пополнения, сыграет крупную роль в развитии хозяйственной жизни Крыма. Материальное основание фонда может быть заложено путем 1) перечислений в него по договорам о возврате средств, заключавшимся Крымводхозом с заинтересованными хозяйствами при производстве общественных мелиоративных работ и 2) отчислений из оборотных средств сельско-хозяйственного кредита.

Кампания договоров о возврате затрат по общественным работам начата была Крымводхозом по его собственной инициативе и, встретив содействие самого населения, получила в дальнейшем признание и одобрение заинтересованных органов (ЦКПГ Крыма и Упрамелиозём).

Крымводхоз заключает при организации работ договоры на свое имя, но по инструкции ЦКПГ и Крым ЦИК'а, отпускаемые средства, начиная с января месяца подлежат возврату соответствующими Наркоматами в течении двух лет в фонд общественных работ при НКТ. Это распоряжение наносит интересам водхоза существенный ущерб, так как, с одной стороны, возврат мелиоративных ссуд, по существу долгосрочных, в течении 2 лет немыслим, с другой стороны—желательно обеспечить сохранение получаемых на восстановление хозяйства Крыма средств в самом Крыму, ввиде государственного мелиоративного фонда.

Распоряжение мелиоративным фондом возлагается на Крымское Общество сельско-хозяйственного кредита, и состоящий при нем. Комитет Мелиоративного фонда. Состав комитета следующий: член коллегии НКЗ, председатель правления Крымского Общества сельско-хозяйственного кредита и Начальник Управления Водного Хозяйства или его заместитель.

Ссуды выдаются на всякого рода мелиоративные работы под имущественное обеспечение на срок не более 10 лет.

Что касается водного налога, то таковой входит в общую систему налогов на местные нужды при чем, обложению подлежат: поливные земли, водопроводы, сельские и городские, искусственные сооружения для питьевого и хозяйственного использования, вододействующее сооружение для промышленных целей и пр., от обложения освобождаются лишь колодцы.

Ирригационный налог взимается с площади и культуры, при чем выделены огороды, фруктовые сады, виноградники и пр. культуры, а также луга. Наибольшие ставки для огородов, наименьшие для виноградников и лугов.

Ставки на питьевую воду исчисляются с 1.000 ведер среднего суточного потребления, при чем если не имеется учета потребления воды, ставки исчисляются с 1.000 душ населения.

Для сельского водоснабжения выдвинуты два случая: пользование общественным гидранжом и подведение трубопровода во двор.

Промышленные заведения облагаются с лошадиной сило - установки, а мельница с поставов. Срок сдачи налога установлен 15 сентября. Несвоевременное внесение налога влечет за собой начисление пени в размере 3%.

Размер ставки налога устанавливается каждый год особо.

С. Трембачев.

Значение экономики водного хозяйства.

Каждое оросительно-строительное мероприятие не может обойтись без обоснования его хозяйственной необходимости, без согласования его с интересами экономической политики, без оценки его, наконец, с точки зрения возврата произведенных затрат на его осуществление.

Без учета этих трех моментов при проектировании того или иного технического мероприятия, без, так сказать, критического «преломления» его сквозь призму этих трех оценок, оно останется отвлеченным творчеством в хозяйственном отношении, хотя технически и выполнимым и целесообразным.

Только при об'единении техники с экономикой, двух сторон одного и того же дела, возможны как правильный подход к осуществлению того или иного практического мероприятия, так и самое его осуществление.

Между техникой и хозяйствованием существует тесное взаимодействие.

Если *без техники* не может быть *хозяйства*, то *без экономики* не может быть *успешного и прочного* хозяйства.

Поэтому и оросительно-строительное дело, претендующее получить экономическое значение, т. е. быть использованным для хозяйственных целей, также должно отвечать требованиям экономического принципа, или, так называемого, *ценностного* расчета.

Техник, изучая сельское хозяйство, ставит своей задачей учесть природные условия данной местности и приспособить к ним хозяйственные приемы человека.

Если в результате такого изучения техник приходит к выводам, что данное сельское хозяйство не может вестись, скажем, без искусственного орошения его, то практически он и должен поставить себе задачу—использовать природные условия, так их приспособить, чтобы это хозяйство могло жить.

Насколько же деятельность этого хозяйства успешно и совершенно эксплоатирует приспособленные к ней природные условия она, в общем и целом, техника не интересует, ибо это составляет задачу уже не его, техника, а экономиста.

Совершенно очевидно, что посколько техник хозяйственную деятельность человека рассматривает и должен рассматривать под углом, так сказать, «приручения» природы к его нуждам, а экономист под углом определения форм и способов эксплоатации хозяйствующим человеком самой природы, постолько деятельность **техника и экономиста** должна быть об'единена и взаимно друг другом дополнена.

Вне этого взаимного обслуживания ими друг друга, вообще, невозможен культурный и экономический прогресс народного хозяйства, невозможно в частности и успешное продвижение оросительно-строительных мероприятий по восстановлению и улучшению водного хозяйства в Туркестане.

Задачей экономиста, таким образом, является изучение отношений хозяйствующего человека к природе и на базе их выявление тех условий, в рамках, конечно, естественно-исторической и хозяйственной локальности, наличие которых обеспечит ему, хозяйствующему человеку, наибольший материальный эффект.

В частности, по отношению к водному хозяйству, задачей экономиста является изучение влияния «условий орошения» на сельское хозяйство в целях более деятельной и производительной хозяйственной их эксплоатации.

Отсюда деятельность экономиста, в зависимости от того, какие практические задачи поставлены перед ним, распадается как бы на две части.

Первая, когда мы имеем уже сложившееся, исторически оформившееся хозяйство на орошенных землях; экономист изучая его, с одной стороны, дает картину исторической жизни хозяйства в свете описания отношений трех основных и главных факторов ее—земля, оросительная вода и труд, с другой, исходя из учета этих трех факторов, конструирует возможные или желательные формы изменения существующих отношений в целях увеличения экономического эффекта деятельности изучаемого хозяйства.

И вторая, когда ему приходится иметь дело с новыми орошаемыми землями, где хозяйства еще нет, а его лишь предстоит создать. Эта часть его работ уже значительно сложнее первой, и сложность ее обуславливается самой целью нового орошения--имеет ли оно ввиду *расселение* наличного в данном орошаемом районе населения для *расплотнения* его, или оно предполагает *заселение* еще не обжитого района, так называемую, *колонизацию* ново-орошенных районов.

В зависимости от этих двух практических задач определяется и содержание деятельности экономиста, в этом случае, правда, значительно усложняется и роль техника-мелиоратора, но о ней мы не говорим.

Если простое расселение требует от экономиста лишь учета исторически бытовых укладов расселяемого населения и в соответствии с ним конструирования новых форм и типов хозяйствования его, то колонизация заставляет строить совершенно новый хозяйственный быт, чуждый исторической преемственности, но с тем, чтобы и он, конечно, отвечал существующим земельно-правовым и экономическим отношениям и желательному, с точки зрения экономической политики, направлению хозяйственной деятельности.

* * *

Итак, по отношению к водному хозяйству деятельность экономиста сводится к изучению влияния «условий орошения» на сельское хозяйство. Здесь экономиста, следовательно, интересует не то, как технически построена оросительная система, какие приемы и методы применяются техником для учета расходов воды в данной системе, как подается вода из системы на орошаемые ею поля—самотеком или при посредстве каких-либо специальных сооружений или приспособлений (правда, для учета эксплоатационных и производственных издержек это может интересовать) и т. д. и т. д., его интересует—как действует существующая оросительная система, какие она создала условия водопользования среди населения, ведущего сельское хозяйство на данной системе, и как они отражаются на жизни последнего. Его интересуют вопросы водопотребления и водоснабжения, вопросы *водооборота* на данной оросительной системе, чтобы на основе их установить, что сельское хозяйство дает в смысле экономического эффекта, и что оно могло бы или должно было дать при других условиях орошения.

Вот под каким углом зрения экономист изучает условия орошения—стесняют они хозяйственную деятельность сельского хозяйства или нет, имеются ли в данном хозяйстве условия для развития хозяйства, и в какой степени условия орошения содействуют или препятствуют этому, что, наконец, должно сделать в отношении изменения этих водных условий, чтобы жизнь хозяйства развивалась нормально и давала желательный экономический эффект.

Ведь, в конце концов, на результате деятельности хозяйства, на выявленном, таким

образом, экономическом эффекте хозяйства и должны быть построены техником все расчеты, как урегулировать условия водопользования, как и где построить оросительную систему, какую придать ей водопропускную способность и т. д. и т. д., словом, как сделать все то, чтобы водный режим системы не препятствовал развитию производственных сил хозяйства, чтобы *природные условия действительно были приспособлены к хозяйственным приемам человека*. Без освещения этих условий жизни сельского хозяйства как существующего, так и для проектируемого, невозможно, конечно, строить оросительные мероприятия, ибо не будет доказана их *хозяйственная необходимость*. Но предположим, далее, что хозяйственная необходимость доказана: недостаток воды, скажем, в определенном районе настолько велик, что хозяйства, пользующиеся данной системой, не только не получают среднего урожая с обрабатываемых культур, но даже не добирают минимума. Возможно ли при этих данных предпринимать технику какие-либо меры по обеспечению этого района потребным ему количеством воды.

Для правильного ответа на этот вопрос необходимо технику еще знать не только, что это его мероприятие хозяйственно необходимо, но что оно и *желательно* с точки зрения экономической политики, идеи развития производительных сил народного хозяйства.

Техник, конструируя свой проект к данному случаю, должен озаботиться еще и тем, чтобы его проект был «подогнан», приспособлен не только к существующим социально-хозяйственным условиям жизни данного района, но и условиям, диктуемым направлением экономической политики.

Какое намечается у хозяйств данного района развитие, какие в наличии имеются у этих хозяйств внутренние движущие силы, способные изменить направление их жизни в сторону, желательную с точки зрения экономической политики, может ли стать данное хозяйство, скажем, хлопководческим или оно остается зерновым, продовольственным и проч., вот те вопросы, разрешение коих и может дать технику ответ на поставленный выше вопрос.

Ведь наличие изложенных данных является весьма необходимым для техника и по практическому моменту конструирования им самим проекта, его содержания.

Раз экономическими данными установлено, что, допустим, данный район обладает всеми возможностями сделаться хлопководческим и высоко интенсивным, а недостаток воды парализует эту возможность, то совершенно очевидно, что оросительная система должна быть так устроена, такой водоемкости, такого типа, чтобы водный режим ее не мешал этому и наоборот, если хозяйства этого района не обещают нам таких экономических перспектив, дело техника обеспечить этим хозяйствам «средний» достаток воды, потребный для нормальной, по условиям жизни их района, опять-таки конкретно уже меняя и содержание своей работы.

Но этот «средний» достаток воды в то же время может быть «подан» системой, опять-таки, только при наличии определенных данных для этих хозяйств, при оценке их в сопоставлении с другими хозяйствами соседнего района и хозяйств в целом, при определении, иначе говоря, их *народно-хозяйственного значения*.

Ибо здесь экономические выводы могут быть совершенно неблагоприятными для этого района. Оценивая всю совокупность хозяйств, экономист может притти к заключению, что «первая помощь», выражаясь медицинским термином, в смысле достаточного обеспечения водой, должна быть оказана не этому району, а соседнему или еще другому на том же бассейне, где хозяйства уже велись в достаточной мере интенсивно, но существующий водный режим ныне этому препятствует.

Для государства же, заинтересованного в развитии хлопководства, конечно, важнее в первую голову поддержать гибнущее хлопководческое хозяйство, чем продоволь-

ственно-зерновое, по отношению же к первым оно принимает, скажем, лишь защитные меры в обеспечение их от голода.

Само собой разумеется, что содержание работы техника и ее направление под давлением этих требований совершенно изменятся.

Такую же существенную роль в этих же экономических расчетах должны играть для техника и *финансовые расчеты*—насколько то или иное строительное мероприятие оправдывает себя.

Оправдание же их надо искать в сопоставлении затрат по его осуществлению с тем эффектом, какой дадут произведенные техником мелиоративные работы, иначе говоря, в рентабельности их. Можно, конечно, оценку произведенным затратам сделать и не прибегая к такому методу сравнения, сопоставления, а путем лишь учета своих издержек производства и определения себестоимости, например, единицы воды, но такая оценка будет, по нашему мнению, односторонняя, и того хозяйственного значения, о котором мы говорим, она иметь не будет, т. к. финансовые расчеты, в конце концов, играют второстепенную и служебную роль перед вышеуказанными нами расчетами.

Оросительно-строительное мероприятие может быть финансово выгодно и дешево, но хозяйственно не необходимо, и наоборот, совсем невыгодно и дорого, но хозяйственно обязательно.

В этом случае решающим фактором, конечно, являются интересы хозяйства, а не технического предприятия, как такового.

Спросим, например, что для государства выгоднее и с точки зрения экономического эффекта полезнее, поддерживать ли существующую, так называемую, туземную ирригационную систему или заменить ее инженерной.

Не погрешим против истины, если ответим, не имея даже для этого практических доказательств, что хотя постройка инженерных систем иногда и дороже поддержания туземных в абсолютных цифрах, но относительно единицы эффекта даваемого ими, мы полагаем выгоду и большую пользу на стороне именно первых, инженерных.

Стало быть, только на базисе полного экономического анализа и обоснования оросительно-строительного мероприятия можно сказать, что да иное мероприятие экономически целесообразно и необходимо, а значит, технически может быть осуществляемо.

Таким образом, роль экономиста в данном вопросе не пассивная, а такая же деятельная и творческая, как и техника.

Представляемые же им данные, не только не могут быть расцениваемы, как подсобный материал при расчетах техника, но в большинстве случаев, как это мы доказали, имеют решающее для него значение. Ими определяются не только практическое значение того или иного строительного проекта, но и содержание, характер и направление его осуществления.

* * *

Есть в затронутой нами теме еще одна сторона.

Нередко считают, что раз данный вопрос в прошлом экономически уже был изучен, и соответствующие выводы о нем имеются, то на этом основании экономисту здесь делать больше нечего, а техник, руководствуясь готовыми данными, может приступать уже к созданию проекта и его осуществлению.

При этом всегда забывают нарочито или бессознательно, что хозяйственная жизнь эволюционирует, и что с ней могут измениться и изменяются конечно и наши общественно-производственные отношения.

В представлении таких людей, обычно, рисуется, что то, что раз изучено являет собой идеальный, всеобъемлющий образец хозяйственных форм и типов данного рай-

она и делать повторное изучение условий его жизни, это значит механизировать уже примененные приемы и методы и сделанные уже когда-то кем-то один раз выводы. Нам думается, что такой взгляд неверен.

Несомненно, что изученное хозяйственное явление в основном не меняется резко, поскольку не произошло за это время каких-либо решительных физических, технических и социально-экономических сдвигов, и намеченные при этом общие тенденции развития его сохраняются, а следовательно, и сделанные общие выводы для общих технических мероприятий могут быть пригодны. Но в то же время не надо забывать того, что раз состояние и *эволюция* хозяйств какого-либо района, подпадают под воздействие целой совокупности условий**), в свою очередь изменяющихся, то эволюция этих последних может совершенно изменить ранее подмеченную тенденцию развития данного хозяйства, а следовательно и устраняемые нами уже чисто внешние причины, задерживающие развитие изученных хозяйств, могут или не быть причинами (исключительно) или не настолько существенными, чтобы на них строить оросительно-строительные расчеты.

Поясним нашу мысль. Допустим, мы имеем вполне добросовестно изученное сельское хозяйство в такой-то долине, и устанавливаем, что по причине перенаселения этой долины и несвоевременной подачи воды из питающей ее системы, хозяйство долины в хлопководческом отношении сильно отстает от других таких же районов, и в результате делаем предложения, что надо сделать, чтобы устранить причины, задерживающие естественное развитие этого хозяйства. Казалось-бы, что раз имеются доказательства того, что нужно сделать, то и следует в данном случае, если есть возможность, к осуществлению его приступить.

По нашему мнению, этого делать нельзя, не проверив еще раз в натуре, не произошло ли за это время каких-либо изменений в хозяйствах долины. Предположим, что обстановка промысла в долине в смысле воздействия на нее постоянных, естественно-исторических условий, взятая сама по себе, остается прежней, хозяйства действительно могут быть высоко интенсивными, хлопководческими, но при нашем повторном изучении их, мы выясняем, что обстановка труда в этой же долине сильно изменилась (не важно в данном случае от каких причин), вместо прежнего перенаселения, плотности, влияющей на степень производительности труда, мы имеем достаточно разреженное население, к тому же, настолько обедневшее, что «поднять» то количество земли, которое оно раньше обрабатывало, не может.

Одновременно с этим меняется и связь хозяйства с внешним миром, рыночные отношения, влияющие на направление хозяйств, замерли.

Совершенно очевидно, что, под влиянием этих условий, хозяйства этой долины не будут интенсивными и хлопководческими, а значит, и влияние на них условий орошения совершенно иное, чем было раньше: воды может или полностью хватать, или ее будет недостаточно, но не в той степени, когда предполагалось, что хозяйства эти будут в большей части хлопководческими.

Само собой разумеется, что при этих данных и все, ранее рекомендуемые мероприятия по урегулированию условий водопользования также меняются.

Мы нарочито взяли пример в такой грубо преувеличенной постановке, но сути нашего вопроса это не меняет.

**) Следуя схеме Н. Макарова, под совокупностью условий, определяющих эволюцию хозяйства, мы понимаем: постоянные, неизменяющиеся—климат, рельеф, почва и отчасти флора и фауна и изменяющиеся—плотность населения, техника, рыночная связь и публично-правовые нормы.

Каждые из этих условий различно влияют на эволюцию хозяйств в зависимости от степени их активности в хозяйствах. И. Ш.

Но может быть и так, что хозяйственная жизнь долины в общем и целом, в смысле установленных общих тенденций развития ее остается неизменной, но одновременно с развитием хлопководческих хозяйств, хозяйства отдельных местностей той же долины под влиянием межрайонных связей изменили свою структуру, превратились из продовольственно-зерновых в виноградарные. Очевидно, что в этом случае они из ранее начертанной хозяйственной схемы должны выпасть, нарушив тем самым и все расчеты экономиста, а значит и практические мероприятия техника-мелиоратора, не будут уже соответствовать той конкретной среде, какая существует в долине, если он будет в построении их исходить из ранее данной характеристики жизни долины. Таким образом, мы считаем, что каждый «исторический» экономический материал обязательно должен быть расценен с точки зрения пригодности его для условий данного строительного момента, ибо сделанные в нем выводы особенно для детальных индивидуальных строительных мероприятий могут оказаться не верными. Кроме того необходимо этот материал сопоставлять еще и в отношении тех целей и задач, какие ставились тогда и какие ставятся для данного момента. Особенно нам кажется необходимым учитывать изменчивость некоторых условий эволюций именно Туркестанского сельского хозяйства, которое еще не имело в прошлом вполне установившихся хозяйственных форм, а находились лишь в стадии брожения. Поэтому, если представляется возможным не производить вновь сплошного изучения, уже изученного раз хозяйства района, поскольку данные о нем не потеряли своей практической ценности, то, безусловно, отдельные хозяйства из этого же района, отдельные местности его должны быть вновь изучены и выводы о них проверены в натуре, индивидуально, так сказать, приспособлены к тем потребностям, какие предъявляются намеченным конкретным строительным планом.

Это условие является обязательным уже не только для техника, но и для экономиста.

Вот то значение и та взаимно-регулирующая связь техники с экономикой, без которой техника может оторваться от жизни и из средства превратиться в самоцель.

Ив. Шастал.

Результаты опытов по орошению на Мургабской гидромодульной станции

за 1915 и 1916 г.г.

Настоящая работа состоит, главным образом, из отчета за 1915 и 16 годы и краткого обзора полевых опытов станции за все время ее существования и приложении к Мервскому орошаемому хозяйству.

Отчет за 1915 год в свое время был подготовлен к печати, но, благодаря событиям последних лет, до сих пор оставался неопубликованным. Появившийся интерес к вопросам гидромодуля среди работников Водхоза, работающих сейчас в Мервском оазисе, где вопросы распределения воды всегда стояли и теперь стоят чрезвычайно остро, побудили нас опубликовать работы станции. В основу отчета 1915-16 года поставлены вопросы водопользования наиболее важных сельско-хозяйственных культур в этом оазисе – озимой и яровой пшеницы и хлопчатника. За последующие годы дана лишь сводка. К отчету 1915 года был сделан подробный анализ метеорологических условий года. В данный момент разбирать метеорологические условия 1915 года, пожалуй, мало целесообразно. Однако, в целях облегчения рассмотрения некоторых вопросов орошения, мы даем вначале краткий метеорологический и почвенный очерк Мервского оазиса, вернее, бывшего Мургабского имения, на территории которого производились эти работы.

Климат. Климатическая характеристика делается как на основании работ отдельной метеорологической станции, находившейся при гидромодульной ст. (15 и 16 гг.), так и на основании данных метеорологической станции в Байрам-Али (Гидромодульная станция находилась от Байрам-Али в 17-ти верстах).

Данные по климатическим элементам даются в сводных таблицах №№ 1, 2 и 3[1])

Наибольший интерес для нас представляют осадки. Они в значительной мере обуславливают как направление, так и размеры хозяйственной деятельности человека. В этом отношении Мервский оазис (Байрам-Али) занимает одно из самых невыгодных положений среди всех районов Средней Азии и исключительное среди районов хлопковых. Количество осадков здесь, в среднем, за год (среднее за 19 лет) равно 124.1 мм., в то время как в Голодной Степи оно равно 224.5 мм. (ср. за 8 лет 1904—1911 гг.), в Андижане—232 мм. (среднее за 1904—11 гг.; среднее за последние 13 лет по отчету Андижанской опытной станции равно 248.5 мм.) и в Ташкенте—347, 95 (среднее за 45 лет). Среди года осадки распределяются таким образом: 76% из них приходится на первые четыре месяца года и 24% на его конец (главным образом на последние

[1]) В этих таблицах, как и всех последующих, принят новый стиль.

Таблица № 1–2.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Среди. годов
1891—16 г. Барометр дв.	745,1	743,3	741,9	740,2	738,8	735,8	733,5	736,1	740,5	745,0	745,7	745,3	741
1891—16 г. Осадки	16,5	12,6	37,1	19,9	8,7	0,9	0,1	0,0	0,8	6,3	9,7	11,5	124,1
1891—16 г. t° воздуха	1,0	4,3	9,9	17,0	24,3	28,4	30,2	28,2	22,3	14,7	8,7	3,8	16,1
1915—16 г. Абс. влажность	4,2	3,9	6,8	8,6	7,7	7,3	8,7	7,6	6,6	4,4	3,2	3,9	5,4
1915—16 г. Относит. влажность	66,5	70,5	68	62	35	28	32	27,5	34	39,5	43,5	65,5	47,7
1912, 15, 16 г. Недост. насыщ.	3,17	2,34	4,46	7,28	16,51	22,0	22,04	22,98	14,60	8,39	4,9	2,58	10,94
1915—16 г. Облачность	4,9	3,6	5,5	5,2	2,3	1,5	0,7	0,0	0,5	1,0	1,9	3,6	2,3
1916 г. Испар. в будке	58,1	31,5	67,0	102,5	202,1	263,2	269,0	295,1	147,7	110,6	55,5	53,4	1655,7
1915—16 г. Испар. с поверхн. почвы	76,7 N	48,9 NO	284,0 O	— SO	— S	449,2 SW	438,9 W	461,0 NW	281,1 штиль	188,8	115,5	82,0	2426,1
1904—14 г. Ветры	113	67	154	77	63	42	68	103	454				
1915—16 г. t° на поверхн. почвы	6,0	5,0	13,7	21,8	32,8	36,0	37,5	37,3	30,7	18,4	8,9	5,9	21,2
t° на глуб. 0,10 мт	5,7	3,9	11,3	19,3	27,8	30,9	33,4	32,9	27,1	17,5	9,3	5,7	18,7
t° „ „ 0,25 „	6,2	4,5	11,0	18,9	27,3	29,9	31,1	31,8	26,4	17,9	10,2	6,4	18,5
t° „ „ 0,50 „	8,0	6,2	10,9	18,1	25,7	28,8	31,0	31,1	27,0	19,9	12,5	8,5	18,9
t° „ „ 1,00 „	11,1	9,4	10,3	17,7	22,0	25,4	27,7	28,6	26,7	22,1	16,2	12,4	19,1
t° „ „ 1,50 „	15,3	13,6	13,0	14,7	17,6	20,5	22,9	24,7	24,7	22,9	19,2	15,7	18,7
t° „ „ 3,00 „	17,6	16,1	15,0	15,0	16,4	18,4	20,2	21,8	22,7	22,4	20,9	18,9	18,8

ТАБЛИЦА № 3.

ГОДЫ	Длина безморозного периода				Длина безморозного периода в днях
	Последн. мороз		Первый мороз		
	М-ц	Число	М-ц	Число	
1904	III	9	X	15	220
1905	IV	2	X	25	185
1906	III	10	X	29	205
1907	III	15	X	20	209
1908	IV	11	X	12	189
1909	III	1	X	14	229
1910	IV	7	X	14	192
1911	IV	2	X	3	208
1915	III	11	X	16	218
Среднее	III	21	X	17	210

три месяца). Наибольшее количество осадков по месяцам приходится на март (37.1 мм.). Такое соотношение (3:1) для большинства сельско-хозяйственных культур нужно признать благоприятным, особенно, для озимой пшеницы, которую, как увидим ниже, в особо благоприятные, правда, годы возможно культивировать без весеннего полива. Осенние дожди используются только для осенней вспашки под культуры следующего года. Они так малы, что о посеве озимой пшеницы под дождь не приходится и думать. Шесть месяцев в году—лето, конец весны и две трети осени характеризуются почти полным отсутствием осадков, и все летние культуры возделываются вне их влияния, кроме, как указано выше, осенней или зимней для них вспашки. Следующий элемент климата—t^0 воздуха—имеет, наоборот, наибольшую величину из всех орошаемых районов Туркестана (равную или даже несколько $>$ имеют Керки). Средняя годовая равна 16.1^0 С. В этом отношении район Мервского оазиса в связи с длинным безморозным периодом (среднее 210 дн., сумма t^0 за этот период, в среднем, равна 4986^0) нужно признать одним из наиболее благоприятных районов для хлопководства *). Самой высокой t^0 характеризуется июль месяц (30.2^0 С). Иногда в это время t^0 в будке достигает до 43^0 С, а на поверхности почвы до 72^0 С (t^0 в 68^0 С держится неделями). Наиболее холодный месяц это январь, хотя частые заморозки бывают и в феврале. Самая низкая t^0, какая наблюдалась за все годы—25.6^0 С (1904 г.), что дало годовую амплитуду в 67^0 С.

Наиболее полное представление о кругообороте тепла получается при рассмотрении движения тепла в почве. Из той же таблицы № 1—2 видно, что нагревание почвы с поверхности максимальное в июле, что дает и наибольшую t^0 воздуха. В дальнейшем, в то время как верхний слой начинает охлаждаться, нижние (на глубине 3 mt.) продолжают еще нагреваться вплоть до конца сентября С начала октября и до конца апреля идет охлаждение всего исследовавшегося слоя (в три метра). (В таблице движение тепла заключено в две ломаных линии). Запасы тепла в почве, несмотря на ее, повидимому, большую теплопроводность (суточные колебания сказываются на глубину 1 метра), нужно признать громадными, о чем свидетельствуют средние годовые температуры всех слоев на глубину 3 х метров; ниже 18.5^0 С они не опускаются. Минимальная тем-

*) Этот избыток тепла уже ставит в определенные рамки такие отрасли сельского хозяйства, как садоводство и виноградарство. Экспортные сорта яблок и груш развиваются плохо и, благодаря этому, совсем не привились. Исключение составляют косточковые (урюки, персики и пр.), которые развиваются прекрасно. То же в отношении виноградарства—винные сорта не идут, а столовые богато плодоносят.

пература на глубине 1,50 mt. равна 13° С. Слой в 3 метра в сущности один, главным образом, и участвует в восприятии и теплоотдаче. Амплитуда колебания на глубине 3 м. равна уже только 7.7° С.

При таком большом количестве тепла в почве, высокой температуре воздуха, особенно за летние месяцы, при отдаленности района от источников влаги—морей, трудно ожидать, чтобы насыщение воздуха парами воды, фактором, в значительной мере обуславливающим транспирацию растений, было значительным. Приведенный в таблице (№ 1—2) цифровой материал свидетельствует также о том, что и в этом отношении Байрам-Али занимает исключительное положение среди других орошаемых районов Туркестана. Этот фактор климата (количество паров воды в воздухе) характеризуется нами несколькими величинами, связанными одна с другой: абсолютная и относительная влажность, недостаток насыщения и испарение (зависящее еще и от движения воздуха—ветров).

Средние годовые величины их равны соответственно 5.4 (абс. вл.), 47.7 (отн. вл.), 10.94 (недост. насыщ.) и 1655.7 (испарение в будке).*) Испарение с открытой поверхности определялось нами по испарителю Вильда, поставленному в небольшую яму таким образом, что чашка приходилась в уровень с поверхностью почвы. В отношении методологии здесь, конечно, можно спорить. Но мы эту величину рассматриваем, как некоторую характеристику напряжения испарения с открытой поверхности. За 10 месяцев (нет IV и V м-ц) наблюдений получалась громадная величина в 2426.1 мм. (или слой в 2.4 м.). Любопытно, что эта цифра близка к цифрам испарения с открытой водной поверхности, приводимым инженером Васильевым—это 2.2-3 метра. Наинизшего минимума насыщения парами воздух достигает, конечно, в летние месяцы, когда относительная влажность падает до 29% (среднее за лето), а в отдельных случаях и до 5%—25/VIII 16 г., 1 ч. дн. (среднее же за август по набл. 1 ч. дн. равно 15%). Недостаток насыщения за те же летние месяцы равен в среднем 22.3. Испарение в будке за летний день равно 9.8 мм., а с поверхности 14.8 мм. Вся совокупность этих цифр характеризует, несомненно, большие водные потребности различных сельско-хозяйственных растений, культивируемых летом. Небольшими опытами 1917 г. была, например, установлена полная зависимость транспирации растений от величины „недостатка насыщения". Кривая транспирации (опыты были поставлены в вегетационных сосудах с хлопчатником; взвешивание и наблюдение по термометрам делались через 2 часа) в тихие дни точно копировала кривую „недостатка насыщения" за день. К сожалению, материалы по опытам утеряны.

Отсутствие влаги в воздухе создает и малую облачность. Средняя месячная облачность за 1915 и 1916 г.г. равна 2.3. Безоблачное небо наблюдается в течение почти всего лета. Число ясных дней, в среднем равно 181. (Максимальное 210 дн. и минимальное 148 дн.). Обилие солнца летом и безоблачное небо осенью создают особо благоприятные условия для культуры хлопчатника.

Направление ветров в рассматриваемом нами районе обусловлено его географическим положением. С SW и W он защищен хребтом Копет-Дага, с S хребтом Паранамисским, Гир-Бенд и Туркестаном, с SO и с O несколькими хребтами, находящимися в Самаркандской области. Остаются незащищенными горами только N и NW—углы, откуда и надо ожидать движение воздуха. Среднее напряжение ветров всех направлений очень небольшое. Наиболее сильные ветры SO и SW румба.

*) Эти же величины по Ташкенту равны соответственно—6.5; 58; 7.79 (испарения нет), по Андижану 7.7; 65; 5.34.

Почвы. Почвы долины сформировались на фоне как старых, так и новых отложений (аллювий) р. Мургаба и принадлежат к типу пустынных почв, к типу «светлых сероземов» (С. Неуструев) или просто «светлоземов» (проф. Н. А. Димо). Гипотеза о лессе, как атмосферно-пылевом отложении, из которого, яко-бы, состоят все культурные почвы Туркестанской низменности, новыми исследователями, повидимому, совсем оставлена. Наличие трех террас вдоль русла реки (И Карк) *), а также наличие их и по перпендикуляру к направлению реки (инж. Андреев и др.) определенно указывают на характер отложений, послуживших материнской породой для почв данного района. Деятельность в этом отношении р. Мургаба не прекратилась и сейчас. Ежегодно в долине отлагаются сотни тысяч пудов разнородного материала от крупного речного песку до «физической глины» включительно. Общее их количество, по наблюдениям ст. Казыкент-Бент (1908 г.) определяется от 117.000 до 940 тысяч пуд. В одних водохранилищах б. Мургабского имения отлагается за год свыше 500.000 пуд. (покойный инж. М. А. Скопин исчислял нам скорость заиления Мургабских водохранилищ в 15—20 лет, считая, повидимому, ежегодное заиливание при емкости их в 13.000.000 к. с от 650 до 760 тысяч к. с.) На вопрос о том, откуда берутся эти отложения, в данный момент И. Карк **) отвечает так: «Приносятся водами реки, которые загружаются этим материалом, главным образом, на участке с руслом из лессовидных песков и глин ниже Тахта-базара, при чем эти именно пески и глины дают материал для перенесения и отложения в нижнем течении. Часть этого материала приносится и из верхнего (выше Тахта-базара) участка долины (особенно в половодье), но определить количественно, сколько его выносится из пределов Афганистана, нельзя—за отсутствием ближ границы станции». В зависимости далее от рельефа местности, ее покрова, деятельности человека и пр. идет отложение частиц неодинаковой механической разности в разных частях долины. Постоянное блуждание Мургаба как в своих наносах, так и в естественных породах, усугубляют природные неровности рельефа и создают крайне запутанную картину смены и напластования слоев различного механического состава. Рядом со слоем глины можно найти слой крупного песку и др. Иногда эти прослойки начинаются сверху, иногда они прикрыты довольно мощным слоем однородным (в смысле механическом) материалом—по большей части суглинка среднего типа. К сожалению, в данный момент мы не располагаем подробными материалами о почвах долины Мургаба ***). Даваемая характеристика делается, главным образом, на основании личных наблюдений, и не претендует, конечно, как на полноту, так и точность.

По нашему предложению в 15 и 16 годах были вырыты имением колодцы по профилю, перпендикулярному течению реки, повыше плотины Кашут-Бент. Колодцы были сделаны с целью наблюдения над грунтовыми водами и вторичным засолонением, вследствие поднятия уровня грунтовых вод от орошения. В 1917 г. благодаря редкому маловодью не только Мургаба, но и всех туркестанских рек, население не имело питьевой воды и вынуждено было рыть колодцы. Таких колодцев на территории имения было вырыто около 70. Вот эти то колодцы и послужили для наших наблюдений над почвами долины Мургаба. К сожалению, собранный нами материал не мог быть обработан полностью, а потом происшедшими событиями был уничтожен. Остались полевые записки, по

*) Известия Р. Г. О. т. XLVI.

**) Там же стр. 315.

***) Исследования почвоведа М. Н. Воскресенского не опубликованы, а исследования Д. А. Драницына слишком кратки и части, касающейся речной долины.

которым и сделана эта небольшая характеристика. По этим наблюдениям можно выделить небольшую приречную полосу тугаев и мокрого луга. Сплошной полосы отдельно тугайной и луговой нет: к берегу реки подходит то тугай с мелким кустарником (главным образом тамарикс), то с камышем мокрый луг. Большее количество лугов заметно около туземной плотины Каушут-Бент и ниже к голове веера туземных арыков. Заболоченные места встречаются и вдоль отдельных арыков (осоковые болотца и мелкие озера, верстах в 8-ми от Б.-Али по дороге в Мерв, вдоль Юсуп-Хановских арыков). Вся эта полоса в общем солонцевата. Летом можно наблюдать корочки и выцветы солей. Цвет ее, по большей части, темно-серый, почти черный. Грунтовые воды залегают на 1—2 метра. В разрезе этот черный цвет через 5—10 сантиметров пропадает и переходит в светло-серый, часто структурный (гороховый слой; при пониженных грунтовых водах). С глубиной структура пропадает. Подстланы они всюду крупным речным песком, образуя слои различной мощности. В некоторых местах тугая встречаются и пухлые солончаки, в виде голых пятен или покрытых солянками, наряду с редкими кустиками тамарикса. Большинство этих почв в данный момент взято под культуру и распахано (земли, например, Козелковского—Немецкого поселка—целиком расположены среди тугая. Рядом с распаханной площадкой стоят громадные кусты камыша и пр.). Доступ к ним сделался, повидимому, возможным после устройства водохранилищ в Мургабском имении. Вследствие чего ниже их Мургаб уже не выходит из берегов, не дает отложений ила в долину, и деятельность его по сносу и размыву берегов носит теперь спокойный характер. Кроме этого, благодаря отсутствию в долине паводочных вод, должны были понизиться и грунтовые воды и сам собой окончился процесс заболачивания пониженных мест. С доступом тепла и, главным образом, воздуха начался типичный для равнины аэробный процесс почвообразования, дающий в результате почвы пустыни или «светлоземы». Теперь, хотя и на узкой полосе, можно проследить все его переходы почв от темно-серого цвета к светлосерому. Следующая полоса почв, самая широкая по своим размерам (иногда несколько десятков верст), это „светлоземы". Механический анализ нам сделать не удалось, но было сделано много определений влагоемкости почвы по весу. Образчики брались из разных мест имения. Среднюю влагоемкость почв можно признать равной 30—33 проц., колебания доходят от 20 до 50 проц. Это дает возможность отнести большинство почв по механическому составу к суглинкам среднего типа.

В качестве характеристики этих почв как со стороны физической, так и химической, ниже приводятся цифры из работы Н. Студенова („Четырех-летние итоги опытов с удобрением хлопчатника в вегетационных сосудах"). Цифры влагоемкости почвы, определенные им, совпадают с цифрами, полученными нами. (Таблица № 4).

ТАБЛИЦА № 4.

Механический анализ (пахотный горизонт).

№№ образцов	1	2	3	4	5
Песок > 0.25 m.m.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Песок от 0.25 до 0.01 m.m.	83.53	82.43	77.73	65.54	52.13
Пыли от 0.01 до 0.001 m.m.	10.82	12.24	12 29	19.17	23.57
Илу < 0.001 m.m.	3.68	1.71	4.83	8.29	10.97
Растворимая часть и потери .	1.97	3.62	5.09	7.00	13.33
Гигроскопической влаги . . .	1.00	0.64	1.28	1.22	1.44

Анализ водной вытяжки.

Сухой остаток	0.082	0.085	0.095	0.103	0.106
Прокаленный остаток	0.052	0.057	0.065	0.075	0.075
Кременекислоты	0.002	0.002	0.003	0.002	0.002
Хлора (CL)	0.008	0.007	0.009	0.017	0.017
Серной кислоты (SO_3)	0.005	0.008	0.009	0.016	0.016
Окиси кальция (CaO)	0.018	0.020	0.021	0.018	0.020
Окиси магния (MgO)	0.012	0.013	0.018	0.014	0.013
Окиси калия (K_2O)	0.001	0.0003	0.0003	0.001	0.001
Окиси натрия (Na_2O)	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006

Общее содержание в почве.

Азота (N)	0.0619	0.0713	0.0974	0.1140	0.1498
Фосфорной кислоты (P_2O_5)	0.1584	0.1598	0.1884	0.1982	0.1992
Углекислоты (CO_2)	7.80	8.14	8.42	8.76	9.27
Полная влагоемкость	33%	33%	40%	50%	50%

Произведенные в этой таблице анализы пяти образцов расположены в таком порядке, что количество глины возрастает от первого к последнему. В первом образце количество частиц 0.01 m.m. равно 17.57%, во втором 16.47%, в третьем 22.27%, в четвертом 34.46%, в пятом 47.87%, т. е. эти образцы отражают все переходы почв от легких до тяжелых суглинков. Наибольшее количество почв на территории б. Мургабского имения принадлежит по механическому составу к почвам первых двух образцов. Следующие три типа представляют из себя почвы, встречающиеся как при переходе к пониженным местам (на склонах), так и в самых пониженных местах. По данным анализа водной вытяжки нужно отметить характерную особенность—это наличие связи количеств глины (частиц < 0.01 m.m.) и количества хлора (Cl) и серной кислоты (SO_3). Чем больше частиц < 0.01 m. m., тем больше и хлора и серной кислоты (колебания $> 100\%$; 0.007 и 0.017 Cl; 0.005-8 и 0.016 SO_3). Та же связь имеется между азотом и фосфорной кислотой с одной стороны и количеством глины с другой. Более тяжелые почвы богаче азотом и фосфором (повидимому, и калием), а также карбонатами. В отличие от других районов Туркестана карбонатов, как отдельных конкреций, здесь не видно, хотя все почвы бурно вскипают от прибавления к ним соляной кислоты.

Залегание этих почв в общем неспокойное, хотя и имеются довольно большие—кажущиеся на первый взгляд—ровные места. Однако они при ближайшем знакомстве с микро-рельефом оказываются настолько неровными, что, при орошении их, без планировки поля обойтись положительно невозможно.

Местами имеются определенные всхолмления, сложенные из весьма рыхлых аллювиальных наносов. Среди этих в общем легких суглинков нужно еще выделить пониженные места, заполненные наиболее мелкоземистым материалом—шоколадно-бурого цвета глиной. Туркмены, такого рода, образования называют „ала" в некоторых местах их же называют „такыр". После поливки, а весной после дождя, такие „такыры" дают паркетообразные трещины. При засолении их получается пухлый солончак. Солонцы образуются и на почвах более легких

по механическому составу, чем „такыр", но благодаря малому количеству глины не образуется такого пухлого слоя, каковой бывает на почвах глинистых. Явление образования пухлого солончака из „такыра" хорошо можно наблюдать около большого „кургана" недалеко от плотины Каушут-Бент, на левом берегу Мургаба. Вокруг кургана лежит кольцом соленое озерцо (пополнявшееся, очевидно, раньше паводочными водами Мургаба), дальше идет белое кольцо солевых выцветов, за ним по направлению к периферии пухлый солончак, незаметно переходящий в „такыр". В местах вторичного засоления при орошении „ала" дает также пухлый солончак. На таком отчасти солончаке был заложен опытный дренажный участок около Байрам-Али площадью 12 десятин, бывший ранее под люцерниками и представляющий впадину между двумя каналами (3-м и 6-м каналом). Таких солончаков много около Байрам-Али и по линии жел. дор. по направлению к Мерву. Ниже в таблице № 5 приводятся сделанные нами анализы водных вытяжек с дренажного участка. Образцы были взяты по профилю перпендикулярному к линиям каналов, между которыми находится эта засоленная впадина.

ТАБЛИЦА № 5.

Анализы почвенных вытяжек (пухлый солонец).

Горизонты	Сухой остаток	Щелочность	Хлор Cl	Серная кислота SO_3
		№ 1.		
0—20	1,345	0,0244	0,0325	0,6036
20—40	0,17	0,02684	0,010	0,0617
40—60	1,135	0,02348	0,0075	0,5333
60—80	0,0575	0,02959	0,10	0,0019
80—100	0,018	0,02745	0,005	0,0099
100—120	0,176	0,02806	0,0150	0,0535
120—140	0,183	0,02806	0,010	0,0205
140—160	0,185	0,02745	0,020	0,0648
160—180	0,198	0,0366	0,005	0,0608
180—200	0,113	0,03355	0,075	0,0128
		№ 2.		
0—20	0,085	0,05307	0,0075	0,0171
20—40	0,073	0,04458	0,005	0,0027
40—60	0,083	0,05186	0,010	0,0137
60—80	0,056	0,0427	0,0076	0,013
80—100	0,062	0,0427	0,010	0,013
100—120	0,103	0,04331	0,0075	0,0018
120—140	0,12	0,03172	0,0075	0,0358
140—160	0,095	0,03507	0,010	0,0238
		№ 3.		
0—20	2,216	0,02196	0,3325	0,8454
20—40	2,463	0,02074	0,5537	0,8341
40—60	2,06	0,02074	0,405	0,7271
60—80	1,926	0,02257	0,353	0,7408
80—100	1,54	0,02074	0,205	0,7144
100—120	1,404	0,01830	0,1225	0,7208
120—140	1,245	0,02118	0,0487	0,5676
140—160	0,948	0,02257	0,0489	0,414
160—180	0,738	0,02257	0,0325	0,3481
180—200	0,903	0,02257	0,1155	0,3762
		№ 4.		
0—20	2,675	0,0183	0,520	0,878
20—40	2,332	0,0183	0,650	0,7117
40—60	2,140	0,01586	0,3725	0,7587
60—80	1,830	0,01647	0,35	0,6475
80—100	1,430	0,01769	0,3162	0,498
100—120	2,480	0,01769	0,4175	0,9038
120—140	2,465	0,01769	0,35	0,9775
140—160	1,53	0,02216	0,1975	0,6198
		№ 5.		
0—20	2,198	0,02196	0,166	0,1928
20—40	—	0,01708	0,385	0,1936
40—60	—	0,01525	0,505	0,2318
60—80	—	0,01403	0,473	0,2191
80—100	2,788	0,01220	0,3976	0,213
100—120	1,726	0,01159	0,290	0,1675
120—140	1,97	0,01159	0,263	0,1542
140—160	1,879	0,00976	0,225	0,1479
		№ 6.		
0—20	1,419	0,02440	0,260	0,5291
20—40	1,3536	0,01952	0,266	0,5048
40—60	1,060	0,01464	0,218	0,3944
60—80	0,858	0,01159	0,146	0,3164
80—100	0,815	0,01220	0,138	0,3007
100—120	0,694	0,01281	0,134	0,2477

Горизонты	Сухой остаток	Щелочность	Хлор Cl	Серная кислота SO_3
		№ 7.		
0—20	1,995	0,0427	0,120	0,9976
20—40	2,681	0,03965	0,2225	1,1537
40—60	1,176	0,03599	0,2275	0,5271
60—80	0,9715	0,0305	0,0825	0,4428
80—100	0,658	0,0427	0,075	0,2591
100—120	0,381	0,061	0,0475	0,1406
		№ 9.		
0—20	2,787	0,02	0,4	1,08
20—40	2,8	0,015	0,5	0,967
40—60	1,916	0,013	0,27	0,73
60—80	1,717	0,012	0,195	0,7
80—100	0,638	0,014	0,146	0,329
100—120	0,979	0,014	0,125	0,409
120—140	0,86	0,014	0,125	0,345

Горизонты	Сухой остаток	Щелочность	Хлор Cl	Серная кислота SO_3
		№ 8.		
0—20	1,060	0,0305	0,2337	0,3035
20—40	0,850	0,02684	0,17	0,2709
40—60	0,705	0,02013	0,32	0,5453
60—80	1,223	0,02013	0,2125	0,4424
80—100	0,626	0,02684	0,0875	0,2452
100—120	0,656	0,02501	0,875	0,2675
		№ 10.		
0—20	2,332	0,02745	0,440	0,89
20—40	2,111	0,02369	0,6162	0,5821
40—60	1,67	0,02369	0,410	0,5484
60—80	1,0635	0,01525	0,2137	0,3857
80—100	0,877	0,01464	0,18	0,321
100—120	1,226	0,071344	0,2025	0,4014

Из этих анализов видно, что мы здесь, судя по химическому составу, имеем дело—по терминологии американцев и Коссовича—с белыми солонцами, т. к. преобладающее количество солей—это натровые соли серной и соляной кислот. Нужно еще отметить небольшую полосу почв в месте соприкосновения долины с песками. Она обычно сильно всхолмлена, чередуется с песчаными грядами, нанесенными ветром, характеризуется мелкоземистыми наносами, перемешанными с песком. Разбросанные обрывками культурные участки (район 132 и 133 каналов в имении) представляют одни из лучших почв, дающие прекрасные урожаи хлопка. Самый конец долины посещен нами не был, но вряд ли там можно ожидать каких-либо отступлений от описанного профиля долины.

В месте, где кончался раньше Мургаб, нужно ожидать отложения наиболее мелкоземистых частиц (ил), образовавших в некоторых местах „такыры" или почвы похожие на пограничную полосу долины, если отложения их не были мощными, и занесение их песчаными грядами перемежалось с отложениями речных наносов. По описанию области, конец долины находится в верстах 8 ста от современного окончания Мургаба (вернее от места, где он окончательно разбирается на орошение). Толщина аллювиальных отложений, которые теперь образуют „светлоземы" различна: наряду с толстыми прослойками в несколько десятков сантиметров идут слои большой мощности до 5-6 метров, обычная толщина около 1.5-2 метра. В толще этих отложений есть тонкий слой серо-бурого цвета с толщиной 5-10 сант. Это необычайно прочный прослоек состоит, повидимому, из гидратов окисей элементов третьей и второй групп (повидимому, главным образом, железа). Каково его происхождение, сказать сейчас без данных анализа трудно. Возможно, что это горизонт вмыва (иллювий), появившийся в результате многовекового искусственного орошения. К такого рода заключениям приводит глубина его залегания около метра, т. е. как раз на горизонт проникновения оросительных и атмосферных вод. Все эти отложения, образующие в настоящее время почвы, подостланы всюду (за исключением разве самого конца долины, если ее рассматривать вдоль течения реки) крупным речным песком, с охристыми жилками и такого же цвета пятнами. В изломе эти охристые включения голубоватого цвета. Толщи этого песка достигают иногда до одного десятка саженей. Грунтовые воды, которые на вновь орошаемых землях залегают вообще глубоко, находятся в этом песке. Под ними иногда удавалось извлекать грязно-голубоватую глину буреющую на воздухе. Грунтовые воды, стоящие на глубине одного мет-

ра и меньше около самого русла реки, с удалением от нее, резко понижаются. Глубина колодцев, вырытых текинцами, колебалась в среднем около 20 мт. В пониженных местах, в местах „такырных", особенно засоленных при орошении, грунтовые воды залегают также около одного метра и меньше. Так усадьба имения, площадью около 400 десятин, вся лежит на солонцеватых почвах (местами давших уже пухлый солончак) с грунтовыми водами около одного метра, которые местами несколько понизились с заложением дренажа на всей территории усадьбы. На такой же глубине (1-2 м.) залегают грунтовые воды и на землях по левую сторону Мургаба. Эта полоса земель с пониженными грунтовыми водами начинается в верстах 3-5 выше туземной плотины Каушут-Бент и идет довольно широкой полосой вниз по течению Мургаба. Возможно, что эта близость грунтовых вод и создана подпором на Каушут-Бенте, т. к. выше и ниже ее Мургаб опять глубоко зарывается в свои отложения.

Резюмируя сказанное выше, можно так обрисовать смену тактов почвообразовательного процесса долины Мургаба. Первый такт этого процесса камышевый тугай. Второй—на пониженных местах—сырой луг («сазы»), а на повышенных местах кустарниковая и солянковая растительность. Продолжительность жизни обоих этих типов всецело, повидимому, зависела и зависит от изменения русла реки: отходит оно дальше—и обе эти стадии немедленно прекращаются и начинаются исключительно аэробные процессы в жизни почвы, дающие в условиях этой климатической зоны пустынные почвы или «светлоземы». Солонцеватые почвы в условиях жизни первых двух тактов— такое же почвенное образование, как подзолы в лесах северных губ., при чем их можно было бы отожествить с ортштейновым слоем. Последний образовался в результате постоянного нисходящего тока, а солонец восходящего. Образовалось ли большинство «светлоземов», проходя обе стадии этих тактов, или же они сложены отложением паводка в средних частях поймы (не заболоченной, но покрытой водой только в период паводка, а в остальное время года сухой), сказать, конечно, трудно. Наличие трех террас, повидимому, указывает на громадные перемещения по территории настоящей долины самого русла реки. А это дает некоторые основания думать, что большинство «светлоземов» пережило когда-то стадию тугая. Как бы то ни было, во всяком случае, аллювиальные отложения реки в какой угодно части поймы (как тугайной, так и временно заливаемой) были подвергнуты влиянию растительности. Паводки Мургаба приходятся обычно на вторую половину апреля. В это время и нормальная степь покрыта пестро-цветным ковром трав, с краснеющими среди них маками, а после паводочных вод развитие их должно было еще увеличиться и, конечно, не могло остаться без влияния на метеринскую породу, каковой здесь являются аллювиальные отложения реки. Общая солонцеватость почв этой климатической зоны, несомненно, обязана своим происхождением минерализации до конца органического вещества растений. Той же минерализации вещества, возможно, обязаны эти почвы своей щелочной реакцией и своим богатством карбонатами. Происхождение их возможно об'яснить, как результат взаимодействия углекислого калия с силикатами почвы, в результате которого выделился углекислый кальций (главная составная часть карбонатов почвы). Остается еще сказать несколько слов об отсутствии слоистости почв, что должно быть при всяких аллювиальных отложениях. Отсутствие слоистости и дало повод думать некоторым исследователям о лессовом (атмосферно пылевом отложении) происхождении современных речных долин. Присутствие громадного количества червей и других землероев в луговых и орошаемых сейчас почвах вполне, по нашему мнению,

об'ясняет отсутствие слоистости и вряд ли для этого нужно прибегать к более сложным гипотезам, как гипотеза о лессе. В случае резкого различия в механическом составе отложений, слоистость видна совершенно ясно.

Опыты с хлопчатником в 1915 г. Схемы опытов 1914 года составлены были применительно к фазам развития хлопчатника. Были выделены три фазы: до цветения, цветения и созревания; при чем первый полив был дан 7-го июня, а второй — во всех схемах при начале цветения (началом цветения считалось, когда 10% всех растений зацветало). Такая номенклатура усвоена была на опытных станциях Туркестана и перенесена была и к нам. Однако, нам кажется, применение ее в наших условиях не совсем правильно, или если и полезно, то только, как некоторый руководящий признак начала времени поливов. В других районах Туркестана хлопчатник часто сеется без предпосевного полива (количество осадков, выпадающее весной во время сева достаточно для вспашки и обеспечивает на месяц всходы хлопчатника). В Мервском оазисе, как уже указывалось нами выше, в обзоре метеорологических данных, без предпосевного полива (произведенного осенью, зимой или весной перед самым севом) сеять никогда не удается.

Количество осадков, выпадающее весной, около 93,9 мм. (считая с января по апрель), не обеспечивает даже появление всходов. Благодаря предпосевному поливу, запас влаги у нас в почве будет, больше чем при посеве без полива, а это в свою очередь дает возможность отсрочить время первого полива и искать других руководящих признаков, чем фаза развития, для его определения. Кроме этого, фазы развития хлопчатника, как и всякого растения, зависят в сильной степени от метеорологических условий. Так, по данным некоторых лет, благодаря низкой температуре в конце мая, хлопчатник начинает цвести только в конце июня. Если бы руководствоваться фазами развития, то пришлось бы у нас первый полив дать только в конце июня, что явно поздно. Некоторые фазы, как созревание, сильно зависят еще от сорта хлопчатника. При созревании некоторых позднеспелых сортов около и после 1—5 сентября, последняя поливка, назначенная в эту фазу, окажется слишком поздней и бесполезной. Применение тех или других поливных и оросительных норм тоже влияет на фазы развития.

Единственным фактором, необходимым для определения времени как первого, так и всех последующих поливов является водный баланс того почвенного слоя, запасы влаги которого могут быть утилизированы корневой системой растения. Этот водный запас в свою очередь зависит от двух причин: от потребления воды самим растением и от физико-механических свойств почвы (ее влагоемкости, проницаемости и пр.). Он должен быть так регулируем, чтобы создать оптимальные условия развития растения (для чего самый оптимум его в разное время развития растения может сильно колебаться). Внешние признаки, как фазы развития, могут служить некоторым указанием относительно времени поливов, если наступление их связано так или иначе с водным режимом в почве. Очень возможно, что в каждом отдельном хлопковом районе эти признаки будут различны или те же, но поставленные в другое соотношение ко времени поливов. Кроме этих соображений, резюмируя выводы из опытов 1914 года, мы оставили открытым вопрос относительно необходимости поливов до цветения и во время созревания. Схемы этих опытов, как оказалось, были поставлены не с оптимальными поливной и оросительной нормами (ставя в первый раз опыты в этом районе, трудно, конечно, было их предугадать). Поэтому мы и отказались от прямого заключения, которое следовало из данных опыта. Вопрос о необходимости поливов до

цветения, майского, и во время созревания августовского, для данного района весьма важен при нашем хроническом недостатке воды, т. к. совершенно не безразлично для нас, будет ли оросительная система работать с 1-5 июня по 1—15-е сентября, или с 10—20 июня по 10—15 августа (обычное время действия Мургабской оросительной сети).

Коэффициент потерь в первом случае будет, конечно, гораздо больше; абсолютные потери каналов надо считать пропорциональными и времени работы системы. При абсолютной необходимости сентябрьского полива, надо было бы заранее мириться с небольшим урожаем и плохим качеством хлопчатника. Поэтому, нами и был поставлен вопрос: нельзя ли, не изменяя оросительной нормы, а, сократив оросительный период и увеличив поливные нормы, получить те же (или по крайней мере, близкие к ним) результаты, что и при майском (конец мая, начало июня) и при сентябрьском (конец августа, начало сентября) поливах. Для изучения этого вопроса выделен был оросительный период в 48-50 дней (с 20-25/VI по 10—15/VIII). При выборе и назначении такого оросительного периода трудно было подогнать его к фазам развития хлопчатника или руководствоваться ими для распределения поливов. Благодаря этому, мы и отказались пользоваться ими при составлении схем опытов, тем более, что считали их мало существенными при указании на время поливов по приведенным уже выше соображениям. Период с 20—25 июня по 10—15 августа выбран нами, как самый важный в жизни растения по данным (1914 года). За это время происходит формирование всех морфологических органов растения и, главное, урожая. Та часть коробочек, которая появляется в августе, особенно со второй его половины, редко вызревает, но, обыкновенно, в начале октября попадает под мороз и или сгнивает, или же дает самый низкий сорт хлопка, так назыв. „курек". Кроме того, в схемах опытов 1914 года хлопчатник, оставленный без полива, приблизительно около 20-го июня, прекратил свой рост, развитие веток и листьев, так что для дальнейшего нормального развития его необходима была—около этого времени—поливка. Мы не пользуемся данными влажности почвы за прошлый год (вполне надежный метод) для определения первого полива, так как не считаем их вполне точными, благодаря плохо еще разработанной методике определения. Ниже мы приводим программу опытов этого года. Эта часть опытов была заложена на поле, вышедшем из под пшеницы.

Программа опытов.

№ опыта	Число поливов	Поливная норма	№№ делянок		
			Предпосев. полив в к. с.		
			150	225	300
1	3	3×100	3,61	12.53	22,44
2	4	4×100	5,65	51,75	25,41
3	3	2×150+1×100		16.36	
4	2	2×200		11	
5	3	3×150		32,52	
6	5	5×100	2,62	34,72	24,42
7	3	1×200+2×150		33,73	
8	3	2×200+100	4,63		23,43
9	6	6×100	8,68	58,78	28,48
10	3	3×200	1,64	35,71	21,46
11	5	1×90+4×135		56,57	
12	7	7×100	7,67	76	27
13	4	4×200	6,66	54,74	26,45
14	5	5×200		17,77	

Если сравнить эту программу с программой прошлого года, то схемы ее будут наиболее соответствовать схемам опытов во время фазы цветания. Лишь оросительный период (во время этой фазы) в опытах этого года на 10 дней длиннее, благодаря чему увеличился также и межполивной период. В момент назначенного заранее полива на поле показались отдельные цветы хлопчатника (случайное совпадение), так что при желании обозначить наши схемы по старой терминологии их пришлось бы написать так: 0-N-0 (нуль до цветения, N поливок во время цветения и нуль во время созревания). При поливе по фазам развития продолжительность фазы цветения для схем опыта приходится назначать и определять заранее чисто условно, так что конец ее фиксируется, не соответствуя действительности (нынешний сорт хлопчатника «триумф» цветет до заморозков, не переставая). Трудно такой конец фазы цветения, назначенный заранее, поставить в какое-либо соотношение к следующей фазе—созреванию, что зависит от различных причин (от метеорологических условий, от сорта хлопчатника и самих оросительных норм).

Для сравнения внешних условий (метеорологических и других условий самого опыта) этого года схема № 11 была поставлена по времени в условия 1914 года. При чем были взяты оптимальные оросительные нормы (630 кб. сж.) и оптимальный межполивной период (16 дней). Эта же схема служила связью со схемами опытов 1914 года.

Опыты в 1915 году были поставлены с семенами хлопчатника сорта „триумф" (взятыми в имении, с порядочным процентом различных других сортов).

Агрономическая техника в наших опытах сводилась к следующему.

Поле после уборки пшеницы в июле 1914 г. было полито и вспахано. Осенью оно было вспахано еще раз, так как появилось очень много сорной растительности, особенно верблюжьей колючки (Alhagae camelorum), которая была запахана. В апреле отчетного г. был дан предпосевный полив, затем опять вспашка (вспашка во всех случаях плугом Сакка) и боронба. Посев произведен рядовой сеялкой Баннера с междурядьями в один аршин. Полка и прореживание сделаны около 28/V—2/VI поздновато за отсутствием рабочих, которые были найдены уже при содействии администрации имения. Сорная растительность состояла, главным образом, опять из колючки, в небольшом количестве лебеды, полевого вьюнка и др. растений. Очистка ее производилась кетменем, так что одновременно нужно считать, что хлопчатник получил и первое мотыжение. При прореживании в гнезде было оставлено три растения, расстояние между гнездами—10 вершков. В дальнейшем, после каждого полива до смыкания рядов, почва рыхлилась культиватором-боронкой. Такое рыхление в некоторых опытах (с 6-ю и 5-ю поливами) сделано три раза, в остальных — два раза. Мотыжение между гнездами не делалось: культиватором между рядами проходили два раза, стараясь немного окучивать каждый раз один из рядов, так что такие полоски неразрыхленной почвы по линии гнезд были почти засыпаны разрыхленной землей. В редких случаях пришлось сделать вторую прополку опять кетменями. Колючка при вспашке плугом и регулярной борьбе с нею на второй же год, если и не совсем исчезает, то появляется уже в меньшем числе. В первый год работы полку приходилось давать через каждые 2—3 недели вплоть до времени смыкания рядов хлопчатника, когда он уже справлялся с нею сам.

Ниже в таблице № 6 приведены данные о времени всех работ и фазах развития хлопчатника.

Таблица № 6.

№№ опытов	№№ делянок	Вспашка	Боронование	Посев	Начало всходов	Полные всходы	Появление веток	Появление бутонов	Начало цветения	Полное цветение	Появление коробочек	Начало созревания	Мотыжка 1-я	Мотыжка 2-я
1	3	29.IV	29.IV	30.IV	5.V	12.V	22.VI	22.VI	25.VI	29.VI	10.VII	5.VIII	27.VI	7.VII—8.VII
	12	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,
	22	,,	,,	1.V	6.V	,,	,,	,,	,,	,,	,,	19.VIII	,,	,,
	44	30.IV	30.IV	1.V	6.V	,,	,,	,,	,,	,,	,,	25.VIII	,,	8.VII
	53	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	29.VI	10.VII	23.VIII	27.VI	7.VII
	61	,,	,,	2.V	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	12.VIII	,,	8.VII
2	5	29.IV	29.IV	30.IV	5.V	12.V	22.VI	22.VI	25.VI	29.VI	10.VII	28.VIII	26.VI	7-8.VII
	25	,,	,,	1.V	6.V	,,	,,	,,	,,	1.VII	,,	10.IX	27.VI	,,
	41	30.IV	30.IV	,,	5.V	,,	,,	,,	,,	29.VI	,,	25.VIII	,,	8.VII
	51	,,	,,	,,	6.V	,,	,,	,,	,,	29.VI	,,	21.VIII	,,	7.VII
	65	,,	,,	2.V	5.V	,,	,,	,,	,,	1.VII	,,	25.VIII	,,	8.VII
	75	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	29.VI	,,	28.VIII	,,	,,
3	16	29.IV	29.IV	30.IV	6.V	12.V	22.VI	22.VI	25.VI	1.VII	10.VII	1.IX	26.VI	7-8.VII
	36	,,	,,	1.V	5.V	,,	,,	,,	,,	29.VI	,,	2.IX	27.VI	7.VII
4	11	29.IV	29.IV	30.IV	5.V	12.V	22.VI	22.VI	25.VI	29.VI	10.VII	17.VIII	27.VI	7.VII
5	32	29.IV	29.IV	1.V	5.V	12.V	22.VI	22.VI	25.VI	29.VI	10.VII	8.VIII	27.VI	7.VII
	52	30.IV	30.IV	1.V	6.V	12.V	,,	,,	,,	,,	,,	17.VIII	,,	,,
6	2	29.IV	29.IV	30.IV	5.V	12.V	22.VI	22.VI	25.VI	29.VI	10.VII	15.VIII	27.VI	7-8.VII
	24	,,	,,	1.V	6.V	,,	,,	,,	,,	,,	,,	10.IX	,,	,,
	34	,,	,,	,,	5.V	,,	,,	,,	,,	,,	,,	23.VIII	,,	7.VII
	42	30.IV	30.IV	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	3.IX	,,	8.VII
	62	,,	,,	2.V	1.V	,,	,,	,,	,,	,,	,,	30.VIII	,,	,,
	72	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	3.IX	,,	,,
7	33	29.IV	29.IV	1.V	5.V	12.V	22.V	22.VI	25.VI	29.VI	10.VII	21.VIII	27.VI	7.VII
	73	30.IV	30.IV	2.V	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	10.IX	,,	8.VII
8	4	29.IV	29.IV	30.IV	5.V	12.V	22.VI	22.VI	25.VI	29.VI	10.VII	15.VIII	27.VI	7-8.VII
	23	,,	,,	1.V	6.V	,,	,,	,,	,,	,,	,,	21.VIII	,,	,,
	43	30.IV	30.IV	1.V	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	24.VIII	,,	8.VII
	63	,,	,,	2.V	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	1.IX	,,	,,

№№ опытов	№№ делянок	Вспашки	Боронование	Посев	Начало всходов	Полные всходы	Появление веток	Появление бутонов	Начало цветения	Полное цветение	Появление коробочек	Начало созревания	Мотыжка 1-я	Мотыжка 2-я
9	8	29.IV	29.IV	30.IV	6.V	12.V	22.VI	22.VI	25.VI	29.VI	10.VII	23.VIII	26.VI	7.VII
	28	,,	,,	1.V	,,	,,	,,	,,	,,	1.VII	,,	2.IX	,,	,,
	48	30.IV	30.IV	1.V	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	19.IX	,,	,,
	58	30.IV	30.IV	1.V	6.V	12.V	22.VI	22.VI	25.VI	1.VII	10.VII	22.IX	26.VI	8.VII
	68	,,	,,	2.V	5.V	,,	,,	,,	,,	,,	,,	2.IX	,,	,,
	78	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	22.IX	,,	,,
10	1	29.IV	29.IV	30.IV	5.V	12.V	22.VI	22.VI	25.VI	29.VI	10.VII	17.VIII	27.VI	7–8.VII
	21	,,	,,	1.V	6.V	,,	,,	,,	,,	,,	,,	1.IX	,,	,,
	35	,,	,,	,,	5.V	,,	,,	,,	,,	,,	,,	2.IX	,,	7.VII
	46	30.IV	30.IV	1.V	6.V	,,	,,	,,	,,	1.VIII	10.VII	10.IX	,,	8.VII
	64	,,	,,	2.V	,,	,,	,,	,,	,,	29.VI	,,	23.VIII	,,	,,
	71	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	2.IX	,,	,,
11	56	30.IV	30.IV	1-V	6.V	12.V	22.VI	22.VI	25.VI	29.VI	10.VII	2.IX	26.VI	7.VII
	57	,,	,,	,,	5.V	,,	,,	,,	,,	1.VII	,,	10.IX	,,	,,
12	7	29.IV	29.IV	30.IV	6.V	12.V	22.VI	22.VI	25.VI	29.VI	10.VII	10.IX	26.VI	8.VII
	27	,,	,,	1.V	,,	,,	,,	,,	,,	1.VII	,,	,,	,,	,,
	67	30.IV	30.IV	2.V	5.V	,,	,,	,,	,,	,,	,,	20.IX	,,	,,
	76	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	2.IX	,,	,,
13	6	29.IV	29.IV	30.IV	6.V	12.V	22.VI	22.VI	25.VI	29.VI	10.VII	28.VIII	26.VI	7–8.VII
	26	,,	,,	1.V	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,
	45	30.IV	30.IV	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	18.IX	27.VI	8.VII
	54	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	10 IX	,,	7.VII
	66	,,	,,	2.V	5.V	,,	,,	,,	,,	1.VII	,,	29.VIII	,,	8.VII
	74	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	,,	29.VI	,,	2.IX	,,	,,
14	17	29.IV	29.IV	30.IV	6.V	12.V	22.VI	22.VI	25.VI	29.VI	10.VII	10.IX	26.VI	7–8.VII
	77	30.IV	30.IV	2.V	5.V/	,,	,,	,,	,,	,,	,,	1.IX	,,	8.VII

Из этой таблицы видно, что всходы появились через 5—6 дней. От начала всходов до начала цветения прошло 50 дней. Относительно времени созревания будет сказано ниже в особой главе.

Перейдем теперь к анализу данных урожаев.

Весь материал по данному вопросу приведен в таблице № 7

Таблица № 7

Урожай хлопчатника

№ опыта	№ делянки	Число поливов и их норма	Величина предпосевн. полива	УРОЖАЙ НА 1 ДЕСЯТИНУ							
				1-й сбор			2-й сбор			Итого	
				Время сбора	Пудов	Средн.	Время сбора	Пудов	Средн.	Для делянки	Средн.
1	3	3×100	150	2—X	71	107	22—X	2	14	73	88
	61		,,	22—IX	84		21—X	19		103	
	12		225	23—IX	87	111	23—X	14	26	101	137
	53		,,	23—IX	135		23—X	37		172	
	22		300	23—IX	125	116	21—X	28	50	153	166
	44		,,	25—IX	108		25—X	72		180	
Среднее						111			30		130
2	5	4×100	150	28—IX	170	152	23—X	22	37	192	189
	65		,,	25—IX	135		26—X	51		186	
	75		225	28—IX	128	128	25—X	58	58	186	186
	25		300	23—IX	98	128	25—X	108	65	206	193
	41		,,	22—IX	158		21—X	21		179	
Среднее			225			136			53		189
3	16	2×150+1×100		23—IX	101	105	25—X	63	59	164	164
	36			29—IX	109		25—X	54		163	
Среднее						105			59		164
4	11	2×200	225	23—IX	102	102				102	102
Среднее						102					102
5	32	3×150	225	1—X	127	120	28—X	17	23	144	143
	52			25—IX	114		22—X	28		142	
Среднее						120			23		143

№ опыта	№ делянки	Число поливов и их норма	Величина предпосевн. полива	УРОЖАЙ НА 1 ДЕСЯТИНУ							
				1-й сбор			2-й сбор			Итого	
				Время сбора	Пудов	Средн.	Время сбора	Пудов	Средн.	Для делянки	Средн.
6	2	5×100	150	23—IX	180	158	21—X	12	40	192	198
	62		,,	25—IX	137		23—X	68		205	
	34		225	24—IX	129	112	25—X	60	77	189	189
	72		,,	23—IX	94		23—X	94		188	
	24		300	23—IX	72	106	25—X	121	84	193	190
	42		,,	23—IX	140		22—X	48		188	
Среднее						125			67		192
7	33	1×200+2×150	225	29—IX	178	156	25—X	40	60	218	216
	73		,,	25—IX	134		23—X	79		213	
Среднее						156			60		216
8	4	2×200+1×100	150	23—IX	120	115	22—X	46	45	166	160
	63		,,	24—IX	110		25—X	43		153	
	23		300	24—IX	132	121	25—X	73	75	205	196
	43		,,	24—IX	110		23—X	76		186	
Среднее						118			60		178
9	8	6×100	150	29—IX	194	158	27—X	51	68	245	226
	68		,,	1—X	123		27—X	84		207	
	58		225	1—X	115	110	27—X	115	105	230	215
	78		,,	1—X	105		27—X	96		201	
	28		300	28—IX	139	129	28—X	53	86	192	215
	48		,,	29—IX	118		26—X	119		237	
Среднее						132			86		218
10	1	3×200	150	23—IX	184	162	21—X	36	30	220	192
	64		,,	1—X	140		26—X	24		164	
	35		225	28—IX	114	124	25—X	92	79	206	203
	71		,,	28—IX	133		21—X	67		200	
	21		300	4—X	174	147	21—X	33	56	207	203
	46		,,	29—IX	119		26—X	79		198	
Среднее						144			55		199

№ опыта	№ делянки	Число поливов и их норма	Величина предпосевн. полива	УРОЖАЙ НА 1 ДЕСЯТИНУ							
				1-й сбор			2-й сбор			Итого	
				Время сбора	Пудов	Средн.	Время сбора	Пудов	Средн.	Для делянки	Средн.
11	56	1×90+4×135	225	29—IX	140	123	26—X	88	79	228	202
	57		,,	1—X	106		26—X	69		175	
Среднее						123			79		202
12	7	7×100	150	6—X	176	137	26—X	44	67	220	204
	67		,,	1—X	97		28—X	91		188	
	76		225	1—X	128	128	26—X	73	73	201	201
	27		300	28—IX	86	86	26—X	100	100	186	186
Среднее						117			80		197
13	6	4×200	150	25—IX	130	124	25—X	76	84	206	208
	66		,,	1—X	118		26—X	91		209	
	54		225	29—IX	120	114	23—X	90	90	210	204
	74		,,	30—IX	108		25—X	89		197	
	26		300	30—IX	141	118	26—X	86	95	227	213
	45		,,	28—IX	94		25—X	104		198	
Среднее						119			89		208
14	17	5×200	225	25—IX	100	112	26—X	81	73	181	185
	77		,,	1—X	124		27—X	65		189	
Среднее						112		73			185

В эту таблицу вошли первые два сбора, а 3-й и 4-й сбор рассмотрены ниже в главе о созревании. Четвертого сбора, в сущности, и не было, а были сорваны не раскрывшиеся коробочки и из них уже руками извлечен сырец. Данные 3-го и 4-го сбора мы не помещаем в эту таблицу, так как их величина не может быть принята во внимание, как сортов, слишком малоценных, при суждении о величине оросительной нормы.

Влияние предпосевного полива. Как видно из этой таблицы, влияние предпосевной поливки заметно только в первом опыте при трех поливах по 100 кб. сж. и в опыте № 8 при двух поливах по 200 кб. сж. и одном—100 к. с.

Оросительные нормы в опытах первом и восьмом оказались, как увидим ниже, далеко не оптимальными и при этих условиях влияние предпосевной поливки выступило резко. Так в первом опыте предпосевный полив в 225 кб. сж. дал плюс 55.7% сравнительно с предпосевным в 150 кб. сж., а следующие 75 кб. сж., т. е. предпосевный полив в 300 кб. сж., дали плюс в 21.1% по

отношению к поливу в 225 кб. сж. и 88.6% к поливу в 150 кб. сж. В опыте № 8 предпосевный полив в 300 кб. сж. дал плюс по сравнению с предпосевным поливом в 150 кб. сж. уже только в 22.5%, т. е. с увеличением вегетационной оросительной нормы (нормы без предпосевного полива) влияние предпосевного полива падает. Отсюда можно заключить, что там, где имеется излишек воды весной и мало ее летом (при отсутствии водохранилищ), можно и должно увеличить величину предпосевной поливной нормы, при условии, конечно, если почвы нелегкие и обладают малой проницаемостью. Во всех других опытах влияние предпосевного полива незаметно: цифры урожая в опытах, отличающихся только величиной предпосевной поливки, лежат в пределах ошибки полевого опыта. Поэтому из них выведено среднее, и на основании полученных цифр построен приведенный ниже график № 1. Смотри приложение л. II. *).

Несколько слов об орошаемом паре. Быстрое сведение на нет значения величины предпосевной поливки мы об'ясняем тем поливом, который дан был в июле 1914 года, (150 кб. сж. на десятину). Благодаря ему, мы перед предпосевным поливом имели достаточный запас влаги, равный, по нашим определениям, 140 кб. сж. на десятину в метровом слое. Такое накопление влаги с лета, предшествующего посеву, не пропало даром и выразилось в понижении, как увидим ниже, оросительной нормы вообще. Нужно сказать, что такая поливка (июльская или какая другая, предшествующая весеннему поливу) ни в Мургабском имении, ни, вообще, в Мервском оазисе не применяется. Такой поливкой мы создали июльский незанятый орошенный пар, а здесь же, если и имеется в хозяйстве пар, то неорошенный и редко однолетний, а большей частью многолетний, т. е. залежь при переложной системе хозяйства. Вызвано это отчасти хроническим недостатком воды, а также условиями хозяйства, которое тут ведется. С агрономической точки зрения за орошаемым паром (июльским или каким другим, лучше, может быть, даже еще более поздним) нужно признать большое значение. При абсолютном отсутствии дождей летом сухой пар, как мертвый, не имеет, конечно, никакого смысла. При орошении его произойдет и накопление нитратов и подготовление того питательного субстрата, который будет использован потом хлопчатником. За лето, несомненно, произойдет и обмен основаниями (оросительная вода содержит соли натрия и поэтому нужно ожидать выделения калия в почве) и переход в растворимое состояние некоторого количества солей. Трудно сказать, что-либо определенное относительно времени поливки: для этого нужны специальные опыты. Если в Европейской России ранний пар имеет все преимущества перед поздним (апрельский лучше майского, майский лучше июньского и т. д.), то, что будет здесь при одной поливке, сказать трудно. Теоретически возможно сказать, что если бы была возможность все лето держать его во влажном состоянии, т. е. поливать по мере надобности, то ранний пар, конечно, также имел бы все преимущества перед поздним. При одной поливке, и при том ранней, вряд ли можно ожидать такого результата: при сильной жаре, какая здесь, поле будет быстро иссушено, и все микробиологические процессы прекратятся, а со смертью их сведется почти на нет и первое значение такого пара—накопление нитратов. Важно, чтобы такое поле не было иссушено до осени, до дождей, чтобы перерыва этих процессов не наступало. Мы остановились на этом вопросе только потому, что не считаем разрешения его абсолютно невозможным и сейчас, при существующем недостатке воды. Дело в том, что по данным фактического модуля, который был

*) В дальнейшем изложении при ссылках на графики и рисунки см. прил. л. II.

поставлен в имении (правда, в очень небольшом масштабе, а цифры его скорее низки чем высоки); первая вегетационная поливка хлопка в июне равна 240 кб. сж. на десятину, величина всех последующих поливов уменьшается, как во всех туземных хозяйствах, но не потому, как некоторые думают, что происходит накопление влаги от начала к концу вегетационного периода для какой-либо культуры, а потому, что, благодаря уплотнению почвы предшествующими поливами, вода медленнее впитывается, что при неизменяющейся величине валиков («чилей») на делянке дает возможность скорее ее залить и меньшим количеством воды.

Итак, судя по величине первой вегетационной поливки хлопка, нужно заключить, что предпосевная поливка еще больше, так как причины здесь как раз обратные тем, которые нами изложены относительно падения нормы во всех последующих поливках. Величина ее, несомненно, близка к 300 кб. сж. на десятину. Вот, если бы в условиях интенсивного хозяйства кто-либо поделил эту поливную норму предпосевного полива пополам, и одну часть дал бы в конце лета или осенью, или даже зимой при культуре хлопчатника по хлопчатнику, то он получил бы несомненный плюс и имел бы возможность вносить меньше удобрений. Кроме того, нужно выяснить вопрос, насколько, вообще, возможно растягивать предпосевный полив и с какого времени его начинать. Если бы в какой-либо оросительной системе оказался недостаток для полива большой площади за короткий промежуток времени (за главное время посева — апрель месяц с 10--30/IV), то вопрос этот можно было бы разрешить, давая предпосевный полив за несколько времени до посева, т. е. начинать его с конца зимы или начала весны.

Величина оптимальной оросительной нормы за 1915 год. Обратимся теперь к рассмотрению, какова величина оптимальной оросительной нормы за этот год. Рассматривая все тот же график урожая, видим, что близкий к максимуму (216 пуд. на десятину) урожай получился в опыте № 7 при комбинации поливов один 200 (первый) и два по 150 кб. сж., а всего три полива в 500 кб. сж. на десятину. В последующих опытах имеется увеличение урожая на 3 пуда. Этот излишек лежит, конечно, в пределах отклонений в полевом опыте. Опыт № 7, давший оптимальный урожай, поставлен, к сожалению, только с одним предпосевным поливом в 225 кб. сж. Но из того, что во всех предыдущих (кроме опыта 1-го и опыта 8-го, имеющего другое назначение) и во всех последующих опытах влияние предпосевной поливки незаметно, благодаря, как уже говорилось, июльской поливке 1914, мы имеем право заключить, что и в этом опыте максимум урожая получился бы и при предпосевном поливе в 150 кб. сж. на 1 десятину. Поэтому оптимальной оросительной нормой этого года мы можем считать норму в 650 кб. сж. (500 кб. сж. за вегетационный период и 150 кб. сж. предпосевных). Сюда же мы считаем необходимым включить и июльскую поливку 1914 года в 150 кб. сж., а всего 800 кб. сж. В действительности, конечно, величину июльской поливки учесть трудно. Часть ее, несомненно, была использована сорной растительностью, часть испарилась с поверхности почвы и, наконец, некоторое количество ее ушло на такую глубину в почву, что осталось за пределами развития корневой системы и оказалась неиспользованной. Потеря эта, разумеется, всегда будет и величина ее будет, больше или меньше, в зависимости от ухода за паром и времени самой поливки. Компенсацией этих потерь будут всегда, конечно, атмосферные осадки. Сравнивая эту оптимальную оросительную норму за отчетный год с таковой же прошлого года, мы видим, что она несколько меньше. Оптимальная норма прошлого года была равна 855—945 кб. сж. на десятину. (630 кб. сж. за вегетаци-

онный период и 225 кб. сж. предпосевный полив, или 720 кб. сж. за вегетационный период и 225 кб. сж. предпосевных). Если это уменьшение нормы и не так велико, лежит между 55—145 кб. сж., то произошло еще и уменьшение числа поливок. Оптимальная норма прошлого года была распределена в 5 и 6 поливок (кроме предпосевной), а оптимальная норма этого года сложилась только из трех поливок, так что и экономически ее нужно признать гораздо более выгодной.

Ниже в таблице № 8 мы приводим данные 1914 и отчетного года. Для сравнения взяты только те опыты, которые близки между собой по величине поливной нормы и одинаковы по числу поливок во время фазы цветения. Опыты 1915 года отличаются от опытов 1914 года паровой поливкой, сделанной в 1914 году, меньшим вегетационным оросительным периодом (вегетационные периоды в 1914 году начаты с 7/VI и закончены 26—27VIII, а в 1915 году с 23/VI и закончены 13/VIII) и несколько большей поливной нормой на 10 кб. сж. (в оптимальном опыте первая поливка больше на 50 кб. сж.)

Таблица № 8.

Год	Поливы. Число и полевная норма			Урожая на дес. в пуд.	Вегетационные оросительные нормы в кб. сж.
	До цветения	Во время цветения	Во время созревания	Среднее для опыта	
1914	1—90	3—90	1—90	132	450
1915	0	3—100	0	133	300
1914	1—90	4—90	1—90	174	540
1915	0	4—100	0	190	400
1914	1—90	5—90	1—90	178	630
1915	0	5—100	0	192	500
1914	1—90	6—90	1—90	192	720
1915	0	6—100	0	219	600
1914	1—90	4—135	1—90	212	720
1915	0	4—135	0	202	630
(Оптимал	опыты).	1—200			
1915	0	2—150	0	216	500
1914	1—90	3—150	1—90	202	630

Интересно отметить, что эти сравниваемые опыты по своему значению занимают одинаковое место как в 1914 году, так и в 1915 году, т. е. те опыты, которые в 1914 году были по урожаю ниже оптимального опыта, такими же оказались и в 1915 году и т. д.

Из этих данных наглядно видно все громадное значение поливок в выбранный нами вегетационный оросительный период с 23/VI по 13/VIII. Поливки, сделанные в это время, и определяют собой величину урожая. Из сравнения этих данных за два года видно, что специальной необходимости давать поливки до цветения и во время созревания нет. Их оказалось возможным компенсировать теми изменениями в распределении самих поливов, о которых говорилось выше.

Разбирая далее тот же график № 1, находим, что все взятые нами нормы за вегетационный период в 600, 700, 800 и 1000 кб. сж. на десятину не дали плюса: цифры урожая лежат или близко к оптимуму, или даже порядочно понижены. За нормой в 600 кб. сж. за вегетационный период (опыт № 9) кривая вначале хотя и несильно, но все же падает. Особое резкое падение кривой замечается после 800 кб. сж. и при 1000 кб. сж. за тот же период. Поэтому норму в 600 кб сж. за вегетационный период мы можем считать максимальной, и дальнейшее увеличение ее может считаться ненужным или даже вредным.

Влияние поливных и оросительных норм на рост хлопчатника, на развитие вегетативных органов и на время созревания.

Заканчивая анализ данных урожая в связи с влиянием на него оросительных норм, мы должны сказать, что урожай является конечным результатом развития всего растения. И, конечно, это развитие растения (развитие всех его вегетативных органов) прошло не без влияния на него поливных оросительных норм. В дальнейшем изложении мы и попытаемся из данных наших наблюдений об'яснить, какие условия в развитии растения и его вегетативных органов привели к оптимальному развитию репродуктивных органов. Сначала проследим влияние поливных и оросительных норм на рост растений. Наблюдения эти организованы были таким образом: на основных делянках каждого опыта было выбрано накануне первого вегетационного полива по 30 растений. Эти растения были взяты по линии, перпендикулярной направлению рядков, по одному или по два в гнезде. Измерение производилось всегда одних и тех же растений, которые были замечены. Рост измерялся через 4—5 дней и, кроме того, всегда накануне полива. Нижеприведенные цифры представляют из себя среднее, в большинстве случаев, из 90 измерений, так как измерения растений в опытах, отличающихся только предпосевными поливами, соединены в одну группу: влияние предпосевной поливки незаметно и на росте.

В табл. № 9 приведены цифры роста хлопчатника за весь его вегетац. период.

ТАБЛИЦА № 9.

Рост хлопчатника.

№ опыта	№ делянки	Июнь		Июль							Август			Сент.	Окт.
		23	28	3	7	10	15	19	23	28	3	9	17	3	8
1	61	26,9	33,6	36,2	41,3	47,1	50,1	58,1	57,8	61,8	63,8	63,8	67,1	74,5	75,5
	12	27,1	31,4	36,2	42,9	49,5	54,9	57,0	61,0	61,4	63,1	65,0	62,4	63,3	72,3
	22	31,4	36,9	40,7	46,6	51,3	54,5	56,6	61,1	63,3	65,4	65,0	65,5	67,5	67,6
2	5	26,5	31,0	37,6	43,3	48,6	53,7	63,7	67,6	77,2	88,8	88,4	92,0	94,6	105,2
	51	26,0	35,3	37,6	42,1	53,2	57,4	61,9	64,3	66,7	66,7	68,4	68,0	77,9	82,6
3	16	—	—	—	—	—	—		74,3		—	—	—	—	—
	36	—	—	—	—	—	—		63,1		—	—	—	—	108,7
4	11	—	—	—	—	—	—		65,4		—	—	—	—	102,4
5	32	29,2	33,3	39,5	46,1	52,0	55,8	56,6	58,8	63,0	63,6	63,3	65,1	65,2	90,6
6	2	—	36,4	46,9	52,2	59,4	63,9	68,4	73,2	73,9	81,2	80,3	82,6	90,3	104,6
	72	30,8	38,0	42,6	51,5	58,2	65,0	73,2	82,6	83,5	94,8	101,2	110,0	110,7	126,0
	42	26,0	31,1	34,2	41,3	46,5	51,7	59,4	67,5	71,3	76,9	79,6	83,8	84,0	101,9
7	33	30,8	40,4	44,8	52,4	61,1	67,4	72,6	78,0	86,6	92,9	96,0	99,0	99,5	108,8
8	63	27,4	34,7	37,7	42,0	44,6	45,6	44,9	49,5	53,3	59,4	64,4	69,6	71,0	85,4
	23	38,8	47,3	53,6	61,4	71,1	77,4	84,2	89,8	100,3	109,8	114,4	112,9	118,2	126,3
9	8	35,3	41,6	47,8	54,1	61,6	68,8	75,2	79,4	83,2	86,4	87,0	87,9	88,4	130,6
	68	35,3	43,3	47,1	52,8	59,8	67,2	75,1	85,4	92,3	99,3	110,5	108,2	109,3	130,1
	78	27,8	35,0	39,5	44,8	52,9	63,3	71,6	80,1	88,7	100,8	108,9	118,1	120,9	139,6
	28	31,5	36,6	42,3	49,4	56,2	65,9	72,5	79,7	85,0	93,1	97,4	103,9	104,2	126,7
10	1	30,8	35,7	42,6	45,0	55,2	58,4	61,0	64,9	60,7	71,9	76,6	77,5	78,7	98,0
	71	25,3	29,8	35,1	41,3	49,0	54,5	59,2	68,7	74,4	82,6	85,7	97,2	100,4	106,8
	21	30,4	36,0	36,4	40,4	46,2	52,6	58,6	62,3	67,4	74,5	81,4	83,2	86,0	95,3
11	56	37,9	50,4	55,0	58,5	65,8	73,4	83,5	92,7	101,2	110,2	114,1	118,3	119,6	139,9
12	67	26,9	32,1	39,6	43,2	50,9	58,0	67,2	74,8	82,7	91,9	98,6	105,1	106,7	115,2
	76	32,6	43,4	50,1	57,2	66,4	74,7	86,8	89,0	107,8	120,0	127,2	136,3	142,3	154,1
	27	31,4	36,8	47,2	50,7	59,8	67,2	78,7	88,0	95,9	108,3	114,6	124,1	129,4	152,1
13	66	33,4	42,0	46,6	63,5	64,0	67,6	81,6	90,5	101,5	111,5	125,1	125,8	128,3	138,3
	74	26,0	32,0	36,8	43,5	51,9	55,9	64,7	69,9	72,1	82,3	88,9	99,4	103,2	115,2
	45	27,8	34,7	40,4	45,8	54,3	58,0	65,9	72,4	77,7	83,7	88,8	94,8	96,7	143,2
14	77	27,0	34,4	38,7	45,5	51,9	57,0	65,3	71,2	76,1	81,1	84,3	88,3	90,8	108,0

График № 2 дает представление о величине прироста от момента первой вегетационной поливки до 8 октября.

Цифры этого графика получены из той же таблицы, вычитанием из цифр ее числа 30, числа сантиметров, равного среднему росту хлопчатника накануне первого полива 23-го июня (цифра 30 получена из измерения роста на 29 делянках—по 30 растений на каждой).

В дальнейшем мы будем пользоваться термином «вегетационная оросительная норма», под которым будем понимать оросительную норму без предпосевного полива. График прироста дает представление о влиянии этой вегетационной оросительной нормы непосредственно. Уже достаточно беглого взгляда на него, чтобы убедиться в большом влиянии как на характер (о чем подробно ниже), так, главным образом, и на величину прироста. Вначале мы видим, что с увеличением вегетационной оросительной нормы кривая, кроме нескольких характерных падений, которые будут об'яснены ниже, идет неизменно вверх до нормы 630—700 кб. саж. За этой нормой кривая неизменно идет вниз. Отсюда можно заключить, что вегетационные оросительные нормы в 630—700 кб. сж. создают максимальный рост, а дальнейшее их увеличение дает уже отрицательный результат—задерживает развитие роста. Из одних этих данных о характере влияния на величину прироста вегетационных оросительных норм мы смогли бы, с некоторым приближением, говорить о виличине оптимальной оросительной нормы для хлопчатника. Действительно, если вегетационные оросительные нормы в 800 и 1000 кб. сж. влияют угнетающим образом на развитие растений, то мы, с некоторой долей вероятности, можем допустить, что они повлияют угнетающим образом и на развитие вегетационных и репродуктивных органов, в результате чего получится или пониженный, или, во всяком случае, неповышенный урожай. Максимальное развитие роста также не может служить указанием хорошего урожая, так как буйное развитие роста почти всегда связано с пониженным урожаем или запаздыванием в его созревании. Стало быть, оптимум развития для хлопчатника лежит около вегетационной оросительной нормы в 600 кб. сж. или, вернее, несколько ниже ее, так как рост при вегетационной оросительной норме в 600 кб. сж. отличается лишь на 7% от максимального. Мы уже упоминали, что кривая нашего графика не идет неизменно вверх, а встречаются 4 изгиба в обратную сторону ее направления. Первый изгиб, первое падение получилось при трех поливах по 150 кб. сж. Казалось бы, что вегетационная оросительная норма в 450 кб. сж., как занимающая среднее положение между нормами 400 и 500 кб. сж., должна была бы дать и средний прирост (между приростами, соответствующими этим нормам), чего нет на самом деле. Второй и третий изгибы получились уже при одинаковой вегетационной оросительной норме. Оказывается что при одинаковых вегетационных оросительных нормах на величину прироста имеют влияние не только абсолютные величины ее, но и то, как они распределены, т. е. величина поливной нормы и межполивного периода. При большей поливной норме и большем межполивном периоде величина прироста получается гораздо меньшей.

Рассмотрим несколько подробнее это влияние на рост величины поливной нормы и межполивного периода.

Ниже мы приводим величины суточного прироста в различные периоды жизни растения (таблица № 10).

ТАБЛИЦА № 10.

Суточного прироста хлопчатника в 1915 году.

№№ опытов	Число поливок и поливная норма	Июнь	Июль						Август	
		28	3	7	10	15	19	23	28	3	9
12	7×100	1,24	1,6	1,2	2,9	1,5	2,1	1,6	2,3	1,8	1,1
9	6×100	1,24	1,02	1,5	2,4	1,8	1,8	1,6	1,2	1,3	0,7
6	5×100	1,24	1,02	1,8	2,1	1,1	1,7	1,8	0,9	1,1	0,8
2	4×100	1,24	1,02	1,4	2,3	1,0	1,8	1,1	1,1	0,6	0,2
1	3×100	1,24	1,02	1,4	2,3	0,8	0,6	1,1	—	0,3	0,0
14	5×200	1,44	1,06	1,7	2,1	1,0	2,1	1,5	0,9	0,8	0,5
13	4×200	1,44	1,06	1,5	2,8	0,7	2,5	1,7	1,2	1,5	1,5
10	3×200	1,44	1,06	1,5	2,8	1,1	1,2	1,4	1,0	1,0	0,6
7	1×200 2×150	1,44	1,06	1,5	2,8	1,1	1,2	1,5	1,5	1,0	0,5

Эти величины суточного прироста получены нами делением величины прироста между двумя последующими (следующими одно за другим) измерениями на число дней, прошедших между ними. Очерченные замкнутой ломаной линией цифры этой таблицы получены, как средние, из измерений роста на всех вошедших сюда деляниках за указанное в этой таблице время (эти деляники по ходу опытов еще ничем между собой не отличаются). Разбор этой таблицы мы и начнем с цифр, находящихся внутри этих ломаных линий. На протяжении шести столбцов эти цифры различаются между собой и притом определенным образом: цифры, находящиеся внутри верхней ломаной, все время меньше цифр, очерченных нижней ломаной. Единственное различие в условиях опыта здесь—это величина поливной нормы. Ее и нужно считать причиной различия в величине этих цифр. Цифры, очерченные верхней ломаной линией, характеризуют величину суточного прироста в различные его периоды при поливной норме 100 кб. сж. на десятину, а цифры, очерченные нижней ломаной линией, характеризуют эту же величину при поливной норме 200 кб. сж. на десятину. Следовательно, при первом вегетационном поливе большая поливная норма вызывает и большой суточный прирост. При условии трех вегетационных поливов, т. е. длинном межполивном периоде (24 дня), влияние остается таким же и в дальнейшем (опыт №№ 10 и 1-й). Здесь, конечно, будет влияние уже не только поливной, но и вегетационной оросительной нормы. Не то получается при равенстве вегетационных оросительных норм, но при разных поливных нормах. Небольшие и частые поливки создают более равномерный рост, но в то же время они затягивают период роста, что видно из той же таблицы № 10. Большие поливные нормы с большим межполивным периодом дают волнообразное явление роста: наиболее энергичное вскоре после полива и сильно спадающее перед следующим поливом (опыт № 9 и 10)—6 поливок по 100 кб. сж. и 3 поливки по 200 кб. сж.

Это влияние поливной нормы сказывается не только на характере роста, но и на абсолютной его величине; при равенстве оросительных норм хлопчатник, поливавшийся большими поливными нормами — 200 кб. сж. (при большом межполивном периоде), имеет величину роста меньшую сравнительно с хлопчатником, поливавшимся часто и малыми поливными нормами (100 кб. сж.). Это различие идет еще и дальше (см. график № 2 и опыты №№ 2 и 5): в опытах №№ 2 и 5 (3—150 и 4—100) при небольшом хотя различии оросительных норм — всего на 50 кб. сж., величина роста все же больше у хлопчатника, поливавшегося 4 раза по 100 кб. сж.; следовательно, меньшие поливные нормы при меньшем межполивном периоде (здесь — 16 дней) благоприятствуют развитию роста. При больших поливных нормах 200 кб. сж. и малых межполивных периодах 16 и 12 дней, значит, излишне больших вегетационных оросительных нормах, получается уже некоторая задержка роста; таковы данные опытов №№ 13 и 14 (4—200 и 5—200). Вот какова зависимость между поливной и оросительной нормой, межполивным периодом, с одной стороны и ростом, с другой. Причины такой зависимости создаются, конечно, тем режимом влажности почвы, который получается в наших условиях орошения: при большой поливной норме, как 200 и 150 кб. сж., на десятину, и длинном межполивном периоде (24 дня), вода успевает перекочевать в более низкие горизонты почвы, где растение располагает меньшей корневой системой для ее выкачивания, что равносильно для растения тому, если бы оно развивалось при меньшей влажности почвы. При больших поливных нормах, конечно, больше шансов и за то, что потери на бесполезное просачивание (ниже развития корневой системы), больше будут у большой поливной нормы, так что и фактически влажность верхних горизонтов почвы, будет еще ниже, чем у почвы, поливающейся частно и меньшими поливными нормами; частые поливки, как создающие наиболее влажными верхние горизонты почвы, создают поэтому и наибольшие благоприятные условия роста. Вот почему, хотя большие поливные нормы и создают в первый момент после полива и при равенстве межполивных периодов усиленный рост—больший, как мы говорили, чем при малых поливных нормах; однако же, средний прирост при длинном межполивном периоде (за 24 дня) меньше, чем при малом межполивном периоде и малой поливной норме, благодаря чему больше, конечно, и абсолютная величина роста за весь вегетационный период. При больших поливных нормах (200 кб. сж.) и малых межполивных периодах (12 и 16 дней) получается, конечно, излишне сильное увлажение, благодаря чему вполне возможно допустить и недостаток воздуха в почве. Этот недостаток воздуха, по нашему мнению, и действует угнетающим образом на величину прироста. Заметное влияние его уже начинается при вегетационной оросительной норме 800 кб. сж. (4 полива по 200 кб. сж.) и наиболее сильно при норме 1000 кб. сж. (5×200). Итак, из рассмотрения величин суточного прироста мы приходим к тому же заключению, что при анализе графика роста № 2: условия орошения в опытах №№ 14,13,9,2 и 1 (5—200,4—200,6—100, 4—100 и 3—100)лежат вне пределов оптимального развития хлопчатника: два первые опыта №№ 14 и 13 создают условия, задерживающие рост; опыт № 9 создает благоприятные условия роста (в смысле равномерности), но затягивает длину самого периода роста: в последних двух опытах №№ 1 и 2 имеется, наоборот, задержка роста, благодаря недостатку в воде, и хлопчатник или прекращает свой рост ранее 3-ей летней поливки (с 4 по 9/VIII; в опыте № 1 прирост равен уже 0) или развивается крайне плохо: суточный прирост за первую половину июля колеблется в пределах 0,1—0,4 см. Оптимальным условием развития роста нужно считать опять

тот же опыт № 7. Помимо влияния величины поливной нормы нужно указать, что, независимо от этого, во всех опытах наибольшая энергия роста замечается вскоре после первой летней поливки, что видно из той же таблицы № 10: начиная, примерно, с 28-го июня, величина суточного прироста сильно увеличивается, достигая своего максимума в начале июля (2,8; 2,9 см. в сутки), и затем опять спадает. Здесь, как и у большинства растений в ранний период их жизни, большая часть энергии уходит на постройку тканей и затем вегетативных органов и, наконец, репродуктивных органов. К особенностям возделываемого нами сорта „Триумф" нужно отнести длинный период вегетации и в частности роста: рост и цветение почти не прекращаются вплоть до заморозков.

Развитие листьев и веток мы не будем рассматривать отдельно, так как развитие их идет параллельно росту, и все выводы относительно развития роста приложимы и к ним.

Влияние числа и величины поливов на созревание.

Перейдем теперь к разбору последних наблюдений, производившихся над хлопчатником в связи с поливами—данных относительно его созревания. Наблюдения эти были организованы таким образом: отмечалось начало созревания, когда приблизительно у десяти процентов из всех растений на делянке появлялись растрескившиеся коробочки. Затем на тех же, выбранных и для других наблюдений, растениях производился подсчет раскрывшихся и нераскрывшихся коробочек через каждые пять дней. Эти последние наблюдения производились до момента первого сбора. Всего относящегося сюда цифрового материала мы приводить не будем.

Ниже приводятся таблицы: первая—№ 11, указывающая начало созревания по наблюдениям на глаз, и вторая—№ 12, с указанием времени, когда 50% из всех имеющихся на растениях коробочек раскрылось (по подсчету).

ТАБЛИЦА № 11.

№ опыта	Число поливок и поливная норма	№ делянок	Предпосевный полив			Среднее для опыта
			150	225	300	
			Время определения			
1	3×100	3	5/VIII	—	—	—
		61	12/VIII	—	—	—
		12	—	5/VIII	—	15/VIII
		53	—	23/VIII	—	—
		22	—	—	19/VIII	—
		44	—	—	25/VIII	—
2	4×100	5	28/VIII	—	—	—
		65	26/VIII	—	—	—
		51	—	21/VIII	—	28/VIII
		75	—	28/VIII	—	—
		25	—	—	10/IX	—
		41	—	—	25/VIII	—
4	2×200	11	—	17/VIII	—	—
6	5×100	2	15/VIII	—	—	—
		62	30/VIII	—	—	—
		34	—	23/VIII	—	30/VIII
		72	—	3/IX	—	—
		24	—	—	10/IX	—
		42	—	—	3/IX	—
7	1×200	33	—	21/VIII	—	31/VIII
	2×150	73	—	10/IX	—	—
8	2×200	4	15/VIII	—	—	—
	1×100	63	1/IX	—	—	—

№ опыта	Число поливок и поливная норма	№ делянок	Предпосевный полив			Среднее для опыта
			150	225	300	
			Время определения			
		23	—	—	21/VIII	23/VIII
		43	—	—	24/VIII	—
9	6×100	8	23/VIII	—	—	—
		68	2/IX	—	—	—
		58	—	22/IX	—	8/IX
		78	—	22/IX	—	—
		28	—	—	2/IX	—
		48	—	—	19/IX	—
10	3×200	1	17/VIII	—	—	—
		64	23/VIII	—	—	—
		35	—	2/IX	—	—
		71	—	2/IX	—	30/VIII
		21	—	—	1/IX	—
		46	—	—	10/IX	—
11	1×90	56	—	2/IX	—	—
	4×135	57	—	10/IX	—	6/IX
12	7×100	7	10/IX	—	—	—
		67	20/IX	—	—	—
		38	—	2/IX	—	9/IX
		76	—	2/IX	—	—
		27	—	—	10/IX	—
		47	—	—	10/IX	—
13	4×200	6	28/VIII	—	—	—
		66	29/VIII	—	—	—
		54	—	10/IX	—	—
		74	—	2/IX	—	4/IX
		26	—	—	28/VIII	—
		45	—	—	18/IX	—
14	5×200	17	—	10/IX	—	—
		77	—	1/IX	—	6/IX

ТАБЛИЦА № 12.

№№ опытов (схемы)	Число поливов и поливная норма	Время раскрытия 50% коробочек
1	3×100	4/IX
2	4×100	14/IX
3	2×150+1×100	18/IX
4	2×200	VII конец
5	3×150	18/IX
6	5×100	21/IX
7	1×200+2×150	19/IX
8	2×200+1×100	19/IX
9	6×100	1-3/X
10	3×200	27/IX
11	1×90+4×135	27/IX
12	7×100	1/X
13	4×200	1/X
14	5×200	25/IX

Здесь необходимо остановиться на характере последних наблюдений. В настоящее время каждым опытным учреждением вопрос как о начале созрева-

ния, так и о начале первого сбора, решается различно; поэтому мы считаем нужным об'яснить, почему, именно, нами выбран последний способ, и какими соображениями мы при этом руководствовались. Периодический подсчет раскрывшихся и нераскрывшихся коробочек дает возможность судить о скорости самого процесса раскрывания коробочек. 50 проц. раскрывшихся коробочек от всех имеющихся мы считаем достаточным для того, чтобы начать первый сбор (мнение, конечно, чисто суб'ективное). Кроме того, эта цифра—50 проц. позволяет довольно надежно предугадать, насколько возможно ожидать полного или неполного раскрытия коробочек. Если бы оказалось, что 50 проц. от всех коробочек, в зависимости от времени получения этой цифры, раскрывается только в начале октября, то заранее можно сказать, что урожай весь не будет получен, и изрядная доля его попадет под мороз и будет попорчена. В данном случае, при разборе данных за этот год, способ этот оказался наиболее удобным, так как и абсолютные цифры урожая, как было указано выше, после схемы № 7 (1 полив—200 кб. сж. и 2 по 150 кб. сж.) оказались уже мало колеблющимися. Общий вывод из обеих этих таблиц таков: все то, что создает пышное развитие роста и вегетативных органов (почва, как таковая, и поливные нормы, а также и их число) задерживает созревание. Это только констатирование факта, но не его об'яснение. Каковы причины ближе (несомненно, физиологического характера) сказать трудно. Можно думать, что, благодаря обильной влаге и богатой почве, завязывание коробочек начинается позднее и идет медленнее (последнее обстоятельство как-будто удалось и констатировать), или при более сильном затенении коробочек (что создается большим количеством листьев и пр.) на созревание их требуется больше времени, чем и вызывается общее запаздывание в созревании, независимо от времени завязывания коробочек. Летом 1915 г. нами были начаты наблюдения над временем завязывания и созревания отдельных коробочек в различных условиях орошения. В будущем эти наблюдения будут продолжены и обработаны, пока же они велись в небольшом масштабе.

Из данных таблицы № 12 видно, что самое раннее созревание (50 проц.)—4/IX соответствует схеме № 1 (3 поливки по 100 кб. сж.) и самое позднее—1/X—3/X соответствует схеме № 9 (6 поливок по 100 кб. сж.). При дальнейшем увеличении оросительной нормы—до 700 и 800 кб. сж. запаздывание созревания не происходит и наблюдается в это же время. Созревание хлопчатника в пределах схем №№ 1 и 9 лежит между 10/IX и 3/X. При чем в этих пределах с некоторым приближением можно говорить, что каждая лишняя поливка, или каждые 100 кб. сж. вызывают запаздывание на 6—7 дней и в некоторых случаях даже больше (математической зависимости ждать здесь, разумеется, невозможно). Слишком раннее созревание, в схеме № 1, вызвано, несомненно, недостатком воды, так как хлопчатник рано завял и потерял лист; подсушка же его всегда вызывает преждевременное раскрывание коробочек. В этом отношении утверждение некоторых авторов, что малые оросительные нормы повышают даже доход с десятины, так как дают, главным образом, все в первом сборе и, как думают они, весь урожай будет первым сортом, т. е. наиболее ценным продуктом, не подтверждается. Однако, надо различать происходит ли раннее созревание нормально, или оно вызвано недостатком воды. В последнем случае нельзя ожидать не только большого урожая, но и ценного продукта, так как несвоевременное раскрытие коробочек, очевидно, понижает и ценность и качество как волокна, так и семян. По крайней мере, вес таких коробочек всегда меньше, чем нормально раскрывшихся.

Для иллюстрации приведем несколько цифр:

Вес коробочек в граммах	Величина оросительной нормы в куб. саж. на десятину.
3.2	3—100
3.37	4—60
3.82	3—150
5.3	1—200 2—150
4.13	6—100
4.5	3—200

и т. д.

Схема № 7 (1—200, 2—150 кб. сж.), которую мы считаем оптимальной, по данным анализов урожая, дала 19-го сентября созревание 50% от всех коробочек, и созревание это было нормальным [1]).

Около этого же времени (18—21 числа) наблюдалось нормальное раскрывание коробочек хлопчатника (тех же 50% коробочек от всех раскрывшихся) и при некоторых других схемах, так что и в отношении времени созревания эту схему надо признать оптимальной. В этих условиях орошения, очевидно можно ожидать раскрытия и оставшихся коробочек еще до начала заморозков, которые начинаются, главным образом, в начале октября (3-го октября самое раннее, наблюдавшееся в 1911 году). По данным анализа урожая мы говорили, что если и есть некоторый плюс от повышения величины оросительной нормы, то он не очень большой. Теперь же эти данные о времени созревания дают возможность сказать, что дальнейшее увеличение вегетационной оросительной нормы за 500 кб. сж. не только не будет выгодно экономически, но, пожалуй, и убыточно. Этот излишек получается при втором сборе и еще больше при третьем и четвертом, т. е., он состоит из сортов сырца менее ценных, избыток которых не всегда будет компенсировать их меньшую стоимость, не говоря уже о том, что позднее созревание слишком затягивает уборку самого урожая и повышает ее стоимость. В этом отношении ходячее мнение—«чем больше воды, тем лучше»—не только неверно, но и прямо вредно.

Остановимся еще на одном обстоятельстве, вытекающем из данных рассматриваемой таблицы. При одной и той же оросительной норме, но при меньшем числе поливок, созревание наступает также раньше. Так в схеме опыта № 9 созревание—1—3/X, а в схеме опыта № 10—27/X при одной и той же вегетационной оросительной норме в 600 кб. сж.

Также в схеме № 2 и других с одной вегетационной оросительной нормой в 400 кб. сж. Все эти выводы сделаны на основании только полевых подсчетов.

Для большей убедительности ниже приводится еще одна таблица (№ 13), с указанием действительно собранного количества хлопка за разные сборы в процентах от всего собранного. Правда, собрать хлопчатник со всех делянок быстро не удалось (первый сбор растянулся на 10 дней), и в первую очередь собира-

[1]) Сумма t^0 за вегетационный период хлопчатника, поливавшегося по этой схеме, считая от момента всходов 8/V и до созревания 50% всех коробочек, равна 3733.8°.

лись делянки, где было больше раскрывшихся коробочек, так что поздно созревший хлопчатник и позднее собирался. Данные этой таблицы вполне подтверждают сделанные нами выводы. Из этой же таблицы видно, что почти исключительно при больших вегетационных оросительных нормах — свыше 500 кб. сж.—имеется значительный процент урожая в третьем и четвертом сборах.

ТАБЛИЦА № 13.

№ опыта (схемы)	№ делянок	Число поливов и поливная норма	УРОЖАЙ В % И ВРЕМЯ СБОРА							
			1-й сбор		2-й сбор		3-й сбор		4-й сбор	
			% %	Время	% %	Время	% %	Время	% %	Время
1	3	3 × 100	91,26	2/X	6,25	22/X	—	—	—	—
	61		84,02	21/IX	15,98	21/X	—	—	—	—
	12		86,14	24/IX	13,86	22/X	—	—	—	—
	53		72,97	24/IX	20,54	25/X	1,08	—	5,41	—
	22		81,70	24/IX	18,3	21/X	—	—	—	—
	44		56,54	4/X	37,7	25/X	5,76	—	—	—
Средн	нее		78,77	—	18,77	—	3,42	—	5,41	—
2	5	4 × 100	88,54	28/IX	11,46	23/X	—	—	—	—
	65		69,58	25/IX	27,84	26/X	2,58	—	—	—
	51		92,25	20/IX	7,75	21/X	—	—	—	—
	75		66,49	28/IX	29,90	25/X	3,60	—	—	—
Средн	нее		79,22	—	19,04	—	3,09	—	—	—
3	16	2×150+1×100	57,77	24/IX	36,0	25/X	6,29	—	—	—
	36	62,1	62,15	29/IX	30,51	25/X	7,34	—	—	—
Средн	нее		59,96	—	33,26	—	6,82	—	—	—
4	11	2 × 200	100	23/IX	—	—	—	—	—	—
Средн	нее		100	—	—	—	—	—	—	—
5	32	3 × 150	88,2	1/X	11,80	28/X	—	—	—	—
	52		80,28	25/IX	19,72	22/X	—	—	—	—
Средн	нее		84,24	—	15,76	—	—	—	—	—
6	2	5 × 100	93,75	23/IX	6,25	21/X	—	—	—	—
	62		63,26	25/IX	31,63	23/X	5,11	—	—	—
	34		68,25	24/IX	31,75	25/X	—	—	—	—
	72		46,08	23/IX	46,08	23/X	3,92	—	3,92	—
	24		34,45	23/IX	57,41	25/X	8,14	—	—	—
	42		71,80	23/IX	24,61	23/X	3,59	—	—	—
Средн	нее		62,93	—	32,96	—	5,19	—	3,92	—
7	33	1×200+2×150	81,65	29/IX	18,35	25/X	—	—	—	—
	73		54,25	25/IX	32,39	23/X	10,93	—	2,43	—
Средн	нее		67,95	—	25,37	—	10,93	—	2,43	—
8	4	2×200+1×100	72,29	23/X	27,71	22/X	—	—	—	—
	63		66,07	24/IX	25,60	25/X	5,36	—	2,97	—
	23		64,39	23/IX	35,61	25/X	—	—	—	—
	43		57,00	23/IX	39,37	25/X	3,63	—	—	—
Средн	нее		64,94	—	32,07	—	4,50	—	2,97	—
9	8	6 × 100	—	29/IX	—	27/X	—	—	—	—

№ опыта (схемы)	№ делянок	Число поливов и поливная норма	УРОЖАЙ В % И ВРЕМЯ СБОРА							
			1-й сбор		2-й сбор		3-й сбор		4-й сбор	
			%/%	Время	%/%	Время	%/%	Время	%/%	Время
	68		52,12	1/X	35,60	27/X	8,90	—	3,30	—
	58		44,75	1/X	44,75	27/X	6,62	—	3,89	—
	78		44,68	1/X	40,85	27/X	5,96	—	8,51	—
	28		68,14	28/IX	25,98	28/X	5,88	—	—	—
	48		44,70	29/IX	45,07	26/X	5,68	—	4,55	—
Сред	нее		50,88	—	38,45	—	6,61	—	5,06	—
10	1	3 × 200	83,64	23/IX	16,36	19/X	—	—	—	—
	64		83,83	29/IX	14,37	26/X	1,08	—	—	—
	35		51,12	28/IX	41,26	25/X	7,62	—	—	—
	71		56,11	28/IX	28,28	21/X	13,50	—	2,11	—
	21		84,00	4/X	16,00	21/X	—	—	—	—
	46		54,34	29/IX	36,07	26/X	9,59	—	—	—
Сред	нее		68,84	—	25,39	—	8,13	—	2,11	—
11	56	1×90+4×135	56,00	29/IX	35,60	30/X	5,60	—	2,80	—
	57		56,99	1/X	37,10	26/X	5,91	—	—	—
Сред	нее		56,50	—	36,35	—	5,76	—	2,80	—
12	7	7 × 100	74,90	6/X	18,72	26/X	6,38	—	—	—
	67		47,09	1/X	44,18	28/X	8,73	—	—	—
	38		43,03	29/IX	38,37	27/X	5,81	—	12,79	—
	76		50,20	1/X	28,63	26/X	6,66	—	14,51	—
	27		34,96	28/IX	40,65	26/X	19,00	—	5,29	—
	47		55,22	29/IX	37,31	28/X	3,36	—	4,11	—
Сред	нее		50,90	—	34,64	—	8,34	—	9,18	—
13	6	4 × 200	63,10	25/IX	36,90	25/X	—	—	—	—
	66		50,21	1/X	38,72	26/X	6,38	—	4,69	—
	54		52,84	29/IX	39,30	23/X	7,86	—	7,43	—
	74		42,19	30/IX	34,76	25/X	15,62	—	—	—
	26		58,50	30/IX	35,68	23/X	5,82	—	—	—
	45		41,96	28/IX	46,88	25/X	11,16	—	—	—
Сред	нее		51,47	—	38,71	—	9,37	—	6,66	—
		5 × 200	48,78	25/IX	39,51	26/X	11,71	—	—	—
14	17		58,76	1/X	30,86	27/X	7,62	—	3,82	—
	77									
Сред	нее		53,77		35,19		9,67	—	3,82	—

К вопросу о первом поливе хлопчатника и о продолжительности каждого полива. Первый вопрос имеет большое значение для установления длины вегетационного поливного периода хлопчатника. Период этот будет выражен числом дней между первым и последними поливами. Небезразлично, начать ли первый полив рано или поздно, так как это увеличит или уменьшит длину данного периода, т. е. увеличит или уменьшит работу оросительной системы. Представляется поэтому необходимым разрешить вопросы: 1) насколько возможно отсрочить первый полив, не понижая урожая самой культуры? 2) как отзываются на развитии культур различные по времени поливы? В настоящее время последний вопрос остро стоит для Мургабского имения. При хроническом недостатке воды надо решить вопрос: начать ли полив рано, когда при недостатке воды хлопчатник осенью подсохнет, и получится несвоевременное раскрытие коробочек, или же поздно, что также опасно, так как при позднем поливе хлопчатник, хотя и будет зеленым, но мало даст коробочек. Второй вопрос (о продолжительности каждого полива) до некоторой степени содержится и в вопросе первом, так

как очевидно, что растягивать длину первого полива можно в тех же по времени пределах, в которых не наблюдается понижения урожая. В этом смысле, решая вопрос первый, мы получаем данные и для решения второго. Мы говорим о нем потому, что его приходится поставить не только в отношении первого, но также и в отношении второго, третьего и пр. поливов. Вопрос этот (второй) интересует инженеров, проектирующих мелкую оросительную сеть, для установления, так называемого, порядка водопользования, или для установления длины очереди; очевидно, что длина очереди и будет равна длине возможной растяжимости каждого полива, и проектирующий мелкую оросительную сеть должен так ее расчитывать, чтобы нужное количество воды (в зависимости от потребности культуры, площади и способа полива) доставить за этот промежуток времени. В такой форме данный вопрос поставлен нам инженерами. Теоретически его, мне кажется, можно поставить иначе. Если мы знаем растяжимость только первого полива, то все другие легко определить, зная длину межполивного периода для данной культуры. Межполивной период будет равен поливной норме (m) минус неизбежные потери (n), деленной на величину среднего суточного потребления воды самим растением (f) $\frac{m-n}{f}$. Рассуждая таким образом, мы приходим к заключению, что каждому дню в периоде первого полива соответствует только один день во втором периоде полива. Можно ли будет так разрешить этот вопрос—дело будущих опытов. Опыты на такие темы, вследствие слишком малой площади земли, которую занимала станция, не могли быть поставлены в большом масштабе. Кроме того, за их разрешение надо браться, имея уже хотя бы приблизительные данные—поливные нормы для данной культуры (или элементы, ее составляющие), и сроки поливов (или межполивных периодов). Сначала будут изложены схемы постановки этих опытов, по которым предполагается и в будущем изучать эти воросы. Предположим, что мы изучили нормальные сроки поливов и поливные нормы. В условиях нашего района по данным этого 1915 года достаточно для хлопчатника трех поливов. Пусть это будут сроки M, N и P (какие-либо числа месяца за время вегетационного оросительного периода). Длину периода первого полива мы могли бы изучить, отступая в ту или другую сторону от этого нормального срока на несколько дней (a). Тогда схемы опыта можно изобразить такой общей формулой: $M \pm ax$, N и P, где $x=1, 2$ и 3 и т. д. Если оперировать с первым сроком и длиной межполивных периодов b и d при трех поливах (b=числу дней первого межполивного периода и d=числу дней второго если они будут различны), то формула схем опыта будет такая: $M \pm a\,x + b + d$ Для изучения длины второго поливного периода эти формулы будут $M + N \pm a\,x + P$ или $M + (b \pm ax) + d$ и т. д.

Затем можно изучать и единовременный сдвиг всех сроков $(M \pm a\,x) + (N \pm ax) + (P \pm a\,x)$; $(M \pm a\,x) + (b \pm a\,x) + (d \pm a\,x)$ или двух первых при неизменяющемся последнем $(M \pm a\,x) + (N \pm a\,x) + P$. Применительно к этой последней схеме и были поставлены те небольшие опыты, которые и будут сейчас изложены. Какой-либо полной схемы опыта поставить не удалось, как мы уже говорили, за недостатком площади. Кроме того, часть этих опытов была еще испорчена (залита водой) и не доведена до конца, так что осталось только четыре опыта.

№ опыта	1-й полив		2-й полив		3-й полив	
	Время полива	Поливн. норма в кб. сж.	Время полива	Поливн. норма в кб. сж.	Время полива	Поливн. норма в кб. сж.
15	8/VII	150	27/VII	150	13/VIII	150
16	14/VII	200	13/VIII	200	—	—
17	21/VII	200	13/VIII	200	—	—
4	24/VI	200	20/VII	200	—	—

Опыт № 4 приводился уже раньше. Предпосевный полив во всех этих опытах равен 225 кб. сж. на десятину. Сравнивать, в сущности, можно только последние три опыта, а первый отличается еще и числом поливов и величиной поливной нормы. Однако, общее количество вылитой воды отличается не очень сильно, всего на 50 кб. сж., так что мы их рассмотрим вместе.

Средние данные урожая для этих опытов таковы:

Опыт № 15 . . . . . 162 пуда на десятину.
Опыт № 16 . . . . . 123 „ „ „
Опыт № 17 . . . . . 91 „ „ „
Опыт № 4 . . . . . 102 „ „ „

Если припомнить цифру урожая в оптимальном опыте № 7, равную 216 пудам, то нужно сказать, что поздний полив сказывается неблагоприятным образом на урожае, значительно его понижая, и чем позднее он будет сделан, тем и меньше урожай. Однако, 8-е июля уже не такой поздний срок, чтобы от него надо было отказаться. Понижение урожая здесь только на 25%. Кроме того, надо помнить и то обстоятельство, что при позднем первом поливе, несомненно, можно уменьшить вегетационную оросительную норму без вреда для самого растения.

Все эти опыты хотя и отличаются от опыта № 7 величиной вегетационной оросительной нормы (в опыте № 7 она равна 500 кб. сж. при трех поливах), однако, надо считать, что хлопчатник в последних опытах развивался отнюдь не при меньшей влажности нормы, а, вероятно, даже и при большей, потому что если здесь меньше оросительная норма, то меньше и оросительный период.

Теперь рассмотрим три последних опыта, которые были поставлены, главным образом, с целью выяснить начинать ли первый полив нормально, (около 23-го июня) или намеренно запоздать с ним, имея в виду, что третьей поливки нельзя будет дать за отсутствием воды (условия орошения хлопчатника в Мургабском имении, а зачастую и во всем Мервском уезде.). Сравнивая опыты №№ 16 и 4, как будто можно сказать, что при недостатке воды лучше с первым поливом не торопиться. К сожалению, промежуток между этими опытами оказался очень большим (опыты со средним сроком испорчены). Опыты №№ 17 и 4 не дали, в сущности, никакого различия, так цифровые данные лежат в пределах ошибки полевого опыта. Повидимому, при слишком позднем поливе результат будет такой же, как и при раннем без третьей поливки, т. е. одинаково плохой.

Мы, конечно, далеки от мысли, чтобы рекомендовать данные этих небольших опытов проводить сразу в жизнь.

Полив по бороздкам. В отчетном году были поставлены опыты поливки хлопчатника по бороздкам, аналогичные опытам 1914 г. Способ полива по ним описан в отчете за 1914 год.

№ опытов	№ делянок	Величина поливной нормы в кб. сж.	Число поливок	Вегетац. ор. норма в кб. сж. на дес.	Урожай на десятину в пудах	Средняя для схемы	1-й сбор		2-й сбор	
							В %% от всего урожая	Время сбора	В %% от всего урожая	Время сбора
18	5	60	4	240	90	94	100	12/X	—	—
,,	15	,,	,,	,,	98		100	11/X		
19	3	,,	5	300	140	168.5	93.43	6/X	8.57	30/X
,,	31	,,	,,	,,	197		81.73	4/X	18.27	28/X
20	41	,,	6	360	183	181.5	82.51	4/X	17.49	28/X
,,	51	,,	,,	,,	180		78.33	4/X	21.67	28/X
21	14	75	4	300	107	138	100	13/X	—	—
,,	71	,,	,,	,,	169					
22	73	,,	5	375	171	171	92.4	6/X	7.60	30/X

Опыты эти были заложены на поле, которое вышло из-под хлопчатника; поэтому, надо думать, и получилась сильная пестрота в некоторых опытах (№№ 19 и 21). Предпосевная поливка во всех этих опытах была в 225 кб. сж. на десятину, одинаковая с поливкой в других опытах, и сделана она также по способу залива всей площади. Бороздки были сделаны перед первым вегетационным поливом 23-го июня. Несмотря на пестроту данных урожая, все же эти опыты представляют, по нашему мнению, большой интерес. Прежде всего здесь интересна малая величина поливной нормы. Норму в 75 кб. сж. на десятину надо считать максимальной. Такое количество воды довольно свободно умещается в бороздки в нашем способе полива (такой же, приблизительно, способ полива и с такими же неглубокими бороздками я видел на Андижанской опытной станции). Этот метод полива, надо думать, будет занимать среднее положение между способом полива по джоякам (глубокие борозды) и инфильтрационным (при очень неглубоких поверхностных бороздках). При следующем поливе 75 кб. сж. влить в такие бороздки уже трудно и приходится иногда прерывать поливку и ждать, покуда часть воды впитается, а затем уже доливать. Оптимальной надо считать норму в 60 кб. сж. и минимальной — 45 к. с. на десятину (при чем последней нельзя пользоваться при первом вегетационном поливе—слишком мала). Этот метод полива нам кажется даже наиболее идеальным, в смысле равномерного распределения воды по делянке. Если борозды сделаны одинаковой глубины, ширины и пр., то распределить равномерно воду нетрудно. Вода впускается или сразу во все борозды небольшими струйками из распределительной борозды, или же сначала наполняется одна борозда (обыкновенно самая удаленная от выпуска), затем другая и т. д. В связи с малой величиной поливной нормы сильно сокращается и межполивной период. Если в опытах по способу залива при поливных нормах 150 и 200 кб. сж. межполивной период (в наших условиях) равен 20 и 24 дням, то здесь он равен только 10-13 дням. При межполивном пери-

оде, равном 16 дням (опыты №№ 18 и 21), хлопчатник никогда не доживал нормально до следующей поливки, и всегда наблюдалось его подсыхание (вяну-ли листья—понижение тургора, некоторые экземпляры совсем засыхали, опадали усиленно цветы, бутоны, коробочки и совершенно прекращался рост). Метод орошения хлопчатника этим способом требует, следовательно, не менее 5—6 поливок (кроме предпосевной) за вегетационный период при поливных нормах 60—76 куб. саж. на десятину. Даже по данным этого года можно считать, что 5 поливок по 60 куб. саж. (300 куб. саж. за вегетационный оросительный период) являются оптимальными условиями для произрастания хлопчатника, так как увеличение урожая в опытах №№ 20 и 22 (181.5 и 171 п.) можно считать незначительным, хотя, может быть, и рентабельным, имея в виду малое количество воды для одной поливки. Для сравнения этого способа со способом полива заливом приводим (табл. № 14) водные коэффициенты и обратные им величины (отношение величины вегетац. оросительной нормы к величине урожая в пудах):

ТАБЛИЦА № 14.

№ № опытов	Вегетационная оросительная норма в куб. с.	Водный коэффициент	Число пуд. сырца на 1 куб. с. воды
	Полив заливом всей площади		
1	3×100	2.29	0.44
2	4×100	2.04	0.49
3	2×150+1×100	2.27	0.44
4	2×200	3.92	0.26
5	3×150	3.15	0.32
6	5×100	2.51	0.40
7	1×200+2×150	2.17	0.46
8	2×200+1×100	2.73	0.37
9	6×100	2.59	0.39
10	3×200	2.74	0.37
11	1×90+4×135	2.92	0.34
12	7×100	3.18	0.31
13	4×200	3.52	0.28
14	5×200	4.90	0.20
	Полив бороздами.		
18	4×60	2.6	0.39
19	5×60	1.8	0.56
20	6×60	2.0	0.50
21	4×75	2.2	0.46
22	5×75	2.2	0.45

При этом способе, как видим, получается не только экономия в абсолютном расходе воды, но и большая ее производительность, так как коэффициент производительности 1 куб. саж. воды больше при способе полива по бороздкам.

Считая эти опыты, конечно, только предварительными по тем вопросам, которые мы только что разобрали, они все же убеждают нас в одном, что потребности растения, очевидно, не так велики, как это можно судить по расходу воды при способе полива затоплением, и как необходимо сейчас же приступить к изучению этих потребностей, а также и к изучению различных способов полива.

Из этих опытов уже видно, что известный способ, очевидно, связан с теми или другими неизбежными при нем потерями. Знание хотя бы приблизительных количеств воды, которые необходимы растению за его жизненный период, дало бы возможность судить нам и о том, насколько тот или другой способ является идеальным в смысле расхода воды, близкого к потребностям самого растения. Мы указываем здесь только, конечно, на единственный фактор для оценки способов полива, и для полной оценки каждого способа считаем необходимым изучение всех тех изменений в почве, которые связаны с ними и которые, мо-

жет быть, иногда заставят предпочесть способ полива, связанный с большим расходом воды.

Опыты с хлопчатником в 1916 г. Опыты велись на двух полях. На одном предшественником была пшеница (поле № 4), а на другом, хлопчатник (поле № 1). Опыты 1916 года были, в значительной мере, контрольными для опытов предшествующих лет (14 и 15 гг.). Имелось в виду еще раз проверить схемы прошлых лет. Предшественники—хлопчатник и пшеница—выбраны были, как наиболее часто встречающиеся в условиях б. Мургабского имения и всего Мервского оазиса.

На одном же поле (№ 1) были испытаны исключительно схемы 15 г., при чем каждый опыт был поставлен на тех же делянках, что и в 15 году (имелось в виду получить ту же зависимость от почвы). На 8 делянок этого поля, которые в 15 году были свободны от опытов, было поставлено четыре опыта „полива по бороздам". Вегетационный оросительный период, как и в 15 году выбран в пределах 23 июня—14 августа н. ст. (10 июня—1 августа ст. ст.) Помимо этого периода испытывались в некоторых схемах и поливки в начале июня (7 июня) и в конце августа (28 августа). Исключительно в целях удобства обозначения схем опытов первый оросительный период (21 июня—по 14 августа) обозначен в схемах, как „фаза цветения", а поливки в начале июня, „до цветения" и поливки в конце августа „во время созревания".

В опытах на поле № 1 номера опытов с 1—9 были испытаны с треме различными предпосевными поливами—150, 225 и 300 к. с. десятин, а вся остальные опыты были заложены с предпосевной поливкой в 225 к. с. дес.

Программа опытов.

№№ опытов	Число поливов: До цветения	Во время цветения	Во время созревания	Поливная норма (m)	Оросительная норма (M)
Хлопчатник по хлопчатнику (поле №1)					
полив затоплением					
1	0	3	0	100	300
2	0	4	0	100	400
3	0	5	0	100	500
4	0	6	0	100	600
5	0	7	0	100	700
6	0	2	0	200	400
7	0	3	0	200	600
8	0	4	0	200	800
9	0	3	0	150	450
полив по бороздам					
10	0	4	0	75	300
11	0	4	1	4—75 1—60	360
12	0	4	1	60	300
13	0	5	1	60	360

№№ опытов	Число поливов: До цветения	Во время цветения	Во время созревания	Поливная норма (m)	Оросительная норма (M)
Хлопчатник по пшенице (поле № 4)					
Полив затоплением					
1	0	3	0	200	600
2	0	3	1	{3—200 1—100	700
3	0	4	0	200	800
4	0	3	0	150	450
5	0	3	1	{3—150 1—100	550
6	1	3	0	{1—100 3—150	550
7	1	3	1	{1—100 3—150 1—100	650
8	0	4	0	150	600
9	0	4	1	{4—150 1—100	700
Полив по бороздам.					
10	0	4	0	75	300
11	0	4	1	4—75 1—60	360
12	0	4	1	60	30
13	0	5	1	60	360

В опытах на поле № 4, все опыты, кроме опытов «полив по бороздам» испытывались при двух предпосевных поливах 150 и 225 к.с. Агрономическая техника была обычной, описана выше в отчете за 15 г. Единственным превходящим условием, о котором следует упомянуть здесь—это ливень 21/IV (в течение каких-нибудь 10-15 минут) в 11,7 mm. Хлопчатник был посеян около 22/IV. После прошедшего ливня почва местами (особенно на глинистых деляниках) настолько была уплотнена, что не помогла и Французская борона. Всходы получились неровные, пришлось перепахать и пересеять (1-2/V). Поле № 4 было засеяно после ливня и его последствий избежало. В 1916 году опыты велись с сортом «Руссель», полученным с Андижанской опытной станции (теперь «Наврощкий»). Результаты опытов по урожаю сведены в таблицу № 15 и графики № 3 и 4.

ТАБЛИЦА № 15.

Урожай хлопчатника в зависимости от схемы полива.

№№ схем	№№ делянок	УРОЖАЙ В ПУД. НА ДЕСЯТИНУ: 1-й сбор	2-й сбор	ИТОГО	Среднее для схемы: 1-й сбор	2-й сбор	ИТОГО	Схема	Величина оросительной нормы „M"
I. ХЛОПЧАТНИК ПО ХЛОПЧАТНИКУ (поле № 1).									
А. Предпосевный 150 к. с. д.									
1	3	28,7	11,0	39,7	—	—	—	—	—
	61	22,0	2,8	24,8	25,4	6,9	32,3	0—3—0	300
2	5	57,9	54,6	112,5	—	—	—	—	—
	66	66,1	40,4	106,5	62,0	47,5	109,5	0—4—0	400
3	2	76,2	20,2	96,4	—	—	—	—	—
	62	82,8	23,7	106,5	79,5	22,0	101,5	0—5—0	500
4	8	29,7	60,7	90,4	—	—	—	—	—
	68	56,3	93,9	150,2	43,0	77,3	120,3	0—6—0	600
5	7	29,9	75,7	99,6	—	—	—	—	—
	67	44,0	53,3	97,3	34,0	64,5	98,5	0—7—0	700
7	1	71,2	56,7	127,9	—	—	—	—	—
	64	42,9	85,8	128,7	57,1	71,3	128,4	0—30	600
8	6	29,4	67,5	96,9	—	—	—	—	—
	66	34,7	95,2	129,9	32	81,4	113,5	0—4—0	800
9	4	35,7	31,9	67,6	37,7	36,5	74,2	0—30	450
	63	39,6	41,1	80,7	—	—	—	—	—
Б. Предпосевный 225 к. с. на десятину.									
1	12	41,4	16,4	57,8	—	—	—	—	—
	53	39,1	13,2	52,3	40,3	14,8	55,1	0—3—0	300
2	51	37,5	17,1	54,6	—	—	—	—	—
	75	56,7	51,1	107,8	47,1	34,1	81,2	0—4—0	400
3	34	66,5	64,1	130,6	—	—	—	—	—
	72	87,1	87,1	74,2	76,8	75,5	152,4	0—5—0	500
4	58	93,4	66,1	159,5	—	—	—	—	—
	78	22,5	89,1	111,5	58,6	77,6	135,6	0—6—0	600
5	38	35,1	97,4	32,5	—	—	—	—	—
	76	52,1	110,9	163,0	43,6	104,2	147,8	0—7—0	700
6	11	89,1	26,7	115,8	—	—	—	—	—
	55	12,7	41,6	124,3	85,9	34,2	120,1	0—2—0	400
7	35	39,4	49,7	89,1	—	—	—	—	—
	71	67,5	44,9	112,4	53,5	47,3	100,8	0—3—0	600
8	54	65,5	41,1	106,6	—	—	—	—	—
	74	43,7	79,6	122,7	54,3	60,4	114,7	0—4—0	800
9	37	51,0	26,5	77,5	—	—	—	—	—
	52	23,4	18,9	42,3	37,2	22,7	59,9	0—3—0	450

№№ схем	№№ делянок	УРОЖАЙ В ПУД. НА ДЕСЯТИНУ						Схема	Величина оросительной нормы „М"
		1-й сбор	2-й сбор	ИТОГО	Среднее для схемы				
					1-й сбор	2-й сбор	ИТОГО		
		Полив по бороздам							
10	13	92,9	24,5	117,4	—	—	—	—	—
	33	68,5	20,2	88,7	80,7	22,4	103,1	0—4—0	300
11	14	48,9	34,2	83,1	—	—	—	—	—
	36	32,3	46,9	79,2	40,6	40,6	81,2	0—4—1	360
12	18	34,7	28,6	63,3	—	—	—	—	—
	77	40,1	31,4	71,5	37,4	30,0	67,4	0—4—1	300
13	17	39,4	51,1	98,1	—	—	—	—	—
	37	41,2	67,9	109,1	40,3	63,5	103,0	0—5—1	360
		В. Предпосевный 300 к. с. на десятину.							
1	22	55,3	24,8	80,1	—	—	—	—	—
	42	80,1	47,0	127,1	67,7	35,9	103,6	0—3—0	300
2	25	70,3	45,5	115,8	—	—	—	—	—
	41	43,1	34,2	77,3	56,7	39,9	96,6	0—4—0	400
3	24	52,4	79,2	131,6	—	—	—	—	—
	42	80,1	47,0	127,1	66,3	63,1	129,4	0—5—0	500
4	28	59,1	63,7	122,8	—	—	—	—	—
	48	65,8	121,9	187,7	62,5	92,8	155,3	0—6—0	600
5	27	90,7	85,8	126,5	—	—	—	—	—
	47	108,4	68,4	176,8	74,6	77,1	151,7	0—7—0	700
7	21	49,7	71,4	121.1	—	—	—	—	—
	46	46,2	45,1	91,3	47,9	58,3	106,2	0—3—0	600
8	26	41,3	48.8	90,1	—	—	—	—	—
	45	64,8	82,7	147,5	53,5	65,8	119,3	0—4—0	800
9	23	93,7	38,4	132,1	—	—	—	—	—
	43	55,4	27,7	83,1	74,6	33,2	107,8	0—3—0	450
		II. ХЛОПЧАТНИК ПО ПШЕНИЦЕ (поле № 4).							
		А. Предпосевный полив 150 к. с. на десятину.							
1	4	102,5	99,4	201,9	—	—	—	—	—
	26	72,2	119,4	191,6	—	—	—	—	—
	81	72,2	79,8	152,4	82,4	99,5	181,9	0—3—0	600
2	23	32,3	88,2	120,5	—	—	—	—	—
	64	51,9	101,3	153,2	—	—	—	—	—
	27	62,6	62,5	125,1	48,9	84,0	132,9	0—5—1	700
3	41	56,6	84,3	138,7	—	—	—	—	—
	42	59,4	101,3	160,7	—	—	—	—	—
	63	35,2	111,9	147,1	50,4	99,1	149,5	0—4—0	800
4	28	72,2	60,0	132,2	—	—	—	—	—
	47	55,7	82,9	138,6	—	—	—	—	—
	62	29,8	66,7	96,5	52,6	69,8	122,4	0—3—0	450
5	2	44,9	31,0	75,9	—	—	—	—	—
	5	51,3	23,8	75,1	—	—	—	—	—
	82	58,5	52,9	111,0	51,6	35,9	87,5	0—3—1	550
6	44	133,2	20,0	153,2	—	—	—	—	—
	83	97,2	30,1	127,3	—	—	—	—	—
	85	110,7	26,8	137,5	113,7	25,6	139,3	1—3—0	550
7	43	111,3	60,0	171.3	—	—	—	—	—
	84	113,2	36,3	149,5	112,2	48,1	160,3	1—3—1	650
8	66	33,2	90,7	123,9	—	—	—	—	—
	88	83,8	48,2	132,0	58,5	69,5	128,0	0—4—0	600
9	3	65,3	59,0	124,3	—	—	—	—	—
	48	46,9	91,9	138,8	—	—	—	—	—
	67	36,9	79,4	116,3	—	—	—	—	—
	68	50,0	109,4	159,4	49,8	84,9	134,7	0—4—1	700
		Б. Предпосевный 225 к. с. на десятину.							
1	11	64,3	63,1	127,4	—	—	—	—	—
	32	86,5	100,4	186,9	—	—	—	—	—
	71	69,7	54,5	124,2	—	—	—	—	—
	91	45,2	91,3	136,5	66,4	77,3	143,7	0—3—0	600

№№ схем	№№ делянок	УРОЖАЙ В ПУД. НА ДЕСЯТИНУ						Схема	Величина оросительной нормы „М“
		1-й сбор	2-й сбор	Итого	Среднее для схемы				
					1-й сбор	2-й сбор	ИТОГО		
2	73	41,3	89,9	131,2	—	—	—	—	—
	74	44,0	88,2	132,2	—	—	—	—	—
	75	33,8	71,4	105,2	39,7	83,2	122,9	0—3—1	700
3	33	46,3	136,3	182,6	—	—	—	—	—
	52	34,9	95,8	130,7	—	—	—	—	—
	53	36,9	125,0	161,9	39,4	119,0	158,4	0—4—0	800
4	35	60,0	77,5	137,5	—	—	—	—	—
	72	62,5	58,8	121,3	61,3	68,2	129,5	0—3—0	450
5	92	43,2	42,5	85,7	—	—	—	—	—
	96	66,3	53,7	120	59,8	48,1	102,9	0—3—1	550
6	36	104,4	73,2	177,6	—	—	—	—	—
	95	103,2	49,4	152,6	103,8	61,3	165,1	1—3—0	550
7	13	54,5	61,3	115,8	—	—	—	—	—
	94	110,1	29,2	139,3	82,3	45,3	127,6	1—3—1	650
8	11	32,5	66,7	99,2	—	—	—	—	—
	76	40,0	72,5	112,5	—	—	—	—	—
	98	67,0	67,5	134,5	46,5	68,9	115,4	0—4—0	600
9	17	25,0	55,8	80,8	—	—	—	—	—
	38	30,0	100,0	130,0	—	—	—	—	—
	77	51,9	79,4	131,3	35,6	78,4	114,0	0—4—1	700
		Полив по бороздам.							
10	14	80,7	78,2	158,9	—	—	—2	—	—
	93	73,8	53,0	126,8	77,3	65,6	14 ,9	0—4—0	300
11	34	82,5	73,8	156,3	—	—	—4	—	—
	56	51,9	60,7	112,6	67,2	67,3	13 ,5	0—4—1	360
12	55	56,3	49,4	105,7	—	—	—6	—	—
	58	70,7	56,9	127,6	63,5	53,2	11 ,7	0—4—1	300
13	57	51,9	67,5	119,4	—	—	—	—	—
	78	66,5	53,8	120,3	59,2	60,6	11 ,8	0—5—1	360

В опытах на первом поле (хлопчатник по хлопчатнику) были повторены, как уже указывалось, вопросы 1915 года—это влияние предпосевного полива и величины М (оросительной нормы) на урожай хлопчатника. Ответы на эти вопросы получились почти тождественные с ответами 1915 года.

Влияние предпосевного полива. Рассматривая три кривых в графике № 3, можно сделать такое же заключение, как и в 1915 году, что предпосевный полив в 300 кб. сж. имеет значение только при недостатке орошения летом (схема № 1 и 9) и может быть целесообразным только в случае избытка воды весной (при отсутствии водохранилищ) и нехватки ее летом. Плюс от него в большинстве схем и имеется, но (если он даже лежит вне пределов ошибки полевого опыта) эффект его так невелик, особенно, по сравнению с опытами с предпосевным поливом в 225 кб. сж. на десятину, что он реально учитываем быть не может. Кривая с предпосевным в 150 кб. сж. в большинстве схем идет значительно ниже кривой с предпосевным в 225 кб. с. д., кроме трех случаев, где она с ней (и даже в двух случаях с кривой с предпосевным в 300 кб. сж.) пересекается. Два из этих 3-х случаев принадлежат схемам, которые как по опытам 1916 г., так и предшествующих лет—1914 и 15 г.г. оказались далеко не оптимальными (схема № 2 и 9). Плюс в этом случае, очевидно, скорее всего можно списать за счет почвенных разностей опытного поля. Схема № 7 (3—200) стоит близко к границе оптимальных схем и возможно, что в этих условиях (предпосевный 150 кб. сж.) имеется оптимум для произрастания хлопчатника

(о чем ниже). Кривая с предпосевным—225 кб. сж. д. подходит в большинстве случаев ближе к кривой с предпосевным в 300 кб. сж., чем — в 150 кб. сж. д. Отсюда можно сделать заключение, что 225 к. с. д. есть предел, идти дальше которого не следует. В то же время эту величину нужно признать и близкой к оптимальной для данного метода орошения (затоплением). Выбор между тремя испытанными предпосевными поливами следует делать только между двумя поливными нормами—150 и 225 к. с. (третья может быть рекомендована, как указано выше, лишь в особых случаях—избытки воды весной и нехватки летом). При этом нужно отметить, что недостаток воды при предпосевном поливе, по сравнению с нормой в 225 к. с. (если употребляется норма в 150 к. с. или какая либо другая $<$ 225 к. с. д.) должен быть уже компенсирован летом.

К таким же заключениям приводят кривые в опытах на поле № 4 (хлопчатник по пшенице, гр. № 4). Здесь нужно упомянуть и о влиянии предшественника. При посеве хлопчатника по хлопчатнику предпочтительнее делать предпосевный в 225 к. с. д., т. е. ставить первые стадии роста хлопчатника в условия $>$ влажности и чвы, чем хлопчатник по пшенице. Кривые с предпосевными 150 и 225 к. с. по опытам поля № 4 отходят одна от другой не столь резко, как соответственные кривые урожая с поля № 1.

Величина оросительной нормы. В целях приближения к перегибу оптимальной величины оросительной нормы (М) были поставлены опыты на поле № 1, являющиеся, как указано вначале, повторением опытов 1915 года. Величины поливной нормы (m) здесь намеренно выбраны небольшими (100 к. с. д.), чтобы, с одной стороны, создать наиболее равномерную влажность почвы (при небольших m и длинах межполивных периодов) и при меньшей разности (М+m) легче определить оптимум величины М—с другой.

На том же графике № 3 изображена кривая, представляющая собой среднее из однородных схем опыта, отличающихся лишь величиной предпосевного полива. На ней влияние почвенных разностей сивелировано больше, чем в каждой из трех кривых (для каждого предпосевного полива), и переходы от минимума к максимуму заметны резче. Эта кривая, начиная от схемы № 1 (3—100) до схемы № 3 (5—100), идет резко вверх и сразу же почти достигает своего кульминационного пункта. В дальнейшем (еще на одну схему) энергия ее поднятия ослабевает до минимума, а затем и вовсе спадает; кривая начинает понижаться и доходить (при схеме № 9) почти до исходной высоты.

Таким образом оптимум для величины М лежит в пределах (500+225) и (600+225) к. с., при чем эффекта в урожае уже почти нет после нормы (500+225 к. с.) 725 к. с. д., если не считать 4,3 пуд. излишков, созданных излишними 100 к. с. д. Допустим, что эти 4,3 даже не погрешность полевого опыта, то, очевидно нет никакого смысла затрачивать почти 25 к. с. на один пуд урожая, когда остальные 132 пуд. получены при затрате 5,5 к. с. на ту же единицу (урожая). Следующие 100 к. с. уже абсолютно не вызывают никакого эффекта, кривая проходит через одни и те же точки (132,3 и 132,6). Итак, увеличение оросительной нормы свыше 725 к. с. до 925 к. с. (предпосевный полив взят средний из трех—225 к. с.) эффекта уже не дает, хотя его (в наших условиях) и не понижает.

К такой же, приблизительно, величине оросительной нормы мы подойдем, если будем рассматривать другие схемы опытов на обеих полях. Так на поле № 1 для сравнения имеются еще три схемы №№ 7, 8 и 9. Первые две имеют поливную норму в 200 к. с. и здесь, также лишние 200 к. с., (схема № 7)

дают те же четыре пуда, т. е. урожая они не понижают, но рентабельность его низка. Оросительная норма в 675 к. с., (450 вегетационных+225 предпосевных) определенно низка, так как ее урожай (80.7 п.) находится как раз посредине данных урожая схем №№ 1 и 2 (64.0 и 96.6 пуд.). Из всех схем опытов на поле № 4 наилучший урожай получился при оросительных нормах (600+150) 750 к. с. = (181.9 пуд.) и (550+225) 775 к. с. (160.1 пуд.).

Если рассматривать среднюю кривую (построена, как среднее для схем, отличающихся только величиной предпосевного полива), то результат получится тот же,—оптимальной схемой оказывается также № 1. Далее в опытах №№ 3 и 6 урожай остается близким к урожаю схемы № 1 (162.8, 153.9 и 152.3). При этом, несмотря на резкое увеличение оросительной нормы в схеме № 3 (на 200 к с.) эффект этого увеличения также, как и в опытах на поле № 1, равен нулю. Таким образом данные этого года, как и всех прежних лет, устанавливают оптимум продукции растения при методе полива «затоплением» при орошении в 725—775 к. с. за весь сезон, включая сюда и предпосевный полив.

Величина поливной нормы. (m). Что касается величины m (поливной нормы), то с точки зрения хозяйственной нужно предпочесть более > нормы. как требующие меньших затрат (шесть поливок будут стоить дороже, чем три, хотя и несколько более продолжительных). Кроме этого, шесть поливок потребуют в такой системе, как Байрам-Али, постоянной нагрузки небольшим током всей оросительной системы, что сильно уменьшит ее коэффициент полезного действия. При больших поливных нормах и большей в соответствии с этим поливной струе («хозяйственный ток») потребуется лишь периодическая работа каналов.

Насколько велик ущерб от больших величин m и есть ли он в действительности в опытах этого года, прямого и ясного ответа нет или, вернее, есть разноречивые ответы. Если судить по результатам опытов на поле № 1, то преимущество, как будто, за частыми и малыми нормами. Но в то же время один и тот же опыт № 7 можно толковать и в сторону преимущества больших норм Дело в том, что в этом опыте (3—200 к. с.) при предпосевном в 150 к. с. д. урожай получился близким к среднему урожаю оптимальн. схем. №3 (5—100 к.с.).

Возможно, следовательно, что благодаря избытку уже в оросительной воде, который получился при предпосевных поливах в 225 и 300 к. с. д. (оптимальная величина M выше нами выведена равной 725, а здесь получается 3×200=600 и плюс 225 или 300, что дает 825 и 900 к. с. д.) урожай резко понижен, и средняя для всей схемы получилась значительно (на 15,5%) ниже средней вышеупомянутой оптимальной схемы № 3 (132.3 и 111.8 пуд. д.). При согласии с таким толкованием, которое лишний раз еще подтверждает высказанные выше соображения об оптимальной величине M, нужно сказать, что большого различия, граничащего с ущербом для хозяйства, в эффекте тех (100) и других (200) поливных норм нет. В опыте № 1 на поле № 4 урожай на поливных нормах 200 к.с.д. и предпосевном 150 к. с. получился настолько большим, что эта схема может быть поставлена рядом со всеми оптимальными схемами прошлых лет, и поэтому рентабельность ее в данном случае никаких сомнений не вызывает.

Длина вегетационного оросительного периода. Вопрос о длине вегетационного оросительного периода ($T^в$) в условиях Мургаба имеет первостепенное значение. К нему мы подходили с той или иной схемой опыта каждый год. Как указывалось, центром внимания был оросительный период с 20—25/VI по 10—15/VIII. Затем он удлинялся как в ту, так и в другую стороны. В 1916 г. опыты были комбинированы таким образом, что бралась, приблизительно, опти-

мальная оросительная норма и распределялась за более длинный $T^в$. Таким расширенным $T^в$ был выбран период с 5/VI по 25/VIII, т.е. период около 80 дней (первый период с 20-25/VI по 10-15/VIII равен в среднем 50 дн.). Эти опыты были поставлены, главным образом, на поле № 4 (схема №№ 2, 4, 5, 6, 7, 8 и 9). В этих комбинациях главный оросительный период расширялся то в одну сторону вегетационного периода—конец (20-25/VI—25/VIII—60-65 дн.), то в другую—начало (5/VI—10-15/VIII) и, наконец, единовременно в обе.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что: 1) обеспечение водой в должном количестве в период с 20-25/VI по 10-15/VIII вполне компенсирует все потребности растения; 2) если расширять указанный период, то лучше его увеличить в сторону начала оросительного сезона (опыт № 6) и 3) орошение в конце августа (фаза начала созревания) в большинстве схем не только не повысило урожая, но его даже понизило, кроме одного случая, опыт № 9, где имеется как-будто небольшой плюс в 5.2% при предпосевном поливе в 150 к. с. Явление это (уменьшение урожая от поливки во время созревания) отмечалось нами ежегодно и заслуживает большого внимания. Каковы его внутренние причины, сказать довольно трудно.

Таким образом, вывод к которому мы приходим в результате анализа опытов 16 г., тот же, что и в 1915 году,—нет необходимости расширять длину вегетационного оросительного периода, а если его и расширять, то лучше в сторону начала вегетационного периода растения, т. е. начинать полив и до цветения хлопчатника.

Влияние поливных и оросительных норм на созревание коробочек хлопчатника и % выхода волокна.

В отчете за 1915 год было отмечено, что время созревания хлопчатника находится в сильной зависимости от норм орошения. Это ясно было из соотношения между количеством 1-го и 2-го сборов и таблицы, в которой приведен цифровой материал, относительно времени созревания 50% всех коробочек (по подсчету). В этом же отчете нами было высказано предположение, что, очевидно, определенный режим влажности почвы создает такие условия развития растения в целом, что на созревание коробочек требуется различное время. Наблюдения 1916 года вполне подтвердили это предположение. Работы по этому вопросу были организованы следующим образом. На каждой из основных делянок опытов было выбрано по 10 растений, которые были занумерованы. Ежедневно утром на распускавшихся цветах вывешивались ярлыки с датой, когда данный цветок зацвел. Затем в дальнейшем отмечалось как время созревания коробочек, так и время опадения на тех же ярлыках. Таким образом мы фиксировали точно в отношении каждой индивидуальной завязи дальнейшую судьбу—развивалась ли она до момента плодоношения (раскрытия коробочки) или опадала недоразвившись.

Полученный материал приведен в таблицах № 16, 16-а и 16-б.

ТАБЛИЦА № 16.

Число и месяц ст. ст.	Сх. 1 ($\frac{0-3-0}{600}$) Делянка 91—IV				Сх. 2 ($\frac{0-3-1}{700}$) Делянка 73—IV				Сх. 3 ($\frac{0-4-0}{800}$) Делянка 53—IV				Сх. 4 ($\frac{0-3-0}{450}$) Делянка 72—IV				Сх. 5 ($\frac{0-3-1}{550}$) Делянка 92—IV				Сх. 6 ($\frac{1-3-0}{550}$) Делянка 36—IV				Сх. 7 ($\frac{1-3-1}{650}$) Делянка 13—IV			
	Число созревших коробочек	Средн. число дней для созр. 1 короб.	Число опавших коробочек	Средн. число дней до опадения	Число созревших коробочек	Средн. число дней для созр. 1 короб.	Число опавших коробочек	Средн. число дней до опадения	Число созревших коробочек	Средн. число дней для созр. 1 короб.	Число опавших коробочек	Средн. число дней до опадения	Число созревших коробочек	Средн. число дней для созр. 1 короб.	Число опавших коробочек	Средн. число дней до опадения	Число созревших коробочек	Средн. число дней для созр. 1 короб.	Число опавших коробочек	Средн. число дней до опадения	Число созревших коробочек	Средн. число дней для созр. 1 короб.	Число опавших коробочек	Средн. число дней до опадения	Число созревших коробочек	Средн. число дней для созр. 1 короб.	Число опавших коробочек	Средн. число дней до опадения
20—25 VI	—	—	1	19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
26—30 VI	3	59,67	—	—	2	61,50	—	—	2	60,50	—	—	1	56	—	—	1	46	—	—	5	53	—	—	2	51	—	—
1—5 VII	3	58,67	—	—	4	59,25	—	—	3	70,33	—	—	3	55	—	—	2	46,50	—	—	4	54,25	1	13	3	54,67	2	8
6—10 VII	4	64,25	3	11	6	65,50	—	—	2	70,50	—	—	2	60	—	—	8	51,50	3	21,33	2	58,50	2	14	4	52,50	3	11,67
11-15 VII	4	66	3	10	4	66,25	1	8	5	75,80	—	—	4	60,25	1	21	2	60	2	14	2	56,50	3	11	2	55,50	1	10
16-20 VII	2	66	3	10,67	5	74,40	1	6	11	74,09	5	19,20	3	65,33	2	8,50	4	63,70	2	7,50	14	64,21	12	15,17	3	66,67	1	3
21-25 VII	7	69	11	16,64	7	74,86	8	11,75	7	77	10	11,40	8	68,50	7	11	2	55,50	8	10,63	6	59,17	12	10,75	2	58,50	12	9,34
26-31 VII	2	70	10	9,30	9	71,89	19	13,89	11	75,36	18	14	11	69,09	13	9,38	—	—	19	7,11	2	56,50	14	7	2	64	12	13,25
1—5 VIII	4	62,75	10	9,90	12	73,83	12	19,92	11	73,18	11	12,36	—	—	5	10,80	—	—	10	5,20	—	—	4	6,50	—	—	1	5
6-10 VIII	1	68	7	8,45	5	68,20	4	27,75	4	62	5	15,60	3	64,33	3	35	—	—	1	6	1	67	1	10	—	—	1	11
11-15VIII	1	59	6	9,33	3	70	7	15,80	3	66	17	15,64	—	—	3	41,33	—	—	—	—	1	62	1	15	—	—	—	—
16-20VIII	2	60,50	6	15,33	4	57,25	4	27,50	4	64,25	9	30,89	1	51	2	8,50	—	—	—	—	1	60	—	—	—	—	—	—
21-25VIII	—	—	3	18	3	53,67	11	29,82	2	52	8	26,63	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
26-31VIII	—	—	1	35	—	—	—	—	—	—	3	18,33	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1—5 IX	—	—	—	—	—	—	1	19	—	—	12	24,17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6—10 IX	—	—	—	—	4	41,25	8	26,13	—	—	5	15,60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11—15IX	—	—	—	—	—	—	1	21	—	—	3	15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ИТОГО	33	—	64	—	68	—	77	—	65	—	106	—	36	—	36	—	19	—	45	—	38	—	50	—	18	—	33	—
Среднее	—	64,55	—	12,27	—	66,96	—	19,61	—	70,56	—	17,93	—	64,72	—	14,91	—	54,57	—	8,44	—	56,50	—	10,68	—	57,33	—	10,64
%/%созр. и опавш. коробоч.	34,0	—	66,0	—	46,9	—	53,1	—	38,0	—	62,0	—	50,0	—	50,0	—	29,7	—	70,3	—	43,2	—	56,8	—	54,5	—	45,5	—

ТАБЛИЦА № 16-а

Число и месяц ст. стиля	Сх. 8 ($\frac{0-4-0}{600}$) Делянка 76—IV				Сх. 9 ($\frac{0-4-1}{700}$) Делянка 77—IV				Сх. 10 ($\frac{0-4-0}{300}$) Делянка 93—IV				Сх. 11 ($\frac{0-4-1}{360}$) Делянка 56—IV				Сх. 12 ($\frac{0-4-1}{300}$) Делянка 55—IV				Сх. 13 ($\frac{0-5-1}{360}$) Делянка 57—IV			
	Число созревших коробочек	Средн. число дней для созр. 1 короб.	Число опавших коробочек	Средн. число дней до опадения	Число созревших коробочек	Средн. число дней для созр. 1 короб.	Число опавших коробочек	Средн. число дней до опадения	Число созревших коробочек	Средн. число дней для созр. 1 короб.	Число опавших коробочек	Средн. число дней до опадения	Число созревших коробочек	Средн. число дней для созр. 1 короб.	Число опавших коробочек	Средн. число дней до опадения	Число созревших коробочек	Средн. число дней для созр. 1 короб.	Число опавших коробочек	Средн. число дней до опадения	Число созревших коробочек	Средн. число дней для созр. 1 короб.	Число опавших коробочек	Средн. число дней до опадения
20—25 VI	1	56	—	—	5	36,20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	55	—	—
26—30 VI	4	63,75	—	—	3	58,67	1	27	1	48	—	—	2	58	—	—	1	48	—	—	5	53,80	—	—
1—5 VII	4	58,25	—	—	5	64,40	2	6,50	4	55,75	—	—	5	51,60	—	—	4	50,75	—	—	3	55,33	1	17
6—10 VII	4	62,25	1	11	4	62,25	—	—	3	58,33	—	—	6	55,50	—	—	7	48,71	2	13,50	5	55,40	1	10
11—15 VII	3	67	2	16,50	—	—	—	—	6	58,17	—	—	—	—	3	33,33	2	68	2	10	7	56,86	3	13
16—20 VII	5	54,80	3	21,67	3	64,67	2	17	5	57,20	—	—	4	59	4	10	6	53,60	5	9,40	3	58	9	9,11
21—25 VII	1	72	2	14,50	6	65,50	8	9,63	4	57,50	3	29,33	5	65,40	3	28	6	55,33	7	7,71	7	60,28	8	11,50
26—31 VII	—	—	—	—	1	75	14	6	5	58,40	7	20,86	3	63,33	12	9,83	2	59	2	10	4	63,50	17	11,88
1—5 VIII	2	70	3	7,33	2	68,50	7	9	2	59	11	8,59	2	52,50	10	10,50	5	56	6	6,50	—	—	22	9
6—10 VIII	2	66,50	4	11,75	—	—	4	6	5	62,20	6	19,50	2	73	5	18,40	5	61,40	12	13,25	4	67,75	4	17,25
11—15 VIII	—	—	—	—	1	66	1	7	3	51,67	6	20,33	1	65	4	12,50	3	59,33	5	15,80	1	65	3	13
16—20 VIII	—	—	—	—	—	—	1	28	2	56	6	19,17	1	61	1	42	1	56	7	8,43	1	61	2	26,50
21—25 VIII	—	—	—	—	—	—	—	—	1	48	2	13,50	—	—	—	—	—	42	5	26	—	—	3	24,33
26—31 VIII	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	45	1	39	—	—	—	—
1—5 IX	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6—10 IX	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11—15 IX	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ИТОГО .	26	—	15	—	39	—	40	—	41	—	41	—	31	—	42	—	43	—	54	—	43	—	73	—
Среднее . .	—	62,04	—	13,80	—	59,76	—	9,73	—	57,34	—	17,30	—	59,29	—	15,02	—	54,76	—	12,46	—	58,65	—	11,97
%/% созревших и опавш. коробочек . .	63,4	—	36,6	—	42,9	—	57,1	—	50,0	—	50,0	—	42,5	—	57,5	—	44,3	—	55,7	—	37,0	—	63,0	—

ТАБЛИЦА № 16-б

Число и мес. ст. стиля	Сх. 1 (3×100) Делянка 53—1				Сх. 2 (4×100) Делянка 75—1				Сх. 3 (5×100) Делянка 34—1				Сх. 4 (6×100) Делянка 58—1				Сх. 5 (7×100) Делянка 76—1				Сх. 6 (2×200) Делянка 55—1				Сх. 8 (4×200) Делянка 78—1			
	Число созревших коробочек	Средн. число дней для созр. 1 коробч.	Число опавших коробочек	Средн. число дней до опадения	Число созревших коробочек	Средн. число дней для созр. 1 коробч.	Число опавших коробочек	Средн. число дней до опадения	Число созревших коробочек	Средн. число дней для созр. 1 коробч.	Число опавших коробочек	Средн. число дней до опадения	Число созревших коробочек	Средн. число дней для созр. 1 коробч.	Число опавших коробочек	Средн. число дней до опадения	Число созревших коробочек	Средн. число дней для созр. 1 коробч.	Число опавших коробочек	Средн. число дней до опадения	Число созревших коробочек	Средн. число дней для созр. 1 коробч.	Число опавших коробочек	Средн. число дней до опадения	Число созревших коробочек	Средн. число дней для созр. 1 коробч.	Число опавших коробочек	Средн. число дней до опадения
20-25 VI	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14	59,35	1	11	—		—		—	—	—		—		—	
26-30 VI	4	46,50	—	—	2	53,50	—	—	8	51,12	—	—	20	59,60	2	7,50	4	61	—	—	7	51,57	—		—	—	—	
1-5 VII	4	45,25	—	—	2	53	1	9	7	49,14	—	—	21	61,57	5	14,40	16	63,87	2	41	5	51	—		—	—	—	1
6-10 VII	2	52,00	—	—	1	49	—	—	9	51,77	3	13	11	62,36	12	12,33	31	62,87	5	26,20	9	52,78	2	16	8	64,12	4	11,75
11-15 VII	—	—	2	33,50	7	59	—	—	10	61,40	4	11,75	13	61,30	8	9,50	23	64,74	11	11,09	2	54	10	10,30	3	71,67	3	19
16-20 VII	2	56	8	10,63	8	59,37	5	11,80	11	57,91	16	11,31	28	64,39	31	10,67	34	66,29	25	9,88	3	56,67	14	10,21	8	64,75	13	10,38
21-25 VII	—	—	9	6,67	3	58,33	10	10,30	—	—	26	8,42	23	67,47	52	9,75	20	68,20	45	10,69	—	—	6	8	8	67,63	13	16,53
26-31 VII	3	58,67	1	3	1	68	12	13,83	—	—	28	6,54	16	66,19	61	9,47	12	69	54	8,85	—	—	10	6	7	72,28	21	11,76
1-5 VIII	1	58,00	—	—	4	67	3	14,33	5	61,40	9	19,11	9	67	32	11,06	6	69	29	9,37	—	—	—	—	2	60,50	14	10,71
6-10 VIII	1	62	—	—	1	64	—	—	—	—	3	9	3	63,88	28	8,98	—	—	13	8,23	—	—	—	—	—	—	7	9
11-15 VIII	—	—	—	—	1	62	—	—	—	—	1	5	—	—	7	—	—	—	8	10,63	—	—	—	—	—	—	6	16,67
16-20 VIII	—	—	—	—	—	—	2	6,50	—	—	—	—	—	—	—	—	1	55	3	7	—	—	—	—	—	—	—	—
21-25 VIII	—	—	—	—	—	—	1	21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
26-31 VIII	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1-5 IX	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10-15 IX	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ИТОГО	17	—	20	—	30	—	34	—	50	—	90	—	158	—	232	—	147	—	195	—	26	—	42	—	36	—	81	—
Среднее	—	51,30	—	10,57	—	59,56	—	12,17	—	53,50	—	9,70	—	63,33	—	10,09	—	66,79	—	10,44	—	52,60	—	9,19	—	67,05	—	12,52
% % созревших и опавших коробоч. от общ. колич. б. цветов	45,9	—	54,1	—	46,9	—	53,1	—	35,7	—	64,3	—	40,5	—	59,5	—	43,0	—	57,0	—	38,2	—	61,8	—	30,8	—	69,2	—

Наблюдения велись как на поле № 1, так и № 4 на делянках с предпосевным поливом 225 кб. сж. В целях сокращения таблицы и более легкого ее обозрения цифровой материал сгруппирован по пятидневиям.

Рассматривая этот материал в пределах каждой делянки, нужно отметить, что 1) коробочки, завязавшиеся в начальные моменты цветения во всех схемах, требуют для своего созревания меньшего количества времени (от 40—65 дн., средние цифры колеблются около 55 дн); 2) коробочки, завязавшиеся в самый разгар цветения (вторая половина июля и первая августа), требуют больше всего времени (от 55 до 75 дн. в соответствии со схемами; 65-70 дн. в среднем) и 3) коробочки последнего периода цветения опять вызревают скорее, чем коробочки среднего периода, но времени для их созревания в большинстве случаев, требуется больше, чем для коробочек начальной стадии (от 50-65 дн., около 60 дн. в среднем).

Колебания в числе дней, необходимом для созревания коробочек при одной и той же схеме орошения, довольно значительны и доходят в отдельных случаях до 39 дн. (схема № 9 на поле № 4), а в среднем равны 11 дн. (схемы на поле № 1) и 21 дн. (схемы на поле № 4).

Каковы точные причины указанных выше наблюдений, сказать, конечно, трудно. Возможно сделать лишь предположение, что они находятся в связи с общим развитием растения, обусловленным созданием того или иного режима влажности почвы. Один из факторов, по нашему чисто суб'ективному мнению, имеет здесь решающее значение—это, если можно так выразиться, свет между растениями: чем больше его, тем меньше нужно времени для созревания одной коробочки. В этом отношении буйный рост, большое число листьев—факторы, создающие притенение между растениями и тем удлиняющие время для развития коробочек. Как противовес этому при усиленном увлажнении, следовало бы испытать более редкий посев в ряду и более широкие междурядия.

Так или иначе конечный результат таков, что мы получили для каждой схемы опыта свою цифру среднего числа дней, необходимого для созревания одной коробочки. И эти средние цифры, нанесенные на графики №№ 3 и 4 ввиде кривой, в известных пределах (до оптимума) копируют кривую урожая и увеличиваются по мере увеличения оросительных норм.

Среди явлений сбрасывания коробочек нужно выделить период с 21/VII—5/VIII ст: стиля, когда это явление достигло наибольшей силы. Происходит ли это явление в силу физиологических причин (возможен, например, недостаток питания) или каких других, сказать трудно. Обращает на себя внимание в это время минимальная влажность воздуха, равная по наблюдениям в 1 час дня 11,8%. Возможно слишком большая сухость воздуха резко отзывается на состоянии растения, в результате чего происходит сбрасывание коробочек (возможно неоплодотворение благодаря сухим ветрам).

Это неодинаковое количество дней, потребное для созревания одной коробочки, в свою очередь и создает разновременное созревание в пределах одного и того же сорта хлопчатника. Подтверждение этого еще можно найти опять в

различном соотношении урожая первого и второго сбора (см. таблицы № 15 и табл. № 17.

ТАБЛИЦА № 17.

№ схемы	Число коробочек	% раскрывшихся	Число нераскрывшихся коробочек после 2-го сбора	Схема опыта
1	9	84,5	0,68	3—100
2	20,1	34,5	1,03	4—100
3	23,6	26,8	0,99	5—100
4	23,6	25,3	1,35	6—100
5	21,4	15,4	1,66	7—100
6	17,6	61,9	0,88	2—200
7	20,8	30,4	1,02	3—200
8	24,3	18,1	1,36	4—200
9	18,0	52,1	0,78	3—150

Сделанный подсчет 16/IX на 50-ти растениях общего количества коробочек с отметкой раскрывшихся и нераскрывшихся свидетельствует о том же разновременном созревании, также как и цифры оставшихся коробочек на одно растение после 2-го сбора. Результаты этого подсчета на 16/IX по 1-му полю изображены на том же графике № 3 и в таблице № 17.

Любопытно, что влияние режима орошения простирается и глубже—это на выход волокна. В отчетном году был сделан такой опыт: весь урожай с одноименных делянок (в смысле орошения) был собран отдельно и очищен на Мургабских заводах. Результаты этой очистки хлопка приведены в таблице № 18.

ТАБЛИЦА № 18.

Выход волокна (IV поле).

№ схемы	СХЕМА	Величина предпосевного полива в куб. с. на дес.	Сырец в фунтах	Семян в фунтах	Волокно в фунтах	Выход волокна: Колич. пудов сырца на 1 п. волокна	Выход волокна: % выхода волокна	Колич. волокна с десят. в пудах	Колич. оставшихся коробочек на 1 раст. после 2-го сбора
1	3×200	150	955	630	318	3 п.	33,3	60,57	2,23
	,,	225	960	640	320	3 п.	33,3	47,85	2,71
2	3×200+1×100	150	935	618	310	3 п.	33,2	44,12	4,41
	,,	225	949	625	318	2 п. 39 ф.	33,5	41,17	5,00
3	4×200	150	1010	658	345	2 п. 37 ф.	34,2	51,13	2,79
	,,	225	965	656	309	3 п. 5 ф.	32,0	50,69	3,82
4	3×150	150	1005	670	330	3 п. 02 ф.	32,8	40,15	1,84
	,,	225	1002	676	326	3 п. 03 ф.	32,5	42,09	1,69
5	3×150+1×100	150	1040	678	352	2 п. 37 ф.	33,8	29,57	1,80
	,,	225	954	632	312	3 п. 02 ф.	32,7	33,65	1,77
6	1×100+3×150	150	1035	670	360	2 п. 35 ф.	34,8	48,48	1,03
	,,	225	1065	695	360	2 п. 38 ф.	33,8	55,80	1,89
7	1×100+3×150+1×100	150	974	627	342	2 п. 31 ф.	35,1	56,27	2,23
	,,	225	969	635	325	2 п. 39 ф.	33,5	42,75	1,63
8	4×150	150	1030	695	330	3 п. 05 ф.	32,0	40,96	2,53
	,,	225	1050	700	350	3 п.	33,3	38,43	2,38
9	4×150+1×100	150	1019	665	350	2 п. 36,5 ф.	34,3	46,20	3,06
	,,	225	1005	630	377	2 п. 26,5 ф.	737,5	42,75	2,07

Полученный материал достаточно характерен, что вряд-ли в нем можно сомневаться. (Единственное у нас сомнение.—это достаточна ли величина очищенного сырца как 25 пуд. для заводских условий, чтобы базируясь на ней, можно было говорить о среднем выходе. Бывший начальник Мургабского завода инженер С. П. Бушуев считал, например, ее достаточной).

Под'емы кривой % выхода (см. гр. № 4) совершенно ясно совпадают (за исключением одного случая схемы № 8) с тремя оптимальными условиями орошения, которые нами были отмечены при рассмотрении величины оросительных норм. И % величины выхода настолько значительно (35.1 и 32.0) отличаются между собой, что не могут не быть неучитываемы, как реальная ценность.

Приходится теперь пожалеть, что эти данные только одного года, и опыт не был повторен в предыдующие годы. Если в дальнейшем эти данные подтвердятся, то как нужно быть осторожным (не делая учета оросительной воды) в заключениях, как о скороспелости того или другого сорта, так (что особенно ценно) о % выхода волокна. Как важно, с другой стороны, найти тот оптимум орошения, который один дает возможность столь существенно повлиять не только на абсолютную величину урожая, но еще и на его составные части, увеличивая наиболее ценные из них (волокно). (Опытами 1915 года установлено было влияние и на вес одной коробочки.

Орошение по бороздам. В 1916 году были повторены с небольшими вариациями опыты 15-го года. В общей таблице № 15 приведены результаты этих опытов и указаны схемы. Это схемы были испытаны на обоих полях № 1 и № 4. Результаты получились почти тождественные. Лучший эффект получился со схемой № 1 (4 полива по 75 кб. сж. на дес.) В 1915 году эта схема дала также удовлетворительные результаты, но несколько уступала схеме опыта 6-60 (шесть поливов по 60 к. с. на дес.) Наибольший интерес был сосредоточен около длины межполивного периода и величины (m) поливной нормы.

В 1915 году предельная величина для длины межполивного периода была установлена в 16 дней.

1916 год вполне подтвердил эту величину. При величине m. в 75 к. с. ее хватает ровно на 16 дней., при чем задержка с поливом 1-2 дня уже вызывает явления подсыхания растения на корню, поэтому практически длину очереди или длину поливного периода при очередном водопользовании, больше. чем на 16 дней, растягивать не следует. Полная норма в 75 к. с. дала лучшие результаты, чем норма в 60 к. с. при том же числе поливов. При чем преимущества оказались даже в том случае, когда одна и та же оросительная норма распределена в четыре (по 75 к. с.) и пять (по 60 к. с.) поливов (опыт № 10 и 13). Наименьший урожай получится, когда во время цветения дано 240 к. с. (опыт № 12). Этот опыт на обоих полях дал тождественные результаты, т. ч. ниже 300 к. с. на дес. за период (с 22/VI-по 8/VIII) итти не следует; растение явно страдает от недостатка орошения, и недостаток в 60 к. с. вызывает понижение урожая на 30% (среднее из опытов на обоих полях). Как и в опытах при орошении затоплением, полив во время созревания никакого плюса не дал, а, наоборот, дал некоторый минус.

Заключение. В 1917 году, в последний год работы станции, были лишь повторены оптимальные схемы опытов за предыдущие годы.

Новых наблюдений над хлопчатником в 1917 году не велось. Данные урожая по тем схемам опытов, которые были поставлены, ничего нового не дали,

зато в широком масштабе (каждая схема опыта занимала площадь 2 десят.) подтвердили и выводы прежних лет. Ниже в табл. № 19 указаны некоторые из цифр урожая.

ТАБЛИЦА № 19

№ опыта	Величина предпосевного полива	Число полив	Величина m	Величина M	Урожай в пудах на десят.
1	150	3	200	750	191
2	150	3	1-200 2-150	650	163
3	225	3	200	825	188
4	225	3	1-200 2-150	725	203

Резюмируя четырехлетние итоги работ по изучению орошения хлопчатника, отметим те выводы, которые были сделаны на страницах этой работы.

Выводы. 1) При достаточной величине вегетационной оросительной нормы, значение величины предпосевной поливки не имеет большого значения. Из испытанных трех величин (150, 225 и 300 к. с.), имеющими значение, оказались две нормы—150 и 225 к. с. При чем при вегетационной оросительной норме $M^в$ в 600 к. с. лучшей оказалась величина предпосевной поливки в 150 к. с. а при $M^в$ =500 к. с. величина предпосевной поливки равна 225 к. с.

2) При недостатке воды летом и обилии весной есть смысл давать большую предпосевную поливку или даже дублировать ее, при чем первую поливку можно давать задолго до сева (в наших опытах такая поливка дана за 9 месяцев до сева).

3) Оптимальная оросительная норма равна 750 к. с. (150+600) или 725 (225+500) к. с. д.

4) Оптимум урожая получился при 3-х летних поливках (предпосевная сюда не входит). Первая поливка равна 200 куб. саж., две последующих по 150 куб. саж. на десятину или все три поливки по 200 к. с. (см. вывод 1-ый). При равенстве ($M^в$) вегетационных оросит. норм. больший урожай получается при меньшем числе поливов, т. е. m 200—150 кб. с. дает лучший урожай, чем небольшие и частые поливки (100 к. с.)

5) По данным 1915, 16 и 17 г. г. можно сказать, что поливок до цветения и во время созревания можно не делать. Их оказалось возможным компенсировать некоторым увеличением поливной нормы первой поливки и сокращением оросительного периода.

6) Благоприятное влияние на рост обнаруживается только до нормы 630—700 куб. саж. на десятину (вегетационная оросительная норма). Дальнейшее увеличение вегетационной оросительной нормы задерживает рост.

7) При первом вегетационном поливе большие поливные нормы вызывают и большой суточный прирост.

8) Небольшие и частые поливки создают более равномерный рост, но в то же время они затягивают период роста.

9) Большие поливные нормы с длинным межполивным периодом (24—26 дн.) дают волнообразное явление прироста, наиболее энергичное вскоре после первого полива и сильно спадающее перед следующим поливом.

10) При равенстве вегетационной оросительной нормы хлопчатник, поливавшийся большими поливными нормами (200 куб. саж.), имеет величину роста меньшую сравнительно с хлопчатником, поливавшимся часто и малыми поливными нормами (100 куб. саж.).

11) Каждая лишняя поливка или каждые 100 куб. саж. (на десятину) начиная с вегетационной оросительной нормы в 300 куб. саж, вызывают запаздывание в созревании на 6—7 дней и в некоторых случах даже больше (строгой математической зависимости нет).

12) Недостаток воды вызывает преждевременное раскрытие коробочек и отражается на их весе. Вес преждевременно раскрывшихся коробочек всегда меньше раскрывшихся нормально.

13) При одной и той же вегетационной оросительной норме, но при меньшем числе поливок, созревание наступает раньше.

14) Количество дней необходимое, для созревания одной коробочки, находится в зависимости от поливных и оросительных норм—чем > M и чем > n (число поливов при одинаковом M), тем > нужно в среднем дней для созревания одной коробочки (максимальное среднее 70,5 дн., а минимальное среднее 51.3 дн.).

15) В зависимости от M и n находится и выход волокна (колебания достигают 3.2%—опыты 16 г.). Избыточное орошение летом вызывает понижение % выхода. Больший % выхода почти во всех опытах получился при предпосевном поливе 150 к. с. д.

16) Самым поздним сроком для первого полива надо признать 5—18/VII (понижение урожая на 25%).

17) При недостатке воды для третьего полива (условия орошения в Мургабском имении) с первой поливкой торопиться не надо и лучше первый полив начинать со второй половины июня, в начале июля.

18) При поливе по бороздам оптимальная вегетационная оросительная норма близка к 300 куб. саж. на десятину. При чем поливная норма при пяти поливах равна 60 к. с. дес., а при четырех 75 к. с. дес. Поливную норму в 60—75 куб. саж. на десятину при нашем способе полива надо признать оптимальной. Оросительная норма при этом способе полива равна 525 к. с. д.

19) При способе полива по бороздам коэффициент производительности одной куб. саж. воды больше, чем при способе полива затоплением.

На основании этих выводов и составлена таблица № 20, с указанием распределения поливов во времени, величин поливной нормы (m) гидромодуля (m/t) отдельных поливов и гидромодуля для всего оросительного сезона (M/T). В этой таблице буквами названы следующие величины—m—величина поливной нормы; M—величина оросительной нормы за весь оросительный сезон, включая сюда и предпосевный полив; T—длина оросительного периода в днях, начиная от предпосевного полива и кончая последним вегетационным; (m/t) величины гидромодуля отдельных поливов, M/T величина гидромодуля за оросительный сезон.

ТАБЛИЦА № 20.

Номера поливов	Средние сроки поливных периодов		Средний день полива	m	t	m/t	M	T	M/T
	Начало	Конец							
Орошение затоплением (первая комбинация).									
Предпосевн. . .	6/IV	5/V	20/IV	225	30	0,868	—	—	—
1-й вегетац. . .	10/VI	5/VII	22/VI	200	26	0,890	—	—	—
2-й вегетац. . .	6/VII	31/VII	18/VII	150	26	0,667	—	—	—
3-й вегетац. . .	1/VIII	26/VIII	12/VIII	150	26	0,667	—	—	—
Оросит. период .	6/IV	26/VIII	—	—	—	—	725	143	0,586

Номера поливов	Средние сроки поливных периодов		Средний день полива	m	t	m/t	M	T	M/T
	Начало	Конец							
Орошение затоплением (вторая комбинация).									
Предпосевн. . .	6/IV	5/V	20/IV	150	30	0,578	—	—	—
1-й вегетац. . .	10/VI	5/VII	22/VII	200	26	0,890	—	—	—
2-й вегетац. . .	6/VII	31/VII	18/VII	200	26	0,890	—	—	—
3-й вегетац. . .	1/VIII	26/VIII	12/VIII	200	26	0,890	—	—	—
Оросит. период .	6/IV	26/VIII	—	—	—	—	750	143	0,607
Орошение по бороздам.									
Предпосевн. . .	5/IV	5/V	20/IV	225	30	0,868	—	—	—
1-й вегетац. . .	15/VI	30/VI	22/VI	75	16	0,541	—	—	—
	30/VI	15/VII	8/VII	75	16	0,541	—	—	—
	16/VI	31/VII	24/VII	75	16	0,541	—	—	—
	1/VIII	16/VIII	8/VIII	75	16	0,541	—	—	—
Оросит. период .	5/IV	16/VIII	—	—	—	—	525	133	0,456

Заканчивая итоги работ по орошению хлопчатника в условиях Мервского оазиса, мы считаем нужным их сопоставить с работами или с мнениями других лиц, давших свои цифры по гидромодулю хлопчатника в этом же оазисе. В таблице № 21 даются отдельные эти мнения или работы.

ТАБЛИЦА № 21.

АВТОР	№№ полив.	m	t	m/t	M	T	M/T	Примечание
Раунер.	3—4 полив.	133—150	—	—	400	150	0,31	
Шлегель	Пред.	234	36	0,752	—	—	—	
	1	240	15	1,851	—	—	—	
	2	240	15	1,851	—	—	—	
	3	279	31	1,041	—	—	—	
Оросит. период .	—	—	—	—	993	153	0,751	
Лосневский. . . .	Пред.	228	30	0,879	—	—	—	Фактический гидромодуль на полях арендаторов.
	1	278	20	1,610	—	—	—	
	2	232	20	1,342	—	—	—	
	3	231	20	1,342	—	—	—	
Оросит. период. . .	5/IV	26/VIII	—	—	969	143	0,785	
Перескоков.	Пред.	250	30	0,965	—	—	—	Фактический гидромодуль на полях Мургабского имения в 1915 г.
		260	20	1,504	—	—	—	
		180	20	1,041	—	—	—	
		140	20	0,810	—	—	—	
Оросит. период. . .	5/IV	26/VIII	—	—	850	143	0,687	
Шаров	Пред.	160	46	0,403	—	—	—	Автор указывает величины, как средние для Туркменской обл.
	1	140	22	0,737	—	—	—	
	2	120	21	0,661	—	—	—	
	3	120	21	0,661	—	—	—	
	4	120	23	0,604	—	—	—	
	5	120	21	0,661	—	—	—	
	6	120	21	0,661	—	—	—	
Оросит. период. .		—	—	—	900	186	0,56	
Андреев		—	—	—	—	—	0,60	
Барц		—	—	—	—	—	0,80	
Монкриф		—	—	—	—	—	1,00	
Валуев		—	—	—	—	—	1,00	

Из сопоставления этих двух таблиц достаточно ясно вырисовывается все значение работ станции в этом столь важном для Мервского оазиса вопросе. Приложение их к Мервскому орошаемому хозяйству даются в конце этой работы.

М. Перескоков.

(Продолжение следует).

Перепады и быстротоки.

(B. A. Etcheverry, „Irrigation practice and engineering" vol. III, chap. VII).

В ирригационной технике весьма часто приходится сталкиваться с вопросами сопряжения бьефов, расположенных на разных уровнях. Между тем на русском языке, несмотря на крупные методологические достижения в расчетной части из этой области (работа проф. Б. А. Бахметева), имеется очень мало литературных данных, в особенности таких, которые в простой и доступной форме давали бы основные руководящие указания. Эти соображения побуждают редакцию дать место в журнале ряду статей по вопросам проектирования перепадов. В качестве первой статьи редакция помещает перевод главы VII о перепадах и быстротоках из 3-го тома курса ирригации проф. Калифорнийского У-та Б. А. Этчеверри (1916 год). В этой главе приведено достаточное количество опытных данных из американской практики и указаны приемы быстрого, хотя и не всегда точного, ориентировочного расчета сооружений по сопряжению бьефов. Сделанный разбор роли и назначения каждой части сооружения, а также анализ их работы дают основы сознательного проектирования. Принципы проектирования иллюстрированы описанием (с чертежами) интересно подобранных примеров существующих сооружений из американской ирригационной практики. По соображениям ограниченности места, перевод дается в сокращенном виде, сохраняя, конечно, все существенное.

В дальнейшем, по вопросам проектирования сооружений по сопряжению бьефов, редакция имеет в виду поместить оригинальные статьи, в которых большее внимание будет уделено расчетной стороне дела; при чем для облегчения проектирующих, статьи будут сопровождаться расчетными таблицами и графиками.

Все формулы в переводной статье даются в футовой размерности (как в подлиннике).

Редакция.

I. Перепады.

Перепад—это сооружение, предназначенное для того, чтобы вода в канале переходила от более высокого к более низкому уровню посредством вертикального падения. Обычно перепад устроен так: поддерживающая стенка поперек канала, входные крылья и пол выше по течению (понур), две боковые стены ниже по течению, пол и водная подушка у подножья поддерживающей стенки для принятия падающей воды, выходные крылья и крепление дна за ними.

Быстроток—это наклонный перепад, устроенный или посредством открытого канала, помещенного на крутом склоне и облицованного бетоном, жел.-бет., деревом или листовым железом для противодействия большим скоростям, или посредством трубы, соединяющей верхний и нижний горизонты.

Этими сооружениями пользуются, когда необходимо приноровить канал к топографии местности, или когда необходимо выравнять (смягчить) чрезмерный уклон.

Применение для канала более пологого уклона, чем уклон поверхности земли по линии падения, требует, чтобы излишек в уклоне был восполнен в некоторых пунктах канала посредством включения перепадов или быстротоков. Сейчас же ниже перепада канал должен быть углублен в выемку; от этого пункта вниз по течению глубина выемки уменьшается, и профиль канала, если он продолжается, выходит в дамбы; следующий перепад должен быть поставлен, прежде чем появится опасность прорыва, вследствие прохождения канала целиком в дамбах. Перепады также необходимы, если небольшой канал расширяют для несения большего расхода воды, когда вновь полученная скорость воды, прежде согласованная с уклоном, должна быть увеличена до большего значения, чем может выдержать грунт. Для расположения перепадов в удобных пунктах можно воспользоваться приемом экономического размещения.

Расположение перепадов и экономическая высота их. Надлежащее расположение перепадов зависит от топографии местности. Когда уклон земной поверхности вдоль линии канала неоднообразный (переменный), то крутые падения укажут месторасположение перепадов. Если уклон постоянный, то перепады могут быть размещены, приблизительно, через равные промежутки и иметь, примерно, одинаковые высоты падения. (Черт. № 1) *). Переход от высокой отметки к низкой может быть сделан путем устройства высоких перепадов, далеко расположенных друг от друга или путем устройства большого числа низких перепадов с близким взаимным расположением. Низкие перепады, расположенные близко один от другого, дадут большую общую стоимость сооружений, но меньший об'ем земляных работ. Если уклон не чрезмерно велик, то низкие перепады обычно более выгодны. Во всяком случае, есть некоторая экономическая высота перепада, которая дает минимальную полную стоимость. Она определяется из следующих соображений (Черт. № 1):

Пусть d = минимальная глубина выемки канала или выемки с верховой стороны перепада—в футах.
b = ширина по дну канала—в футах.
n:1 = наклон боковых откосов канала.
A = средняя площадь поперечного сечения канала в выемке—в кв. футах.
h = высота одного перепада—в футах.
l = полная длина канала—в футах.
H = Полный избыток падения на длине l—в футах.
V = полный об'ем выемки (экскавации)—в куб. ф.
C_1 = стоимость тех элементов перепада, которые одинаковы для перепадов всякой высоты, как напр., часть стоимости крыльев, боковых стен, пола и т. д.
K = постоянная, зависящая от типа перепада.
C_2 = стоимость одного (отдельного) перепада.
C_3 = общая стоимость перепадов на длине l.
C_e = стоимость выемки за куб. фут.
C_4 = общая стоимость выемки.
C = общая стоимость перепада и выемки.

Стоимость отдельного перепада может быть выражена уравнением:

$$C_2 = C_1 + Kh$$

*) Примечание. Чертежи помещены в приложении Л. III и IV.

Чтобы определить значения C_1 и K, тип перепада должен быть предрешен, и стоимость перепадов различных высот вычислена. Эти стоимости, соответствующие различным высотам, должны быть нанесены на график, и полученные точки можно приближенно соединить прямой линией. Пересечение этой прямой с осью стоимости (y) должно дать C_1, а наклон линии даст K.

Соотношения между различными элементами суть:

$$A = \left(d + \frac{h}{2}\right)\left[b + n\left(d + \frac{h}{2}\right)\right]$$

$$C_4 = l\,A\,C_e = l\,C_e\left(d + \frac{h}{2}\right)\left[b + n\left(d + \frac{h}{2}\right)\right]$$

$$C_3 = \frac{H}{h}\left(C_1 + K\,h\right)$$

$$C = C_3 + C_4 = \frac{C_1 H}{h} + K H + l\,C_e\left[b\,d + \frac{b\,h}{2} + n\left(d + \frac{h}{2}\right)^2\right]$$

Для получения значения h, которое даст минимальную стоимость, нужно взять первую производную от C по h, приравнять ее к нулю и решить это уравнение:

$$h^3 + \left(2\,d + \frac{b}{n}\right)h_2 - \frac{2C_1 H}{n l C_e} = 0.$$

Принципы проектирования Действие на перепад течения воды в канале и динамические силы, которые должны быть приняты во внимание при проектировании, суть следующие:

Первое—действие скорости течения воды с верховой стороны перепада.

Второе—действие силы удара, получающегося от падения воды на подошву перепада.

Третье—размывающее действие водоворотов и беспорядочного течения, получающегося при выходе с пола перепада или водной подушки.

Первое. *Действие скорости течения воды с верховой стороны перепада.* Когда вода проходит через стену плотины или через приподнятый гребень поддерживающей стены перепада, то, начиная с короткого расстояния выше от гребня, водная поверхность начинает спадать, так что глубина воды непосредственно над гребнем может иметь минимальное значение только $^2/_3$ полной глубины, полученной выше. Это местное действие увеличивает скорость, но оно распространяется только на несколько фут вверх по течению от поддерживающей стены: оно не может быть предотвращено, и, если увеличение скорости, соответствующее уменьшению глубины, дает скорость, которая слишком велика, то дно канала должно быть защищено против размыва посредством короткого пола вверх по течению. Без этого пола с верховой стороны поддерживающей стены может быть вымыта яма. Определение глубины воды на гребне плотины или перепада делается, как обычно, относя ее к полной глубине воды, измеренной на коротком расстоянии вверх по течению, раньше, чем водная поверхность начинает спадать. Когда ширина гребня перепада велика, то глубина воды на гребне может получиться настолько незначительна, что вызванное этим увеличение скорости распространится на достаточное расстояние вверх по течению, угрожая произвести размыв дна и откосов канала. Действие таких скоростей не будет сказываться, если перепад, запроектированный на пропуск расхода, одинакового с пропускной способностью канала, имеет водную поверхность над перепадом на том же уровне, что и в канале. Это может быть получено посредством трех приемов проектирования: (A) посредством употребления сжатой (суженной) длины гребня. (B) посредством применения приподнятого гребня (черт. № 2). (C) посредством применения щелевого (зубчатого) отверстия.

а) Применение сжатой длины гребня перепада. В этом приеме гребень перепада располагается на уровне дна канала; глубина воды на гребне поддерживающей стены та же самая, как и нормальная глубина в канале, а длина гребня, подсчитанная для этой глубины воды, соответствует пропускной способности канала. Для расчета сечения, применяют формулы движения воды через плотину, хотя в этом случае гребень плотины расположен на одном горизонте с дном канала и дает нулевую высоту плотины. Для таких условий течения практически нет опытных данных, дающих коэффициент С в обычно употребляемой формуле для плотин: $Q = C\,l\,H^{3/2}$. Белясис утверждает, что для таких условий нет определенного спада поверхности воды, как в обыкновенных плотинах, и предлагает формулу:

$$Q = 4.75\,l\,H^{3/2},$$

где Н—есть глубина воды, измеренная от гребня перепада.

Базеновская формула для плотины нулевой высоты приводит к выражению:

$$Q = 5.03\,l\,H^{3/2},$$

Это значение коэффициента достаточно применимо для употребления этих формул без поправки на подходную скорость. В низких перепадах горизонт воды с низовой стороны может быть выше гребня перепада, тогда имеется условие затопления плотины, при котором могут применяться различные формулы. Формула Клемента Гершеля имеет преимущество простоты и дает результат, достаточно точный. Она имеет следующее выражение для тонких или острых краев плотины:

$$Q = 3.33\,l\,(N\,H)^{3/2}$$

где Н—есть глубина воды на гребне перепада, а N есть коэффициент, который зависит от степени затопления и имеющий следующие значения:

Степень затопления в %	10	20	30	40	50	60	70	80	90	99
Значения коэффициента N	1,005	0,985	0,959	0,929	0,892	0,846	0,787	0,703	0,574	0,275

Затопление от 25% до 50% дает значение для N от 0.98 до 0.89. Эти результаты показывают, что для степеней затопления, меньших, чем 25%, достаточно точно применение формулы свободного течения.

Чтобы приспособить формулу К. Гершеля для плотин не с острыми краями, коэффициент С можно изменить против специального значения 3.33. Поэтому формула может быть написана:

$$Q = 4.75\,l\,(N\,H)^{3/2}$$

Для затопленных плотин с нулевой высотой.

Описанный способ проектирования вызывает следующие возражения:

Первое.—Длина гребня соответствует той глубине воды в канале, для которой она подсчитана, и работает исправно только для этой глубины.

Второе.—Длина гребня меньше чем средняя ширина канала. Происходящее при этом сжатие площади поперечного сечения канала у входа на перепад и последующее расширение с низовой стороны перепада образуют водовороты, которые затрудняют прохождение потока без размывов грунта по выходе из перепада на пути возвращения к нормальным условиям.

в) Применение приподнятого гребня. При этом приеме длина поддерживающей стенки больше, чем сжатая длина, определенная вышеизложенным методом, и гребень поддерживающей стенки приподнят на высоту, которая должна под-

держивать горизонт воды над гребнем на том же уровне, что и в канале, расположенном выше. Ширина гребня плотины обыкновенно делается равной средней ширине канала. Высота воды H_1 над приподнятым гребнем такова, чтобы избранная длина пропускала потребный расход (черт. № 2). Для этого подсчета достаточно применять простую формулу расхода воды через плотины, исправленную на подходную скорость, если это необходимо. Тогда уравнение получится: $H_1=\left(\frac{Q}{cl}\right)^{2/3}$ для несжатых сечений, без подходной скорости, и $H_1=\left(\frac{Q}{cl}-h^{3/2}\right)^{2/3}-h$ также, без сжатия, но с подходной скоростью, h = скоростной напор = $\frac{V^2}{2g}$ где V = скорость подхода.

Если Д—глубина воды в канале, то гребень приподнят над дном канала на высоту H_2 = Д—H_1. Значение коэффициента „C" может быть принято равным 3.33 для тонких и острых краев поднятого гребня, как, напр., образованного шандорами или спицами от 4 до 30 дюймов толщиною с прямыми углами (при глубине воды над гребнем не меньше двойной толщины стены); закругляя верховые углы радиусом 4 дюйма, получают значение коэффициента около 3.50. Если глубина воды приблизительно равна толщине стены, то коэффициент „C" принимается 2.90 для острых углов и 3.10 для закругленных верхних краев. Когда перепад затоплен на глубину больше, чем 25%, то уравнения преобразуются, как указано выше.

Этот способ имеет следующие недостатки:

Первое. Высота поднятия гребня правильна только для пропускной способности канала, на которую она расчитана, за исключением подвижного гребня, который может быть приспособлен для любых расходов, как например, при употреблении шандор.

Второе. Постоянный под'ем гребня поддерживает в канале некоторую массу воды, которая не может быть спущена и благоприятствует отложению наносов при частичной работе канала, когда скорости соответственно уменьшаются. Это может быть исправлено устройством частью или полностью всего гребня разборчатым.

Третье. Этот способ несколько увеличивает длину и высоту поддерживающей стенки, однако полная стоимость поддерживающей стены, по сравнению с таковой при употреблении сжатой длины, как в первом способе, может компенсироваться уменьшением протяжения крыльев, потребных для соединения с каналом. Преимущество приподнятого гребня перепада заключается в том, что канал не сужен, благодаря чему получается меньшая склонность к размыву водоворотами при выходе. Этот способ достаточно удобен, когда в перепаде употребляются шандоры или щиты, поставленные на гребне для регулирования отверстия.

c) Употребление щелевых отверстий. Этот тип получается путем повышения поддерживающей стенки выше дна канала до полного несущего горизонта и образования в ней одной или более трапецеидальных щелей, разделенных трапецеидальными бычками. Короткое основание трапецеидальной щели лежит на уровне дна верхнего канала, а стороны щелей наклонно расходятся вверх. Щели предназначены для регулирования течения выше перепада так, чтобы для любого расхода в канале глубина воды над гребнем щели была соответственно равна нормальной глубине в канале. Проектирование щелевого гребня заключается в выборе полной *длины* между боковыми стенами, *числа* щелей и определении *их размеров*. Выбор числа щелей не зависит от теоретических рассуждений, так как тече-

ние может регулироваться одной щелью так же хорошо, как и несколькими; практическое преимущество от употребления нескольких щелей получается вследствие разделения потока на небольшие струи, которые оказывают меньшее действие на низовой стороне перепада. С другой стороны, узкие щели могут быть закупорены материалом, переносящимся водою. Следующие эмпирические правила, установленные в практике Индии, рекомендуются для приблизительного определения контрольных размеров щелей, подлежащих изменению на основании точных расчетов:

1. Делать полную длину поддерживающей стенки между боковыми стенами равную, приблизительно, ширине канала по дну.

2. Ширина по верху щели не должна превосходить глубину воды в канале и может быть от $^3/_4$ до 1 глубины.

3. Ширина по верху бычков, разделяющих отверстия, не должна быть меньше половины глубины воды в канале.

4. Число щелей, полученное из вышеприведенных условий, приблизительно, равно ширине канала по дну, деленной на $1^1/_4$ до $1^1/_2$ глубины воды.

Размеры щелевых отверстий, которые должны быть получены, суть: глубина, которая обычно равна полной глубине воды в канале, ширина по низу и наклон боковых сторон, которые получаются из уравнения течения через щели. Это уравнение, приведенное ниже, содержит две неизвестных величины: ширину по низу и боковой наклон. Решение задачи получается посредством применения уравнения к двум отдельным случаям, для каждого из которых пропускная способность и соответствующая глубина воды в канале неизвестны. Эти отдельные случаи должны быть выбраны так, чтобы представить преобладающие условия течения. Общие уравнения для свободного истечения через щель, пренебрегая скоростью подхода, которая имеет малое действие, пока не превосходит приблизительно 3 футов в секунду, получаются так:

Пусть
- b — ширина по низу щели.
- $n : 1$ — боковой наклон щели.
- H — полная глубина воды, соответствующая полному расходу Q.
- H_1 и H_2 — глубины для специальных случаев, соответствующие расходам Q_1 и Q_2, получаемые по ф. Куттера или Шези
- C_1 — коэффициент расхода.

Дифференциальное приращение расхода для дифференциального приращения площади на ширине щели при глубине y будет,

$$dQ = dy\, C \left[b + 2n (H - y) \right] \sqrt{2gy}$$

где H — полная глубина в щели.

Интегрирование предела от $y = H$ и $y = 0$ дает:

$$Q = \frac{2}{3} \sqrt{2gC_1} \left(b H^{3/2} + \frac{4}{5} n H^{5/2} \right) = 5{,}35 C_1 \left(bH^{3/2} + \frac{4}{5} n H^{5/2} \right)$$

Когда скоростью подхода нельзя пренебречь, то формула получает вид:

$$Q = 5{,}35\, C_1 \left\{ b \left[(H + h)^{3/2} - h^{3/2} \right] - \right.$$

$$\left. - 2n \left[- H h^{3/2} - \frac{2}{5} \left\{ (H + h)^{5/2} - h^{5/2} \right\} \right] \right\}$$

Если щель затоплена, то расчетная формула может быть выведена путем разделения щели на две части. Расход затопленной части равен таковому через

отверстие, которое имеет площадь равную, площади затопления щели, и напор берется равным разности горизонтов воды. Расход же через часть, расположенную выше затопленной, т. е. выше уровня нижней воды, вычисляется как при свободном падении через щель, размеры которой одинаковы с незатопленной частью щели *). Пренебрегая скоростью подхода, полный расход через щель в этом случае, получается из формулы:

$$Q = 5.35\, C_1 \sqrt{H - H_s} \left\{ b\left(H + \frac{H_s}{2}\right) + \right.$$
$$\left. + 2n\left[\frac{3H_s^2}{4} + H_s(H - H_s) + 0.4(H - H_s)^2\right]\right\}$$

где H_s есть глубина затопления над основанием щели, а $H - H_s$ есть разность горизонтов воды.

Мистером Буртоном (Mr. Burton) в Индии коэффициент расхода C_1 для щелевых перепадов найден на the Sirhind Canals, изменяющимся от 0.662 до 0.676 при исправлении на проходную скорость. Мистер А. Ж. Рейд (A.G. Reid) в Punjab Jrrigation Braneh Paper № 2 для левых перепадов утверждает, что если скоростью подхода можно пренебречь, то для C можно брать следующие значения : $C_1 = 0.70$ для щелей распределительных каналов и $C_1 = 0.78$ для щелей главных каналов. При низшем значении, пренебрегая подходной скоростью, для свободного падения получается уравнение:

$$Q = 3.75\left(b\,H^{3/2} + \frac{4}{5}\,n\,H^{5/2}\right)$$

Применяя это уравнение к двум отдельным случаям, получим:

$$\frac{Q^1}{3.75} = b\,H_1^{3/2} + \frac{4}{5}nH_1^{5/2}$$

$$\frac{Q_2}{3,75} = b\,H_2^{3/2} + \frac{4}{5}\,n\,H_2^{5/2}$$

решая которые относительно b, найдем:

$$b = \frac{B\,H_1^{5/2} - A\,H_2^{5/2}}{H_2^{3/2}\,H_1^{3/2} - H_2^{3/2}\,H_1^{3/2}}$$

подставляя значение b в любое из вышенаписанных равенств, получим величину n.

Обычно скоростью подхода пренебрегают, для получения более точных результатов нужно таким же приемом применить формулы с учетом скорости подхода.

Когда щель затоплена для обеих глубин воды, то формула затопленного течения должна быть применена для обеих выбранных глубин. Когда щель затоплена для большей выбранной глубины и не затоплена для меньшей глубины, то решение требует применения формулы затопленного течения для большей глубины и свободного течения для меньшей глубины.

Форма щели, которая наилучшим образом подходит для изменения течения между крайними пределами колебания глубин, получается, когда размеры подсчитаны для глубин H_1 и H_2, первая из которых представляет, приблизительно, высоту водного горизонта, лежащего ниже уровня при полном расходе на четверть колебания водной поверхности, а вторая—высоту водного горизонта, лежащаго выше нижнего рабочего горизонта на четверть колебания.

*) Такой прием расчета затопленного водослива не рекомендуется современной гидравликой (прим. перев.)

Если H = полной глубине воды в канале,
H_0 = малой рабочей глубине воды в канале,
то $H_1 = H - {}^1/_4 (H - H_0)$
$H_2 = H_0 + {}^1/_4 (H - H_0)$.

Когда выше перепада по каналу нет распределителей, то щели будут регулировать горизонт воды так, как предназначено расчетом перепада, но когда в вышерасположенном канале имеются отводы, то регулирование не так точно. Отводы будут причиной колебаний горизонта воды в канале, которые (когда размеры щели определены для полной глубины воды, соответствующей наибольшему течению с закрытыми щитами), могут создать падение уровня воды в точках отводов, в результате чего увеличивается скорость в верховьи, и появляется возможность размыва, делающая более трудным пропуск расхода через щиты. Во избежание этого, щель должна быть запроектирована на пропуск наибольшего (полного) расхода при открытых щитах, но это может быть нежелательно, так как может дать подпор до опасной высоты в канале выше перепада, когда канал несет полный расход при всех закрытых шлюзах отводов. Практически лучше проектировать щели для полной максимальной пропускной способности канала и предвидеть регулирование горизонта воды отдельными брусками или шандорами.

Наименьшая глубина канала определяется, по наименьшей пропускной способность при работе канала; если это неизвестно, то мистер Рейд (в труде о щелевых перепадах) рекомендует практически принимать значения наименьшей глубины не больше половины и не меньше трети полной глубины.

Заканчивается щель полуциркульным выступом на уровне дна с низовой стороны отверстия. Назначение этого выступа разбрасывать воду веерообразно, для уменьшения силы удара и размыва падающей воды.

Дефектами щелевого перепада являются большая трудность и стоимость конструкции и то, что когда горизонт воды требуется регулировать с помощью укладки шандор на основании щели, то это корректирование работы открытой щели может расстроить действия выступа. Такие условия часто имеют место на отводах, где перепады могут употребляться, как подпорные сооружения.

Детали нормальной формы щелевого отверстия перепада на большом распределителе в Индии показаны при прилагаемом чертеже (черт. № 3) согласно Клиборну (Lieutenant Colonel Clibborn). Нижнее основание щели изменяется от 6 дюймов для малых, до 18 дюймов для больших перепадов по фасаду с низовой стороны поддерживающей стены; это последнее основание около $^1/_8$ или немного меньше, чем толщина бычков. Края (ребра) бычков очерчены с низовой стороны дугами кругов, центры которых расположены в одной вертикальной плоскости.

Второе: *Действие силы удара, получающегося от падения воды на подошву перепада*. В щелевых перепадах это действие меньше, чем в других типах, так как воде придается веерообразное разбрасывание с помощью выступа, помещенного в основании щели. При поднятом гребне перепада высота падения, в итоге, немного увеличивается, но уменьшение глубины воды на гребне и увеличение длины гребня ослабляют силу удара и склонность к размыву водоворотами, по сравнению с сжатым гребнем. Для противодействия силе удара падающей воды практикуются три способа: (a) применение сильного пола без водной подушки, (b) употребление защиты пола водчой подушкой, (c) применение водоразбивной стенки или решетки, расположенной выше пола поперек пути падаю-

щей воды для того, чтобы разбить падающий поток. Защита пола водной подушкой есть наиболее обычная конструкция.

а) *Пол и водная подушка.*—Длина и толщина пола, а также глубина водной подушки зависит от характера основания, материала сооружения и от силы удара падающей воды, которая пропорциональна высоте падения и расходу. Дерево сопротивляется размыву и удару лучше, чем бетон, кроме случая, когда вода несет песок или гравий, и деревянный пол, укрепленный над бетонным, может с успехом применяться для защиты бетона, хотя, обычно, водная подушка бывает более желательна. Водная подушка представляет собою бассейн, опущенный глубже дна нижнего канала, но она может также представлять и бассейн выше дна канала, образованный поперечной стеной в низовом конце бассейна, хотя последнее уменьшает потребную высоту боковых стен и поддерживающей стены, но создает вторичный и небольшой перепад, который нежелателен. Длина водной подушки должна быть достаточной, чтобы принять, приблизительно в середине, струю падающей воды; она может быть определена, принимая во внимание уравнение пути падающей воды. В результате получается следующее уравнение:

$$X=0.385\ C\sqrt{Hy},$$

где H есть глубина воды над гребнем перепада, измеренная на несколько фут выше по течению, которая может быть исправлена на подходную скорость.

C—есть коэффициент, употребляемый в формуле для расхода через плотины.

X—есть горизонтальное расстояние, на которое отбрасывается поток воды при падении с высоты y.

Коэффициент C будет приблизительно=3.33 для острых краев поднятого гребня и около 4.75 для перепада с гребнем на уровне дна (верхнего) канала. Употребляя значение C=4.00, длина водной подушки L получится:

$$L=2x=3\sqrt{HF},$$

где F есть падение, измеренное от нижнего горизонта воды до верхнего.

Когда площадь водного потока на гребне разделена на отверстия или панели бычками или рамами для вставления шандор, чтобы использовать перепад, как подпорное сооружение, или регулировать высоту под'емного гребня,—вышенаписанная формула также может быть применима. Когда панели закрываются щитами, которые пропускают воду через отверстия под своими нижними краями, то скорость будет, как при истечении из отверстия, и расстояние, пробегаемое потоком падающей воды до удара в нижний горизонт, будет наибольшее, когда щиты почти закрыты. Напор над центром отверстия может быть взят равным полной глубине воды верхнего канала, а высота падения, приблизительно, равна разности в отметках между центром отверстия и свободным горизонтом водной подушки. Тогда, максимальная скорость, приблизительно, будет $v=\sqrt{2gH}$; соответствующее уравнение кривой падения воды будет $x=2\sqrt{Hy}$, которое для наибольшей высоты падения, дает горизонтальное расстояние от гребня поддерживающей стенки до точки встречи потока с водной подушкой, равное $2\sqrt{HF}$. Когда длина водной подушки подсчитана для полного расхода канала, проходящего через гребень перепада без преграждающих щитов, то струя воды на-под щита упадет выше нижнего конца водной подушки на расстоянии, равном $\sqrt{HF}$ или около $^2/_3$ от этой длины. Такое назначение конца подушки будет достаточно

так как об'ем воды, пропускаемый из-под щита сравнительно меньше и будет давать более слабый удар, чем полный поток, для которого водная подушка запроектирована. Изложенные эмпирические правила, по мнению некоторых авторов, наиболее логичны.

Глубина водной подушки в практике широко изменяется. Обычно, в среднем, она около $^1/_3$ высоты падения, измеренного между верхним и нижним горизонтами. Более логично принимать во внимание не только высоту падения, но также и расход, что дает глубину водной подушки, равную $^1/_6$ длины подушки по данной выше формуле, т. е. около $^1/_2\sqrt{HF}$. Когда водная подушка заканчивается с низового конца вертикальной стенкой (под прямым углом к полу), то такая конструкция вызывает водовороты, которые затрудняют поддержание правильного течения при выходе; это действие может быть уменьшено путем придания концевой стенке подушки наклона по течению в отношении $^1/_2$ до $^1/_3$ для соединения пола с дном канала.

Обыкновенно в бетонном перепаде пол водной подушки делается 12 дюймов толщиной, армированный в обоих направлениях от $^3/_4$ до $^5/_8$ дюймовыми прутьями, расставленными через 12 дюймов. Когда пол расположен на скале, то толщина 6 дюймов без арматуры может быть достаточна. Пол перепадов небольшой высоты и для небольших расходов воды, таких, как на маленьких распределителях, может быть сделан 9 дюймовой толщины, но редко меньше, и может быть армирован некоторым количеством проволочной сетки. Для весьма широких (больших) перепадов, когда фундамент основан на твердом грунте, может быть желательным увеличение толщины до 18 дюймов или 24 дюймов. Если часть пола образована фундаментом бычков, поддерживающей стенки или боковых стен, то проектирование этих стен и их фундаментов может определить толщину и армирование пола.

Пол без водной подушки редко употребляется в Соединенных Штатах, за исключением, сравнительно, маленьких перепадов или случаев, когда дно нижнего канала и откосы представляют твердую скалу. Мистер Бляй (Mr. W.G. Blidh) утверждает, что применение водных подушек не необходимо для щелевого перепада, и что это повышает их стоимость, так как увеличивает высоту поддерживающей и боковых стен. Он рекомендует толщину каменного пола, образованного из прочных камней на растворе, делать равной $\sqrt{H+F}$ и длину равной $2(H+F)$, где H есть напор воды или глубина над гребнем перепада, а F есть падение, измеренное от гребня перепада или основания щели до пола. Толщина, полученная по этой формуле, в несколько раз больше, чем при употреблении железо-бетонных перепадов, построенных без водных подушек в Соединенных Штатах. Для низких маленьких перепадов эта толщина берется около 12 дюймов и для больших перепадов редко превосходит 18 дюймов.

б) Водоразбивные стены и решетки.—Применение водоразбивных стен или решеток, поставленных выше одной подушки поперек пути падающей воды для раздробления потока воды, практикуется в очень редких случаях и обычно нежелательно. Примером может служить перепад с водоразбивной стеной на канале Команш в Колорадо (the Comanche Canal in Colorado). Другой пример дает перепад, построенный Департаментом Улучшения на канале Uncompaghre в Колорадо, где решетки были образованы из 40 фунтовых рельс, размещенных через 8 дюймов и поставленных выше водной подушки. В работе эта решетка стала так вибрировать, что ее пришлось убрать. Другой вид решетки, который применялся на перепадах в каналах верхней Индии, но который теперь остав-

лен, состоит из заостренных узких деревянных брусков, которые широкими концами поставлены на гребень перепада наклонно в низовую сторону с заостренными концами, обращенными к высшему водному горизонту. Эти бруски образуют конструкцию, подобную зубчикам или гребешкам, и разделяют поток на большое число малых струй, уменьшая тем самым силу удара падающей воды и поддерживая верхний горизонт. Действие их подобно работе большого числа узких щелевых отверстий и отличается от службы водоразбивной стены или решеток, расположенных поперек падающего потока воды. Проектирование отверстий, образованных подвижными брусками, полно изложено в книге Флина „Ирригационные каналы и другие ирригационные работы". Главное возражение против этих типов конструкции заключается в трудности конструкции и узости отверстий, которые легко смогут быть закупорены материалом, который несет вода.

Т р е т ь е: *Размывающее действие водоворотов и беспорядочных течений, получающихся при выходе с пола перепада или водной подушки.*—Водная подушка и пол противодействуют удару падающей воды и поглощают его силу, но не могут успокоить беспорядочное течение и водовороты, размывающее действие которых распространяется на значительное расстояние за нижний край водной подушки. Распространение этого размывающего действия увеличивается вместе с высотой падения и степенью сжатия перепадом водной площади потока. Необходимость дальнейшего крепления зависит от характера грунта, в котором идет канал. В тех случаях, когда имеется твердый грунт или скала, крепления можно не делать, но обыкновенно некоторое крепление необходимо. Крепление состоит из облицовки, дна и откосов канала—хворостом, плетнями, каменной наброской или бетоном. Для средних условий крепление распространяется за нижний край водной подушки на расстояние, равное, по крайней мере, длине водной подушки. При бетонной облицовке дают толщину от 3 до 6 дюймов, при чем предпочтительно ее армируют проволочной сеткой или другим способом. В избежание трещин, получающихся от осадки, необходимо, чтобы бетонная облицовка клалась на хорошо осевшую дамбу или на целинный грунт. Конец облицовки завершает запускная стенка, которая входит в землю на глубину, равную, приблизительно, $^1/_2$ глубины воды для средних глин или равную полной глубине воды для мягких и песчаных грунтов.

Детали перепадов и практические указания проектирования. Составные части перепада суть:

a) Поддерживающая стенка.
b) Верхний пол, помещенный на уровне дна подводящего канала.
c) Водная подушка и пол с низовой стороны.
d) Боковые стены и крылья.
e) Стенки-запуски с верховой и низовой стороны.
f) Укрепление дна и откоса канала при выходе из водной подушки.

Перепад может включать все эти части или может быть образован без некоторых из них. Перепад наиболее простой формы состоит из поддерживающей стены, достаточно хорошо врезанной в оба откоса дамб канала, чтобы действовать, как стенка-запуск, короткой секции бетонированного канала с низовой стороны перепада, состоящей из пола и наклонных боевых стенок. Тип такого перепада без водной подушки иллюстрируется перепадом из U. S. Indian Reclamation Service (черт. № 7). Для образования водной подушки верхний конец пола рядом с поддерживающей стенкой должен быть углублен ниже дна канала

и может сильным наклоном соединиться с дном нижнего канала. Чтобы предупредить вымывание у нижнего конца пола и боковых стен, стенка-запуск должна входить в дно и откосы канала. Наклонные боковые стенки делаются вместо обычных боковых стен и крыльев, давая более дешевый перепад.

Поддерживающая стена проектируется, как подпорная. Когда верхний конец стены заканчивается на уровне дна канала, то при проектировании необходимо учесть давление земли от гребня до нижнего пола водной подушки. Когда поддерживающая стена выходит выше дна канала, как в перепадах с поднятым гребнем, щелевых перепадах или, с бычками, поднимающимися до горизонта верхнего бьефа, то стена должна быть запроектирована на гидравлическое давление, так же хорошо, как и на давление земли. Когда бычки или рамы, поднимающиеся до верхнего бьефа, образуют поддержку для щитов или шандор, то гидравлическое давление на щиты или шандоры должно быть прибавлено к давлению на самые бычки. Наиболее экономическое проектирование для низких поддерживающих стен получается обычно, рассматривая их как консольные стены, заделанные у подошвы. Высокие поддерживающие стены могут быть более экономно запроектированы, как вертикальные ребра, опертые вверху на балку, которая образована на гребне стены, и заделанные у подошвы, или могут быть запроектированы, как подпорные стены с контрофорсами. Наиболее экономическое проектирование сравнительно высоких и узких поддерживающих стен может быть сделано ввиде ребристой плиты, при чем ребра опираются концами на боковые стены; давление изменяется в интенсивности от наибольшего у пола до наименьшего у гребня. Бычки щелевого перепада обычно проектируются, ка консоли. При определении давления земли должна быть учтена способность ее к насыщению водой. Так как канал с верховой стороны перепада, обычно, часто бывает полон, то условия благоприятствуют для намывания грунта, по крайней мере, до глубины горизонта воды в нижнем бьефе. Водонепроницаемый пол с верховой стороны и хорошо утрамбованная земля против поддерживающей стенки должны уменьшить способность грунта к намыканию. При этих условиях давление земли может быть получено, принимая ее вес от 100 до 120 фунтов в кубическом футе.

Верховой пол предохраняет от размыва или образования ям (карманов) с верховой стороны гребня поддерживающей стены, которые могут получиться в результате от увеличивающейся скорости, вследствие местного падения водной поверхности при проходе через перепад. Длина пола, равная глубине воды в канале, обыкновенно, бывает достаточна; нередко этот пол не делается, не вызывая никаких серьезных последствий.

Укрепление пола с низовой стороны (пол водной подушки) и при выходе разобрано выше. Боковые стены, обычно, имеют направление, параллельное течению; они соединены с подошвой перепада и связаны посредством поддерживающей стены, а также соединены по концам при входных и выходных крыльях. Они могут быть проектированы, как консольные стены, заделанные у пола или как ребристые, опертые с одной стороны у поперечной стенки, с другой стороны—поддержанные у конца крыльев, если крылья можно рассматривать, как анкера, или как стены с контрофорсами, при чем обычно контрофорсы располагаются в сторону земли, или для узких перепадов они могут быть связаны посредством балок, перекинутых от одной стороны к другой через перепад. Экономическое проектирование зависит от длины и высоты боковых стен.

Входные крылья с боковыми стенами и запусками, входящими в землю, предотвращают размыв водою грунта в обход сооружения, поэтому необходимо, чтобы входные крылья хорошо врезались в откосы дамб. Для малых перепадов

выходные крылья иногда не делаются. Входные крылья располагаются под прямым углом или под углом от 30 до 45° к оси канала, или они могут быть образованы, как косые плоскости. Для одинаковых качеств материала крылья под прямыми углами быстрее достигают банкетов канала, т. е. короче и должны рассчитываться на меньшее давление земли, однако такие крылья (обратные стенки) способствуют в большей степени образованию водоворотов при выходе и с этой точки зрения они являются менее желательными. Косые крылья или крылья, расположенные во входе под углом к течению, оказывают меньшее сопротивление. Крылья должны врезаться ниже дна канала приблизительно, на такую же глубину, как и запускная стенка в конце пола (флютбета); низовой конец стены выходного конца менее экономично запускать в банкет.

Стенка-запуск с верхней стороны верхового пола и в конце нижнего должна входить в дно канала на глубину, по крайней мере, равную $^1/_2$ глубины воды в канале для обыкновенных грунтов и глубже для легких грунтов.

Вышеизложенные принципы проектирования иллюстрируются следующими примерами:

Бетонный перепад с сжатым гребнем на главном канале Модесто в Калифорнии (черт. № 4)—Это сооружение, построенное в 1902 году, вероятно, одно из наиболее ранних применений бетона в ирригационных сооружениях в Соединенных Штатах. Оно построено для максимальной пропускной способности канала в 630 куб. фут. в секунду и для высоты падения в $15^1/_2$ футов. Поддерживающая стенка имеет длину в 24 фута между боковыми стенами, которая менее, чем половина средней ширины канала. Площадь потока над гребнем поддерживающей стенки разделена на 4 отверстия помощью наклонных тавровых стоек, заделанных своими нижними концами в гребень стенки и опертых верхними концами на 8-ми дюймовый двутавровый брус, который расположен поперек перепада и работает, как распорка для боковых стен. Гребень, поддерживающей стенки, может быть поднят с помощью шандор, скользящих своими концами по тавровым стойкам. При пропуске наибольшего расхода, глубина воды над гребнем составляет около 5 футов. Водная подушка образована выше дна канала посредством поперечной стенки, которая создает вторичный перепад. Падение от верхнего горизонта водной поверхности до водной подушки составляет 11 фут 6 дюймов, а длина водной подушки только 12 фут., что недостаточно для данной высоты падения и глубины воды над гребнем. Глубина водной подушки около 4 фут. приблизительно, правильна для данной высоты перепада. Удар от вторичного перепада воспринимается полом выхода.

Сооружение почти не армировано: стены, за исключением боковых, тоньше, чем обычно применяются для массивного сечения из требования сопротивления давлению земли, однако устойчивость отдельных стен увеличена действием соединительных стен, работающих, как контрофорсы и благодаря, связи их с полом. Небольшое растягивающее усилие, которое получается в стенах допустимо. Сравнивая этот перепад с одинаковым железо-бетонным перепадом, получается, что стоимость его процентов на 40 больше железо-бетонного перепада.

Можно указать следующие дефекты в проекте:

Перепад имеет сжатый гребень, что является нежелательным, особенно, когда гребень оборудован для регулирования шандорами. Сжатие дает склонность к образованию вихрей и поперечных течений вокруг концов выходных крыльев, что требует защиты каменной наброской. Поднятая водная подушка со вторичным перепадом не является желательной, а длина водной подушки слишком коротка. Водная подушка, углубленная ниже дна канала приблизительно, на 5 фут.

и длиной 25 фут., дала бы лучшую конструкцию. Пол водной подушки не должен быть тоньше, чем 18 дюймов, и с низовой стороны половина его должна быть наклонна для сопряжения с дном канала. Выход должен быть укреплен посредством бетонной облицовки, распространяющейся от конца водной подушки на расстоянии 20 фут. Пол верхнего бьефа не должен быть тоньше, чем 9 дюймов.

Небольшой щелевой перепад проекта Huntley, Montana (черт. № 5).—Эта конструкция представляет хороший пример удовлетворительно подобранного перепада, согласующегося в общем с принципами проектирования, которые даны выше. Он запроектирован для пропускной способности только 40 секундо фут со скоростью в канале 1.22 фута в секунду. Бетонная облицовка входной секции длиннее, чем необходима для перепада этих размеров, в особенности, с такой малой скоростью подхода, какая получена в этом случае.

Щелевые перепады проекта North Platte Nebrasku-Wyoming. В этом проекте были построены несколько щелевых перепадов общего типа, показанного на черт. № 6. Этот проект отличается от других тем, что сооружение должно работать, как подпорное, и связано с второстепенными головными шлюзами. Пропускная способность канала выражается 136 куб. фут в секунду. Щелевое отверстие имеет по бокам пазы, для регулирования верхнего горизонта воды, при использовании перепада, как подпорное сооружение. Шлюз (головной) бокового отвода пропускает поток на короткий бетонированный участок, на котором поставлены 5 вертикальных бетонных стоек для того, чтобы разбить (расстроить) скорость воды, выходящей из-под щита. Употребление щелевого перепада в том случае, когда он служит так же, как подпорный шлюз, обычно нежелательно, так как подпор воды путем под'ема базы щели шандорами противоречит правильной работе щели. Прибавление водоразбивающих стоек для разрушения скорости течения из-под щита нельзя считать удачным.

Щелевой перепад для U. S. Indian Reclamation Service(черт. № 7).—Проект этого перепада имеет наипростейшую форму. Перепад состоит из двух частей: из поддерживающей стенки, продолжающейся в обе стороны, врезаясь в банкеты канала, чтобы работать, как запуски, и облицованной бетоном части канала с низовой стороны, которая заканчивается стенкой—запуском. Поддерживающая стенка образует одно щелевое отверстие для пропуска расхода в 118 куб. фут. в секунду;, выступ у основания щели не выдается так далеко в низовую сторону, как это обычно считают желательным. Вертикальные пазы по фасаду с верховой стороны поддерживающей стенки, вероятно, предназначены для увеличения сопротивления фильтрующей воды вдоль этого фасада. Поддерживающая стенка не армирована. Водной подушки не имеется, и вода падает на бетонный пол, толщиной 12 дюмов, и боковые откосы канала, укрепленные облицовкой 9 дюймов толщиной, при длине бетонированного участка 12 фут.

Устройство 2 отверстий, вместо одного, было бы, вероятно, лучше для этих размеров канала, дабы разделить поток и уменьшить силу удара падающей воды. Отсутствие водной подушки для перепада такой высоты и такого расхода нежелательно. Мелкая водная подушка могла бы быть образована за очень небольшое прибавление стоимости, путем углубления конца бетонированного участка, ближайшего к поддерживающей стенке, на глубину, примерно, $1^1/_2$ фута ниже дна канала.

Небольшой желево-бетонный перепад на распределителе Carlton. Amer. Beet. Sugar, Co. (Черт. № 8).—На этом распределителе были построены 7 перепадов, изменяясь в высоте падения между $2^3/_4$ и 7 футов. Чертеж представляет пере-

пад для 7 фут. Такой же проект и размеры были употреблены для всех перепадов, за исключением высоты, боковых стен и бетонного бруса, расположенного поперек перепада, который употреблен только в перепадах 7 и $6^1/_2$ фут. высотой. Этот брус работает, как распорка между боковыми стенами. Перепады армированы. Длина водной подушки слишком коротка для высот падения, более чем 4 фута; она должна быть около 10 фут. для 7 футового падения, и было бы лучше образовать наклонный переход такой же толщины для соединения пола подушки с дном канала. Глубина водной подушки может быть не больше, чем 2 фута для больших высот падения.

Типовой деревянный перепад для распределителей Boise Project, Jdaho. Тип. № 2 (чер. № 9).—Приведенный чертеж изображает перепад, высотою 4 фута, для глубины воды в 2 фута, при ширине канала по дну в 8 фут. и боковых откосах $1^1/_2$ к 1. Путем некоторых изменений, он может быть приспособлен для меньших или больших размеров падения. Гребень перепада может наращиваться вставлением шандор, что дает возможность пользоваться сооружением, как подпорным шлюзом. Длина гребня между боковыми стенками равна ширине канала по дну и на чертеже разделена на 2 части с помощью стоек, имеющих шандорные пазы. Для длины гребня в 6, или менее, фут эти стойки не делаются.

Вход и выход образован коротким укрепленным участком, в котором концы канала хорошо закреплены (путем засыпки).

Деревянный перепад на водосбросе Boise Project Jdaho.—На этом водосбросе построены 2 перепада по $5^1/_2$ фут. высотой, 1 перепад 6 фут. высотой и 1 перепад 7 фут. Проект похож на типовой перепад, описанный выше, измененный для большей высоты падения и для большей пропускной способности канала. Перепад не используется, как подпорный шлюз. Гребень стены разделен на 3 панели вертикальными стойками с подкосами. Длина водной подушки равна 14 фут. для 6 футового и 7 футового перепада и—12 фут для $5^1/_2$ футового перепада.

(Окончание следует).

Перевел *В. Д. Журин.*

Определение длины ступени многоступенчатого перепада.

1. При проектировании многоступенчатых перепадов почти всегда приходится сталкиваться с вопросом определения длины ступени. Если на каждой ступени перепада имеется водная подушка, то для назначения ее длины, можно пользоваться обычными приемами и формулами подсчета размеров водной подушки *), т. е. $L = 2p$, или $L = 3\sqrt{Hz}$, где L — длина подушки, p — высота ступени, H — глубина над стенкой падения, z — разность горизонтов бьефов. Когда ступени проектируются без водных подушек, т. е. представляют широкие пороги, то назначение их длины становится более сложной задачей. Обычно в ее решении пользовались сопоставлением с практикой существующих сооружений, или давалось такое эмпирическое правило: длина (L) ступени должна быть не менее 4—5 кратной высоты ступени (p), при (p) около 1 метра. Конечно, такого рода приемы нельзя считать достаточными, тем более, что практика не раз давала картину огрывания струи от ступени (черт. № 1**), а это определенно показывает на недостаточную длину ступени. Между тем после указаний, сделанных в этом вопросе проф. Б. А. Бахметевым и проф. Н. Н. Павловским, искомую длину (L) можно довольно просто получить аналитически.

2. Напомним предварительно некоторые понятия, установленные проф. Б. А. Бахметевым.

а) **Удельная энергия сечения** (E).—есть полное количество энергии, которое в среднем заключается в единице веса жидкости, протекающей через рассматриваемое сечение, по отношению к горизонту, проходящему через наиболее пониженную точку сечения. Для сечения потока (черт. № 2) с равномерным или медленно изменяющимся движением, удельная энергия (E), относительно линии OO, выразится формулой

$$E = \frac{\alpha U^2}{2g} + h = \frac{\alpha Q^2}{\omega^2\, 2g} + h$$

где U — средняя скорость,
h — глубина потока,
ω — площадь живого сечения,
α — коэффициент Кориолиса (от 1 до 1,1),
Q — расход,
g — ускорение силы тяжести (9,81 м./с.)

Обычно, живое сечение $\left[\omega = f(h)\right]$ возрастает с увеличением глубины (h), поэтому, как легко видеть из формулы, при Q = const, удельная энергия (E) изменяется по закону кривой черт. № 3: сначала круто падая вниз, затем при $h = h_к$ переходя через минимум и повышаясь в дальнейшем.

б) **Критической глубиной** ($h_к$) называется та глубина, при которой заданный расход (Q) проходит по (поперечному) профилю русла с **наименьшим** содержанием удельной энергии (Emin). Для определения ($h_к$), очевидно, достаточно решить относительно (h) уравнение $\frac{\partial E}{\partial h} = 0$.

---

*) См. предыдущую ст. «Перепады и быстротоки».

**) При ссылке на черт. см. прилож. п. IV.

В частности, для прямоугольного русла шириной (b) такое решение дает:

$$h_к = \sqrt[3]{\frac{\alpha Q^2}{g b^2}} = \sqrt[3]{\frac{\alpha q^2}{g}},$$ (q-расход на 1 пог. метр.)

Для трапецеидальных русел критическую глубину ($h_к$) можно определять подбором соотношения.

$$\frac{\omega_к^3}{l_к} = \frac{\alpha Q^2}{g}$$

где $\omega_к$ —площадь живого сечения при искомой глубине $h_к$; $l_к$ —ширина по верху площади $\omega_к$

При заданном (Q) правая часть соотношения постоянна, левая же часть $\frac{\omega_к^3}{l_к} = \varphi(h)$.

в) **Критический уклон** ($i_к$) есть тот уклон русла, при котором заданный расход (Q) проходит через рассматриваемый профиль с глубиной, равной критической ($h_к$) в условиях равномерного режима.

Из формулы $Q = \omega C \sqrt{Ri}$ получаем $i_к = \frac{Q^2}{\omega_к^2 C_к^2 R_к}$

Кроме того, Бахметевым *) дается формула. $i_к = \frac{g}{\alpha C^2} \frac{\chi}{l}$

где χ — смоченный периметр.

l — ширина по верху (остальные символы—как раньше).

3. Разберем теперь общую картину прохождения потока через ступенчатый перепад. Возьмем три ступени одинаковой высоты (p). Пусть поток в „спокойном" (термин Б. А. Бахм.) состоянии вступает на первую ступень перепада, являющуюся „широким" порогом. Как известно, в конце порога получается критическая глубина ($h_к$), и соответственно этому в сечении будет содержаться наименьшее количество удельной энергии (E_{min}). При дальнейшем падении потока на вторую ступень удельная энергия возрастет до величины (E_1), т. е. увеличится на ($E_1 - E_{min}$). Это возрастание выразится увеличением скорости, а в связи с этим, в начале второй ступени глубина потока (h_1) будет **меньше** критической ($h_к$). Поток будет находиться в „бурном" состоянии. Рассеивание (уменьшение) энергии при движении будет сопровождаться **увеличением** глубины (черт. № 3). В зависимости от длины ступени на ней может получиться три типа струи:

а) Если длина ступени очень велика, то, очевидно, на ней будет или отогнанный, или затопленный прыжок (черт. № 4а) с критической глубиной ($h_к$) в конце ступени, как на широком пороге.

б) Если длина ступени мала, то сопротивления (на трение и др.) при движении не поглотят того приращения энергии ($E_1 - E_{min}$), которое получилось при падении струи с первой на вторую ступень (черт. № 3), поэтому поток покинет вторую ступень с некоторым содержанием энергии $E_п > E_{min}$, соответственно чему в конце второй ступени будет глубина ($h_п$) **меньшая**, чем критическая ($h_к$). (черт. № 4б).

в) Если ступень (2-ая) имеет как раз такую длину (L), чтобы на преодоление сопротивлений при движении на ней потока израсходовалось все приращ-

*) Проф. Б. А. Бахметев. „О неравномерном движении", стр. 34.

ние энергии ($E_1 - E_{min}$), то в конце ступени удельная энергия сечения будет (E_{min}), а глубина (h_k), как и в конце 1-ой ступени (черт. № 4в).

В случаях (а) и (в) при вступлении на 3-ью ступень поток будет иметь удельную энергию такойже величины, как в начале 2-ой ступени, т. е. (E_1), так как и здесь приращение получается за счет падения струи с такой же высоты (р) между 2-ой и 3-ей ступенями, как между 1-ой и 2-ой.

В случае же (б) удельная энергия (E_1') будет больше (E_1) на величину ($E_n - E_{min}$), так как падение с высоты (р) даст приращение ($E_1 - E_{min}$), и, кроме того, при оставлении 2-ой ступени в потоке был запас энергии, равный E_n, следовательно:

$$E_1' = E_n + E_1 - E_{min} = E_1 + (E_n - E_{min}).$$

Таким образом, в этом случае, в отличие от (а) и (в), при переходе потока со ступени на ступень происходит **накопление** энергии, выражающееся в увеличении скоростей, а тем самым и разрушительного действия потока.

Очевидно, перепады, спроектированные по типу (а) и (в), полнее удовлетворяют своему назначению, но первый из них более дорог, так как требует больших работ по устройству искусственных сооружений, а действие его на уменьшение разрушающей силы потока совершенно одинаково с типом (в).

После сделанного разбора задачу рационального назначения длины ступени перепада можно формулировать так: Длина ступени (L) должна быть такова, чтобы при максимальном расчетном расходе (Q) на ней как раз уложилась кривая подпора (L_o) от глубины (h_1) до глубины (h_k) при движении по горизонтальному руслу (черт. № 5*).

4. Для вычисления кривой свободной поверхности в русле с горизонтальным дном воспользуемся приемом, предложенным проф. Н. Н. Павловским (в работах совещания по опытно-строительному делу и в проекте орошения 500.000 дес. в Голодной Степи).

Для установившегося, медленно изменяющегося движения в призматическом русле имеем:**)

$$\frac{dh}{ds} = \frac{i_0 - \frac{Q^2}{C^2 R \omega^2}}{1 - \frac{\alpha Q^2 l}{g \omega^3}} \quad \ldots\ldots (1)$$

при $i = 0$ получаем

$$\frac{dh}{ds} = - \frac{\frac{Q^2}{C^2 \omega^2 R}}{1 - \frac{\alpha Q^2 l}{g \omega^3}}$$

откуда

$$ds = - \frac{C^2 \omega^2 R}{Q^2} \left(1 - \frac{\alpha Q^2 l}{g \omega^3}\right) dh \quad \ldots\ldots (2)$$

*) Вследствие стеснения размера статьи мы принуждены ограничиться сжатым изложением только этого частного, но наиболее ходового, случая не затрагивая прямо и обратно наклонных русел, о которых можно найти указания в труде Б. А. Бахметева «О неравн. движ. жидк.» не касаясь также и др. вопросов проектирования перепадов.

**) Б. А. Бахметев „О неравномерном движении", стр. 29.

Но $C^2\omega^2\sqrt{R}$ — К есть то, что мы называем расходной характеристикой (по терминологии Б. А. Бахметева „пропускная способность").

Как известно, расходную характеристику (К) можно представить в показательном виде $K = K_0 h^p$, где K_0 – есть расходная характеристика сечения нашего русла при наполнении (глубине) h = 1 мет., а (р) — показатель, зависящий от шероховатости и формы русла. При отсутствии заранее заготовленных таблиц или графиков для определения (р), его проще всего получить либо построением логарифмической анаморфозы

$$lg\ K = p\,lgh + lg\,K_0$$

в координатах $y = lg\ K$; $x = lgh$ (черт. № 6), либо вычислением

$$p = \frac{lg\,K - lg\,K_0}{lg\ h}$$

(Для этого, очевидно, нужно вычислить K_0 и К соответствующее, примерно, той средней глубине (h), которая предвидится в расчете).

Следовательно, $\omega^2C^2R = K^2 = K_0^2h^{2p}$

или, обозначая для краткости 2р = n, получим $\omega^2C^2R = K_0^2h^n$.

После чего, принимая во внимание, что

$$\frac{\omega^2\,C^2\,R}{Q^2}\ \frac{\alpha Q^2 l}{g\omega^2} = \frac{\alpha C^2}{g}\ \frac{l\frac{\omega}{\chi}}{\omega},$$

уравнение (2) принимает вид

$$ds = \left[\frac{\alpha C^2}{g}\ \frac{l}{\chi} - \frac{K_0^2 h^{\,n}}{Q^2}\right] dh \quad . \quad . \quad . \quad .(3).$$

При критическом уклоне ($i_к$) расход будет

$$Q = K_к\sqrt{i_к} = K_0\,h_к^p\sqrt{i_к},\ \text{или}\quad Q^2 = K_0^2\ h_k^n\ i_k$$

С другой стороны (п. 2в) $\quad i_к = \frac{g\chi}{\alpha C^2 l}$

Вводя последние соотношения в уравнение (3), получим:

$$ds = \left[\frac{1}{i_к} - \frac{K_0^2\,h^n}{K_0^2\,h_к^n\,i_к}\right] dh = \frac{1}{i_к}\left[1 - \left(\frac{h}{h_к}\right)^n\right] dh$$

введя обозначение $\frac{h}{h_к} = \xi$, след., $dh = h_к\,d\xi$, переписываем последнее ур-ние так:

$$ds = \frac{h}{i}_к\,(1 - \xi^n)\,d\xi$$

$$\text{или}\quad \frac{i_к}{h_к}\,ds = (1 - \xi^n)\,d\xi$$

Интегрирование его от сечения (1) до сечения (2) дает:

$$\frac{i_к}{h_к}(S_2 - S_1) = \int_1^2 d\xi - \int_1^2 \xi^n\,d\xi = \xi_2 - \xi_1 - \frac{1}{n+1}\left(\xi_2^{n+1} - \xi_1^{n+1}\right) \quad . \quad . \quad .(4)$$

Пусть $\left(\xi - \frac{\xi^{n+1}}{n+1}\right) = \Phi(\xi)$, тогда

$$\frac{i_к}{h_к}(S_2 - S_1) = \Phi(\xi_2) - \Phi(\xi_1) \quad . \quad . \quad .(4^{bis}).$$

Н. Н. Павловским еще в 1916 г. была поставлена работа по составлению таблиц $\Phi(\xi)$, облегчающих вычисления по ф. (4^{bis}).

5. Вернемся теперь к основной нашей задаче. Формула (4) предыдущего пункта в применении к расчету длины ступени перепада значительно упрощается, так как $\xi_2 = 1$, ибо $h_2 = h_к$.

$$\text{Тогда } L_0 = \frac{h_к}{i_к}\left[1 - \frac{h_1}{h_к} - \frac{1}{n+1}\left(1 - \left(\frac{h_1}{h_к}\right)^{n+1}\right)\right]$$

Для широких прямоугольных русел $n = 3$, следовательно,

$$L_0 = \frac{h_к}{i_к}\left[0.75 + 0.25\left(\frac{h_1}{h_к}\right)^4 - \frac{h_1}{h_к}\right] \quad . \quad . \quad . \quad .(A)$$

Это есть основная часть формулы для определения длины ступени.

Вторым слагаемым трехчлена, помещенного в скобках, часто бывает возможно пренебречь (по малости).

Тогда формула получается еще проще:

$$L_0 = \frac{h_к}{i_к}\left(0.75 - \frac{h_1}{h_к}\right) \text{ или}$$

$$L_0 = \frac{1}{i_к}\left(0.75\, h_к - h_1\right) \quad . \quad . \quad . \quad .(B)$$

Для окончательного получения длины (L) ступени нужно к длине (L_0), подсчитанной по формулам, данным в этом пункте, прибавить:

а) начальный участок до сечения (1), примерно, равный $(p + h_к)$,

б) концевой участок, где уже начинается водопад, его можно принять примерно, равным $2\, h_к$.

Таким образом для длины ступени получается выражение:

$$L = (p + h_к) + L_0 + 2h_к, \text{ или } L = L_0 + p + 3h_к;$$

где L_0 по формулам (A) или (B).

В. Д. Журин.



Об овражных выносах*).

Помещенная в № 1 «Вестника Ирригации» статья Ф. М. Женжуриста «Алма-Атинская катастрофа 8 июля 1921 г.» касается одного из характерных явлений, свойственных некоторым горным рекам. Подобные явления, благодаря своим исключительным особенностям, заслуживают особого внимания, тем более, что они иногда сопровождаются большим разрушением прибрежных построек и культур и многими человеческими жертвами, как это случилось в г. Верном (ныне город Алма-Ата) 8 июля 1921 года.

Имея в виду, что такие грандиозные катастрофы повторяются довольно редко и остаются до сих пор недостаточно изученными, я полагал бы не безынтересным сообщить о подобного рода событии, происшедшем 21 мая 1884 года в Закавказском крае, в селении Верхние Акулисы и в городе Ордубате, Эриванской губ. В сентябре означенного года мною были осмотрены как вся местность, пострадавшая во время катастрофы, так и ущелье речки Акулис-чая и Ордубат-чая до их верховьев, а также собраны сведения, как происходило самое событие, от местных жителей, бывших его очевидцами.

Упомянутое явление нельзя назвать наводнением, как обыкновенно о нем упоминалось в газетах. На Кавказе такие явления известны, под названием *сели* или, точнее сказать, *движения сели*, и в некоторых горных селениях они хорошо знакомы местным жителям. В научных же исследованиях они большей частью называются *овражными выносами* или оплывинами, и эти термины следует признать для них соответствующими.

Более поразительный пример в данном случае представляется в селении Верхние Акулисы, с которого я и начну мое сообщение, так как движение сели, происходившее в то же время по ущелью соседней реки в городе Ордубате, было такого же характера, только при меньших размерах высоты, на которую она поднималась по берегам и произведенных ею повреждений.

Селение Верхние Акулисы расположено в ущелье речки Акулис-чая на протяжении до 2-х в. по ее течению и около 6-ти верст выше от впадения ее в реку Аракс, при этом боковые склоны ущелья имеют вообще довольно крутую

---

*) Силевые потоки, время от времени наблюдаемые в различных районах Туркестана, всегда сопровождаются основательными разрушениями ирригационных сооружений, жилых построек, нередко и человеческими жертвами.

Явление это, присущее не только Туркестану, но и наблюдавшееся на Кавказе, в Швейцарии, в Австрийских Альпах, до сего времени не может быть признано достаточно изученным, вообще, а в Туркестанской действительности в особенности.

Алма-Атинская катастрофа 8/VII—21 года, описанная Ф. М. Женжуристом в № 1 «Вестника Ирригации,» выдвинула перед Управлением Водного Хозяйства вопрос о необходимости детального изучения, как самого явления, так и способов борьбы с ним.

Идя навстречу указанной потребности, редакция журнала „Вестник Ирригации" считает полезным опубликовать статью М. П. Псарева: „Об овражных выносах", бывших причиною катастрофы в селении Акулисы и в городе Ордубате Нахичеванского уезда Эриванской губернии и, вместе с тем, предполагает в дальнейшем поместить ряд статей, посвященных этому вопросу.

РЕДАКЦИЯ.

покатость к речке, так что строения и сады этого селения, начинаясь от береговых обрывов, представляются как бы расположенными на террасах, постепенно поднимающихся одна на другую по мере удаления от берегов.

Речка Акулис-чай протекает здесь в тесном овраге, шириною по дну в некоторых местах не более 3—4 саж., с крутыми и местами отвесными береговыми обрывами, высотою от 5 до 7 саж. Во время лета она представляет небольшой ручей, в котором, по показанию жителей, бывает воды достаточно только не более как для действия двух туземных мельниц по одному поставу (около 10 куб. ф. в одну сек.), с наступлением же весенних разливов, во время дождей и таяния снегов, количество это увеличивается в 3 или 4 раза, вследствие чего через нее возможно сообщение в брод в продолжение целого года.

Самое явление, по словам очевидцев, происходило следующим образом: 21 мая в селении Верхние Акулисы после яркой погоды в пятом часу пополудни начался редкий град, затем дождь, продолжавшийся не более получаса и вслед за этим из глубины ущелья послышался страшный грохот, который сопровождался отдельными раскатами, напоминавшими пушечные выстрелы; в это же время в реке стала быстро наплывать сверху жидкая грязь, и вслед за ней показались стремительно надвигающиеся массы густой грязи, смешанной с камнями и унесенными в верхних частях деревьями. Массы эти следовали одна за другой с перерывами в несколько минут и, выступая из берегов, разрушали или совершенно уничтожали встречавшиеся на своем пути постройки и сады; при этом движение сели не представлялось непрерывным потоком, но происходило, то задерживаясь в своем течении, то вновь устремляясь по реке с громадной скоростью. Все это продолжалось не более одного часа, после чего уже грязь стала протекать в незначительном количестве по дну оврага.

Явление это было так неожиданно, что несмотря на то, что оно произошло днем, 43 человека остались погребенными под массою сели и разрушенными домами; большинство же жителей едва успели спастись, бросив на произвол судьбы свои дома и имущество, убегая на более возвышенные места селения.

Высота поднятия сели, по произведенным мною промерам, достигала от 6 до 10 саж над дном оврага; так, напр., около церкви св. Стефана сели поднимались на 10 саж. над дном речки, на 7 саж. по левому отвесному берегу оврага и еще на 3 саж. по стенке церкви и церковной ограды над оврагом*). В этом месте левый берег был занесен селью на расстоянии 8 саж. от берегового обрыва и правый (более пологий) до 30 саж. Ниже по течению сел поднималась от 6 до 7 саж., разливаясь на пространстве от 20 до 30 саж. по обоим берегам; при этом замечательно, что в одном месте, выше дома купца Тер-Микиртичьяца, по левой стороне оврага сель поднялась около 4 саж: выше, чем по правой, образовав, таким образом, по направлению перпендикулярному к течению речки наклонную поверхность, что об'ясняется тем, что напор массы сели при ее движении больше сосредоточивался на левом берегу, чем на правом.

Во время движения сели мост с двумя каменными устоями и некоторые дома были снесены до основания, так что от них не осталось и следов фундаментов; в большинстве же домов капитальные стены или совершенно обрушились или получили серьезные повреждения, а также много огромных деревьев в садах были вырваны с корнями, и, кроме того, были занесены грязью восемь родников,**)

*) Церковь св. Стефана находится в верхней части селения на левом берегу речки, почти над самым береговым обрывом. От этого пункта, главным образом, и началось разрушение в селении Верхние Акулисы.

**) В селении Верхние Акулисы находилось всего 18 родников. Во время моего приезда два родника были расчищены, на других же расчистка продолжалась.

водою из которых жители пользовались для орошения баштанов и садов. Все же убытки жителей селения Акулисы простираются от 400 до 500 тыс. руб., не говоря уже о громадном значении для них занесенных селью родников.

Во время моего осмотра оставшаяся по обоим берегам сель образовала довольно твердую массу, состоящую из глины, песку и мелких камней, среди которой иногда попадались камни очень больших размеров и сломанные деаевья. Толщина этой массы достигала местами от 1 до 2 саж., при чем сверху она была настолько затверделой, что при производившихся во время моего приезда раскопках отделялась лишь кирками*).

По осмотру можно было вообще заметить, что самое разрушительное действие сели было в более узких местах оврага на его поворотах и преимущественно на том берегу, к которому устремлялось ее движение. В таких местах осталось больше наносов грязи и крупных камней, при чем, как было видно,—сель иногда проходила по узким переулкам почти под прямым углом к общему направлению ее течения.

Рядом с селением Верхние Акулисы, по течению речки Акулис-чая, расположено селение Нижние Акулисы. Здесь русло реки расширяется, берега ее более пологие, и движение сели в этом месте не имело такого разрушительного характера, повредив только прибрежные сады. Затем ниже этого селения речка Акулис-чай выходит на плоскую покатость, составляющую левую часть долины р. Аракса. Здесь сель, разлившись широким потоком по низменным берегам Акулис-чая, остановилась в своем движении, не дойдя до реки Аракса.

Обращаясь затем к изложению причин приведенной катастрофы, необходимо описать характер ущелья речки Акулис-чая, осмотренного мною до ее верховьев.

Означенное ущелье выше селения Акулисы начинает постепенно суживаться, образуя крутые и местами отвесные обрывы. В расстоянии от последнего около 5 верст уже начинают встречаться следы первоначального образования сели, а именно, при переходе через водораздел оврага Учур-Дара в бассейне р. Акулис-чая (по дороге из селения Дернис в сел. Нуджади), на протяжении более одной версты до самого селения Нуджади, весь правый склон ущелья состоит из осыпающегося каменистого и глинисто-каменистого грунта, среди которого выступают отдельные скалы песчаников и рухляков. Образчики этих горных пород, взятые мною в виде осыпавшихся мелких камней с верховьев реки Акулис-чая, были исследованы в Тифлисе весьма компетентным специалистом Кавказского Горного Управления горным инженером Ф. Г. Кошкулеш, который признал их относящимися к породам мягких песчаников и рухляков мелко слоистого сложения, легко разрушающимся от влияния сырости и морозов. Во многих местах попадались большие камни подмытые снизу дождевой водой и нависшие над обрывами; в некоторых боковых оврагах еще сохранились по откосам остатки проходившей сели, в других же оврагах лежали груды мелких камней, снесенных сверху дождевыми потоками; камни эти, осыпаясь под ногами, во многих местах падали со страшной быстротой вниз по обрывам, достигая в несколько секунд до дна ущелья, представляя на будущее время готовый материал для образования сели в случае наступления сильных и продолжительных ливней. Вообще же следы происходившего движения сели были издали видны по всем оврагам и лощинам, начиная от линии водораздела. На левом склоне ущелья р. Акулис-чая в этих

*) Между прочим, у дома Тер-Микиртичьянца против балкона второго этажа остался вынесенный и высоко поднятый с массою грязи огромный камень, об'емом до 2-х кубич. саж. и таким образом весом более двух тысяч пудов.

местах нет ни деревьев, ни кустарников, и только с правой стороны попадаются небольшие группы деревьев внизу ущелья.

В селении Нуджади *) сходятся два последних больших оврага, образующих собственно верховья р. Акулис-чая; по этим оврагам вода протекает постоянно в продолжение целого года и при большом падении имеет громадную скорость, образуя местами каскады. Один из оврагов (с западной стороны) весьма тесный, с скалистыми обрывами, другой же с более пологими береговыми откосами, состоящими из осыпающегося глинисто-каменистого грунта, при чем выше селения дно его обрывается вертикальным уступом, высотою до 20 саж., образуя в этом месте водопад; отсюда видно уже начало оврага (т. е. водораздел), на расстоянии до 2½ верст от водопада. **)

Проходившая в этом селении сель достигала значительных размеров, поднимаясь от 3 до 6 саж. над дном оврагов; при соединении же последних высота поднятия сели была до 8 саж. над дном ущелья; при этом в селении было разрушено до 18 домов.

По показаниям жителей означенного селения и местных пастухов, зимою выпало очень много снега в горах, и затем наступила продолжительная дождливая весна. В день же катастрофы 21-го мая прошел необыкновенно крупный град, достигавший по величине размеров куриного яйца, затем начался мелкий град с сильным дождем, и вслед за этим показалась сель, проносясь с оглушающим шумом и грохотом по обоим оврагам. Явление это сопровождалось сотрясением домов упомянутого селения, вследствие чего образовались трещины во многих стенах усадебных построек.

Таким образом видно, что образование сели началось от самых верховьев бассейна реки Акулис-чая и распространилось по всей верхней его площади, на протяжении не менее пяти верст по ее течению. ***)

К причинам описанного образования и движения сели в настоящем случае относятся: *во-первых*, непрерывное выветривание скалистых горных пород и неустойчивость глинисто-каменистого грунта в верховьях бассейна р. Акулис-чая, вследствие чего означенный грунт постоянно осыпается на обрывах, а, главное, размягчаясь от проникающей в него воды, преимущественно во время таяния снегов и весенних дождей, сползает, постепенно накопляясь в оврагах и лощинах, сюда же присоединяются различной величины камни, отделяющиеся от скал; *во-вторых*, большая крутизна склонов ущелья, образующих местами отвесные обрывы, и большое падение перерезывающих эти склоны оврагов, и, *в третьих*, сильный ливень, одновременно выпавший на всей верхней площади речного бассейна и приведший сразу в движение накопившуюся уже повсюду сель, которая, увлекаясь потоками воды, спускалась с верховьев горных склонов в лощины и

*) Селение это, самое верхнее по ущелью р. Акулис-чая, состоит из 21 дома (хозяйства), жители занимаются, главным образом, скотоводством, имея лишь незначительное количество посевов (главным образом, ячменя) вследствие недостатка удобной для обработки земли, при чем последние разбросаны по склонам ущелья небольшими площадями, составляющими в общей сложности от 5 до 6 хальвар (около 12 десятин).

**) На прилагаемом при сем плане показаны (см. приложение л. V) бассейны речек Акулис-чай и Ордубат-чай почти на всем их протяжении с общим рельефом местности.

***) Благодаря особому содействию местной администрации, я имел возможность не только осмотреть довольно подробно верховья ущелья р. Акулис-чая (представляющие большею частью крутые трудно проходимые горные склоны) и некоторые из боковых его оврагов, но также и собрать от местных жителей необходимые для меня сведения в этой мало населенной части речного бассейна.

овраги и стремительно уносилась по ним на дно ущелья, вследствие чего массы сели б с ро сосредоточивались в русле реки близ ее верховьев.

Н несмотря на такое быстрое скопление сели, она не могла бы в дальнейшем своем движении по ущелью подниматься так высоко по берегам и произвести такие опустошения прибрежных построек и садов, как это случилось в селении Верхние Акулисы, если бы самое движение сели происходило непрерывным потоком, подчиняющимся законам гидродинамики (применяемым к равномерному течению воды в открытых руслах).

В данном же случае самое важное значение представляет то обстоятельство, что при своем прохождении сель, задерживаясь в более суженных местах речного русла, образует как бы род заграждения или плотины, состоящей из густой грязи, камней и унесенных сверху деревьев, высота которой быстро увеличивается от прибывающей вновь сверху сели, и которая через несколько минут прорывается, не выдерживая громадного напора; при этом вся скопившаяся сель устремляется вперед с огромной скоростью, вследствие чего ее массы, ударяясь со страшной силой в берега, разбрасываются в разных направлениях*) или врываются на них целыми потоками, разрушая все встречающееся на своем пути; вслед за этим опять появляются сверху новые массы грязи и камней. В селении Акулисы такое явление, как мною уже изложено выше, продолжалось не более одного часа, при чем отдельные массы сели следовали одна за другою с перерывами в несколько минут.

Все вышеизложенное относительно причин образования сели в верховьях р. Акулисы-чай приводит к заключению, что подобное явление может повториться и в будущем с такими же бедственными последствиями для селений Верхние Акулисы. Но при этом следует заметить, что, по показанию старожилов этого селения, хотя и прежде появлялась сель в речке Акулис-чае, но никогда еще не поднималась на такую высоту по ее берегам, почему далеко и не имела таких ужасных последствий.**)

Переходя затем к рассмотрению вопроса о мерах для предупреждения на будущее время подобных бедствий, необходимо прежде всего принять в соображение то обстоятельство, что русло р. Акулис-чая представляет в данном случае единственный путь для выхода сели, которая спускается со всей верхней площади ее бассейна, при чем во время своего движения по ущелью грязевые массы переполняют это русло и в более суженных местах последнего поднимаются высоко по берегам, проходя чрез прибрежные усадьбы.

Посему все наиболее радикальные меры в данном случае могут заключаться в своем предупреждении быстрого скопления сели в верхней части речного бассейна. Что же касается способов этого предупреждения, то из них вообще ближе достигающими своей цели является, как мною было указано, облесение всех горных склонов водосборного бассейна, так как в этом случае леса, умеряя скорость движения грязи и камней, спускающихся по скатам во время сильных ливней, тем самым предупреждают быстрое скопление сели на дне ущелья; но насколько эта мера фактически осуществима в данном случае, т. е. возможно ли вообще разведение лесов в этой местности и, какие лесные породы следует преимущественно избрать для насаждения,—разрешение этого вопроса следует предоставить лицам компетентным по данной специальности.

---

*) По словам местных жителей при этом можно было видеть большие камни, плывущие поверх грязевого потока и частью выбрасываемые на берега выше его поверхности.

**) Так, например, последний раз сель была в селении Акулисы в 1874 г., но в то время она произвела лишь незначительные повреждения прибрежных построек и садов.

Устройство же береговых сооружений, употребляемых обыкновенно для ограждения местности от наводнений, т. е продольных береговых дамб для предупреждения прибрежной полосы селения Верхние Акулисы от затопления поднимающейся по берегам селью,—в данном случае не достигло бы цели, так как подобные сооружения неизбежно будут разрушаться, подвергаясь страшным ударам грязи и камней. Единственно, что можно было бы пока сделать,—это регулировать русло речки в самом селении Верхние Акулисы, а именно, произвести спрямление этого русла на более крутых его изгибах, т. е. в тех местах, на которых сель с большею силою ударялась в берега.

Движение сели, происходившее в тот же день (21 мая) по речке Ордубат-чаю представляет явление аналогичное с вышеописанным, только здесь сель поднималась на меньшую высоту по ее берегам*), а потому не имела таких ужасных последствий для г. Ордубата, как в селении Верхние Акулисы, ограничившись повреждением прибрежной полосы садов и нескольких построек, а также снесением четырех мостов; человеческих же жертв не было.

Посему и не буду описывать означенного события и повторять высказанные мною соображения о его причинах и относительно мер для предупреждения в будущем подобных разрушений.

В заключение мне остается сказать, что произведенные мною исследования упомянутых катастроф я не могу считать законченными, так как подобные явления, несомненно, заслуживают более подробных изысканий, но, к сожалению, я не располагал необходимыми для этого средствами и, даже более, продолжительным временем при моей командировке, а потому задавался целью, главным образом, подробнее осмотреть местность и собрать, насколько возможно, обстоятельные сведения по этому предмету от местных жителей.

Относительно вышеприведенных катастроф мною был прочитан реферат в заседании Кавказского отделения Русского Технического общества (в гор. Тифлисе) 9 апреля 1885 г., после чего последовал оживленный обмен мнений среди присутствовавших в заседании компетентных специалистов (агрономов, ученых лесоводов, инженеров путей сообщения и горных инженеров); при этом указывалось, что такого рода явления еще не изучены на Кавказе, но мы уже имеем целый ряд обстоятельных исследований, предпринятых правительством Франции и Швейцарии, и предусмотрительное хозяйство в горных лесах Германии, которые приводят к заключению, что выправление русла движения селей—мера не радикальная, при чем уже в шестидесятых годах было выяснено, что напрасно убивать народные силы и средства казны на дорогие сооружения в низовьях, тогда как основная причина зла кроется в безлесности гористой части водосборных бассейнов. Лишь совместная деятельность инженеров и лесничих, в связи с возобновлением травяной и древесной растительности в горных районах, может не только сделать безвредными движение селей, но и устранить образование их.

Последствиями такого принципа во Франции были строгие законодательные меры сбережения горных лесов, ограничения в их пользовании с целью обеспечить естественное возобновление травяной и древесной растительности, а с другой стороны, где сил природы недостаточно, положено помочь искусственными культурами на счет казны. Меры эти были приведены в исполнение и, кроме миллионной затраты на первоначальные исследования, в 1877 году было изра-

*) В более узких частях оврага до 4 саж. над дном речки, в нижней же части города—до 2 саж.

сходовано на искусственные культуры, которым подвергнуты 75 тыс. гектаров земли в горах,—14½ милл. франков, а в 1879 году внесена смета на 70 лет для облесения 758 тыс. гектаров, на сумму 220 милл. франков. Вместе с тем, в 1875 году была назначена премия тому, кто сделает свод предшествующим культурным работам и составит лучшее руководство, основанное на прошлом опыте для ознакомления с более дешевыми и рациональными приемами работ. Указанными опытами воспользовались уже в наших правительственных сферах, и в 1884 г. был разработан проект основных правил сбережения лесов частных и общественных, исходивший из б. министерства государственных имуществ. Кроме того, оставалось необходимым собрать местный материал и точно определить: а) районы местностей, которые требуют особых охранительных мер в отношении горных лесов и пастбищ, б) отметить те из них, которые не могут обойтись для возобновления растительности одною силою богатой кавказской природы, но требуют непосредственной помощи человеческих рук, в) указать, где и как учредить лесные метеорологические и водомерные станции и г) выработать детали собственных мер, своеобразность которых обусловлена особенностями местного населения, экономического положения и т. п. факторами, по сравнению с другими государствами. История этого дела во Франции и сущность самого явления показали, что задача такого рода выполнима только совместным трудом лесничих, инженеров и метеорологов.

Что же касается мероприятий, относящихся к укреплению горных склонов путем их искусственного облесения, то работы в этом направлении начались на Кавказе около тридцати лет назад, но до сих пор заключались лишь в пределах очень незначительных районов. Тем не менее, они могут служить полезным и поучительным опытом для дальнейшего развития и упорядочения этого важного дела.

Между прочим, в Закавказье было произведено в 1896 и 1897 г.г. облесение и заглушение оврага Амирт-хеви, находящегося в расстоянии 5 верст от станции Пассансур военно-грузинской дороги (в Тифлисском уезде). Означенные работы были предприняты в целях предупреждения частых разрушений военно-грузинской дороги (проходящей параллельно р. Арагвы с правой ее стороны) в пределах выносного конуса устремляющихся по оврагу селей при сильных ливнях. В данном случае облесены 20 десятин площади водосборного бассейна на высоте от 4800 фут. до 5400 фут. над уровнем океана, при чем стоимость работ составила в среднем 80 руб. на десятину [1]). Вместе с тем, для урегулирования движения сели по руслу оврага были устроены в нем плотины из сухой каменной кладки (подобно тому, как это показано на 4-м листе чертежей к вышеупомянутой статье Ф. М. Женжуриста в № 1 журнала „Вестник Ирригации"):

Приведенные работы следует считать достигнувшими своей цели, так как после того Амиртхевский овраг (при пересечении с военно-грузинской дорогой) перестал угрожать более или менее значительными повреждениями последней с перерывами по ней сообщений.

Подобные же работы производились в Туркестанском крае в трех коренных его областях (Сыр-Дарьинской, Самаркандской и Ферганской); при этом по своим размерам, систематичности выполнения и трудным местным условиям, заслуживают внимания горно-культурные работы в урочище Акташ, находящемся на южном склоне Сайрамского хребта в Ташкентском уезде (на расстоянии 52 верст от г. Ташкента). Работы эти были сосредоточены на значительной части горных

*) Означенное облесение произведено по способу Королькова.

склонов речки Акташ (на высоте 3700 ф. до 5600 ф. над уровнем океана), по которой во время сильных ливней устремляются бурные потоки воды с выносами глины, гальки и камней (последние достигали иногда огромной величины). Целью означенных мероприятий являлось ограждение от разрушений пересекающих эту речку арыков Искандер и Ханым. Самые работы велись по способу Королькова и состояли в террасировании овражных откосов, посредством проведения горизонтальных канав с валами с посадкой на последних деревьев (аналогично с вышеуказанным укреплением оврага Амирт-хеви в восточном Закавказье, при чем наиболее существенная часть работ заключается в устройстве террас, для удержания на них воды во время дождей и таяния снегов; облесение же служит для укрепления почвы, сползающей при ливнях. Все главные работы были исполнены в 1898, 1899 и 1900 годах, после чего производились лишь сравнительно небольшие дополнительные (собственно облесительные) работы. Общая площадь, охваченная в данном случае террасированием, достигает 345 десятин с средним расходом около 100 р. на одну десятину. Результатом работ было полное усмирение затеррасированных боковых оврагов с прекращением происходивших ранее селевых выносов, но, к сожалению, остальная часть склонов Акташского ущелья еще не укреплена, а, между тем, только с исполнением последних работ будет окончательно устранена угроза частых разрушений арыков Искандера и Ханым селевыми потоками.

Ввиду важного принципиального значения указанных работ и недостаточности данных по этому предмету в нашей литературе, нельзя не признать желательным, чтобы Краевое Управление Лесами поделилось имеющимися у него интересными и серьезными материалами по настоящему вопросу, помещением на страницах «Вестника Ирригации» специальной статьи о произведенных горнокультурных работах в Туркестане, как имеющих тесную связь с дальнейшим упорядочением и развитием водного хозяйства Туркреспублики.

Инженер *М. П. Псарев.*

Итоги гидрометрических работ по Мургабу.

(Окончание).

ГЛАВА V.

Обработка некоторых материалов Меручанской гидрометрической станции.

Устанавливая некоторые зависимости, существующие между различными гидрометрическими элементами, приходится по недостатку места ограничиться только основными. Весьма подробно разработаны кривые расходов (зависимость расхода воды от горизонта); затем разработаны: кривая средней скорости за весь период наблюдения, а также кривая максимальной скорости за весь период наблюдения. В обеих последних кривых за аргумент был принят горизонт воды. Для большей ясности ниже сгруппированы те обозначения, которые нам понадобятся в дальнейшем.

Обозначены через: Q расход воды в куб. саж. в секунду.

$V_{ср.}$ средняя скорость в саж. в секунду:

$V_{макс.}$ максимальная скорость в саж. в секунду.

$\overline{Q}$ Средний расход.

$\overline{V}_{ср.}$ средняя «средняя скорость».

$\overline{V}_{макс.}$ средняя «максимальная скорость».

$\overline{H}$ горизонт воды.

N число испытаний (число точек).

$\ddot{\eta}_i$ корреляционное отношение.

E средняя квадратичная ошибка.

E_Q, $E_{\overline{V}_{ср}}$, $E_{\overline{V}_{макс}}$ выраженные в %%—относительные средние квадратичные ошибки.

Как это будет видно из дальнейшего, все эти неточные зависимости вполне удовлетворительно выражаются параболами 2-го порядка. Обработанный материал имелся за время с конца 1914 гидрологического года (время открытия Меручакской станции) 1915, 1916, 1917 и почти весь 1918 гидрологические года.

Кривые вычислялись по разбивке времени на три группы: 1) полный гидрологический год, 2) вегетационный период и 3) невегетационный период. Результаты вычислений приведены в нижеследующих таблицах, при чем в виду того, что конец 1914 года дает только 6 точек (6 определений расходов), они были сгруппированы вместе с 1915 годом. Точно также вычислены кривые за все года, за все вегетационные периоды и все невегетационные периоды, соответственно вместе взятые.

ТАБЛИЦА 9.

Уравн. кривых расходов по отдельным годам и за все года.

Гидр. год	Уравн. кривой	Область измен.	$\bar{Q}$	N	$\breve{\gamma}_i$	E	$(E_Q)_{0/0}$
Конец 1914 и 1915	$Q=-1,3+4,97H+13,5H^2$	$0,29\leq H\leq 0,77$	5,74	75	0,980	0,50	8,6
1916	$Q=-1,08+15,2H+4,9H^2$	$0,25\leq H\leq 0,65$	5,86	25	0,961	0,69	11,7
1917	$Q=0,10+9,6H+9,3H^2$	$0,10\leq H\leq 0,29$	2,46	16	0,998	0,042	1,7
1918	$Q=-0,4+8,5H+12,6H^2$	$0,21\leq H\leq 0,64$	5,50	24	0,969	0,61	11,1
Все года	$Q=0,07+10,3H+8,4H^2$	$0,10\leq H\leq 0,77$	5,30	140	0,976	0,50	9,4

ТАБЛИЦА 10.

Ур вн. кривых расходов за вегетационные периоды.

Гидр. год	Уравн. кривой	Область измен.	$\bar{Q}$	N	$\breve{\gamma}_i$	E	$(E_Q)_{0/0}$
1915	$Q=-1,6+16,6H+2,85H^2$	$0,29\leq H\leq 0,77$	8,4	21	0,891	1,49	17,7
1916	$Q=0,75+5,4H+16,7H^2$	$0,29\leq H\leq 0,65$	6,9	17	0,968	0,67	8,8
1917	$Q=1,02-0,10H+34,4H^2$	$0,10\leq H\leq 0,24$	1,8	10	0,946	0,156	8,4
1918	$Q=0,72+5,2H+14,3H^2$	$0,25\leq H\leq 0,64$	6,12	19	0,947	0,140	2,2
Все года	$Q=-1,44+17,4H+0,96H^2$	$0,10\leq H\leq 0,77$	6,4	67	0,961	0,22	3,3

ТАБЛИЦА 11.

Уравн. кривых расходов за невегетационные периоды.

Гидр. год	Уравн. кривой	Область измен.	$\bar{Q}$	N	$\breve{\gamma}_i$	E	$(E_Q)_{0/0}$
1915	$Q=3,4-5,9H+27,8H^2$	$0,30\leq H\leq 0,51$	4,8	43	0,938	0,19	2,8
1916	$Q=0,50+10,2H+3,8H^2$	$0,25\leq H\leq 0,36$	3,6	8	0,905	0,19	5,2
1917	$Q=2,6+5,3H-7,7H^2$	$0,25\leq H\leq 0,29$	3,4	6	0,952	0,074	2,1
1918	$Q=3,6-16,9H+52H^2$	$0,21\leq H\leq 0,40$	3,0	5	0,950	0,033	1,1
Все года	$Q=1,2+6,5H+10,8H^2$	$0,21\leq H\leq 0,51$	4,4	62	0,936	0,165	3,7

Как показывает обзор этих таблиц, все эти уравнения не равноценны. Хуже всего дело обстоит с уравнением кривой 1915 года за вегетационный период, $(E_{\bar{Q}})_{0/0}$, которого превышает $17^0/_0$. Но все-таки при контроле пар (H,Q) результаты обработки должны будут улучшиться; при получении же настоящих уравнений были использованы табличные значения наших пар, имеющиеся в гидро-

Итоги гидрометрических работ по Мургабу.

(Окончание).

ГЛАВА V.

Обработка некоторых материалов Меручанской гидрометрической станции.

Устанавливая некоторые зависимости, существующие между различными гидрометрическими элементами, приходится по недостатку места ограничиться только основными. Весьма подробно разработаны кривые расходов (зависимость расхода воды от горизонта); затем разработаны: кривая средней скорости за весь период наблюдения, а также кривая максимальной скорости за весь период наблюдения. В обеих последних кривых за аргумент был принят горизонт воды. Для большей ясности ниже сгруппированы те обозначения, которые нам понадобятся в дальнейшем.

Обозначены через: Q расход воды в куб. саж. в секунду.

$V_{ср.}$ средняя скорость в саж. в секунду:

$V_{макс.}$ максимальная скорость в саж. в секунду.

$\overline{Q}$ Средний расход.

$\overline{V}_{ср.}$ средняя «средняя скорость».

$\overline{V}_{макс.}$ средняя «максимальная скорость».

$\overline{H}$ горизонт воды.

N число испытаний (число точек).

η корреляционное отношение.

E средняя квадратичная ошибка.

E_Q, $E_{\overline{V}_{ср}}$, $E_{\overline{V}_{макс}}$ выраженные в %%—относительные средние квадратичные ошибки.

Как это будет видно из дальнейшего, все эти неточные зависимости вполне удовлетворительно выражаются параболами 2-го порядка. Обработанный материал имелся за время с конца 1914 гидрологического года (время открытия Меручакской станции) 1915, 1916, 1917 и почти весь 1918 гидрологические года.

Кривые вычислялись по разбивке времени на три группы: 1) полный гидрологический год, 2) вегетационный период и 3) невегетационный период. Результаты вычислений приведены в нижеследующих таблицах, при чем в виду того, что конец 1914 года дает только 6 точек (6 определений расходов), они были сгруппированы вместе с 1915 годом. Точно также вычислены кривые за все года, за все вегетационные периоды и все невегетационные периоды, соответственно вместе взятые.

ТАБЛИЦА 9.

Уравн. кривых расходов по отдельным годам и за все года.

Гидр. год	Уравн. кривой	Область измен.	$\bar{Q}$	N	$\bar{\gamma}_i$	E	$(E_Q)_{0/0}$
Конец 1914 и 1915	$Q=-1,3+4,97H+13,5H^2$	$0,29\leq H\leq 0,77$	5,74	75	0,980	0,50	8,6
1916	$Q=-1,08+15,2H+4,9H^2$	$0,25\leq H\leq 0,65$	5,86	25	0,961	0,69	11,7
1917	$Q=0,10+9,6H+9,3H^2$	$0,10\leq H\leq 0,29$	2,46	16	0,998	0,042	1,7
1918	$Q=-0,4+8,5H+12,6H^2$	$0,21\leq H\leq 0,64$	5,50	24	0,969	0,61	11,1
Все года	$Q=0,07+10,3H+8,4H^2$	$0,10\leq H\leq 0,77$	5,30	140	0,976	0,50	9,4

ТАБЛИЦА 10.

Ур вн. кривых расходов за вегетационные периоды.

Гидр. год	Уравн. кривой	Область измен.	$\bar{Q}$	N	$\bar{\gamma}_i$	E	$(E_Q)_{0/0}$
1915	$Q=-1,6+16,6H+2,85H^2$	$0,29\leq H\leq 0,77$	8,4	21	0,891	1,49	17,7
1916	$Q=0,75+5,4H+16,7H^2$	$0,29\leq H\leq 0,65$	6,9	17	0,968	0,67	8,8
1917	$Q=1,02-0,10H+34,4H^2$	$0,10\leq H\leq 0,24$	1,8	10	0,946	0,156	8,4
1918	$Q=0,72+5,2H+14,3H^2$	$0,25\leq H\leq 0,64$	6,12	19	0,947	0,140	2,2
Все года	$Q=-1,44+17,4H+0,96H^2$	$0,10\leq H\leq 0,77$	6,4	67	0,961	0,22	3,3

ТАБЛИЦА 11.

Уравн. кривых расходов за невегетационные периоды.

Гидр. год	Уравн. кривой	Область измен.	$\bar{Q}$	N	$\bar{\eta}$	E	$(E_Q)_{0/0}$
1915	$Q=3,4-5,9H+27,8H^2$	$0,3\leq H\leq 0,51$	4,8	43	0,938	0,19	2,8
1916	$Q=0,50+10,2H+3,8H^2$	$0,25\leq H\leq 0,36$	3,6	8	0,905	0,19	5,2
1917	$Q=2,6+5,3H-7,7H^2$	$0,25\leq H\leq 0,29$	3,4	6	0,952	0,074	2,1
1918	$Q=3,6-16,9H+52H^2$	$0,21\leq H\leq 0,40$	3,0	5	0,950	0,033	1,1
Все года	$Q=1,2+6,5H+10,8H^2$	$0,21\leq H\leq 0,51$	4,4	62	0,936	0,165	3,7

Как показывает обзор этих таблиц, все эти уравнения не равноценны. Хуже всего дело обстоит с уравнением кривой 1915 года за вегетационный период, $(E_Q)_{0/0}$, которого превышает $17^0/_0$. Но все-таки при контроле пар (H,Q) результаты обработки должны будут улучшиться; при получении же настоящих уравнений были использованы табличные значения наших пар, имеющиеся в гидро-

метрии после первой их обработки. Между прочим любопытно отметить, что обработка за вегетационные и невегетационные периоды дала в общем лучшие результаты чем за целые года, потому что среднее $(E_Q)^0/_0$ в первом случае дает $5{,}53^0/_0$, тогда как за целые года $8{,}5^0/_0$.

К сожалению, в виду неполных сведений за 1919 г. при использовании полученных уравнений для подсчета стока как за год, так и за периоды вегетационные и невегетационные, пришлось ограничиться лишь годами 1915, 1916 и 1917. Результаты исчисления стока получились следующие (см. таблицу 12).

ТАБЛИЦА 12.

Года	С Т О К И		
	Невегетацион. период	Вегетацион. период	За год
1915	74 милл. куб. с.	99 милл. куб. с.	174 милл. куб с. (173)
1916	57 милл. куб. с.	92 милл. куб. с.	150 милл. куб. с. (149)
1917	54 милл. куб. с.	29 милл. куб. с.	81 милл. куб. с. (83)

Как было уже сказано, каждый сток подсчитывался по своему уравнению. В скобках же (в графе „За год"), указаны контрольные числа, полученные путем сложения, соответствующих тому же году, стоков за невегетационные и вегетационные периоды. Хотя теоретически более правильные стоки за год должны дать числа неконтрольные, но практически это не должно сыграть большой роли, ибо стоки 174 мил. или 173 мил. в годовом масштабе равноценны. Это особенно бросается в глаза, если полученную разницу в один миллион куб. саж. свести к секундному расходу. Если произвести указанный подсчет, то получим:

$$\frac{1.000.000}{365.24.60^2} = \frac{1.000.000}{315.36.000} = 0{,}0317 \ \frac{\text{кб. саж.}}{1 \text{ сек.}}$$

Полученный результат превышает всякую требуемую до сих пор практикой точность при определении расхода. 1917 год дает расхождение в 2 милл. кб. саж. Но, сводя эти 2 милл. к секундному расходу, получаем $0{,}0634 \ \frac{\text{кб. саж.}}{1 \text{ сек.}}$ что опять представляет ничтожную величину.

Произведенные выкладки наводят на одно соображение, которое кстати будет тут же и привести. Предполагая, что методы определения расходов воды вертушкой Отта, Вольтмана и др., или вообще какими нибудь иными способами, будут точно изучены, является особенно необходимым самым тщательным образом подсчитывать получаемые уже вычислением расходы воды. Обычные практикуемые способы (графически) никогда не уловят вторых знаков, а иногда, смотря по масштабу, даже и первых. Если, в настоящее время, приходится мириться с чисто графическими способами обработки, то, кроме известной быстроты и экономии времени (что при важных и серьезных вопросах не должно иметь места), самые методы дают ошибки, превышающие не только десятые доли кубов, но и целые кубы.

Кончая на этом, перейдем к средним уровням и расходам по месяцам за отдельные года. Результаты этой обработки представлены в нижеследующей таблице (см. таблицу 13).

ТАБЛИЦА 13.

Средние уровни и расходы.

Месяц и год	X		XI		XII		I		II		III	
	H	Q	H	Q	H	Q	H	Q	H	Q	H	Q
1915	31,7	4,2	40,0	5,4	34,5	4,8	31,9	4,2	30,7	4,1	36,4	5,0
1916	29,0	3,7	27,5	3,4	21,5	3,3	25,7	3,1	26,0	3,2	31,8	4,2
1917	29,0	3,7	27,9	3,5	26,9	3,4	25,7	3,2	25,4	3,1	25,4	2,9
1918	21,1	1,9	21,9	2,1	—	—	—	—	—	—	31,2	3,5
Месяц и год	**IV**		**V**		**VI**		**VII**		**VIII**		**IX**	
	H	Q	H	Q	H	Q	H	Q	H	Q	H	Q
1915	62,3	9.7	61,4	9,5	45,5	6,4	35,3	4,7	30,8	4,1	29,1	3,9
1916	49,4	7,7	51,6	8,1	46,4	7,0	36,2	5,1	30,2	3,9	29,0	3,7
1917	21,9	2,6	18,2	2,6	13,8	1,6	10,5	1,2	12,5	1,4	17,1	2,0
1918	35,8	4,3	59,8	8,8	30,6	5,1	29,4	3,2	—	—	—	—

Перейдем дальше к минимальным, средним и максимальным уровням и расходам за невегетационные и вегетационные периоды и за целые гидрологические года (см. таблицы).

ТАБЛИЦА 14.

Невегетационный период.

Года	Минимум		Среднее		Максимум	
	H	Q	H	Q	H	Q
1915	30	4.0	34,3	4,7	53	7,7
1916	25	3,0	27,3	3,6	39	5,6
1917	24	2,9	26,7	3,4	29	3,6

ТАБЛИЦА 15.

Вегетационный период.

Года	Минимум		Среднее		Максимум	
	H	Q	H	Q	H	Q
1915	29	3,9	44,1	6,3	76	12,9
1916	29	3,7	40,5	5,8	62	10,2
1917	10	1,1	15,6	1,8	25	3,1

ТАБЛИЦА 16.

Гидрологический год.

Годы	Минимум		Среднее		Максимум	
	H	Q	H	Q	H	Q
1915	29	3,8	39,2	5,5	76	12,9
1916	25	3,0	34,1	4,7	62	10,2
1917	10	1,1	21,1	2,6	29	3,7

Раньше, чем переходить к изучению паводкового периода, определение которого, по нашему мнению, до настоящего времени в достаточно ясной и определенной форме в гидрометрической литературе не фиксировано, остановимся на рассмотрении частот уровней, которые имеют самостоятельный интерес, и, кроме того, с помощью этих уровней мы определим свое понимание паводкового периода, к которому и перейдем в дальнейшем. На прилагаемом чертеже (см. черт. № 1 прил. л. VI) изображен сводный полигон средней частоты уровней, разбитых на строи, в нашем случае через каждые пять соток. Из сводного полигона легко видеть, что чаще всего наблюдалась по рейке группа от 25 до 30 соток, а именно за три года 1915, 1916 и 1917 эта группа уровней повторилась— $80 \times 5 = 400$ раз. Этой характерной группе уровней соответствует вполне определенная своя группа расходов, которая в свою очередь, по сравнению с другими расходами воды, будет чаще всего повторяться, т. е. будет составлять наиболее характерную группу расходов. Полигоны средней частоты расходов, а также ход суточных колебаний расходов, с помощью которого и получаются самые полигоны, в виде отдельных чертежей не представлены, вследствие полного подобия с графиками того же названия уровней. Если мы возьмем уравнение кривой расхода за все время наблюдения

$$Q = 0{,}07 + 10{,}3H + 8{,}4H^2$$

и вычислим значение характерных расходов для характерной группы уровней 0,25—0,30, то на границах найдем:

$(0{,}25) = 3{,}1$ куб. саж.

$(0{,}30) = 3{,}9$ куб. саж.

Найдя характерную группу уровней, в ней мы найдем и характерный уровень. Для этого мы выпишем в отдельную таблицу частоты уровней нашей группы по годам и под'итожим. Вот эта таблица. (см. таблицу 17).

Таблица 17

Таблица частот уровней характерной группы уровней.

Годы / уровни	0,25	0,26	0,27	0,28	0,29	0,30
1915	—	—	—	—	20	64
1916	23	45	34	26	70	15
1917	52	42	24	30	32	—
Все года	75	87	58	56	122	79

Если мы под'итожим последнюю горизонтальную строку, то сумма получается 477, а не 400, как было выше указано. Но это только кажущееся противоречие. В самом деле, если мы от границ нашей группы отнимем половины их частот, которые приходятся на соседние с ними строи, то остаток и даст нам нужное число 400, как это показывает произведенное вычитание:

$$477-\frac{75}{2}-\frac{79}{2}=477-37,5-39,5=477-77=400.$$

Таким образом, таблица 17 нам отчетливо показывает, что характерным уровнем для реки Мургаб за трехлетие 1915, 1916 и 1917 является уровень 0,29 саж., а характерным расходом вычисленным по уравнению $Q=0,07+10,3H+8,4H^2$, будет расход 3,77 куб. с. Определивши характерный уровень, мы теперь можем перейти к изучению паводкового периода. Мы будем считать начало паводка тот день, когда рейка укажет уровень, превышающий характерный уровень, и концом паводка тот день, когда рейка последний раз отметит уровень, превышающий характерный уровень. Таким образом, для Мургаба началом паводка будет тот день, когда будет иметь место следующее замкнутое снизу или на нижней границе неравенство:

$$H\geq 0,30$$

концом же паводка мы будем считать день, предшествующий тому дню—когда будет иметь место следующее неравенство, замкнутое сверху или на верхней границе:

$$H\leq 0,29$$

Следовательно, при подобном подходе к определению времени паводкового периода, в течение года возможны несколько паводков, но основных, охватывающих большой промежуток времени всегда будет один, два—вообще, это будет зависеть от характера реки. Для Мургаба больших паводков бывает один (весенний и летний промежуток времени) в редкие годы два (на Мургабе бывают и осенние паводки).

В приводимой ниже таблице № 18 показаны, кроме начала и конца паводка, еще дни наиболее резкого колебания уровней, как в сторону поднятия, так и в сторону падения уровня, а также время наивысшего поднятия уровня и дни двух соседних максимумов. Кроме горизонтов, приведены и соответствующие расходы, вычисленные по уравнениям за соответствующие годы.

ТАБЛИЦА № 18.

Паводковый период в его характерных местах.

Год	Начало паводка			Максимумы			Резкие переходы			Конец паводка		
	Время	H	Q	Время	H	Q	Время	H	Q	Время	H	Q
1915	7/III. . .	0,30	4,0	7/IV . . .	0,54	7,9	10/IV . . .	0,62	9,6	26/VIII . .	0,30	4,0
				11/IV . . .	0,76	12,9	11/IV . . .	0,76	12,9			
				22/IV . . .	0,63	9,8	0,76—0,62=0,14					
				26/IV . . .	0,76	12,9	25/IV . . .	0,63	9,8			
				3/V. . . .	0,69	11,1	26/IV . . .	0,76	12,9			
					—	—	0,76—0,63=0,13					
1916	12/III. . .	0,30	3,9	14/IV . . .	0,57	9,2	13/IV . . .	0,42	6,2	24/VIII . .	0,30	3,9
				18/IV . . .	0,62	10,2	14/IV . . .	0,57	9,2			
				25/IV . . .	0,60	9,8	0,57—0,42=0,15					
					—	—	17/IV . . .	0,56	9,0			
					—	—	18/IV . . .	0,62	10,2			
					—	—	0,62—0,56=0,06					

Год	Начало паводка			Максимумы			Резкие переходы			Конец паводка		
	Время	H	Q	Время	H	Q	Время	H	Q	Время	H	Q
1918	15/III . . .	0,32	3,6	16/III . . .	0,36	4,3	18/III . . .	0,31	3,4	23/III . . .	0,31	3,4
				20/III . . .	0,41	5,2	19/III . . .	0,40	5,0			
							0,40—0,31=0,09					
	26/III . . .	0,31	3,4	27/III . . .	0,41	5,2	26/III . . .	0,31	3,4	10/IV . . .	0,30	3,3
				29/III . . .	0,43	5,6	27/III . . .	0,41	5,2			
							0,41—0,31=0,10					
				4/IV. . . .	0,41	5,2	28/III . . .	0,35	4,1			
							29/III . . .	0,43	5,6			
							0,43—0,35=0,08					
							2/IV. . . .	0,31	3,4			
							3/IV . . .	0,40	5,0			
							0,40—0,31=0,09					
				1/V	0,63	10,0	29/IV . . .	0,50	7,0	12/VII. . .	0,30	3,3
	17/IV . . .	0,31	3,4	5/V	0,64	10,2	30/IV . . .	0,69	9,0			
				9—13/V . .	0,64	10,2	0,59—0,50=0,09					

Примечание: в 1917 году паводка не было. Л. К.

Обзор этой таблицы позволяет нам, если не составить определенных выводов, ибо 3 года недостаточны для этого, то, во всяком случае, подметить кое-какие аналогии и одинаковости некоторых явлений по годам. Так мы замечаем:

1) что паводковый период за 3 года начался, приблизительно, в одно время: 7, 12 и 15 марта;

2) наиболее резкие колебания уровня наблюдаются только при под'еме воды и всегда за день или за два до наступления максимума;

3) достигший максимума, уровень стремится некоторое время установиться на нем и падает сравнительно медленно—отсюда отсутствие резких суточных колебаний при спаде воды. Паводок, так сказать, сходит „на нет“;

4) в более многоводные воды отдельных паводков наблюдается меньше. Так, из трех приведенных лет, 1918 менее богат водами, и потому его паводковый сезон разбился на три группы, в то время как паводки 1915 и 1916 годов представляют из себя одно целое, не разбиваясь на группы.

Приведем краткие сведения о паводке конца 1914 года (астрономического) или начала гидрологического 1915 года. Если руководствоваться полностью приведенной мной выше теорией определения начала паводкового времени, то надо будет сказать, что осенний паводок, раз начавшись, переходит в весенний паводок 1915 года не прекращая своего существования. Но, если мы обратим внимание на чрезвычайно долгие стояния уровней, весьма близких к характерному уровню, то можно будет сделать следующий корректив к предыдущему определению и сказать: что, если на долгие дни (не менее одной, двух недель), установились уровни, весьма близкие к характерному (напр. 0,30, 0,31; 0,32 сотки), то считать, что паводок либо еще не начался, либо кончился. Тогда относительно осеннего паводка 1914 года можно будет сказать, что он начался 27 октября, достиг максимума 30 октября, следующего максимума 4 ноября, затем 6 ноября, 8 ноября, 20 ноября и, наконец, 1 декабря, а затем падает и кончается 2 января.

ТАБЛИЦА № 19
осеннего паводка 1914 года.

Начало паводка			Максимумы			Резкие переходы			Конец паводка		
Дни	H	Q	Дни	H	Q	Дни	H	Q	Дни	H	Q
27/X . . .	0,30	4,0	30/X . . .	0,53	7,7	29/X . . .	0,37	5,0	2/I 1915	0,32	4,3
			4/XI . . .	0,44	6,1	30/X . . .	0,53	7,7			
			6/XI . . .	0,47	6,6	0,53—0,37=0,16					
			8/XI . . .	0,48	6,8	5/XI . . .	0,37	5,0			
			20/XI . . .	0,46	6,4	6/XI . . .	0,47	6,6			
			1/XII. . .	0,48	6,8	0,47—0,37=0,10					

И таблица № 19 подтверждает выше приведенный подмеченный факт, что наиболее резкие под'емы уровня происходят либо за день, либо за два до наступления максимума; падения же волны сходят „на нет".

График колебания уровней вообще и паводковых уровней в частности выполнены на отдельных чертежах (см. чертежи № 2 и 3 прил. л. VI).

Закончим описание паводков еще одной таблицей, показывающей время продвижения и скорость движения паводковой воды между станциями Таш-Кепри, Сары-Язы, Казыклы-Бент и Султан-Бент. По личному моему мнению, приводимые скорости несколько малы (см. табл. № 20)

ТАБЛИЦА 20
скорости и времени движения паводковой воды в 1908 г.

Участок реки		Число верст	Скорость саж./сек.	Время достижения. Часы
От станции	До станции			
Таш-Кепри	Сары-Язы	89	0,26	47,5
Сары-Язы	Казыклы-Бент	117	0,23	70,6
Казыклы Бент . . .	Султан-Бент	69	0,20	47,8

Закончим настоящую главу уравнениями связующими скорости средние и максимальные с горизонтом воды. Эти уравнения следующие.

Первое: $Vср=0,17+1,43H-0,73H^2; 0,10 \leq H \leq 0,77$

и второе: $Vмакс=0,57+0,42H+0,37H^2; 0,10 \leq H \leq 0,77$

При указанной области изменения H, соответствующими границами для средней скорости будут числа: для нижней границы 0,306, для верхней 0,84; для максимальной скорости нижней границы 0,61, верхней—1,11; другими словами у нас будут иметь место следующие замкнутые с обоих концов неравенства:

$$0,306 \leq Vср \leq 0,84 \text{ и } 0,61 \leq Vмакс \leq 1,11$$

Для характерного уровня 0,29 средняя скорость, которая будет также характерная для реки, а также характерная для реки максимальная скорость соответственно будет 0,52 саж. и 0,72 саж. в секунду.

Остальные зависимости, которых были попытки увязать между собою, составляли расходы и уклоны, горизонты и колебания среднего дна, но результаты оказались недостаточно пригодными для пользования, потому что расхождения превосходили 25%.

Л. Коревицкий.

Гидрометеорологический обзор за май, июнь и июль месяцы 1923 года.

1.

Маем месяцем заканчивается период в течение которого происходит процесс накопления запасов влаги, расходуемых в летнюю половину гидрологического года*).

Осадки последующих месяцев не оказывают почти никакого влияния на режим рек тех же или последующих месяцев, за исключением отдельных ливней, вызывающих резкий, но кратковременный под'ем горизонта.

Режим туркестанских рек в летние месяцы находится в тесной зависимости с одной стороны, от процесса накопления влаги за период, различный для рек снегового, ледникового и смешанного типа, и с другой стороны от температурных условий изучаемого промежутка времени.

Атмосферные осадки за время с октября—май оказывают влияние на режим всех рек Туркестана, но влияние это различно в зависимости от характера питания той или иной реки, при чем наибольшая степень влияния приходится на долю рек снегового типа, наименее испытывают на себе реки ледникового питания.

В отношении количества осадков 1922—23 г. гидрологический год обладал целым рядом любопытнейших особенностей.

Атмосферные осадки за первые четыре месяца, т. е. за время с октября по январь 1923 г. распределились по Туркестану следующим образом.

Все низовья рек получили количество осадков, превышающее норму, примерно, на 30—40%. Предгория Ферганы и Семиречья, Самаркандской и Сыр-Дарьинской областей дали отрицательное отклонение от нормы от 10—30%; для высокогорных районов количество осадков оказалось ниже нормы, примерно на 50%.

Возникало невольно предположение о возможном маловодии.

Февраль и март, достаточно богатые атмосферными осадками, значительно изменили общее положение дел.

Однако распределение осадков в эти месяцы по Туркестану было крайне пестрым. Общие запасы влаги, накопившейся за невегетационный период 1922/3 гидрологического года характеризуются данными таблицы 1.

---

*) В Туркестане за гидрологический год принят период с 1 октября по 30 сентября.

ТАБЛИЦА I.

№№ по порядку	НАЗВАНИЕ СТАНЦИЙ	Колич. осадков за время X—III в мм.	Норма в мм.	Отклонение в мм.	Отклонение в %%.
	Верхне-Сыр-Дарьинский район				
1	Скобелев	116.5	109.3	7.2	6.6 %
2	Кампыр-Рават	146.7	329.0	—182.3	—55.4 %
3	Джиргитал	342.7	324.6	18.1	5.6 %
4	Уч-Курган (на Исфайране)	17.50	158.4	16.6	10.5 %
	Нижне-Сыр-Дарьинский район				
5	Аральское Море	47.0	47.9	—0.9	1.8 %
6	Казалинск	52.6	70.2	—17.6	25 %
7	Джизак	294.0	303.0	—9.0	3 %
8	Ташкентская обсерватория	290.3	247.4	42.9	17.5 %
9	Запорожское	143.8	168.3	24.5	14.5 %
10	Чимбайлык	466.8	431.6	35.2	8.1 %
11	Туркест. сел.-хозяйств. п.	278.9	273.2	5.7	2.1 %
12	Алма-Ата	259.8	239.0	20.8	8.7 %
13	Самарканд	265.8	199.2	66.6	33.4 %
	Нижне-Верх-Аму-Дарьинский район				
14	Турткуль	43.9	52.5	—8.6	16.4 %
	Закаспийский район				
15	Байрам-Али	180.4	92.9	85.5	92 %
16	Полторацк	201.2	144.4	56.8	39.4%
	Арысь-Таласский район				
17	Аулиэ-Ата	188.3	168.5	19.8	11.7 %
18	Мамаевка	20.5	211.0	55.0	2.6 %
19	Самсоновка	410.7	398.7	12.0	3. %
	Чуйский район				
20	Каракол	129.0	123.3	5.7	4.7 %

Как видно из приведенных данных почти всюду количество осадков за период с X/III выше нормы.

Однако, осадки марта, носившие нередко характер ливней, оказались не только бесполезными, но иногда и вредными в смысле накопления запасв влаги для будущего вегетационного периода.

Это предположение подтверждается следующими данными.

Гидрометеорологическим отделом Туркмета была организована в этом году анкета об условиях погоды в течение зимы в горной части бассейна реки Чирчика, содержавшая в себе три основных вопроса:

А. Сколько выпало осадков (снега или дождя) за настоящую зиму, приблизительно до 1-го апреля:

1) у вашего местожительства

2) в горах вашего местожительства.

Б. Какова была высота снежного покрова к 1 апреля.

Подразделение то же, что и для А.

В. Если Вы живете уже много лет в Вашей местности или можете получить сведения от старожил, то укажите еще выпало ли осадков за зиму больше, меньше или столько же, сколько обыкновенно.

Подразделение то же, что и для А и Б.

Ответы получены из 4-х пунктов: сел 1) Кизил-Тал—р. Угам, 2) сел. Хумсан—р. Угам, 3) сел. Пскем—р. Пскем, 4) сел. Брич-Мулла—р. Чаткал.

На вопросы А во всех четырех ответах в обоих разделах значится «больше чем в прошлом году».

На вопрос Б—«ниже чем в прошлом году».

„ „ В—«больше чем обыкновенно».»

Отсюда ясно, что несмотря на обилие осадков, снеговые запасы оказались к 1/IV—ниже нормальных, т. к. прошлый год в этом отношении был близок к нормальному.

Очевидно мартовские ливни в значительной мере смыли снеговой покров.

Такое предположение подтверждается и снегомерными наблюдениями на мет. станции Чимган.

На одном из склонов, ограничивающих Чимганское урочище была установлена серия снегомерных реек через 25 саж. Разность отметок нулей верхней и нижней речек составляла 99.083 м.

В таблице II приведены отчеты по этим рейкам 18/III и 24/III т. е. до и после ливня 22/III (63.2 мм. осадков).

ТАБЛИЦА II.

№ № реек	Высота снегового покрова в см. 18/III	Высота снегового покрова в см. 24/III	Уменьшение выс. снегового покрова в см.
Рейка № 1	55	25	30
„ № 2	47	18	29
„ № 3	56	32	24
„ № 4	56	30	26
„ № 5	50	27	23
„ № 6	55	28	27
„ № 7	58	33	25
„ № 8	60	38	22
„ № 9	60	40	20

Ливень 22/III смыл снеговой покров на значительную толщу от 20—30 см., при чем интересно отметить, что чем выше по склону, тем больше уменьшение снегового покрова под влиянием ливня.

Примерно в таком же положении обстояло дело относительно накопления запасов влаги в других районах.

Отсюда было естественно ожидать, что режим реки Чирчика в вегетационном периоде 1923 г. будет характеризоваться расходами, во всяком случае, *не превышающими* нормальные их значения.

Расходы мая месяца различных рек Туркестана испытывали еще на себе непосредственное влияние майских же осадков. Дожди второй декады этого месяца по наблюдениям многих станций, носившие характер ливней, вызывали крат-

ковременный, но довольно резкий под'ем горизонта на некоторых реках в эту же декаду.

Действительно по наблюдениям гидро-метрической стан. Чимбайлык (р. Чирчик) отсчет по рейке 1/V составил 0,88 с., плавно увеличиваясь под влиянием температуры, горизонт достиг к 7/V—1,16 саж., а 8/V, под влиянием дождей, сразу поднялся до 1,30 саж.; 10/V отсчет по рейке 1,22 саж. 11/V—1,39 саж.

В прил. л. VI помещен график иллюстрирующий влияние ливня 11/V на уровни Чирчика в этот же день. На этом графике намечены записи двух приборов омбрографа системы Гельмана-Фусса, установленного на метстанции Ак-Таш с суточным ходом и лимниграфа Чимбайлыкской гидрометрической станции. *)

Ливень в Ак-Таше (как видно из чертежа) состоял из 2-х частей: максимум первой части падает на $10^h\ 20^m$, второй на $12^h\ 55^m$. Лимниграф в общем рельефно отметил влияние обеих частей; действительно, первое резкое повышение горизонта приходится на 13^h, второе на 15^h.

Аналогичное влияние дождей начала второй декады можно заметить и на Сыр-Дарье—ст. Запорожская и Кара-Дарье, ст. Кампыр-Рават.

Действительно, по наблюдениям ст. Запорожской, минимальный горизонт первой декады составил—7/V—0,64 саж., максимальный горизонт второй декады 14/V—1,13 саж., при чем уже к 17/V уровень упал до 0,93 саж.

Влияние температуры в этом месяце выразилось постепенным увеличением горизонтов, с одной стороны, и у рек снегового и смешанного типа питания, волной паводка от таяния сезонных снегов с другой.

Таблица III представляет собой общую сводку средних значений уровней различных рек по декадам.

Таблица III.

Река	Пост или станция	Уровень воды в саженях					Число
		Средний горизонт				Максим.	
		I дек.	II дек.	III дек.	За мес.		
Сыр-Дарья . .	Запорожский .	0,71	0,99	0,88	0,86	1,13	14
„	Чиназский . .	2,47	3,00	2,92	2,71	3,14	15
Чирчик	Чимбайлыкский .	1,07	1,20	1,19	1,12	1,39	11
„	Чиназский . .	0,97	1,20	1,01	1,06	1,26	13
Арысь**)	Тимурский . .	0,89	0,72	0,39	0,65	1,03	1
Зеравшан. . .	Дупулинский .	1,18	1,38	1,45	1,34	1,49	20,21
Магиан-Дарья .	Суджинский. .	0,70	0,76	0,76	0,74	0,79	21
Чу	Константиновск.	0,25	0,25	0,21	0,24	0,30	9

Из приведенных данных видно, что для р. р. Чирчика и Сыр-Дарьи***) как средние горизонты, так и максимальные наибольших значений достигают во 2-ую декаду; очевидно, как раз в промежуток времени, обнимающий вторую декаду, и прошел на этих реках снеговой паводок. На р. Чу этот паводок наблюдался в первую декаду.

*) К сожалению, лимниграф этот обладает одним существенным недостатком: записи его прерывисты, и промежуток времени между двумя последовательными контактами составляет 1 ч., что не позволяет предуловить всех деталей в изменении горизонта.

**) Режим р. Арысь сильно искажен из'ятием воды на орошение.

***) Чирчик и Сыр-Дарья относятся к типу рек смешанного питания.

Уровни реки Зеравшана довольно плавно менялись в течение всего месяца. Режим этой реки, принадлежащей к типу ледниковых рек, в мае зависел, главным образом, от температуры этого месяца.

Температурные условия мая характеризуются данными таблицы IV.

ТАБЛИЦА IV.

Средняя и максимальная температуры воздуха.

НАЗВАНИЕ СТАНЦИЙ	I-я декада	II-я декада	III-я декада	Средняя за месяц	Средняя из многол. данных.	Отклонение
Верхне-Сыр-Дарьинский район.						
Скобелев	18,9	20,3	21,0	20,1	21,3	— 1,2
Нижне-Сыр-Дарьинский район.						
Казалинск	16,5	20,5	21,9	19,6	18,9	— 0,7
Перовск	16,9	19,3	21,8	19,4	20,0	— 0,6
Ташкент	18,3	20,8	22,8	20,5	20,8	— 0,3
Запорожское	19,0	22,1	22,8	21,4	22,7	— 1,3
Джизак	18,3	21,7	22,2	20,8	21,9	— 1,1
Арысь-Таласский район.						
Аулиэ-Ата	16,0	17,4	19,5	17,7	18,3	— 0,6
Зеравшанский район.						
Самарканд	17,7	20,8	19,8	19,5	19,8	— 0,3
Закаспийский район.						
Байрам-Али	19,1	23,6	24,0	22,3	24,0	— 1,7
Полторацк	20,0	24,9	25,2	23,4	23,2	+ 0,2

Данные этой таблицы позволяют притти к следующим заключениям.

Средние суточные температуры мая месяца в этом году большинства станций оказались ниже нормы.

Наростание температуры происходило интенсивнее от I декады до II-ой, чем от II-ой к III-ей.

Последнее обстоятельство, очевидно, и послужило импульсом к образованию снегового паводка.

Отрицательные же отклонения от нормы и наличие того обстоятельства, что осадки последних месяцев оказались не только бесполезными, но и вредными в отношении процесса накопления влаги в водосборных частях бассейна рек— эти два фактора и послужили причиной тому, что, несмотря на превышаю-

щую норму, количество осадков за зимний период, горизонты и расходы рек Туркестана в мае месяце были весьма близки к многолетним средним значениям этих величин, а для многих рек и ниже их.

Действительно, для реки Чирчика, по наблюдениям станции Чимбайлык многолетнее среднее значение расхода за май составляет 46,8 $\frac{\text{куб. саж.}}{\text{сек.}}$*), средний расход мая этого года 46,6 $\frac{\text{кб. саж.}}{\text{сек}}$; многолетний средний максимальный расход мая 69,4 $\frac{\text{кб. саж.}}{\text{сек.}}$; в этом же году 66,1 $\frac{\text{кб. саж.}}{\text{сек.}}$

Для реки Сыр-Дарьи, по наблюдениям станции Запорожской средний многолетний горизонт мая—0,844 саж., расход 79,5 $\frac{\text{кб. саж.}}{\text{сек.}}$**); в этом году средний майский горизонт—0,858 саж., расход 79,8 $\frac{\text{кб. саж.}}{\text{сек.}}$ многолетний средний максимум горизонта мая—1,22 саж. расход—132,8 $\frac{\text{кб. саж.}}{\text{сек}}$. В этом году: горизонт 1,13, саж. расход 114,0 $\frac{\text{кб. саж.}}{\text{сек}}$ реки смешанного типа питания, при чем в жизни р. Чирчика главную роль играют сезонные снега, в питании Сыр-Дарьи большое значение имеют ледники.

Для реки Зеравшана многолетний средний горизонт мая—1,45 саж., в этом же году средний уровень—1,34 саж.

Вообще говоря, майский паводок этого года не отличался особенной *интенсивностью*, при чем под'ем горизонтов на реках смешанного типа (р. Чирчик и Сыр-Дарья) происходил энергичнее, чем спад.

По данным станции Запорожской, паводок мая месяца имел один гребень (максимум 14/V—1,13 саж.).

На станции Чиназ—паводок разделился на две части, 13 и 15 мая, первый гребень об'ясняется влиянием Чирчика, второй принадлежит, собственно, Сыр-Дарье.

На станции Казалинской—майский паводок выявился крайне незначительно и выразился слабым под'емом горизонта к 25/V. Действительно средний горизонт по наблюдениям станции Казалинск в мае=0,57 саж. максимальный=0,60 с.

II

На режиме июня сказалось прежде всего влияние температурных условий этого месяца.

В то время, как май в этом отношении характеризовался отрицательными значениями отклонений средних температур от норм, в июне, напротив, почти по всему Туркестану среднее значение температуры—выше нормы

---

*) Расходы взяты по кривой—выведенной из 10-ти летнего ряда наблюдений. Среднее значение как горизонтов, так и расходов, вычислено за десять лет.

**) Среднее значение как горизонтов, так и расходов, взято за время с 1910 г. по 1918 г. Расходы получены по сводно-кривой, определенной Л. К. Коревицким.

ТАБЛИЦА V.

Температурные условия июня

НАЗВАНИЕ	Среднее				Отклонение	Максимальные темп	Дата
	I декада	II декада	III декада	Месячные			
Верхне-Сыр-Дарьинский район							
Скобелев	23,1	24,7	24,2	24,0	—1,8	35,2	16
Нижне-Сыр-Дарьинский район							
Казалинск	29,0	26,2	26,9	27,4	3,5	39,6	8/10
Перовск	28,0	26,6	26,0	26,9	2,7	38,1	8
Ташкент	25,8	27,1	25,7	26,2	0,6	38,1	15
Запорожская	27,1	27,9	26,5	27,1	0,0	37,9	15
Джизак	27,2	28,4	27,0	27,5	—0,5	38,0	16
Арысь-Таласский район.							
Аулиэ-Ата	24,1	24,7	23,4	24,1	1,5	37,4	15
Чуйский район.							
Пишпек	22,3	23,7	22,0	22,7	2,0	33,6	16
Илийский район.							
Алма-Ата	—	—	—	—	—	—	—
Джаркент	24,8	25,0	23,4	24,4	2,2	40,9	12
Зеравшанский район.							
Самарканд	24,3	26,1	24,2	24,9	0,6	34,5	16
Закаспийский район.							
Байрам-Али	26,6	30,0	27,4	28,0	—0,7	40,2	16
Полторацк	26,8	29,8	28,3	28,3	0,9	41,2	14

Этот довольно резкий под'ем температуры (от отрицательных отклонений к положительным) незамедлительно сказался на всех реках.

Начиная с первых чисел июня на р. Чирчике, по наблюдениям станции Чимбайлык, начинается быстрый под'ем горизонта, принявший паводковый характер и характеризующийся тремя гребнями 11/VI (1,44 с.), 17/VI (1,61 с.)и 26/VI (1,49 саж.). Эти колебания, вобщем, параллельны температурным колебаниям.

На реке Сыр-Дарье (ст. Запорожская), вобщем, та же картина.

Так же как и на реке Чирчике с первых чисел значительный под'ем горизонта тоже с 3-мя гребнями: 13/VI—1,65 саж., 20/VI—1,62 с., и 28/VI—1,58 с.

Аналогичный характер носил паводок и на станции Чиназ.

Любопытно отметить, что и Зеравшан, река ледникового типа, характеризуется такими же особенностями в изменении горизонта.

Действительно, в июне месяце по наблюдениям Дупулинского поста отчетливо выявляются так же, как и на р. р. Сыр-Дарье и Чирчике три отдельных гребня—10/VI—1,75 саж., 18/VI—1,97 саж. и 28/VI—1,91 саж.

Причина такой аналогии кроется, конечно, в характере температурных колебаний. Таблица VI является иллюстрацией к сказанному.

ТАБЛИЦА VI.

Название станций	Максимальн. температуры			Река	Пост	Максимальные горизонты		
	I декад.	II декад.	III декад.			I декад.	II декад.	III декад.
Ташкент	29,2 8-VI	30,2 15-VI	27,9 23-VI	Чирчик	Чимбайлыкский	1,44 11-VI	1,61 17-VI	1,49 26-VI
Ауди-Ата	27,8 8-VI	27,8 15-VI	25,7 24-VI	„	„			
Скобелев	25,9 9-VI	27,6 15-VI	25,5 23-VI 24,8 26-VI	Сыр-Дарья	Запорожская	1,65 13-VI	1,62 20-VI	1,58 28-VI
Самарканд	26,9 8-VI	28,2 16-VI	26,7 23-VI 25,1 27-VI	Зеравшан	Дупулинский	1,75 10-VI	1,97 18-VI	1,91 28-VI

Рост температуры в каждой декаде неизменно через несколько дней характеризуется под'емом горизонта, при чем и моменты наступлений максимумов для отдельных волн июньского паводка на всех реках соответствуют моментам наступлений максимальных температур в отдельные промежутки времени.

Для общей характеристики изменений горизонтов различных рек Туркестана приводим таблицу VII-ую представляющую собой сводку средних значений уровней, приведенных с графика, по декадам.

ТАБЛИЦА VII.

Средние уровни за июнь.

НАЗВАНИЕ ПОСТА	Реки	Средние уровни в саженях.			Средние за месяц	Максимум	Дата
		I декада	II декада	III декада			
Ст. Запорожская	Сыр-Дарья	1,00	1,52	1,46	1,33	1,65	13
П. Чиназский	„	2,38	3,47	3,66	3,17	3,80	21
П. Чимбайлыкский	Чирчик	1,18	1,48	1,37	1,34	1,61	17
П. Чиназский	„	1,88	2,98	3,11	2,66	3,25	20
П. Тимурский	Арысь	0,12	0,09			0,27	30
П. Константиновский	Чу	0,26	0,26	0,20	0,24	0,35	9
П. Суджинский	Магиан-Дар	0,80	0,76	0,74	0,77	0,95	9
П. Дупулинский	Зеравшан	1,57	1,84	1,87	1,76	1,97	18

Для оценки многоводности Туркестанских рек в июне месяце текущего года, по сравнению со средними значениями горизонтов и расходов за многолетний период, наблюдений, приводим следующие данные.

ТАБЛИЦА VIII.

РЕКА	ПОСТ	Средний расход июня кб. саж. в сек.		Максимальн. расход июня кб. саж. в сек.	
		1923 г.	Многолет. средней	1923 г.	Многолет. средней
Чирчик	Чимбайлыкский	62,2	64,2	84,4	105,1
Сыр-Дарья	Запорожская	144,3	116,8	203,7	169,2
Зеравшан*)	Дупулинский	1,76	1,92	1,97	2,15

*) По посту Дупулинскому приведены уровни в саженях.

III.

Все изменения в элементах, характеризующих режим рек в июле месяце, происходят в зависимости, главным образом, от температурных условий этого месяца и тех запасов влаги, кои остались неизрасходованными к этому времени.

Начало этого месяца на реках смешанного типа захватывается еще влиянием последней волны июньского паводка, и это влияние продолжается до конца месяца и характеризуется медленным спадом этой волны.

Действительно на реке Чирчике, по наблюдениям поста Чимбайлыкского—максимум последней волны июньского паводка=1,49 саж.; 1/VII уровень составляет уже 1,18 саж. а 6/VII—всего 1,11 саж. после чего под влиянием повышения температуры и, как следствие этого наростания таяния ледников, вырисовывается довольно рельефно последний паводок, состоящий из двух волн ледникового происхождения, значительно меньших размеров, чем волны июньского паводка.

Максимум первой волны приходится на 15/VII и составляет 1,25 саж., второй—на 21/VII и=1,17 саж.

На р. Сыр-Дарье аналогичная картина. По наблюдениям ст. Запорожской с первых чисел июля наблюдается понижение горизонта и уровни достигают наименьшего значения в 0,94 саж. к 14-му числу, после чего отчетливо выявляются подобно тому, как и на р. Чирчике две волны ледникового происхождения, меньших размеров, чем волны июньского паводка.

Гребни этих волн приходятся на 20/VII—1,10 саж. и 27/VII—1,17 саж.

Такие же 2 волны, небольшой интенсивности и характеризующие нарастание горизонтов, достигающих максимальных значений в июле месяце, наблюдаются и на р. ледникового типа Зеравшане (п. Дупулинский).

Гребни этих волн приходятся на 16/VII—2,00 саж. и 22/VII—2,07 саж.

Все эти изменения в режиме рек тесно связаны с ходом температуры в этом месяце.

Для характеристики температурных условий приводим данные таблицы IX.

ТАБЛИЦА IX.

Температурные условия июля.

НАЗВАНИЕ	Средние				Отклонение от нормы	Максимальные темпер.	Дата
	I декада	II декада	III декада	Месячные			
Верхне-Сыр-Дарьинский район							
Скобелев	23,7	24,2	25,2	24,4	— 3,4	35,2	14
Нижне-Сыр-Дарьинский район.							
Казалинск	27,4	26,8	26,8	27,0	+1,2	39,6	13
Перовск	25,5	26,9	26,6	26,3	+0,4	40,7	13
Ташкент	25,0	27,5	27,6	26,7	—0,8	39,8	14
Запорожская	26,3	28,1	28,5	27,7	—0,8	38,0	14
Джизак	26,6	28,9	29,7	28,4	—0,7	39,5	14
Арысь-Таласский район.							
Аулиэ-Ата	22,1	25,3	25,6	24,4	—0,1	38,2	14

НАЗВАНИЕ	Средние				Отклонение от нормы	Максимальные темпер.	Дата
	I декада	II декада	III декада	Месячные			
Чуйский район.							
Пишпек	—	—	—	—	—	—	—
Илийский район							
Алма-Ата.	18,1	22,6	24,6	21,8	—1,2	27,0	25
Джаркент	20,6	23,5	25,4	23,6	—0,3	29,1	21
Зеравшанский район.							
Самарканд	24,0	25,8	26,0	25,3	—0,2	35,1	14
Закаспийский район.							
Байрам-Али	28,4	29,9	30,4	29,6	—0,8	41,2	14
Полторацк	30,3	31,0	31,4	31,0	+1,1	43,0	13

Гребни паводковых волн и в этом месяце соответствуют гребням температурных волн. Действительно, как было указано, максимум первой волны на р. Чирчике наблюдался 15/VII; максимальная температура второй декады для ст. Ташкент приходится на 14/VII.

Максимум второй волны—21/VII.

18/VII наблюдался частичный максимум температуры.

То же самое и для реки Зеравшан.

Максимум первой волны—16/VII, частичный максимум температуры по наблюдениям ст. Самарканд—14/VII, максимум второй волны 22/VII следующий частичный максимум температуры—21/VII.

В целях характеристики изменений горизонтов различных рек в июле месяце приводим таблицу X-ую, заключающую в себе средние значения горизонтов для различных рек Туркестана по декадам и за месяц.

ТАБЛИЦА X.

РЕКА	ПОСТ	Средние уровни в сажен.				Максимум	Дата (июль)
		I декада	II декада	III декада	Месячные		
Чирчик	Чимбайлыкский .	1,13	1,18	1,08	1,13	1,25	15
,,	Чиназский . . .	2,32	1,93	2,05	2,10	2,94	1
Сыр-Дарья . . .	Запорожский . .	1,16	0,99	1,08	1,08	1,35	1
,,	Чиназский . . .	2,89	2,39	2,85	2,61	3,52	1
Арысь.	Тимурский . . .	0,18	0,07	0,04	0,09	2,28	2
Мугиан-Дарья .	Судюнский .	0,74	0,76	0,76	0,76	0,78	22
Зеравшан	Дупулинский . .	1,73	1,92	1,96	1,87	2,07	22

Для сравнения средних и максимальных значений расходов за июль 1923 года для некоторых рек с соответствующими величинами за весь период наблюдений (многолетние средние) приводим таблицу XI-ую.

ТАБЛИЦА XI.

РЕКА	ПОСТ	Средний расход июля в куб. саж.		Максимальный расход в куб. саж.	
		1923 г.	Многолет. средний	1923 г.	Многолет. средний
Чирчик.	Чимбайлыкский. . .	47,3	50,3	55,6	64,3
Сыр-Дарья	Запорожский	107,1	95,3	151,7	145,0
Зеравшан.	Дупулинский . . .	1,87	2,06	2,07	2,26*)

Данные этой таблицы и таблицы № VIII, позволяют дать следующую характеристику многоводности рек Туркестана за июнь и июль месяцы.

Для рек смешанного типа, наиболее приближающихся к снеговым рекам (река Чирчик) как средние, так и максимальные величины расходов за эти 2 месяца—ниже многолетних средних значений их.

Причины этому кроются в том крайне неудачном распределении зимних осадков, главная масса коих выпала в жидком виде в последние месяцы зимнего периода, и нередко осадки этих месяцев принимали характер ливней.

Для рек смешанного типа в питании коих играют значительную роль ледники и, главным образом,—вечные снега (р. Сыр-Дарья); средние и максимальные расходы июня и июля выше соответствующих средних значений этих величин за многолетний период наблюдений.

Регулятором стока рек этого типа являются запасы влаги, не только за зимний период, предшествующего года, но и целого ряда предыдущих лет.

Для рек ледникового типа (река Зеравшан) средние расходы июня и июля—ниже нормальных величин.

Л. Давыдов.

*) По посту Дупулинскому приводится среднее значение уровня в саженях.

Почвенно-ботанические исследования в Туркестане в 1923 году.

Летом текущего года институтом почвоведения и геоботаники Средне-Азиатского Государственного Университета по заданиям Управления Водного Хозяйства были организованы под общим руководством проф. Н. А. Димо почвенно-ботанические исследования в ряде районов Туркестана.

I. Почвенные исследования.

Чардаринская почвенная экспедиция. В состав экспедиции входили начальник почвенного отряда агроном—почвовед К. М. Клавдиенко и 3 почвоведа—экскурсанта.

С 25 июня по 15 июля в экспедиции принимал участие руководитель почвенно-ботаническими исследованиями в Туркестане проф. Н. А. Димо.

Обследованный район расположен к северу от Голодной Степи между левым берегом р. Сыр-Дарьи и песками Кызыл-Кум (37°20′—37°57′ восточной долготы и 41°30′—42°30′ северной широты); ширина обследованной полосы от 10 до 40 верст, а длина с севера на юг около 150 верст; площадь равняется около 4000 квадратных верст или около 400.000 десятин.

Полевой период работ продолжался с 25-го июня по 10-ое августа 1923 г. Работа велась по 2-х верстной карте, изданной Туркестанским военно-топографическим отделом. В южной части района использованы все имеющиеся нивелировочные профили, перпендикулярные к меридиану, сделанные геодезической партией, работавшей летом тек. года под руководством проф. Н. И. Лебединского.

Задачей экспедиции было выяснение пригодности этого малоизвестного района для орошения и земледельческой культуры и составление почвенно-грунтовой карты в 2-х верстном масштабе. Сделано всего 19 почвенно-грунтовых профилей в широтном направлении и несколько в меридиональном, и описано 113 почвенно-грунтовых разрезов, из которых взято около 1200 послойных образцов почво-грунтов 4 поверхностных и 20 монолитов.

Глубина разрезов колебалась от 1 до 3-х метров; большинство разрезов глубокие, так как имелось в виду изучить не только почвы, но и подстилающие их грунты. Измерена глубина около 100 встретившихся по пути колодцев в целях выяснения глубины залегания грунтовых вод; из 30 колодцев взята вода для анализа в целях выяснения вопросов засоления. Собраны образцы песков из различных мест района. Обследованы в почвенно-ботаническом и геологическом отношениях горы Кара-Тау, возвышающиеся вдоль границы Кызыл-Кумов в северной части района. Около каждого разреза собрана растительность, в результате чего получился гербарий, исчерпывающий флору обследованного района.

Собранных материалов и полевых наблюдений вполне достаточно для того, чтобы после аналитической проработки установить все варианты почво-грунтов, распространенных в районе, наметить географическое распределение того или другого типа, выделить наиболее пригодные для земледелия районы, судить о том, чего можно ожидать от почво-грунтов данного района в смысле засоления.

В настоящее время идет кабинетная разработка экспедиционных данных: приводятся в систему полевые маршрутные записи и описания разрезов, с целью наметить, на основании морфологических, ботанических, геологических, топографических и других данных основные типы почв-грунтов и их географическое распространение, а также с целью выделения типичных об'ектов, подлежа-

щих химическому и механическому анализу. Кроме того, изучается почвенно-ботаническая литература, касающаяся пустынных зон Туркестана, аналогичных исследованному району (Голодная Степь, Кызыл-Кумы, Хива, Бухара и др.,) для лучшего уяснения путем сравнения накопленных экспедицией фактов.

На основании пока еще неполной разработки материалов о Чардаринском районе кратко можно сказать следующее.

Район представляет равнину, слабо покатую к реке Сыр-Дарье и к северу; есть основания думать, что местность понижается несколько и к пескам, по крайней мере, в некоторых местах, но окончательно установят это геодезисты. Равнина эта прорезана множеством древних русел р. Сыр-Дарьи и ее рукавов; ближе к современному руслу реки эти старицы выражены резко, и временами в них появляется вода из Сыр-Дарьи, а к пескам они сглаживаются и порою еле заметны на глаз. Около 10% поверхности засыпано песчаными буграми, тянущимися с севера на юг. Полоса верст в 10-20 шириной вдоль Сыр-Дарьи в былые времена орошалась и интенсивно культивировалась, о чем свидетельствуют остатки разрушенной густой и могучей оросительной системы, а также развалины городов и крепостей, Топография местности позволяет оросить сплошь всю площадь, за исключением барханов. Судя по внешним признакам и по характеру растительности, можно сказать, что почвы здесь в большей или меньшей степени засолены. В ложбинах и в старых руслах степень засоления больше, здесь же можно видеть типичные такыры; последние особенно развиты около песков Кызыл-Кум и у подножия гор Кара-Тау. Почвы везде, до самых Кызыл-Кумов, развиты на речном слоистом аллювии разнообразного механического состава. В районе гор. Кара-Тау развиты слегка щебенчатые почвы. На некоторой глубине (1-3 метра) залегает везде рыхлый сыпучий песок серого или желтобурого цвета (исключение горы Кара-Тау). Грунтовые воды на глубине от 1 до 7 метров; на вкус воды или пресны или слегка солоноваты,—последнее чаще. В районе господствует кочевое хозяйство, и только небольшие участочки в ложбинах с близкими грунтовыми водами обрабатываются без орошения (бахчи, люцерна, ячмень). Климат сухой и жаркий, вполне благоприятный для высокоценных культур; в июле и августе господствовали северные довольно сильные ветры.

Чтобы точно судить о степени засоления почво-грунтов, о качестве солей, о распределении их в зависимости от рельефа, степени увлажнения, глубины грунтовых вод, механического состава, о степени пригодности почв для земледелия, о возможных последствиях орошения, о желательных системах орошения, о мелиоративных предприятиях, о будущих культурно-экономических возможностях, вообще чтобы дать точный и всесторонний диагноз и этим предотвратить нерациональную трату средств в будущем, необходима дальнейшая самая основательная разработка собранного материала, необходимо значительное количество механических и химических анализов. Район в смысле экономическом обещает многое, но прежде чем дать благоприятный экономический эффект, он поставит перед ирригатором, мелиоратором и агрономом ряд довольно сложных задач.

Голодно-Степская почвенная экспедиция. Исследования производились под общим руководством профессора Н. А. Димо почвоведами Е. П. Клюшиным и А. А. Скворцовым с 11 экскурсантами.

Состояние Голодной Степи до орошения: качество ее почв, распределение растительности, строение наносов и грунтов; характер, глубина и соленость грунтовых вод, и множество других естественно-исторических особенностей изучены за многие годы исследований в Голодной Степи с такой подробностью какую едва-ли имеет еще какой ирригационный район в мире. Но с появлением орошения в Голодной Степи произошло нарушение веками установившегося пустынного режима и в почво-грунтах: изменился уровень, качество и распределение грунтовых вод и вообще всего водного режима; а в связи с этим и солевого режима в почво-грунтах. Произошло перемещение солей, и появилось засоление поверхностных горизонтов для тех почво-грунтов, которые от природы обладали большими запасами и близкими от поверхности залеганиями вредных для растительности солей. Заболотились и частично засолились и те земли, в которых запасы солей до культуры в верхних слоях и до значительной глубины (2—4—6 и более метров) были ничтожны; произошла поразительная по резкости смена пустынной растительности на сорную и болотно-тугайную, не только засоряющую поля, мешающую

культуре, но и нарушающую водный режим системы, портящую ирригационные сооружения.

Неблагоприятные условия первоначального периода обращения в культуру земель Голодной Степи особенно усилились в связи с хаотическим захватом в период революции поселенцами земель, еще не подготовленных к правильному орошению, не имевших ни ирригационной ни сбросной сети, благодаря чему явления заболачивания и засоления выявились в особенно резкой и сильной степени.

Орошение таких своеобразных по своему строению, крупных по площади, новых земель, как Голодная Степь требует внимательного наблюдения и систематического изучения начального периода орошения и его последствий, чтобы на них обосновывать способы предупреждения указанных неблагоприятных для культуры явлений, научиться ими управлять и устранять, если они неизбежны. Таких систематических наблюдений по ходу явлений изменения почво-грунтов и водного режима в связи с орошением Голодная Степь не имеет.

Только когда явления засоления в районе правой ветки канала приняли угрожающие размеры, отделом земельных улучшений с 1915 по 1917 г. были предприняты исследования этих явлений с учетом всех изменений, происшедших в почво-грунтах, в грунтовых водах, в распределении растительности и проч., в связи с орошением. К сожалению, результаты этих работ до сих пор не могли еще быть опубликованы. С 1917 по 1923 г. в Голодной Степи произошли крупнейшие изменения в распределении и развитии орошения: центр тяжести орошения окончательно переместился в район левой ветви; орошение земель по правой ветви совершенно замерло и то, что там было орошено, за небольшим исключением заброшено.

Картина частичного засоления и заболачивания к 1923 г. начала отчетливо вырисовываться и в районе земель по левой ветви. Поэтому управлением водного хозяйства предприняты повторные исследования почвенно-грунтовых условий и состояние растительности в Голодной Степи.

Исследования минувшего полевого периода охватили район земель к западу от железной дороги, орошенных и орошаемых левой веткой, где засоление и заболачивание стали обнаруживаться позже и в меньшей степени. Всего занято около 500 кв. верст (земель, находящихся под орошением сейчас, бывших под орошением и теперь заброшенных, и полосы земель, прилегающих к вышеуказанным).

Собранные материалы по истории орошения и развития культуры Голодной Степи, составленные из описаний истории орошения земель отдельных поселков и даже отдельных поселенцев, дают богатейший материал для изучения уже происшедших изменеений в почво-грунтах, в водном режиме, в смене растительного покрова и открывают возможность проследить идущие и сейчас процессы изменения под влиянием орошения. Большие пространства тугайно-болотных зарослей на почвах с признаком засоления слишком откровенно указывают на грехи недалекого прошлого в методах орошения новых земель и распространения культуры в девственные недра Голодной Степи, когда земли крупными площадями ввиде аренд бросались под орошение с единственной целью собрать возможно больше хлопка в два—три урожая и итти дальше. Конечно, при этих условиях трудно было ожидать со стороны арендаторов выполнения всех мелиоративных требований. А оседавшие потом на этих площадях мелкие поселенцы, естественно, не в состоянии уже были справиться с возникавшими таким образом процессами заболачивания и засоления. Та же самая картина получалась и от беспорядочного расселения в революционный период на новых землях непосредственно мелких поселенцев. Разница здесь только в том, что площади этого порядка заселения сейчас более пестры: т. е., здесь нет крупных сплошных заболоченных и засоленных площадей, здесь они чередуются с более сохранившимися незасоленными в пределах отдельных наделов.

Собрано очень большое количество, из заложенных и описанных около 200 почвенных разрезов, послойных образцов почво-грунтов, кабинетная и лабораторная разработка которых даст возможность из сравнения с результатами исследования Голодной Степи прежних лет, установить, как далеко уже ушли процессы изменения в почво-грунтах в связи с культурой, как распределились соли в почво-грунтах и др., аналогичные явления.

Собранные образцы грунтовых вод дадут возможность установить изменения водного режима: изменения глубины залегания их соленость и проч..

Почвенной же партией собраны материалы по распределению и распространению болотно-тугайной сорной и солончаковой растительности, с одной стороны, и наблюдения над состоянием, в связи со степенью засоления и заболоченностью почвы культурной растительности; материал этот даст возможность более детально разобраться в идущих теперь процессах засоления и заболачивания земель и послужит, отчасти, подсобным материалом в исследованиях геоботанической партии.

Кроме того, не мало внимания уделялось наблюдению и изучению всех тех методов борьбы с засолением, засорением и заболачиванием земель, какие применяются и вырабатываются непосредственно самими поселенцами. Наблюдения эти велись путем сравнения наделов в момент их обхода и с'емки и опросов владельцев наделов, на что поселенцы охотно шли навстречу.

На землях только что орошенных в этом году (Грузинская концессия, земли, Сыр-Дарьинского кооператива) собран материал по изучению начальной стадии влияния орошения.

Произведены повторные наблюдения по двум профильным линиям, пересекающим всю орошенную часть Голодной Степи, заложенным еще в 1915 г. И наконец, собран, правда, небольшой материал на землях, занятых сейчас под культуру риса. Все собранные материалы сейчас разбираются, систематизируются и подготовляются к дальнейшей кабинетной и лабораторной обработке и представляют интереснейший материал как в научном, так и в практическом отношении.

Геоботанические исследования в Голодной Степи велись и ведутся начальником геоботанической партии М. Г. Поповым с помощником геоботаником А. И. Веденским.

В виду того, что одна из главных задач геоботанических исследований в Голодной Степи—установить распространение солончаковой растительности, развитие которой наиболее характерно выявляется в осенние месяцы, полевые исследования, партии разбиты на два периода: летний и осенний. Отчет о результатах работ экспедиции помещен ниже.

Туркменская почвенная экспедиция.—Почвенная экспедиция в Туркменской области состояла из начальника экспедиции почвоведа М. Н. Воскресенского, его помощника Ю. А. Скворцова и экскурсанта.

Центром района был г. полторацк (Асхабад), где была главная база экспедиции. Самый район захватил площадь, ограниченную с севера песками, с юга персидской границей, с запада приблизительно меридианом ст. Келята Ср.-Аз. ж. д:, а с востока меридианом ст. Баба-Дурмаз. Таким образом исследования этого года служили продолжением тех работ, которые велись в 1914—1916 годах Отделом Земельных Улучшений, и материалы по которым ввиде образцов почв, а также ввиде аналитических данных и первоначальных карт, хранятся в настоящее время в Институте Почвоведения и будут обработаны в течение наступающего зимнего сезона вместе с материалами этого года. Для связи с этими прежними работами начальником экспедиции сделан был маршрут до станции Каахка Ср.-Аз. ж. д., и взяты ориентировочные образцы. Общая площадь исследований этого года приблизительно равняется 5000 кв. верст.

Нужно отметить, что еще не затихшее калтоманское движение и недостаточная охрана Персидской границы в значительной мере мешали экспедиции развернуть и вести работы таким темпом и в таком масштабе, как это предполагалось вначале. Приходилось экскурсировать большими караванами, особенно в глухих местах, пограничных с Персией. Целый ряд маршрутов для большей безопасности был совершен совместно с геологическим отрядом И. И. Никшича.

Приходилось, сплошь и рядом, держаться населенных пунктов, а также думать об вооружении и т. п. Но несмотря на это, экспедиция выполнила поставленную ею задачу; собран в высшей степени интересный материал, который доставлен в Ташкент, и уже приступлено к его обработке. Всего экспедицией сделано около 140 разрезов глубиной от 1 до 2-х метров, взято до 25 метровых монолитов типичных почв и около 1000 послойных образцов.

Исследованный район представляет площадь, имеющую форму прямоугольника, длиной около 150 верст и шириной около 35 верст, при чем самые высо-

кие точки района расположены на юге его, по персидской границе. К северу горы круто спускаются в пологий склон, по которому проходит линия железной дороги; в свою очередь этот последний переходит в покатую к северу равнину, занятую культурными почвами и лугами, а далее покрытую песками Кара-Кум.

Главное внимание экспедиции было сосредоточено на исследовании почв, так называемой, культурной полосы, протянувшейся вдоль линии железной дороги по обе ее стороны. Почти все пространство между горами и песками занято подгорными светлоземами, которые, при наличии поливных вод, используются под культуру, при отсутствии их служат пастбищами или покосами. В зависимости от подстилающих горных пород и связанного с этим механического состава, а также высоты над уровнем моря, встречаются различные светлоземы. Интересны песчаные светлоземы, в которых очень хорошо развит карбонатный горизонт; они, повидимому, представляют последнюю стадию успокоения песков; эти светлоземы вместе с примыкающими к ним песками очень хорошо используются населением под пашни.

Вдоль границы песков тянется узкая полоса такыров и солончаков. Такыры представляют ровные, плотные тяжело-глинистые пространства, лишенные какой-либо растительности, которые заходят длинными языками, ввиде заливов, в пески или же образуют систему замкнутых озеровидных пространств. Солончаки и солончаковые почвы, располагаясь вблизи такыров и, будучи с ними связаны в западной части района, (Безмеин-Келята) расширяются и доходят до самой линии железной дороги. Население использует эти пространства, главным образом, под выпас верблюдов, а также, ввиду наличия в почве и грунте водопроницаемых слоев, промывает их и использует под культуру. С юга к культурной полосе примыкает непосредственно Копет-Дагский хребет, представляющий из себя, в высшей степени, сложный массив, изрезанный как продольными, так и поперечными долинами. Резко отличаясь от подгорной полосы своим весьма пересеченным рельефом, а также слагающими горными породами, Копет-Дагские горы покрыты иными почвами.

Ближайшие к равнине предгорья и невысокие горы, а также площади входящие в состав продольных и поперечных долин там, где последние более или менее расширяются покрыты светлоземами, большею частью щебенчатыми, при чем они приурочены, главным образом, к восточным и северным пологим склонам, тогда как крутые южные и западные склоны покрыты галечниками, щебенчатыми осыпями или выходами конгломератов или коренных пород, главным образом, известняков.

Пологие склоны с светлоземами (подгорными и горными) используются населением, как пастбища, а ближе к населенным пунктам, как богарные посевы. По мере увеличения абсолютной высоты, наблюдается также увеличение гумуса в светлоземах и в то-же время мощности гумусовых слоев. Количество перегноя (правда, определенного на глаз), повидимому, даст возможность выделить особый вид горных светлоземов. На высоте 1100—1200 метров над уровнем моря залегают уже каштановые почвы с еще более мощными гумусовыми горизонтами, большим количеством гумуса, покрытые ковылем и другими степными злаками. В тоже время увеличивается площадь, лишенная почвенного покрова, занятая осыпями и выходами коренных пород. Еще выше от высоты 1700—1800 метров и больше почвы становятся темно-каштановыми, появляется хорошая дерновина, исчезает вскипание с поверхности. Кроме присутствия почв вертикальной зональности, следует указать на почвы избыточного увлажнения, которые встречаются среди всех описанных почв, как почвы интрозональные. Эти почвы имеют всегда большее по сравнению с окружающими почвами количество перегноя, ржавые пятна, высокие грунтовые воды и т. п. Почвы избыточного увлажнения встречаются, как в равнине, так и в горах, при чем в последних развивается довольно значительная дерновина, и количество гумуса доходит, вероятно, процентов до 7—8. В заключение следует оговориться, что все вышесказанное является лишь впечатлением от полевых наблюдений. Возможно, что при более внимательном изучении собранных материалов придется внести кое какие изменения в проведенную схему.

Из всех описанных почв и грунтов для целей культуры представляют наибольший интерес светлоземы и каштановые почвы. Что касается последних то они,

занимая возвышенные места на Копет-Дагских горах, обильно орошаются осадками, а потому не нуждаются в искусственном орошении. Светлоземы-же будучи незасоленными или слабо засоленными являются почвами, в высшей степени, плодородными.

Поэтому вопрос об оживлении всего исследованного района тесно связан с вопросом об орошении именно этих почв.

Зеравшанская почвенная экспедиция. Экспедиция Зеравшанского района состояла из почвоведа М. А. Орлова, его помощника М. И. Ведерниковой и 3-х экскурсантов.

Район исследований захватил площадь около 100.000 десятин. К сожалению, благодаря сильно развитому басмачеству, работы велись с большими перебоями и особенно угнетающе подействовало на всех сотрудников экспедиции исчезновение М. И. Ведерниковой, захваченной басмачами в самом начале работ. Пришлось тотчас-же сократить площадь исследований, сгруппировав всех экскурсантов в два отряда. Один из отрядов работал в районе Катта-Кургана. Другой—в районе Самарканда. Всего сделано около 60 почвенных разрезов глубиной до 2-х метров. Весь материал сосредоточен в Институте Почвоведения и присоединен к тому материалу, который был собран М. А. Орловым еще в 1915 и 1916 г.г. когда велись почвенные исследования, организованные Отделом Земельных Улучшений, и доставлен сюда из г. Москвы. В настоящее время приступлено к разборке, как привезенных из г. Москвы образцов, так и образцов почв этого года.

II. Ботанические исследования.

Туркменская геоботаническая экспедиция. Геоботанические исследования в Туркменской области производились ботаником Е. П. Коровиным по программе, которая, в кратких словах, сводилась к двум задачам: 1) к изучению растительных сообществ в целях выявления подсобных признаков к характеристике почвенных условий обследуемого района, 2) к геоботаническому описанию и картографированию растительных сообществ. Работы, начатые только в конце июня (время слишком позднее для изучения растительного покрова равнинных мест Туркменской области, вследствие чего они и были осуществлены в частичном об'еме), затронули лишь высокие местности и только отчасти коснулись предгорий и подгорной равнины к северо-западу от Полторацка. Подвергнуты исследованию, главным образом, надфирюзинские высоты и окрестности Чули, т. е. район, находящийся внутри треугольника, углами упирающегося в вершину Чапан, Чули, Полторацк, при чем сделан следующий маршрут: Полторацк-Чули-Фирюза-Чапан, занявший около трех недель. Из равнинных частей посещена местность, примыкающая к гряде, именуемой на карте 5 в. масштаба Кюшенин-Баур.

Равнина, на которой расположен Полторацк, представляет в отношении растительного покрова типичную глинистую пустыню, имеющую своими аналогами растительные сообщества др. подгорных частей Туркменской области и, кроме того, развитую в различных пунктах равнинного Туркестана в его южных областях (хотя бы, напр., в Голодной Степи). Растительный покров по своему составу и социальной группировке отличается сравнительным однообразием; растительные формы слагающие его не проявляют биологической диференцировки, каковая свойственна растительным сообществам более высоких вертикальных поясов гор Туркестана и более высоких широт Азии. Злачек Poa bulbosa v. vivipara и осочка Carex Hostii представляют две социальные формы, которые образуют густой дерновой покров, сплошным желтым тоном затягивающий (конец июня) поверхность равнины. К ним примешан ряд других растений в социальном строении сообщества не играющий значительной роли, формы преимущественно однолетние или многолетние, клубненосные и луковичные. Многолетние или кустарниковые формы длительной вегетации в естественных неизмененных культурой, условиях в этом сообществе отсутствуют. Эти две социально растущие формы в связи с отсутствием в среде образуемого ими покрова многолетних длительно-вегетирующих форм и являются ботаническими признаками описываемой равнины. Это, так называемые, эфемерное осоко-злаковое сообщество, в Полторацком районе, как и всюду по южному Туркестану, приурочено к лессовидным субстратам-почвам в верхнем не засоленном горизонте, сложенном из мелкоземных частиц, иногда с незначительной примесью

мелких хрящеватых образований. Такая картина открывается тотчас к С-З от Полторацка и идет вдоль гряды Кюшенин-Баура, выделяя ботанически определенно очерченный естественный район.

Далее, по направлению к Багиру, с изменением рельефа, т. е. со вступлением в область предгорий, можно видеть, что среди ровного осоко-злакового покрова возвышаются группами или отдельными экземплярами кустики Cousinia congesta, Capparis spinosa, Cleome Roddeana и другие немногие растения, придающие растительному ландшафту своеобразный ботанический колорит. Число этих растений, впрочем, ничтожно; однако их наличие отмечает иную структуру сообщества, иную среду, иной комплекс жизненных условий. В посещенном районе роль их, благодаря незначительному количеству населяющих сообщество особей, не может быть учтена методами маршрутных исследований, и едва ли возможно оценить жизненную среду и отметить сейчас-же, каким специфическим особенностям местообитания соответствует присутствие их внутри осоко-злакового сообщества. Здесь необходимо подвергнуть стационарному изучению водный режим и почвенные условия местообитания. Указанные выше социальные группировки территориально следуют друг за другом в вертикальном направлении и, с агрономической точки зрения, могут быть рассматриваемы, как равноценные единицы.

Для того, чтобы последнее заключение было яснее, данную группировку необходимо ввести в параллель с сообществами, одевающими лессовые холмы Кушки, где значение анологов-многолетников в растительном покрове более значительно, где уже находит себе выражение вертикальный пояс богарной культуры, и где действительно можно встретить спорадические бесполивные посевы. Но и развитые там сообщества лишь с некоторым приближением подходят к разнотравным ассоциациям, одевающим холмы по Келесу и в окр. Сары-Ачаг, которые, с точки зрения местообитаний, несут ряд условий, разрешающих бесполивные культуры. Из этих последних приходится исходить при оценке всей этой гаммы переходов местообитаний. Теоретическое фитосоциологическое значение, а также значение, как руководящего начала при изучении почвенных образований, безусловно, остается за приведенными выше сопоставлениями, за этими сравнительно-фитосоциологическими рядами.

Большой интерес представляет растительность северных склонов возвышающихся на 6—700 ф. у пос. Фирюзы. Благодаря своей конфигурации эти склоны представляют исключительное явление в гор. Копет-Дага. Совершенно выравненные с поверхности, постепенным скатом под незначительным углом падения, они спускаются на север, обнимая довольно значительное пространство. На всем своем протяжении эти склоны покрыты чехлом почв, сложенных из однообразного мелкоземного материала, гумузированного в темно-серый цвет. Здесь развито вполне законченное закрытое сообщество степи, находящее в этом месте из гор Копет-Дага одно из классических выражений. Поверхность этого участка сплошь задернована крупнодернистыми злаками ковылей, типчака и пырея: Stipa capillata, St. Lessingiana, St. pulcherrima, St. orientalis, Festuca sulcata, Agropgrum trichophorum—растениями с устойчивыми дерновинами и высоким травостоем.

В составе этого сообщества еще более чувствуются степи потому, что его дополняют растительные формы типчаково-ковылевых степей, как-то: Hypericum, Jnula, Hieracium и др. В отличие от известных участков Копет-Дага Фирюзинской степи характеризуются обилием Agropyrum trichophorum, который на остальном Копет-Даге замещается различными видами ковылей. Наиболее оформленными эти сообщества констатированы на высоте 6200—6500 ф. Примесь A. trichoph. (пырея) в столь большом количестве к ковылям и типчаку вероятно обусловливается тем фактом, что описываемые склоны сравнительно недавно (по расспросам, не более чем за 40—50 лет тому назад) вышли из под культуры. И сейчас еще возделываются под ячмень небольшие участки. Тем же, видимо, об'ясняется особенная структура занятых этими степями почв. Ковыльно-типчаковые степи также констатированы на вершине Душака и на склонах обращенных к р. Чули. Здесь они, в связи с прерывчатым распространением мягкого почвенного покрова, развиты пятнами и территориально равноценны растительным ассоциациям каменистых местообитаний.

Выше в горы, описанные растительные сообщества меняют свой состав видов благодаря появлению Elymus, Poa, Bromus. Наконец, на вершине г. Чапан

ковыльные степи превращаются в особый вид лугово-степных сообществ, отличающихся б. разнообразной флорой, а главное, присутствием лугово-лесных элементов лугово-лесного пояса горных массивов Туркестана.

Растительность на самой вершине Чапана совершенно теряет ксерофитно-степные признаки и принимает по своему содержанию, отнюдь не группировки, черты альпийской растительности.

Довольно детальным исследованиям подвергнута растительность местности, находящейся между р.р. Чули и Фирюза. Находящаяся ниже степного пояса, эта местность сложена из холмов и сопок, б. м., мягких очертаний. Субстрат представляет или коренные породы в первых этапах выветривания, или является одним из конечных продуктов разрушения их, будучи или сильным каменистым, или, б. м., и всегда соленосным. Эта последняя особенность в составе субстрата ложится чертой на составе, населяющей описываемый район, флоры. Прежде всего в растительности его не может быть речи о каких-либо закрытых сообществах. Растения никогда не образуют связного покрова, а разбросано населяют или мягкие или каменистые местообитания. Их группировка определяется специфичностью субстрата, а не взаимоотношениями друг с другом. Это открытые сообщества низкогорных ксерофитов крайне характерных по своему габитусу: нескольких видов Cousinia, подушек Acantholimon и Acanthophyllum, круговин Jurinea Antonowi, Gaillonia, Matthiola, Reaumuria, Echinops, Eryngium. Теоретическое значение этих сообществ велико, практическое же ничтожно.

Чардаринская геоботаническая экспедиция. Геоботаническим отрядом почвенно-ботанической экспедиции Чардаринского района в июне и июле 1923 года были произведены исследования растительного покрова площади, ограниченной на севере широтой Кара-Тау, на юге широтой Чардара, на западе естественной границей Кызыл-Кумов, а на востоке р. Сыр-Дарьей.

Исследования велись геоботаником М. В. Культиасовым.

Хотя исследования не носили характера детальной съемки, но все же возможно теперь, на основании данных, полученных при маршрутном исследовании говорить об основных элементах, комплексах, слагающих растительный покров района, и увязать эти данные с характером почвенного покрова исследованной площади.

Исследованная в пределах вышеуказанных границ площадь представляет из себя равнину со слабыми понижениями и нарушающими равнинный характер возвышениями ввиде групп бугристых песков. Только на северо-востоке в пограничной линии описываемой равнины и собственно Кызыл-Кумами простирается, идя по направлению с севера на юг, гряда небольших гор, именуемых Кара-Тау.

Вся эта равнина представляет из себя, в преобладающем значении, полынковую пустыню, мало населенную, безжизненную. Бездождие весны 1923 г. еще более оттенило безжизненный характер равнины, так как растительный покров был в весьма плохом состоянии развития. Даже полынь имела вид засыхающего растения. Главным занятием немногочисленных здесь жителей является скотоводство (разводят, главным образом, баранов и верблюдов), кормом им служат скудные травы пустыни, осока, костер, маленький пырей, мятник и солончаковые растения. Эта полынковая пустыня часто не может прокормить и такого небольшого количества скота, и жители принуждены угонять свой скот во внутренние Кызыл-Кумы, где он находит себе более корма, чем в полынковой пустыне.

Растительность прилегающего к полынковой пустыне района Кызыл-Кумов очень сильно пострадала от выпаса. Здесь остались из древесно-кустарниковых форм лишь песчаная акация, а джузгуна (Calligonum) совсем нет, так как его охотно поедают бараны. Сплошных покровов травянистых растений здесь нет. Лишь изредка встречаются Aristida, осока Carex physodes, костер Bromus tektorum пырей Agropyrum orientale и др., т. е. те растения, которые могли-бы и обычно закрепляют бугристые и грядовые пески, а здесь они отсутствуют вследствие выпаса. Влияние огромного песчаного массива Кызыл-Кумов сказалось не только на жизни населения, хотя бы в вышеуказанном отношении, но и на всей природе прилегающей равнины. Равнинный ландшафт полынковой пустыни часто нарушается наличием пятен бугристых песков, иногда покрывающих довольно значительные площади. Они несут хотя и об'единенную, но типичную песчаную растительность: песчаная акация Ammodendron Conollyi, Aristida, осочка Carex physo-

des, астрагал Astragalus squarrosus и др. Основная же растительность равнины слагается из форм полынковой пустыни и видов растений указывающих на ту или иную степень засоления почво-грунта. Среди серой полыни вместе со скудной растительностью из мятлика (Poa bulbosa) осочки (Carex Hostii), пырея (Agropyrum squarrosum) и др., постоянно встречаются отдельные экземпляры или группы солончаковых форм: Anabasis, Halocharis, Halimocnemis, Salsola crassa; разбросанно встречаются кусты саксаула, Salsola subaphylla, кустики Salsola rigida. У колодца Камышак, наконец, имеется пятно с развитыми на пухлых солончаках типичными солончаковыми растениями: Halocnemum, Statice suffruticosa, Anabasis, Aeluropus littoralis Tamarix и др. Непосредственно к этим солончакам примыкает довольно значительная площадь зарослей тросника Phragmites communis. Среди полынковой пустыни встречаются пятна такыров, совершенно лишенных растительности. Такое огромное пятно наблюдалось в окрестностях колодца Джала-Булак, полосой протянувшееся вдоль границы с Кызыл-Кумами. Все вышеперечисленные элементы растительных комплексов и создают растительный покров той части равнины, которая лежит к северу от широты г. Сюткента. В южной части района, там где массив Кызыл-Кумов подходит ближе к р. Сыр-Дарье, примесь песчаных и солончаковых форм значительно убывает и, наконец, основной элемент ландшафта—серая полынь—сменяется цитварной полынью, начиная с широты колодца Джелан. Здесь гравянистый покров менее разрежен, и те элементы злако-осоковой ассоциации рельефнее выражены, благодаря заметно улучшенному развитию и большей сомкнутости покрова.

Вдоль Сыр-Дарьи то узкой, то более широкой полосой, разделяя пространство собственно полынковой пустыни и тугаев Сыр-Дарьи, лежат заброшенные, некогда орошаемые, земли со следами старых арыков. Здесь в изобилии растет верблюжья колючка. К этой полосе брошенных земель примыкают непосредственно заросли тугаев Сыр-Дарьи, часто значительных размеров, поросших тростником Phragmites communis, джидой Elaeagnus, тамариксом чингилем Halimodendron.

Собранный за время экспедиции материал позволяет установить основные элементы, слагающие растительность района и основные данные для бонитировки почв района.

При разрешении же вопроса о степени и % пригодных площадей района для орошения необходима детальная почвенноботаническая съемка. Необходимо отметить, что имеющийся картографический материал по исследованному району мало удовлетворителен, а зачастую совсем неправилен.

Маршрут отряда: Ташкент—Ишан-Базар—Кырк-Кудук—Тундуз-Дунге-Куль—Байра-Кум—Джингильды—Джалаулы—Дарбаза—Джалабулак—Камышак—Джауткан—Утек-Саргазалы—Ай-Ходжа—Джелан-ур.—Оба—Ишан-Базар—Ташкент.

В настоящее время производится обработка собранного материала и подготовка подробного отчета об исследованиях растительности Чардаринского района.

Голодно-Степская геоботаническая экспедиция.

В июне и июле 1923 года Голодно-Степской геоботанической экспедицией велись работы по изучению растительности в восточной половине Голодной Степи, главным образом в орошенной ее части; в октябре того же года была организована специальная поездка для сбора солянок, которые необходимо было собрать в плодах, столь необходимых для точного их определения.

В указанных работах принимали участие геоботаники М. Г. Попов, (начальник экспедиции) и А. И. Введенский (помощник начальника).

В первых же словах настоящего отчета необходимо отметить, что из-за задержки в отпуске средств, экспедиции пришлось работать сильно запоздав, тогда когда уже в орошенной части Голодной Степи выгорела почти вся растительность и восстанавливать растительный покров приходилось по жалким, высохшим остаткам растений.

Исследованный район представляет из себя равнину, в значительной части орошенную, с слабыми понижениями, занятыми солончаками, кроме которых солончаки заняли довольно значительную площадь среди земель поселков, основанных в первых годах по проведении бывш. Романовского канала, и лишь в юж-

ной его части (Джетты-Сай) имеются небольшие бугристые пески.

На изучение растительности этих вторичных солончаков было обращено особое внимание, но выполнить его окончательно можно только стационарным методом.

Во многих местах (Голодная Степь, Спасское, Велико-Алексеевское, Надеждинское и др.) эти брошенные ныне поля несут буйную тугайную растительность, состоящую из Erianthus Ravennae, Phragmites communis, Alhagi camelorum и др., но всегда с большей или меньшей примесью Karelinia caspica, показывающей засоление почв.

Другим типом вторичных солончаков являются, например, земли лежащие между Верх. Волынским и Велико-Алексеевским. Здесь дорога от магистрального арыка до земель Велико-Алексеевского идет солонцеватой залежью. Наиболее обильна в этом районе Atriplex tatarica, создающая на больших площадях чистые или почти чистые заросли. Местами попадаются заросли Aeluropus littoralis (сравнительно небольшими пятнами), местами заросли Petrosimonia sibirica. Среди этих зарослей местами много Bromus Severzovii, а кое-где встречаются пятна Artemisia maritima или, наоборот, Artemisia scopariaeformis.

Там и здесь без всякой правильности попадаются сорняки: Lepidium latifolium Aehagi camelorum и Lactuca Scariola.

Местами, как например, между Спасским и Надеждинским, образовались вторичные пухлые солончаки, покрытые такой растительностью, преобладают Salsola crassa и Aeluropus littoralis, подчиненными формами являются: Suaeda arcuata, Kochia hyssopifolia, Atriplex tatarica, Salsola lanata и Statice leptostachya.

Вся эта картина, которую мы наблюдаем на заброшенных в настоящее время полях, образовалась благодаря неумелому обращению с водой, и даже теперь до окончательной обработки материалов и увязки всего наблюденного с данными, полученными почвоведами можно сказать, что эти непроходимые заросли вторичной тугайной растительности являются следствием заболачивания почвы и безотрадные пространства занятые часто лишь одной Atriplex tatarica и пухлые солончаки с типичной солончаковой растительностью занимают место бывшей здесь когда-то незасоленной пустыни, покрытой типичной для нее растительностью (злако-осоковая ассоциация и ее разности), прошедшей через неумелое водопользование.

Как было уже упомянуто выше, что экспедиция застала неорошенную часть Голодной Степи почти выгоревшей нацело, что можно также видеть из описания участка глинистой пустыни между пос. Никольским и пос. Голодной Степью. Здесь были замечены лишь следующие растения:

Эфемеры:

Засохшие:		Живые:
Carex Hostii Poa bulbosa	преобладают	Scabiosa Olivieri Delphinium persium
Carum turkestanicum		
Astragalus filicaulis		
Nardurus maritimus		
Ziziphora tenuior		
Aphanopleura capillifolia		
Bromus Danthoniae		
Ixiolirion tataricum		
Echinos permum echinophorum		
Koelpinia linearis		
Alyssum minimum		
Agropyrum squarrosum		

Не эфемеры:

Cousinia decurrens обильно
Artemisia maritima
Psoralea drupacea
Diarthron vesiculosum
Centaurea phyllocephala
Ceratocorpus arenarius
Lochnophyllum gossipinum
Eophorbia Chamaesyce
Girgensohnia sp.

Летний маршрут экспедиции:—Беговат—Никольское—Голодная Степь—Спасское—Надеждинское—Верхне-Волынское—Велико-Алексеевское—Голодная Степь—Джетты-Сай—Велико-Алексеевское—Славянское—Концессия Груз. Республики—ст Сыр-Дарья.

Осенью были посещены солончаки в окрестностях оз. Туз-кане и окр. Голодной Степи.

В районе пос. Славянского были организованы экскурсии совместно с почвоведами Голодно-Степской почвенной экспедиции.

В настоящее время производится обработка собранных материалов и подготовка полного отчета о работах экспедиции.

Е. К.

К вопросу организации гидротехнического образования.

Ирригационным совещанием при ТЭС-е, бывшем в марте месяце с. г., были приняты тезисы по гидротехническому образованию на основании которых дело гидротехнического образования—признано одним из главных факторов, обеспечивающих в дальнейшем рациональную постановку ирригации в Туркреспублике.

В ближайшее время предполагалось организовать сеть учебных заведений, привлекая в них местное туземное население.

Для практического осуществления намеченной цели, в конце мая сего года, особая комиссия при участии преподавателей инженерно-мелиоративного факультета Туркгосуна приступила к разработке учебных планов и программ среднего и низшего гидротехнических учебных заведений.

В основу разработки и организации сети гидротехнических учебных заведений принят был тип существующего вечернего Техникума.

Выработанные комиссией учебные планы имели в виду дневные учебные заведения при недельной нагрузке в 42 часа и по представлении их на рассмотрение технического совета Водхоза последним, в заседании своем от 25 августа, подверглись изменениям в сторону уменьшения предметов и длительности прохождения курса.

Учебный план вечернего гидротехникума, помещаемый ниже, является уменьшенным по количеству часов недельной нагрузки до 36 часов.

В основу построения учебного плана вечернего гидротехникума были положены два принципа: «чему учить и в каком об'еме», имея в виду будущую деятельность лиц, оканчивающих вечерний гидротехникум.

Деятельность эта предусматривается кругом обязанностей, окружных гидротехников, производителей работ, заведующего оросительными системами, изыскательными отрядами и проч. В соответствии с этим, предполагается дать знания в таком об'еме, чтобы слушатель мог легко разобраться в различных практических вопросах на основе знаний, приобретенных в школе и при посредстве технической литературы, а также возбудить в слушателях стремление к дальнейшему развитию своих знаний.

Оканчивающие гидротехникум должны быть не только техниками, но и распорядителями и организаторами, а потому в круг знаний введены науки цикла политико-экономического, сельско-хозяйственного, имея же в виду, что практическая их деятельность будет протекать среди туземного населения, предполагается необходимым преподавание туземных языков (киргизского и узбекского).

Учитывая широкое будущее ирригации в Туркестане, успехи которой достигаются нашими соседями, по ту сторону Гималаев, также нужно признать необходимым изучение английского языка, заключающего в себе главную массу ирригационной литературы.

Конечной целью образования является не инженер, а производственный техник, почему в преподавании специальных технических предметов, должно преследоваться, главным образом, приобретение практических знаний и выработка практических навыков, освещаемых теорией, не расширяя и не углубляя таковую до степени теоретической переподготовки.

Изложенные соображения имелись в виду при составлении учебного плана, помещаемого ниже:

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

вечернего Гидротехникума.

№№ по порядку	Группы	НАЗВАНИЕ ПРЕДМЕТОВ	Подготовительн. отд.		СПЕЦИАЛЬНЫЕ КУРСЫ I		II		III		IV	Всего годовых часов
			I	II	I	II	III	IV	V	VI	VII	
			Полугодовые часы теорет. и практ.									
		Общеобразоват. предметы.										
1	I	Русский язык и литература	4	4	2	2	2	2	—	—	—	8
2	а	Математика элементарная: арифметика	4	4	—	—	—	—	—	—	—	4
		геометрия	4	4	4	4	—	—	—	—	—	8
		алгебра	4	4	4	4	—	—	—	—	—	8
		тригонометрия	—	—	2	2	—	—	—	—	—	2
3		Высшая математика: Дополнительн. статьи по высшей алгебре, анализ и аналитич. геометрия	—	—	—	—	4	2	2	—	—	4
4		Физика	—	—	2	2	3	3	—	—	—	5
5		Химия	—	—	2	2	—	—	—	—	—	2
6		Космография	—	—	—	2	—	—	—	—	—	1
7		Природоведение	3	3	—	—	—	—	—	—	—	3
8		География	2	2	2	—	—	—	—	—	—	3
9		Туземные языки (киргизский, узбекск)	2	2	2	2	2	2	2	—	—	7
10		Английский язык	2	2	2	2	2	2	2	2	—	8
11		Туркестановедение	—	—	—	—	—	—	—	4	—	2
		Всего семест. час.	25	25	22	22	13	11	6	6	—	65
		Годовых часов	25	—	22	—	12	—	6	—	—	—
		Обще-технические:										
1		Теоретическая механика	—	—	—	2	3	3	—	—	—	4
2		Строит. механика: Сопротивл. материала	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		Графо статика	—	—	—	—	2	4	4	2	2	7
		Статика сооружений	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3		Прикл. механ.: Детали машин и машиноведение	—	—	—	—	—	—	2	4	—	3
4		Энциклопедия электротехники	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1
5		Дороги и мосты	—	—	—	—	—	—	2	4	—	3
6		Геология и минералогия	—	—	—	—	2	2	—	—	—	2
7		Строит. искусство: Строит. материалы	—	—	—	—	4	2	—	—	—	3
		Строит. работы	—	—	—	—	2	2	2	—	—	3
		Архитектуры	—	—	—	—	—	—	2	—	—	1
8		Геодезия теорет. и практич.	—	—	—	2	4	2	2	2	—	6
		Семестр. часов	—	—	—	4	17	15	14	12	4	
		Годовых часов	—	—	2	—	16	—	13	—	2	33

№№ по порядку	Группы	НАЗВАНИЕ ПРЕДМЕТОВ	Подготовительн. отд.		СПЕЦИАЛЬНЫЕ КУРСЫ							Всего годовых часов
					I		II		III		IV	
			I	II	I	II	III	IV	V	VI	VII	
			Полугодовые часы теорет. и практ.									
		Специальные гидротехнические и проектировки.										
1	Группа III	Гидравлика и гидр. двигатели	—	—	—	—	—	2	2	2	—	3
2		Гидрология, метеоролог. и гидрометрия	—	—	—	—	—	—	4	4	—	4
3		Энциклопедия сельск. хозяйств.	—	—	—	—	2	2	—	—	—	2
4		Осушение и орошение: Водоснабжение	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		Осушение и орошение: Канализация	—	—	—	—	—	2	4	4	4	7
		Осушение и орошение: Проектирование	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5		Гидротехн. сооружения: Гидравл. установка	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		Гидротехн. сооружения: Регулирован. рек и проектиров.	—	—	—	—	—	—	4	4	4	6
		Семестр. часов	—	—	—	—	2	6	14	14	8	—
		Годовых часов	—	—	—	—	—	—	4	14	4	22
		Экономические.										
1	Группа IV	Политграмота	—	—	—	—	2	2	2	2	2	5
2		Обществоведение	4	4	2	2	—	—	—	—	—	6
3		Сметы, технич. отчет и организация техн. работ	—	—	—	—	—	—	—	2	2	2
4		Экономика води. хоз. водное право и законодательство	—	—	—	—	—	—	—	—	4	2
		Семестр. часов	4	4	2	2	2	2	2	4	8	—
		Годовых часов	4	—	2	—	2	—	3	—	4	15
		Графические.										
1	Группа V	Каллиграф. и рисование	5	5	2	2	—	—	—	—	—	7
2		Геометр. и проекц. черч.	2	2	6	2	—	—	—	—	—	6
3		Техническое черчение	—	—	—	4	4	—	—	—	—	4
4		Топограф. черчение	—	—	—	—	2	2	—	—	—	2
		Семестр. часов	7	7	12	8	2	2	—	—	—	—
		Годовых часов	7	—	10	—	2	—	—	—	—	19
		ВСЕГО Семестр. час.	36	36	36	36	36	36	36	36	20	154
		ВСЕГО Годов. часов	36	—	36	—	36	—	36	—	10	

Летние практические занятия и экскурсии.

После окончания слушателями 1-го специального курса и перехода на второй предполагается устройство экскурсий, для ознакомления с ирригационными сооружениями и различного рода предприятиями; кроме того, намечается 10-ти дневная геодезическая практика: измерение линии, вешение, экерная с'емка, измерение углов, азимутов и румбов.

С окончанием слушателями 2-го специального курса и перехода их на 3-й в течение 1½ месяцев предполагаются нивелировочная и мензульная геодезическая практика.

С переходом на 4-й курс практические работы продолжаются в течение 3—4 месяцев, из которых 3 недели геодезической практики и 2 недели гидрометрической.

Вслед за окончанием VII семестра 4 курса по выдержании всех испытаний и сдаче практических работ, согласно проекта положения, выработанного Ирригационным Совещанием при ТЭС'е, слушатели получают звание техника земельных улучшений.

Техники земельных улучшений, пробывшие на службе по водному хозяйству не менее двух лет и представившие удовлетворительный отчет о работах, по выдержании испытания и удовлетворительной защите проекта на заданную тему в испытательной комиссии при Инженерно-Мелиоративном факультете, получают звание инженеров-практиков земельных улучшений.

Учебный план.

Учебный план Вечернего Гидротехникума составлен из предположения, что для подготовки кадра слушателей на 1-й специальный курс, необходимо иметь подготовительное отделение с одногодичным курсом, на которое предположено принимать лиц, окончивших школу 1-й ступени, или с домашним образованием, выдержавших испытание по математике: арифметика в об'еме знания до десятичных дробей, алгебра—первоначальные понятия и геометрия—курс пропедевтический; русский язык: связное изложение прочитанного и знание главных частей речи.

Что же касается поступления на 1-й специальный курс, то на таковой предположено принимать лиц, окончивших 2 класса 2-й ступени и выдержавших испытание по всем предметам, проходимым на подготовительном отделении Гидротехникума.

Из изложенного следует, что уровень познаний для поступления на подготовительное отделение невысок, а имея в виду что контингент слушателей будет преимущественно взрослый и служилый, у которого предполагается значительный перерыв в образовании, по русскому языку и элементарной математике отводится число часов в норме, необходимой для основательного изучения этих предметов, дабы иметь возможность успешно проходить технические дисциплины.

Курс всего Гидротехникума с подготовительным отделением расчитан на 4½ года с летними практическими занятиями.

Проходимые предметы распределены на группы: 1) общеобразовательные, 2) обще-технические, 3) специальные-гидротехнические, 4) экономические и 5) графические.

Из рассматриваемого учебного плана видно как количество часов недельных по каждому предмету, так и общее их количество по всем курсам.

В группе общеобразовательных предметов, значащихся в учебном плане под № 1, имеются языки: туземный (киргизский и узбекский) и английский, и число часов, отведенное первым из них даст возможность изучить его настолько, чтобы понимать другого и быть понятому, а второму—разобраться при чтении технической литературы.

Под № 4 значится группа наук экономических, имеющих целью дать общее развитие учащимся, научить разбираться среди общественных жизненных явлений и быть не только хорошим техником, но и хозяином возложенных на него обязанностей.

Графические предметы составляют 5-ую группу; знание и умение владеть ими составит существенное значение в оценке деятельности техника, и им отведено число часов, обеспечивающее преследуемые цели.

Так как в учебном плане число теоретических и практических часов показано вместе, то при выполнении плана предполагается обратить особенное внимание на практические занятия, упражнения, проектировки, чем возможно достигнуть более глубокого усвоения и понимания проходимой теории.

Учебным планом предусматриваются также и летние экскурсии продолжительностью не менее одного месяца между первыми и вторым специальными курсами, с помощью каковых будет возможно наглядно ознакомить слушателей с

предметами будущего их изучения, и тем самым дать возможность при прохождении курса облекать предметы в конкретные понятия. Указанные способы облегчат теоретическое прохождение курса и сократят время, нужное для чтения предметов.

Для хорошей постановки курсов требуется известная полнота учебного плана и связанная стройность его выполнения, для чего намечается группировка предметов по их однородности, с выделением главных предметов и вспомогательных.

Предполагается также широко использовать показательные материалы: чертежи, рисунки, графики, диаграммы, модели, геодезические инструменты и т. д. и применять где нужно экскурсии на гидравлические станции, механические заводы, геологические кабинеты, а равно и уделить большее внимание лабораторным работам, упражнениям, проектировкам и разного рода заданиям, влияющим на степень проявления самостоятельной работы слушателей.

С. Т.

Письмо в редакцию.

В редакцию журнала „Вестник Ирригации".

Вследствие обращения некоторых лиц дать более подробную иллюстрацию применения предлагаемой теории в статье *„Об одном новом методе интерполирования"*, напечатанной в № 5 журнала „Вестник Ирригации" и некоторых неточностей допущенных в символике, и до известной степени искажающих смысл содержания, прошу Редакцию дать место в своем журнале нижеследующему дополнению к статье *„Об одном новом методе интерполирования"* напечатанной в № 5 журнала „Вестник Ирригации" за август месяц 1923 года*).

§ 1.

Введем обозначения (см. стр. 54, строк. 15 сверху и след.):

$$\sum_{1,к}^{i} \frac{\beta_i^s - \alpha_i^s}{s} \lambda_s$$

$$\sum_{1,к}^{i} a_{ni} \frac{\beta_i^s - \alpha_i^s}{s} \mu_{ns}$$

Разрешающая система будет:

$$A_0\lambda_1 + A_1\lambda_2 + \ldots + A_n\lambda_{n+1} = \mu_{01} + \mu_{12} + \ldots + \mu_{n,n+1}$$

$$A_0\lambda_2 + A_1\lambda_3 + \ldots + A_n\lambda_{n+2} = \mu_{02} + \mu_{13} + \ldots + \mu_{n,n+2}$$

$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

$$A_0\lambda_{n+1} + A_1\lambda_{n+2} + \ldots + A_n\lambda_{2n+1} = \mu_{0,n+1} + \mu_{1,n+2} + \ldots + \mu_{n,2n+1}$$

§ 2.

Применяя эту систему к вычислению кривой расходов воды реки Чирчик ст. Чимбайлыкской за 10 летие 1909—1919, как параболу второго порядка, причем данные кривые суть также параболы второго порядка, мы будем иметь следующую разрешающую систему:

$$A_0\lambda_1 + A_1\lambda_2 + A_2\lambda_3 = \mu_{01} + \mu_{12} + \mu_{23}$$

$$A_0\lambda_2 + A_1\lambda_3 + A_2\lambda_4 = \mu_{02} + \mu_{13} + \mu_{24}$$

$$A_0\lambda_3 + A_1\lambda_4 + A_2\lambda_5 = \mu_{03} + \mu_{14} + \mu_{25}$$

Для большей ясности ограничимся полной разверткой первого из приведенных уравнений нашей системы (см. уравнения и область изменения аргумента конец 54 и начало 55 страниц самой статьи):

Будем иметь:

(*) Читателю рекомендуется сделать соответствующие изменения в самой статье Л. К.

$$A_0\left(\frac{169-92}{1}+\frac{203-43}{1}+\frac{311-55}{1}+\frac{277-66}{1}+\frac{220-83}{1}+\frac{333-58}{1}+\frac{181-70}{1}+\frac{201-43}{1}+\frac{141-34}{1}+\frac{100-62}{1}\right)+$$

$$+A_1\left(\frac{169^2-92^2}{2}+\frac{203^2-43^2}{2}+\frac{311^2-55^2}{2}+\frac{277^2-66^2}{2}+\frac{220^2-83^2}{2}+\frac{333^2-58^2}{2}+\frac{181^2-70^2}{2}+\frac{201^2-43^2}{2}+\right.$$

$$\left.+\frac{141^2-34^2}{2}+\frac{100^2-62^2}{2}\right)+A_2\left(\frac{169^3-92^3}{3}+\frac{203^3-43^3}{3}+\frac{311^3-55^3}{3}+\frac{277^3-66^3}{3}+\frac{220^3-83^3}{3}+\frac{333^3-58^3}{3}+\right.$$

$$\left.+\frac{181^3-70^3}{3}+\frac{201^3-43^3}{3}+\frac{141^3-34^3}{3}+\frac{100^3-62^3}{3}\right)= 69{,}9.\ \frac{169-92}{1}+37{,}9.\ \frac{203-43}{1}+84{,}5.\ \frac{311-55}{1}+$$

$$+101{,}0.\ \frac{277-66}{1}+46{,}6.\ \frac{220-83}{1}+46{,}6.\ \frac{333-58}{1}+17{,}5.\ \frac{181-70}{1}+18{,}5.\ \frac{201-43}{1}+49{,}5.\ \frac{141-34}{1}+$$

$$+31{,}1.\ \frac{100-62}{1}+2{,}335.\ \frac{169^2-92^2}{2}+0{,}715.\ \frac{203^2-43^2}{2}-0{,}109.\ \frac{311^2-55^2}{2}-0{,}519.\ \frac{277^2-66^2}{2}+$$

$$+0{,}214.\ \frac{220^2-83^2}{2}+0{,}223.\ \frac{333^2-58^2}{2}+0{,}619.\ \frac{181^2-70^2}{2}+0{,}683.\ \frac{201^2-43^2}{2}-0{,}341.\ \frac{141^2-34^2}{2}+$$

$$+0{,}041.\ \frac{100^2-62^2}{2}-0{,}00139\ \frac{169^3-92^3}{3}+0{,}00416\ \frac{203^3-43^3}{3}+0{,}00730\ \frac{311^3-55^3}{3}+0{,}00842\ \frac{271^3-66^3}{3}+$$

$$+0{,}00666\ \frac{220^3-83^3}{3}+0{,}00600\ \frac{333^3-58^3}{3}+0{,}00440\ \frac{181^3-70^3}{3}+0{,}00401\ \frac{201^3-43^3}{3}+0{,}00992\ \frac{141^3-34^3}{3}+$$

$$+0{,}00902\ \frac{100^3-62^3}{3}.$$

Л. Коревицкий.

Во время печатания номера Редакцией получено известие о смерти в городе Полторацке геолога **В. Ф. БОГОЛЮБОВА**, начальника Кяризной партии по гидрогеологическим исследованиям Туркменской области Управления Водного Хозяйства.

В июне месяце т. г. **Федор Викторович**, командированный из Петрограда Геологическим Комитетом, прибыл в Ташкент и приступил к работам по изучению кяризных систем в Полторацком уезде. Результат его работ является весьма ценным материалом в разрешении вопроса о происхождении кяризных вод, возможности их увеличения и способов наиболее рационального устройства кяризов. Кроме непосредственного изучения кяризов, **Федор Викторович** принимал деятельное участие в работе Облводхоза, консультируя по всем вопросам, связанным с Гидрогеологией.

В конце сентября, заканчивая исследования в Геок-Тепинском оазисе, **Федор Викторович** заболел одновременно малярией и дизентерией. 15 октября силы его, подорванные двойной болезнью, не выдержали, и он скончался оставаясь на своем посту.

В лице безвременно погибшего **Федора Викторовича** Управление Водного Хозяйства и Российский Геологический Комитет потеряли опытного и ценного исследователя, много поработавшего по гидрогеологии Европ. России.

Все лично знавшие **Федора Викторовича** потеряли отзывчивого и доброго товарища.

В.

ХРОНИКА.

Летний паводок р. АЛАМЕДИН в Пишпекском Водном Округе.

В текущем году вследствие высокой температуры, установившейся с конца июля до 20-х чисел августа и достигавшей до 40° С. паводок на р. Аламедин отличался большой интенсивностью.

Для ограждения города от серьезных подмывов, по левому берегу р. Аламедин в более низких местах водораздела с р. Аларчей*)—приблизительно в верстах 8—10 выше города были выложены дамбы из булыжного камня, в более слабых местах на хворосте и соломе; к 20 июля таких дамб сделано общим протяжением 313 саж. Были приняты заблаговременно меры для мобилизации рабгужсилы, через Отдел Труда.

Вода начала прибывать с 24/VII, но сначала слабо и только с 1/VIII паводок стал сильно увеличиваться. Тогда артель нанятых сдельно рабочих была увеличена и приступили было к устройству 2-й дамбы с сипаями.

10-го августа все увеличивающимся паводком 1-ю дамбу в некоторых местах стало размывать и работы по устройству сипайной дамбы усилили и, таким образом, был поставлен 41 сипай с загрузкой камнем и хворостом.

В ночь с 10 на 11 августа первая дамба не выдержала и ее стало сильно размывать, но 2-я с добавленными к ней шпорами удержала напор все увеличивающегося паводка и сдерживала воду в русле реки.

12 августа вода, не вмещаясь в русле реки, стала переливаться левым берегом и часть пошла по Колпаковской и соседней улицам на Токмакскую, заливая дворы и подмывая дувалы; в этот же день округом был получен приказ от отдела управления о ликвидации подмывов и к 11 часам дня были выставлены мобилизованные 70 человек, а к 7-му часу дня еще 60 человек, значительная часть которых разбежалась.

Но часть все таки приступила к работам к которой присоединились жители ближних домов и к вечеру посредством заграждения из сипаев, плетневых корзин, камня и срубленных деревьев удалось большую часть воды оттеснить в русло.

13 августа устроенными заграждениями до 170 саж. воду удалось совсем оттеснить в русло.

Между тем, вода все прибывала и 14 августа часть воды пришлось сбросить в русло реки Аларчи, откуда она проходит по городским арыкам и за город,; и часть рабочих перевести на устройство заграждений в 5-ти верстах от города, где вода стала прорываться на Кузнечную улицу.

На 15-е августа вода прорвала сделанную на 40 саженей сипайную дамбу и стала разливаться по Кузнечной улице, подмывая дувалы и постройки, частью разлилась на Базарной площади, но к вечеру 15 августа проток по Кузнечной улице сократился до безопасного размера.

В тот же день, вода, проходящая по городскому арыку выше города, прорвала его и разлилась по трем улицам Дунганской части города: Константиновской, Георгиевской и Карасуйской, заливая дворы, сады и подмывая дувалы и отчасти строения; 16 августа воду отвернули в русло городского арыка, благодаря мобилизации жителей Дунганской части.

Все это время вода прибывала и артель рабочих на верхней дамбе работала укрепляя сипаями и каменной наброской размываемую дамбу и тем регулируя разлив воды по протокам.

На 18 августа вновь прорвало сипайную дамбу в 15-ти верстах от города и вода опять стала разливаться по Кузнечной улице, но собранными 40 человеками мобилизованных, прорыв заградили.

К 20 августа вода стала сбывать, но к вечеру 21 опять прибыла и сделала прорыв заграждений на Колпаковскую улицу, но в незначительном количестве, каковую 22 августа оттеснили в русло жители этой улицы.

23 августа вода в реке Аламедин значительно сбыла, но прибавилась в р. Аларче, к тому времени городские арыки сильно занесло отложением размываемых грунтов, главный магистральный городской арык прорвало в другом месте, и вода стала разливаться по улицам Дунганской части: Николаевской, Шамузовской и Ключевой; об этом производителем работ было доложено в Отдел Управления, который сделал распоряжение Комунальному Отделу ликвидировать размыв, но, повидимому, мобилизовать рабочих не удалось и хотя вода после этого стала сбывать, но вода продолжала разливаться по вышеуказанным улицам, размывая их.

24 августа к вечеру вода в Аламедине прибыла, продолжая размывать верхние дамбы, но работами постоянных рабочих разлив ее ликвидирован.

С 28 вода стала быстро отбывать и к 1 сентября паводок можно считать прекратившимся.

Таким образом самый сильный разлив паводка р. Аламедин приходился на 15—19 августа, когда количество воды приблизительно до 4,5—5 куб. саж. в секунду.

За время паводка Округом произведено работ.

За счет республики:

1. Устроено каменных дамб	131.25	куб. саж.
2. Сипайных дамб из 41 сипая	63	пог. саж,

Натурповинностью:

Сипайный дамб	25	куб. саж.
Различного рода заграждений приблизительно на . .	250	саж.

Серьезных повреждений по городу паводок не сделал: свалено несколько дувалов, подмыты некоторые постройки, баня, сараи, навесы и незначительно жилые дома, занесены отложениями части усадеб.

---

*) *Примечание*: р.р. Аламедин и Аларчи в течение многих лет образовали при выходе из привалков наносы и почти уничтожили водораздел между обеими реками.

По округам.

В Андижанском водном округе. С целью защиты культурных земель и построек у сел. Буйдак от затопления, в текущем сезоне выполнены работы по укреплению правого берега Шарихан-Сая на протяжении 3 вер. Работы заключались в уширении дамбы путем насыпки земли и укладки фашин за вертикально-вбитые колья, а также в установке в некоторых местах сипаев для отбития струи к противоположному берегу.

Закончены работы по укреплению берегов Андижан-Сая у сел. Шаит-Мазар. Работы состояли в укреплении правого берега фашинами с постановкой отбойных шпор из сипаев. По всем системам Андижанского округа произведены натуроповинностью работы по ежегодной очистке арыков, ремонту головных сооружений, ремонту и заделке береговых прорывов и регулировочные работы.

В Кокандском водном округе. Сох-Сай у сел. Охчи блуждает по широкой галечной пойме и имеет тенденцию подмывать левый берег, где расположены земли сел. Охчи. В текущем году ведутся работы по укреплению берегов сипайными продольными дамбами, предохраняющими берег от подмыва.

За счет натуральной повинности произведены: обычная очистка арыков, ремонт головных сооружений, регулировочные работы и посадка вдоль арыков саженцев.

В Ошском водном округе. В текущем сезоне произведены изыскания по Савай-Арыку, берущему начало из р. Кара-Дарьи близ Камыр-Рават. В дореволюционное время арык орошал около 1000 дес., из них около 50% под хлопковой культурой. Со времени возникновения басмачества посевы уменьшились и даже совсем прекратились. Только в текущем году жители приступили к полевым работам, засеяв около 150 дес. За этот промежуток времени ар. Савай зарос настолько сильно, что видно только один след его.

Ведущиеся в настоящее время изыскания имеют целью восстановление старого арыка и его уширение с тем, чтобы он пропускал до 2 кб. саж. сек. для орошения до 15.000 дес.; проектируемая общая длина арыка будет около 40 верст.

В Джизакском водном округе. В тек. году построены два деревянных акведука на канале Иски-Тюя-Тартар для пропуска воды через саи: Узунбулак и Гахана. Оба акведука одинаковых размеров: длина—5 с., ширина дна—1 с. и высота стенок—0,50 с. На постройку акведуков затрачено:

	Бревен 6 верш.	886 п. с.
	Брусьев 4 х 4 в.	311 „ „
	Болтов	2,4 пуд.
	Скоб	3,2 „
Раб. сила:	Плотников	190 дней
	Рабочих	83 „
	Подвод	54 коне-дней

Кроме этих работ по уезду произведена очистка арыков на протяжении 26 вер. с укреплением берегов и ремонтом голов. Затрачено 15.800 рабочих дней натуроповинностью.

В Ходжентском водном округе. За счет натуральной повинности произведены работы:

земляные работы	462 кб. с.
ремонт дамб	350 кб. с.
очистка арыков	2438 кб. с.
посадка талов. саженцев	1300 шт.

На эти работы затрачено—10.589 рабочих дней.

В Капта Курганском водном округе. Помимо ежегодной очистки и ремонта арыков натуроповинностью, произведены значительные регулировочные работы в голове арыка Нарпай. Общий об'ем работ округа выражается:

земляных работ	1620 кб. саж.
Камен.-хворостяной кладки	20 кб. саж.
Р а б с и л а:	
Рабочих	7740 дней.
А р б	244 коне-дней.

В Казалинском водном округе. Весной закончены работы по прокопке 7-ми каналов для орошения до 17.000 дес. новых земель Казалинского уезда. Выполнено натуроповинностью 41.521 кб. саж. земляных работ с затратой 86.412 раб. дней. Прорыт Баскарминский арык. Кроме того, произведен ремонт береговых дамб для защиты города от наводнения.

В Ак-Мечетском водном округе. Отремонтирована плотина Хан-Ходжа и прокопан сбросный арык. Построены земляные плотины по Ак-Узяку и на ар. Чийли в уроч. Конертка. Произведена весенняя очистка и ремонт арыков.

В Туркестанском водном округе. Произведены изыскания: а) по проводке нового арыка Кандоз для восстановления старой системы на площади до 10.000 дес.; б) по проводке нового арыка в мест. Актюбе.

В Голодной Степи.

Изучение голодностепской системы. Упрводхоз признал необходимым постановку изуче-

ния работы системы, вопросов заиления и размыва, а также разработку тщательного плана водооборота системы, при ее полной и частичной загрузке, для определения потребной пропускной способности распределителей. Для организации названных работ образована особая комиссия. Для начального руководства и правильности постановки предположено пригласить профессора Москвитинова.

Борьба с засолонением. В целях мелиорации засоленных земель Упрводхоз признал необходимым сдачу их в аренду с предоставлением ряда льготных условий, а именно:

а) расширить на известном расстоянии от жилых мест определенный процент посевов риса;

б) освобождать арендаторов, в зависимости от степени засоления, на тот или иной срок от арендной платы и от налогов;

в) разработать в целях поощрения систему премирования за успешную мелиорацию этих земель.

г) просить Н. К. З. организовать агрономическое инструктирование для ведения рационального хозяйства на засоленных землях.

Голодно-Степский магистральный канал. В связи с увеличением использования земли в пределах северо-западной части Голодной Степи, Упрводхозом принимаются меры к расширению пропускной способности магистрального канала. С этою целью составляется проект приспособления этого канала на необходимый расход, согласованный с будущим орошением. Признано необходимым теперь же приступить к замене туземных укреплений креплениями постоянного типа, произвести ремонт магистральных каналов, закрепить кривые, после чего предельная пропускная способность определится в 5,5 кб. саженей.

Все внимание системы сосредотачивается на использовании заброшенного земельного фонда района северо-восточной части Голодной Степи путем борьбы с солончаками, устройства сбросной сети и пр. В сферу задач системы включается также упорядочение водопользования старожительских поселков, расположенных в районе р. Сыр-Дарьи и защита их от затопления паводковыми водами.

Аренды и концессии.

Оросительная аренда. Упр. Водхоза передало в аренду для восстановления ирригации гр. Березюку участок в 1000 д. в местности Учкурган Андижанского уезда. Срок аренды установлен 15 лет. Арендатор обязуется в течение 3-х лет восстановить главный распределительный канал, орошавший ранее этот участок из р. Нарына, с расходом не свыше 50 кб. ф./сек. За первый год аренды предприниматель освобождается от какой-либо платы за аренду, во второй год вносится 300 пуд. хлопка, в третий год—600 пуд., в четвертый год—1000 пуд. в пятый год—2000 пуд., в последующие годы с шестого по десятый год по 7000 пуд., с одиннадцатого по пятнадцатый год—по 10.000 пуд. хлопка ежегодно со всего участка.

Арендатору предоставляется право устройства вододействующих установок на восстановленной им оросительной сети.

Предполагаемая концессия. От союза германских текстильщиков поступил запрос о возможности сдачи ему в концессию подходящих площадей земель в хлопковых районах. Упрводхоз разработал проект договора с указанием площадей, которые можно было бы сдавать на концессионных началах. Эти материалы отправлены в Москву.

Аренды в Голодной Степи. В районе 62 вер. левой ветви сдано 160 дес. земли артели „Семья". В этом же районе сдано в аренду артели „Труд" участок в 300 дес.

Поступило заявление Сыр-Дарьинских и Славянских Сель.-Хоз. кооперативов о предоставлении им 3.000 дес. в районе 61-67 вер. левой ветви на правой стороне. Упрводхоз предложил обоим кооперативам организовать для использования земли по 3-му распределителю паевое товарищество, на которое возложены все расходы, произведенные ранее на указанной площади по организации аренды и устройству сети, а также и обязательства перед Упрводхозом.

Удовлетворено заявление уполномоченного от Сыр-Дарьинских хуторов о предоставлении им по каналу М.-12—500 дес. земли.

Заявление сел. „Каракай" о предоставлении им воды для посева на 100 дес. в районе 73 вер. левой ветви, удовлетворено без принятия системой гарантий. В будущем году жителей поселка предположено переселить в порядке землеустройства в район 1-го распределителя.

Из деятельности Туркмета.

В начале текущего года Туркестанским Метеорологическим Институтом приняты меры к организации нескольких весьма важных метеорологических станций, имеющих мировое значение.

Отправлен инструментарий для станций Памирский пост, (3640 мет. н. у. м., станция функционировала с 1894 года по 1918 г.) Хорог, (2100 мет. н. у. м., время действия 1898—1918 г.) Герат (организуется вновь).

В ближайшее время предположено начало деятельности станций.

Помимо общего научного значения этих станций, в целях характеристики климата мало изученных районов, значение их увеличивается тем обстоятельством, что станции Памир и Хорог расположены в верховьях самой значительной водной артерии Туркестана—Аму-Дарьи.

* * *

В августе этого года Гидрометеорологическим Отделом Туркмета была организована специальная экспедиция в целях гидрометеорологического обследования водосборной части бассейна р. Таласа.

Участниками экспедиции производилась инструментальная и полуинструментальная с'емка упомянутого района для составления гидро-графической карты; на картах Военно-Топографического Отдела этот район нанесен пунктиром, в географической же литературе никаких сведений об этом районе не имеется.

Обследованы до сего времени неизвестные ледники, питающие реку Каракол и р. Уч-Кошой, из слияния которых составляется р. Талас. Произведено до 30-ти определений высот различных пунктов при помощи гипсотермометров и анероидов. Установлено два горных дождемера (впервые после 1916г.) Наиболее интересные места в гидрологическом отношении сфотографированы.

Общее протяжение маршрута около 1000 верст.

Ирригация воздухофлоту.

В Главном Управлении Водного Хозяйства для руководства делом пожертвований и отчислений на воздухофлот республики избрана, общим собранием сотрудников, особая «комиссия по постройке аэроплана Турквводхоза».

Все поступающие на эту цель суммы передаются в распоряжение общества „Добролет" по особому договору, заключенному этой комиссией с указанным обществом.

В настоящее время возможно подвести некоторые итоги собранных сумм.

Непосредственно через комиссию поступило:

От Гл. Упрводхоза	134	черв.	
„ С.-Д. Облводхоза	54	„	
Через т. Раевского по подписным листам	11	„	
Из Пишпека сбор со спектакля	3	„	
От Самаркандской Гидро-геологической партии Кульчицкого	7	„	
От Голодно-Степской партии Уклонского	2	„	
Разных мелких поступлений	1	„	1.398 руб.
Итого	212	чер.	1.398 руб.

Через финотдел Упрводхоза из разных областей поступило на 1 сентября с. г. 396.755 черв. Всего, следовательно, имеется поступлений на постройку аэроплана 598,755 черв. и 1398 р.

Воззвания комиссии о помощи воздухофлоту находят в некоторых местах горячее сочувствие товарищей; администрация Упрводхоза оказывает деятельную поддержку всему делу. Все это дает надежду, что приток пожертвований в дальнейшем значительно усилится.

Комиссия СТО.

В Ташкент прибыла и приступила к работе Комиссия СТО для обследования деятельности Управления Водного Хозяйства и Туркестанского Хлопкового Комитета. Соответственно стоящим перед ней задачам, Комиссия разбилась на 4 секции: техническую, экономическую, агрономическую и промышленную. Обследование началось с центральных учреждений: в дальнейшем предполагается выезд на места.

ОБОЗРЕНИЕ.

К вопросу о зависимости между высотой уровня и расходом воды.

Инженер Вольф в журнале «Die Waseаrkraft» за 1922 г. № 20 дает следующий способ установки зависимости между расходом воды и высотой уровня:

принимая параболическую зависимость между Q (расход воды) и H (показание рейки) имеем:

$$Q = aH^2 + bH + C.$$

Для определения коэффициентов a, b и C достаточно 3-х уравнений. Если число уравнений больше 3-х, то a, b и C определяются по способу наименьших квадратов, требующему длительных вычислений.

Упрощенный способ таков: допустим ,что имеется 20 расходов, определенных при показаниях рейки в пределах от 0,10 до 3,00 метр.

Берем три точки: верхнюю, нижнюю и среднюю и определяем a, b и C

Пусть при H = 0,10 метр. Q = 5.40 метр.
H = 1.70 » Q = 56.60 »
H = 3,00 » Q = 148.90 »

Решая три уравнения, находим:

$a_1 = 6.31$
$b_1 = 29.92$
$C_1 = 2.35$

Затем берем точки по возможности в средней части кривой, напр. H = 1,00, H = 0,80 и H = 1,70 и т. д., решая уравнения находим:

$a_2 = 6.74$	$b_2 = 28.60$	$C_2 = 2.46$
$a_3 = 7.03$	$b_3 = 27.67$	$C_3 = 2.62$
$a_4 = 6.05$	$b_4 = 30.74$	$C_4 = 2.23$
Среди. арифм. a = 6.53	b = 29.23	C = 2,42

Подставляя найденные коэффициенты в уравнение кривой получим:

$$Q = 6{,}53\ H^2 + 29{,}23\ H + 2.42.$$

Сравнивая вычисленные по этой формуле величины с наблюденными, получим разницу в 7%. Для увеличения точности, можем вычислить две кривых: одну для расходов в пределах от 0,10 до 1.0 метр. и другую в пределах от 1.0 до 3.00 метр.

Ранее, в том же журнале за 1920 г. № 22/23 была сообщена формула Рюмелин'а

$$Q = A\ (H+C)^B$$

гдеQ расход воды, H показания рейки, A, B, C постоянные коэффициенты.

Логарифмируя имеем:

$$\lg Q = \lg A + B \lg (H + C),$$

или

$$X = a + by$$

В прямоугольных осях — уравнение прямой.

Задаваясь величиной C и подбирая ее так, чтобы было удовлетворено это равенство, можно найти A и B. Для Излера у Мюнхена получилось следующая зависимость:

$$Q = 63\ H^{1.76}$$

Как видим, последний способ кропотливее предыдущего.

И. Я.

Формуляр для характеристики рек.

Профессор В. Е. Тимонов выработал по поручению Высшего Технического Комитета Народного Комиссариата Путей Сообщения «формуляр для характеристики реки». Формуляр рассмотрен Водной Секцией ВТК и был внесен на согласование в Российский Гидрологический Институт. Вопрос этот рассматривался также на с'езде деятелей по службе пути речного транспорта 1923 г., который вынес следующее постановление:

«С'езд признает необходимым:

1) приступить к составлению описания рек по указанному в Формуляре плану;

2) просить НКПС об отпуске необходимых на эту работу средств своим местным органам, при чем в первую очередь надлежит произвести описание хотя бы некоторых наиболее типичных для каждого Округа Путей Сообщения рек;

3) Признать необходимым издание в печати материалов рек, по мере их составления.

В настоящее время Формуляр уже принят в НКПС к руководству и имеет следующий вид.

Формуляр для характеристики реки (безливной).

I. Общие сведения о реке в целом.

1) Исследования, изыскания, литература.

2) Краткое географическое описание (положение, административное деление, население, экономические условия, судоходство).

3) Бассейн реки (рельеф, площадь, геология, почва, климат, климатология, растительность)
4) Гидрографическая сеть (протяжение, разделение на участки, устье, важнейшие притоки)

II. Сведения по отдельным участкам (судоходным, сплавным и иным.

А. РЕЖИМ.

1) Колебания уровня воды (водомерные посты), время, повторяемость и причины под'емов воды.
2) Расход реки и притоков в межень, в обыкновенные и исключительно сильные половодья. Месячные и годовые диаграммы средних, наибольших и наименьших расходов. Кривыер асходов в зависимости от высоты горизонта воды.
3) Глубины наибольшие, наименьшие и средние в зависимости от стояния воды в реке (место наблюдения). Характерная судоходная глубина и причины (естественные и искусственные) ее обуславливающие.
4) Падение и уклоны: наибольшие, наименьшие, средние (место наблюдения).
5) Скорости течения: наибольшие, наименьшие, средние (место наблюдения).
6) Ширина русла: наибольшая, наименьшая, средняя (место наблюдения).
7) Ширина разливов: наибольшая, наименьшая, средняя (место наблюдения).
8) Характер русла: (извилистость, разветвленность, гряды, затоны, староречья).
9) Характер берегов, грунты.
10) Грунтовые воды.
11) Вскрытие и замерзание.
12) Ледоходы (весенний и осенний), зажоры, донный лед.
13) Сведения о количестве и природе наносов.
14) Изменение русла (в перекатах, в барах и других местах); изменение глубины, как на фарватере, так и вне его.
15) Физические и химические свойства воды.
16) Флора и фауна воды.

Б. ИСПОЛНЕННЫЕ РАБОТЫ И ИХ ПОСЛЕДСТВИЯ.

1) Расчистка.
2) Дополнительное питание.
3) Дноуглубление.
4) Выпрямление.
5) Шлюзование.
6) Пересечение с сухопутными сообщениями.
7) Силовые установки.
8) Мелиорационные работы.
9) Другие работы.

В. ТРАНСПОРТ (СУДОХОДНОСТЬ).

1) Продолжительность и обстоятельства навигации.
2) Обстановка.
3) Плоты, суда и причины, регулирующие размеры плотов и судов.

(Из журнала „Водный Транспорт" № 1—1923 г.)

VARIA

И. Я.

Строющаяся в Калифорнии плотина Дон-Педро в виде свода имеет высоту над дном реки Тюолюми 85 метров и будет одной из самых высоких в мире. Об'ём бетонной кладки около 200.000 куб. метров (Engineering, News—Record, 1—IV, 1922 г.)

* * *

. В Канаде на Ниагаре у Кингстона гидроэлектрическая установка состоит из 5 турбин при напоре 93 метра. Для достижения такой высоты напора, (больше других установок на Ниагаре на 43 метра) сооружен канал около 20 километров. Каждая турбина, при расходе 50 куб. метров в секунду и 187,5 оборотов в минуту, развивает мощность 55. 000 HP. Таким образом, эти турбины оказываются наиболее мощными из всех гидравлических двигателей в мире. Турбины на вертикальной оси; внешний диаметр 3,17 метр.; вес 19 тонн.

5 генераторов имеют мощность 45.000 kw каждый. Ток трехфазный, напряжением 12.000 v., трансформируется в 63.500—76.200 v. (Le ge'nie civil... 20—I 1923 г.)

* * *

Запасы водных сил в Европе определяются следующими цифрами HP, (в миллионах): Англия 0,585, Австрия 3, Германия 1,425, Испания 4, Италия 3,800, Норвегия 5,500, Франция 4,700, Россия 2, Юго-Славия 2,800, Швеция 4, 500.

По проценту использования водных сил на первом месте стоит Германия—43%, Англия—35%, Италия—30%, Швеция—20%.

По подсчетам Геологической службы Северо-Американских Соединенных Штатов запас водных сил на земном шаре 439 миллионов HP, из них использовано 23 миллиона HP, или около 5%. (Die Wasserkraft, № 18, 1922 г.).

* * *

Для обхода Магелланова пролива (опасен и неудобен для плавания) проектируется в Патагонии канал между Атлантическим и Тихим океанами. Канал начинается от залива Сан-Хархе около 46° южной широты и выходит в залив де-Лас-Пеньяс под 47°30' южн. шир. Длина около 1000 километров по воздушной линии. Питание водораздельного бьефа обеспечивается водными запасами озера Буэнос-Айрес и его многочисленными притоками. (Schiffbau, 1923, № 19).

Библиография.

Программа работ Гидрометеорологического бюро Укрмета. Информационный бюллетень Укрмета (Метеорологической секции Сельско-хозяйственного Научного Комитета Украины) № 22—25/XI—XII 1922 года. Киев.

Опубликованная в №№ 22—25 «Информационного Бюллетеня Укрмета», программа работы Гидрометеорологического отдела Укрмета, составленная профессором *Е. Оппоковым*, представляет собой значительный интерес. Заключается она в следующем:

1) Определение мест и состояния на реках Украины водомерных постов—бывш. мин. земл. и мин. пут. сообщ. и земств, существовавших раньше и в настоящее время.

2) Составление общей схемы размещения водомерных постов на главных и второстепенных реках Украины, в связи с сетью дождемерных станций.

3) Организация дожде-снего-водомерной сети станций Укрмета на главных и второстепенных реках Украины, в связи с существующими постами Округа Пут. Сообщения и украинского водного-мелиоративного хозяйства.

4) Собирание и обработка дождемерных и водомерных наблюдений прежних и теперешних водомерных постов на небольших речках.

5) Собирание материалов наблюдений и детальная обработка их для основных водомерных постов на главных реках Украины за весь период этих наблюдений с 1876—1884 г.

6) Выяснение корреляции между высотой уровня р. Днепра в его среднем и нижнем течении, и его уровнем на верховьях и главных притоках.

7) Определение среднего количества и распределение атмосферных осадков на площади бассейна верхнего Днепра до г. Киева и его главных притоков (Припяти, Десны, Верхнего Днепра, Сожа и Березины) по месяцам за период 1909—1921 г. в связи с такими же данными в работе профес. Оппокова *«Режим речного стока в бассейне Верхнего Днепра* до гор. Киева и его составных частей в период 1876—1908 г.».

8) В тех же бассейнах для средней температуры, помесячно за те же года. (см. п. 7).

9) Нахождение корреляции для основных водомерных постов между количеством атмосферных осадков в бассейне р. Днепра и его притоков за осенне-зимний период, и температурою зимних и весенних месяцев, с одной стороны, высотой весеннего половодья реки Днепра и его главных притоков, с другой стороны.

10) Выяснение соотношений между средними в бассейне рек атмосферными осадками и средними температурами бассейна в теплые периоды года, и высотой меженнего уровня р. Днепра и его главных притоков на основных водомерных постах.

11) Выяснение способов возможного в будущем прогноза уровней р. Днепра в его среднем и нижнем течении, в связи с дожде-водомерными и снегомерными наблюдениями, а также и над температурой.

12) Организация наблюдений над уровнем грунтовых вод при некоторых метеорологических станциях, в связи с наблюдением над испарением почвенной влаги, при помощи атмометров разных систем и с поверхности воды при помощи плавучих испарителей.

13) Организация измерения скорости течения и расходов второстепенных (не судоходных) рек и больших осушительных каналов при разных горизонтах воды, с целью установления в будущем зависимости между высотой уровня и расходами рек для получения полных речных расходов.

14) Определение, где будет возможно, нивелировкою в связи с марками Гл. Штаба, рейками мин. пут. сообщения, и др. надежными точками, высот (абсолютных) нулей водомерных постов и, одновременно, уровней земли и горизонтов воды в обыкновенных и артезианских колодцах в районе водомерных постов.

15) Собирание соответственной гидрологической литературы и разных гидрографических и гидрогеологических материалов с целью изучения подземных и надземных вод вообще и на Украине в особенности.

16) Составление и опубликование гидрографических описаний отдельных рек на основании существующих материалов и карт, как пособия при использовании гидравлической энергии, мелиоративных работ и т. п. и вообще сводка и обработка разных гидрометеорологических данных и наблюдений для Украины, в связи с производимыми наблюдениями.

В качестве особенностей этой программы следует отметить достаточно широкое введение в программу методов корреляции, все более и более входящих в общее употребление при исследованиях подобного рода.

Интересно, кроме того, еще то обстоятельство, что, повидимому, на Украине службы гидрометрическая и метеорологическая об'единены и тесно связаны между собой.

Л. Д.

С. И. Коллупайло. *Межевой инженер. Гидрометрия. Краткое теоретическое и практическое руководство.* (2+244+24) стр., 250 черт., 1818 гор. Москва.

Русская гидрометрическая литература так бедна руководствами, содержащими более или менее систематическое изложение теории и практики гидрометрических измерений, что каждое появление новой книги по гидрометрии заслуживает быть отмеченным. Недавно вышедшая книга В. И. Владычанского является самой последней по времени и третьим по счету руководством по гидрометрии, которое знает русская литература. Первое руководство принадлежит проф. Н. Д. Тяпкину (1901 г.) и представляет в настоящее время библиографическую редкость, второе принадлежит С. И. Коллупайло и, повидимому, тоже разошлось. Мы не предполагаем входить в подробную и сравнительную оценку трудов С. И. Коллупайло и В. И. Владычанского—у того и у другого есть свои достоинства и недостатки, но мы можем сказать, что книга С. И. Коллупайло, требуя знания высшей математики, дает более полное освещение предмета. В тексте делаются ссылки на 93 русских и иностранных работы, которые автор считает наиболее существенными. Чертежи исполнены неплохо. В общем, эта книга, содержащая 244 стр. собственно текста, заслуживает внимания специалистов, и поэтому мы сочли возможным и нужным указать на нее, полагая, что для работников Туркестана она оказалась едва ли замеченной, имея в виду время ее выхода из печати.

Н. Т.

Официальный отдел.

ПОСТАНОВЛЕНИЕ

Всероссийского Центрального Исполнительного Комитета и Совета Народных Комиссаров РСФСР.

В целях собрания, систематизации и разработки необходимых, в связи с государственными мероприятиями, по восстановлению Туркестанского Водного Хозяйства материалов, Всероссийский Центральный Исполнительный Комитет и Совет Народных Комиссаров ПОСТАНОВИЛИ:

1. Обязять Госорганы и лиц, у коих имеются, выполнявшиеся организациями бывш. Отдела Земельных Улучшений за средства и по поручению бывш. Министерства Земледелия, всякого рода исследовательские, изыскательные и проектные материалы по Туркестану, сдать таковые в подлинниках, в течение трех месяцев со дня опубликования настоящего постановления Туркестанскому Управлению Водного Хозяйства.

Примечание: все материалы, исходящие от автономных республик должны направляться непосредственно Водному Управлению Туркестанской ССР; те же материалы, которые находятся в распоряжении лиц и госорганов, находящихся на территории РСФСР, должны направляться туда же через Управление Мелиорации НКЗ-ема РСФСР.

2. Обязать бывших начальников изыскательных партий и других организаций Отдела Земельных Улучшений и бывш. Зав. Техн. Отд. Иртура представить в течение указанного в первой статье срока в Управмелиозем НКЗ точные сведения о том, куда таковые материалы были представлены, или в чье распоряжение они попали.

3. Предложить всем учреждениям в течение того же трехмесячного срока, под личной ответственностью руководителя учреждений, представить в Управление НКЗ или непосредственно Водному Управлению (ст. 1) все имеющиеся в их распоряжении и поименованные в п. 1 материалы, подлинники которых погибли, в копиях, для доставки последних в Туркестанское Управление Водного Хозяйства в г. Ташкент.

4. Нарушение п. 1 настоящего постановления карается в порядке ст. 113 Уголовного Кодекса, нарушение же пункта 2-го и 3-го—в порядке ст. 118 того же Кодекса.

Председатель Всероссийского Центр. Исполнит. Комитета **М. КАЛИНИН.**

Зам. Председателя Совета Народных Комиссаров **А. И. РЫКОВ.**

Секретарь Всероссийского Центр. Исполнительного комитета **Т. САПРОНОВ.**

Москва, Кремль 14/IX—23 г.

Об оплате командировок.

Постановление № 64 Народного комиссариата Труда СССР.

В отмену всех ранее изданных постановлений о командировках и на основании ст. 81-ой Кодекса Законов о Труде, вводится в действие нижеследующее положение об оплате командировок.

1. Командировки рабочих и служащих государственных учреждений и предприятий могут назначаться не иначе, как с разрешения должностных лиц, руководящих учреждением или предприятием и являющихся самостоятельными распределителями кредитов.

2. Командировки могут назначаться на срок не свыше двух месяцев в пределах СССР на Европейской территории и до 3-х мес. в пределах СССР на азиатской территории; за исключением случаев отправления в экспедиции. Продление командировки, в случае необходимости, допускается лишь на определенный

срок, но не свыше, чем на месяц, с соблюдением статьи 1-й настоящего положения и со своевременным уведомлением по телеграфу или почтою командированного об этом.

3. За командированным сохраняется его содержание по среднему заработку. Таковым считается то вознагрождение за нормальное рабочее время, которое причиталось бы ему, если бы он продолжал выполнять работу в обычном порядке по месту постоянной службы.

4. Командированному выплачиваются за время пребывания в командировке суточные в размере не менее $^1/_{24}$ месячного заработка, но во всяком случае, не ниже ставки 9-го разряда по данному учреждению или предприятию. Месячный заработок исчисляется в порядке, указанном в предыдущей статье.

ПРИМЕЧАНИЕ: день выезда в командировку и день возвращения из нее считаются как полные дни командировки.

5. Подлежат обязательной оплате следующие фактически произведенные расходы, связанные с командировкой:

а) проезд по железным и водным путям, согласно действующих основных жел. дор. и водных тирифов.

ПРИМЕЧАНИЕ: 1. При беспрерывном нахождении в вагоне не менее одних суток — командированному возмещается стоимость плацкарты в жестком вагоне, а в случае беспрерывного нахождения в вагоне не менее 3-х суток—возмещается стоимость плацкарты в мягком вагоне.

ПРИМЕЧАНИЕ: 2. Дополнительная плата за скорость при проезде в скорых поездах возмещается командированному лишь в том случае, когда пользование скорыми поездами оговорено в приказе о командировке.

б) провоз богажа до 2-х пудов по существующему тарифу.

в) проезд по грунтовым дорогам при условии представления счета, заверенного учреждением, в которое командированный прибыл с поручением,

г) проезд на извозчиках в два конца к станции жел. дор. и обратно, в каждом из пунктов командировки.

д) при невозможности пользоваться бесплатным помещением—расход по найму такового при представлении оправдательных документов.

6. Если размер расхода по п. „в", „г" и „д" предыдущей (5) статьи будет оспорен администрацией учреждения, как чрезмерный, вопрос подлежит разрешению Расценочно-конфликтной комиссии.

7. Обязательная компенсация за командировку, предусмотренная настоящим положением, относится ко всем командировкам, исключая местных, т-е., когда командированный имеет возможность вернуться в тот же день к месту своего постоянного жительства.

В последнем случае подлежит оплате только проезд по фактическому расходу существующего в данном месте способа массового передвижения (гор. жел. дор., автобусы и проч.); проезд на извозчиках оплачивается лишь при условии разрешения со стороны распорядителя кредита на наем таковых.

8. Лицам, которым по роду их работы приходится совершать систематические поездки, взамен всех предусматриваемых настоящим положением выдач, могут устанавливаться твердые надбавки к основному содержанию. Указанные надбавки устанавливаются коллективными или трудовыми договорами.

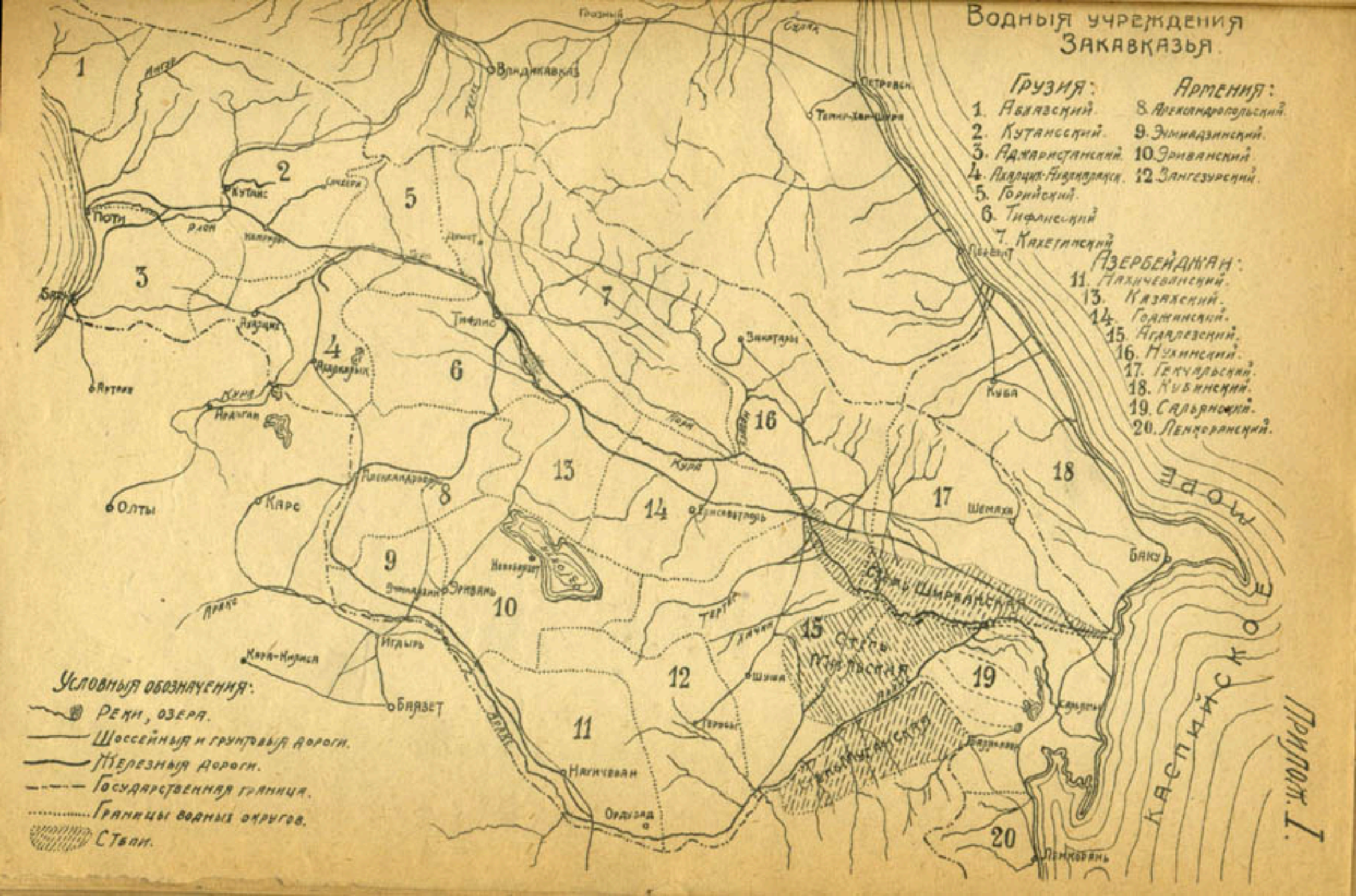
9. Настоящее положение входит в силу с момента опубликования.

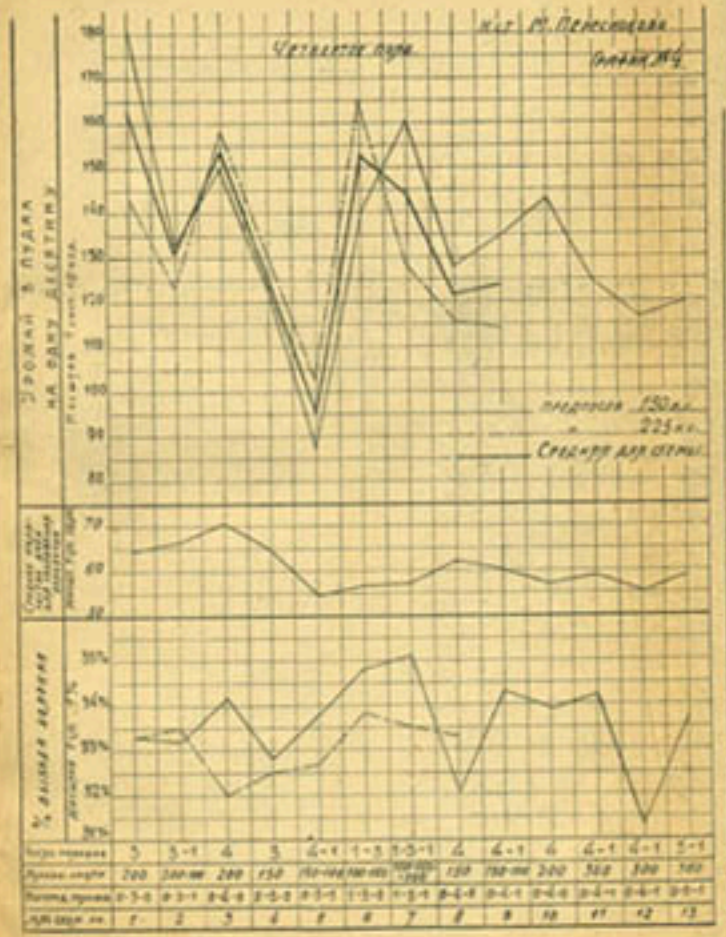
За НКТ СССР *А. Бахутов.*

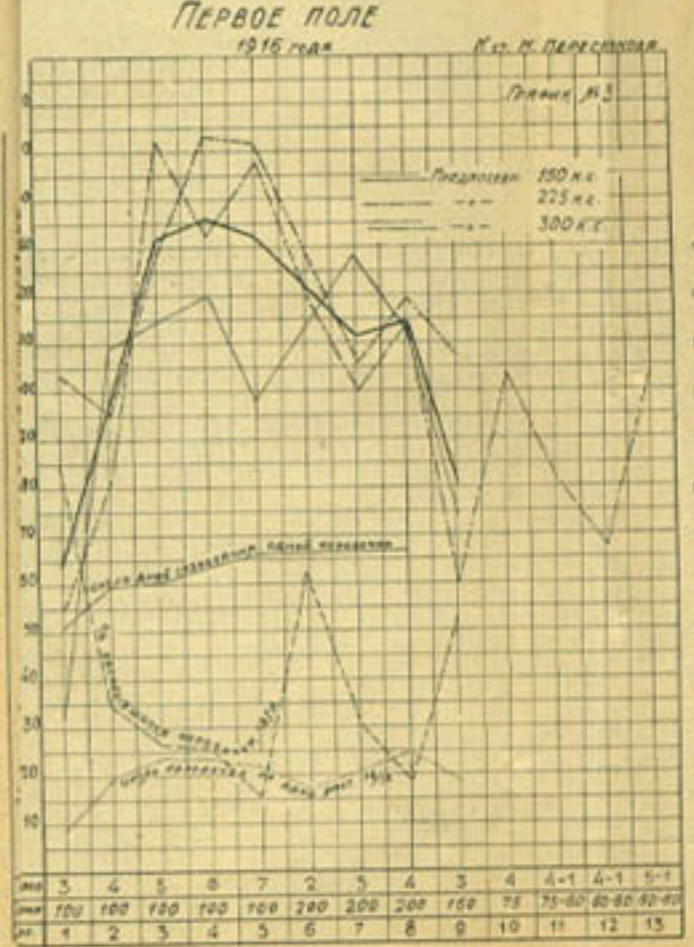
28 VIII 1923 г. Член коллегии НКТ *Ф. Ноа.*

Замеченные опечатки.

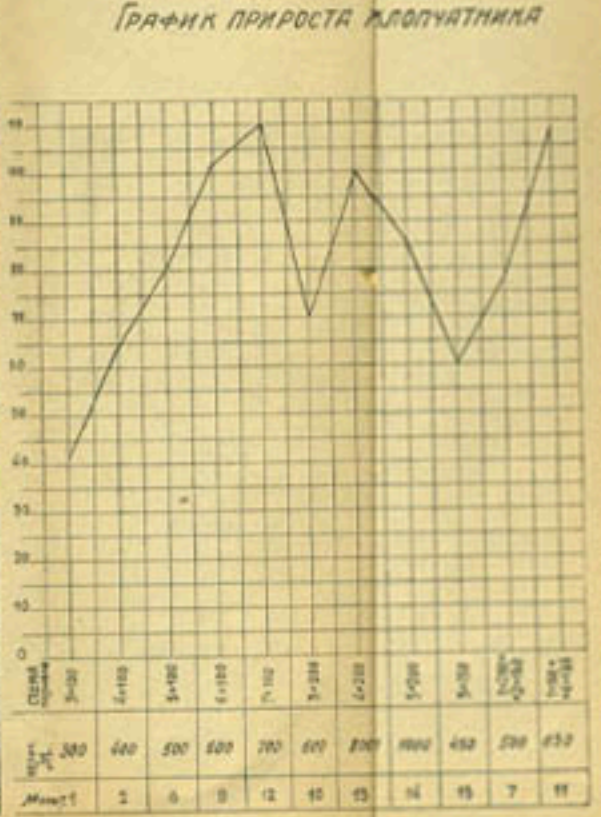
На стр.	Строка	Напечатано:	Следует читать.
2	св. 20	верный	веерный
20	сн. 15	родов	рядов
21	св. 13	3.500	3.000
22	сн. 22	направленных	направленными
25	св. 27	гарвиальными	гравиальными
36	сн. 5	гидранжом	гидрантом
100	св. 14	левых	щелевых
105	св. 23	ка консоли	как консоли
116	св. 6	деаевья	деревья
116	св. 7	онр	о н а
131	св. 3	запасв	занасов
132	св. 14	речек	реек
145	сн. 10	интрозональные	интразональные
157	сн. 6	развертской	разверткой
158	сн. 19	В. Ф. Боголюбова	Ф. В. Боголюбова
159	сн. 5	сипайный	сипайных

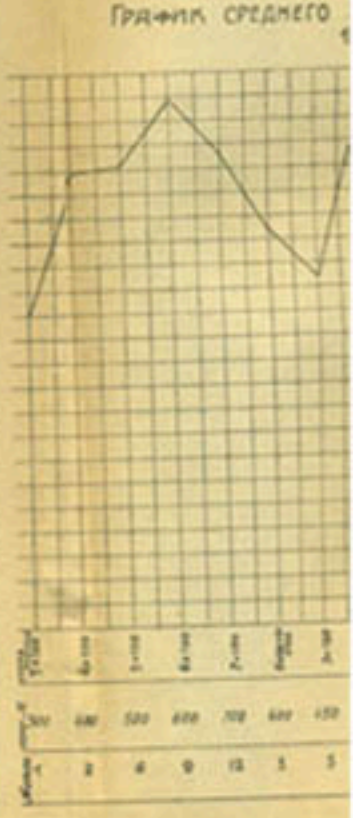

Водныя учреждения Закавказья.
Грузия:
1. Абхазский.
2. Кутаисский.
3. Аджаристанский.
4. Ахалцих-Ахалкалаки.
5. Горийский.
6. Тифлисский.
7. Кахетинский.
Армения:
8. Александропольский.
9. Эчмиадзинский.
10. Эриванский.
12. Зангезурский.
Азербейджан:
11. Нахичеванский.
13. Казахский.
14. Геокчайский.
15. Агдашский.
16. Нухинский.
17. Гекчайский.
18. Кубинский.
19. Сальянский.
20. Ленкоранский.
Условныя обозначения:
Реки, озера.
Шоссейныя и грунтовыя дороги.
Железныя дороги.
Государственная граница.
Границы водныхъ округовъ.
Степи.
Каспийское
Поти
Кутаис
Батумъ
Тифлисъ
Карсъ
Олты
Эривань
Игдыръ
Каракилиса
Біязетъ
Нахичеванъ
Ордубадъ
Шуша
Баку
Куба
Ленкорань
Дербентъ
Петровскъ
Грозный
Владикавказъ
Сухумъ
Ахалцихъ
Ахалкалаки
Александрополь
Новобаязетъ
Эчмиадзинъ
Зангезуръ
Елисаветполь
Шемаха
Джульфа
Ленкорань
Дербентъ
Море
Дон





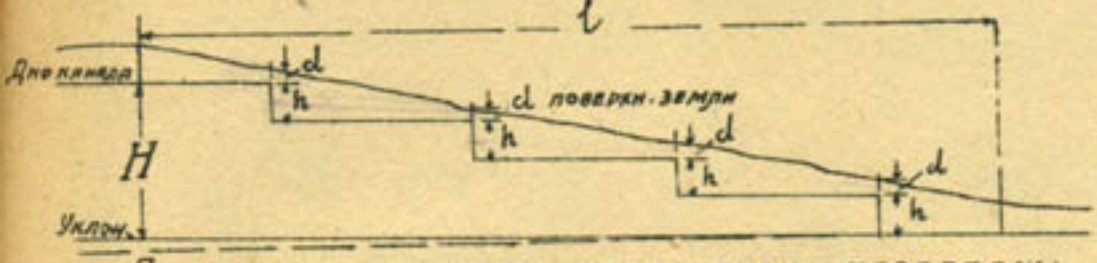
К ст. М. Пересеславки
№ 2.



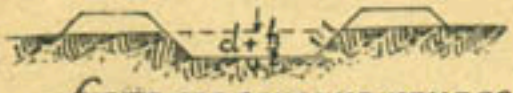


Черт. №1

Диаграммы показывающие определение экономической высоты перепадов.



Профиль канала когда необходимы перепады:

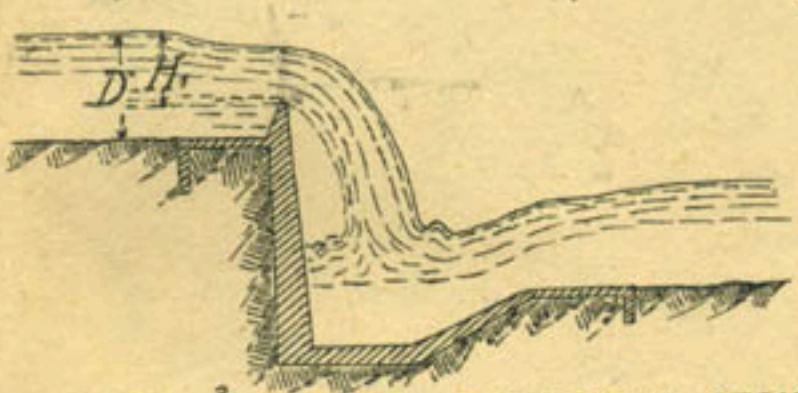


Среднее сечение канала

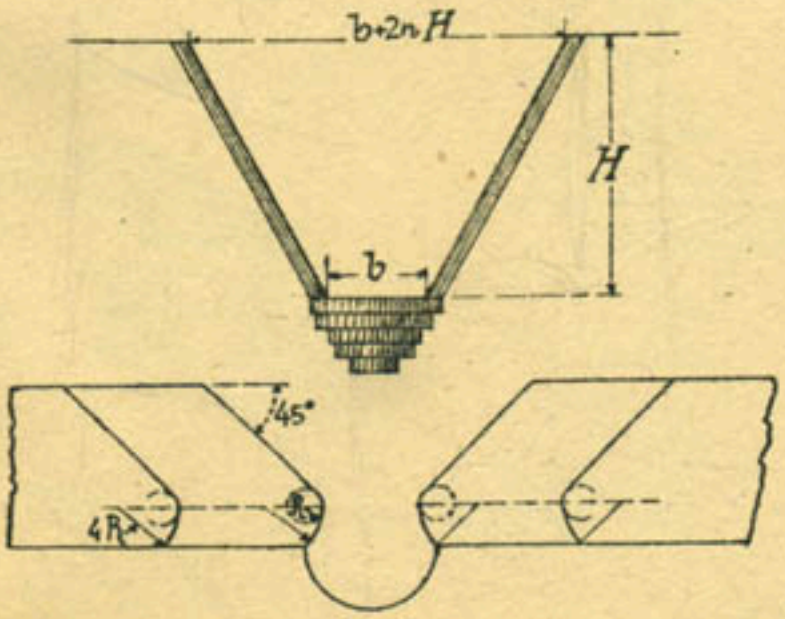


Диаграмма стоимости перепадов.

Черт. №2.



Приподнятый гребень поддержив. стенки для предовращен. увеличения скорости с верховой стороны.

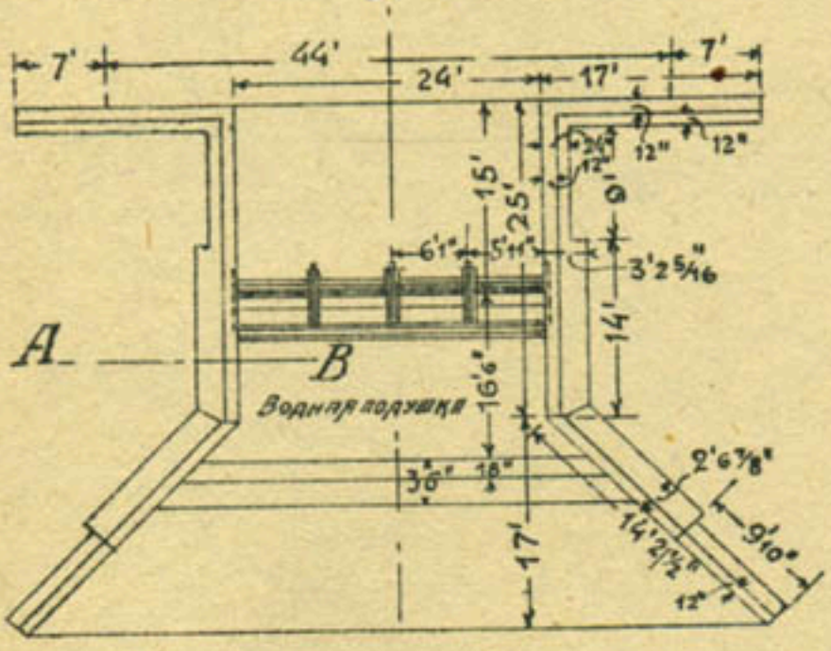


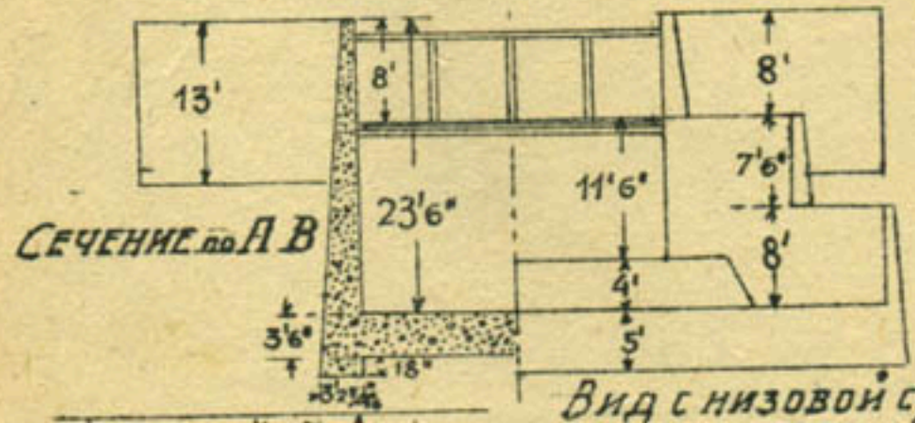
Черт. №3.

Детали типового щелевого перепада (Индия)

Черт. №4.
Бетонный перепад (Модесто).

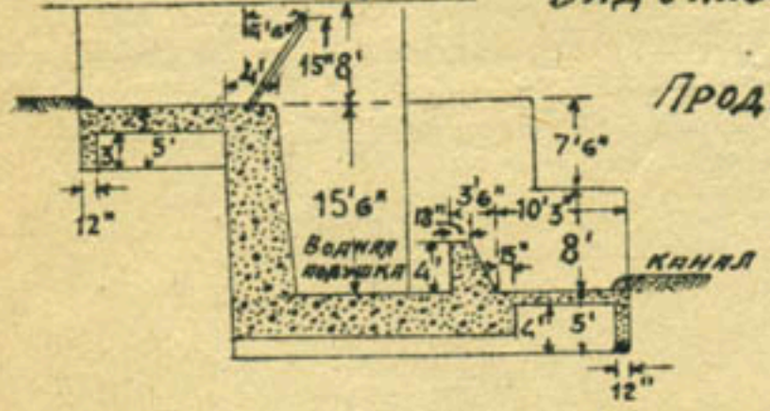
План





Сечение по А В

Вид с низовой стороны.



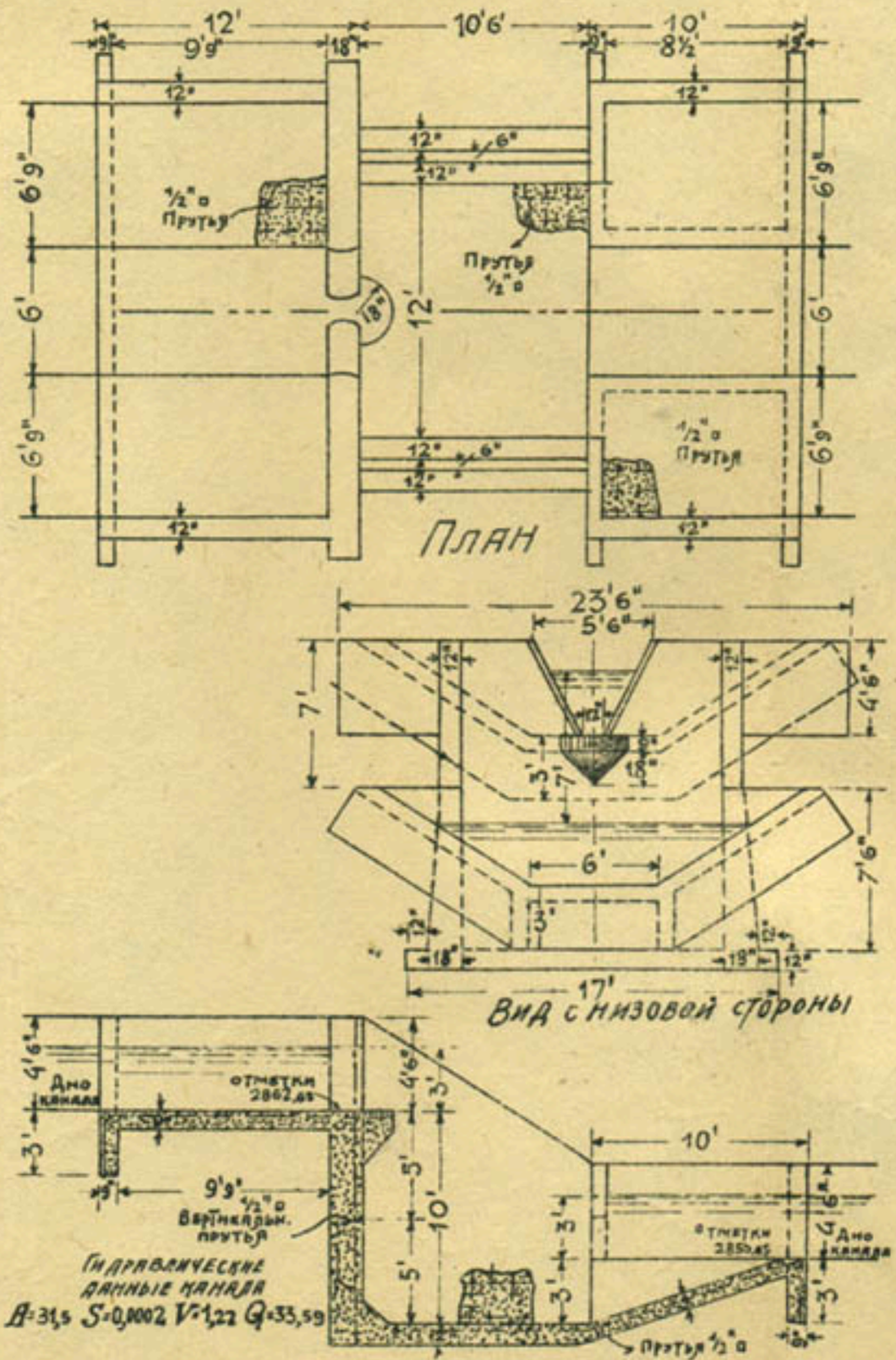
Прод. разрез.

Прилож. III.

К ст Перепады и быстротоки.

Черт. № 5.

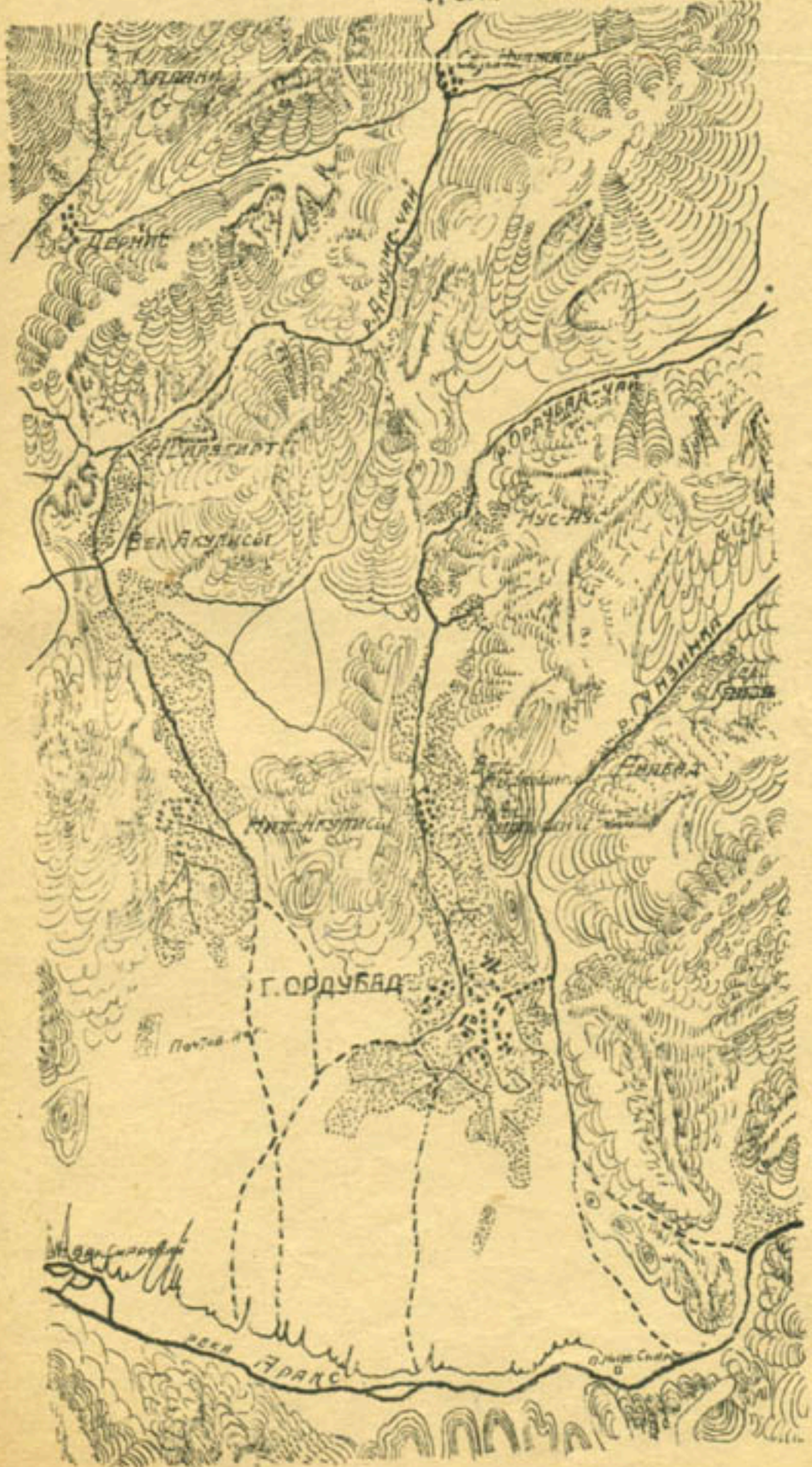
Небольшой железобетонный перепад. (Huntley Proj)



Прилож. V.

Бассейны речек
Ордубад-чая и Акулис-чая

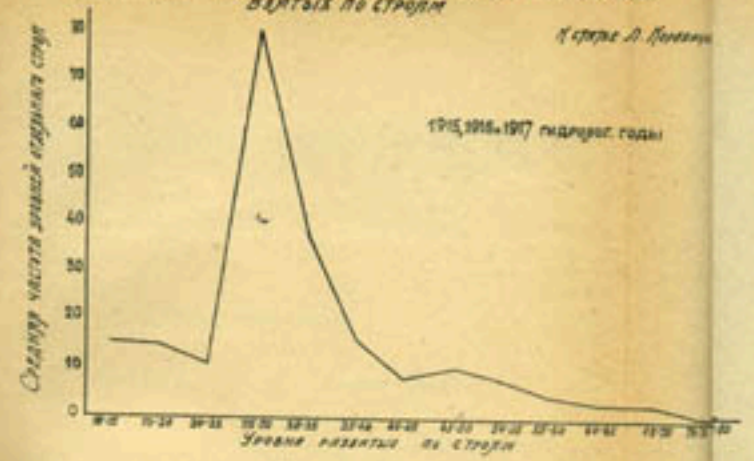
К статье Инж. М.П.Псарева



Черт. №1

Полигоны средней частоты уровней р. Мургаб взятых по строям

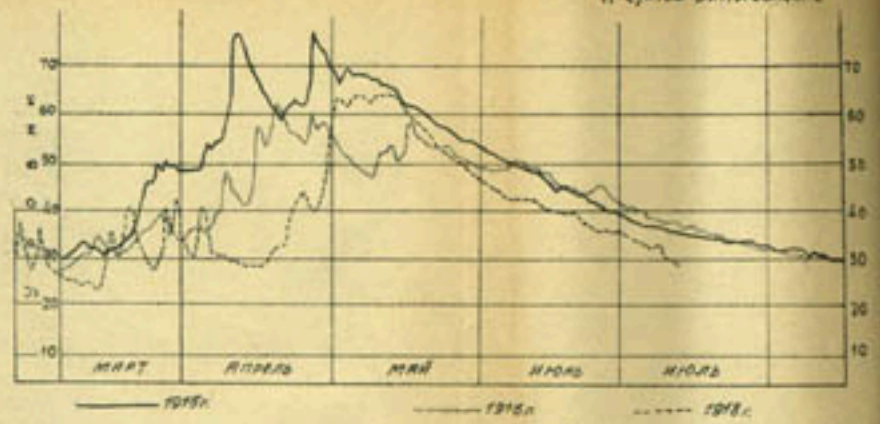
К статье Л. Кривенко



Черт. №3.

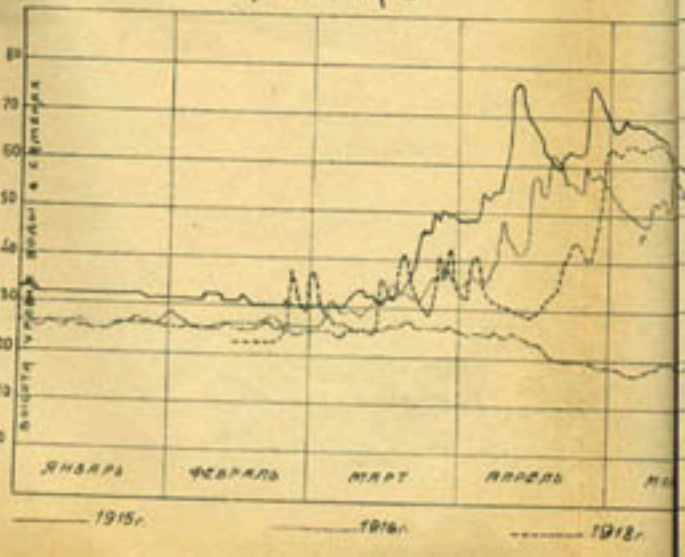
Паводковые периоды на р. Мургабе

К статье Л. Кривенко



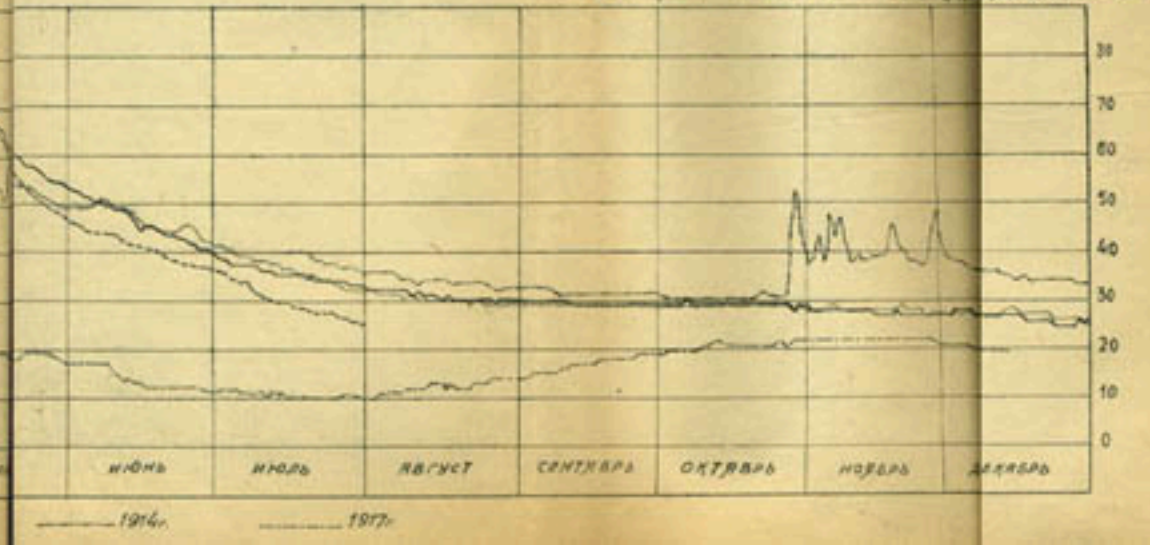
Черт. №2.

р. Мургаб



ст. Меручакская

К статье Л. Кривенко



Прилож. VI

К ст. Л. К. Дем...

