

ВЕСТНИК ИРРИГАЦИИ

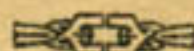
ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ЖУРНАЛ ТУРКЕСТАНСКОГО
УПРАВЛЕНИЯ ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

№ 4.

АПРЕЛЬ 1924 Г.



2-й ГОД ИЗДАНИЯ



Издание Туркводхоза

г. Ташкент. 1924 г.

Н. Хрусталева.

Американские общественные ирригационные предприятия.

(Irrigation District).

В статье М. В. Рыкунова: «Организуем Водные товарищества», помещенной в «Вестнике Ирригации», № 2 за 1924 г., отмечено преимущественное значение кооперации, как организационной формы для дела поддержания, упорядочения и дальнейшего развития Туркестанской ирригации. Организация, несколько похожая на Водные товарищества, существовала, правда, очень не долго на Голодно-Степской оросительной системе в лице, так называемых, водных общин. По эксплуатационной инструкции этой системы группы поселенцев, объединенные в водную общину единством водопользования из распределителя, принимают на себя все заботы по водопользованию, с сохранением лишь за водной администрацией — системы распорядительства на каналах магистрального значения и крупных распределителях. Показав себя с первых дней существования, как положительная величина, водные общины все же не успели, до момента испытанных Туркестанской ирригацией потрясений, развиться в достаточно сильные и проникнутые общественным духом организации, способные принять в свои руки не только части системы, но и всю в целом*). Поэтому перед Водными товариществами стоит та же задача, но в еще более расширенном виде.

Важность задач, стоящих перед Водными товариществами, побуждает меня поделиться краткими сведениями о наиболее существенных чертах аналогичных американских организаций, общественного характера, имеющих за собою уже тридцатилетнюю историю труда и даже неудач, но в настоящее время являющихся уже виднейшим фактором американской ирригации.

Значение общественной формы оросительного предпринимательства в Туркестане усугубляется еще тем обстоятельством, что едва ли можно ожидать скольнибудь значительных практических результатов от частно-предпринимательских концессионных предположений. Всемирный банкир — Америка, еще сам не вполне

*) Водные общины Голодно-Степской системы — инженерного типа, оказались мало общественными и мало жизнеспособными не столько за краткостью срока своего существования в силу наступившей вскоре, по их организации, революции, как бы обусловившей собой прекращение роста этих общин, сколько по причине отсутствия достаточных экономических оснований для своего возникновения и развития в период их строительства. Обеспеченность водой и возможность технически рационального распределения воды между отдельными водопользователями не могли стимулировать развитие деятельности водных общин в рамках, предоставленных им прав инструкцией системы.

Для их жизни необходимо было создать условия материально-хозяйственной заинтересованности, а последних не было. Совершенно иное мы наблюдаем на арычных (водных) общинах Туркестанской туземной сети и в других областях Туркестана, где существует очередное водопользование. Эти общины существуют уже несколько десятилетий и вполне оправдывают свое существование, несмотря на узость рамок их деятельности, обусловленной не писанной инструкцией, а историческими условиями существования их (см. об этом статью И. Шастал — Мелиоративные товарищества — в «Вестнике Ирригации» № 3—4 за 1923 г.). Они представляют собой вполне надежный базис и ныне для развертывания кооперативных организаций на Туркестанской ирригации в предлагаемом автором масштабе.

РЕДАКЦИЯ.

оправился после потрясений 1920 года, когда выяснилась неспособность послевоенной Европы расплатиться во время по своим военным обязательствам. Спрос на капитал и предпринимательские барыши внутри самой Америки настолько высоки, что вообще сомнительно устремление американского капитала на иностранные рынки, условия которых малопонятны или вовсе неизвестны. К тому же у американских предпринимателей существует определенное предубеждение против всяких вообще ирригационных предприятий со времени крушения одного из крупных банков Чикаго в 1913 г., финансировавшего ирригационные предприятия, работавшие на условиях закона Кери. Последствием этой финансовой бури было столь резкое прекращение кредита частным ирригационным компаниям, что из начатого орошения на площади 1.405.700 акров (520.000 дес.), они и частью другие организации могли довести до конца орошение на площади около 875.000 акров (около 323.000 десятин) и то путем последующих расширений экономии воды и всякого рода приспособлений к сложившейся обстановке. Эта же катастрофа лишила кредита и оросительные предприятия общественного характера, вынужденные с этого времени искать средства на местных рынках.

Особенно интересной формой общественного ирригационного предприятия, выработавшейся в американской практике являются Irrigation District'ы, со сравнительно небольшими изменениями, принятые законодательством 17 Западных Штатов. Эта форма настолько поглощает в себе административные функции, свойственные нашим Водным округам, что будет уместно перевести название Irrigation District, как Оросительный Округ. Отметим мимоходом, что в Восточных Штатах существует аналогия этой организации—Drainage District, преследующий осушение заболоченных земель и также достигший огромного развития.

Современное положение Оросительных Округов в ряду других американских оросительных предприятий характеризуется следующими цифровыми данными, согласно последней переписи 1920 г.:

Т а б л и ц а № 1.

КЕМ ОРОШЕНО	О Р О Ш Е Н О				Увеличение	
	В 1919 г.		В 1909 г.			
	Акров	% от всей пло- щади	Акров	% от всей пло- щади	Акров	% от всей пло- щади
Отдельные лица и то- варищества	6.848.807	35,7	6.594.614	45,7	254.193	5,3
Кооперативы	6.581.400	34,3	4.643.539	32,2	1.937.861	40,7
Округа	1.822.887	9,5	528.642	3,7	1.294.245	27,2
По закону Кери	523.929	2,7	288.553	2,0	235.376	4,9
Коммерческ. предпри- ятия	1.822.001	9,5	1.809.379	12,5	12.622	0,3
U. S. Reclamation Ser- vice	1.254.569	6,5	395.646	2,7	858.923	18,1
U. S. Indian Service	284.551	1,5	172.912	1,2	111.639	2,3
Штаты	5.620	—	—	—	5.620	—
Города	40.146	—	—	—	40.146	—
Разн. и неизвестн. ор- ганизации	7.836	—	—	—	7.836	—

Эта таблица дает представление о фактически орошенных землях; часть земель находившихся в собственности или пользовании перечисленных организаций не орошалась или по недостатку воды, или, наоборот, культивировалась под дождь. Полное количество земель, находившихся в распоряжении отдельных ор-

ганизаций, приведено в нижеследующей таблице № 2 с указанием % площади фактически орошенной. Из этой же таблицы для характеристики дальнейшего прогресса приведены сведения о площадях земель, включенных в состав соответствующих площадей в течение 1920 года.

Т а б л и ц а № 2.

ДЕРЖАТЕЛИ ЗЕМЕЛЬ	Н а 1 9 2 0 г о д			Включено в 1920 г. акров
	Всего земель ак- ров	В том числе не орош. акров	% ис- польз. орган.	
Отдельные лица и товарищ.	9.255.756	2.406.949	74	3.752.659
Кооперативы	8.403.298	1.821.898	78,3	2.225.245
Округа	2.531.425	708.538	72,0	900.684
По закону Кери	804.298	280.369	65,1	384.639
Комм. предприят.	2.799.563	977.562	65,1	200.018
U. S. Reclamation Service	1.680.643	426.074	74,6	946.573
U. S. Indian Service	484.486	199.935	58,7	448.499
Штаты	7.397	1.759	—	2.202
Города	44.458	4.312	—	5.192
Разн. и неизв. организации .	625	55	—	75

Рассмотрение этих двух таблиц показывает, что за десять лет с 1909 по 1919 г. Округа заняли вместо 3,7%—9,5% всей орошенной площади, а из увеличения орошаемой площади за тот же промежуток времени на их долю пришлось 27,2%, тогда как U. S. Reclamation Service организация чрезвычайно сильная опытом и средствами, покрыла 18,1% общего увеличения площади. Такой результат следует признать блестящим подтверждением жизнеспособности Округов. % использования всех земель, находящихся в распоряжении Округов тоже достаточно высок—72,0%, что свидетельствует о планомерном развитии их без тенденции разбрасываться в непосильных захватах площадей.

Ознакомимся сначала с основами организации Оросительных Округов, не останавливаясь на деталях различиях в законоположениях 17 Западных Штатов.

Оросительный Округ в Америке определяется как общественная или муниципальная организация, образуемая соответственно законодательству того штата, где он находится, для снабжения водою орошаемых земель в пределах границ Округа.

Из этой основной мысли вытекают следующие свойства Округов.

Округ, представляя собою общественную организацию, социально-политическую ветвь Штата, созданную по законам этого Штата чрез посредство уездных правящих органов, не зависит в своем образовании от согласия всех, кого он касается, и может быть образован вопреки воле меньшинства, обязанного подчиниться. В этом отношении Округ коренным образом отличается от добровольных кооперативных или коммерческих оросительных компаний и обществ.

В состав Округа входят или только водопользователи, или вообще все граждане, живущие на территории Округа.

Округ является предприятием, находящимся в собственности и заведывании его членов—водопользователей или всех вообще граждан, соответственно положению. За государством остается надзор за выполнением законов и положений; но в большинстве Штатов надзор распространяется в большей или меньшей степени на организацию, и на составление проектов и смет, предшествующих выпускам займов и приступу к работам.

Округ имеет право выпускать займы для постройки или покупки уже существующих систем, при чем эти займы погашаются из взимаемого обложения на землю.

Округ взимает поземельное обложение, являющееся основной статьей его доходов. Дополнительными источниками дохода может быть также обложение на воду. Возможно также извлечение дохода от продажи или аренды за воду, или водную силу, уступаемую отдельным лицам или обществам за пределы границ Округа.

Основною задачею Округа является подача и распределение оросительной воды; без исключения Округам предоставляется также право устройства дренажа. Право использования водной силы предоставляется Округам не во всех Штатах; во всяком случае использование водной силы должно являться только подсобным предприятием и должно способствовать выполнению основных задач Округа—осуществлению оросительных работ.

Из изложенного выше ясно, что предоставляя Округам достаточное поле для предприимчивости, преследуется стремление закрепить за ними все черты общественно-муниципального характера, противодействуя вырождению их в коммерческое предприятие.

При сходстве организационной схемы Округов в различных Штатах значительное разнообразие встречается в определении выборного права и участия граждан в делах Округа. В Калифорнии право участия в выборах должностных лиц Округа и утверждения займов определялось правом участия в общегосударственных выборах. Практика показала, что безземельные выборщики, не несущие платежей и погашения по займам, относились слишком легко к вопросу о займах, последствием чего являлось переобременение плательщиков чрезмерной задолженностью. В виду этого с 1897 г. установлено, что директора Округа могут приступить к заключению займа только после подачи заявления о том от большинства земельных собственников, представляющих поимущественное большинство. В настоящее время требуется только подписи не менее 500 лиц, владеющих не менее, как 20 проц. оценочной стоимости земель, так как практика показала, что в многолюдных Округах собрание большинства требовало значительных расходов и потери времени, вредно отражавшихся на ходе дел Округа. Законодательство Канзаса требует представления подписи двух третей землевладельцев. По законам Айдаго для участия в делах Округов достаточно общего выборного права, но для участия в баллотировке займов необходимо владение землею.

В законодательствах остальных Штатов право участия в делах Округа колеблется от простого гражданства до владения землею, иногда с определением минимального размера владения. В некоторых Штатах право участия предоставляется управляющим землями и организациям. 4 штата вовсе не требуют присутствия владельца земли на своем участке. Количество голосов определяется пропорционально площади в Штатах—Колорадо, Монтана и Вайоминг и пропорционально количеству причитающей оросительной воды в Юта. В Орегоне один акр земли давал владельцу 1 голос, но с 1917 г. каждому землевладельцу предоставлено иметь только один голос, в полную противоположность штату Колорадо, перешедшему с 1921 г. на пропорциональный принцип.

Управление ирригационным округом возлагается на правление из директоров, которые должны быть землевладельцами и выборщиками в Округ. Директора избираются сразу или по частям на 1 или 2 года и являются единственными ответственными лицами по всем делам Округа, кроме тех случаев, когда сбор обложений и хранение сумм возложены на уездных чиновников. В Калифорнии,

где распорядительство суммами находится в руках Округа, заведующий налоговой частью, казначей и кассир являются также выборными. В Айдаго, наоборот, заведывающий налоговой частью и казначей назначаются комиссией директоров и т. д.

Число директоров зависит от размеров Округа. В некоторых Штатах допускается только 1 директор, но обычное число—3. Иногда уставом предоставляется количество директоров определить самим избирателям, но ни в каком случае не больше 9. На больших системах принято разделять их на районы и от каждого района выбирать одного директора.

Установившееся практикою в Округах признано всю исполнительную власть передавать приглашаемому на службу инженеру с достаточным практическим стажем. В Тексасе устав даже требует непременно назначения одного Управляющего—инженера.

Средства округа образуются из обложения земли, при чем сбор имеет права закладных и, в случае неплатежа, может повлечь продажу имущества и в некоторых случаях преследование по суду. Второстепенным способом сбора налога является обложение за действительно получаемое количество воды, также от продажи или аренды за воду на землях за пределами Округа и от продажи электрической энергии, добываемой Округом.

Для рассрочки платежей за ирригационные работы на ряд лет, Округа могут или выпускать займы или заключать договора с правительством об исполнении соответствующих построек с погашением их стоимости в течение определенного времени; %/о и погашение займов и платежи уплачиваются правительству из ежегодных обложений.

Хотя Округа являются полными распорядителями своих средств, тем не менее в большинстве Штатов используется в большей или меньшей мере уездный административный аппарат для обложения и сбора налога и для хранения сумм. Впрочем, Калифорния, Айдаго и Тексас требуют от Округов организации собственного финансового аппарата, ставя Округ в совершенно независимое положение по отношению к уездной власти, пока Округ аккуратно покрывает свои долговые обязательства. По законам Аризоны, Колорадо, Новой Мексики и Юта комиссия директоров устанавливает только сумму, подлежащую сбору, а разверстка и все остальные действия производятся соответствующими уездными чиновниками, наравне со сборами общегосударственных налогов, при чем уездный казначей является и казначеем Округа. В некоторых штатах хотя вся финансовая работа и ведется уездными чиновниками, но сбор окружных налогов ведется отдельно от общих по особым ведомостям. В некоторых штатах взыскание %/о и погашения займов самого Округа возлагается на уездного казначея, ведущего денежные дела Округа. Во всяком случае комиссия директоров является ответственной за финансовое положение Округа, уездный финансовый аппарат используется только для исполнительной работы.

В порядке ведения отчетности уставом Округа устанавливаются специальные фонды, например: заемный фонд, образуемый из сбора обложений для платежей по займам; строительный фонд, образуемый от продажи заемных бумаг и от специальных строительных обложений; общий фонд, образуемый из сборов на текущие расходы, и, наконец, правительственный договорный фонд, в который зачисляются средства, собираемые для платежей государству по займам или за исполненные работы. Эти правила имеют в виду достигнуть расходования сумм по назначению; в уставах же указаны условия, на которых суммы могут перечисляться со счета на счет.

Обложение на покрытие долговых обязательств Округа взимается обыкновенно один раз в год в срок, указанный в уставах. Размер обложения, предназначенного на расходы по поддержанию и действию системы и на общие расходы иногда ограничивается уставом. Специальные обложения обыкновенно должны быть утверждены выборщиками в Округ. Некоторые уставы требуют взимания на несколько процентов, например, на 15 %, больше, чем требуется на покрытие не исправности части плательщиков. Платежи по займам от правительства должны погашаться предпочтительно перед позднее выпущенными займами.

В вопросе о гарантиях платежей по обязательствам Округов в положениях различных штатов существует значительное разнообразие, в зависимости от взгляда на обложение Округов, как на местное обложение или как на общий налог. Только во втором случае Округ отвечает, как целое за исправность платежей своих членов—плательщиков и, следовательно, его земли могут быть обложены дополнительно до полной выплаты. Для обеспечения платежей по займам Округов некоторые Штаты допускают, в случае неисправных платежей, передачу оросительных работ в руки заимодавцев до восстановления платежеспособности; в некоторых же Штатах претензии кредитора обращаются на имущество неисправных плательщиков.

Обложение взимается со всех вообще земель в пределах Округа, в том числе и с неорошаемых, только иногда освобождаемых от налога, но приемы определения его различны. Обложение может взиматься или сообразно с оценочной стоимостью владений, или только пропорционально площади владения или по размеру доходности земель или, наконец, пропорционально количеству получаемой оросительной воды.

При взимании налога пропорционально стоимости владения в состав ее могут входить или стоимость всего владения, включая строения и личное имущество (Тексас) или только недвижимое имущество, связанное с орошенным хозяйством (Канзас). В некоторых штатах от обложения изымается стоимость мелиоративных работ, произведенных на участке (Калифорния, Небраска, Оклахома), но Округам предоставляется самим решить этот вопрос по большинству специальной баллотировкою находящихся на месте землевладельцев. При этом методе оценки приходится принимать во внимание близость владений к городам, шоссе, расположение по отношению к оросителям, условия осолонения и т. д.

В штатах Орегон, Колорадо, Монтана, Аризона и Новая Мексика, земли в пределах Округа облагаются пропорционально площади, но допускаются и известные отклонения от полного однообразия цен—например, при насосном орошении участков, лежащих на разных высотах.

В штатах Айдаго, Вашингтон, Сев. Дакота, Южная Дакота, Невада и Вайоминг, обложение взимается по доходности земель облагаемых владений, при чем размер этой доходности может быть определен один раз навсегда в момент выпуска займа, как основание для всех будущих платежей (Айдаго), или как в шт. Вашингтон определение доходности производится ежегодно. Промежуточная форма наблюдается в шт. Невада, где размер доходности устанавливается как и в Айдаго сначала, но впоследствии допускаются переоценки. При определении доходности во многих Округах, действующих в Штатах Айдаго и Вашингтон, применялись чрезвычайно различные приемы. В некоторых случаях принималось, что все орошаемые земли получают одинаковую пользу от орошения, а не орошенные не получают никакой; такой взгляд приводил к однообразному обложению всех орошенных земель пропорционально площади. В других случаях при-

нималось, что косвенно водами орошения пользуются и неорошаемые земли, что влекло за собою обложение их в размере около 10% от налога на орошенные площади. В некоторых случаях, например, при устройстве дренажа различное обложение взималось с тех земель, на которые распространялось действие дренажа и другое с земель, лежащих за пределами его действия.

В штате Юта инженер заведывающий ирригацией Штата должен указать до образования Округа, какое количество воды необходимо для каждого участка площади в 40 акров, а с образованием Округа все количество воды, которое ему уделяется и ее обложение распределяется на основании этой оценки.

Обложение, производимое на покрытие расходов по эксплуатации системы, может производиться по другому принципу, чем основное строительное обложение. Так, например, в Тексасе, где основное обложение взимается по стоимости владения от $\frac{1}{3}$ до $\frac{2}{3}$ ежегодных эксплуатационных расходов раскладывается поровну на каждый акр способных орошаться земель, а остальная сумма на действительно пользовавшихся водою. Для получения денег от всех лиц заявивших на предстоящий сезон требование на воду, отбираются долговые расписки (промессы), под которые средства получают в порядке кредитных операций. В том случае, если сооружения были построены правительством по уставам Округов шт. Айдахо, эксплуатационные расходы раскладываются пропорционально количеству воды, отпущенной каждому за предшествующий год, но не менее чем за акрофут (на акр). Впрочем, большинство штатов предоставляют Правлениям Округов решать вопрос о раскладке эксплуатационных расходов по своему усмотрению.

Предоставление Округам права выпуска займов на строительные надобности явилось самым существенным фактором их развития. 79% существующих Округов целиком или в значительной мере умели поместить на рынке свои займы. Заемные свидетельства представляют собою обязательства Округа оплатить их стоимость по нарицательной цене в указанный на них срок, а также и % по купонам. Обеспечением платежей является право и обязанность Округов облагать сбором земли, пользующиеся орошением. Заключение займов должно быть утверждено баллотировкою выборщиков по уставам Округов, принятых во всех Штатах кроме Монтаны и Вайоминга. В Монтане достаточно решения большинства директоров, представляющих численное и имущественное большинство их выборщиков, а в Вайоминге Правление может выпустить заем на сумму, не превосходящую стоимость работ, после утверждения размеров сметной стоимости судом.

Право выпуска займов настолько существенно для жизни и деятельности Округов, что Правительства Штатов стремятся усилить доверие к этим займам со стороны широкой публики путем подтверждения их необходимости и правильности. До принятой в настоящее время практики несколько выпущенных займов в Калифорнии и Колорадо были аннулированы постановлениями судов. В настоящее время, по примеру Калифорнии, принято повсеместно утверждение заемных предположений, выдвигаемых правлениями Округов, через суды.

Размер % по займам Округов определяется в различных Штатах не свыше 6 или 7% в год. По займам, заключаемым для улучшений уже существующих систем, обыкновенно допускается высший процент, чем по вновь организуемым системам. В большинстве штатов для облегчения финансового положения Округов допускается включение % в течение первых лет по заключении займа в капитальную сумму займа. Размеры суммы отдельных свидетельств, определяются между 100 и 1000 долларов, при чем иногда допускаются купюры различных размеров, иногда же только одного. Тираж свидетельств обыкновенно,

производится сериями в разные сроки, т. к. в большинстве случаев заселение орошаемых земель происходит тоже не сразу, а постепенно. Срок оплаты займов в большинстве Штатов не свыше 20 лет, но в некоторых допускается 30 и даже 40 лет.

Относительно порядка реализации займа законодательства различных штатов предоставляют значительное разнообразие в определении полномочий Правления. В некоторых Штатах продажа займов в частные руки, продажа ниже нарицательной цены и т. д. подлежит утверждению особой комиссии по долгам Штата, в других определяется только законодательными положениями. Условия размещения займов на рынке трудно поддаются законодательному регулированию, которому приходится, время от времени, вводить коррективы. Так например, по первоначальному положению об Округах в Калифорнии (закон Райта) предельный % по займам определяется в 6%, и не допускалась продажа свидетельств ниже 90% нарицательной цены. С 1897 г. было введено ограничение прибыли 5% и продажа по нарицательной цене, а с 1913 г. % был снова поднят до 6 и допущена продажа по цене ниже нарицательной.

Во всяком случае право выпуска займов особенно до введения ограничительных положений последних лет, дало толчек в развитии спекуляции около образования Округов, последствием чего было крушение нескольких подобных предприятий с потерей денег и доверия на денежном рынке. В виду этого Правительства Штатов стремятся проверить не только правильность финансовых операций Округов, но и самую целесообразность и необходимость вновь организуемых Округов.

По законодательству Штатов Айдаго и Калифорнии предварительно организации Округов должны быть произведены изыскания и составлено заключение представителями Штата, при чем отрицательное заключение прекращает образование Округа, хотя бы три четверти землевладельцев — законное число, и требовали его формирования. По штату Вайоминг организационное заявление граждан должно включать докладную записку по инженерной, земельной и водной стороне дела вместе с заключением инженера Штата. В Тексасе всякий Округ, расположенный в двух или более уездах, подает свое заявление в комиссию, составленную из ирригационных инженеров; заключение этой комиссии окончательное. Для образования Округа, целиком лежащего в пределах одного уезда, достаточно решение уездного суда, с правом апелляции в окружной суд Округа в Орегоне и Новой Мексике могут быть образуемы явочным порядком, но прежде чем предпринять какие-нибудь реальные действия, должны обратиться к инженеру по ирригации данного Штата.

Во всех остальных Штатах в той или иной форме проведена предварительная апробация Округа, позволяющая избежать организации дутых предприятий. В общем довольно мало предприятий окончательно бракуется; чаще от вновь организуемого Округа требуются дополнительные исследования и сведения или исключаются из его пределов земельные площади, орошение которых не допускается или невозможно.

Штаты Айдаго, Небраска, Калифорния, Оклахома, Южная и Северная Дакоты, Аризона и Колорадо требуют представления проектов и смет предварительно заключения займа для обозрения их соответствующими чиновниками Штатов, но только Калифорния и Аризона совсем не допускают при постройке существенных отступлений от представленных проектов, в остальных же Штатах значение представляемых проектов носит ориентировочный характер. В Орегоне как проекты, так и исполненные сооружения должны получить одобрение инже-

нера Штата. В Новой Мексике требуется заключение инженера Штата только о наличии воды, при чем оно может быть обжаловано по суду, но во всяком случае для выпуска займа необходимо положительное заключение инженера Штата или, если было обжаловано, то суда.

Как уже указано выше, вмешательство Штата в самую процедуру выпуска и реализации займов носит еще более глубокий характер, чем в вопросе организации Округов. Помимо обеспечения вкладчиков и членов Округов от потерь, это вмешательство имеет целью не допустить заключения новыми, еще незаселенными Округами, неисполнимых или краткосрочных займов или наоборот, загромождение рынка долгосрочными займами старых и богатых Округов. Во всяком случае при решении вопроса о займах приходится принимать во внимание и стоимость земель, характер предполагаемых сельско-хозяйственных культур, достаточность водных источников; наличие рынков для сбыта, осуществимость предприятия с технической и денежной стороны, заселенность Округа и личный состав будущих колонистов.

Оценка всех этих факторов с государственной точки зрения возлагается обыкновенно на инженера Штата, а в некоторых Штатах на комиссию из представителей Штата, ведающих инженерным, банковым и юридическим делами.

Помимо простого одобрения начинаний того или иного Округа в области технической, хозяйственной или финансовой, Штаты могут оказывать прямую поддержку Округам путем, так называемой, сертификации их займов. Сертификация займа Округа дает право на помещение в соответствующий заем уездных школьных и муниципальных сумм, чем подымается значение этих займов, по сравнению с другими, хотя и разрешенными, но не удостоенными сертификации. Сертификация займов впервые была введена в Калифорнии в 1911 г. и с тех пор вошла в обиход в Штатах Орегон, Юта, Невада, Айдаго, Колорадо, Монтана и Аризона. Целью сертификации было поднять значение займов Округов на денежном рынке в удостоверение безопасности и целесообразности помещения в них всякого рода сумм и сбережений. Вместе с тем, денежный рынок путем этого мероприятия делается менее доступным для нежелательных, с государственной точки зрения, предприятий.

В случае желания Округа добиться сертификации займа, он обращается с заявлением в специальную комиссию по сертификации займов, образованную из представителя прокуратуры, инженера Штата и заведывающего банками. Комиссия выполняет обследование количества воды, находящихся в распоряжении Округа прав на нее, характера почв и пригодности их для орошения, освещает вопрос о вероятном модуле и вопрос о необходимости дренажа; вероятную работу оросительной системы, стоимость ирригационной воды; знакомится с существующими сооружениями, предполагаемыми к покупке или постройке за счет займа; исследует существующие цены на уже орошенные земли в Округе с целью удостоверения, чтобы общая сумма задолженности уже существующей и предполагаемой не превосходила 60% рыночной цены земель, в окончательном виде, включая займы, приобретение воды и прав на нее, а также все существующие и предполагаемые постройки. Только после одобрения комиссии, займ утверждается штатным контролером: по займам и делается законным помещением для сумм товариществ, страховых компаний, банков, трестов, школьных сумм Штата и приобретает права наравне с займами городов, уездов, школьных округов и т. д. Вместе с тем сертификация займа налагает на Округ обязательство расходовать заемные средства по одобренной комиссией схематической смете. Сертифицированных займов по Калифорнии имеется сейчас около $\frac{1}{4}$ всех выпущенных.

Сертификация займа того или иного Округа дает право, но не вменяет в обязанность, помещения в них общественных и банковых сумм. В виду признания сертификации чрезвычайно живою и желательною формою укрепления финансового хозяйства Округов, последние добиваются перед Конгрессом разрешения помещения в окружные займы федеральных сумм, но пока положительных результатов в этом направлении не достигнуто. Тем не менее, часть Штатов по собственному почину пошла на помещение сумм Штатов в окружные займы. Штат Юта в 1911 г. решил помещать суммы, получаемые от продажи или сдачи в аренду земель Штата, в займы Округов и действительно израсходовал по трем Округам 90.200 долл. и в двух случаях неудачно; с 1915 г. подобный способ поддержки прекращен. Штат Калифорния, главным образом, для поднятия доверия среди публики к займам Округов в 1915—16 г. закупил свидетельства 2-х сертифицированных займов на 75.000 долл. из учительского фонда и в 1920—21 г. на 65.000 долл. займов 3-х Округов из страховых сумм. В штате Небраска приобретено на 271.000 долл. займов 6-ти округов из постоянного школьного фонда, как наиболее выгодное по доходности помещение сумм. Шт. Вашингтон в целях оказания помощи Округам принял с 1919 г. постановление помещать часть сумм мелиоративного фонда, образуемого из специального начисления на всю облагаемую налогом собственность, в займы Округов, образуемых в целях орошения, дренажа и ограждений от наводнения. До 1 июня 1921 г. в займы 6-ти округов помещено по этому штату 497.000 долл.; в виду ограниченности средств Шт. Вашингтон оказался не в состоянии тратить для этой цели дальнейшие суммы и потому было принято решение, по мере упрочения положения Округов, воспользовавшихся поддержкою Штата, продавать их бумаги на рынке и помещать освобождающиеся средства в другие нуждающиеся в поддержке и заслуживающие ее Округа. Окружные займы покупаются Штатом по 90 проц. нарицательной стоимости, что побуждает Округа искать покупателей больше на рынке и не слишком ограничиваться государственною помощью.

В Штате Орегон принята несколько иная форма помощи Округам. С 1919 г. Штат гарантирует платеж процентов по займам Округов в продолжение не свыше 5-ти лет. Суммы истраченные Штатом, должны быть оплачены Округом по выплате Округом последнего долгового обязательства, гарантированного Штатом. На покрытие расходов Штат выпускает заем и $\frac{1}{2}\%$ по этому займу должны оплачиваться Округами пользующимися поддержкою Штата. До 1 августа 1921 г. по займам 4 Округов в сумме 4.042.500 долл., Штатом было оплачено 390.300 долл. процентов. Вся операция финансирования Округов возложена на вышеупомянутую комиссию по сертификации долгов, но в виду желания Штата поддерживать не вполне окрепшие предприятия, предела задолженности Округа в размере 50 или 60% от рыночной стоимости земли не поставлено. В других Штатах вопрос о финансовой помощи Округам не настолько еще подвинулся вперед, как в вышеописанных и находится в стадии обсуждений и т. д.

Хотя федеральное правительство до настоящего времени было не склонно оказывать непосредственную финансовую помощь Округам, путем помещения федеральных сумм в их займы, тем не менее через U. S. Reclamation Service оно, силою обстоятельств, стоит в самой тесной связи со многими Округами и фактически финансирует строительство Округов. Организация общества водопользователей (Waterusers Associations), как средства передачи систем в руки пользующегося орошением населения за немногими исключениями, не дала положительных результатов. Причиной этого явления была по имевшемуся положению необходимость ведения всех деловых отношений между U. S. Reclamation Service и

каждым отдельным водопользователем, обязывавшая к ведению огромного счетоводства и делавшая U. S. R. S. бессильной при уклонении фермеров от платежей за орошение. В виду этого U. S. Reclamation Service стремится по мере возможности передавать все дело водопользования организуемым на построечных системах округам, принимающим на себя по контракту с правительством всю внутреннюю работу водопользования, все внутренние расчеты и вместе с тем и всю задолженность за исполненные постройки. Получая такое тяжелое бремя, впрочем облегчаемое сотрудничеством уездного финансового аппарата, эти молодые Округа вместе с тем получают и права—существеннейшее право займов и право входить с правительством в договоры о дальнейших расширительных и подобных работах на основе, так называемого, закона Уоррена (The Warren Act.). Этот закон предоставляет право округам входить с правительством в договоры по покупке или постройке сооружений для целей ирригации и дренажа. Впрочем пока только один округ на проекте Минидока в Айдахо взял на себя управление целою системою; несколько других Округов, относительно мелкого размера, сформировались для управления отдельными частями других проектов U. S. Reclamation Service. Остальные Округа, образовавшиеся на построенных проектах U. S. Reclamation Service пока только ограничиваются водопользованием и соби-
ранием платежей с населения для погашения строительного долга правительству. Зато чрезвычайно оживленное сотрудничество образуется с ранее образованными Округами, примыкающими к проектам U. S. Reclamation Service. Эти Округа на основе упомянутого закона Уоррена 1911 г. входят в договоры с федеральным правительством о продаже им излишней воды из каналов орошающих проекты U. S. Reclamation Service и по постройке им ирригационных и дренажных сооружений с последующим рассроченным покрытием стоимости этих сооружений. Так, например, с постройкой дренажной сети на проектах Бойзи в Шт. Айдахо и Grand Valley в Колорадо, прилегающие Округа вошли в соглашение с U. S. Reclamation Service о постройке и для них дренажной сети. Следует отметить, что на втором из названных проектов дренажные каналы пересекают земли ранее бывших здесь водных компаний, реорганизованных в Grand Valley Drainage District, без контракта с которым положение было бы при жестокости прав земельной собственности, несколько затруднительным. На той же системе можно видеть продажу воды Округу, расположенному на верхнем левом распределителе системы и орошение на площади 10.000 акров по договору 1922 г. с Orchard Mesa Irrigation District на сумму выше 1.200.000 долл., потребовавшей постройку сифона от магистрального канала под Grand River и сложных железобетонных лотков по кручам левого берега.

Этим основными сведениями по организации ирригационных Округов можно ограничиться, не входя в детали условий, на которых Округам предоставляется право использования электрической энергии и т. п., о чем упомянуто в начале настоящей статьи.

Прибавим несколько кратких, преимущественно, цифровых сведений, характеризующих развитие Округов со времени их возникновения.

Общее количество образуемых Округов по годам было следующее:

Таблица № 3.

Годы	Общее чис- ло Округов	В ТОМ ЧИСЛЕ		Годы	Общее чис- ло Округов	В ТОМ ЧИСЛЕ	
		По развит. сущ. орош.	Новое оро- шение			По развит. сущ. орош.	Новое оро- шение
1887	4	—	4	1904	9	7	2
1888	7	3	4	1905	7	6	1
1889	6	3	3	1906	8	6	2
1890	15	5	10	1907	7	2	5
1891	15	2	13	1908	8	1	7
1892	4	1	3	1909	41	23	18
1893	4	2	2	1910	29	11	19
1894	1	1	—	1911	24	25	9
1895	10	3	7	1912	28	13	15
1896	3	3	—	1913	20	10	10
1897	2	2	—	1914	16	9	7
1898	4	3	1	1915	20	13	7
1899	—	—	—	1916	30	19	11
1900	2	2	—	1917	44	33	11
1901	3	3	—	1918	39	28	11
1902	3	2	1	1919	60	40	20
1903	4	2	2	1920	95	60	35
				1921	37	27	9

Положение на 1 января 1922 г. по нижеследующим штатам характеризуется следующими данными:

Таблица № 4.

ШТАТЫ	ЗАДАЧИ ОКРУГОВ										ВСЕ ОКРУГА				
	Новое орошение					Развит. сущест. и при- обр. систем.									
	Орошают	В пост- ройке	Организу- емые	Бездейст- вуют	Всего	Орошают	В пост- ройке	Организу- емые	Бездейст- вуют	Всего	Орошают	В пост- ройке	Организу- емые	Бездейст- вуют	Всего
Аризона	1	—	4	3	8	1	—	—	—	1	2	—	4	3	9
Калифорния	8	5	14	34	61	29	6	21	10	66	37	11	35	44	127
Колорадо	6	—	—	33	39	20	—	—	16	36	26	—	—	49	75
Айдахо	6	1	9	6	22	31	4	10	2	47	34	5	19	8	69
Канзас	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Монтана	2	—	10	5	26	22	2	8	3	35	24	2	27	8	61
Небраска	4	—	—	4	8	21	3	2	5	31	25	3	2	9	39
Невада	—	—	—	—	—	2	—	2	—	4	2	—	2	—	4
Н. Мексика	—	—	—	2	2	4	—	—	—	4	2	—	2	—	6
С. Дакота	—	—	—	—	—	2	—	—	—	2	2	—	—	—	2
Оклахома	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	1	—	1
Орегон	8	4	15	6	33	14	1	16	2	33	22	5	31	8	66
Ю. Дакота	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Тексас	—	2	—	1	3	13	1	1	2	17	13	3	1	3	20
Юта	1	—	—	4	5	6	—	7	3	16	7	—	7	7	21
Вашингтон	9	1	18	9	37	31	6	9	5	51	40	7	27	14	88
Ваоминг	1	—	—	3	4	2	1	3	—	6	3	1	3	3	10
Всего	46	13	79	110	248	198	24	80	48	350	244	37	159	158	598
% от итога	18,5	5,2	31,9	44,4	100	56,5	6,9	22,9	13,7	100	40,8	6,2	26,6	26,4	100

ТАБЛИЦА № 5.

Финансовое положение Округов характеризуется следующим состоянием их задолженности по займам на 1-ое января 1922 года.

ШТАТЫ	ЗАЙМЫ			Округа, выпускавшие займы			Округа имеющие непоплаченные займы		Площадь орош. земель финансир.		Остается долга в дол. на акр
	Выпущено доллар.	ДЕЙСТВ.	Остаток долга по займам	Число округ.	Площадь в акрах	Выпущ. займ. в долл.	Число округ.	Площадь в акрах	Число округ.	Площадь в акрах	
Аризона	3.628.975	70.500	70.500	6	120.081	30	2	18.040	4	13.840	4
Калифорния	110.149.011	50.654.531	45.716.061	84	3.846.682	29	48	2.327.905	20	1.894.216	24
Колорадо	52.732.600	25.384.400	20.919.200	59	1.521.915	35	34	821.040	25	521.942	30
Айдахо	22.976.214	6.476.500	5.494.750	44	690.620	33	31	386.351	14	345.851	13
Канзас	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Монтана	4.105.000	2.293.500	2.211.200	34	221.244	20	20	81.999	27	81.999	27
Небраска	4.596.382	4.151.682	3.346.182	29	290.169	16	18	173.729	19	173.729	19
Невада	918.500	412.500	412.500	1	190.796	5	1	190.796	2	—	—
Нов. Мексика	1.450.000	436.000	186.000	4	74.372	19	2	23.872	8	14.872	11
С. Дакота	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Оклахома	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Орегон	20.961.000	7.636.800	7.437.800	28	502.086	42	21	391.360	19	181.080	37
Ю. Дакота	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Тексас	12.597.000	11.003.000	10.849.000	16	538.724	23	14	526.871	21	442.871	23
Юта	4.011.000	2.150.000	1.060.100	10	123.823	32	5	35.581	30	35.581	30
Вашингтон	58.510.430	6.805.430	6.499.430	52	1.683.189	36	40	986.909	7	137.659	42
Вайоминг	4.491.000	961.000	718.500	6	145.750	31	3	43.250	17	43.250	17
В СЕГО . . .	261.427.112	118.436.443	104.921.223	373	9.349.451	30	239	6.007.703	17	3.886.890	25

Приведенная таблица показывает насколько прочно стоит репутация Округов даже в глазах вкладчиков денежных средств, всегда склонных к пессимизму и тем не менее вкладывающих свои деньги в такие долгосрочные бумаги, как заемные обязательства оросительных Округов. Любопытно отметить для сравнения с размером выпущенных Округами, сумму займов, сертифицированных Правительствами Штатов на 1 июля 1921 г.

Калифорния	40.724.511 долл.
Орегон	7.595.500 „
Юта	600.000 „
Невада	400.500 „
В с е г о	49.320.511 „

Во всяком случае Округа, несомненно, находятся на пути к дальнейшему процветанию. Огромные сооружения наиболее сложных типов, благополучно эксплуатируемые Округами, широкие работы по бетонированию каналов и дренажу еолонцев, производимые ими со всем богатством современного механического оборудования, показывают, что средний американский водопользователь, объединенный в Округа, умеет широко смотреть на дело, не щадя затрат для будущего.

El Paso, Texas.

В. Полозов.

Дробное районирование долины реки Ангрен и учет влияния воды на сельское хозяйство^{*)}.

Настоящая работа начата В. А. Полозовым еще в 1921 г., в связи с предложением мне Экономическим отделом Водного Управления, принять участие в разработке статистических материалов, собранных отделом. Невозможность уделить значительное время этой работе, побудила меня пригласить для ведения ее В. А. Полозова, при чем я сохранил за собой только общее руководство. Намеченный нами, план проведения работы требовал известных средств, каковые в это время Водное Управление не могло отпустить. Вследствие этого работу пришлось провести лишь на основе уже имевшихся статистических данных Водного Управления и Ц. С. У., при чем она была проведена в порядке исследовательской работы при семинарии с.-х. экономии и статистики при с.-х. ф-те С. А. Г. У., без всякой материальной поддержки каких-либо учреждений. Поэтому работу пришлось сжимать, проводя ее по преимуществу в тонах методологического опыта. В частности пришлось за основу районирования взять сельское общество, а не более дробную единицу, так как последнее вызвало бы очень большую затрату труда на вычисление; но и при таком масштабе работы В. А. Полозову пришлось самому составить схематическую карту с по-общинным делением, за отсутствием таковой карты.

Общие черты методики исследования подробнее будут освещены в предисловии к сборнику семинара с. х. экономии и статистики: „Очерки морфологии сельского хозяйства Туркестана“.

Проф. Н. Н. Кажанов.

^{*)} Печатаемая работа В. Полозова имеет задачей, путем метода дробного районирования, впервые примененного проф. Н. Кажановым, проследить и установить на конкретном примере влияние водного фактора на организацию сельского хозяйства в долине реки Ангрен. Хотя в этой работе используемый автором метод и не выдержан им, о чем и сам он оговаривается (стр. 19), мы имеем в виду вторую часть его работы, в которой зависимость организации сельского хозяйства от водного фактора устанавливается им на весьма неточных и субъективных данных — хватает, не хватает воды, — а не на основании количественных характеристик обеспеченности обществ водой, или по крайней мере на основании вспомогательных данных тоже количественных — обеспеченности обществ посевной площадью по сравнению с необрабатываемой ими по водным недостаткам, эти данные в таблице, пользуемой автором, имеются и они, по нашему мнению, дали бы более разительную картину, чем получил автор, но все же и приводимые данные достаточно показательны.

Настоящая работа лишь иллюстрирует применения самого метода дробного районирования и не претендует на законченную экономическую и водную характеристику районов долины р. Ангрен.

В этой работе ценен и показателен сам методологический прием, пользуемый автором, в приложении его к познанию и изучению водного фактора со стороны влияния его на хозяйственную жизнь долины.

Поэтому редакция и считает полезным поместить статью В. Полозова в нашем журнале.

РЕДАКЦИЯ.

Введение.

Настоящая работа начата в 1921 г. под руководством профессора Н. Н. Кажанова при Экономическом отделе Водного Хозяйства, но за отсутствием, в то время, средств в Экономическом отделе, была закончена в семинарии с.-х. экономики и статистики при с.-х. ф-те С.А.Г.У.

По мысли профессора Н. Н. Кажанова эта работа должна быть опытом применения методов районирования к установлению мер и формы зависимости влияния водной системы реки Ангрен на организацию сельско-хозяйственного производства.

Так как эта работа являлась не только опытом научного подхода выявить влияние воды на сельское хозяйство, но и опытом применения метода профессора Н. Н. Кажанова к сельско-хозяйственному районированию, мы считаем необходимым отметить сейчас главные положения Н. Н. Кажанова, отличив его точку зрения на этот вопрос от метода применявшегося в других работах дробного районирования.

В сравнительно недавно начавшихся работах сельско-хозяйственного районирования дробного масштаба, исследователи ставили задачей—выявить и нанести на карту районы, содержащие в себе одинаковые природные признаки и однородную организационную структуру сельско-хозяйственного производства. Затем они устанавливали некоторую связь между природными районами и районами разного характера сельско-хозяйственного производства и на этом кончали свое исследование, оставляя в стороне более детальную характеристику района с производственной стороны, характеристику степени однородности в нем сельско-хозяйственных предприятий, различные направления их развития и т. д.

Методом такого районирования было почти арифметическое суммирование отдельных признаков, часто без учета роли каждого из них в организационном строе хозяйства. Для удобства оперирования каждый признак наносился на картограмму, признаки сравнивались между собою наложением одной картограммы на другую. В пределах установленных материалов, признаки давали географические центры однородных сочетаний, подтверждавших и объяснявших друг друга; центры нескольких признаков характерных, положим, для молочного животноводства, совпадали пространственно-географически с центрами однородных признаков большой плотности населения, близостью рынков, травосеянными т. д., это совпадение и служило основанием выделения их в производственный район.

В настоящей работе профессор Н. Н. Кажанов положил в основу районирования, понимание района, как совокупности организационно производственного типа сельского хозяйства, в определенных географических границах, в процессе его взаимоотношения и развития. Затем были намечены следующие основные моменты работы: во первых, на основании теоретического анализа материала (в нашей работе 51-го сельского общества) установить основные типы сельско-хозяйственного производства, существующие в пределах районируемой нами территории; во вторых, разбить сельские общества по установленным типам хозяйства, т. е. указать географическое расположение районов, как типов сельско-хозяйственного производства, на карте; и в третьих, проанализировать каждый район с точки

зрения однородности его, как типа сельско-хозяйственного производства, а если он не однороден, из-за внутренней разнородности сельских обществ, взятых нами за единицу районирования, вскрыть в этом районе наличие других типов хозяйства, установить степень их взаимосвязей, тенденцию развития и влияния на них экономической и природной обстановок.

Более детальное рассмотрение и обоснование метода будет проведено в непосредственном применении его к сырому материалу нашей работы, к описанию которого мы сейчас и перейдем.

Основным материалом нашей работы по районированию является Всесоюзная Сельско-Хозяйственная перепись 1917 г.; для освещения вопроса влияния воды на сельско-хозяйственные районы мы воспользовались материалами обследования бассейна реки Ангрен, произведенного экономическим отделом Управления Водного Хозяйства в 1918 г.; почвенная характеристика долины была взята частью из материалов обследования Я. Афанасьева в 1915 г., частью из Института Почвоведения С. А. Г. У.

Прежде, чем перейти к теоретическому анализу выявления типов сельского хозяйства, мы сжато отметим географическое положение и общий рельеф местности бассейна реки Ангрен.

Бассейн реки Ангрен расположен в юго-восточной части Ташкентского уезда. Ангрен берет свое начало в западной части отрогов Тянь-Шанского горного узла, и воды первой трети реки катятся вниз по горным кручам, сжимаемые с правой стороны Чаткальскими горами, с левой Ферганским хребтом. Вторая треть реки вступает в нижней части Аблыкской волости в более широкую и ровную долину; горы, начинаясь с Телляусской волости, постепенно отходят в стороны, при чем правобережные Чаткальские становятся меньше и у кишлака Кенджигала, Кенджигалинской волости, постепенно переходят в холмы. Левобережный Ферганский хребет, отделяющий долину реки Ангрен от Наманганского уезда, также значительно отходит на юг от реки и за селением Рават, Карисской волости, принимает характер холмов. У селения Кереучи, Хурданской волости последняя треть реки делится на два русла, правое—собственно Ангрен, с севера обгибает Пскентское плато (Пскентская волость), в северо-западном углу которого река Ангрен круто поворачивает и течет в юго-западном направлении, отделяет Ак-Курганскую волость от бассейна реки Чирчик и впадает в Сыр-Дарью. Левое русло реки Ангрен, носящее название долины Геджиген, охватывает с юга Пскентское плато, орошает Букинскую волость и в весеннее многоводье сбрасывает свои воды по арыку Геджиген тоже в Сыр-Дарью, но значительно выше собственно реки Ангрен. Летом же арык этот пересыхает и воды его не доходят до реки Сыр-Дарьи.

Таким образом, бассейн реки Ангрен мы можем разбить на три части: верхнюю горную, которую занимает почти целиком Аблыкская и Телляусская волости и незначительные части Кенджигалинской и Хурданской волостей; среднюю, холмистую, которую занимают остальные части Кенджигалинской и Хурданской волостей, а также значительные части Карисской и Пскентской; и низовую по реке, долинную часть, на которой расположены Букинская, Ново-Дмитриевская, Ак-Курганская и низкие части Пскентской, Карисской и Хурданской волостей.

Из общей характеристики бассейна реки Ангрен видно, что горные и холмистые сельские общества очень разнохарактерны по своему рельефу, очень часто отдельные сельские общества расположены от вершины Ферганского хребта до самой реки, захватывая, таким образом горную, предгорную, холмистую

и самую низкую части. Обычно в состав такого сельского общества входят несколько селений, расположенных в разных вертикальных зонах его, поэтому мы имеем в данных по целому сельскому обществу механическую смесь различных типов сельско-хозяйственного производства. Теоретический анализ сельско-хозяйственного производства в данных сельских обществах, до некоторой степени и вскрыл эту смесь, при чем каждый из вскрытых организационно-производственных типов проектировался на места, наиболее подходящие для него естественно-географических условий местности.

Таким образом в этой работе допущена ошибка в том смысле, что единицей районирования является не однородная совокупность признаков, а механическая смесь разных организационно-производственных типов сельского хозяйства. Однако, несмотря на недоброкачественный, в смысле однородности, материал, нам удалось выявить районы приемом профессора Н. Н. Кажанова, при чем прием этот оказался более изящным, простым и научным. Вместо большого количества признаков на отдельных картограммах, мы рассматривали основные признаки сельско-хозяйственного производства на трех графиках в их взаимосвязи. Сущность и получение этих связей мы сейчас и рассмотрим, описывая технику получения рядов признаков и нанесения этих рядов в виде кривых линий на графиках.

Для того, чтобы получить ряды признаков, сочетание которых даст нам возможность судить об организационно-производственных типах на территории бассейна реки Ангрен, 51 сельское общество было расположено в порядке возрастания у них процента хлопка в посеве, как показателя увеличивающейся интенсивности земледелия; 9 первых сельских обществ, у которых нет хлопка, были расположены по возрастанию у них процента зерновых культур в посеве признака экстенсивного направления полеводства. Таким же образом мы получили ряды других признаков плотности населения, площади посева на одно хозяйство, пропорцию культур и скота, которые показывали те или иные колебания по мере увеличения интенсивности полеводства. Далее мы анализировали вариации каждого признака в его связи с возрастающей трудоемкостью полеводства, это и есть первая взаимосвязь признаков. Каждый вертикальный ряд признака в расположенных сельских обществах, по цифровому выражению его в отдельном сельском обществе, обычно, волнообразно колебался по мере возрастания процента хлопка в посеве, при чем несколько рядом расположенных сельских обществ, с более или менее однородным, положим, высоким цифровым выражением признака, сменялся следующей, сравнительно, однородной группой сельских обществ, но уже с меньшим или еще большим цифровым выражением данного признака.

Эти материалы возрастания или падения цифрового выражения данного признака в вертикальном ряду, мы суммировали и делили на число сельских обществ, образовавших этот интервал. Сельские общества, цифровая величина которых, выражающая данный признак, резко выделялась из пределов интервала, мы игнорировали, как нарушающие общую закономерность изменения ряда. Таким образом были получены таблицы: № 1 признаков народонаселения, промыслов и землепользования, № 2 признаков полеводства и № 3 животноводства. Цифровые величины признаков полеводства и других, трех вышеуказанных таблиц, отложены на вертикальных осях графиков, на горизонтальных осях отложены сельские общества; при чем величины отложенные на вертикальной оси графика отвечают на горизонтальной оси его полусумме сельских обществ, дающих величину, отложенную на вертикальной оси.

Разбирая теоретически связь кривых между собою как каждого графика отдельно, так и всех вместе, мы установили организационно-производственные типы сельского хозяйства, которые существовали в 1917 г. в пределах районируемой территории.

Часть первая.

Глава I.

Теоретический анализ сельско-хозяйственного производства.

Как выше было сказано, сельские общества расположены по возрастанию в них процента хлопка в посеве, сельские общества не имеющие хлопка, расположены по возрастанию процента зерновых культур в посеве. Сельские общества занумерованы на основании вышеуказанного расположения, так что в последних 49-м 50-м, и 51-м сельских обществах хлопка максимум. При этом расположении сельских обществ кривые процента отдельных культур в посеве дают следующую общую картину: (см. график № 2).

С возрастанием процента хлопка, процент зерновых культур падает скачками, такое же падение, но менее правильными скачками, есть и у процента риса в посеве; процент люцерны также падает с возрастанием хлопка, еще более частыми скачками, но в первых сельских обществах, в которых нет хлопка или его мало, процент люцерны относительно ниже. Из вышеуказанного рассмотрения кривых, мы можем сделать первый общий вывод: почти все указанные культуры находятся в антагонизме с хлопком.

Более детальный разбор указанных кривых нам показывает, что кривая риса и зерновых, как общее правило, находятся между собою в прямом антагонизме, исключая сельских обществ, в интервале от 18-го до 31-го (отложены на горизонтальной оси графика), при чем в интервале от 23-го до 27-го, антагонизм ослабевает. Антагонизм риса и зерновых дает основание предположить об обособленности в пространстве рисовых и зерновых типов хозяйства.

В пределах одного сельского общества имеется наличие разнородных типов хозяйства, в виду того, что в состав сельского общества входят далеко расположенные друг от друга и находящиеся в разных природных условиях селения. Кривая процента люцерны, как общее правило, изменяется в соответствии с кривой зерновых, исключая интервалов от 18-го до 22-го сельских обществ и от 32-го до 43-го. На основании дополнительного анализа кривых, мы можем сделать следующие выводы: во всех сельских обществах, кроме отмеченных исключений, люцерна, как общее правило, является вспомогательной культурой при зерновых хлебах, как кормовая база для животноводства, зерновой системы хозяйства. В случаях несоответствия люцерны с зерновыми культурами, увеличение процента люцерны в некоторой мере идет с усиленным отклонением риса в сторону увеличения, почему возможно предположение, что люцерна играет вспомогательную роль и при культуре риса.

Анализ кривых животноводства, при том же расположении сельских обществ, обнаруживает следующую общую картину: (см. график № 3). Плотность всего скота, без перевода, на 100 десятин удобной земли, неправильными скач-

ками убывает с возрастанием хлопка, резкое повышение плотности всего скота наблюдается в интервале от 12-ти до 16-ти сельских обществ и выражается, как показывают кривые отдельных видов скота, в увеличении количества мелкого рогатого скота, лошадей и уменьшении процента рабочего скота в стаде. Это повышение процента мелкого рогатого скота и уменьшение процента рабочего скота указывают на присутствие в этом интервале и частично в смежных с ним, пастбищного кочевого типа хозяйства; резкое падение плотности всего скота в интервале между 20 и 27 сельскими обществами выражается по отдельным видам преимущественно падением мелкого рогатого скота в стаде, плотность же лошадей в этом интервале снова возрастает одновременно с возрастанием коров и рабочего скота в стаде, что дает основание говорить об ослаблении здесь кочевого животноводства и усилении рабочей функции лошадей, т. е. усилении земледельческой службы их. В дальнейшем кривая плотность лошадей идет соответственно с изменением процента рабочего скота в стаде, что дает основание предположить, что рабочая функция лошадей продолжается во всех остальных сельских обществах с увеличением процента хлопка в посевах. Ничтожное количество в этих сельских обществах верблюдов, которые являются показателями кочевой формы скотоводства в равнинных районах и указанный выше характер службы лошадей, дают основание полагать, что увеличение мелкого рогатого скота в интервале, начиная, примерно, с 28 сельского общества и до последнего, не связано, как общее правило, с развитием чисто кочевого хозяйства, а приобретает характер пастбищного животноводства, которое в известной мере может входить в сочетание с зерновым типом хозяйства.

Увеличение плотности всего скота в интервале от 32-го до 43-го сельских обществ обуславливается сложением увеличения количества рабочего и мелкого скота в стаде. Дальнейшее падение, до последнего сельского общества, плотности всего скота обуславливается падением лошадей, рабочего и мелкого скота в стаде. Кривая процента коров в стаде, с возрастанием процента хлопка в посевах, обнаруживает некоторое возрастание, за исключением падения в интервале от 9-го до 16-го сельских обществ, которое обусловлено резким увеличением процента мелкого рогатого скота; повышение процента коров в стаде, в интервале от 20-го до 30-го сельских обществ вызвано падением мелкого рогатого скота в стаде. Кривая процента телят старше года к коровам показывает, что характер продуктивного крупно-рогатого животноводства изменяется: в интервале приблизительно от 1-го до 20-го сельских обществ, оно носит преимущественно молочный потребительский характер при относительно малом количестве коров вообще, т. е. оно соответствует здесь малому развитию земледелия и ближе связано с ним, а не с кочевым типом хозяйства. В интервале от 20-го до 42-го сельских обществ, увеличение процента телят старше года к коровам указывает, что продуктивное животноводство усиливается в сторону выращивания крупного рогатого скота, т. е. ослабляет молочно-продуктивные функции последнего. Принимая во внимание характер овцеводства в этом интервале, следует предположить, что крупное рогатое животноводство, как и овцеводство не носит здесь характера кочевого скотоводства. В интервале от 43-го до 51-го сельских обществ процент телят старше года к коровам падает одновременно с некоторым увеличением процента коров в стаде, что дает основание предположить, что крупное рогатое скотоводство опять усиливает молочно-продуктивные функции; увеличение же процента коров показывает, что в этом интервале молочный скот приобретает характер более самостоятельной отрасли хозяйства.

График № 1-й народонаселения и землепользования мы разберем после рас-

смотрения кривых полеводства и животноводства. Сопоставляя изменения характера культур и скота в сельских обществах, по мере увеличения у них процента хлопка в посеве, приходится предположить, что в сельских обществах в которых нет хлопка, или малый процент его, приблизительно, до 21-го сельского общества, имеет место три обособленных типа хозяйства: чисто рисовый тип в сельских обществах с большим процентом риса в посеве, экстенсивно-зерновой тип и кочевой тип хозяйства, на который указывает высокий процент мелкого рогатого скота в стаде. Между зерновым и кочевым типами хозяйства возможна известная мера сочетания; расхождение же культуры риса с хлопком и зерновыми, которое видно на резко противоположных колебаниях кривых, процента зерновых и риса в посеве, на графике № 2, дает основание предполагать, что культура риса обычно обособляется в специальном типе хозяйства, с частичным сопутствием в нем разных вспомогательных культур и отраслей животноводства.

В интервале от 21-го до 43-го, примерно, сельских обществ, наиболее частыми наряду с рисовым, рисово-хлопковым и смешанным, являются три типа хозяйства: зерновой с экстенсивным крупным рогатым животноводством (выращиванием молодняка), второй долинный-полукочевой с пастбищным овцеводством и третий—смешанный хлопковый тип хозяйства, с более интенсивными формами животноводства и другими вспомогательными культурами.

В интервале от 43-го до 51-го сельских обществ нужно предполагать наличие чисто промышленного хлопкового типа хозяйства с вспомогательной ролью молочного животноводства и зерновой культуры. Общие выводы при совместном рассмотрении графиков № 2 и 3-й подтверждаются, в общем виде, данными кривых графика № 1-й, показывающих, площадь посева на одно хозяйство, плотность рабочей силы людей на 100 десятин посева и процент промысловых хозяйств (не занятых земледелием) ко всем хозяйствам. Кривая площади посева на одно хозяйство обнаруживает общую тенденцию с колебаниями к падению от 6-го до 51-го сельских обществ, с чем и связана постоянная интенсификация производственных типов сельского хозяйства. Отдельные повышения кривой в интервалах от 7-го до 10-го, от 18-го до 22-го и от 28 до 32-го сельских обществ определенно идут с увеличением в этих интервалах процента зерновой культуры (см. график № 2-й) и имеют определенную связь с экстенсификацией сельского хозяйства: здесь предполагается большая обеспеченность населения пахотными угодиями. Кривая процента исключительно промысловых хозяйств, в общем, увеличивается по мере интенсификации сельского хозяйства, с увеличением процента хлопка в посеве. Резкое увеличение этой кривой в интервале от 10-го до 15-го сельских обществ идет в связи с повышением кривой культуры риса, т. е. предполагает найм на сельско-хозяйственные работы в связи с рисом (вспашка и уборка риса). Этим же можно объяснить повышение процента промыслов в интервале от 32-го до 39-го сельских обществ, где в связи с наймом на рисовые работы, значительная доля наемной рабочей силы может поглощаться и культурой хлопка. Дальнейший подъем кривой процента промыслов от 45-го сельского общества и до 51-го связывается с общим сгущением в этих сельских обществах населения и развитием ремесленных промыслов, с чем следует связать, развитие здесь местного рынка и усиление молочно-продуктивного животноводства. Кривая плотности рабочей силы людей на 100 десятин посева, с колебаниями, возрастает по мере увеличения хлопка в посеве, повышение плотности рабочей силы от 14 до 18 и от 23 до 26 сельских обществ нужно понимать, как основание усиления здесь экстенсивного крупного рогатого и пастбищного, мелкого рогатого животноводства. Резкое падение

промыслов и плотности рабочей силы в интервале от 40 до 44 сельских обществ связаны с уменьшением пространственного развития риса, при недостаточном увеличении еще хлопка.

Вышеизложенное послужило основанием для распределения всех сельских обществ по этим типам хозяйства.

Глава II.

Характеристика районов.

На основании теоретического рассмотрения сочетания признаков полеводства, животноводства и других, мы установили 8 следующих основных типов сельско-хозяйственного производства бассейна реки Ангрен.

Первый—горный пастбищный, второй—долинный пастбищный, третий—горный зерновой, четвертый—долинный зерновой, пятый—рисовый, шестой—рисово-хлопково-смешанный, седьмой — хлопковый смешанный и восьмой — хлопковый промышленный.

Однако, в виду большой разнородности сельских обществ, взятых за единицу районирования, мы получили 7 районов, потому что горный пастбищный тип хозяйства механически соединен в сельских обществах с горным зерновым и рисовым типами сельско-хозяйственного производства.

В первом районе находятся, главным образом, горный пастбищный и горный зерновой типы, они постепенно переходят один в другой, в зависимости от природных условий: ниже по склонам гор расположен тип хозяйства зернового с менее развитым скотоводством, выше в горах находится район пастбищно-скотоводственного типа хозяйства с менее развитым земледелием.

Пространственно-географически, первый район занимает сельские общества Аблыкской волости, кроме Алдынского и Тюменского, занимает также Янгинское, Ахчинское и горную часть Телляусского сельских обществ Телляусской волости и возвышенную часть Карактайского сельского общества Конджигалинской волости (см. картограмму № 1-й). Все это горные сельские общества, в которых пашни расположены по долинам горных саевых ручьев, остальная часть горных пространств используется как пастбище для мелкого скота, преимущественно коз.

Район этот, по данным Института Почвоведения С.А.Г.У., занимает две почвенные зоны. Первую, ниже расположенную, в которой находится большая часть пахотных земель; „горно-степная черноземная и черноземовидная почва; горные местности, с весьма расчлененным, но относительно мелким рельефом; по террасам и более отлогим склонам мягкие наносы, круглые склоны с полуразвитыми каменистыми образованиями, много скалистых обнажений“. Ко второй, выше расположенной зоне относятся: „высокогорные почвы и высокогорные современные образования. Преимущественное распространение горно-луговых и мало развитых скелетных почв на склонах, с высоко-горным разнотравным растительным покровом. Скалистые вершины, ущелья, каменистые осыпи и россыпи“.

В этой местности через волостное селение Аблык и горные перевалы Ферганского хребта идут выючные дороги в Фергану. В общем это самый отдаленный от рынков и глухой район бассейна реки Ангрен.

Характеризовать организационно-производственную структуру существующих в этом районе, горно-пастбищного и зернового типов хозяйства, каждого отдельно, мы не можем потому, что эти два типа механически соединены во всех сельских обществах этого района, и нижеприведенная таблица является смесью, главным образом, двух указанных типов.

№ сельск. об-в, расположен. по убыванию в них % хлоп. в посе-е	НАИМЕНОВАНИЕ СЕЛЬСКИХ ОБЩЕСТВ													
		Площадь посева на 1 хозяйство	% зерновых в посе-е	% риса	% проса и кукуруза	% хлопка	% люцерны	% бахчей и ого-родов	% коров в стаде	% телят старше года к коровам	% рабочего ско-та в стаде	% крупного ро-гат. скота в стаде	% лошадей, ослов и мулов в стаде	% мелкого скота в стаде
4	Сангишлакское	5,2	62,8	20,6	2,5	0,4	12,6	0,1	6,6	30,1	16,8	23,4	10,2	66,4
5	Урта-Кишлакское													
6	Аблякское													
7	Бош-Кишлакское													
8	Самарчукское													
9	Онишлакское													
10	Якишинское													
19	Акчинское													

Приведенные цифры являются средним арифметическим из указанных в таблице восьми сельских обществ, целиком вошедших в этот район.

Площадь посева, пять и две десятых десятины на одно хозяйство, нужно признать нормальным для зернового типа, если принять во внимание, что полукочевые хозяйства с малой площадью запашки арифметически уменьшают количество десятин посева на одно хозяйство в зерновом типе. Процент зерновых в посе-е резко доминирует над остальными и определяет собою тип хозяйства; довольно высокий процент люцерны подтверждает ее роль вспомогательного кормового средства при зерновой системе хозяйства. 20% риса дают основания полагать, что в пределах этого района может быть обособлен рисовый тип хозяйства. Процентный состав стада указывает на присутствие в сельских обществах этого района полукочевого типа хозяйства, главное производство которого основано на мелком рогатом скотоводстве. Процент телят старше года к коровам показывает, что крупное рогатое скотоводство в этом районе, слабо выраженного мясного направления, с молочно-потребительским использованием коров. Процент коров и процент рабочего скота в стаде в сумме составляет процент крупного рогатого скота в стаде, это дает основание полагать, что лошади, ослы и мулы, как общее правило, не являются рабочим скотом в этом районе.

Ниже приведенная таблица показывает, как с убыванием процента зерновых культур в посе-е по отдельным сельским обществам, соответственно изменяются другие признаки полеводства и животноводства.

НАИМЕНОВАНИЕ СЕЛЬСКИХ ОБЩЕСТВ	Наименова- ние волостей	Площадь посева на 1 хоз.	% зерновых в по- севе	% риса	% люцерны	% коров в стаде	% рабочего ско- та в стаде	% телят старше года к коровам	% мелкого скота в стаде	Плотн. лошадей, ослов и мулов на 100 а. пашни	Плотн. крупн. рогат. скота на 100 а. пашни
Онишлакское	Аблякской	11,6	86,1	2,0	9,8	3,8	11,6	33,6	78,2	8	21
Самарчукское	„	4,5	74,6	0,4	19,8	4,3	11,6	29,7	74,9	16	40
Бош-Кишлакское	„	3,8	68,3	0,8	21,2	4,2	14,1	31,4	74,5	25	45
Аблякское	„	2,7	66,6	15,0	15,4	13,1	32,7	40,4	34,1	24	79
Урта-Кишлакское	„	4,4	58,4	36,0	4,1	10,8	21,9	22,5	51,7	21	55
Сангишлакское	„	4,0	55,4	29,0	11,4	6,5	18,1	21,1	65,5	19	47
Акчинское	Телляусской	3,8	52,9	34,0	9,1	5,4	10,7	33,8	76,7	6	19
Якишинское	„	6,8	41,7	46,0	9,5	4,2	14,1	28,5	76,3	9	20

Данные таблицы показывают нам разнородность в этом районе типов хозяйства в пределах сельских обществ. Убыливание процента зерновых культур в посеве связано с общим возрастанием риса, с некоторым колебанием, которое отражается на люцерне. Самые горные сельские общества имеют минимум риса и максимум люцерны, сельские же общества, расположенные в более низких местах, прилегающих к Ангрену, имеют максимум риса, с некоторым уменьшением люцерны; значит увеличение процента риса в посеве связано с преобладанием в сельских обществах низких мест с избытком воды. Уменьшение площади посева на одно хозяйство в средних сельских обществах таблицы сопровождается уменьшением процента мелкого рогатого скота и увеличением как плотности лошадей и крупного рогатого скота на 100 десятин пашни, так и увеличением процента коров и рабочего скота в стаде, что дает основание полагать наличие в этих сельских обществах наиболее трудоемкого зернового типа хозяйства. Наибольший процент зерновых в двух первых сельских обществах таблицы, сопровождаемый высоким процентом мелкого скота в стаде, указывает на преобладание в этих сельских обществах экстенсивного зернового типа хозяйства, который обособлен здесь от пастбищного. Два последних сельских общества, с наименьшим процентом зерновых, значительно большим процентом риса в посеве и высоким процентом мелкого скота в стаде, в виду указанного соотношения признаков предполагают наличие в этих сельских обществах трех обособленных типов хозяйства: рисового, зернового и пастбищного.

Второй район включает в себя, главным образом, долинно-кочевой тип хозяйства, частично смешанный в пределах этих кочевых сельских обществ, с интенсивно земледельческими типами хозяйства: (части Балла-Пушта и Яны-Курганского сельских обществ). Район этот образуют три сельских общества: Ак-Тюбинское, Балла-Пушта Пскентской и Яны-Курганское Букинской волостей; указанные сельские общества занимают возвышенные места долинной части бассейна реки Ангрен, в которых наблюдается особенно острый недостаток воды.

Преобладающие здесь почвы: „светлозем предгорий. Первая полоса вертикальных зон Туркестана; преобладание мягких наносов, редко каменистые и каменисто щебенчатые разности. Грунтовые воды очень бедны и глубоки, ниже трех сажен. По дну некоторых ложин проведены арыки и там посевы хлопка, на остальной громадной площади пространства спорадические богарные посевы пшеницы, чаще вблизи гор.*) Район этот, в значительной мере, удален от главных путей сообщения и местных рынков долины.

Средние данные трех сельских обществ полеводства и животноводства приведены в следующей таблице:

№ сельск. об-в. расположенных по убыливанню в них хлопка в посеве	Наименование		Площадь посева на 1 хозяйство	% зерновых	% риса	% проса и кукурузы	% маиса	% хлопка	% люцерны	% бахч. и огород.	% коров в стаде	% телят старше года к коровам	% рабочего скота в стаде	% крупного рогатого скота в стаде	% лошадей, ослов и мулов в стаде	% мелкого скота в стаде
	сельских об-в	иние волостей														
18	Ак-Тюбинское.	Пскентской.	0,6	36,8	12,1	7,6	5,5	6,8	28,8	0,1	6,2	37,0	11,5	15,4	10,2	74,4
23	Яны-Курганск.	Букинской.														
25	Балла-Пушта.	Пскентской.														

*) Почвенное обследование. Я. И. Афанасьева и И. А. Соина, произведенное весной и осенью 1915 г. под редакцией Н. А. Димо, напечатанное в „Ежегоднике отдела Земельных Улучшений за 1915-й год, том II“.

Из таблицы видно, что в полеводстве преобладают зерновые, маш, просо и кунак-культуры, соиздающие полукочевому типу хозяйства. Значительный процент риса и хлопка, указывают на то, что в пределах кочевых сельских обществ, независимо от кочевого, или в частичном сочетании с ним, существуют земледельческие типы хозяйства. Наименьший процент коров и рабочего скота в стаде и наибольший процент мелкого скота, преимущественно овец и баранов, из средних по всем типам хозяйств долины, обуславливают собой полукочевой—долинный тип хозяйства.

Ниже приводимая таблица пропорций культур и отраслей, показывает отклонение каждого сельского общества от средних данных района; сельские общества расположены по возрастанию в них процента мелкого рогатого скота в стаде.

Наименование сельских обществ	Наименование волостей	Площадь посева на 1 хозяйство	Плотность рабочей силы людей на 100 дес. посева	% зерновых в посевах	% риса	% проса и кукурузы	% маиса	% хлопка	% люцерны	% коров в стаде	% телят старше года к коровам	% рабочих скота в стаде	% круп. рог. скота в стаде	% мелкого скота в стаде	Плодность на 100 дес. удобной земли		
															Пшеница	Круп.	Овцы и бараны
База-Пушта	Пескентская.	0,5	308,7	45,3	7,2	1,9	2,6	10,9	27,3	12,3	21,0	22,8	28,0	55,1	11	18	35
Я.-Курган..	Букшинская.	1,3	164,8	8,1	29,1	29,1	11,1	7,7	12,2	4,3	48,0	6,8	12,8	79,7	20	42	254
А.-Тюбинск.	Пескентская.	0,1	2952,4	56,0	—	—	3,0	1,8	38,1	2,1	41,0	4,8	5,7	88,0	12	17	245

Резкое падение процента рабочего скота в стаде в последних 2-х сельских обществах, с одновременным уменьшением процента интенсивных культур в посеве и значительным увеличением плотности овец и баранов на 100 десятин удобной земли, показывают, что в пределах этих сельских обществ преобладает пастбищный тип хозяйства, при чем, в Ак-Тюбинском сельском обществе он существует почти в чистом виде. Десять и девять десятых процента хлопка и двадцать два и восемь десятых процента рабочего скота в стаде показывают, что в сельском обществе Балла-Пушта более резкий пространственный разрыв между земледельческим и полукочевым типом хозяйства. Сказанное подтверждает географическое положение сельского общества Балла-Пушта; с одной стороны оно граничит с Ак-Тюбинским сельским обществом, с другой, с сельскими обществами в хлопковых районах.

Третий район, преимущественно долинно-зернового типа хозяйства, расположен на юго-западной окраине долины и непосредственно примыкает к реке Сыр-Дарье. Этот район образует пять сельских обществ Ново-Дмитриевской волости: Бессарабское, Григорьевское, Алексеевское, Ново-Дмитриевское и селение Карабак первый. Природные и обще-экономические условия указанной волости одинаковы с условиями предыдущего долинно-кочевго района, главное отличие—это большое наличие поливных земель.

Средние данные полеводства и животноводства этого района следующие:

[illegible]

Из приведенной таблицы видно, что характер сельско-хозяйственного производства в этом районе, вследствие большого количества поливных земель, значительно отличен от предыдущего.

Площадь посева 8,1 десятины на одно хозяйство позволяет вести экстенсивное зерновое хозяйство: процент зерновых культур в посеве в этом районе наибольший сравнительно со всеми остальными. Высокий процент хлопка, бахчей и огородов, указывает на то, что наряду с экстенсивно-зерновым земледелием, в местах большого количества воды и сгущения населения начинается процесс интенсификации полеводства. 3,1 процента люцерны дает основание полагать, что скотоводство базируется здесь преимущественно на гуменных отбросах и пастбищных кормах. Процент рабочего скота, коров, лошадей и всего крупного скота (рогатого) в стаде, в этом районе максимальный, в нем же наиболее резко выражено экстенсивно-мясное направление крупно-рогатого животноводства. Мелкого рогатого скота очень мало, зато в незначительном числе появляются свиньи.

Расположив сельские общества в порядке убывания у них $\frac{\%}{\%}$ зерновых культур в посеве, мы получим нижеприведенную таблицу других культур и отраслей, находящихся в довольно ясно выраженной взаимосвязи.

Наименование сельских об-в	Наименование волости	Площадь посева на одно хозяйство	Плотн. раб. силы людей на 100 д. пос.	% зерновых в посеве	% хлопка	% огородных	% коров в стаде	% телят до года к коровам	% телят старше года к коровам	% лошадей, ослов и мулов в стаде	% рабочего скота в стаде
Бессарабское . .	Ново-	9,6	24,6	87,4	6,4	0,4	20,5	100	50,0	39,1	31,4
Алексеевское . .	Дмит-	9,2	25,1	74,5	7,3	1,0	21,9	70	79,0	34,5	30,2
Григорьевское . .	риевская	13,3	26,3	73,5	12,6	3,6	17,4	100	88,0	26,0	36,9
Ново-Дмитриевск.		4,0	21,4	50,8	20,7	0,9	18,5	68	118,0	19,8	22,3
Карабак 1 й . . .		4,3	56,3	46,8	17,7	34,6	28,0	57	54,0	29,9	75,0

С уменьшением в 2-х последних сельских обществах площади посева на одно хозяйство, правильно падает процент зерновых и соответственно возрастает процент интенсивных культур (хлопок плюс огородные) в посеве, что говорит об усилении трудоемкости полеводства в последних двух сельских обществах. Процент телят до года к коровам уменьшается с уменьшением процента зерновых культур в посеве, за исключением Алексеевского сельского общества, что дает основание полагать об ослаблении молочности коров с возрастающей трудоемкостью полеводства. Это положение подтверждает данные процента телят старше года к коровам, указывающие, что с общим ослаблением молочной функции коров усиливается мясное направление крупного рогатого животноводства, за исключением сельского общества Карабак первый. С общим усилением интенсификации полеводства, процент лошадей, ослов и мулов, сравнительно, правильно уменьшается, без взаимосвязи с процентом рабочего скота в стаде, что указывает на ослабление функции лошадей как рабочих животных с интенсификацией зернового хозяйства (в условиях Туркестана волы могут заменять лошадь без ущерба для трудоемкости полеводства). Плотность рабочей силы людей на 100 десятины посева возрастает с падением процента зерновых культур в посеве, за исключением Ново-Дмитриевского сельского общества, в котором максимум хлопка, что дает основание полагать практикуемый здесь найм рабочих на сельско-хозяйственные работы.

Расположив сельские общества по возрастанию в них процента коров в стаде, мы получим следующую взаимосвязь других признаков:

Наименование сельских об-в	% коров в стаде	% телят до года к коровам	% залежи на поливной земле	% поливных посевов к общей площади поливной пашни	Площадь пашни на одно хозяйство	% телят старше года к коровам
Григорьевское	17,4	100	50,6	51,8	57,1	88,0
Ново-Дмитриевск.	18,5	68	59,5	35,5	37,3	118,0
Бессарабское	20,5	100	58,8	37,6	20,9	50,0
Алексеевское	21,9	70	64,0	27,9	34,8	79,0
Карабак 1-й	28,0	57	73,8	27,4	26,6	54,0

С возрастанием процента коров в стаде, процент телят до года к коровам убывает, за исключением Ново-Дмитриевского сельского общества, у которого наименьшая площадь посева на одно хозяйство и минимальная плотность людской рабочей силы на 100 десятин посева, у него же резко выражено выращивание крупного рогатого скота, которое принимает рыночное направление (118% телят старше года к коровам, в сельском обществе, имеющем 20% хлопка в посеве), все эти отклонения можно объяснить минимальным наличием людской рабочей силы, которой не хватает для более интенсивного обслуживания животноводства. Увеличение процента коров в стаде сопутствует увеличению процента залежи на поливной земле, из чего можно заключить, что увеличение условно поливных земель (фактически не поливаемых, а используемых как пастбище), обуславливает развитие крупного рогатого животноводства, но не в сторону молочно-продуктивного направления, а в сторону более экстенсивного скотозаведения.

Четвертый район, преимущественно рисового и горно-пастбищного типов хозяйства, занимает Алдынское и Тюменское сельские общества Абылской волости, Хош-Абадское, Якшинское, Таштепинское и низовую часть Телляусского сельских обществ Телляусской волости, Унгутское сельское общество Кенджигалинской волости и Балгалинское, Ширабадское и Янги-Абадское сельские общества Хурданской волости. Чисто рисовый тип хозяйства, доходящий до монокультуры расположен в самых низких местах района, более высокие части которого заняты горным полукочевым типом хозяйства с небольшой распахкой под зерновые культуры. Перечисленные сельские общества расположены, по преимуществу, в средней части долины. В низких местах этих сельских обществ находится большинство искусственных арыков, источником питания которых является река Ангрен; на землях, орошаемых этими арыками культивируется почти сплошь рис.

В долинной части сельских обществ этого района преобладают: «наносные почвы и современные наносы. Почвы речных долин разнообразного механического состава, влажно луговые, сазовая, перегнойно-карбонатные и влажно-луговые засоленные, солончаковые почвы, в местностях избыточного увлажнения с близкими грунтовыми водами». В возвышенных же частях района находятся: «горно-каштановые, каменисто-щебенчатые почвы. Сильно расчлененные предгорья каменистые осыпи и обнаружения, грубые каменисто-щебенчатые почвы».

Долинная часть этого района, одна из самых культурных, в сельско-хозяйственном отношении, частей всего бассейна реки Ангрена, густо покрыта

сетью богатых селений с большими базарами. Много дорог пересекают этот район из Ташкента в Фергану и из горной в долинную часть бассейна.

Производственную структуру рисового и кочевого типов хозяйства характеризовать мы будем вместе, по причине их смеси во всех сельских обществах, в одной нижеприводимой таблице:

№ сельск. об-в распол. в порядке убыв. в них % хлопка в посеве	Наименование сельских об-в.	Наименова- ние волостей	Площадь посева на 1 хозяйст.										%			
			зерновых	риса в посеве	проса и кукурузы	хлопка	люцерны	коров в стаде	телят старше года к коровам	рабочего скота в стаде	крупного рог. скота в стаде	лошадей, ослов и мулов в стаде	мелкого рогатого скота в стаде			
1	Тюменское . . .	Аблыкский	2,6	8,7	81,0	0,8	0,7	8,4	6,8	35,2	15,2	21,5	9,6	68,8		
2	Якшинское . . .	Телляуской														
3	Алдынское . . .	Аблыкской														
12	Хош-Абадское . . .	Телляуской														
13	Таш-Тепинское . . .	Кенджигал. Хурданской														
14	Унгутское . . .															
15	Бамалинское . . .															
16	Янги-Абадское . . .															
17	Шир-Абадское . . .	„														

Площадь посева на одно хозяйство, в среднем 2,6 десятины, вполне допустима при высоких урожаях риса в этом районе, обычно около 160 пуд. с десятины и довольно высоких ценах на рис, благодаря чему семья безбедно может существовать на 2-х десятинах. Процент риса в посеве преобладает над остальными. 8,4% люцерны в этом районе показывают, что люцерна служит кормом для лошадей у богатых дехкан, а также рыночным продуктом более бедных хозяйств, полагая, что животноводство в среднем чисто рисовом типе хозяйства может быть обслужено кормами, полученными от полеводства и пастбищами. Сумма процента коров и процента рабочего скота, дающая процент крупного рогатого скота в стаде, указывает на то, что крупный рогатый скот (волы) используются как рабочая сила т. е. лошади, как рабочая сила, играют в этом районе вспомогательную роль. 6,8 процента коров в стаде дают основание полагать, что молочный скот в этом районе носит чисто потребительский характер со слабо выраженным выращиванием молодняка на мясо.

Сельские общества, входящие в рисовый район, расположенные в порядке убывания в них процента мелкого скота в стаде, дали следующую таблицу:

Наименование сельских обществ	Площадь посева на 1 хозяйст. бо- гарного и поливного	% зерновых в посеве на поливной земле	% риса	% люцерны	% коров в стаде	% телят го- старше ко- да к коро- вам	% рабочего скота в стаде	% мелкого рогат. ско- та в стаде
Янги-Абадское . . .	1,5	20,2	75,4	2,6	5,3	41,6	6,5	80,7
Унгутское . . .	1,5	6,6	83,9	2,4	4,4	45,0	11,8	75,8
Алдынское . . .	4,8	25,6	64,7	7,3	5,3	33,7	14,2	72,9
Таш-Тепинское . . .	4,4	1,5	78,5	19,5	4,9	23,5	14,9	72,6
Шир-Абадское . . .	1,0	0,8	86,8	8,6	6,5	40,3	11,6	72,4
Хош-Абадское . . .	2,8	1,8	96,8	1,1	6,0	36,6	15,6	70,3
Янгинское . . .	2,8	19,3	65,3	14,4	8,2	26,7	20,6	62,7
Балгалинское . . .	1,2	—	89,9	9,1	10,9	39,2	19,0	57,6
Тюменское . . .	1,5	2,7	87,3	8,5	10,1	29,9	23,1	54,5

В виду смеси в этих сельских обществах двух совершенно различных типов хозяйств, ни одна из раскладок ни по культурам, ни по другим признакам более или менее правильных взаимосвязей не дала и не должна была дать. Мы же приводим эту таблицу признаков для того, чтобы показать амплитуду колебания признаков полеводства и животноводства отдельных сельских обществ, вошедших в данный район. Из таблицы видно, что от половины до $\frac{3}{4}$ из состава стада приходится на долю мелкого рогатого скота, что указывает на присутствие в пределах сельских обществ резко выраженного горно-пастбищного типа хозяйства; с другой стороны высокий процент риса в посеве говорит за то, что рисовый тип хозяйства доходит здесь до монокультуры. В Балгазинском, Шир-Абадском, Таш-Тепинском и Хош-Абадском сельских обществах зерновые культуры почти отсутствуют, при наличии большого процента мелкого скота, это дает основание предполагать, что горно-кочевой тип хозяйства в этих сельских обществах, существует в чистом виде или, как исключение, в частичном сочетании с культурами риса и люцерны.

5-й район, преимущественного распространения в нем рисового, рисово-хлопкового, смешанного и пастбищного типов хозяйства, занимает Ивелекское сельское общество Хурданской волости, Карижское, Мурат-Алинское и Сеидское, Карижской волости и сельское общество Каракуйлю Букинской волости (см. картограмму № 1).

Общий характер рельефа местности, почв и экономической обстановки почти такой-же, как и в рисовом районе.

Табличная характеристика средних данных по этим сельским обществам дает представление о разнообразии организационно-производственных типов хозяйства на территории 5-ти сельских обществ, образующих этот район.

№ сель. общ-ва	Наименование сельских обществ	Наименование волостей	Площадь посева на одно хозяйство	проц. зерновых в посеве	% риса	проц. риса и хлопка	% манна	% хлопка	% люцерны	проц. бабвей и огородов	% коров в стаде	проц. тел. ст. года и коров	проц. раб. скота в стаде	проц. крупного рогат. скота в стаде	проц. лошадей, ослов и мулов	проц. легкого скота в стаде
24	Сеидское	Карижской														
30	Карижское	"														
33	Кара-Куйлю	Букинской	1,5	5,1	65,7	1,5	3,7	17,2	4,3	1,1	11,6	47,2	23,0	35,3	13,1	51,6
34	Ивелекское	Хурданской														
38	Мурат-Алинское	Карижской														

Наименьшая среди других районов площадь посева на одно хозяйство в этих сельских обществах может быть обусловлена наличием в них пастбищного типа хозяйства. 55,7% риса в посеве и 17,2% хлопка дают основание предполагать наличие в этом районе чисто рисового, рисово-хлопкового и смешанного типа хозяйства, существующих обособленно один от другого. 51,6% мелкого рогатого скота указывают на присутствие в этом районе пастбищного типа хозяйства. По пропорции, положению и роли в хозяйстве отдельных видов скота район этот близко подходит к 6-му хлопково-смешанному району; чтобы избежать повторения мы рассмотрим роль и направление животноводства в этом районе, при описании животноводства в следующем хлопково-смешанном районе.

Рассмотрим, в ниже приведенной таблице, данные полеводства и животноводства по сельским обществам, вошедшим в этот район:

Наименование сельских обществ	Наименование волостей	Площ. посева на 1 хоз.		% пара на поливных землях	% зерновых	% риса в посеве	% маша	% хлопка	% люцерны	% бахчей и огородов	% коров в стаде	% телят старше года к коровам	% раб. скота в стаде	Плотность лошадей на 100 дес. удобной земли	% лошадей, ослов и мулов в стаде	% крупн. рогат. скота в стаде	% мелкого рогатого скота в стаде
		Плотн. раб. силы на 100 дес. пашни	Плотн. раб. силы на 100 дес. пашни														
Сендское	Карисской	1,5	76,5	57,3	2,6	73,7	9,4	9,1	1,6	0,8	20,8	49,6	34,1	21	17,5	54,2	34,2
Кара-Куялю	Букинской	1,8	67,4	53,9	0,2	70,9	3,5	18,5	3,9	0,5	10,6	49,0	21,8	26	13,2	32,9	53,9
Ивелекское	Хурданской	1,8	33,4	0,3	7,4	69,7	—	18,7	0,9	0,9	7,4	36,5	18,5	15	11,5	25,4	63,1
Мурат-Алинское	Карисской	1,4	50,9	30,0	1,8	59,6	1,2	24,5	9,5	0,6	11,4	54,0	26,4	15	13,3	39,7	47,0
Карисское	„	1,0	17,5	9,7	13,4	54,3	4,2	15,3	5,6	2,5	7,8	47,0	14,9	7	10,0	24,0	66,0

Сельские общества расположены в порядке убывания в них процента рисовых посевов. Из данных таблицы видно, что процент пара на поливной земле уменьшается с уменьшением процента риса в посеве, что дает основание предполагать, что в сельских обществах с большим количеством посевов риса, требующего много воды, возрастает и процент пара на поливной земле, т. е. увеличивается количество земель не обрабатываемых по недостатку воды. Убывание процента пара на поливной земле более правильно отражается на уменьшении процента крупного рогатого скота в стаде, коров и лошадей и обратно, на возрастании процента мелкого скота в стаде, что указывает на связь крупного рогатого скотоводства с земледелием и обособленность от земледелия мелкого рогатого скотоводства. (Обособленность пастбищного типа хозяйства в этом районе). Колебание процента рабочего скота в стаде, более правильно отражается на изменении процента крупного рогатого скота в стаде, чем процента лошадей, из чего можно предположить, что главной рабочей силой в этом районе является крупный рогатый скот (волы).

6-й, хлопково-смешанный район, в котором преимущественно находятся смешанный хлопковый и пастбищный типы хозяйства, включает в себя Кокчалинское и Кош-Тепинское сельские общества Аккурганской волости, Будальское, Букинское, Донкурганское и сельское общество Суйри Букинской волости, Култепинское сельское общество Карисской волости и сельское общество Кереучи Хурданской волости.

По характеру рельефа и почв район этот напоминает долинно-зерновой, только орошаемых земель здесь значительно больше, чем в долинно-зерновом районе. Общие условия экономической обстановки, переходные от зернового к хлопково-промышленному районам, так как хлопково-смешанный район расположен между двумя вышеуказанными районами.

Средние данные сельских обществ, входящих в этот район указаны в ниже приведенной таблице:

№ сельских об-в, расположенных в порядке убывания в них % хлопка в посеве	Наименование сельских об-в	Наименование волостей	Площадь посева на 1 хозяйство	% зерновых в посеве	% риса	% проса и кукурузы	% маиса	% хлопка	% люцерны	% бахчей и огородов	% коров в стаде	% телят старше года к коровам	% рабочего скота в стаде	% круп. рогат. скота	% лошадей, ослов и мулов	% мелкого скота в стаде
26	Будальское	Букинской	2,2	9,0	28,8	5,8	18,0	23,5	7,3	3,0	11,0	52,4	23,2	35,7	12,1	52,2
32	Культепинское	Карисской														
36	Супри	Букинской														
37	Дон-Курганск	Ак-Кургана														
39	Кок-Чалинское	Хурданской														
40	Кереучи	Букинской														
42	Кош-Тепинское	Ак-Кургана														

Из приведенных данных видно, что площадь посева на одно хозяйство увеличивается до 2,2 десятины, что можно объяснить менее центральным положением этого района, сравнительно с предыдущим и меньшим процентом риса в посеве, который уменьшается, повидимому, с общим понижением в этом районе воды. С уменьшением процента риса в посеве, одинаково возрастают экстенсивные и интенсивные культуры, что дает основание полагать, что полеводство здесь немного интенсивнее предыдущего района. (Увеличение в полеводстве наиболее интенсивной культуры—хлопка). Крупно-рогатое животноводство в этом районе, как и в предыдущем, главным образом, рабочее (волы), с молочно-потребительским использованием коров, с некоторым уклоном в сторону выращивания молодняка. Немного более экстенсивное направление животноводства в этом районе, чем в предыдущем, обусловлено большей отдаленностью от местных рынков и наличием здесь больших, чем в предыдущем районе, пространств, непригодных, из-за недостатка воды, для земледелия. Основным организационно-производственным типом хозяйства в этом районе является смешанный (без преобладающей культуры в полеводстве), с экстенсивным рабоче-мясным направлением крупного рогатого скотоводства. Обособленно от него существует может быть разбросанный отдельными пятнами пастбищный тип хозяйства.

Для более ясного представления о том, на основании какого материала составлены средние данные хлопково-смешанного района, приведена таблица сельских обществ, вошедших в этот район.

Наименование сельских об-в	Наименование волостей	Площадь посева на 1 хозяйство	Плотность рабоч. силы людей на 100 д. посева	% зерновых в посеве	% риса	% проса и кукурузы	% маиса	% люцерны	% коров в стаде	% телят старше года к коровам	% круп. рогат. скота в стаде	% мелкого скота в стаде	Плотность овец и баранов на 100 д. удоб. земли	Плотность скота на орошенной земле к общей площ. пашни, земли
Букинское	Букинской	1,1	169,9	11,7	13,5	1,9	18,9	10,6	9,3	77,0	34	52,6	52	69,3
Дон-Курганское	Ак-Кургана	1,2	157,7	2,1	46,1	5,1	13,0	4,1	12,5	52,0	40	46,2	84	39,8
Кереучи	Хурданской	1,4	170,4	6,5	38,8	8,4	12,8	1,9	12,1	47,6	45	41,3	50	71,8

Продолжение.

Наименование сельских об-в	Наимено- вание волостей	Площадь посева на 1 хозяйство	Плотность работ, сила людей на 100 д. посева	% зерновых в посеве	% риса	% проса и кукурузы	% маниоки	% люцерны	% коров в стаде	% телят старше года к коровам	% круп. рогат. скота в стаде	% мелкого скота в стаде	Плотность овец и баранов на 100 д. удоб. земли	% пара перелога и залежи на орошаемой земле к об- рабатываемой, поливной, земель
Будальское	Букшской	1,9	93,6	28,6	15,8	8,1	12,4	9,1	16,0	57,0	52	30,2	20	69,1
Суйра	„	1,9	118,0	2,9	36,1	6,1	14,6	11,1	6,4	51,0	21	70,8	120	52,9
Куль-Тепинское	Карисской	2,4	85,7	7,6	33,2	3,8	26,9	5,0	9,6	67,5	35	54,6	61	50,7
Кош-Тепинское	Ак-Курганс.	3,5	71,9	7,5	2,0	10,3	32,6	9,8	9,8	24,0	29	60,6	92	29,2
Кок-Чалинское	„	3,8	83,3	7,8	45,1	2,1	9,8	6,9	11,6	43,0	29	60,8	90	12,8

В виду того, что раскладки сельских обществ, вошедших в приведенную таблицу, ни по культурам, ни по отраслям животноводства ясно выраженных взаимосвязей признаков не дали, мы можем предположить наличие в этом районе нескольких типов хозяйства, обособленных один от другого. Возрастание процента пара, перелога и залежи на орошаемой земле, вызывает уменьшение площади посева на одно хозяйство и в то же время влияет, до известной степени, на увеличение выращивания молодняка в крупно-рогатом стаде. Из таблицы видно, что с возрастанием процента пара, перелога и залежи, т. е. условно-поливных земель, не орошаемых по недостатку воды, имеет некоторую тенденцию к возрастанию и процент телят старше года к коровам. Колебания процента условно-поливных земель не связаны с колебанием мелкого скота в стаде, из чего можно заключить, что пастбищный тип хозяйства, также и в этом районе, как и в предыдущих обособлен от земледельческого.

7-й район включает в себе преимущественно хлопково-промышленный тип хозяйства; в состав его входят следующие сельские общества: Джибекское, Яглыкское и Александровское, Ак-Курганской волости, Сакальское, Бекабадское и Майли-Абадское, Пскентской волости, сельские общества Ходжа и Хан-Абадское, Кенджигалинской волости и Саганакское сельское общество, Карисской волости.

Район этот расположен в центральной, густонаселенной части долины, здесь пересекаются дороги, идущие из Ташкента в Фергану с бывшим почтовым трактом из Ташкента в Ходжент, проходящим через волостное селение Пскент (большое селение, расположенное в центре района).

Преобладающие почвы в этом районе: „светлозем предгорий; преобладание мягких наносов; редко каменистые и каменисто-щебенчатые разности“, грунтовые воды здесь более глубоки чем во 2-м районе до 10—12-сажен глубины и очень бедны. Местами, особенно в Пскентской волости, острый недостаток в воде.

Средние данные полеводства и животноводства из всех сельских обществ, вошедших в этот район, приведены в следующей таблице:

№ сельских обществ расположенных в порядке убывания в них % хлопка в посеве	Наименование сельских обществ	Наименование волостей	Площадь посева на 1 хозяйство	% зерновых	% риса	% проса и кукурузы	% маша	% хлопка в посеве	% люцерны	% бахчей и огородов	% коров в стаде	% телят старше года к коровам	% рабочего скота в стаде	% крупного рогатого скота в стаде	% лошадей ослов и мулов	% мелкого скота в стаде
43	Джибекское	Ак-Курган.														
44	Саганакское	Кариеской.														
45	Бек-Абадское	Пскентской														
46	Сакальское	"														
47	Яглыкское	Ак-Курган.														
48	Майли-Абадское	Пскентской	3,4	17,1	15,0	2,5	10,6	45,4	8,3	1,1	11,6	40,1	28,8	37,8	15,2	47,0
49	Хан - Абадское	Кенджагал.														
50	Ходжа	"														
51	Александровское	Ак-Курган.														

Из приведенных данных видно, что площадь посева на одно хозяйство увеличивается в этом районе, по сравнению с предыдущим, это явление можно объяснить тем, что Александровское, Хан-Абадское, Ходжа, Джибекское и Яглыкское сельские общества не однородны по своему составу: имеют кроме хлопкового зерновой и смешанный типы хозяйства, большая площадь посева на одно хозяйство которых, увеличивает площадь посева на одно хозяйство и во всем хлопковом районе. Увеличение процента зерновых культур в посеве, почти в 2 раза по сравнению с предыдущим районом и увеличение процента люцерны подтверждают присутствие в этом районе обособленного зернового типа хозяйства. Животноводство здесь интенсивнее, чем в предыдущем районе: процент рабочего, крупного рогатого скота и лошадей в стаде выше, процент же мелкого рогатого скота в стаде и процент телят старше года к коровам меньше чем в предыдущем районе. Вышеизложенное заставляет признать преобладание в этом районе наиболее интенсивного хлопково-промышленного типа хозяйства.

Чтобы привести таблицу признаков полеводства и животноводства по отдельным сельским обществам, мы произвели раскладку сельских обществ, входящих в этот район, по убыванию в них процента хлопка в посеве. Эта раскладка, как и предыдущие раскладки по хлопку в других районах не отразила общей связи с другими признаками. Это можно объяснить упадочным положением хлопководства в 1917 г., и вывести заключение, что в этом году массовое хозяйство организовало свое производство, главным образом, на продовольственных культурах. Раскладки по другим признакам заметной правильности не дали, что заставило нас 3 сельских общества, имеющих максимум хлопка, выделить в отдельную группу. Расположив сельские общества каждой группы по убыванию в них процента рабочего скота в стаде, мы получили ниже приведенные две таблицы признаков полеводства и животноводства:

Наименование сельских обществ	Название волостей	% исключит. промысл. населения ко всему на- селению	Площадь посева на 1 хозяйство	% зерновых	% риса	% хлопка	% люцерны	% маха	% коров в стаде	% телят старше года к коровам	% рабочего скота в стаде	Плотность овец и ба- ранов на 100 десятин пашни
Саганакское	Карисской	2,1	2,5	2,3	40,8	31,4	0,6	20,1	17,6	36	58,8	1,0
Джибекское	Ак-Курган.	1,5	3,4	0,4	23,0	30,2	0,7	35,4	11,7	36	34,4	77,0
Яглыкское	"	2,3	3,1	1,5	17,7	38,0	0,4	33,8	11,6	32	29,9	37,0
Бек-Абадское	Пскентской	16,4	1,3	18,9	22,0	34,7	12,0	2,3	11,5	47	27,1	44,0
Майли-Абадское	"	16,1	1,0	29,9	6,4	38,3	19,2	1,8	9,4	38	19,1	57,0
Сакальское	"	18,5	0,8	33,6	7,0	35,3	19,7	1,3	7,2	27	18,3	87,0

Ниже приведена вторая таблица, в которую вошли 3 сельских общества этого района с максимумом хлопка:

Наименование сельских обществ	Наимено- вание волостей	% исключит. промысл. населения ко всему населению	Площадь посева на 1 хозяйство	% зерновых	% риса	% хлопка в посеве	% люцерны	% маха	% коров в стаде	% телят старше года к коровам	% рабоч. скота в стаде	Плотность овец и ба- ранов на 100 десятин пашни
Александровское	Ак-Курган.	3,5	7,1	—	—	97,6	—	—	16,6	80	31,9	1
Хан-Абадское	Кенджига- линской	1,6	5,0	36,6	3,7	38,6	11,5	0,4	9,9	38	21,8	29
Ходжа	"	3,0	3,0	32,1	1,5	44,0	10,8	0,1	8,8	27	17,8	124

Большой процент хлопка и в то же время большую площадь посева на одно хозяйство, в сельских обществах второй таблицы можно объяснить более резким разрывом хлопкового с зерновым типом хозяйства. В Александровском сельском обществе поливной земли на одно хозяйство приходится около одной десятины, и на этой поливной земле 97,6% хлопка, остальная площадь посева до 7,1 десятины на одно хозяйство идет за счет зерновых богарных посевов, так что в этом сельском обществе нет обособленных хлопковых и зерновых типов хозяйства, а они соединены в одном, комбинированном, по выражению профессора Р. Р. Шредера, хозяйстве. Существование зерновых типов хозяйства в сельских обществах Ходжа и Хан Абадском можно предположить, в виду высоко-го процента в них зерновых культур в посевах.

Нижеприведенные четыре сельских общества не вошли ни в один из установленных нами районов, потому что по пропорции культур и отраслей, они не подходили к средней пропорции ни одного из районов.

№ Сельских обществ в порядке убывания в них % хлопка в посевах	Наименование сельских обществ	Наименование волостей	Площ. посева на 1 хоз.													
			% зерновых	% риса	% проса и кукурузы	% маша	% хлопка	% люцерны	% бахчей и огородов	% коров в стаде	% телят старше года к коровам	% раб. скота в стаде	% крупного рогатого скота в стаде	% лошадей, ослов и мулов	% мелкого скота в стаде	
11	Теллюсское	Теллюсской	1,3	37,7	49,5	—	—	0,1	12,2	0,3	18,2	22,7	41,7	59,3	20,7	19,5
20	Карактай	Хенджегаллинской	2,2	22,6	55,2	0,7	—	4,4	13,8	0,3	10,4	34,0	19,6	31,6	10,4	58,0
28	Уйшунское	„	4,7	49,1	27,1	0,6	0,1	12,9	10,0	—	9,1	47,0	25,8	32,1	14,1	53,8
29	Ангарское	„	3,6	54,2	4,6	1,6	0,3	13,7	20,3	0,8	10,1	55,0	22,8	33,2	17,5	49,3

Телляусское и Карактайское сельские общества мы разбили между первым и четвертым районами; Ангарское и Уйшунское между первым и седьмым районами.

Часть вторая.

Влияние воды на сельское хозяйство в пределах каждого из установленных районов.

В поливных, по преимуществу хозяйствах, исследуемого нами бассейна реки Ангрен, вода играет доминирующую роль в ряде природных факторов, и поэтому мы решили рассмотреть, влияние воды на сельское хозяйство отдельно. Для того, чтобы выяснить зависимость сельско-хозяйственного производства и влияние воды на его организацию мы будем рассматривать эту зависимость в каждом из установленных нами районов. Все арыки, находящиеся в 1-м районе по характеру их географического положения, режима и источника питания мы разобьем на три однородных группы, и в пределах каждой группы разобьем арыки с избытком и недостатком воды в них; и затем рассмотрим изменение в пропорции культур на арыках в связи с избытком и недостатком воды в каждой из групп арыков. Первая группа арыков находится в самой верхней части района, выше этих арыков уже нет культурных земель. В нижеприведенной таблице, мы указали №№ арыков и пропорцию культур на них.

№№ арыков*)	Хватает воды, или не хватает	% зерновых в посевах	% риса	% проса и кукурузы	% люцерны
1, 2 и 22	Хватает	24%	—	19%	40%
23 и 39	Не хватает	36%	—	39%	22%
Средняя районная пропорция культур		62%	20,6%	2,5%	12,6%

Другая группа арыков первого района лево и правобережные горные ручьи, берущие свое начало из ключей и снегов Ферганского и Чаткальского горных хребтов. Эта группа саевых ручьев представляет из себя „узкие и длинные канавки“, проложенные высоко в горах культурные площади, орошаемые ими незначительны.

*) №№ арыков р. Ангрен взяты из «Табличной характеристики к стат-экономическому очерку долины реки Ангрен», вышедшей в 1923-м году приложением к журналу «Вестник Ирригации».

№№ арыков	Хватает воды, или не хватает	% зерновых в посеве	% риса	% проса и кунака	% люцерны
41, 43, 44, 45, 25-а, 36 и 37.	Хватает	60%	15%	—	24%
25, 26, 26-а, 27—30, 32, 33, 42, 61, 65, 67, 74 и 100	Не хватает	69%	—	—	23%
Средняя пропорция культур		62,8%	20,6%	2,5%	12,6%

В последнюю группу первого района входят искусственные арыки, находящиеся в самой низкой части долины, они расположены от селения Тюрк и до селения Акча.

№№ арыков	Хватает воды, или не хватает	% зерновых в посеве	% риса	% проса и кунака	% люцерны
От 4 до 11 включительно, 51-а, 51-б и 54	Хватает	1%	95%	—	1%
3, 55, 56 и 57 . . .	Не хватает	36%	33%	5%	13%
Средне районная пропорция культур		62,8%	20,6%	2,5%	12,6%

Переходя к разбору зависимости пропорции культур от обеспеченности водой в пределах верховых арыков, видно, что в пределах арыков, в которых воды хватает, пропорция культур показывает довольно значительные отклонения от средней районной пропорции. Приходится констатировать отсутствие культуры риса, тогда как в средне-районных данных она выражена 20,6%. Процент зерновых в посеве дает значительное отклонение в сторону уменьшения: при средне-районном 62,8%, здесь оказывается всего 24%. Наоборот, люцерна показывает значительное увеличение от средне-районной. При рассмотрении типов хозяйства района мы пришли к заключению, что люцерна здесь является по преимуществу вспомогательной культурой при зерновом типе хозяйства, в данном же случае количество люцерны (40%) почти в два раза превышает площадь зерновых хлебов (24%), что говорит за то, что люцерна имеет здесь самодостаточное значение. Поскольку следует полагать, что хлебные культуры (пшеница и просо) имеют здесь по преимуществу потребительский характер, постольку можно заключить, что значительный % люцерны является здесь опорой более развитого животноводства, или рыночным продуктом хозяйства. Так как в пределах этих арыков нет никаких других культур, то следует заключить, что обилие воды в арыках, рассматриваемой части первого района дает эффект по преимуществу в сторону усиления здесь оазисно-продуктивного животноводства. Из характеристики типов, вошедших в первый район, мы знаем, что в пределах этого района, в оазисах, имеется продуктивное крупно-рогатое животноводство, наличие какового можно ожидать на землях, орошаемых этими арыками.

Территория рассматриваемой части первого района орошаемой арыками, в которых не хватает воды, по площади зерновых ближе стоит к средне-районным, при чем особенно значительное повышение сравнительно со средне-районным, они показывают в отношении процента проса и кунака; процент люцерны, сравнительно с многоводной группой арыков, понижается почти в два раза, но все же выше средне-районного. Это говорит о том, что на маловодных арыках земледелие определенно идет в сторону продовольственных, хлебных культур. Люцерна здесь, если и служит основой для продуктивного животноводства, то в очень незначительной мере. Высокий процент проса и кунака, также как и значительный

процент проса даже и на многоводных арыках (39% и 19%) дает основание предполагать, что кроме оседлого населения, названные культуры обслуживают и кочевое население, которое мы знаем, в этом районе имеет значительное место. Т. е. надо полагать, что часть земель и на многоводных и на маловодных арыках в верховьях Ангrena принадлежит кочевникам, имеющим небольшую запашку. Об'единяя правобережные и левобережные части первого района, орошаемые горными арыками и выводя среднюю пропорцию культур для арыков, имеющих обилие воды и среднюю пропорцию культур для арыков с недостатком воды, мы видим, что земледелие, на территории орошаемой арыками с недостатком воды, дает картину чисто зернового хозяйства, с некоторым избытком люцерны. Если в рассмотренной нами выше верховой части района суммировать для маловодных арыков пшеницу и просо, получим процентное соотношение хлебных растений и люцерны почти такое же, как и у маловодных правобережных и левобережных саевых арыков: 75% хлебных растений и 22% люцерны в маловодных верховых арыках и 69% хлебных растений и 23% люцерны в маловодных саевых арыках; т. е. одинаковое положение в отношении количества воды в первом районе приводит к одинаковым последствиям независимо от того в каких частях района находятся маловодные арыки. Многоводные право и левобережные саевые арыки дают пропорцию культур, довольно близкую к средне-районной в отношении $\frac{0}{0}$ пшеницы и риса и некоторое повышение сравнительно со средне-районной имеется для процента люцерны: 23% против средне-районного—12%.

Рассмотрим теперь остальную группу арыков первого района, представляющую из себя искусственную систему орошения, источником питания которой является река Ангрен. Мы видим, что здесь, как на территории арыков с недостатком воды, так и на территории арыков, имеющих избыток воды, пропорции культур дают отклонение от средне-районных в сторону интенсификации полеводства и в первую очередь, в сторону увеличения площади риса сравнительно со средне-районной. Очень резкое различие в пропорции культур есть между многоводными и маловодными арыками. Недостаток воды в этих арыках определенно повышает процент хлебных культур, не доведя его, однако, до средне-районного процента: 41% зерновых и кунака и 62,8% средне-районной; в то же время группа маловодных арыков, резко понижает процент риса, сравнительно с многоводными, не доводя его также до средне-районного: 33% и 20%—средне-районной. Многоводные арыки в этой части района приводят почти к монокультуре риса. Таким образом, весь первый район по пропорции культур на арыках разбивается как бы на четыре подрайона: первый верховый, с многоводными арыками, выявляющийся как бы зерновым с усиленным развитием продуктивного животноводства на основе большего процента люцерны; второй подрайон, заключающий в себе маловодные верховые арыки и маловодные право и левобережные саевые арыки, на территории которых земледелие носит определенный зерновой характер при сравнительно меньшем проценте люцерны; третий подрайон многоводных право и левобережных саевых арыков и маловодных долинных искусственных арыков показывает пониженную площадь зерновых культур и повышенный сравнительно со средне-районным, процент риса и, наконец, четвертый монокультурный рисовый подрайон, находящийся в пределах многоводных долинных, искусственных арыков.

Из рассмотрения первого района в общем виде относительно влияния воды на характер земледелия можно сказать, что обилие воды в верховых частях Ангrena усиливает процент люцерны в посеве и соответственно способствует развитию животноводства. Обилие воды в саевых ручьях первого района не изменяет зернового характера земледелия. Недостаток воды в долинных искусственных арыках, резко

ослабляет культуру риса и приближает земледелие к характеру многолетних саевых арыков. Обилие воды в долинных арыках, как сказано, приводит к монокультуре риса.

Во втором районе хозяйства, по преимуществу, долинно-пастбищного типа; все арыки с недостатком воды, это один из районов в котором особенно остро чувствуется недостаток воды. Ниже приведенная таблица показывает среднюю пропорцию культур на пяти арыках, орошающих этот район:

№№ А Р Ы К О В	Хватает воды или не хватает	% зерновых	% риса в посевах	% проса и кунака	% маша	% хлопка	% люцерны
113—л. 15, 135—г., 135—д., 135—ж., и 136	Не хватает	33,4%	—	22,2%	3,4%	—	18%
Средне-районная пропорция культур. . .		36,5%	12,1%	7,6%	5,5%	6,6%	28,8%

Сравнивая пропорцию культур на этих арыках со средне-районной, мы видим отклонение от средне-районных в сторону проса, кунака, риса, хлопка и люцерны. Почему же средне-районная пропорция культур дает 12,1% риса, 6,8% хлопка и 28,8% люцерны, если во всех арыках района не хватает воды? Объясняется это тем, что в пределы района входят более многоводные арыки почти целиком относящиеся к другим районам и потому нами в этом районе не учитываемые.

Третий район, долинно-зернового хозяйства, включает в себя группу арыков, находящихся в сравнительно одинаковых природных условиях и поэтому мы будем рассматривать арыки этого района все вместе.

№№ А Р Ы К О В	Хватает воды или не хватает	% зерновых культур	% риса	% проса и кунака	% хлопка	% люцерны	% бахчей и огородов
131—д. 4., 131—д., 5, 131—е и 135—д. . .	Не хватает	50%	6%	17,3%	—	6%	—
Средне районная пропорция культур. . .		66,6%	0,6%	4%	12,9%	3,1%	8,2%

В арыках третьего района также во всех воды не хватает, но в противоположность 2-му району, поарычная пропорция культур дает определенное отклонение в сторону интенсификации полеводства: уменьшается % хлебных зерновых культур, возрастает с 0,6% до 6% рис и с 3 до 6% площадь люцерны. Большую интенсивность земледелия по арычным данным сравнительно со средне районным и здесь можно объяснить тем, что часть арыков, указанных в этом районе, имеет свое начало в хлопко-смешанном районе, пропорция культур же на этих арыках вычислена для всего арыка и разбить его на части, соответственно тем районам в которых он протекает не представляется возможным и если, положим, на одной части этого арыка, находящейся в хлопково-смешанном районе, есть рис и хлопок, то эту пропорцию культур мы вынуждены переносить и в долинно-зерновой район.

Четвертый район, в котором преобладает рисовый и пастбищный типы хозяйств, вмещает в себе группу левобережных саевых арыков, текущих с Ферганского горного хребта и вторую большую группу, искусственных арыков, расположенных в низовой части долины реки Ангрен.

Таблица много и маловодных саевых арыков:

№№ саевых арыков	Хватает воды или не хватает	% зерновых	% риса	% хлопка	% люцерны
46, 47, 49, 71 и 106	Хватает	32%	—	—	67%
43, 70, 72, 73, 105, 107 и 108	Не хватает	47%	—	—	46%
Средне-районная пропорция культур		8,7%	81%	0,7%	8,4%

Таблица пропорции культур мало и многоводных долинных арыков:

№№ долинных арыков	Хватает воды или не хватает	% зерновых	% риса	% хлопка	% люцерны
От 12 до 21-а вкл.; от 50 до 51 вкл.; 68, 69, 77, 78, 80, 80-а, 81, 82, 84, 85, 86.; от 88 до 93 вкл.; 96, 110 и 112	Хватает	—	99%	—	—
87, 109 и 111 а	Не хватает	4%	84%	—	—
Средне-районная пропорция культур		8,7%	81%	0,7%	8,4%

Увеличение воды при севом орошении, как мы видим, понижает процент зерновых культур и повышает процент люцерны, т. е. действует так же, как и многоводные севые арыки, верховой части первого района. Недостаток воды в севых арыках действует в обратном направлении, т. е. увеличивает процент зерновых и уменьшает % люцерны. Земледелие в районах долинных искусственных арыках носит характер рисовой монокультуры, недостаток воды в этих арыках приводит к посевам в небольшом количестве хлебных зерновых культур.

Пятый район, расположенный в нижней левобережной части реки Ангрен, орошается частью естественными оттоками из Ангрена, частью искусственными арыками, также берущими свое начало или из Ангрена и его оттоков, или из ключей; разбив все арыки этого района на группу арыков, в которых воды хватает и на группу арыков с недостатком воды, мы получим следующую таблицу:

№ № А Р Ы К О В	Хватает воды или не хватает	% зерновых	% проса и унака	% маиса	% люцерны	% хлопка	% бахчей и огородов	% риса в посевах
79, 113-в, 114, 129, 131-в	Хватает	15,4%	3,2%	—	—	—	—	75,2%
113-б, 113-е, 113-ж, 113-з, 113-и, 113-л, 113-г, 127, 127-д, 128, 131-г, 131-б, 141	Не хватает	43,1%	4,2%	3,1%	6,4%	—	—	27,5%
Средне-районная пропорция культур		5,1%	1,5%	3,7%	4,3%	17,2%	1,1%	65,7%

Многоводные арыки этого района обнаруживают тенденцию к рисовой монокультуре и в этом отношении дают значительное превышение над средне-районным процентом риса. Обращает на себя внимание также повышение сравнительно со средне-районным % хлебных культур не только на маловодных, но и на многоводных арыках. Это явление можно объяснить быстрым ростом продовольственных культур в период расстройств рынка; и поарычные статистические данные, собранные в 1918 г., должны были обнаружить это расширение хлеб-

ных культур, сравнительно с 1917 г., статистические данные которого положены в основание районирования. Маловодные арыки в этом районе дают более быстрое повышение хлебных культур и значительное ослабление риса; процент маша и люцерны близки к средне-районной.

Таким образом, недостаток воды в этом районе резко всего действует на культуру риса, чуть ли не в три раза уменьшая ее.

Шестой район расположен в нижней части долины Ангрен. По данным обследования Экономического отдела Управления Водного Хозяйства для этого района имеются только арыки с недостатком воды, среднюю пропорцию культур на которых мы приводим в нижеследующей таблице:

№№ А Р Ы К О В	Хватает воды, или не хватает	% зерно- вых в по- севе	% риса	% проса и кукуруза	% маша	% хлопка	% люцерны
113, 113-л, 113 ^а , 113 ^б -л, 113 ^в -л, 113 ^г -л, 113 ^д -л, 113 ^е -л, 113 ^ж -л, 115, 118, 123, 125, 126, 131, 131-л, 131 ^а -л, 131 ^б -л, 131 ^в -л, 133, 134, 135-а и 135-б	Воды не хватает	33,2%	36,9%	3,3%	13,8%	0,8%	2,7%
Средне-районная пропорция культур		9,0%	28,8%	5,8%	18%	23,5%	7,3%

Увеличение процента хлебных культур и резкое уменьшение хлопка в по-арычных данных, по сравнению с обще-районными данными, можно объяснить различием времен, в которые собирались поарычные сведения и Всероссийская Сельско-Хозяйственная перепись 1917 г. 1918 г., сравнительно с 1917 г., показывает резкое падение посевов хлопка в Туркестане и увеличение посевов хлебных культур.

Седьмой район расположен на возвышенном плато среднего течения реки Ангрен, по группам арыков, он показывает следующее колебание пропорции культур:

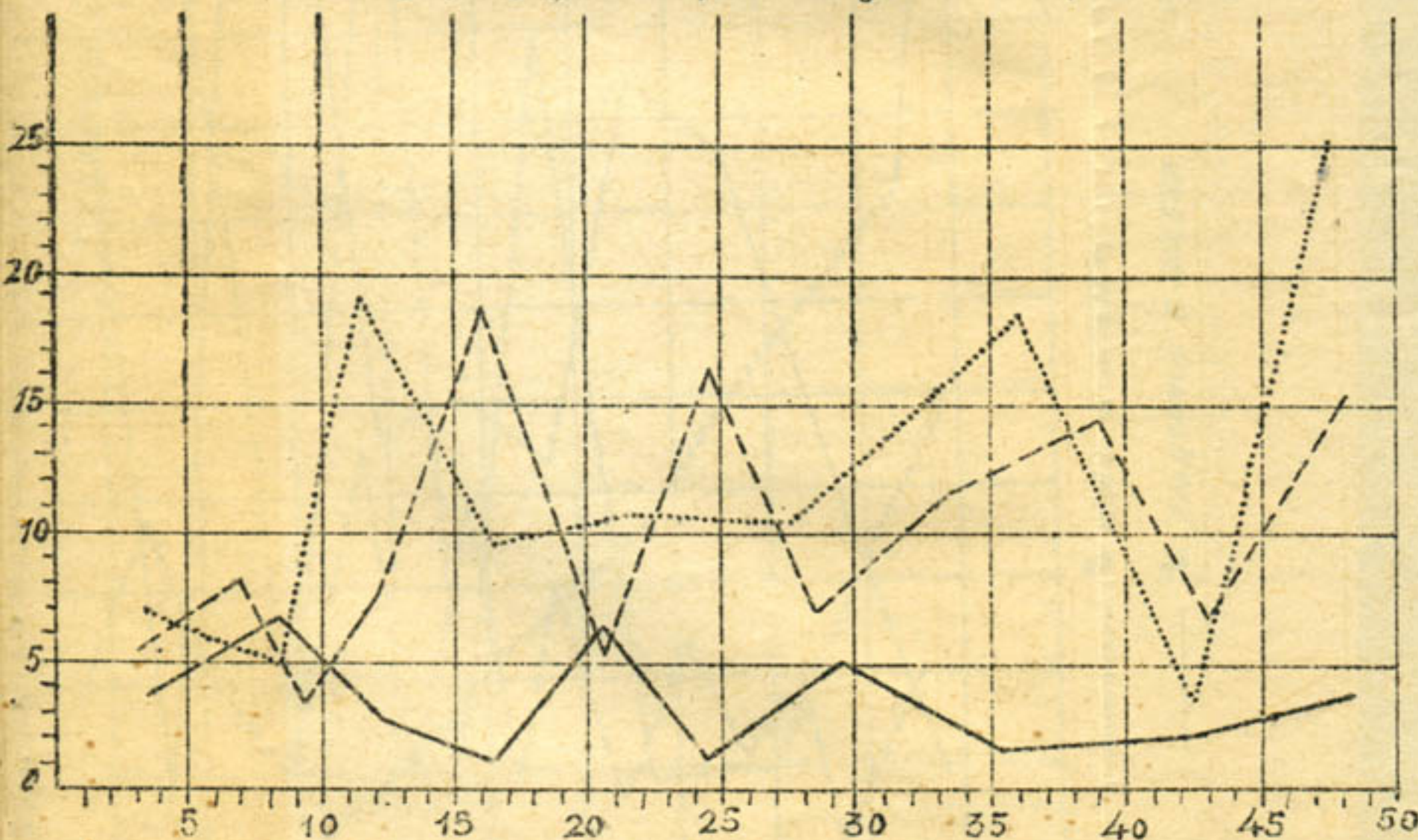
№№ А Р Ы К О В	Хватает воды или не хватает	% зерно- вых	% риса	% маша	% хлопка	% люцер- ны
99, 137, 119 и 120	Хватает	10%	72%	—	—	—
117, 113 ^а -л 139, 113-л, 113 ^б -л и 95 . .	Не хватает	60%	17%	—	—	11,1%
Средне-районная пропорция культур		17,1%	15,0%	10,6%	45,4%	8,3%

Арыки этого района показывают наиболее резкое, из всех прежде рассмотренных районов, отклонение состава культур в зависимости от избытка и недостатка воды, а это указывает на то, что вода в этом районе играет большее значение, чем во всех предыдущих районах. В то время, как земледелие на многоводных арыках имеет тенденцию к рисовой монокультуре, земледелие на арыках с недостатком воды принимает характер определенно хлебно-зернового направления. Полное исчезновение хлопка по арычным данным, в сравнении с высоким процентом средне-районных данных, можно объяснить общим падением хлопководства в 1918 г. по сравнению с 1917 г.

График №1.

———— Площадь посева на одно хозяйство.
 - - - - - % чисто промысловых хозяйств ко всем хозяйствам.
 (на званых зевуаеуиу).

----- Плотность людской рабочей силы на 100 дес. посева



ПРИМЕЧАНИЕ: Одно деление кривых площади посева
 на одно хозяйство и % промысловых хозяйств равно
 десяти делениям кривой плотности людской рабочей силы.
 На горизонтальной оси отрезаны Белоскиа Об-ва.
 На вертикальной оси — цифровое выражение трех вышедших признаков.

ГРАФИК № 2

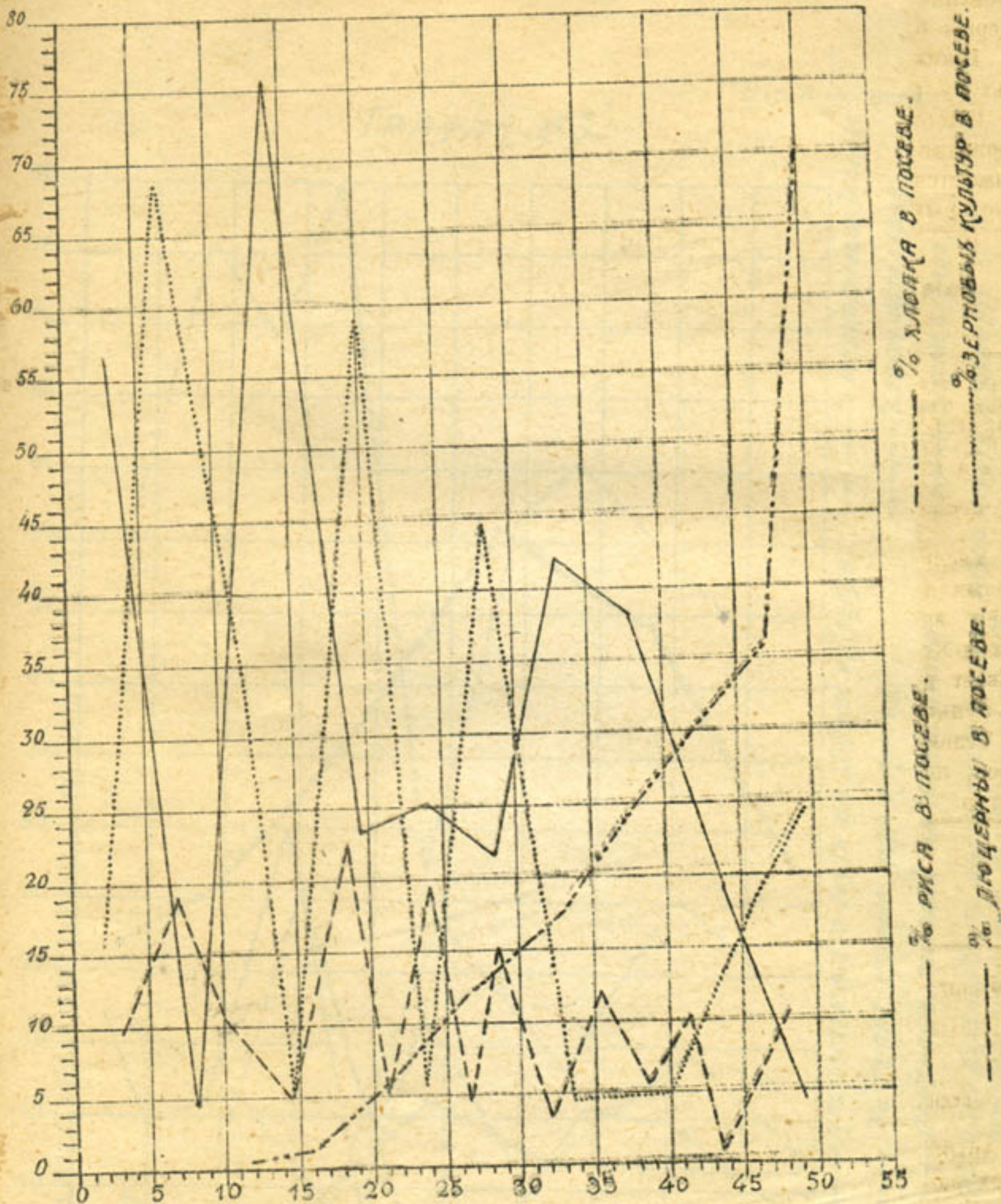
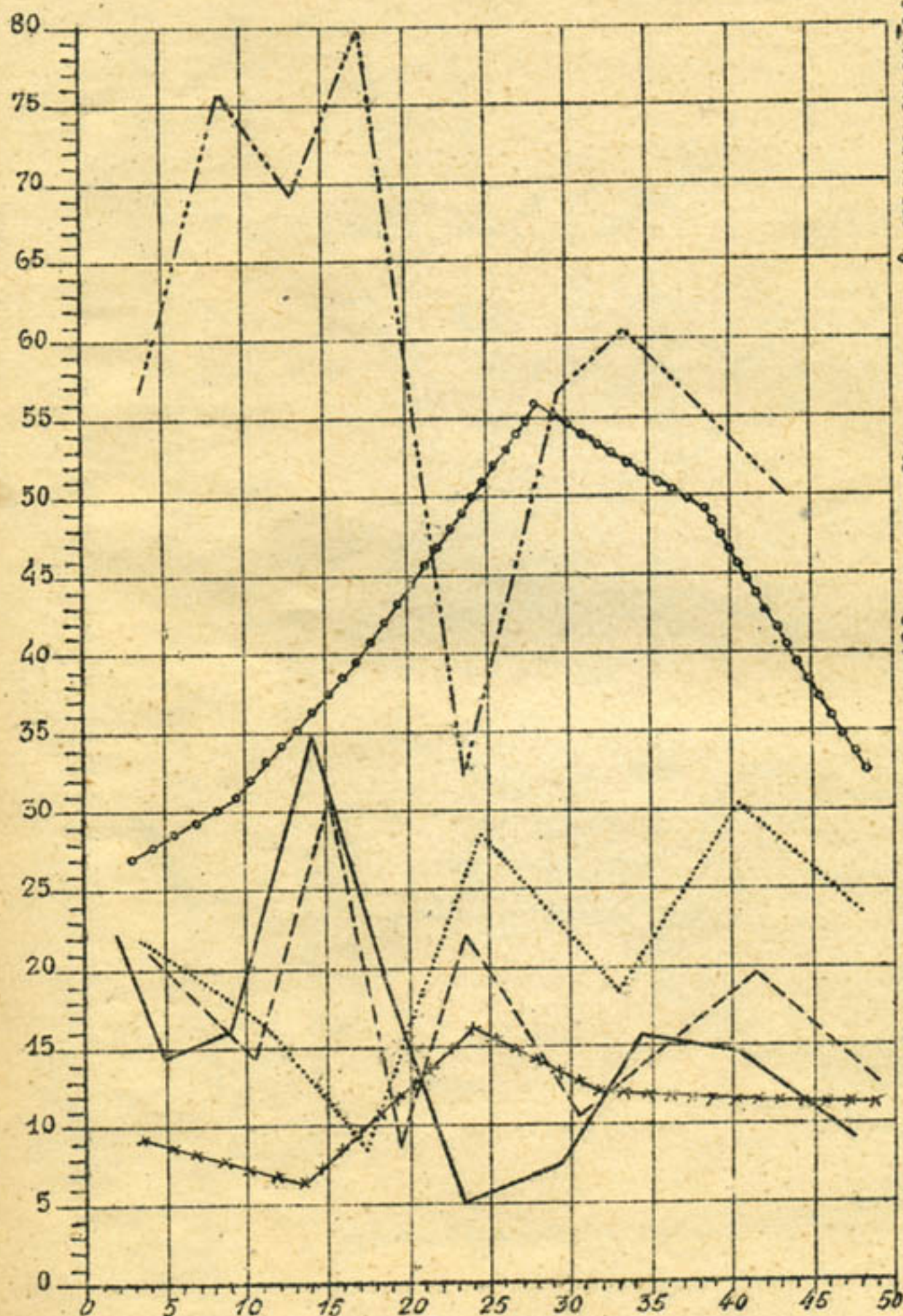


ГРАФИК № 3.



ПРИМЕЧАНИЕ: ОДНО ДЕЛЕНИЕ % - ТА РАБОЧ. СКОТА В СТАДЕ РАВНО ДЕСЯТИ ДЕЛЕНИЯМ ПЛОТНОСТИ ВСЕГО СКОТА, БЕЗ ПЕРЕХОДА НА 100 АРШ. УДОБНОЙ ЗЕМЛИ.

ТАБЛИЦА № 1-й.

вертикальных рядов признаков, полученных при расположении сельских об-в к убыванию в них %, хлопка в посеве и суммированных по группам, на основании однородности цифрового выражения в них.

№№ сельских об-в расп. по убыванию в них %-та хлопка в посеве	№№ сельских об-в расп. по убыванию в них %-та хлопка в посеве	Площадь посева на одно хозяйство	№№ сельских об-в расп. по убыванию в них %-та хлопка в посеве	№№ сельских об-в расп. по убыванию в них %-та хлопка в посеве	Величина средняя на сель- ских об-в с однородным выражением признака, отпо- ложен на горизонтальной оси графика № 1	№№ сельских об-в расп. по убыванию в них %-та хлопка в посеве	№№ сельских об-в расп. по убыванию в них %-та хлопка в посеве	Величина средняя на сель- ских об-в с однородным выражением признака, отпо- ложен на горизонтальной оси графика № 1	% исключит. промыс- ловых хозяйств	№№ сельских об-в расп. по убыванию в них %-та хлопка в посеве	№№ сельских об-в расп. по убыванию в них %-та хлопка в посеве	Величина средняя на сель- ских об-в с однородным выражением признака, отпо- ложен на горизонтальной оси графика № 1	Плотность людской ра- бочей силы на 100 деся- тин посева
1-6	1-6	3,7	1-6	1-6	3,5	1-6	1-5	3,0	7,0	1-5	1-5	3,0	52,8
7-10	7-10	6,7	7-10	7-10	8,5	6-8	6-8	7,0	5,0	6-8	6-8	7,0	81,8
11-14	11-14	2,6	11-14	11-14	12,5	9-10	9-10	9,5	19,0	9-10	9-10	9,5	33,5
15-18	15-18	1,0	15-18	15-18	16,5	11-13	11-13	12,0	9,5	11-13	11-13	12,0	75,4
19-22	19-22	6,2	19-24	14-18	21,5	14-18	14-18	16,0	10,7	14-18	14-18	16,0	187,7
23-26	23-26	1,3	25-30	19-22	27,5	19-22	19-22	20,5	10,5	19-22	19-22	20,5	50,9
27-32	27-32	5,0	31-41	23-26	36,0	23-26	23-26	24,5	18,6	23-26	23-26	24,5	162,1
33-38	33-38	1,7	42-43	27-32	42,5	27-32	27-32	28,5	3,6	27-32	27-32	28,5	69,8
39-46	39-46	2,2	44-51	33-36	47,5	33-36	33-36	34,5	25,2	33-36	33-36	34,5	117,4
47-51	47-51	3,9	-	37-41	-	37-41	37-41	39,0	-	37-41	37-41	39,0	144,1
-	-	-	-	42-44	-	42-44	42-44	43,0	-	42-44	42-44	43,0	69,1
-	-	-	-	45-51	-	45-51	45-51	48,0	-	45-51	45-51	48,0	153,1

Т А Б Л И Ц А № 3.

вертикальных рядов признаков полученных при расположении сельских об-в к убыванию в них $\frac{1}{10}$ -та хлопка в посеве и суммированных по группам, на основании однородности цифрового выражения в них.

[illegible]

*) №№ с. об-в, игнорированных при суммировании с. об-в, с однородным цифровым выражением признака в них, как резко отклоняющихся из общей закономерности ряда.

Н. Я. Шалдыбин.

О вариантах трасы Семиреченской ж. д. линии от Мерке до Алмаата.

В современных условиях этот вопрос является не только темой технического доклада об одной из проблем железнодорожного строительства в Туркестане, но и большим общественно-экономическим и, пожалуй, политическим вопросом. Дело в том, что постройка Семиреченской ж. дороги в глубь Семиречья снова стала злобой дня, волнующей и власть и широкие общественные слои Туркестана. В газете "Туркправда" снова печатаются статьи, разъясняющие значение Семиреченской ж. дороги и острую надобность в дальнейшем продолжении ее. С трибуны XII Всетуркестанского Съезда Советов заявлено настойчиво самим Уполнаркомфина о необходимости скорейшего доведения ее до г. Алмата. Москва, с своей стороны, приняла и принимает к осуществлению той же задачи решительные меры: создала руководящий постройкой орган в Москве—Правление, при исключительном участии в нем Н.К.П.С. и Г.П.У., и ассигновала на постройку линии от Аулие-Ата до Пишпека более 2.000.000 золотых рублей. Действиями нового Правления на постройку дороги уже направлено и направляется значительное количество укладочных и строительных материалов. Рельсовый путь уложен до 340 вер., на 58 верст за Аулие-Ата. Во время последнего технического осмотра линии и работ, поставлена задача продолжения ее до Токмака, на 56 верст за город Пишпек. Таким образом, само Правление дороги расширяет перспективы своей работы.

Значение Семиреченской ж. дороги в хозяйстве Туркесреспублики и СССР громадно и почти всякому сознательному гражданину Туркесреспублики известно, что развитие хлопководства на землях, производящих хлопок, до возможного максимума может совершиться лишь при условии обеспечения хлопководов в достаточной степени недорогим привозным хлебом. Семиречье (ныне Джетысуйская область) по климатическим условиям не может производить хлопка, а великолепно и с избытком родит хлебные злаки. По подсчетам инж. В. А. Васильева при проведении всех оросительных работ в долине р. Чу, „при полной интенсификации и использовании всех свободных земель,“ Семиречье может дать 40—80 миллионов пудов избытка хлеба*); в довоенное время требовалось привозного хлеба до 20 миллионов пудов. При воплощении в жизнь проекта Туркестанско-Сибирской ж. д. магистрали, при соединении Семиреченской ж. д. с Семипалатинском, Туркестан и его хлопковые районы приобщаются к другому, обильному хлебом, району Алтая (г.г. Барнаул, Бийск и пр.)

Предполагается, что участок Аулие-Ата—Пишпек и далее до Токмака, по незначительности работ и потребных средств, будет достроен образованным Правлением, дальнейшая же постройка линий на Алмата, оз. Иссык-Куль, Джаркент и Семипалатинск, требующая весьма больших средств, будет произведена за счет или иностранных концессионных капиталов или смешенных.

Существует два затруднения к постройке линии на Алмата: в отсутствии финансовых и материальных средств—первое и в нерешенности до сих пор вопроса, какое из многих изысканных направлений лучшее и потому заслуживаю-

*) См. стр. 156 Введение к проекту.

шее осуществления—второе. Последнее затруднение должно быть вырешено в окончательной форме ранее фактической возможности строить линию на Алмата, т. е. теперь же нужно начать продвигать его решение, так как возможность получить средства на дальнейшую постройку может явиться неожиданно.

Трудность найти бесспорно приемлемое направление линии проистекала из-за неясности вопроса, в каком месте всего удобнее пересечь горный хребет Кандык-Тау, вставший на пути линии на Алмата и ограничивающий долину р. Чу с северо-востока (см. карту).

Из поданной инженерами А. К. Кларе и Г. О. Графтио докладной записки на имя председателя комиссии М. П. С. о новых тягах на ж. дорогах Горчакова в 1906—1907 году об электрической тяге на горном участке ж. д. линии Ташкент-Верный (напечатана в журнале „Железнодорожное Дело“, № 13 за 1907 год*) можно видеть, что уже тогда были известны два спорные варианта хода на Верный: Северный вариант (Чектарский) с предельным подъемом 0.013 (двойная тяга на 51 вер.) и Южный (Курдайский) с громадными работами и двойной тягой. Авторы записки, критикуя оба направления, правильным решением считают 3-е направление, выдвигаемое ими, от Токмака через Кастекский перевал на Верный с применением на перевальном участке электрической тяги. На карте профессора Ризенкампа Семиреченская линия на Алмата нанесена по этому предложению.

Бывшее правление О-ва Семиреченской ж. дороги сделало несколько попыток по улучшению основных вариантов: Северного и Южного и произвело рекогносцировочные изыскания с барометрической нивелировкой по Кастекскому ходу.

Сделаны были изыскания следующих линий:

1. в 1914 году от ст. Малдыбай, через перевал Чектар на Верный длиной 437 верст, при предельном уклоне $i=0.009$ и одиночной тяге;

2. в 1916 году от ст. Мерке через Чектарский перевал на Верный, длиной 395 верст, при предельном $i=0.009$ и одиночной тяге;

3. в 1915 г. от Пишпека через перевал Курдай на Верный, длиной 257 вер. при предельном $i=0.015$, двойной тяге и тоннеле в 2460 саж. (почти 5 вер.);

4. тоже направление дл. 242 вер. при предельном $i=0.009$ одиночной тяге и тоннеле в 2450 саж. (почти 5 в.);

5. от Пишпека через перевал Копкатасский (соседний с Курдайским) на Верный дл. 275 вер. при предельном $i=0.009$, одиночной тяге и тоннеле 2660 саж. (5 1/2 вер.);

6. тоже направление дл. 258 вер. при предельном $i=0.015$, двойной тяге и тоннеле в 2660 саж. (5 1/2 вер.) и

7. от ст. Орловка через Кастекский перевал на Верный, дл. около 170 в., при предельном $i=0.017$ и двойной тяге.

Кроме этих, были еще варианты, как например, Беловодский и др.

Из указанных 7 направлений конкурирующими могут быть при паровой тяге 3 следующих главных хода:

1. Чектарский от ст. Мерке, при длине линии 395 вер., предельном $i=0.009$ и одиночной тяге.

2. Курдайский от ст. Пишпек и при длине 242 вер., предельном $i=0.009$ и одиночной тяге и

3. Кастекский от ст. Орловка при длине около 170 в., предельном $i=0.017$

*) Сведения об этом и существо проекта докладчиков взяты из статьи инженера Ю. К. Давыдова „Электрическая тяга на новых ж. дорогах в Туркестане“, напечатанной в Туркестанском Курьере за 1913 г. №№ 49—151.

и двойной тяге или толкаче (подробных инструментальных изысканий не существует.)

Ниже, для сокращения, каждое из этих направлений называется своим порядковым номером.

Все эти три варианта, с точки зрения того времени, имели крупные недостатки и ни один из них не был признан вполне удовлетворительным: первый из за безводия и удлинения линии, второй—из за крупных работ длинного тоннеля и третий—из за дорогой и „опасной“ двойной тяги поездов.

Из за невозможности отыскать удовлетворительное направление на Верный, бывшее О-во Семир. ж. д., в конце концов, стало склоняться к постройке линии по первому варианту (Чектарскому) вследствие сравнительной простоты его работ.

Сдвиг в техническом мировоззрении железнодорожных строителей и изменения в технических условиях проектирования жел. дорог, происшедшие за время войны и революции, заставляют критически отнестись к прежним решениям и перерешить их в условиях современности.

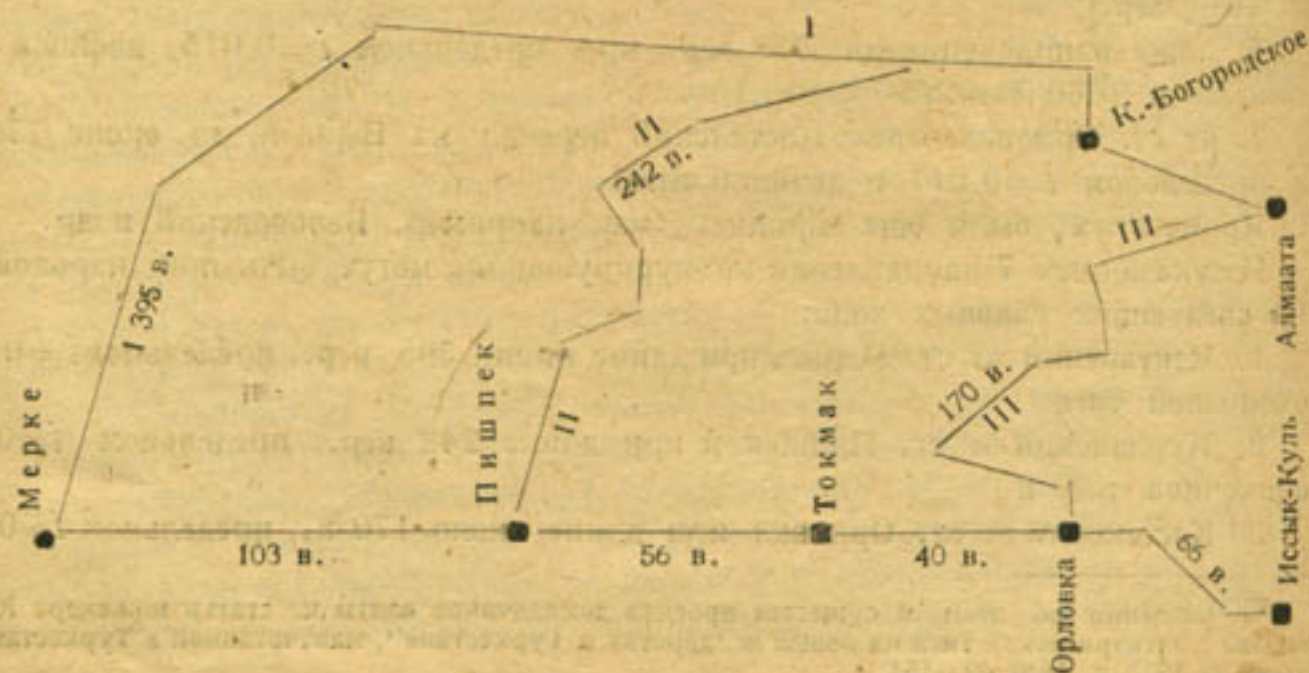
Идеальной железнодорожной трассой, вообще говоря, можно назвать такую трассу, которая обладала бы всеми следующими качествами: при кратчайшем расстоянии между своими начальным и конечным пунктами имела бы простые и минимальные работы, небольшие под'емы (z) и близкий к прямой план, была бы вполне защищена от снежных заносов и сильных ветров, пролегалла бы по местности, в изобилии снабженной водой, вполне пригодной и для питания котлов и питья и наилучшим образом прорезала бы культурный район, который обслуживать она предназначена.

Из ниже приводимого сравнения каждого из 3-х известных направлений линии на Алмата с идеальной трассой и между собою видно, что ни одно из них всецело не обладает всеми приведенными качествами.

Длина линии от ст. Мерке до ст. Алмата по первому направлению равна 395 вер., по второму 342 вер., по третьему 369 вер.

Самым коротким, т. образом, будет второе направление, потом третье и наконец первое.

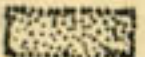
Однако, существенное значение должна иметь сумма дл., получающаяся при каждом из сравниваемых направлений, линий Мерке—Алмата и Мерке—оз. Иссык-Куль, и она равна (см. эскиз) для первого направления. 660 в., второго 507 в. и третьего 435 в.



Г. ст. Инж. Н.Я. Шаладыкина.
Семипалатинск

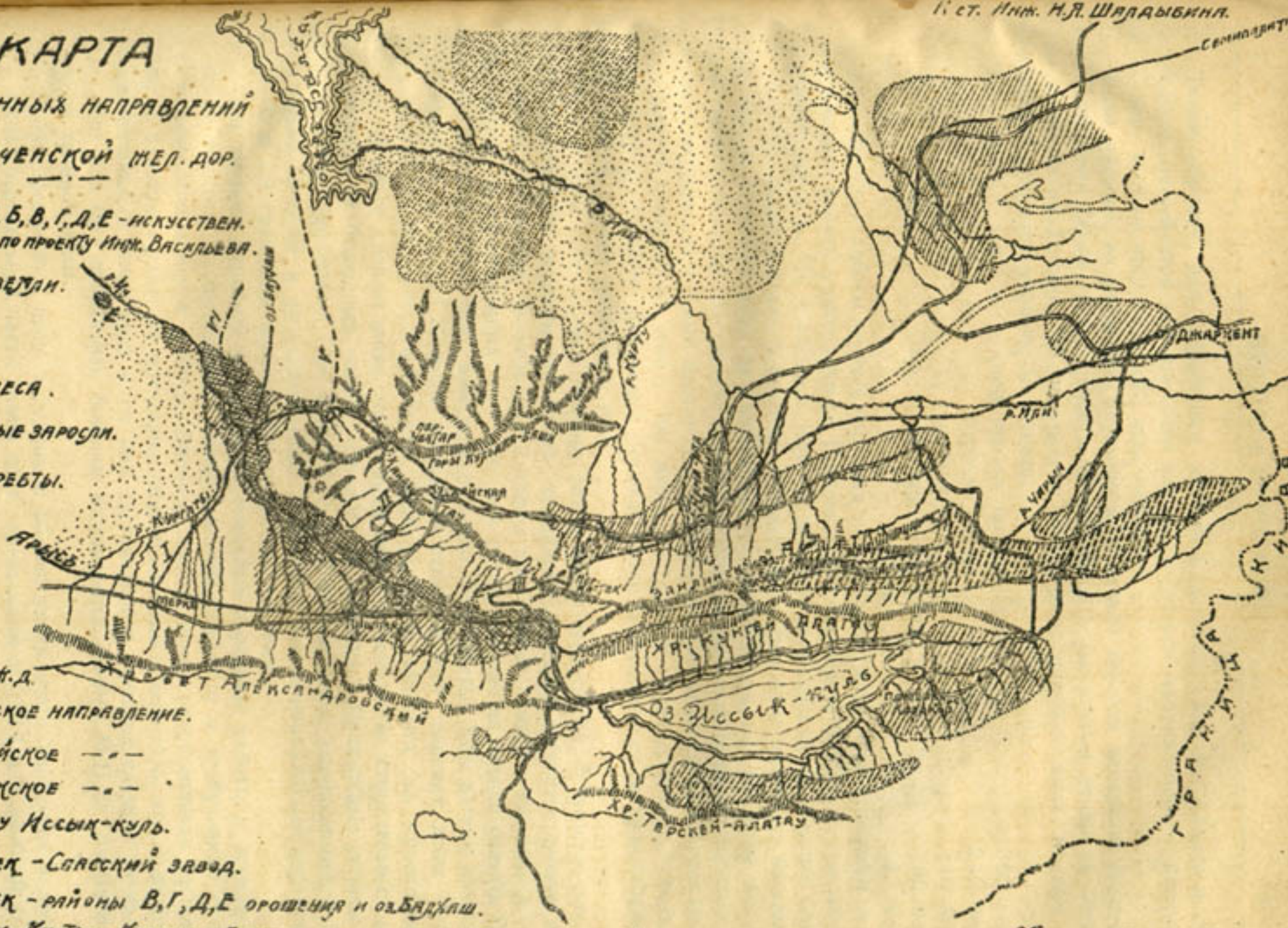
КАРТА

ИЗЫСКАННЫХ НАПРАВЛЕНИЙ
СЕТИРЕЧЕНСКОЙ ЖЕЛ. ДОР.

-  Районы А, Б, В, Г, Д, Е - искусствен. орошения по проекту Инж. Васильева.
-  Лесовые земли.
-  Пески.
-  Еловые леса.
-  Саксауловые заросли.
-  Горные хребты.
-  Трассы.
-  Реки.

Линии Сети реч. ж. д.

-  I Чектарское направление.
-  II Курдайское
-  III Кастекское
-  IV К озеру Иссык-Куль.
-  V Пишпек - Саясский завод.
-  VI Пишпек - районы В, Г, Д, Е орошения и оз. Бадкыш.
-  VII Тоқмақ - Кастек - Казанско-Богородское, проект электрич. туги Инж. А.М. Кларе.



Масштаб в 1 дм. 80 верст.

Таким образом, для соединения железной дорогой, Мерке, Алмата и оз. Иссык-Куль потребуется меньше всего верст при третьем направлении, а именно, на 72 вер. меньше второго и 225 вер. первого.

Если принять во внимание упомянутое в начале доклада намерение настоящего Правления Семир. ж. д. строить одновременно с достройкой линии до Пишпека и линию на Токмак, то получается новый плюс для 3-го хода, именно, в этом случае придется строить до Алмата:

при первом направлении	395 вер.
„ втором „	242 вер.
„ третьем „	210 вер.
т. е. меньше первого на	285 вер.
„ „ второго „	32 вер.

Строительные работы первого варианта не сложного характера (тоннелей нет) и напоминают работы участка Арысь-Пишпек, за исключением Машата и ущелья р. Терс. Мост через р. Чу у поселка Ново-Троицкого при плоских равнинных берегах р. Чу и расположении в нижнем течении ее, длиннее и потребует больших работ, чем в условиях двух других вариантов. Безводность на большом протяжении линии (300—350) заставляет строить дорогое и хлопотное во время эксплуатации сооружение—продольный водопровод, длину которого записка инженеров Кларе и Графтио измеряет не менее 100 верст. С другой стороны, безводье создает весьма затруднительную обстановку для возведения искусственных и гражданских сооружений и сильно удорожает их.

При втором направлении главное затруднение тоннель дл. 5 верст,—сооружение для русской техники громадных трудностей,—весьма дорогое и сильно затягивающее постройку. Тоннель такой длины для России был-бы первым, т. к. длиннейшим из выстроенных до сих пор русских тоннелей нужно считать Сурамский, длиною 1874 саж. или только около $3\frac{3}{4}$ версты. Еще авторы записки об электрической тяге на Кастеке энергично отвергли этот вариант из-за трудности постройки Курдайского тоннеля. Безводие этого варианта на протяжении около 170 верст создает такие же затруднения в производстве строительных работ, какие и на безводных частях Чектарского варианта. Предельные уклоны и радиусы обоих вариантов ($i = 0.009$ и $R = 200$) являются одинаковыми с линией Арысь-Пишпек и допускают одиночную тягу поезда нормальным паровозом 0—4—0 в 29 груженых вагонов весом около 785 тонн.

При третьем варианте предвидятся скальные взрывные работы и возможно-короткие тоннели, не являющиеся сооружениями дорогими и требующими сложных технических приемов работы. Впрочем, иметь точное представление о количестве и характере работ не представляется возможным в виду того, что подробных инструментальных изысканий и по ним составленного проекта сделано не было, т. к. этот ход был забракован бывшим инженерным советом М.П.С. бесповоротно из-за двойной тяги.

Доброкачественной воды в районе и вблизи линии этого варианта—в изобилии. Уклон перевальной части линии взят предельный в 0.017 для двойной тяги.

Линия первого варианта ответвляясь от ст. Мерке идет на северо-восток по местности равнинной и открытой для господствующих северных и северо-восточных ветров и граничащей на западе с полосой песков, примерно до 120 версты далее обходя с запада хребет Кандык-Тау и пересекая пониженный перевал гор Кульджи-Баши-Чектар вступает в долину р. Копы и идет по плоскому склону ее долины на юго-восток, не защищенному от действия северо-восточных ветров, почти до самого поселка Казанско-Богородского до 350 вер. от Мерке.

Такому направлению линии угрожают сильные ветры и снежные бураны на протяжении 350 вер. ее длины, являющиеся в условиях Туркестана злейшими врагами правильного движения поездов.

Курдайский перевал, в этом отношении, находится еще в худших условиях, представляя из себя горное плоское плато со всех сторон открытое ветрам; в зимнее время часты ужасные снежные бураны, совершенно останавливающие движение по тракту, и подвергающие сносу проходящую здесь телеграфную линию. Линия по 3-у направлению, на всем своем протяжении, надежно защищена от вредных ветров хребтами Кандык-Тау, Заилийским Алатау, Терской-Алатау и Александровским и идет в полном затишьи даже по ущелью реки западного Кастека и на выходе из ущелья до самого города Алматы, так как здесь защитой от северных и северо-восточных ветров служит возвышенность в виде гор Дзегерень, Казы-Басы и Кизил-Сыка. Таким образом, движению поездов по Кастекскому ходу не угрожают ни снежные заносы, ни сильные ветры.

Вопросы водоснабжения для линий с паровой тягой имеют колоссальное и экономическое и техническое значение. Было уже указано, что 300 верст линии первого направления проходят почти по безводной пустыне, не имеющей перспектив, даже в будущем стать орошенной; реки Кургата, Чектар и Копа имеют воду совершенно непригодную ни для питья ни для питания паровозов. В таких условиях без продольного водопровода значительной длины не обойтись.

Второе направление находится в подобных же условиях на протяжении 170 верст.

Для третьего направления этих затруднений нет, на всем его протяжении доброкачественной воды в сверхдостаточном количестве можно получить из рек Чу, Каракунуз, Зап.-Кастек и др.

Хорошо протрасированная линия прорезает культурный район, обслуживаемый ею, наилучшим образом и при наименьшей своей длине.

Посмотрим как это получается в 3-х разбираемых нами случаях.

В первом случае для обслуживания культурных мест долины р. Чу и Приалматинского района нужно 760 вер. ж.-д. линии, из которых более 300 вер. прорезают безводную и ненаселенную пустыню (транзитная часть); гор. Пишпек и районы А и Б искусственно орошаемых земель р. Чу остаются в стороне от магистрали Мерке—Алматы—Семипалатинск, лежат на ветви к оз. Иссык—Кулю и связаны с г. Алматы ж. дорожным путем в 500—600 верст через ст. Мерке, а районы искусственного орошения В и Г с количеством десятин около 84.000 остаются и совершенно без железнодорожной связи между собою и с другими культурными местами.

Во втором случае для той же цели нужны 507 верст, некультурная полоса железной дороги района около 170 вер. Пишпек и края районов В и Г прорезаются железнодорожной магистралью.

В иной обстановке находится третье направление (Кастекское), даже по ущельям р. Каракунуза и р. Западного Кастека, на протяжении около 90 верст, линия идет по зеленеющим долинам, покрытым стадами кочевников и обильно снабженным водою; местность живописная; в остальных частях от Мерке до Алматы линия прорезает почти непрерывную полосу богатых и культурных населенных мест: Мерке, Челдовар, Карабалты, Беловодск, Сухулук, Дунгановку, Пишпек, Токмак, Карабулак, Казанско-Богородское, Любовное, Кескелен, Алматы и др. Вся культурная полоса долины р. Чу будет прорезана жел. дорожной магистралью и ближайшим образом связана (170—270 вер.) с г. Алматы. Есть еще одно соображение к направлению линии через Кастекский перевал; ж.-д.

путь, в этом случае, будет укладываться в ближайшем соседстве с Кебинской и Алматинской лесными дачами и, таким образом, можно рассчитывать на шпалы местной выработки для участков Орловка—Алмата и Орловка—оз. Иссык-куль.

Уже из этого описательного сравнения трех основных вариантов видны значительные преимущества постройки линии по Кастекскому варианту: работы средней трудности, защищенность линии от сильных ветров и снежных буранов, обилие доброкачественной воды, наилучшая непрерывная и кратчайшая связь всех культурных мест долины р. Чу с г. Алмата, отвечающая хозяйственным запросам района, живописность окрестностей и вполне культурные условия жизни служащих железной дороги на всем протяжении ее.

Дополнительным и вполне убедительным аргументом в пользу Кастекского хода должны явиться цифры строительной стоимости и стоимости эксплуатации сравниваемых вариантов.*)

Строительная стоимость определяется следующим образом.

Чектарского варианта:

660 верст по 70.000 р. 46.200 000 р.
100 верст продольного водопровода. 1 100.000 р.

Курдайского: 47.300.000 р.

502 версты по 70.000 р. 35.140.000 р.

5 верст тоннеля по 3000 р 1 п. с. 7.500.000 р.

Кастекского: 42.640 000 р.

335 верст по 70.000 р. 23.450.000 р.

100 вер. перевальных по 100.000 р. вер. 10.000.000. р.

33.450.000 р.

Стоимость эксплуатации при 3-х парах поездов, одной версты одиночной тяги по таблице генерал-инженера Петрова равна 4200 р., капитализирующихся из 5% годовых в 84.000 р., а для всей длины.

Чектарского варианта:

660 верст по 84 000 р 55.440.000 р.

Курдайского: 42.588.000 р.

Кастекского: 36.500.000 р.

435 верст 1.045.000 р.

50 верст по 20.900. 37.545.000 р.

считая, что половина длины перевала (50 вер.) будет обслуживаться двойной тягой, при которой эксплуатация одной версты увеличивается на 1045 р., капитализирующихся из 5% годовых в 20.900 р.

Общий расход по вариантам виден из следующей таблицы:

№	Наименование варианта линии на Алмата	Длина линии от Мерке до Алмата в вер.	Сумма дл. лин. Мерке Алмата и оз. Иссык-Куль в вер.	Протяжен. безводных протр.	Строительн. стоимость в довоенных рублях	Стоим. эк-спл. капита-лизир. из 5% годовых	Общая сум-ма строит. и эксплуатац. расходов
1.	Чектарский	395	660	350	47300000	55440000	102740000
2.	Курдайский	345	507	170	42640000	42588000	85228000
3.	Кастекский	369	435	—	33450000	37545000	70995000

*) Цены здесь и далее берутся довоенные—от этого результаты сравнения не изменяются. пересчет на современный зол. рубль лишь усилит этот эффект.

Таким образом, Кастекский вариант является самым дешевым на 31.745.000 р. дешевле Чектарского и на 14.233.000 р. Курдайского.

При всех 3-х направлениях, однако, остаются в стороне от железной дороги районы В. Г. Д и Е проекта орошения инж. Васильева в количестве до 185.000 десятин. Для уничтожения этого дефекта возможно из 2-х направлений: ветви от Мерке на оз. Балхаш и ветви от Пишпека на Спасский Завод, скомбинировать одну линию от Пишпека, прорезающую все указанные районы (см. карту).

Достоинства Кастекского хода не ограничиваются только указанными преимуществами — он еще обладает одним: сравнительно легкой и дешевой возможностью применения на нем электрической тяги. И первый и второй варианты не имеют этой возможности.

Большие и неиспользованные еще запасы водяной энергии рек: Чу, Б. Кебина, Каракунуза и Западного Кастека, обладающих падением от 0.015—0.020, могут быть использованы для электрофикации линий Пишпек—Кастек—Алмата (266 вер.) и оз. Иссык-Куль (66 вер.). Одна река Чу при минимальном расходе воды, вблизи впадения в нее р. Б. Кебина, может дать до 50,000 лш. сил., что вполне достаточно для электрофикации указанных участков Семирж. д.

Применение электрофикации на указанных линиях особенно желательно потому, что они:

1) В смысле снабжения топлива находятся не совсем в хороших условиях, именно: они могут снабжаться или нефтью (исключительно не парфинистой из-за невысоких температур воздуха—Бакинской) или углем из района р. Или вблизи Китайской границы. Нефть, в виду транспортных затруднений и отдаленности месторождений ее от рассматриваемых участков Семиреченской ж. дороги, топливо и редкое и дорогое стоящее. К Илийскому углю еще необходимо построить железную дорогу длиной до 300 вер. и приспособиться, так как Туркестанские угли пока еще бракуются, как паровозное топливо. Между тем, в районе этих участков, под рукой имеется колоссальный запас дешевого белого угля.

2) При равных прочих условиях электрическая тяга на железных дорогах: а) сокращает длину линии, б) упрощает строительные работы и в) значительно уменьшает строительные и эксплуатационные расходы в сравнении с тягой паровой, так как она допускает большую свободу в выборе профиля (предельный подъем до и более 0,040 и радиусы круче дозволяемых для паровых ж.-д. линий) и мощности электровоза, определяемой пока лишь прочностью тяговых стержней.

3) Существует возможность рекуперирования (возврата) энергии вследствие особо выгодного характера продольного профиля линий от Пишпека до перевала; на протяжении 166 верст, идет непрерывный подъем, а далее на протяжении 100 верст до Алмата, непрерывный спуск и от Орловки до оз. Иссык-Куль подъем на протяжении 66 вер. При спусках поезда по уклонной части линии не только не потребуются, вследствие значительности величины спусков, затраты энергии, но, наоборот, движущую силу колес возможно использовать для генерации тока и накопления его в аккумуляторах или посылки его в провода.

Из предложенных ранее проектов электрической тяги по Кастекскому перевалу известен проект инженеров Кларе и Графтио электрофикации перевальной части линии от Токмака перев. Кастек до поселка Казанско-Богородского длиной около 100 верст. В М. П. С. этот проект вызвал сочувствие и желание расширить пределы электрофикации на большую длину линии.

Вторым вариантом является направление линии от ст. Орловка, по ущелью р. Каракунуза, через перевал Кастек и до Алмата с электрофикацией тяги на участках от Пишпека до Алмата и Орловки до оз. Иссык-Куль. Это направле-

ние несколько лучше первого в следующих отношениях: а) мост через р. Чу в этом последнем случае придется строить в месте, где река протекает в глубоком и узком скалистом каньоне, т. е. в условиях вполне надежных и удобных, тогда как вблизи Токмака река Чу протекает разветвляясь на многие рукава, в широком и неустойчивом русле, уже создавшем много бед для г. Токмака, строить здесь мост, будет и дорого и в техническом отношении хлопотно, б) при втором проекте вся культурная часть долины р. Чу лежит на магистрали Пишпек—Алмата и ветвь на оз. Иссык-Куль получает наименьшую свою длину (66 вер.), в) более удобное и близкое расположение к центральной станции, сооружаемой по обоим проектам вблизи впадения р. Б. Кабина в р. Чу, при котором для собственно перевальной части достигается некоторое сокращение длины провода высокого напряжения.

Применяя на этом направлении те же облегченные технические условия проектирования получим длину линии от Орловки до Алмата близкой к длине линии Токмак—Кастек—Каз. Богородск—Алмата (163,5 верст) и сумму длины линий Токмак—Орловка—Кастек—Алмата и Орловка—оз. Иссык-Куль меньше длины линий Токмак—Кастек—Алмата и Токмак—Орловка—оз. Иссык-Куль, примерно, на 20 верст.

В случае каких-либо затруднений, не позволяющих одновременное с постройкой ж. дор. пути применение электрической тяги на нем, останется возможность во всякое время переоборудования на электрическую тягу построенной Кастекской линии на двойную паровую тягу (см. 3 вариант выше.).

Сравним, с точки зрения экономии строительных и эксплуатационных расходов, указанные три случая электрической тяги. По проекту инженеров Кларе и Графтио электрофицируемый участок Токмак—Кастек—Казанско-Богородское по прямому направлению имеет длину 108 верст с средним подъемом в 0.032 на протяжении 52 верст и средним спуском в 0.025 на протяжении 56 верст. Так как на длине 12.5 верст естественный уклон местности превышает 0.041, а электрическая тяга допускает увеличение уклонов в широких размерах, зависящих лишь от прочности тяговых стяжек, авторы проекта предлагают указанный уклон принять, как предельный, и тогда длина линии получается в 118.5 верст. Предполагая, что весь перевальный участок длиной 60 километров протрассирован с общим уклоном 0.040, а подгорный 0.020, авторы проекта находят, при скоростях 20 и 40 клм-час поезда в 50 вагонов весом 750 тонн и при 3-х электровозах, необходимую мощность электрической энергии $\text{Макс} = 2500 \text{ HP}$ и расход энергии на линии: $2500 \times 5 = 12500 \text{ HP}$.

Центральная станция проектируется вблизи впадения р. Б. Кабина в р. Чу. Отсюда энергия током высокого напряжения должна передаваться к перевалу на расстоянии 40 километров, а оттуда канализироваться по обе стороны вдоль линии на 100 километров; по всей линии ток высокого напряжения через каждые 10 клм. трансформируется на подстанциях и поступает на линию контактных проводов.

Строительная стоимость линий Пишпек—Токмак—Кастек—Алмата и Токмак—оз. Иссык-Куль равна при длине в 325.5 верст, по 70.000 р.—22.785.000 р.

Стоимость электрического оборудования составляется из стоимости:

- 1) Центральной станции—2.550.000 р.
- 2) Линии высокого напряжения: 1 меди. провод 8 кв. мил. на 1 клм.—

2100
3400 р. Столбы, изоляторы, монтаж и т. д. на 1 клм.
5500 р.

а на 100 кл.	550.000 р.
3) Линии контактных проводов 140 клм. (с разделом) по 3000 р. .	420.000 р.
4) 12 трансформаторных подстанций по 30.000 р.	360.000 р.
5) Непредвиденные расходы в количестве 10% от суммы всего оборудования	380.000 р.

4.260.000 р.

ВСЕГО . 26.965.000 р.

Деля сумму расходов: 2, 3, 4, и 10% от нее на 120 вер. получим:

$$\frac{1.10 \times 1.330.000}{120} = 12.200 \text{ р. стоимость одной версты проводки.}$$

Считая густоту движения равней $\frac{1}{2}$ средней на русских дорогах: 23.000.000 пудо—верст на 1 версту и 115.000 пассажиро—верст в 1 год, докладчики нашли, что общее удешевление эксплуатации при электрической тяге равно 87.380 р. и на 1 версту 737 р., тогда стоимость эксплуатации 1 версты при 5 парях поездов (по табл. Петрова) будет равна $5334 - 737 = 4597$ руб., а капитализированная из 5% годовых 91.940 рублям. Стоимость эксплуатации указанных линий будет равна:

207 вер. паровой тягой $106.700 = 22.086.900$

118,5 в. электрич. тяг. $91.940 \times 118,5 = 10.884.890$

32.971.790 р.

При увеличении грузооборота электрическая тяга даст еще большую экономию.

Вариант электрической тяги для линий Пишпек—Орловка—Кастек—Алмата и Орловка—бз. Иссык-Куль, построенных предварительно по проекту для паровой тяги, предполагает на участке Орловка—Кастек—Алмаата двойную тягу электровазов, не имеющую неудобств двойной паровой тяги. Состав поезда принят в 29 вагонов по 23,5 тонн 681,5 тонн (одинакового веса с линией Арысь—Пишпек).

При одном электровазе, принимаемом по силе тяги равным нормальному паровозу 0-4 0, вес поезда равен $681,5 + 50,7 = 732,2$ тонны, а при двух электровазах 782,9 тонн.

Скорость берется 20 клм/час на 0,009 и 0,017 и в остальных случаях 30 и 40 клм. Тогда сопротивление поезда найдется для каждого участка профиля по формуле $R = (R_e + R_h + R_k)G + R_w$ где $R_e = 2,5 + 0,0142 \left(\frac{V}{10}\right)^2$ сопротивление поезда движению на прямом и горизонтальном пути, отнесенное к тонне веса поезда и V скорость в клм./час.

R_h —коэф. сопротивления на под'емах, равный числу тысячных.

R_k —коэф. сопротивления на кривых, равный числу тысячных эквивалентного под'ема.

G —вес поезда в тоннах:

R_w —сопротивление воздуха, принятое по Франку $= 0,54 (1,1 S + 2 + ns) \left(\frac{V}{10}\right)^2$, где S проекция передней поверхности электроваза на плоскость перпендикулярную к направлению движения, равная 6,5 метр.,

n —число вагонов 29 и

s —коэфф. поверхности прицепного вагона—0,5 метр.

Профиль линий Пишпек—Орловка—Кастек—Алмата.



Считаем в средней величине под'ема часть эквивалентную сопротивлению в кривых равной для I-1, II и III-2 и IV-1.

Профиль ветки Орловка—оз. Иссык-Куль.

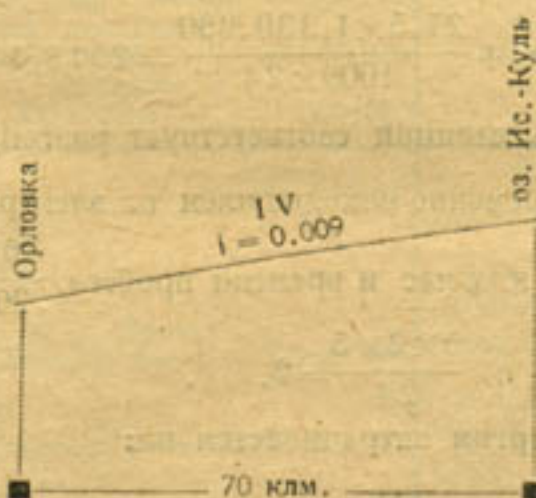


Таблица расчетных данных.

Наименование участка линии	Расстояние в верстах	Расстояние в километ.	Сопротив. поезда по форм.	Сред. мощ. на оси электроп. за по форм.	Скорость движ. поезда	Вес поезда в тоннах	Под'ем в в тысячных	Под'ем эквив. сопр. на кривых	Время хо-да поезда в час	Расход энергии в кило-ватт-час. для каж. участка, сред. мощ. на тысм.
1. Пишпек-Орловка . .	96	103	5700	466	30	732.2	4	1	3.5	1631
2. Орловка-Перевал . .	70	75	15321	840 ¹⁾	20	782.9	15	2	4	3360
3. Перевал-Алмата . .	100	106	-6273	-476	40	782.9	-13	2	2.75	1309
4. Алмата-Перевал . .	110	106	13796	752	20	782.9	43	2	5.25	3948
5. Перевал-Орловка . .	70	75	-7838	-600 ¹⁾	40	782.9	-15	2	2	1200
6. Орловка-Пишпек . .	96	103	0	0	40	732.2	-4	1	2.75	—
7. Орловка оз. Иссык . .	66	70	8462	462	20	732.2	7	2	3.5	1617
8. оз. Иссык-Орловка . .	66	70	-1460	-11 ¹⁾	40	732.2	-7	2	1.75	-194

Всего для один. тяг. 3054.

„ „ двойн. тяг. 4799

Средний расход электрической энергии на тонну-версту при одиночной тяге
 равен: $\frac{3054 \times 1000}{2 \times 162 \times 732.2} = 12.88 \frac{\text{уатт-час}}{\text{тонна-верста}}$

При двойной тяге: $\frac{4799 \times 1000}{2 \times 170 \times 782.9} = 18.04 \frac{\text{уатт-час}}{\text{тонна-верста}}$

¹⁾ Даровая механическая работа поезда на уклонах, показанная отрицательной величиной может быть обращена в электрическую энергию аккумуляторов или направлена в линию пере-дачи при коэффициенте полезного действия—0.70.

Общий коэффициент полезного действия всего электрического оборудования получается от умножения отдельных коэффициентов электровоза (0.80), контактного провода (0.95). Трансформатор подстанций (0.97), линии передачи (0.94) и повышающих трансформаторов (0.97) и равен 0.67.

Расход энергии на тонну-версту на шинах станции равен:

$$\frac{12.88}{0.67} = 19.22 = 20 \frac{\text{уатт-час}}{\text{тонна-верста}} \quad (\text{маневры и дополн. надоб.})$$

$$\frac{18.04}{0.67} = 26.95 = 27.5 \frac{\text{уатт-час}}{\text{тонна-верста}}$$

Количество тонно-верст при пяти парах поездов в день будет равно для одиночной тяги $2 \times 5 \times 732.2 \times 162 = 1.186.164$ тонно-верст в сутки.
двойной „ $2 \times 5 \times 782.9 \times 170 = 1.330.930$ тонно-верст в сутки.

Средняя мощность генераторной станции равна:

$$\frac{20 \times 1.186.164}{1000 \times 24} + \frac{27.5 \times 1.330.930}{1000 \times 24} = 2513,4 \text{ кило-уатт}$$

Наибольшая мощность станции соответствует разгону поезда.

Число поездов, одновременно находящихся на электрофицируемой линии, при коммерческой скорости 20 клм-час и времени пробега $\frac{266}{20} = 13$ часов и $\frac{66}{20} = 3$ часа равно $\frac{5 \times 2 \times 13}{24} = 6$ и $\frac{5 \times 2 \times 3}{24} = 2$.

В период разгона энергия затрачивается на:

$$1) \text{ сообщение поезду первоначального ускорения} = \frac{1000}{g} \frac{dv}{dt} G =$$

$$\frac{1000}{9.81} \times 0.075 \times 782.9 = 5985 \text{ клг.}$$

2) Преодоление сопротивления горизонтального пути

$$\left[2,5 + 0,0142 \left(\frac{20}{10} \right)^2 \right] \times 782.9 = 2001 \text{ клг.}$$

$$3) \text{ Преодоление ветра } 0,54 (1,1 \times 6,5 + 2 + 29 \times 0,50) \left(\frac{20}{10} \right)^2 = 51 \text{ клг.}$$

$$\text{Всего} - 8037 \text{ клг.}$$

$$\text{Мощность, соответствующая тяговому усилию 8037, равна на оси электро-} \\ \text{воза} = \frac{8037 \times 20 \times 1000 \times 736}{3600 \times 75 \times 1000} = 438 \text{ кило-уатт., на зажимах генератора } \frac{438}{0,67} = 654$$

кило-уатт; т. к. по правилам эксплуатации отправления поездов со станций в разные стороны одновременно не допускается, то в одновременном разгоне может оказаться не более 4 поездов, на это потребуется энергии: $654 \times 4 = 2616$ кило-уатт, т. е. почти тоже количество, которое вычислено для средней мощности станции.

В обеспечение однако полной исправности движения мощность станции должна быть принята кругло 3000 кило-уатт или 4000 Н. Р.

Третий вариант с электрич. тягой лин. Пишпек—Орловка—перевал—Алмата и Орл.—оз. Иссык-куль при трасировании перевальной ч. по облегч. техн. условиям

(пред. 0,040) имеет некоторые преимущества уже указанные выше. Стоимость каждого из 3-х вариантов с электрической тягой видна из следующей таблицы:

№№	Наименование варианта	Строительная стоимость	Стоимость эксплуатац. капитализ. из 5% при 5 парах поездов	Общая стоимость
1	Линии: Пишпек, Орловка, Кастек, Алмата и Орловка, оз. Иссык-Куль с паровой тягой.	$70.000 \times 232 = 16.240.000$ $100.000 \times 100 = 10.000.000$	$106.700 \times 332 = 30.524.080$ $34800 \times 50 = 1.740.000$	
		26.240.000	37.164.400	63.404.400
2	Тоже с электрической тягой.	жел.-дор. линии электрической ст. на 4000 НР . . . проводки; $12.200 \times 332 = . . .$	26240000 1.500.000 4.050.400	$91.940 \times 332 = 30.524.080$
		31.790.400	30.524.080	62.314.480
3	Линии: Пишпек, Токмак, Каз.-Богород.—Алмата и Токмак., оз. Иссык-Куль с паровой тягой и Токмак, Кастек, Каз.-Богородск. с электрич. тягой (проект инженер. Кларе и Графтио).	ж.-д. линии: $70000 \times 325.5 = . . .$ станции и проводки	227.65.000 4.260.000	участков паровой тяги: $106700 \times 207 = 22.086.900$ участка электр. тяги: $91.940 \times 118.5 = 10.884.890$
		27.045.000	32.971.790	60.016.790
4	Линии: Пишпек, Кастек и Орловка, оз. Иссык-Куль с элек. тягой.	$70.000 \times 325 = 21.350.000$ электрич. станция $12.200 \times 305 = 3.721.000$	1.500.000 91.940×305	
		26.571.000	28.041.700	54.612.700

Выводом из всего сказанного служат следующие заключения:

1) Лучший ход из 3 основных ходов Семир. ж.-д. при паровой тяге на Алмата—ход через Кастекский перевал от ст. Орловка.

2) При обилии в районе линии Пишпек—Токмак—Орловка—Кастек—Алмата и Орловки-оз. Иссык-Куль дешевой энергии воды рек Чу, Б. Кебина, Каракунуза, Зап. Кастек и пр., необходимо и экономично проектировать и строить эти линии на электрическую тягу, при которой возможно использовать и другое свойство местности—большие и длительные спуски для рекуперирования энергии.

3) Перевальную часть линии строить необходимо по одному из 2-х направлений: Токмак—Кастек—Алмата или Орловка—Кастек—Алмата. Преимущества которых вполне будут очевидны лишь после инструментальных изысканий на местности и составления детальных проектов и расценочных ведомостей. 4) При наличии значительных количеств энергии Чу и др. рек и возможности возврата энер-

гии при ходе поездов по спускам, конечно, следует задаваться проектом электрификации не только перевальной части линий, но и на всем ее протяжении от Пишпека до Алматы и оз. Иссык-Куль, тем более, что и бывшее М. П. С. рекомендовало это при отзыве о проекте инженеров Кларе и Графтио.

Вырешив с экономической и технической сторон достоинства Кастекского хода ж.-д. линии на Алматы, необходимо также коснуться и условий сейсмической безопасности движения поездов по нему, так как перевальная его часть и подход к Алматы лежат в районе, в котором сейсмические явления часты и интенсивны.

Быв. О - вом Сем. ж. д. поручено было И. А. Преображенскому обследовать условия безопасности ж.-д. линии к Верному. Летом 1916 г. им на месте были произведены обследования, на основании которых сделан был в докладе И. А. Преображенского вывод: „в сейсмическом отношении нет препятствий для проведения железнодорожной линии по проектируемому направлению на Верный вдоль тракта“. (Изв. Первого Петроградского Политехнического И-та 1918 г., том XXVII)

Разбираемый Кастекский ход не вполне совпадает с ходом, обследованным И. А. Преображенским, попробуем ответить на поставленный вопрос на основании данных его обследования.

По характеру горных пород, составляющих хребет Заилийского Алатау, его склоны и подножие, И. А. Преображенским составлена карта, из которой усматривается, что ядро хребта составляют граниты, к гранитам примыкают последовательно к северу порфириновые породы, лесово-суглиночные предгорья, равнинная полоса и, так называемая, вывышенная степная гряда. Между реками Джесык-Куль и Карагайлы, посреди гранитов хребта и порфириновых брекчий, вклинилось гнездо конгломератов, представляющее собой „Чемолганский провал“, образованный замкнутой линией сброса конгломератов с порфириновыми брекчиями на севере и с гранитами на юге. Эта линия является сейсмотектонической линией землетрясения 1887 г.

Вся описываемая область во время сильных землетрясений, имеющих эпицентр в северных склонах Александровского хребта и Заилийском Алатау, испытывала и испытывает сотрясения и довольно сильные—не менее 6—7 баллов шкалы Росси Фореля. Так что, под сейсмической безопасностью нужно понимать „сейсмичность наименьшую“.

Перед определением степени сейсмичности разных участков линии Сем. ж. д. И. А. Преображенский устанавливает следующие основные положения: 1. Опасность возрастает по мере приближения к сейсмотектоническим линиям. 2. Разрушение наибольшее испытывают те поверхности, к которым направление сейсмической волны нормально или почти нормально. 3. Выходы коренных пород значительно менее испытывают сотрясения, чем наносы. 4. Из наносов опасны: а) лежащие на круто падающих поверхностях коренных пород, б) более насыщенные грунтовыми водами и в) с более высоким горизонтом вод и 5. Широкая полоса наносов ослабляет силу ударов.

Сообразно этим положений весь район, прилегающий к линии Отар—Алматы, разбит по степени сейсмической безопасности на 7 зон, располагающихся по степени увеличивающейся опасности следующим образом: 1) Степная полоса. 2) Степная гряда. 3) Равнинная полоса. 4) Полоса порфиринов и гранитов главного хребта. 5) Лессовые предгорья западной части. 6) Сазы и пониженные места равнинной полосы. 7) Чемолганский провал и лессовые предгорья восточной части.

Участок линии от перевала Кастек до лессовых предгорий западной части проходит в коренных породах-гранитах и порфиритах, и в значительном удале-

нии от сейсмолектических линий „Чемолганского провала“ в условиях, сравнительно, безопасных. При проложении линии по северо-западному склону ущелья р. Кастек, вследствие распространения сейсмических волн с Ю.-В. на С.-З. возможны обрушения с откосов рыхлой и непрочной породы. При трассировании и постройке линии необходимо учесть это обстоятельство.

Участок, в пределах предгорий зап. части террасовидных возвышений равнинной полосы около Каз.-Богородского, находится в меньшей безопасности чем в первом случае вследствие изрезанности рельефа и приближения к Чемолганскому провалу, но, принимая во внимание сравнительную маловодность, плотность и значительность наноса и отдаленность от сейсмолектонической линии, проведение железнодорожного пути в этих условиях не угрожает большими опасностями, возможны в лессовых выемках оползни, их при постройке нужно принять во внимание.

В равнинной полосе, на восток от Каз.-Богородского необходимо, в виду близости сейсмолектонической линии, держаться полосы тракта, отделенной лессовыми холмами предгорий от сейсмолектонической линии, слабоводной и с слабым рельефом.

Возможны искривления рельс, срезание болтов и трещины в насыпях во время сильных землетрясений—повреждения легко исправимые.

Таким образом, обстоятельств сейсмического характера, не позволяющих проведение линии на Алмата через пер. Кастек, не имеется или, по крайней мере, они не опаснее чем в других местах (сазы, около К.-Богород, конуса выносов р. р. Алматинки и Карагайлы и Буамское ущелье).

Заканчивая наст. статью, я считаю нужным отметить, что сравнительные достоинства Кастекского варианта определены не на основании точных данных инструментальных изысканий, а предварительных соображений, картографического материала и личного знакомства с сравниваемыми местностями, для составления точного представления о характере и размере строительных работ и потребных суммах, необходимо неотложно произвести подробные и точные изыскания 3-х направлений: Орловка—Кастек—Алмата для паровой тяги (170 в.) Токмак—Кастек—Алмата (163 в.) и Орловка—Кастек—Алмата (140 в.) для электрической, стоимостью до 50.000 золотых рублей.

В. Д. Журин и В. В. Пославский.

Проектирование земляных плотин.

(Продолжение).

п. 8. Проектирование.—Подход к проектированию отчасти был уже намечен в предыдущих пунктах. Наиболее существенные обстоятельства, которые должны быть учтены при составлении проекта, указаны Басселем и Justin'ом в виде ряда тезисов (у Басселя 12 принципов, у Justin'a 6 критериев). Для большего оттенения (подчеркивания) этих обстоятельств мы также начнем изложение вопроса о проектировании профиля с формулировкой общих основ.

Основы проектирования (или принципы) можно разбить на четыре категории:

- а) Основание плотины и ее сопряжение с руслом.
- б) Устройство водосливов, водоспусков и т. п.
- в) Расчет профиля.
- г) Производство работ.

а) *Основание* для плотины Бассель рекомендует выбирать прочное, сухое и непроницаемое, прибегая, в случае надобности, к дренажу и выемке ненадежного грунта, при чем все наносные почвы, содержащие органические вещества, и все пористые материалы должны быть сняты и удалены из пределов расчлещения плотины, если водонепроницаемое основание может считаться доступным с экономической стороны.

Однако, в большинстве случаев подобное удаление трудно осуществимо и поэтому приходится считаться с необходимостью устройства плотины на проницаемых основаниях. Как видно, будет из дальнейшего, проницаемые основания также могут быть избраны, но для расчетов при проектировании необходимо знать мощность водопроницаемого слоя, глубину залегания грунтовых вод, уклон их свободной поверхности и физические качества грунта, в особенности, в смысле структуры, размера отдельных зерен (эффективный размер), порозности и др.

Для соединения насыпи с основанием рекомендуется применение непроницаемого материала, прочного и достаточно эластичного. Когда толщина проницаемого слоя невелика, то достаточно выкопать центральную траншею с откосами до непроницаемой формации и заполнить ее хорошим глиняным бетоном. Когда по экономическим соображениям приходится отказываться от устройства подобного замка, то полезно в основании заложить несколько неглубоких траншей, заполненных материалом кладки плотины.

Сопряжение с берегами следует делать наклонными уступами, врезающимися в коренные породы.

Вообще, следует избегать устройства сопряжений (с основанием и берегами) при посредстве сплошных (непрерывных) поверхностей.

б) *Устройство водосливов, водоспусков* и т. п. в теле плотины нужно считать недопустимым. Укладку труб в теле плотины Бассель считает совершенно вредным приемом. В случае крайней необходимости, когда невозможно найти бокового обхода для водоспускных устройств, или невозможно устройство тоннеля в обход плотины, в сравнительно невысоких плотинах, можно мириться с укладкой труб. Но в этом случае труба должна быть заложена в одном из берегов (а не в насыпном теле), в достаточно глубокой траншее, и должна быть заключена в безнапорную галерею (трубу), доступную для осмотра. Однако, такое устройство следует считать исключительным и прибегать к нему только в случае крайней необходимости.

Отверстия водопропускных сооружений должны быть заданы с большим запасом для того, чтобы ни в коем случае не допустить переливания подпертой воды через гребень плотины. В целях предохранения дамбы от перелива, рекомендуются широкие меры предосторожности в виде автоматических водосбросных сооружений (конечно, простейшего типа, наиболее надежных в работе).

в) *Расчет профиля* касается, главным образом, требования размещения линии насыщения внутри тела плотины; другими словами, требуется, чтобы линия насыщения нигде не пересекала наружного (сухого) откоса.

Откосы профиля должны быть назначены такими, чтобы они сохранили свою устойчивость при всех возможных условиях работы. В частности, для водного откоса необходимо, чтобы он был устойчив не только в смоченном состоянии, но и в периоды осушения плотины при падении горизонта перед ним (когда вода, насыщающая плотину, частично выходит в верхний бьеф через этот откос). Оба откоса (водный и сухой) следует укреплять обделкой того или другого вида, особенно водный в пределах колебания горизонта перед плотинной. Но и сухой откос должен быть защищен от размывающего действия атмосферных вод.

Запас высоты плотины над наивысшим подпертым горизонтом должен быть более наибольших волн, могущих появиться в водохранилище и должен быть надлежаще укреплен от их разрушительного действия.

Когда фильтрационная вода через и под плотинной выступает до поверхности земли за плотинной, то необходимо обратить особенное внимание на то, чтобы скорость фильтрации была безопасна в отношении вымывания (выноса) материала плотины и основания. Последнее требование, конечно, относится и вообще ко всем фильтрационным потокам внутри тела плотины и в водопроницаемом основании, но в отмеченном случае требование это особенно существенно.

в) *Производство работ* должно быть самое тщательное и подробно разработанное, ибо сооружение, спроектированное на самых правильных технических принципах, не будет безопасным при отсутствии надлежащего ведения работ.

Тело насыпи должно быть превращено, по возможности, в однородную массу. Уплотнение является самым важным процессом при сооружении земляной плотины. Бассель подчеркивает, что при постройке вододержательных дамб не следует возлагать надежд на время, как средство для уплотнения,—последнее должно явиться результатом механического воздействия при самой постройке. Легкие катки более, чем бесполезны,—они являются безусловным злом, так как во время укатывания или «утюжения» приводят лишь к обманчивым внешним результатам. Для совершенного уплотнения необходимо применять тяжелые

катки и выбирать материалы, которые лучше всего отвечали бы такой обработке. Материалы, которые не уплотняются ни при поливке, ни при укатывании, следует считать негодными для сооружения отдельных частей земляных плотин.

Количество воды, употребляемое в насыпных дамбах для лучшего уплотнения, должно быть тщательно выбрано, ибо слишком большое или слишком малое количество воды одинаково вредны. Точное определение потребного количества воды должно быть сделано на основании тщательных опытов.

Изложенные основы проектирования следует иметь в виду при составлении всякого проекта земляной плотины. Часть их не поддается расчету по каким-либо формулам и т. п., и они должны быть учтены на основании данных о существующих сооружениях. Другая часть доступна и некоторым формальным расчетам. Однако, нужно сказать, что основная задача расчета положения линии насыщения в теле плотины не имеет общепринятого метода. Justin, о работе которого говорилось раньше, предлагает пользоваться для этого расчета способом последовательного приближения. Несмотря на некоторые условности такого приема, в дальнейшем мы ознакомим с этим способом, иллюстрируя его рядом числовых примеров. Способ этот более прост и нагляден, чем применение строгой теории движения грунтовых вод и в то же время, по отзывам американской технической литературы, заслуживает внимания при проектировании.

Расчет тела земляной плотины заключается, главным образом, в определении положения линии насыщения при заданном материале и затем в назначении, в связи с этим, величины водного и сухого откоса. На основании формулы Шлихтера можно получить уравнение для определения местоположения той точки, где линия насыщения пересекает основание плотины. Пусть фиг. 13 представляет собою поперечное сечение земляной плотины. С низовой стороны за плотиной, в том месте, где в уклоне грунтовых вод происходит перелом, назначаем точку O . В большинстве случаев это будет точкой перелома в уклоне поверхности земли. Расстояние от этой точки до точки, где поверхность водного откоса пересекается с горизонтом воды, обозначим через L , при чем это расстояние обычно измеряется по горизонтали: вдоль пути следования грунтовых вод. Дальше мы будем предполагать, что точка O строго зафиксирована и неподвижна, т. е. даже после того, как плотина начнет эксплуатироваться и, в связи с этим, расход грунтовых вод сильно увеличится, все же не произойдет поднятия уровня грунтовых вод в точке O . Если это расстояние L велико, и уклон грунтовых вод становится значительно круче непосредственно за точкой O , то сделанное нами предположение не вносит заметной ошибки. На чертеже 13 приняты следующие буквенные обозначения.

- h — глубина перед плотиной в метрах, считая над основанием плотины;
- l — горизонтальное расстояние в метрах от точки, где горизонт воды перед плотиной пересекает водный откос до точки, где линия насыщения пересекает основание плотины;
- h_0 — расстояние в метрах по вертикали между фиксированной точкой O и основанием земляной плотины;
- l_0 — горизонтальное расстояние в метрах от точки пересечения линии насыщения с основанием плотины до фиксированной точки O ;
- h_e — вертикальное расстояние и l_e — горизонтальное расстояние между двумя любыми пунктами, удобными для определения уклона естественной поверхности грунтовых вод до постройки плотины;

ω_e — площадь, приходящаяся на погонный метр поперечного сечения грунтовых вод (до постройки плотины) и равная разности отметок скалистого или, вообще, любого водонепроницаемого грунта под плотиной и поверхности грунтовых вод;

ω_n — площадь, приходящаяся на погонный метр поперечного сечения грунта под плотиной и равная разности отметок скалистого или другого водонепроницаемого грунта и основания плотины;

ω — площадь, приходящаяся на погонный метр поперечного сечения воды, протекающей через тело плотины и равное половине, т. е. половине высоты между основанием плотины и горизонтом воды перед плотиной.;

K_e — скоростная характеристика для грунта, составляющего основание плотины и для грунта ниже ее;

K — скоростная характеристика для материала, составляющего тело плотины;

Примечание: в виду того, что коэффициенты Шлихтера по смыслу представляют не что иное, как скоростные характеристики, в дальнейшем для них примем это название;

q_n — полный расход в кубич. метрах в минуту, приходящийся на погонный метр поперечного сечения грунта, основание непосредственно ниже плотины во время ее эксплуатации;

q_e — то же самое, но только до постройки плотины (в естественном состоянии);

q — полный расход, приходящийся на пог. метр поперечного сечения воды, проходящей через насыщенную часть земляной плотины.

Имеем:

$$\frac{h}{l} \text{ — уклон линии насыщения;}$$

$$\frac{h_e}{l_e} \text{ — уклон грунтовых вод до постройки плотины;}$$

$$\frac{h_n}{l_n} \text{ — уклон грунтовых вод во время эксплуатации.}$$

На основании формулы Шлихтера можем написать следующее выражение для расходов:

$$q = K \frac{h}{l} \omega \quad (1)$$

$$q_n = K_e \frac{h_n}{l_n} \omega_n \quad (2)$$

$$q_e = K_e \frac{h_e}{l_e} \omega_e \quad (3)$$

Вследствие того, что количество воды, которое проходит под плотиной, благодаря фильтрации, через дно водохранилища, — величина незначительная, то пренебрегая ею, мы можем написать

$$q_n = q + q_e \quad (4)$$

т. е. полный расход грунтовых вод во время эксплуатации плотины складывается из фильтрации через тело плотины плюс фильтрация через грунт между основанием плотины и подстилающим его водонепроницаемым пластом.

Сделанное нами допущение безусловно правильно для всех случаев, за исключением только того, когда тело плотины сложено из очень водонепроницаемого материала, а грунт основания наоборот — из материалов сильно проницаемых. В данном случае приходится применить для расчета иной метод.

Все величины, входящие в уравнения, должны быть определены заранее

непосредственно в той долине, где предполагается постройка плотины. Неизвестными являются расстояние l и l_n . Для их определения имеем два ур-ия.

$$K_e \frac{h_n}{l_n} \omega_n = K_1 \frac{h}{l} \omega + q_e \quad \dots \dots \dots (5)$$

$$l_n = L - l \quad \dots \dots \dots (6)$$

Подставляя в уравнение (5) значение l_n из уравнения (6) и решая первое относительно l получим искомое расстояние;

$$l = \frac{K h \omega L}{K_e h_n \omega_n + q_e + K h \omega} \quad \dots \dots \dots (7)$$

$$q_e \text{ — определяется из ур-ния} \quad \dots \dots \dots (3).$$

Для приблизительного подсчета полной величины фильтрации, можно пользоваться формулой.

$$q_n = K_e \frac{h + h_n}{L} \omega_n \quad \dots \dots \dots (8)$$

которая предполагает, что линия насыщения и поверхность грунтовых вод представляет одну непрерывную линию, имеющую один и тот же уклон. Результат, подсчитанный по этой формуле и по формуле (2), незначительно отличается друг от друга.

Точка О, которую мы приняли за неподвижную, в действительности не может оставаться на месте, но должна подняться, как только перед плотиной образуется водохранилище. Если уклон грунтовых вод ниже точки О довольно сильный, то повышение их уровня, после того, как плотина начнет эксплуатироваться, будет весьма ничтожное и тем самым мы допустим незначительную ошибку в определении падения линии насыщения.

Для того, чтобы подсчитать величину поднятия уровня грунтовых вод в точке О и выяснить влияние его на положение линии насыщения, поступаем так: выбираем с низовой стороны за плотиной другую точку O_1 в следующем переломе местности; определяем горизонт стояния грунтовых вод, глубину залегания водонепроницаемого пласта и находим расстояние между точками О и O_1 , принимая точку O_1 за строго фиксированную. Затем по формуле Шлихтера

$$q_n = K_e \frac{x}{\mu_n} \omega_n^2 \quad \dots \dots \dots (9)$$

в которой все величины, кроме x нам известны, определяем поднятие уровня грунтовых вод в точке О. Введя найденную поправку, принимаем это за новое положение точки О и снова определяем положение линии насыщения перед плотиной по уравнению (7). Если получим результат сильно отличающийся от ранее полученного, то делаем дальнейшее приближение, пользуясь каждый раз для определения найденным уже нами значением q_n . Опять выбираем точно так же новую точку O_2 , принимаем ее за фиксированную, определяем повышение уровня грунтовых вод в точке О, и снова повторяем все вычисления. Можно приять за правило, что достаточно проделать одно или два приближения, так как особой точности такого рода расчеты не требуют. В этом и состоит способ подсчета линии насыщения, предлагаемый Iustin'ом.

Разберем несколько примеров, иллюстрирующих применение выведенных формул для расчета положения линии насыщения.

Пример 1.—Земляная плотина представлена на фиг. 14; горизонт грунтовых вод данной местности находится на отметке (—27,4); водонепроницаемый скалистый пласт залегает на отметке (—33,6); отметка поверхности земли принята за 0; уклон грунтовых вод равен 0,005. На протяжении 920 метров вниз по долине,

считая от оси плотины, поверхность сохраняет равномерный уклон, а затем происходит резкий перелом в уклоне. Отметка этого пункта—32. Здесь мы и назначаем положение фиксированной точки 0. Среднее значение эффективного размера грунта данной местности и тела плотины 0,14 мм. и порозность их равна 30 %. Температура грунтовых вод равна 15,5°C (60°F). На расстоянии около 60 метров от точки 0 происходит второй резкий перелом в уклоне грунтовых вод; отметка их в этом месте равна—13,7. Примем этот пункт за вторую фиксированную точку 0₁. Между 0 и 0₁ скалистый пласт залегает на глубине 15 метров. Среднее значение эффективного размера зерен грунта равен 0,07 мм. при порозности 30 % и температуре 15,5° С.

По таблицам Шлихтера*) находим значения скоростной характеристики $K_e = K = 0,001961$. Для определения расхода грунтовых вод, приходящихся на погонный метр поперечного сечения грунта в их естественном состоянии, имеем следующие данные:

$$\begin{aligned} K_e &= K = 0,001961 \\ i_e &= 0,005 \\ \omega_e &= 7,2 \text{ метр.}^2/\text{мин.} \end{aligned}$$

По формуле (3) определяем расход грунтовых вод

$$q_e = K_e i_e \omega_e = 0,001961 \times 0,005 \times 7,2 = 0,002135 \text{ метр.}^3/\text{мин.}$$

Для определения той точки, где линия насыщения пересечет основание плотины, имеем следующие данные:

$$\begin{aligned} h &= 6,10 \text{ метр.} \\ h_n &= 32 \text{ „} \\ L &= 935 \text{ „} \\ \omega_n &= 33,6 \text{ метр.}^2 \\ \omega &= 3,05 \text{ „} \\ K_e &= K = 0,001961 \\ q_e &= 0,002135 \text{ метр.}^3/\text{мин.} \end{aligned}$$

Подставляя эти данные в уравнение (6) найдем:

$$\begin{aligned} l &= \frac{K h \omega L}{K_e \omega_n h_n + q_e + K h \omega} = \\ &= \frac{0,001961 \times 6,10 \times 3,05 \times 935}{0,001961 \times 33,6 \times 32 + 0,002135 + 0,001961 \times 6,10 \times 3,05} = 15,8 \text{ мт.} \end{aligned}$$

Так как расстояние от точки, где горизонт воды перед плотинной пересекает водный откос до низовой подошвы основания плотины равно 39,6 метр., то, значит, линия насыщения пересечет основание плотины в точке, находящейся на расстоянии 23,8 метр. от низовой подошвы плотины по направлению внутрь тела плотины. Положение линии насыщения в поперечном сечении плотины показано на чер. 14; уклон ее равен $i = \frac{h}{l} = \frac{6,10}{15,8} = 0,387$. такие благоприятные условия, обеспечивая сооружению большую устойчивость, явились следствием низкого стояния уровня грунтовых вод в данной местности до постройки плотины и хорошим стоком для воды, проходящей через грунт с низовой стороны плотины. Сначала эксплуатации плотины уклон поверхности грунтовых вод изменился и стал равным $i_n = \frac{h_n}{l_n} = \frac{32}{919,2} = 0,0348$. По уравнению (2) находим расход

$$q_n = K_e i_n \omega_n = 0,001961 \times 0,0348 \times 33,6 = 0,0023 \text{ метр.}^3/\text{мин.}$$

Если бы плотина была длиною 1000 метров и находилась бы по всей своей длине в совершенно одинаковых условиях, то полное количество фильтрующей-

*) См. Вестник Ирр. № 2—24 г. стр. 36 и 37.

ся воды через и под плотиной было бы равно 2,3 метр.³/мин. или 0,038 мт.³/сек.

При выводе уравнения (7) предполагалось, что расход воды, благодаря фильтрации через дно водохранилища величина незначительная; поэтому величиной этой мы вовсе пренебрегали. Поясним это на нашем примере. Ясно, что вся вода падающая за плотину, будь то фильтрация через дно водохранилища, или через тело плотины, непременно должна пройти через грунт основания с поперечным

сечением равным $\omega_n = 33,6$ метр.² и уклоном $i_f = \frac{h + h_n}{L} = \frac{6,1 + 32}{935} = 0,0408$,

тогда расход получим по формуле (8).

$q_n = K_e i_f \omega_n = 0,001961 \times 0,0408 \times 33,6 = 0,00269$ мт.³/сек. Это значение расхода отличается всего на 0,00039 м³/мин. от расхода найденного по ур-нию (2). Абсолютная величина этой разницы настолько мала, что ею совершенно свободно можно пренебречь.

Для определения скорости фильтрующейся воды необходимо расход отнести к единице площади и разделить на величину порозности, так как водою заполнена не вся площадь рассматриваемого сечения, а только известный процент ее. В нашем примере при порозности 30% имеем:

$$v = \frac{q_n}{\omega_n} \times \frac{1}{m} = \frac{0,0023}{33,60} \times \frac{1}{0,30} = 0,00068 \text{ мет. /мин, или } 0,985 \text{ мет. /сутки.}$$

Определяя положение линии насыщения мы считали, что в точке 0 во время эксплуатации плотины горизонт грунтовых вод не изменит своей отметки; это не даст нам заметной ошибки, если за точкой 0 поверхность грунтовых вод будет иметь сильный уклон. Сделанное предположение можно проверить путем дальнейших приближений. Пользуясь второй фиксированной точкой 0₁ поднятия грунтовых вод в точке 0, найдем по формуле (9)

$$q_n = K_e^1 \frac{x}{l_n^1} \omega_n^1$$

откуда

$$x = \frac{q_n l_n^1}{K_e^1 \omega_n^1}$$

где $q_n = 0,0023$ метр.³/мин,

$K_e^1 = 0,000491$

$\omega_n^1 = 15$ метр.²

$l_n^1 = 60$ метр.

Подставляя эти данные, получим

$$x = \frac{0,0023 \times 60}{0,000491 \times 15} = \frac{0,138}{0,0074} = 18,70 \text{ мет.}$$

В действительности же превышение точки 0 над 0₁ составляет 32—13,7 = 18,30 метр., так что можно быть спокойным за то, что практически, благодаря постройке плотины, не произойдет серьезного поднятия уровня грунтовых вод в точке 0.

В виду того, что найденное повышение горизонта грунтовых вод оказалось величиной незначительной, то вполне достаточно просто прочертить новую линию грунтовых вод параллельно прежде полученной и таким образом определить точку пересечения ее с основанием земляной плотины. Если бы повышение горизонта в точке 0 было бы довольно сильное, то пришлось бы снова прибегнуть к помощи уравнения (7), приняв во внимание новое положение точки 0, и сделать все подсчеты еще раз. Во всех этих вычислениях надо помнить, что l измеряется по горизонтали вдоль пути следования грунтовых вод.

Пример 11. На чертеже 15 представлена земляная плотина высотой 9,2 метр. Полевые исследования в районе расположения плотины обнаружили, что залегание скалистого грунта находится на отметке 27,4, или на 7,6 метр., ниже поверхности земли; горизонт грунтовых вод стоит на отметке 28,4; отметка поверхности земли 35; на расстоянии 153 метр. ниже плотины, где уклон грунтовых вод резко увеличивается, назначаем точку 0; скалистый пласт в этом месте залегает на отметке 19,8 и горизонт грунтовых вод на отметке 20,8.

Средний эффективный размер частиц, составляющих основание плотины и грунта данной местности, равен 0,75 м. (крупный песок), при порозности 36% и температуре 21°C (70°F).

Плотину решено строить из материала, имеющего эффективный размер зерен 0,09 мм. (чистый мелкий песок), при порозности 30% и температуре 21°C (70°F).

Для грунта основания по таблице Шлихтера находим значение скоростной характеристики, при температуре 15°C, равной 0,1026; пользуясь поправочной таблицей Шлихтера или графиком (черт. 12), находим поправку для температуры 1,15 и окончательно имеем скоростную характеристику, равную $K_e = 0,1026 \times 1,15 = 0,1180$.

Точно также находим значение скоростной характеристики для материала, составляющего тело плотины:

$$K = 0,000811 \times 1,15 = 0,00093.$$

Остальные величины, входящие в уравнение (7), имеют следующие значения:

$$h = 7,6 \text{ метр.}$$

$$h_n = 14,2 \text{ ,,}$$

$$L = 153 \text{ ,,}$$

$$i_e = 0,0496$$

$$\omega_n = 7,6 \text{ метр.}^2$$

$$\omega_e = 1 \text{ ,,}$$

$$\omega = 3,8 \text{ ,,}$$

$$K_e = 0,1180$$

$$K = 0,00093.$$

По формуле (3) находим

$$q_e = K_e i_e \omega_e = 0,1180 \times 0,0496 \times 1 = 0,00586 \text{ мет}^3/\text{мин.}$$

Подставляя все величины в уравнение (7) получим

$$l = \frac{0,00093 \times 7,6 \times 3,8 \times 153}{0,1180 \times 14,2 \times 7,6 + 0,00586 + 0,00093 \times 7,6 \times 3,8} = 0,322 \text{ мет.}$$

В данном случае тело плотины сложено из материалов довольно водонепроницаемых, основание же наоборот—из сильно проницаемых. Разница между водоемкостью этих двух материалов значительная: скоростная характеристика для материала основания более чем в 100 раз больше ее значения для тела плотины. Результатом всего этого явился сильный уклон линии насыщения в теле плотины. Пористый грунт основания действует как дренаж для материалов лежащих выше него, так что практически нет насыщения тела плотины, за исключением той ее части, которая непосредственно соприкасается с водой. Такое сооружение обладает большой устойчивостью. Сухому откосу в данном случае необходимо придать уклон достаточный лишь для его собственной устойчивости, так как даже самый крутой откос полностью включит линию насыщения в тело плотины. Посмотрим, как обстоит дело с фильтрацией. По формуле (4) имеем

$$q_n = q_e + q =$$

$$= 0,00586 + 0,00093 \times \frac{7,6}{0,322} \times 3,8 = 0,0894 \text{ мет}^3/\text{мин.}$$

При длине плотины 1000 метр. фильтрация была бы равна 89,4 метр.³/мин. или 1,49 метр.³/сек. В данном случае с чисто экономической точки зрения вопрос придется решить об устройстве ядра, доходящего до водонепроницаемого пласта, с целью уменьшить количество фильтрующейся воды.

Пример III. Плотина представлена на чертеже 16. Условия сохраняем те же, что и в примере II, за исключением лишь того, что материал основания — чистый песок с эффективным размером зерен 0,09 мм., т. е. тот же самый, что и для материала тела плотины. Для определения положения линии насыщения имеем следующие данные:

$$h = 7,6 \text{ метр.}$$

$$h_n = 14,2 \text{ »}$$

$$L = 153 \text{ »}$$

$$i_e = 0,0496 \text{ метр.}$$

$$\omega_n = 7,6 \text{ метр.}^2$$

$$\omega_e = 1,0 \text{ »}$$

$$\omega = 3,8 \text{ »}$$

$$K = K_e = 0,00093$$

Находим по уравнению (3)

$$q_e = 0,00093 \times 0,0496 \times 1 = 0,000046 \text{ метр.}^3/\text{мин.}$$

Подставляя величины в уравнение (7) получим:

$$l = \frac{0,00093 \times 7,6 \times 3,8 \times 153}{0,00093 \times 14,2 \times 7,6 + 0,000046 + 0,00093 \times 7,6 \times 3,8} = 32,36 \text{ метр.}$$

В принятом нами сечении плотины с сухим откосом 2,5 : 1 расстояние от точки, где горизонт воды перед плотинной пересекает водный откос до низовой подошвы, равно примерно $3 + 9,2 \times 2,5 = 26$. Значит, линия насыщения пересечет сухой откос в некоторой точке, находящейся выше подошвы. Из этого можно заключить, что уклон сухому откосу дан недостаточный и для того, чтобы избежать опасного для сооружения намочания откоса, необходимо сделать его более пологим и тем самым включить линию насыщения в тело плотины. Остановимся на откосе с уклоном 3,5 : 1. Это дает нам расстояние от горизонта воды до низовой подошвы приблизительно равное $3 + 9,2 \times 3,5 = 35,2$ метр. Линия насыщения будет в данном случае проходить на расстоянии 2,84 метр. от низовой подошвы по направлению вглубь тела плотины. Условия вполне удовлетворительные.

Такое увеличение сечения произошло, конечно, благодаря тому, что грунт основания не в состоянии дренировать всей поступающей к нему воды. Положение можно было бы исправить устройством дренажа. Делать более пологим водный откос совершенно нет смысла, так как это не достигает цели; обычно ему придают в зависимости от качества материала уклон достаточный лишь для его собственной устойчивости в присутствии воды. Выгодно сухой откос делать более пологим с целью получения с одной стороны большего фильтрационного пути, и с другой — с целью держать линию насыщения на значительной глубине.

Пример IV. Рассмотрим плотину (черт. 17) в условиях примера II-го, но при различных материалах, составляющих тело плотины и ее основание.

Эффективный размер частиц тела плотины равен 0,95 мм. (крупный песок) при порозности 40% и температуре 21°,1С (70°Ф). Грунт основания имеет эффективный размер частиц 0,09 мм. (очень мелкий песок) при порозности 30% и температуре грунтовых вод 21°,1С.

Соответствующие значения скоростных характеристик находим обычным порядком:

$$K_e = 0,00093$$

$$K = 0,2683$$

Остальные величины имеют следующие значения:

$$h = 7,6 \text{ метр.}$$

$$h_n = 14,2 \text{ ,,}$$

$$L = 153 \text{ ,,}$$

$$i_e = 0,0496$$

$$\omega_n = 7,6 \text{ метр.}^2$$

$$\omega_e = 1,0 \text{ ,,}$$

$$\omega = 3,8 \text{ ,,}$$

По уравнению (3) находим:

$$q_e = 0,00093 \times 0,0496 \times 1 = 0,000046 \text{ метр.}^3/\text{мин.}$$

Подставляя все величины в ур-ние (7), имеем:

$$l = \frac{0,2683 \times 7,6 \times 153 \times 3,8}{0,00093 \times 14,2 \times 7,6 + 0,000046 + 0,2683 \times 7,6 \times 3,8} = 151 \text{ метр.}$$

Количество фильтрующей воды равно:

$$q_n = q_e + q = 0,000046 + 0,2683 \times \frac{7,6}{151} \times 3,8 = 0,05135$$

При длине плотины в 1000 метр. это даст расход $51,35 \text{ м}^3/\text{м}$ или $0,855 \text{ мет.}^3/\text{сек.}$

Уклон линии насыщения равен:

$$i = \frac{7,6}{151} = 0,05 \text{ или } 20 : 1.$$

Для того, чтобы включить линию насыщения в тело плотины необходимо сухому откосу придать уклон не менее $20 : 1$. Выполнение такого пологого откоса потребовало бы настолько больших средств, особенно при высокой плотине, что от него волей или неволей пришлось бы отказаться и, или заменить материал тела плотины другим более подходящим, или же прибегнуть к устройству ядра.

Выясним теперь вопрос о глубине заложения ядра и о его влиянии на положение линии насыщения. Если грунт основания совершенно непроницаем, то практически нет никакой необходимости доводить ядро до водонепроницаемого пласта, а достаточно лишь погрузить его на некоторую глубину в непроницаемый грунт основания. На черт. 18 условия те же, что и на черт. 17, за исключением добавления ядра, запущенного на 1,5 метр. в основание. В данном случае, считая ядро водонепроницаемым, вся вода, попадающая за плотину, должна пройти через площадь, ограниченную сверху подошвой ядра и снизу подстилающим водонепроницаемым пластом, так что ω будет равна уже $7,6 - 1,5 = 6,1 \text{ метр.}^2$. Материал, составляющий тело плотины, играет незначительную роль в создании препятствий для прохода воды через тело самой плотины; его назначение сводится к приданию только устойчивости сооружению в целом. В расчет вводим значение скоростной характеристики лишь для грунта основания $K_e = 0,00093$.

По уравнению (7) находим.

$$l = \frac{0,00093 \times 7,6 \times 153 \times 6,1}{0,00093 \times 14,2 \times 7,6 + 0,000046 + 0,00093 \times 7,6 \times 6,1} = 46 \text{ метр.}$$

При сухом откосе плотины $2,5 : 1$ и ширине по верху 3 метр. расстояние от точки, где поверхность воды перед плотинкой пересекает водный откос до низовой подошвы, равно $1,5 \times 2,5 + 3 + 9,2 \times 2,5 = 29,75$. Отсюда видим, что при ядре заглубленном на 1,5 метр., значительная часть сухого откоса будет насыщена. Вода, обойдя ядро, поднимется с низовой стороны до линии насыщения, как показано на черт. 17. При существующих условиях необходимо будет

устроить сухой откос с уклоном 4,5 : 1, для того, чтобы включить в тело плотины линию насыщения.

Посмотрим, как отразится на положении линии насыщения большее заглубление ядра в грунт основания.

При заглублении на 3 метр. $\omega = 4,6$ метр.² и соответственно $l = 37,7$ метр. На основании уравнения (1) найдем, что фильтрация под ядром будет равна $q = 0,00086$ метр.³/мин. на погонный метр.

При заложении ядра на глубину 4,5 метр. $\omega = 3,1$ метр. и $l = 26,2$ метр. В данном случае линия насыщения пересечет основание плотины на расстоянии 3,55 метр. от низовой подошвы при сухом откосе равном 2,5 : 1. Фильтрацию под ядром найдем по уравнению (1).

$$q = 0,000835 \text{ метр}^3/\text{мин.}$$

При длине плотины в 1000 метр. потеря на фильтрацию составила бы 0,835 метр.³/мин., или 0,0139 метр.³/с. Такая незначительная потеря не вызывает необходимости дополнительного углубления ядра; если же имеется возможность без особых затрат довести ядро до водонепроницаемого пласта, то это полезно сделать.

В нашем случае выгодно остановиться на глубине заложения ядра 4,5 метр., так как это, с одной стороны, дает незначительную величину фильтрации, а с другой, придав сухому откосу, вместо уклона 2,5 : 1, более пологий — 3 : 1, получим вполне безопасное положение линии насыщения в теле плотины.

Проследим, как меняется уклон поверхности грунтовых вод за плотиной в зависимости от глубины заложения ядра.

При погружении ядра на 1,5 метра в грунт основания

$$l_e = L - l = 153 - 46 = 107 \text{ mt.}$$

и уклон грунтовых вод за плотиной

$$i_n = \frac{h_n}{l_n} = \frac{14,2}{107} = 0,1325$$

При погружении на 3 метра

$$l_n = 153 - 37,7 = 115,3 \text{ mt}$$

и уклон

$$i = \frac{14,2}{115,3} = 0,123$$

При погружении на 4,5 метра

$$l_n = 153 - 26,2 = 126,8$$

и уклон

$$i = \frac{14,2}{126,8} = 0,112$$

Во всех трех случаях уклон линии насыщения не может равняться $i = \frac{h}{l}$ так как материал, из которого сложено тело плотины не играет никакой роли в создании потери напора. Вся потеря вызывается исключительно ядром; последняя заставляет всю воду, которая при отсутствии ядра должна была бы пройти через тело плотины, течь через сравнительно непроницаемый материал основания.

Для определения высоты, на которую может подняться вода с низовой стороны ядра над основанием плотины, служит уравнение:

$$h_0 = \frac{h_n}{l_n} l = i_n l \dots \dots \dots (10)$$

При ядре, погруженном на 1,5 метра в грунт основания

$$h_0 = 0,1325 \times 46 = 5,8 \text{ метр.}$$

При погружении на 3 метра

$$h_0 = 0,123 \times 37,7 = 4,64 \text{ метр.}$$

При погружении на 4,5 метра

$$h_0 = 0,112 \times 26,2 = 2,93 \text{ метр.}$$

Таким образом, помощью только что проданных подсчетов имеется возможность выяснить влияние ядра на положение линии насыщения в теле плотины. (Черт. 18). Этот же метод применим и для всевозможных шпунтовых рядов.

Из разобранных нами примеров видно, что наиболее выгодное положение линии насыщения в теле плотины получается, когда тело плотины сложено из непроницаемых материалов, а основание состоит из сравнительно проницаемого грунта, так как последний служит хорошим естественным дренажем для материалов, лежащих выше его. По этой же причине иногда тело самой плотины складывают из различных материалов, часть, обращенную к воде, из водонепроницаемых, а наружную, по возможности, из более пористых материалов.

(Окончание следует.)

Г. Траверсе.

Жженный кирпич, его производство и роль в Ирригационном строительстве.

Среди материалов, идущих на сооружения капитальных построек в ирригационном строительстве, жженный кирпич занимал в прошлом доминирующее значение. Всякий туркестанец хорошо знает такие исторические постройки, как мост Тамерлана, через р. Зеравшан, Ташкепринский мост около Кушки, мост через р. Кашка в Будсарии,—все эти грандиозные сооружения, простоявшие уже по три века и более, были построены из жженого кирпича. Я не буду перечислять величественные постройки мавзолеев, рассыпанных по лицу Туркестана, с минаретами, колющими синь неба, и аркадами то блистающими радугой на солнце, то поражающими вас своим четким рисунком благородных форм—все эти прекрасные памятники прошлого построены из жженого кирпича. В настоящей скромной статье я хочу поделиться с товарищами по ирригационному строительству своими наблюдениями над таким прекрасным материалом, как жженный кирпич и описать его производство в персидской печи, полагая, что его строительные достоинства позволяют ему быть еще и до сих пор конкурентом бетону и железобетону.

Инж. В. Васильев, в своем отчете о Мургабском имении счит нужным заметить, что сооружения Гиндукушской системы, построенные в 1890 г. из жженого кирпича, полученного из лессовых отложений, работают вполне удовлетворительно и поныне, правда, с ремонтом, но не выходящим из ряда обычно встречаемого.

Построенные в 1910 году плотины на р. Мургабе Султан-Бент и Иолотанская состояли на 70% из жженого кирпича, а вся ирригационная система Султан-Яба была выстроена из железобетона только потому, что срок постройки (один год) не позволил тратить время на изготовление необходимых 20.000.000 шт. кирпича. При дальнейшем развитии системы Мургабское имение вновь начало строить кирпичные сооружения, оценивая их экономичность, монолитность и тяжеловесность. Надо еще заметить, что жженный кирпич настолько обычный строительный материал в Туркестане, что строитель всегда может найти у нас высоко квалифицированных каменщиков-кирпичников, в то время когда железобетон и бетон требуют привоза мастеров извне, а это обстоятельство играет немаловажную роль в оценке типа сооружения в связи с его экономическим расчетом.

Я не обойду и отрицательные стороны построек из жженого кирпича, так, напр., на Иолотанской плотине в 1920 году было замечено разрушение кирпичной рисбермы под влиянием проникших солончаков; такие же явления наблюдались над цоколями зданий, расположенных над злостными солончаками, кроме того замечено выветривание отдельных кирпичей на таких зданиях, как Мургабский быв. дворец, на регуляторе № 2, но эти последние явления единичны, и причина крылась в том, что в целях эстетических, наружные поверхности кирпича были отшлифованы, т.е. с них была снята наружная корочка; действие же солончаков и, более того, работа ж. кирпича, полученного из осолоненного лесса — требует особых мер предохранения кирпича от разрушения, — мерами являются защита кирпичной кладки прослойками цементной штукатурки, а лучше — асфальтовой. Замечу, однако, что частичный ремонт кирпичных стен всегда возможен путем замены разрушающихся частей — новым доброкачественным кирпичем без особых затруднений и расходов, что совершенно невозможно в железо-бетонных конструкциях.

Итак, позволяю себе сделать заключение, что жженный кирпич применим там, где: 1) имеется достаточный срок для изготовления сырца и его обжига, 2) где имеется подходящая глина или лесс без примеси солончаков, 3) где ж. кирпич пойдет не только в гидротехническое сооружение, требующее исключительно кирпич железняк, но и в гражданское строительство, дабы можно было утилизировать остальные группы.

Переходя к описанию производства сырца кирпича и его обжига, я замечу, что все наблюдения были взяты в районе Мургабского имения в период 1908—1910 г.г.

Глина и лесс.

Чистая глина собственно не употребляется для выделки кирпича, а всегда в смеси с песком; лессовые же отложения, содержащие в своем составе песок и глину в нужных пропорциях, представляют из себя в большинстве случаев вполне подходящий материал.

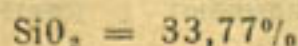
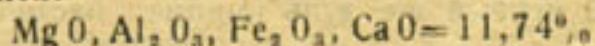
Внешний вид лесса: цвет желтовато-серый, структура — слоистый, иногда столбчатый или зернистый (в последнем случае наблюдается большая примесь глины), размельченный, на ощупь скользящий, на вкус — характерное ощущение глины, жадно поглощающий влагу.

Примесь солей в лессе делает его негодным материалом для производства кирпича, ибо получается кирпич пористый и слабо сопротивляющийся атмосферным влияниям.

Химический анализ Мургабского лесса, произведенный А. Р. Шуляченко, показал следующие составные части:

1) Селиката, кислотой не разлагаемого	45,50%
2) Селиката, разлагаемого соляной кислотой	17,61%
3) Глины	10,85%
4) Углекислой извести	20,40%
5) Гидратной воды и органических веществ	4,74%
	99,10%

Селикат не разлагаемый содержал окиси:



Селикат разлагаемый содержал:



Приготовление глины и сырцового кирпича.

Когда место, годное для приготовления глины, выбрано, и оно обеспечено водой (колодцем или каналом), то с наступлением установившейся летней погоды (начало апреля) можно приступать к выделке кирпича на открытом воздухе.

Для приготовления глины, кирпичедел, лопатой взрыхляет крепкий лесс в количестве нужном для получения раствора, который он мог бы в один рабочий день переработать в кирпичи, т. к. приготовленный раствор, оставленный на следующий день настолько высыхает под действием лучей солнца, что не может быть употреблен в дело без вторичной переработки. Обыкновенная порция приготовленного раствора для одного формовщика около 300 пудов.

Разрыхленная масса лесса тщательно очищается от всяких посторонних примесей: корешков, камешек, мусора и затем обильно насыщается водою для получения раствора консистенции творога. После 3—4-х часов, когда все частицы лесса растворились, мастер начинает мять глину ногами, а потом, когда масса сгустеет, ее перебрасывают лопатой до шести раз. Получивши вполне однородный раствор, его укладывают в виде полушаровой кучи, покрывая циновками для защиты от ветра и палящих лучей солнца. Давши раствору просохнуть часов 8 (от 8 часов вечера до 4-х часов утра) раствор еще раз перелопачивают, и он готов для формовки.

Формовка кирпича.

Для производства формовки необходимо приготовить ровную площадку, размером в 50—75 кв. саж. для одного мастера.

Площадка должна быть спланирована самым тщательным образом, полита, хорошо утрамбована и лучше укатана, и затем она перед формовкой посыпается тонким слоем мелкого песка.

Формовка (ручная) производится в деревянных ящичках, требуемых размеров при чем, чистый кирпич получается в формах парных и более. Неровный— в двупарных (см. чертежи № 1 и № 2). Начиная формовку, мастер смачивает форму водою, пудрит внутренность песком, подбегает (всю работу производят с плавным бегом) к куче с приготовленной глиной, ловким приемом рук отрывает от массы кусок, равный об'ему формы кирпича, и с силой и размахом вгоняет этот кусок в форму, заполнив ее, он круглой скалкой для формы № 1 и просто руками для ф. № 2, снимает весь излишек глины с верху формы, берет ее за ручки и бегом отправляется в дальний конец приготовленной площадки, где ловко и плавно поставив форму на ребро, сразу ее опрокидывает и затем плавно, движением вверх освобождает форму от сырого кирпича. Последнее движение—это он прихлопывает легко днищем формы верхнюю поверхность кирпича, чтобы она была ровнее; затем опять подбегает к куче песка, пудрит форму и если она засорилась налитой глиной—полощет ее предварительно в воде. В таком порядке работа производится и дальше. Зачастую формовку делают после захода солнца и ночью при луне или с фонарями это для того, чтобы получить равномерно высохший кирпич, чем предохраняется он от трещин скорого усыхания которые дают значительный % брака.

В первый же день кирпич настолько высыхает, что его уже вечером поднимают на ребро, а на другой день складывают в клетки следующего вида (чер. № 3).

Этим освобождается часть площадки и самый кирпич равномерно сушится на воздухе, прикрываясь от солнца верхними рядами.

По прошествии 4—5 суток, кирпич совершенно высыхает и его укладывают в штабеля или прямо подвозят к кирпичеобжигательной печи.

При приемке кирпича, прежде всего нужно обратить внимание на то, чтобы на поверхности его не было белого налета солонца.

Кирпич с ясно выраженными налетами солонца не годен в постройку, а тем более в гидротехническое сооружение.

Кирпич—сырец также пробуются на излом, и если он не ломается, брошенный с высоты 1 сажени наземь, то считается хорошим.

Излом кирпича не должен содержать пустот, что указывает на недостаточную подготовку глины. Кирпич „чистый“ идущий после обжига на облицовки, должен быть вполне правильным по всем размерам и с целыми кромками.

Стоимость сырцового кирпича в 1909 году определялась сдельщику за 1000 шт.—чистого 2 р. 10 — 2 р. 40 коп. За второй сорт 1 р. 30 — 1 р. 50 копеек при условии присутствия воды у места работы.

Цвет сырцового высушенного кирпича получался светло-серый и вес для полного кирпича $3" \times 6" \times 1\frac{1}{2}"$ колебался от 11 до $12\frac{1}{2}$ фунтов.

Устройство кирпичеобжигательной персидской печи и процесс обжига.

Персидская кирпичеобжигательная печь строится из сырцового кирпича и вместимостью в 40—100 тысяч. Вся постройка печи занимает не более 2-х недель, благодаря простоте своей конструкции и малой стоимости (около 500 руб.), она чрезвычайно удобна тем, что ее можно построить всегда там, где требуется и немного кирпича. (200—300 тысяч), где она вполне окупает себя, заменяя дорого стоящую доставку кирпича. Радиус экономичной выгоды такой печи можно считать равным 4—5 верстам.

Выбор места для печи.

Печь располагается всегда на возвышенном месте. Это обусловливается движением воздуха, который в низине, или от соседства возвышенности — поднимает вихри, очень вредно влияющие на правильность тяги печи во время ее действия. Конечно печь располагают и по близости от места формовки кирпича, дабы избежать дорого стоящую подвозку его, а также в районе, изобилующем топливом — колючкой.

Расположение печи.

Возвышенная местность требуется и для того, чтобы устраивая печь, не дорыться до грунтовой воды, которая не позволит устроить топку, для чего нужно минимум 6—7 арш., в противном случае, располагая печь всю на поверхности земли, она сильно удорожается в стоимости, и происходит большая потеря тепла при обжиге. Топочные отверстия печи располагаются в направлении перпендикулярном господствующим ветрам, чтобы не происходило вредного задувания. Около печи должна быть площадка не менее 500 кв. саж., где располагаются сырцовые и обожженные кирпичи и топливный материал.

Устройство печи.

Из прилагаемого чертежа видны все детали устройства печи. Котлован под топку роется с отвесными стенами (что вполне допустимо в сухом лессовом грунте) фундамент под стены начинается у верха топки, что хотя и кажется на пер-

вый взгляд опасным, но опыты из практики доказали возможность такой экономии в фундаменте.

Порядок постройки следующий: по окончании выемки котлована закладывают пять топочных сводов, устанавливают одно кружало R 2 арш. 14 вер. (в дан. случае), которое переносится тотчас по окончании свода под устройство следующего.

Непременным условием является оригинальная кладка свода до $\frac{2}{3}$ высоты его, где ряды располагаются параллельно не полу, а радиусу проходящему от центра и через точку $\frac{2}{3}$ высоты свода.

Такое расположение швов в полуциркульном своде гарантирует от срезывания земляного выступа расположенного под фундаментом стены, чему противодействует не только прочность свода, но вес кирпича, нагруженного для обжогов.

Одновременно с устройством сводов возводятся и стенки, где своевременно оставляют поддувальные окошки размером 3×3 вершка. При разбутке пазух сводов, которые располагаются между собою с 6-ю верш. промежутками (очелками), они распираются 5-ю парами обожженных (слабо) кирпичей, это на случай попытки свода двинуться в какую-нибудь сторону, каковое движение через распорки передастся прямо на лобовую стену.

По окончании сводов, устройства топочных отверстий, возводят стены одновременно с четырьмя угловыми контрофорсами, назначение которых удерживать углы (места самые слабые в печи, отчего даже иногда делают их круглой формы) и служить лестницей для подачи кирпича во время загрузки верхних рядов.

В боковых стенах оставляют по два отверстия, служащие для удобства подачи кирпича внутрь печи (во время обжига эти отверстия закладываются и тщательно заштукатуриваются, чтобы горячие газы не прорывались сквозь них).

Над топочными отверстиями по одному в двух противоположных концах печи, устраивается арка для образования ниши, где помещается рабочий „обжигало“. К этой нише устраивается сход, по которому спускается к топочному отверстию топливной материал (колючка, бурьян и мелкие сучья).

По окончании постройки стен, если позволяет время, им дают просохнуть (7 дней) и затем оштукатуривают внутри и снаружи раствором глины с саманом. Своды тоже непременно должны быть оштукатурены и потолще, чтобы лучше предохранить их от разрушительного действия жара.

О качестве материалов и стоимости печи.

На устройство персидской печи данных размеров и вместимостью 77.200 шт. кирпича идет материала и рабочей силы:

- 1) Вынуть котлован и фундамент под топку к. с. 40×2 р. — к. = 80 р. — к.
- 2) Кирпича сырцового II-го сорта на ее постройку 70.000×1 р. 40 к. = 98 р. — к.
- 3) Кирпича „чистого“ на кладку сводов 23.000×2 р. 20 к. = 2 р. 60 к.
- 4) Кирпича обожженного на распорки, отделку поддуваемых отверстий шт. 3.00×1 р. 50 к. = 4 р. 50 к.
- 5) Кладка стен из кирпича 93.000×2 р. 10 к. = 195 р. 30 к.
(сюда не входит и штукатурка).

6) Устройство кружала для свода	25 р. — к.
	453 р. 40 к.
7) Непредвиденных расходов и на приспособл.	6 р. 60 к.

Итого 460 р. 60 к.

Устройство тяги в печи.

Тяга воздуха происходит естественным путем, т. е. горячий воздух поднимается кверху между пустотами кладки обжигаемого кирпича, следовательно, приходится только заботиться о доставке воздуха в топку для процесса сгорания топлива; это вполне достигается четырьмя окошечками (по два у каждого топливника) треугольного сечения 2×2 вершка и посредством „носа“ и сделанных в нем к самой середине топки, отверстий проводящих воздух.

После каждого обжига этот „нос“ основательно обгорает и его приходится каждый раз складывать новый, что в сущности не представляет никаких затруднений.

Вот и вся работа по постройке печи. Теперь перейду к описанию процесса самого обжига, качественный результат которого всегда зависит от опытности мастера следящего за обжигом, которому, весьма незаметные явления в ходе обжига говорят о принятии тех или иных мер для успеха обжига.

Способ укладки в печь обжигаемого кирпича.

Для хорошего результата обжига громадное значение имеет правильная укладка, по известным правилам, обжигаемого сырцового кирпича в жерло печи. 1-ый ряд и все остальные ряды кладутся следующим порядком (см. эскиз).

Из чертежа видно, что укладка кирпича, кроме первого ряда идет в елку, при чем каждый последующий ряд елок располагаем в перпендикулярном направлении первому и нижние ряды имеют елку более острую чем вверху, чем достигают большее количество пустот в нижних рядах, в верхних же елку кладут также не совсем правильную (т. е. не под прямым углом перьев) для получения необходимых пустот, нужных для достижения достаточной тяги.

Самый верхний ряд кладут плашмя и как можно плотнее друг к другу (см. эскиз). Кирпич обыкновенно подается в печь из рук в руки парами для сохранения целостности его кромок. (Разбитый кирпич не кладется вовсе). Обыкновенно при нагрузках участвуют 10 рабочих подавальщиков кирпича с двумя мастерами укладчиками (они же и следят за обжигом кирпича).

Когда приходится подавать кирпич в глубину печи, то его парами спускают вниз по доске где рабочий хватает их во время движения не давая удариться ему о что либо. Уложенные кирпичи тщательно оберегаются от засаривания обколками и мусором, укладываемого сырца подкладыванием цыновок, стар. мешков под ногами рабочих укладчиков.

Укладку кирпичей в печь при 12 рабочих заканчивают в 2 дня и обходится она за 1000—50 копеек.

Процесс обжига.

После загрузки кирпича, которую для новой печи загружают не более как на 14 рядов (принимая во внимание, что своды топки сделаны из сырцового кирпича и несколько еще сыроваты) начинают обжиг.

Топливным материалом является верблюжья колючка, которая роскошно развивает свой рост и кустистость во всех, даже безводных степях Средней Азии

При сжигании она дает длинное пламя и оставляет мало золы: худшими сортами топлива считаются: камыш, бурьян, хлопковый стебель.

Первоначально (в новой печи особенно) разводят в топке небольшой огонь, но непременно с таким расчетом, чтобы он пылал равномерно во всех частях печи (это условие необходимо во все время обжига). Такое равномерное количество продолжается $1\frac{1}{2}$ суток; за все это время совершенно высыхают своды топки и тогда печь догружается сырцом до верху.

Приток воздуха в поддувало за это время уменьшают, закрывая заслонками на половину поддувальные окошки.

Когда печь подсушена и загружена вся, то в топке увеличивают огонь, начинается „малый взвар“, который поддерживается непрерывно в течение 6—9 суток. Продолжительность зависит от объема печи и размеров кирпича. Для данной печи при нормальном размере кирпича обжиг продолжается 7 суток.

Обжиг ведется 4-мя сменами рабочих; при печи находятся 2 обжигала и 4 подносчика колючки. Работая в смене 6 часов, им полагается $\frac{1}{2}$ час. отдых „вздышка“ во время которой поддувала и топочные отверстия закрываются железными заслонками; в этот же перерыв мастер осматривает с верху успешность обжига.

После малого огня, когда своды топки подсушены, огонь увеличивается и начинается выпаривание влаги из сырца. Этот период обжига назыв. „малым взваром“. В это время обжигала очень внимательно следит за равномерностью огня в топке и во время „вздышки“ забирается на верх печи, где наблюдает равномерно ли выпаривается вся поверхность. Если видно, что в некоторых частях жерла не поднимается характерный для пара — белый дымок, то мастер принимает меры для устранения этого „зажима“. Он устраняется тем, что обжигало замазывает глиной соседние с „зажимами“ загары, после чего огонь перемещается в „зажим“ где тяга большая, чем вокруг него.

„Малый взвар“ считают оконченным когда сажа на верхних рядах кирпича сгорает и ночью они светятся темновинным светом, при чем во время горения топлива, с поверхности печи срываются огненные языки и дым отсутствует.

После „малого взвара“ дают часовую „вздышку“ но так, чтобы кирпичи не потеряли красного цвета.

Теперь начинается „большой взвар“. Перед его началом обжигало весь верх жерла замазывает раствором глины—это наз. „глушит жар“. Она быстро сохнет, трескается и образовавшиеся трещины совершенно достаточны для тяги „большого взвара“. Пока происходит обмазка жерла, подносчики наваливают к топке поближе больше колючки, чтобы не задерживать обжигалу, который в течение последних 2-х суток энергично будет разводить огонь.

При „большом взваре“ стараются развести самый сильный огонь (до $1000^{\circ} R$), давая самые короткие „вздышки“ для охлаждения сводов и его оканчивают, когда ночью верхние ряды примут светло красный цвет, а в зазорах будет виден блеск раскаленных до-бела кирпичей.

Тут обжиг оканчивается, поддувало и топочные отверстия закладываются кирпичем и замазываются и теперь дают раскаленной печи медленно остыть.

Работа обжигалы требует большой физической силы, так как ему приходится не переставая ни на минуту работать железными вилами (вилы насаживаются на длинную деревянную ручку), которыми он хватает пук колючки, просовывает в топочное отверстие и с силой кидает его (по мере надобности) во все стороны топки, чтобы иметь ее равномерно горящую.

Изредка приходится брать большую железную кочергу и с помощью пол-носчиков, разгребать накопившуюся золу по всей печи.

Через одну неделю печь настолько остывает, что можно начать ее разгрузку. Можно и ускорить остывание печи—открыв поддувала, но это не рекомендуется, потому что можно получить рваный кирпич (от быстрого охлаждения).

При удачном обжиге уже третий ряд сверху (кроме ряда плашмя) полу-чается белым, но при изломе в середине имеет св. алый цвет. Из нижних двух рядов получается кирпич клинкер, цвета зеленовато-серого с остеклившейся по-верхностью и не сохранивший свою форму, а местами спекшиеся с соседними кирпичами в одну массу. С подветренной стороны всегда замечается у стены печи—недожог, который может дойти вертикальным столбом до самой топки.

Подготовка печи под следующий обжиг.

По окончании выгрузки печи: подправляют всю облупившуюся штукатур-ку, замазывают все открывшиеся щели в стенах, открывают топочные отверстия и вычищают от золы и шлаку всю топку, тщательно ее оштукатуривают и нако-нец взводят заново сгоревший „нос“ поддувала. Прделав все это, печь считает-ся готовой для следующего обжига. Обыкновенно своды печи выдерживают 12--15 обжигов.

Исчисление стоимости обжига одной печи.

- 1) Заготовка 72.200 кирпичей „чистых“ + 5% на изломе во время загрузки. Итого . . . 80.000 × 2 р. 20 к. = 176 р.
- 2) Загрузка в печь 80.000 кирпича × 50 к. = 40 р.
- 3) Обжиг: а) заготовка 200 арб колючки (количе-ство потребное для обжига дан. печи) × 1 р. = 200 р.
 б) обжигальщикам за 8 суток . . . 10 р. 40 к. = 83 р. 20 к.
 (32 смены, на каждую смену 2 обжи-галоч. × 1 р. 4 подносчика × 40 к. = 32 × 2 р. 60 к. = 88 р. 20 к.)
 в) мастеру за наблюдение обжига 1 печи 25 р.
- 4) Выгрузка кирпича 80.000 × 25 к. = 20 р.
- 5) Сортировка и укладка в штабеле 80.000 × 25 = 20 р.
- 6) Ремонт печи после обжига и чистка топки 35 р.
- 7) Амортизация постройки 38 р. 33 к.

Итого 637 р. 53 к.

4% на непредвиденные приспособления 25 р. 41 к.

Всего 662 р. 94 к.

Округляю до 670 руб.

Исчисление стоимости 1000 обожженных кирпичей и нормальный его выход.

Нормальные условия качества обжига кирпича для его приемки по цвету и степени обжига следующие:

Прод	Степень обжига	Характер цвета
20	Железняк	Зеленопато желтый
30	Полу железняк	Ярко-желтый
30	Нормальн.	Светло-желтый, переход в белый
5	Недожог	Светло-алый
5	Слабо обожж.	Алый (печной)

Кирпич темно-алый, пачкающий руку в красный цвет совсем не годен в постройку, но может быть дожженным во второй раз. Такого кирпича, вместе с пережогом и разбитым—набирается до 10% от всего количества, что надо принимать во внимание при исчислении стоимости кирпича.

Итак, из объема печи в 77.200 шт. вычитая браку 10%—получаем 70.000 годного кирпича на каковой ложится расход в 670 руб., а на 1000 кирп. 9 р. 57 к.

Еще сюда нужно присчитать расход на устройство приспособлений для формовки сырца, поставить насосы для подема воды, ночное освещение поля кирпичеделов, доставка провизии и питьевой воды—на все это считаю 10%, что составляет:

$$9 \text{ р. } 57 \text{ к.} \times 0,1 + 9 \text{ р. } 57 \text{ к.} = 10 \text{ р. } 53 \text{ к. за } 1000 \text{ штук.}$$

О качестве кирпича.

Из многочисленно произведенных опытов над влагоемкостью кирпича выяснилось, что полужелезняк и железняк—впитывает воды от 15%—20%, белый и алый от 19%—25%.

На сжатие—временное сопротивление на 1 кв. с.

Железняк	70 кил.;	или на 1 кв. д. = пуд. 27.5
Полужелезняк	60	= .. 23.7
Белого	50	= .. 19.6
Алого	45	= .. 17.7
Красного	35	= .. 13.7

Все эти данные говорят, что кирпич не удовлетворяет всем строгим требованиям. (Кирпич не должен впитывать более 14% влаги и временное сопротивление минимум=30 пуд. на 1 кв. д. прочное сопротивление $\frac{1}{10}$ —временного).

Из прилагаемых таблиц, произведенных опытов можно заметить два интересных факта:

1) Это при наибольшем первоначальном весе кирпича одинаков. размере, имеем наименьшую его гигроскопичность.

2) Обратное—при наименьшем его первоначальном весе имеем большую гигроскопичность.

Отсюда заключаем, что все недостатки кирпича скрываются в недостаточной подготовке глины, отчего в кирпиче наблюдаются пустоты—раковины, которые наполняясь водой, дают большой % влагоемкости и, конечно, влияют на прочность кирпича.

По наружному виду (цвету и звуку)—опытный глаз всегда определит, что кирпич *хорошего* качества; особенно, когда видишь перед собой образец, служивший сотни лет в древних постройках.

**Наблюдения над влагоемкостью кирпича, произведенные при постройке
Султан-Бентской плотины.**

Местность обжига	Способы обжига	Сорт по цвету	№ обр.	Вес в первоначальн.	Золоти. после 4 сут. мочки в воде	Размеры обж. кирпича	% влагоем.
Султан-Бентск. плотина . . .	Персидский	Зел.-желтый (железный)	1	921	1140	1 1/2 x 3 x 6 п	23,
			2	869	1080		24,3
		Белый . . .	1	920	1140	"	23,9
			2	816	1029		26,0
		Алый . . .	1	877	1095	"	24,9
			2	912	1116		22,3
		Красный . .	1	"	"	"	"
			2	936	1136		21,4
	Гофманский	Железный . .	1	960	1153	"	20,5
			2	894	1073		20,0
		Белый . . .	1	912	1116	"	22,4
			2	876	1075		22,7
		Алый . . .	1	861	1086	"	26,1
			2	895	1110		24,9
	Китайский (Поклев- ского)	Желтый . . .	1	930	1194	"	28,4
			2	1020	1242		21,8
Иолотанская плотина . . .	Гофманской	Синий . . .	3	981	1236	"	26,0
			1	861	1015		17,9
		Железный . .	2	857	1003	"	17,0
			1	840	1032		23,9
	Персидский	Белый . . .	2	821	994	"	21,1
			1	802	1008		25,7
		Алый . . .	2	819	1017	"	24,2
			1	"	"		"
		Железный . .	2	742	881	"	18,8
			1	713	912		27,9
Гиндукуш. плотины . . .		Белый . . .	2	744	924	"	24,2
			1	"	"		24,9
		Алый . . .	2	773	965	"	"
			1	"	"		"
		Железный . .	2	810	949	"	17,2
			1	869	1014		16,6
		Белый . . .	2	900	1152	"	28,0
			1	804	1030		28,2
гор. Мерв . . .		Алый . . .	2	977	1200	"	22,9
			1	927	1156		24,8
		Железный . .	2	755	888	1 1/4 x 2 1/2 x 5 п	17,6
			1	715	816		14,1
		Алый . . .	3	714	792	"	10,9
			4	719	883		22,8
		Белый . . .	1	740	900	"	21,6
			2	727	909		23,0
			3	724	915	"	26,4

Испытание кирпича на раздробление.

Способ об- жига и место	Сорт по цвету	Размер образца	Груз 1-ой трещ. в кил.	Разруш. кил.	Врем. сопр. к. с. кил.	Прим.
Персидская печь	Белый . . .	182	11000	11,250	61,8	
гор. Мерв	Железняк {	169	3500	14,000	83,0	
		182	11000	13,750	75,5	
		156	10000	14,000	90,00	
Гофманская печь	Железняк {	162,5	10000	12,500	77,0	
		176	5000	11,000	62,5	
		143	7500	10,750	75,0	
Султан, Бент (плотина)	Белый . {	182	3500	8,500	46,7	
		"	6250	8,000	44,0	
		45,5	2000	2,500	55,0	
		42,25	1500	2,500	59,0	
Персидская печь	Белый . {	182	6250	7,500	41,3	
		176	5000	5,750	32,7	
		43,88	2000	2,000	45,5	
Иолотанская (плотина)	Железняк {	182,25	6750	12,000	66,0	
		156,25	10000	10,750	68,50	
		169	5500	12,850	76,00	
		182,25	3000	10,000	55	
		182,25	2000	11,250	61,80	
Персидская печь	Белый . {	182,25	3750	8,000	44,0	
Туркменская		176	5500	7,500	42,50	
Гражд. соор. 2 регулятора		182,25	—	8,750	48,0	

Заканчивая свое описание, мне остается выявить те факторы и условия, которые определяют применение жженого кирпича в гидротехнических сооружениях настоящего времени.

Первым положительным фактором применения ж. кирпича будет: простота производства работ и отсутствие дорогой деревянной опалубки, необходимой в бетонных и жел-бетонных работах, где таковая ложится накладным расходом до 30%.

Второе—возможность использования местных мастеров-каменьщиков (туземцев).

Третье — возможность применения удешевленного смешанного раствора цемента с гидравлической известью.

Четвертое—облицовка каналов кирпичем (в $1\frac{1}{2}$ кирпича) показала на Мургабских сооружениях самый экономичный и целесообразный тип.

Противоположными факторами являются: первое — относительная медлительность заготовки жжен. кирпича, что обыкновенно удлиняет срок постройки крупного сооружения на лишний один сезон.

Второе — невозможность заготовки жжен. кирпича в местах преобладающего залегания осолоненного лесса.

Третье—мертвый отход ж. кирпича соргов: белого и злого до 50—60%, когда они не могут быть употреблены ни в гидротехнические сооружения, ни в гражданские постройки.

Четвертое—необходимость тщательного предохранения кирпичной кладки от действия солончаков.

Пятое—при наличии больших $\frac{0}{0}\frac{0}{0}$ влагоемкости необходимо считаться с малой морозостойкостью в северных районах Туркестана.

Все перечисленные факторы, а также и приведенные мною экономические расчеты позволят товарищам техникам-строителям ориентироваться в этом вопросе и правильно подойти к решению задачи: необходимо ли заменить бетоном или жел-бетоном наш Туркестанский жженный кирпич.

Штернштейн

Смешанные растворы и смешанные цементы.

Гидравлические цементы можно разделить на два больших семейства или класса. Класс цемента портландского и класс цемента романского. Первый характеризуется клинкерованием в печи сырой смеси, что требует весьма высокой температуры—до 1500° и кристаллическим строением полученного продукта; второй класс дает неспекшийся продукт при сравнительно умеренной температуре обжига около 1000° , характеризуется аморфным строением цемента. Применяя керамический термин—в первом случае мы имеем продукт большого огня, во втором—малого. Как и следует ожидать, продукты, поглотившие больше тепловой энергии, как принадлежащие к семейству портланд-цемента, стоят значительно выше, в смысле своих цементных качеств, главным образом в отношении крепости и невыветриваемости производимых из них растворов, обстоятельство весьма важное в русских и, особенно, в туркестанских условиях.

К семейству портланд-цемента принадлежат все те цементы, в коих носителем энергии является портланд-цемент.

Причинами разбавления портланд-цемента являлось с одной стороны, стремление удешевить раствор, даже за счет его энергии, когда таковая, по условиям постройки, имела в избытке, с другой же стороны—имея в виду улучшение некоторых свойств портланд-цементного раствора. Последнее обстоятельство уже давно заставило обратиться, к так называемым, смешанным растворам. Если мы возьмем, например, два таких антипода, как воздушная известь и портланд-цемент, между коими располагается целая школа гидравлических продуктов, то увидим, что они как бы взаимно дополняют друг друга—первая, давая раствор весьма высокой пластичности, обладает только в слабой степени вяжущей энергией, второй—наоборот. Это уже могло натолкнуть на синтез этих продуктов. Кроме того, благодаря высокой стоимости портланд-цемента, весьма желательно разбавление раствора песком, но малая пластичность раствора связывает руки. Между тем высокая степень энергии и быстрого ее развертывания, характерные для портланд-цемента, весьма часто и не требуется, как для гражданских сооружений, так и для многих инженерных сооружений, например, для огромных массивных плотин.

Добавка воздушной извести получила применение в гражданских сооружениях, давая дешевый, крепкий и гигиенический раствор (отсутствие сырости в домах). В этой области много поработал Dyckerhoff. Пропорция колеблется около: 1 ч. цемента, $\frac{1}{2}$ —1 ч. извести и 6—10 ч. песку. Но интересно применение такого рода растворов для инженерных, а особенно гидротехнических сооружений. Так, в Германии и Австрии выстроен ряд плотин на смешанных растворах;

1) Плотина в Хемнице (Саксония). 1 ч. портланд-цемента, $\frac{1}{2}$ ч. воздушной извести, 5 ч. песку.

2) Плотина в Плауэне (Саксония). 1 ч. портланд-цемента, 0,2 ч. воздушной извести, 3 ч. песку.

3) Плотина в Быстричке (Моравия). 300 кгр. портланд-цемента, 0,1 м. воздушной извести, 1,0 м. песку.

4) Плотина в Готе (Германия). 1 ч. портланд-цемента, 1 ч. известкового теста, 5 ч. песку.

Добавка извести способствует медленности твердения, что при постройке плотин абсолютно необходимо. Особенно действительна в этом отношении добавка воздушной извести, но при этом водонепроницаемость меньше. Поэтому такой раствор применяется в верхних частях плотин, где напор воды меньше. Вообще, прибавка извести имеет целью главным образом сообщить цементному раствору пластичность, сделать раствор более плотным, заполняя поры между частицами песка и цемента чрезвычайно мелкими частицами извести—таким образом, роль такого вещества—физическая. Очевидно, что в гидротехнических сооружениях эта добавка извести, не будучи в состоянии перейти ни в кремнекислую*), ни в углекислую, будет с течением времени вымываться. С этой точки зрения в смешанных растворах лучше применять гидравлическую известь, которая в себе самой имеет элементы, необходимые для затвердения извести. Как примеры плотин на таком растворе можно привести:

1) Плотина в Комотау (Моравия). 1 ч. портланд-цемента, 1 ч. гидравлической извести, 6 ч. песку.

2) Плотина в Эйзенберге (Богемия). 1 ч. портланд-цемента, 1 ч. гидравлической извести, 6 ч. песку.

3) Плотина в Альфельде (Эльзас). 1 ч. портланд-цемента, 2 ч. гидравлической извести, 5 ч. песку.

Французские строители отдают решительное предпочтение растворам с гидравлической известью. В Нью-Йорке при постройке подземной железной дороги применялся раствор из 1 ч. портланд-цемента и 2 ч. естеств. романского цемента. Этот раствор лучше сопротивляется действию сточных вод и особенно содержащих значительное количество сернокислых солей. Вторым недостатком портланд-цементного раствора является химическая разлагаемость его, особенно в морской воде. Как известно, процесс твердения портланд-цемента по теории Le Chatelier характеризуется выделением свободной гидроокиси кальция, количество которой, по мере протекания процесса постепенно увеличивается. Свободная же известь подвергается выщелачиванию. Для борьбы с этим явлением при ответственных сооружениях в морской воде, как последнее слово строительной техники, стали прибавлять к растворам портланд-цемента итальянскую, пуццолану, трасс и другие пуццоланические вещества. Действительно, при этом происходит связывание образующейся при твердении цемента свободной извести характерным для пуццолан-аморфным кремнеземом, что сообщает цементу химическую стойкость. Как результат многочисленных опытов, поставленных в целом ряде западно-европейских государств, можно привести заключения Le Chatelier высказанные им в статье «La décomposition des Ciments à l'aide d'eau de mer».

1) Все гидравлические вещества более или менее разлагаются морской водой. Это разложение идет тем медленнее, чем: а) меньше заключается в веществе аллю-

*) Так как портланд-цемент сам обладает избытком извести.

миния, б) чем больше отношение:

$$\frac{\text{Si Q}_2}{\text{CaO} + \text{Al}_2 \text{O}_3 + \text{Fe}_2 \text{O}_3}$$

по крайней мере для обыкновенных портланд-цементов. Это условие, однако, связано с уменьшением механической сопротивляемости раствора.

2) Прибавление пуццолан, а также хороших трассов, дающих соединения нерастворимых, придает всем гидравлическим веществам химическую прочность.

3) Независимо от благоприятного химического действия на портланд-цемент пуццолана придает цементным растворам большую плотность и этим также значительно улучшает их свойства в отношении сопротивления в морской воде.

В чрезвычайно интересном труде В. И. Чарномского: «Пуццоланы, трассы и друг. вулканические земли» приведены результаты широко поставленных опытов в Германии, Голландии, Англии, Скандинавских странах,*) Франции, Италии и Японии, производившихся в течение целого ряда лет, и везде эти опыты подтвердили благоприятную роль пуццолан. Для того, чтобы иллюстрировать**) то весьма важное обстоятельство, что пуццолана уплотняет раствор, делая его водонепроницаемым, рассмотрим портланд-цементный раствор, состоящий из 1 ч. по объему цемента и 3 ч. песка; известно, что литр портланд-цемента, растворенный с 25% воды, образует тесто объемом 0,780 литра; в 3-х литрах песка (считая в нем 34% пустот) объем пустот будет равен 1,02 литра и очевидно, что 0,78 литра теста не могут заполнить 1,02 литра пустот в песке, т. е. неизбежно при отношении цемента к песку 1:3 получается раствор неплотный, водопроницаемый и, следовательно, быстро разрушающийся.

Посмотрим теперь, что произойдет, если при объемном отношении 1:3 добавить пуццолану в пропорции 1 вес. части пуццоланы на 2 вес. части портланд-цемента. 1 литр портланд-цемента весит около 1,5 кгр., а потому для смеси нужно взять 1 кгр. цемента и 0,5 кгр. пуццоланы; но так как объем 1 кгр. цемента составляет 0,66 литра, а 0,5 кгр. пуццоланы—0,75 литра, то объем смеси будет равен 1,41 литра и с 25% воды составит тесто, объемом в $1,41 \times 0,78 = 1,10$ литра; этот объем в растворе с 3-мя объемами песка заполняет с избытком 1,02 литра пустот песка и дает плотный и водонепроницаемый раствор. Именно это благоприятное свойство сложного пуццолана-цементного раствора в сравнении с простым цементным раствором заставило строителей Западной Европы остановиться окончательно на добавлении пуццолан и производить это добавление в тем большей пропорции, чем беднее раствор и чем ниже качество песка. Во Франции правительственная комиссия «Commission des Chaux et Ciments» поручила разработать вопрос о добавках пуццолан к портланд-цементу инженерам Feret и Vefillart***), каковые пришли к выводу, что добавки эти безусловно улучшают цементный раствор, значительно удешевляя его. В смысле практическом они предлагают следующее:

- 1) Необходимо измолоть пуццолану с цементом механическим путем в виде однородной смеси.
- 2) На две части по весу цемента добавлять 1 часть пуццоланы.
- 3) Составление раствора и бетона совершать обычным способом.
- 4) Необходимо, чтобы при твердении пуццолан цементные растворы поддерживались влажными.

*) Результаты испытаний в Скандинавских странах не вполне благоприятны в виду того, что прибавлялись немолотые пуццоланы, что замедлило процесс твердения этих растворов—обстоятельство неблагоприятное в суровых климатических условиях севера.

**) См. Чарномский «Пуццоланы, трассы и т. д.».

***) Annales des Ponts et Chaussées 1908 г.

Здесь особенно интересен пункт 1, где рекомендуется не добавка пуццоланы к цементу, как это практиковалось ранее, т. е. не применение смешанных растворов, а применение смешанных цементов.

Действительно, активная способность молотой пуццоланы выше, чем не молотой, с другой же стороны этого требует основное правило химии—вещества для реакции должны быть возможно более сближены, а это в нашем случае достигается при одновременном помоле щелочного цемента и кислой пуццоланы. Этот переход от смешанных растворов к смешанным цементам имеет место и в первой группе растворов—с известковыми добавками. Так, во Франции на заводе в Лафарже изготавливается специальная смесь из портланд-цемента и гидравлической извести под названием: «Цемент № 2 медленно схватывающийся».

В настоящее время цементная техника решительно вступила на путь изготовления смешанных цементов с пуццоланическими добавками. Например, в Северной Америке для устройства грандиозного водопровода на 400 км. из р. Quins-River до г. Лос-Анжелес (в Калифорнии) был сооружен специальный портланд-цементный завод и 2 передвижных завода смешенного цемента, перемалывающих цемент с местными туфами. Бетон из смешанного цемента отличался большей водопроницаемостью и при более низких начальных крепостях с течением времени превосходил портланд-цементный бетон. В Италии, как сообщает Чарномский, работает с 1905 г. завод смешенного цемента инженера Bougleux. Инженер Bougleux прибавляет к изготавливаемому в Ливорно портланд-цементу от 30 до 60 % везувийской пуццоланы, распределяя эту прибавку следующим образом: $\frac{1}{2}$ в смесь сырых материалов до их измола, $\frac{1}{2}$ во вращательную печь до обжига и $\frac{1}{2}$ после обжига перед окончательным помолом клинкера. Химический состав цемента следующий:

С добавлением пуццоланы в цемент:	
	по весу 30 % и 60 %
SiO_2	31,20 39,50 . . .
CaO	44,50 39,50 . . .
$\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3$	1,50 19,80 . . .
MgO	1,60 2,80 . . .
SO_2	0,70 0,80 . . .
$\text{Na}_2\text{O}_3 + \text{K}_2\text{O}$	7,00 7,20 . . .
	100,00 100,00

Сопротивление на разрыв раствора 1:3 этого цемента:

Через 7 дней—	20—21 кгр./см.	17 кгр.
„ 28 „ —	30—35 „	20—23 „
6 мес.—	45—50 „	44—45 „

т. е. сопротивления чрезвычайно высокие.

Однако широкое распространение пуццолановых добавок затрудняется сравнительно редким распространением этого ценного материала. В Европе залежи пуццоланы имеются в окрестностях Рима и Неаполя, а также у подножия Этны, в Германии в прирейнских провинциях (трасс), на острове Санторине, во Франции в Арденнских горах, в Японии на острове Гото и в России, в Крыму на горе Карадаг вблизи Феодосии.

Это—пуццоланы минеральные, но за последнее время выдвинулись пуццоланы животного происхождения, а именно: трепел или инфузорная земля, состоящая из микроскопических скелетов инфузории. Инженер Poulsen исследовал

мощные третичные отложения инфузорной земли на северном и восточном берегах острова Море в Дании. Объемный вес—0.5. Химический состав оказался следующий:

SiO_2 — 70 %	конст. H_2O — 10 %
Al_2O_3 — 10 %	проч. — 10 %

Из 70% кремнекислоты свыше 50% представляют аморфный кремнезем (растворимой в 10% растворе NaOH), что и придает трепелу свойство пуццоланы. Еще до инженера Poulsen*) производились опыты, но они не дали удовлетворительных результатов в виду того, что применялись смешенные растворы, а не смешенный цемент, и только после того, как трепел был перемолот с цементом, практические результаты оказались отвечающими высокому содержанию аморфной SiO_2 . Аальборгским цементным заводом были произведены сооружения у Thyborgh'a—4500 м³ бетонной кладки и 100 м³ железобетонной.—Результаты оказались хорошими. Инженер Poulsen рекомендует пропорцию: 70% цемента (по весу и 30% трепела.

Инженер Poulsen произвел опыты для сравнения портланд-цементного раствора (п.-цемент Аальборгского завода) с растворами смешанных цементов с добавками трасса и инфузорной земли, результаты коих были им доложены 6-му Международному Конгрессу по испытанию материалов в Нью-Йорке в 1912 г. Раствор портланд-цемента 1:3 вначале немного крепче обоих пуццолановых растворов. Через 1/2 года и до 2 лет они почти сравнялись. Это равенство имеет место для несколько более жирного трассового раствора и более тощего инфузорного, а именно: 600 кгр. портланд-цемента=640 кгр. смеси цемента с трассом=500 кгр. смеси цемента с трепелом. С этими тремя цементами была произведена ускоренная проба в растворе Mg SO_4 по Feret на постоянство объема в морской воде. Через 1 3/4 года инфузорный цемент не обнаружил никаких следов разрушения, в то время, как кубик трассового цемента через 5—8 месяцев, а портланд-цемент уже через 3 месяца дали трещины.

Залежи инфузорной земли имеются во многих местах и это обстоятельство значительно расширяет географическую область применения смешенных цементов с пуццолановыми добавками. У нас, в Туркестане, имеются указания на мощные третичные отложения трепела в Столовых горах близ ст. Ташкентской жел. дор. Кара-Чокат (недалеко от Аральского моря).**)

Но наши ресурсы в этом отношении не ограничиваются природными пуццоланами.

Как известно, за последнее время в цементной технике начинают все более видную роль играть гранулированные основные шлаки доменных печей. Эти шлаки, бывшие прежде бесполезным балластом доменных заводов, ныне утилизируются для приготовления различных гидравлических цементов. Шлаки голубовато-серого цвета с значительным содержанием извести представляют наилучший материал. Шлаки, окрашенные в темно-коричневый или черный цвет, окислами железа при расстройстве хода доменной плавки не должны применяться. В Германии изготовляют четыре вида смешенных цементов, содержащих доменные шлаки: портланд-цемент, с содержанием 30% шлака под названием железопортланд-цемент (Eisen Portland-Zement), шлак с содержанием около 30% портланд-цемента под названием «доменный цемент» (Hochofenzement), затем шлако-

*) Tonindustrie-Zeitung 1913 г. № 87.

**) Приведено в Известиях Военно-Промышленного Комитета в период германской войны (сообщил мне геолог Н. С. Сухоруков).

вый портланд-цемент, который отличается от обычного заменой глины шлаками и, наконец, шлаковый цемент, состоящий из шлака и извести. Шлаковый портланд-цемент есть характерный портланд-цемент. Шлаковый цемент не относится к семейству портланд-цемента, а потому мы остановимся на первых двух. При этом более интересным является первый, т. е. железо-портланд-цемент, тогда как во втором центр тяжести так сказать, лежит уже в шлаке. Химический состав*) гранулированных и годных для производства железо-портланд-цемента шлаков очень схож с таковым портланд-цемента, только содержание кремнекислоты больше, извести же меньше. На 1 весовую часть деятельного кремнезема + глинозем, по крайней мере, должна быть 1 весовая часть извести.

Наименование составных частей	Гранул. шлак завода Buderus	Железо-портланд-цемент Buderus в Вецларе	Среднее из 6 портланд-цементов
	%	%	%
Кремнезема SiO_2	34,5	25,5	20,6—24,1
Окиси железа и глинозема $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3$	13,0	9,5	8,0—11,5
Извести— CaO	47,5	59,0	59,6—61,6
Магнезии MgO	2,2	1,8	1,1—2,6
Сернистого ангидрида SO_2	0,1	1,7	1,3—1,9
Сернист. кальций CaS	2,0	0,7	0—0,14

Вышеприведенная таблица дает химический состав портланд-цемента, гранулированного шлака и железо-портланд-цемента марки Buderus в Германии. По новейшим исследованиям шлаки доменных печей имеют свойства пуццоланы, т. е. способность твердеть в щелочном растворе, благодаря присутствию активной кремнекислоты. Портланд-цемент, как мы уже выше упоминали, содержит легко разложимые соединения извести, так что в присутствии воды в раствор переходит свободная известь, каковая и связывается деятельным кремнеземом шлака, как это вообще имеет место при добавках пуццолан к портланд-цементу. В химическом смысле, при добавках шлака до известного предела не происходит отошения портланд-цемента. При опытах на испытательной станции в Grosslichterfelde было обнаружено, что при замене 30% добавки шлака тонко-измолотым песком сопротивление падает. Но особенно ярко видно это различие роли активного шлака и пассивного песка, если пропорцию добавки повысить, как в нижеприведенной таблице,

Наименование смесей	Сопротивление разрыву 1 : 3 через 28 дней		Сопротивление раздавливанню 1 : 3 через 28 дней	
	В воде	В воздухе	В воде	В воздухе
20 ч. портланд-цемента	22,3	25	188	201
80 ч. молотого шлака				
20 ч. портланд-цемента	10,2	11,2	76	97
80 ч. молот. кварцев. песка				

Благодаря тому, что в железо-портланд-цементе свободная известь связана, исключена всякая возможность вызываемого ею непостоянства объема, а кроме

*) Данные о железо-портланд-цементе взяты из труда проф. Mösch'a Der Eisenbetonbau.

того, цемент более пригоден для работы в болотной и морской воде. Для таких работ наиболее подходят бедные известью и богатые кремнеземом цементы, как железо-портланд-цемент.

Упрек, который противники железо-портланд-цемента ставят ему—большее содержание CaS , на практике не оправдался. На испытательной станции в Grosslichterfelde были по этому вопросу произведены весьма продолжительные опыты, при чем оказалось, что содержание серной кислоты в цементе не только не увеличивалось благодаря окислению сульфита кальция, но даже уменьшилось, вероятно вследствие выщелачивания гипса. Что касается роста крепости, то железо-портланд-цемент в этом отношении не уступает портланд-цементу. Также хорошо он предохраняет и железо-бетонную арматуру от ржавчины.

Весьма важным является то обстоятельство, что в Германии железо-портланд-цемент допущен для железо-бетонных сооружений.

На основании семилетних опытов, Прусское правительство издало циркуляр от 6-го марта 1909 года о том, что: «железо-портланд-цементы могут считаться равноценными портланд-цементу. Если при испытаниях согласно норм железо-портланд-цемент даст удовлетворительные результаты при твердении не только в воде, но и на воздухе, то ничего нельзя сказать против применения его для общественных сооружений».

Доменный цемент с содержанием портланд-цемента около 30% уступает железо-портланд-цементу не столько со стороны крепости, как со стороны его отношения к морозу и высыханию, т. е. область его применения уже. Во всяком случае,—это, как и железо-портланд-цемент, чрезвычайно ценный продукт, позволяющий утилизировать те горы шлаков, которые являлись до сих пор таким балластом для доменных заводов. В России, незадолго до начала мировой войны, у Тулы был построен цементный завод с утилизацией доменных шлаков.

На шлаки—искусственные пуццоланы следует обратить тем более серьезное внимание, что распространение их значительно шире естественных пуццолан. Бояться же замены портланд-цемента суррогатами не следует, так как все производство должно быть поставлено под строгий научно-технический контроль. Как искусственная добавка пуццоланического характера может применяться и кирпичная цемянка, но она значительно уступает доменному шлаку.

Во Франции фирмой Pavin в Лафарже и Тейле изготавливается, так называемый, неразлагаемый цемент—«Ciment indecomposable», принадлежащий к этой группе смешанных цементов, а именно представляющий смесь кремнеземистого портланд-цемента и обожженной глины—цемент обладающий стойкостью в воде, богатой сернокислыми солями. Среднее положение между двумя группами смешанных цементов с добавкою щелочных и кислых порошкообразных веществ занимает цемент с нейтральной добавкой—песком*) или так называемый песчаный цемент, приготовляемый совместным измельчением портланд-цемента и песка. Этот цемент довольно широко применяется в Северной Америке для таких массивных сооружений, как барражи. Например, барраж Elephant But Dam, на 430,000 м. кладки сложен из песчано-цементного**) бетона 1 : 3 : 6. Несмотря на значительное разбавление портланд-цемента песком, заметного падения крепости не наблюдалось. Между тем портланд-цементные растворы заключают в себе огромное количество неиспользованной энергии, давая, например, на раздавливание около 300 килгр. (при обычно требующихся для бетона кладки

*) Строго говоря и песок является добавкой кислой, но в данном случае его химическая энергия весьма слабо проявляется.

**) Цемент состоял из 50% портланд-цемента и 50% кварцевого песка.

около 10 кгр., дальнейшему же разбавлению раствора песком препятствует недостаточная пластичность тощего цементного раствора. В этом отношении и может прийти на помощь песчаный цемент, дающий пластичный раствор при таком разбавлении песком, какого уже не переносит портланд-цемент. Например, песчаный цемент из 50% портланд-цемента и 50% молотого песка дает хороший раствор 1 : 3, являющийся в действительности раствором 1 : 7, но далеко превосходящий по крепости, пластичности и водонепроницаемости портланд-цементный раствор 1 : 7. Автору этой статьи пришлось столкнуться с вопросом об экономическом растворе на работах по орошению долины реки Чу. В виду отсутствия в Чуйской долине химически-активных добавок, работа по выработке типа экономического цемента второго сорта пошла в направлении песчаного цемента, названного силикат-цементом.

Опыты производились в лаборатории Чуйского цементного завода с кварцевым песком, красной полево-шпатной породой, молотым известняком и кирпичной цемянкой.

Испытывалась пудра различной тонкости помола, начиная от прошедшей целиком через сито в 4900 отв. на кв. см. и до 37% остатка на этом сите. Добавки к портланд-цементу колебались от 10% до 80% по весу.

Добавки крепких пород дали результаты весьма близкие.

В сравнении с портланд-цементом песчаный цемент чистый слабее, например, через 28 дней получилось на разрыв 38 кгр. (против 33-26 кгр. при добавке 20% пудры, затем крепость уже падает сравнительно медленно. Если же мы возьмем раствор 1 : 3, картина изменяется так, при добавке до 50% пудры крепость не уменьшалась, а при 20% была выше портланд-цементного раствора. Что касается тонкости помола пудры, разница в крепости, значительная при малых пропорциях добавки, например 20% (8,40 против 11,20 кгр.) падает при больших содержаниях (например при 50% она весьма незначительна) 8,20 против 7,90 кгр.) Это обстоятельство имеет большое техническое значение, так как очень большая тонкость помола экономически невыгодна и трудно достижима практически. Что касается водонепроницаемости, то в этом отношении песчаный цемент, значительно уступает портланд-цементу. Особенно резко падает она при прибавке пудры свыше 40%. Это главнейший недостаток песчаного цемента. Кирпичная цемянка в качестве добавки дает в сравнении с пудрой крепких пород в отношении крепости худшие результаты; например, раствор 1 : 3 песчаного (силикат) цемента с 20% молотого известняка через 7 дней дает 11,20 кгр. против 7,45 для кирпичной цемянки, раствор 1 : 3 с добавкой 50% известняка 8,20 кгр. против 4,6 для цемянки. Зато цемянка, содержащая некоторое количество действенной кремнекислоты связывает свободную известь цемента и дает наилучшие результаты на выщелачиваемость извести, как видно из приводимой таблицы:

	7 дней	14 дней	28 дней
Раствор 1 : 3 портланд-цемента . . .	0,826 гр./л.	0,280 гр./л.	0,140 гр./л.
Силикат цемента с 50% известняка .	0,970 „	0,364 „	0,182 „
„ „ „ полево-шпата .	1,064 „	0,308 „	0,070 „
„ „ „ кирп. цемянки .	0,686 „	0,210 „	0,084 „

Как мы видим, кроме одного диссонирующего результата с полево-шпатной пудрой, все образцы с твердой породой дают результаты худшие, чем для порт-

ланд-цементного раствора, кроме раствора с кирпичной цемянкой, что объясняется ее химической активностью.

Если мы попробуем сделать оценку силикат-цемента, как вяжущего материала сравнительно с портланд-цементом, то увидим, что он уступает ему в смысле крепости сравнительно незначительно, что объясняется как тем, что измельченные песчинки отчасти заполняют пустоты в песке, т. е. роль их полезная и не ведущая к отощанию раствора; здесь мы имеем как бы углубление идеи бетона в направлении противоположном бутобетону. С другой стороны песчинки, перемалываясь с цементом, способствуют измельчению цемента, подобно голышам в мельнице «Дана», покрываются сами цементной пылью, одним словом, способствуют развитию кроющей способности портланд-цемента. Этим объясняется, вероятно, незначительная разница в крепости.

Главный же недостаток этого раствора — водопроницаемость, пористость и недостаточная сопротивляемость выветриванию, что ставит его значительно ниже портланд-цемента. Этими растворами мы сможем заменять не портланд-цемент, а растворы романского цемента и гидравлических известей, выше коих они значительно стоят и в смысле экономическом и в смысле крепости и прочности, т. е. стойкости по отношению к атмосферным факторам. Последнее обстоятельство особенно важно вообще в России и в частности в Туркестане, с их континентальным климатом, столь отличным от родины гидравлических известей Франции с ее мягким, умеренным климатом.

Что же может нам дать введение добавок в смысле интенсификации производства цемента?

Принимая количество добавок в 30% при 70% портланд-цемента, мы получаем прежде всего экономию 30% идущего на обжиг угля, кроме того, мы экономим в энергии, т. е. также в топливе, в виду того, что 0,3 всего количества смешенного цемента проходит только через одно мельничное отделение или сберегаем около 15% энергии. Пропуская же через сырую мельницу и печь то же количество материала, т. е. выпуская то же количество клинкера, мы сможем, сохраняя пропорцию портланд-цемента к добавке 7 : 3, выпустить 1,43 основной производительности. Для этого надо усилить только производительность цементной мельницы шаровой и трубо-мельницей, притом в виду легкой измалываемости*) пуццоланической добавки в размерах отвечающих не коэффициенту увеличения производительности 1,43, а меньше приблизительно в 1,3 раза. Кроме того, пришлось бы, возможно, поставить для гидравлической добавки сушильный цилиндр. Для увеличения же выпуска портланд цемента в 1,43 раза, необходимо увеличить соответственно производительность и сырой и угольной мельницы и печного отделения, а также, конечно, и цементной мельницы.

Таким образом, в результате введения пуццоланических добавок, мы увеличиваем производительность завода и в некоторых случаях даже улучшаем качество продукта.

Для бедного топливом Туркестана возможность получения менее теплосмкого цемента является вопросом большой важности. В связи с близким уже, надо надеяться, пуском Хилковского цементного завода и наличием в Туркестане залежей инфузурной земли, вопрос о смешенном химически-стойком цементе является и для Туркестана вопросом дня.

*) Если будут измалываться трассы, трепел или обожженная глина.

БЮЛЛЕТЕНЬ ГИДРОМЕТРИЧЕСКОЙ ЧАСТИ

Январь 1924 год.

Уровни воды H в реках, полученные из наблюдений по водомерным рейкам, в сантиметрах; средний за декаду, средний месячный, минимальный ($H. B$), максимальный ($B. B$) уровни воды за месяц.

Отметки нуля графика взяты: абсолютные—по маркам Военно-Топографического Отдела относительно уровня океана, а условные—особые для каждого поста.

Расходы периодически измерялись помощью вертушек; уровень воды H , к которому отнесено определение расхода—в сантиметрах; а действительно измеренные расходы рек Q —в куб. метр. в секунду.

Числа месяца по новому стилю.

М. П.

ВЕДОМОСТЬ
водомерных наблюдений по постам.
январь 1924 г. д.

№ по порядку	РЕКА, КАНАЛ	ПОСТ	Средний уровень по декадам			Средний месячный уровень	Максимум	Минимум	Ноль графика	
			Средний уровень по декадам						Абсолютн.	Условн.
			I	II	III					
Сыр-Дарьинский район.										
1	р. Кара-Дарья . . .	П. № 53 Кампыр-Роватский . . .	130	129	129	129	131	126		1,275,786
2	„ Сыр-Дарья. . .	„ № 1 Запорожский . . .	83	82	79	81	89	69	294,004	
3	„ Сыр-Дарья . . .	„ № 8-а Чиназский . . .	98	116	105	105	—	92		59,566
4	„ Сыр-Дарья . . .	„ № 57 Кара-Узакский . . .	158	141	89	128	161	79	122,733	
5	„ Сыр-Дарья . . .	„ № 32 Казалинский . . .	108	111	74	97	114	43	64,601	
6	Проток Кара-Узак . . .	„ № 127 Джусалинский . . .	188	194	161	180	199	146	98,306	
7	„ Кара-Узак . . .	„ № 57-а Кара-Узакский . . .	138	123	65	107	140	54	122,554	
8	„ море Аральское. . .	„ № 31 Аральский . . .	18	18	18	18	19	17	54,377	
9	р. Чирчик . . .	„ № 7 Чимбайлыкский . . .	57	55	55	55	61	48		59,271
10	„ Чирчик . . .	„ № 8 Чиназский . . .	52	101	71	74	225	47	254,869	
11	ар. Боз-су . . .	„ № 11 Троицкий . . .	—	—	—	—	—	—		60,150
12	„ Боз-су . . .	„ Нилбекский . . .	32	34	22	29	42	12	28,277	
13	„ Боз-су . . .	„ № 10-а Чиназский . . .	164	150	125	147	185	100	46,439	
14	„ Зах . . .	„ Паргозский . . .	41	34	28	35	48	22	17,690	
15	„ Ханым . . .	„ Искандерский . . .	—	—	—	—	—	—		18,814
16	„ Кара-су . . .	„ Саксанатинский . . .	—	—	—	—	—	—		61,874
17	„ Арысь . . .	„ № 5 Тимурский . . .	93	128	180	135	196	89	196,800	
Зеравшанский район.										
18	р. Зеравшан . . .	П. № 87 Дулунинский . . .	211	208	206	208	213	205		967,418
19	„ Магнан-Дарья . . .	„ № 22 Сулджанский . . .	121	120	118	120	123	116		914,717

20	„ Кара-Дарья	„ № 75-б Кошгерманск	177	181	172	176	184	170	210,550
21	„ Ак-Дарья	„ № 75-в Пейшамбийск	96	95	96	96	104	91	263,372
22	к-л Нарияй	„ № 75-а Алчинский	159	181	174	171	203	150	209,225
23	„ Насыр-Абад	„ № 75-г Таваранский	146	141	135	141	160	129	256,032

Джетысуйский район

24	р. Чу	„ № 19 Константиновский	36	36	34	35	38	34	190,740
25	к-л Дунганский	„ № 42 Константиновский	52	53	51	52	69	48	190,577
26	„ Или	Ст. № 47 Илийская	104	97	105	102	115	94	439,867
27	р. Или	П. № 101 Илийский	52	49	44	48	58	38	443,093
28	„ Каратай	„ № 69 Каратайский	41	37	26	35	47	18	214,000

Д е к а б р ь м-ц 1 9 2 3 г о д.

Сыр-Дарьинский район

1	р. Сыр-Дарья	П. № 32 Казалинский	58	64	81	68	111	—6	54,601
2	проток Кара-Узак	„ № 127/Джусалинский	79	118	173	125	190	11	98,306
3	море Аральское	„ № 31 Аральский	13	2	17	10	80	—4	54,377

Зеравшанский район

4	р. Зеравшан	П. № 87 Дупулинский	219	217	213	216	220	213	967,418
---	-----------------------	-------------------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---------

ПРИМЕЧАНИЕ: Уровни Суджинского поста на р. Магиан-Дарье, опубликованные за октябрь, ноябрь и декабрь 1923 г., должны быть уменьшены на 7 сантиметров. Ошибка была вызвана осадкой подгнившего деревянного репера и обнаружена при специальной командировке на пост сотрудника Гидрометрической части в феврале 1924 года.

ВЕДОМОСТЬ

измеренных расходов воды по постам
январь 1924 год.

№№ по порядку	РЕКА	СТАНЦИЯ или ПОСТ	Расход воды Q в куб. м/секунду	Дата измерения	Горизонт определ. расхода Н в сантиметрах	ПРИМЕЧАНИЕ
Сыр-Дарьинский район						
1	Кара-Дарья	Ст. № 53 Кампыр-Раватская	44,97	2/1	131	
2	Сыр-Дарья	Ст. № 8-а Чиназская	269,98	5/1	98	
3	"	"	254,72	28/1	105	
4	Чирчик	Пост № 8-а Чиназский	48,60	3/1	53	
5	"	"	48,04	6/1	52	
6	"	"	48,47	13/1	53	
7	"	"	51,43	24/1	66	
8	"	"	53,53	27/1	66	
9	"	"	52,21	31/1	64	
10	Ар. Зах	Пост Паргозский	1,26	3/1	37	
11	"	"	1,27	6/1	37	
12	Боз-су	Пост Ниязбекский	10,24	17/1	23	
13	"	"	11,39	19/1	24	
14	"	"	10,55	21/1	21	
15	"	"	9,11	22/1	15	
16	"	"	11,78	24/1	20	
17	"	"	10,20	26/1	18	
18	"	"	8,90	27/1	16	
19	"	Пост № 10-а Чиназский	7,57	29/1	150	
20	А р ы с ь	Пост № 5 Тимурский	51,70	24/1	176	При ледя- ном покрове
21	"	"	61,90	25/1	190	
Зеравшанский ра"он						
22	Зеравшан	Ст. № 57 Душулинская	42,09	25/1	206	
23	Магнан-Дарья	Пост № 22 Суджанский	3,77	27/1	119	
24	Кан. Насыр-Абад	Пост № 75-г Таваранский	3,25	16/1	140	
25	Нарпай	Пост № 75-а Алчинский	1,39	22/1	153	
Джетысуйский район						
26	Ч у	Ст. № 19 Константиновская	63,78	12/1	37	
27	"	"	57,63	24/1	34	
28	Кан. Дунганский	П. № 42 Константиновский	0,75	12/1	52	
29	"	"	0,62	24/1	50	
30	Каратал	Ст. № 69 Каратальская	40,96	18/1	36	

Хроника.

Урожай хлопка в Мургабском районе.

Количество поставляемого в 1923/24 г. различными районами Мервского водного округа на очистительные заводы хлопка-сырца выражается следующими цифрами:

Байрам-Алийский район	188.429 пуд. или 42%
Мервский	176.131 „ „ 39%
Иолотанский	87.791 „ „ 19%

Итого . . . 452.351 или 100%

Натурповинность.

В последние довоенные годы натурповинность по ирригации выражалась в среднем на 1 десятину фактически орошаемой площади:

1) Стоимости работ — 1 р. 95 к., 2) содержание марабон — 63 к. Всего — 2 р. 58 к. зол.

С 1921 г. начинается восстановление ирригации главным образом средствами самого населения. Натурповинность ежегодно увеличивается, достигая почти 80 % довоенной. Ее стоимость на 1 дес. в 1923 году достигла:

1) Стоимость работ — 1 р. 82 к., 2) содержание марабон — 1 р. 30 к. Всего — 3 р. 12 к. золотом.

Борьба с малярией.

Во исполнение постановления СНК от 13 апреля 1923 г. УВХ установлен план санитарно-гидротехнических работ по борьбе с малярией и намечены мероприятия по проведению декрета в жизнь. При водных округах организуются малярийные комиссии, через которые должны проводиться санитарно-гидротехнические планы работ. Совместно с Н. К. Здрав. разработана инструкция по проведению санитарного надзора за всеми производимыми гидротехническими работами в малярийных районах.

Санитарно-гидротехнические работы.

Упрмелнозем на основании декрета от 13 апреля 1923 г. предложил Туркводхозу совместно с Н. К. Здрав. представить план гидротехнических работ, имеющих санитарное и эпидемическое значение.

В план вносятся 1) работы: имеющие целью борьбу и предупреждение эпидемий холеры и других кишечно-желудочных заболеваний и малярии; 2) работы приуроченные к пунктам, имеющим значение для Красной армии и к районам скопления промышленного пролетариата; 3) при равных прочих условиях преимущественно работы, осуществление коих, кроме эпидемического, имеет и хозяйственное значение, где обеспечена самодеятельность и материальное участие самого населения.

Перечень работ У. В. Х. на площади 231.000 дес. на общую сумму 1.140.000 руб., признан особым совещанием при Н. К. З. имеющим для СССР чрезвычайно важное значение. В виду распространения малярии и других инфекционных болезней, осуществление плана в текущем году вызывается особой необходимостью.

Согласованный с Н. К. Здрав. план санитарно-гидротехнических работ представлен на утверждение Упрмелнозем'а РСФСР.

Болото Джаман-Баткак.

Болото Джаман-Баткак, площадью до 850 дес., расположено в окрестностях г. Ташкента, на землях пос. Луначарского, аулов Кадрия, Дурмень и Карабаш. Вокруг болота расположены рисовые посевы, орошаемая вода с которых сбрасывается в болото, где образовался гнилостный очаг, распространяющий малярию. Окружающее население не могло своими силами отвести избыток имеющейся влаги. В настоящее время УВХ-составлен проект сбросного канала длиной 13 1/2 вер., отводящего воды в ар. Карасу. Работы предполагается осуществить в порядке санитарно-гидротехнических мероприятий, что поддерживает и Н. К. Здрав.

Метрические рейки.

В виду перехода на метрическую систему мер, на ирригационных изысканиях вводятся новые нивелировочные рейки. Впредь до выработки стандартного типа рейки, по Федерации временно принят финляндский тип сантиметровой нивелировочной рейки.

Коэффициент полезного действия Байрам-Алийской оросительн. системы

По произведенным в 1923 г. наблюдениям Байрам-Алийская оросительная система получила в головах магистральных каналов 53.306.203 куб. саж. Потери в магистральных каналах на общем их протяжении в 69 1/2 вер. составляли 9.715.506 куб. саж., т. е. 18,3% от общего количества воды или 0,263% на версту. Потери на каналах 1-го порядка, при общем их протяжении 352 вер., составляли 13.204.496 куб. саж., т. е. 33,8% или 0,096% на версту. Общее количество воды непосредственно поступившей на поля исчисляется 30.386.201 куб. саж. Таким образом коэффициент полезного действия системы выразится — 0,57. Коэффициент этот для инженерной системы достаточен, но не высок и можно было бы ожидать большего. Причиной этого являются те изменения, которые произошли в водопользовании на системе за пять последних лет.

Мургабский Совхоз.

Все хозяйство Мургабского Совхоза делится на две части: одна обрабатывается рабочими Совхоза, другая—сдается арендаторам.

По плану, намеченному на текущий год, первая часть будет состоять из:

лесоводство	98 дес.
сады	20 „
виноградники	12 „
люцерна	375 „

Итого 505 дес.

Вторая, по вероятным предположениям, будет состоять из:

хлопок	800 дес.
озимые	525 — 600 „
люцерна	75 „
огороды	20 „
сады	5 „

Итого . 1425—1500 дес.

Всего на землях Совхоза предполагается орошать разных культур 1930—2005 дес. В намеченном севообороте Мурсовхоза хлопок занимает 24,7%, на землях арендаторов—53%, а на всех землях в среднем 46%.

На орошение площади, занятой культурами Совхоза, потребуется: В январе—3.600 кв. сж., в феврале—19.600 кв. сж., марте—43.600 кв. сж., в апреле—490.600 кв. саж., в мае—524.100 кв. саж., в июне—468.700 кв. сж., в июле—726.200 кв. с. в августе—365.700 кв. с. в сентябре—392.000 кв. с., в октябре—92.100 кв. с., в ноябре—113.300 кв. с. в декабре—164.200 кв. с. Всего 3.403.700 кв. с.

Гидромуль хлопчатника в Мургабском районе.

По наблюдениям на Байрам-Алийской оросительной системе фактический гидромуль в 1923 году определяется:

Предпосевный полив	280 кв. с.
I. полив	325 „
II. полив	275 „
III. полив	230 „

Итого 1.110 кв. с.

Гидрометрия на Украине.

В Украинской С. С. Р. число водомерных постов было:

в 1922 г.	19 постов;
„ 1923 г.	59 „

В 1923 г. восстановлены гидрометрические станции Зап.-Бугская и Александровская на Днестре.

Огнестойкое строительство на Украине.

На Украине в настоящее время существуют 75 заводов цементной черепицы с общей производительностью 17 мил. штук в год. Заводы обслуживают огнестойкими строительными материалами поселки в районах расселения и переселения в связи с землеустройством.

Мелиоративные товарищества на Украине.

На Украинской С. С. Республике существование мелиоративных товариществ получило законодательную санкцию с предоставлением им значительных льгот. В 1922 г. организовано—88, в 1923 г.—72 мелиоративных товарищества.

ОБОЗРЕНИЕ.

Автоматическое орошение по способу агронома Корнева.

На первой Всесоюзной Сельско-Хозяйственной Выставке в Москве, на отдельном участке, преподаватель Петроградского Университета Корнев демонстрировал изобретенный им новый способ орошения. Изобретатель называет его «автоматическим». Этот способ представляет определенный интерес как попытка совершенно нового подхода к орошению земельных угодий, а поэтому ознакомление с ним работников ирригации, несомненно, желательно, хотя бы в общих чертах в идее.

Инженер А. Быков, в статье «Мелиорация на Всероссийской Сел.-Хоз. Выставке*)» касаясь этого способа говорит следующее:

«Кроме способов, примененных при орошении на показательном участке, на Выставке производились опыты полива по способу вновь изобретенному агр. Корневым—«вертикальному», состоящему в орошении посредством металлических вертикально устанавливаемых труб—свечек, с отверстиями для пропуска воды в почву непосредственно к корням растений. Опыты по способу агр. Корнева поражают зрителей своими блестящими результатами».

Вышеизложенное есть все, что сказал инженер А. Быков. Полагая, что «автоматическое орошение» предлагаемое Корневым представляет значительный интерес и принимая во внимание, что сказанное инженером А. Быковым ни в коей мере не отражает идей орошения по способу Корнева, а скорее напоминает о способе орошения применяющемся в Сирии и Палестине**), считаем нужным дать краткое описание способа, предложенного агр. Корневым.

Принцип действия оросительной системы агр. Корнева основан на, так называемой, всасывающей способности почв, являющейся для каждой почвы величиной вполне определенной и функционально связанной со степенью ее увлажнения. Орошение почвы производится не только при помощи вертикальных труб—«свечек», но и помощью труб, заложенных в почве под некоторым уклоном, так что название способа «вертикальным» представляется не соответствующим истине. Как самые «свечки» так и трубы—гончарные, изготовленные особым способом, под непосредственным наблюдением изобретателя Корнева. Особенность их по словам экспонента заключается в способности пропускать через свои стенки воду и препятствовать проникновению воздуха. Трубы эти имеют различный диаметр и, примерно, раза в 1,5—2 длиннее обычных дренажных.

Трубы закладываются в почве на некоторой глубине, при чем все стыки, при помощи особой замазки и холста или брезента соединяются так, что достигается полная герметичность в то же время некоторая эластичность соединения. Словом вся внутренняя полость оросительной трубчатой линии разобщена с воздухом. Трубы кладутся с некоторым уклоном, чтобы иметь возможность опоражнивать систему для тех или иных целей и, между прочим, в целях предупреждения порчи линии во время мороза. Оросительная сеть труб или каждая отдельная «свечка» соединяются помощью трубки с открытым питающим водоемом. Когда «свечки» или трубы наполнены водою, то последняя действием всасывающей силы поч-

*) См. Вестник Ирригации № 2, 1924 г.

**) См. Вестник Ирригации № 6, 1923 г.

вы проходит через стенки и распространяется в почве. Так как воздух в трубы проникать не может, то в них создается некоторое разрежение, под влиянием которого вода из питающего бассейна и поступает в оросительные линии. О степени разрежения можно судить по имеющемуся манометру.

Та или иная степень почвенного увлажнения зависит, при всех прочих равных условиях, от самой почвы и от высоты на которую приходится подниматься воде из питающего бассейна.

Агроном Корнев использовал недавние работы американского ученого G. Bouyoucos'a, предложившего новую классификацию почвенной влажности и на основе этой классификации, в согласии с другими литературными данными и по данным своих опытов, построил диаграммы, позволяющие судить по существующему в системе разрежения о влажности, которая, в тот или иной момент времени, имеет место в орошаемой почве. Орошение производится непрерывно. По мнению Корнева фильтрационные потери сводятся к нулю. Расход воды на орошение той или иной площади можно наблюдать в любой момент времени.

Каково же значение этого изобретения?

Мы склонны думать, что при современных условиях оно не может иметь широкого применения. Сеть должна быть довольно густая, а, стало быть, расходы по ее сооружению велики. Это обстоятельство учитывает и сам агроном Корнев и надеется лишь, что будущее, когда экономические условия значительно изменятся, когда будет возможность массового производства этих труб, а, следовательно, и их значительного удешевления, позволит применять этот способ в весьма широком масштабе. Кроме того необходимо, конечно, и более детальная разработка самого способа. Но можно определенно сказать, что для целей опытных этот способ вполне пригоден и быть может даст возможность получить весьма ценные данные имеющие отношение и к вопросам ирригации и к вопросам физиологии растений. Во всяком же случае мы считаем возможным высказать пожелание о постановке исследований по дальнейшей разработке этого способа, хотя бы в самых скромных размерах и ни в коем случае не дать затеряться этой идее. Возможны, конечно, и некоторые возражения по существу метода Корнева, но это не входит в программу настоящей заметки.

Н. Трофимов.

Что такое „эквивалент влажности“ почв?

Термин „эквивалент влажности“ принадлежит американским ученым Бригсу и Лафану¹⁾; по проф. Коссовичу это наименьшая влагоемкость почвы, а проф. Лебедев называет это состояние почвенного увлажнения максимальной молекулярной влагоемкостью.²⁾ Каков из этих терминов более удовлетворителен и более отвечает существу дела, нас в данный момент не интересует. Нас интересует иное: почему не передвигается вода из одной почвы в другую, если они приведены в соприкосновение и находятся в состоянии увлажнения соответствующем их „эквивалентам влажности“, в состоянии увлажнения весьма интересном и, по нашему мнению, достойном серьезного внимания работников опытной мелиорации. Профессор А. Ф. Лебедев приводит, например, значения „эквивалентов влажности“ для песка и лесса, соответственно равные 2,0% и 16,0% считая от сухой навески почвы. Это значит, что если слой песка и слой лесса с указанными % влажности будут приведены в соприкосновение то, при всех прочих равных условиях, передвижение воды из слоя в слой не будет иметь места.

Названный профессор говорит по этому поводу следующее: „... и в том и другом случае молекулярные силы, так сказать насыщены, и действие их равно нулю“. Это утверждение совершенно правильно и нам хочется лишь представить его в более ясной форме, словом нам хочется ответить на вопрос, что значит на-

¹⁾ Э. Г. Лоске. «Обзор работ по С.-Х. Метеорологии». (Труды по С.-Х. Метеорологии, Вып. 9, 1912 год).

²⁾ Проф. А. Ф. Лебедев. «Передвижение воды в почвах и грунтах». 1919 года.

сыщенный? Думается, что правильный ответ на этот вопрос вытекает сам собою, если прочесть статью Бригса¹⁾ и некоторые главы интересной книжки Ч. Бойса.²⁾

Представим себе три равные почвенные частички А, В и С, сферической формы, с пленкой воды их окружающей и расположенные таким образом что А и С касаются с В. В месте соприкосновения частиц образуются перетяжки воды, поверхность коих имеет двоякую кривизну, внутреннюю и внешнюю. Соотношение этих кривизн и определяет величину и направление сил P и P_2 , обуславливающим передвижение воды.

Очевидно, что равновесие воды, вообще говоря, возможно только при равенстве этих сил. Теперь возникает вопрос: имеются ли эти силы в наличии когда почва увлажнена до состояния соответствующего ее „эквиваленту влажности“. Можно утверждать что их нет, если рассмотреть распределение влажности по высоте почвенной колонны, в случае наступления равновесия³⁾. Если высота колонны больше высоты капиллярного поднятия воды в данной почве, то в верхней части колонны устанавливается равномерная влажность, соответствующая как раз „эквиваленту влажности“. Если бы существовали силы обуславливаемые кривизной перетяжек между почвенными частичками, то равновесие было бы невозможно и вода передвигалась бы из нижних частей колонны до тех пор, пока силы не стали равны нулю. А это значит, что кривизна перетяжек в этот момент стала бы нулевой. Другими словами при почвенном увлажнении соответствующем „эквиваленту влажности“ кривизна водяных перетяжек между частицами — нулевая. В случае частиц сферической формы это есть, катеноид, т. е. поверхность образуемая от вращения цепной линии около ее директриссы⁴⁾, а в случае частиц иной формы это какая-то другая поверхность, но тоже нулевой кривизны. В этот момент молекулярные силы действительно насыщены „и действие их равно нулю“ как справедливо говорит проф. А. Ф. Лебедев.

Н. Трофимов.

Урало-Эмбенская мелиорационная проблема.

Урало-Эмбенский район, занимающий громадное пространство, 18 тыс. кв. вер., весьма богат нефтью и в будущем может обеспечить громадную массу людей при заселении этого края.

Последняя экспедиция в Урало-Эмбенский район была организована НКЗ в 1922 г. под руководством проф. В. А. Дубянского, который сделал доклад в Междусекционной Комиссии по Водному Хозяйству Госплана, о мелиорации района. Благодаря сильной засоленности почвы и крайней сухости климата, этот район представляет собой громадную солончаковую пустыню, где отсутствует всякая растительность. Из-за отсутствия воды условия жизни в этом районе крайне тяжелы. В довоенное время компания Нобеля обнаружила на небольшой глубине богатые нефтяные источники. Заведомо нефтеносными в этом районе являются 5.500 дес. и в довоенные годы Эмбенский район давал 18—20 мил. пуд. нефти в год.

Для развития промышленности и народного хозяйства Урало-Эмбенского района, для широкого использования в будущем громадных богатств его проф. В. А. Дубянский рекомендует в качестве основной меры урегулирование в крае водного хозяйства, и, в частности, проведение в широком масштабе водно-земельных мелиораций.

Ближайшей неотложной задачей водно-мелиоративных мероприятий, легко осуществимых, с очень небольшими затратами, должно быть признано обеспечение при помощи прорытия выходов для воды в естественных береговых валах по руслу рек и устройства небольших водоподъемных плотин ежегодного весеннего затопления приречных ильменей с последующим своевременным отводом воды. По опыту экспедиции, после этих мероприятий земли оказываются способными дать

¹⁾ Briggs The Movement and retention of Water in soils. Ежегодник Департ. Землед. Соедин. Штатов за 1898 год.

²⁾ Ч. Бойс. Мыльные пузыри. 1919 г. (перевод с английского).

³⁾ Смотреть указанную книжку Лебедева.

⁴⁾ Эрнесто Чезаро. Элементарный учебник алгебраического анализа.

богатые урожаи сухих зерновых и кормовых культур и луговых трав. В последствии, междуречные водораздельные площади, характеризующиеся большой засоленностью почв, тоже могут быть орошены путем механического подъема воды, что обеспечивает достаточные урожаи, но требует применения высших сел.-хоз. культур.

Развитие мелиорации в низовьях рек Урала, Сагиза и Эмбы с их староречьями дало бы в результате: 1) обеспечение основных продовольственных и колонизационных условий для возможного развития промышленной эксплуатации обширного заведомо нефтеносного района; 2) в низовьях реки Эмбы—разрешение землеустроительных задач в отношении кочевников-скотоводов и полное обеспечение их кормовыми ресурсами в зимние периоды, вследствие чего их скотоводство приобрело бы устойчивость; 3) сверх того в бассейне р. Уила водноземельные мелиорации обеспечили бы возможность разведения лесов в этом крае на единственно пригодных для сего обширных песках Таусугуна. Для осуществления перечисленных задач необходимо: а) распространение и продолжение работ экспедиции, которая уже выработала и частично осуществила мелиоративные проекты; б) скорейший приступ к выполнению запро-ектированных экспедицией показательных мелиоративных сооружений и работ для непосредственного ознакомления населения с назначением, способом производства таких работ и с их практическими результатами; в) срочная разработка вопроса об образовании в этом районе особого фонда пустующих земель для отвода на нем участков под мелиорацию коллективам населения и отдельным предприятиям, в целях скорейшего привлечения в ближайшее же время к этому делу частной инициативы и средств самого населения. Междудефекционная Комиссия Госплана по Водному Хозяйству признала намеченные мелиоративные мероприятия имеющими первостепенное значение и являющимися неотложными, как первоочередный приступ к устройству местного водного хозяйства вполне согласующийся с дальнейшим развитием других отраслей народного хозяйства. (Бюл. Госплана, № 3-4, стр. 135-136).

А. Б.

Бюро съездов по изучению производительных сил страны.

В целях согласования научно-исследовательской деятельности в области изучения производительных сил Республики с потребностями экономической жизни, при Госплане учреждено постоянное Бюро съездов по изучению производительных сил страны.

На Бюро съездов возложены следующие функции:

- а) составление обзоров исследовательской деятельности за истекший год;
- б) согласование планов исследовательской деятельности отдельных ведомств и учреждений, установление очередности в порядке их осуществления и содействие проведению намеченной программы в жизнь;
- в) объединение отчетов об исследовательской деятельности научных учреждений и по опубликовании их трудов;
- г) выработка норм индексировки и отчетности;
- д) оказание содействия местным исследовательским организациям.

В состав Бюро входят 5 членов от Москвы, 4—от Ленинграда и 1—от Украины.

Секция „Воды“ НЕПС'а в 1923 г.

На Всероссийской Конференции по изучению естественных производительных сил страны, секция „Воды“ под председательством проф. В. Г. Глушкова наметила главнейшие задачи гидрологических исследований в России. Приведем основные положения:

1) Необходимо признать государственно важным чисто научные работы по гидрологии и в области непосредственного изучения вод и в области теоретической, являющейся необходимой основой для всех практических заданий.

2) Гидрологические исследования на морях должны иметь задачей изучение морей для целей:

- а) промысловых и технических, б) мореплавания, в) выяснения влияния морей на климат.

Базой для таких работ должно служить полное и всестороннее изучение моря. Для этого существенно важным является систематическое стационарное исследование морей у побережья и в глубоководных частях. Освещение новых районов и отдельных специальных вопросов идет преимущественно экспедиционным путем.

3) Первоочередной задачей гидрогеологических исследований является:

а) изучение распространения грунтовых артезианских вод и минеральных источников;

б) изучение режима их;

в) изучение связи между подземными водами и другими гидрогеологическими объектами в особенности режимом речного стока;

г) составление обзорной гидрогеологической карты России (в маш. 10 в. 1 дм.).

Второй основной задачей является организация стационарных наблюдений над режимом подземных вод и всестороннее изучение этого последнего.

4) Из громадного количества неисследованных озер России необходимо в первую очередь подвергнуть изучению те озера, которые имеют в том или ином отношении важное экономическое значение, как судоходные пути, источники рыбного промысла, запасы водной энергии, как место рождения самоосадочной соли, как грязелечебные станции и т. п.

5) Исследование рек, как одного из важнейших элементов народного хозяйства, должно производиться планомерно и систематически, для чего необходимо теперь же приступить к составлению плана на ближайшие 5 лет и принять меры к неуклонному его выполнению.

Исследования должны в первую очередь распространяться на реки, важные в практическом отношении, и на реки озёрные, болотные и др. Необходимо обеспечить непрерывность и длительность гидрологических наблюдений. Все учреждения должны выяснить наличие материалов по водным исследованиям, установить степень их полноты и состояние обработки. Представляется совершенно необходимым обработка и опубликование материалов водомерных наблюдений за последние 10 лет, материалов гидрометрических станций, результатов изысканий водных путей, материалов по водному кадастру, гидрогеологических карт, указателя литературы по подземным водам, лоций и карт, каталога меток высоких вод, трудов речных и морских экспедиций и пр.

6) Предварительное изучение новых водных объектов, а также исследование постоянных или медленно изменяющихся их элементов и, наконец, исследование специальных и общих задач, производится экспедиционным путем. Основные экспедиционные исследования должны вестись планомерно, захватывая районы в порядке их экономической очередности и давая возможно полное и всестороннее изучение гидрологии каждого района.

7) Работа по составлению водного кадастра должна быть признана спешной; она представит собой подведение итогов исследований и явится основой как для установления программы дальнейших исследований, так и для использования вод в хозяйственном отношении.

8) В целях удовлетворения насущных потребностей водного хозяйства, необходимо поддержание на должной высоте и развитие службы гидрологических предсказаний и предупреждений.

9) Хозяйственные потребности страны и научные интересы требуют объединения водно-хозяйственного дела и прежде всего водных исследований в общегосударственном масштабе. (Бюллетень КСПС, № 6).

А. Б.

Древний источник водоснабжения.

В «Трудах опытных лесничеств 1905 г.» была помещена статья Ф. И. Зибольда «Роль подземной росы в водоснабжении г. Феодосии». Автор, производя подготовительные работы по облесению Феодосийских горных склонов, обратил внимание на целый ряд громадных щебневых куч, имевших, по видимому, не случайное происхождение. Предполагается, что они представляют древние гидротехнические сооружения, имевшие назначение в жаркое время года служить конденсаторами водяных паров атмосферного воздуха. Собиравшаяся на дне влага отводилась гончарными трубами, остатки которых были найдены при окапывании куч тран-

шеями. Кучи эти устраивались на выходах скал для получения водоупорного дна, чем и объясняется беспорядочность в расположении их на скалах. Одновременно эти же кучи собирали и накапливали жидкие и твердые осадки.

Для проверки правильности этих соображений предполагалось рядом с кучей покрыть некоторую часть площади бетонным слоем с уклоном к центру, откуда будет проведена водопроводная труба, и пересыпать на площадку щебень. Предполагалось вести наблюдения над температурой и влажностью атмосферного воздуха и воздуха внутри кучь. Согласно теории геолога д-ра Отто Фольгера о происхождении грунтовых вод из атмосферной влаги, опыты должны были дать положительные результаты.

Интересно было бы получить от водников Крыма сообщение о результатах этих опытов.

И. Я.

Обзор гидрологических исследований в Туркестане.

В научном отделе «Известий Российского Гидрологического Института» № 5, 1923 г., помещен ряд статей, посвященных обзорам гидрологических исследований и гидрографических работ, производившихся в России.

Профессор Л. С. Берг в «Очерке истории исследования озер России в гидрологическом отношении» дает краткую историю физико-географических исследований озер, а также физико-химических свойств воды и грунта озер. Н. М. Книпович, охарактеризовав задачи гидрологических исследований в морях России, приводит краткий перечень работ и литературы по исследованиям русских морей. Инженер В. М. Родевич в статье «Обзор произведенных до 1923 г. исследований рек России» довольно подробно излагает историю речных исследований. Н. Ф. Погребов дает краткий очерк работ по исследованию подземных вод в России.

Из перечисленных статей мы заимствуем сведения относительно исследований озер и рек Туркестана, несколько дополнив их.

Каспийское море было обследовано особой экспедицией под начальством Н. М. Книповича, снаряженной в 1904 г. департаментом земледелия для изучения гидрологии и гидробиологии Каспия. В результате работ опубликовано 3 тома «Трудов» экспедиции, заключающих богатый материал по гидрологии этого бассейна. В 1913-15 г. экспедиция была продолжена снова во главе с Н. М. Книповичем. В 1921 г. Н. М. Книповичем издан капитальный труд «Гидрологические исследования в Каспийском море 1914-15 г.г.» (943 стр. с картами), в котором дано подробное гидрологическое описание Каспийского моря на основании всех известных материалов.

Существенным дополнением к работам названных экспедиций служат работы Астраханской Ихтиологической Лаборатории и отчасти Астраханской Научно-промышленной экспедиции 1914-15 г.г. давшие богатый материал по мелководным северным пространствам Каспийского моря. Дополнительный материал даст Ихтиологическая станция в Баку.

В 1897 г. департамент земледелия снарядил экспедицию для исследования Карабугаза во главе с Н. И. Андрусовым и И. Б. Шиндлером, которой удалось выяснить, что в Карабугазе садится глауберова соль. Работы этой экспедиции опубликованы в «Трудах Карабугазской экспедиции», СПб 1902 г. В 1909 г. на Карабугазе работала экспедиция Н. И. Подкопаева, работы которой опубликованы в «Материалах для изучения естеств. производительных сил России» изд. Ак. Н., № 7, 1916 г.; в том же издании, под № 42, издана работа: «Карабугаз и его промышленное значение» П. 1922 г.

Обзор исследований фауны Каспия имеется в работе В. К. Совинского: «Введение в изучение фауны Понто-Каспий-Аральского бассейна» в Зап. Киев. Общ. Ест. XVII, 1904 г.

Аральское море было обследовано еще в 1848-49 г.г. А. И. Бутаковым и А. И. Макшеевым, которыми произведена опись берегов и промеры моря. Сведения об этих работах опубликованы А. И. Макшеевым в Зап. Геогр. Об-ва, т. V, 1851 г. В 1850 г. издана Гидрографическим Д-том морская карта Арала, которою до сих пор пользуются для плавания. В 1900-02 г.г. по поручению Туркестанского Отдела Географ. Об-ва гидрологические исследования на Арале производил

Л. С. Берг, изучивший глубины, температуру, соленость, характер грунта, флору и фауну. Научные результаты работ Аральской экспедиции изданы Туркест. Отд. Геогр. Об-ва в 12 выпусках, из них в 9-м выпуске помещено капитальное сочинение: Л. С. Берг «Аральское море. Опыт физ.-геогр. монографии», П. 1908 г.

В 1919-21 г.г. на Аральском море работала Аральская научно-промысловая экспедиция Глав. Управ. Рыболовства и Рыбной Промышленности под руководством проф. т. Ф. А. Спичакова, преследовавшая, главным образом, рыбопромышленные цели. В 1921 г. по поручению Глав. Гидрограф. Управ. инж. Д. Котельников производил промеры и частью съемки берегов и островов. Работы последних двух экспедиций еще не опубликованы.

Озеро Балхаш впервые обследовано инж. Бабковым, производившим съемку берегов озера; сведения об этих работах имеются в Зап. Геогр. О-ва, по общ. геогр. Вып. I, 1867 г. Затем озеро посетили В. Фишер и А. М. Никольский; сведения об их работах помещены в Зап. Зап.-Сибир. Отд. Географ. Об-ва, т. VI, 1884 г. и т. VII, вып. I, 1885 г. В 1903 г. берега озера и гидрология его изучались экспедицией Л. С. Берга, о чем сообщены сведения в Изв. Геогр. О-ва, т. XI, 1904 г. Об уровне озера имеются данные Б. Ф. Мефферта в Изв. Геогр. О-ва, т. XLVIII, 1912 г. и т. LI, 1915 г. О сапропеле из западного конца Балхаша сообщены сведения М. Д. Залесским в Изв. Геолог. Ком. т. XXXIII, 1914 г., № 5 и Н. Д. Залинским в журн. «Нефт. и Сланц. Хоз-во», М. 1920 г. № 1-3.

Озеро Иссык-Куль, самое крупное из горных озер Туркестана, впервые было посещено П. П. Семеновым в 1856 г. Промеры на озере производил В. В. Нагаев в 1891 г.; зоологические исследования производили П. Ю. Шмидт (в 1892 г.) и Д. Д. Педашенко (в 1900 г.). Описание озера дал Л. С. Берг в журнале «Землеведение» 1904 г. и отдельный оттиск П. 1904 г.

Озера Тянь-Шаня и Памира изучены в лимнологическом отношении недостаточно. А. Винокуров сделал промеры небольших озер Иссык и Алмаатинского в Заилийском Алатау, о чем сообщено в журн. «Землеведение» 1911 г. № 1 и 1908 г. № 3. Об уровне оз. Чатыр-Куль сообщил некоторые сведения П. Богданов в Изв. Геогр. Общ., т. XXXVI, 1900 г. Озеро по реке Шинк посетил в 1895 г. Л. Барщевский (Изв. Геогр. О-ва т. XXXII, 1896 г.), а затем И. Преображенский (Изв. СПб Политех. Института, г. XIX, 1913 г.). Образовавшееся в 1911 г. на Памире в результате обвала в долине р. Мургаба глубокое Сарезское озеро подробно изучено в 1913 г. кап. Г. Шпилько и опубликовано в Изв. Геогр. О-ва, т. 50, 1914 г. Отметим еще, что некоторые сведения об озере Искандер-Куль в бассейне р. Зеравшана сообщил инж. А. В. Чаплыгин в Ежегоднике ОЗУ, ч. 2, 1913 г.

Соляные озера Самаркандской и Сыр-Дарьинской области в 1895 г. изучал горный инженер Г. Леонов; сведения помещены в Сборнике матер. для статист. Сыр-Дар. обл., в. V, 1896 г. и Горн. Журн. 1896 г. В 1896 г. инж. Г. Леоновым посещены соляные озера Аму-Дарьинской и Ферганской области, о чем сообщено в Горн. Журн., 1897 г., № 8. Э. Мезингом сделаны химические анализы воды озер Асхан, Кара-Тегелек и Топь-Ятан Закаспийской области; данные опубликованы в диссертации Э. Мезинга: «Химические исследования источников водоснабжения Закасп. обл.» П. 1907 г. О грязевом и соляном озере Молла-Кары у ст. Джебел Ср.-Аз. ж. д. имеются сведения в Изв. Турк. Отд. Геогр. О-ва, т. XIV, в. 1, 1918 г. Анализы воды многих Туркестанских озер приведены в отчете Ташкентской Химической Лаборатории инж. Н. Тейх в Сборнике матер. для Статист. Сыр-Дар. обл., т. VI, 1897 г. Ташкент. Краткие сведения о лечебных озерах имеются в статье: «Краткие сведения о лечебных местностях Туркестана» в Изв. Турк. Отд. Р. Геогр. О-ва, т. XIV, 1918 г.

Реки Туркестана исследовались, главным образом, в отношении их использования на орошение земель. Сообразно задачам ведомства Земледелия по орошению и обводнению земель в Туркестане, организации Отдела Земельных Улучшений изучали реки в гидрографическом и гидрологическом отношении, интересуясь, главным образом, водной мощностью рек. Гидрометрические станции наблюдали не только колебания уровней и расходов воды, но и температуры вод, химический состав их, влекомые наносы и проч.

Для гидрометрической работы Отделом Земельных улучшений была организована в 1910 г. особая Гидрометрическая часть, основной задачей которой явля-

ется производство систематических и непрерывных исследований и наблюдений с целью изучения и учета водных богатств Туркестана. В период с 1910 по 1918 г. Гидрометрической частью было организовано 114 водомерных постов и 14 гидрометрических станций, а также 68 метеорологических станций. Все посты и станции охватывают: 62 реки, 10 каналов и 5 озер. Краткий обзор работ имеется в статье инж. А. Ф. Быкова: «Гидрометрическая часть в Туркестан. крае», помещенной в Изв. Турк. Отд. Р. Геогр. О-ва, т. XIII, вып. I, 1917 г.

Труды Гидрометрической части изданы в виде ежегодных «Отчетов Гидрометр. части в Туркестане» за 1910-14 г.г., всего 21 том.

Что касается рек, изученных изыскательными партиями ОЗУ в период 1919-1917 г., то надо отметить, что большинство материалов по исследованиям не напечатано. Ценные материалы этих исследований частью остались на местах и в Турк. Водхозе, частью находятся в Москве в Упр. Мелиораций и в Глав. Управ. Гос. Сооружений и в Петрограде в Научно-Мелиорационном Институте, частью утратились. Почти все реки Туркестана партиями ОЗУ были исследованы и гидрологически и гидрографически на большом их протяжении. Отметим следующие исследовательские работы ОЗУ:

Реки северного Семиречья были обследованы партией инж. М. Н. Николича; р. Или с притоками обследована Илийской партией под руководством инж. Е. Е. Скорнякова. В бассейне р. Сыр-Дарьи на системах р. Кара-Дарья, Нарын, Чирчик, Арысь и других притоков—работали партии Г. К. Ризенкампа, В. В. Чикова, Н. Г. Александрова, Н. Н. Епанчина, И. А. Шовгенова, П. С. Роголевича и П. М. Максимова. Система р. Аму-Дарьи изучалась Б. Л. Гржегоржевским, Н. В. Мастицким, Е. Н. Блумбергом и В. В. Цинзерлингом. В бассейнах р. Мургаба и Теджена работали Б. Л. Гржегоржевский и Д. Д. Букин. Реку Зеравшан обследовала партия А. В. Чаплыгина. Р. Чу изучена инж. В. А. Васильевым; данные о ней напечатаны в нескольких выпусках «материалов по орошению в долине р. Чу», 1913—16 г. По реке Аму-Дарье успели выйти в печати следующие труды: «Материалы по гидрометрии рек бассейна Аму-Дарьи. Вып. I Аму-Дарья между Керки и Аральским морем» А. И. Тхоржевский, под редак. Б. Л. Гржегоржевского, П. 1916 г., «Материалы по гипсометрии равнинной части бассейна Аму-Дарьи» Б. Гржегоржевский, П. 1916 г.

Часть данных о произведенных исследованиях в Туркестане нашла место в «Ежегодниках ОЗУ» 1909—1915 г. Кроме того, очередные вопросы производимых ОЗУ работ по гидрологии рек нашла отражение в «Трудах Первого и Второго Съездов Инженер-гидротехников ОЗУ», изданных в 1909 г. и 1913 г. в 4-х томах. Справочником к деятельности ОЗУ и переселенческого управления по работам в Туркестане является капитальное издание: «Азиатская Россия» 2 т. с атласом Азиатской России», СПб 1914 г.

Еще до работ ОЗУ в Туркестане была подробно изучена р. Мургаб на средства Удельного Ведомства партией инж. С. П. Максимова в 1905—1908 г.г. Данные об этих работах сообщались в докладах В. А. Васильева и М. А. Лукашина Съезду рус. деятелей по воде. П. С. в 1910 г. и опубликованы в кратком отчете инж. С. П. Максимова: «Общий отчет изысканий на р. Мургабе», СПб 1909 г. После осуществления на реке оросительной плотины и гидроэлектрической установки режим Мургаба вновь был обследован в 1912—15 г. от ОЗУ инж. В. А. Васильевым и Б. Л. Гржегоржевским; данные об этих работах помещены в «Материалах по орошению р. Чу», издаваемых под редакцией В. А. Васильева.

Из работ М.П.С. и других ведомств отметим: Арало-Каспийскую экспедицию в 1874 г.; Аму-Дарьинскую экспедицию под руководством Кульбарса в 1873 г.; экспедицию по обследованию старых русел Аму-Дарьи между Аральским и Каспийским морями ген. Глуховского в 1893 г. По вопросу о возможности поворота Аму-Дарьи в Узбой и Каспийское море имеется целая литература: Ленц «Наши сведения о прежнем течении Аму-Дарьи»; Каульбарс «Древнейшие русла Аму-Дарьи» СПб 1887 г.; Глуховской «Пропуск вод Аму-Дарьи в Каспийское море» 1893 г.; ст. быв. Вел. Кн. Николая Константиновича «Аму и Узбой» С 1879 г.; Лохтин «Река Аму и ее древнее соединение с Каспийским морем» СПб 1879 г.; Козьмин «Разъяснение вопроса о древнем течении Аму-Дарьи» СПб 1879 г. (в Зап. Р. Геогр. Об. XXXIII, № 1). Из позднейших работ, касающихся этого района, отметим:

М. Н. Ермолаев „Пропуск вод Аму-Дарьи для орошения Мерв. и Теджен. оазисов“ СПб 1908 г.; Сазонтов „К проекту орошения Закаспия“ 1912 г.; Б. Х. Шлегель „Технический отчет экспедиции для исследования Каракумской степи“, 1901 г.; Ф. П. Моргуненков „Предположения об орошении юго-восточного побережья Каспийского моря зимними и избыточн. павод. водами р. Аму-Дарьи“ Отд. Отт. Записок Р. Техн. Об. № 6—7, 1915 г.; Г. К. Ризенкампф „Транс-Каспийский канал. Проблема орошения Закаспия“. М. 1921 г.

Из изданий М.П.С. заслуживает внимание общий гидрографический очерк „Водные пути Туркестана“ инж. Бенселевича, помещенный в „Материалах для описания русских рек“, вып. IV, 1914 г., а также упомянем ст. инж. Н. П. Пузырьковского „Сыр-Дарья, ее физические свойства и судоходность“, помещенную в Изв. Р. Геогр. Об. т. XXXVIII, в V, 1903 г.

Наконец, отметим что с 1918 г. по сие время исследованием Туркестанских рек в ирригационном отношении, занято Туркестанское Управление Водного Хозяйства, которое является приемником и продолжателем работ ОЗУ в Туркестане.

А. Быков.

Библиография

„Beiträge zur geologie Westturkestans“
Ergebnisse der Expedition des Deutschen
und Österreichischen Alpenvereins im Jahre
1913 von R. v. Klebelsberg.

Prof. an der Universität Innsbruck
Innsbruck 1922.

„Материалы к геологии западного Тур-
кестана“. Результаты экспедиции немецко-
австрийского альпийского о-ва 1913 года.
Р. Клебельсберг.

Проф. Университета в Инсбруке.
Инсбрук 1922 г. стр. 488.

В 1913 году состоялась большая экспедиция немецко-австрийского альпийского о-ва в Гор-
ную Бухару под руководством Рикмерс-Рикмерса.
Прекрасно снаряженная, с многочисленным пер-
соналом представителей различных специаль-
ностей эта экспедиция прошла из г. Самарканда в
Яккабаг, затем в Каратаг, Дюшамбе и г. Гарм
в Карагегине. На этом участке пути экспедицией
производились наблюдения над поднятиями Гис-
сарского хребта, древним и современным его
оледенением; были также произведены наблюде-
ния спелеологического характера в знаменитых
пещерах вблизи Ташкуртана.

Во второй половине лета экспедиция сосре-
доточила свое внимание на хребте Петра Великого.
главным образом, на его восточный, почти неис-
следованной части. Произведя здесь интересней-
шие геологические наблюдения, экспедиция сде-
лала попытку пройти вверх по реке Мук-су, но
последняя им не удалась и, перевалив через
трудный перевал Сагрун на южный склон хреб-
та, экспедиция посвятила остаток времени осмот-
ру верховий рек Хингоу и Ванча, а также Ма-
зарских Альп.

В таком виде представляется характер работ
экспедиции Рикмерса по данным „Известий“
указанного общества за 1913 год и сообщения в
„The Geographical Journal“ за февраль 1914
года.

Главнейшими результатами этой экспедиции
по кратким сообщениям тех-же изданий явились:
1) фотограмметрическая съемка области оледене-
ния между р. р. Сурх-об и Хингоу; 2) фот.
съемка всех морей области ледника Борольтмас,
а также панорамные съемки, характеризующие
орографические и морфологические подробности
ландшафтов маршрута. Экспедицией открыт ряд
новых ледников, произведено до 30 восхождений
на ориентировочные вершины до 5200 mt. высо-
тою с топографическими целями, определена с
большой точностью высота многих выдающихся
типов хр. Петра Великого и произведены об-
ширные геологические исследования.

В настоящее время экспедиция Рикмерс-Рик-
мерса опубликовала две, дошедшие до нас, рабо-
ты, посвященные исследованиям хр. Петра Ве-
ликого и системе Алая.

Одна из них, первая по времени: „Unter-
suchungen über die meteorologischen verhältnisse
der Pamirgebiete“, принадлежит проф. N.
Ficker'у и напечатана в 97 томе „Записок“
Венской Академии наук, а вторая, указанная в
заголовке настоящей заметки, написана геологом
экспедиции проф. Клебельсбергом и вышла в
1922 году отдельным изданием в Инсбруке.

Работа последнего автора представляет об-
емистый том 488 стр. текста с многочисленными
фототипиями, схемами, профилями и отчетной
схематической картой обследованной местности.
Труд проф. Клебельсберга распадается на три
отдела: 1) Стратиграфия и тектоника 2) Мор-
фология и 3) Гляциология.

В первом из них автор рассматривает систе-
му Алая, останавливаясь подробнее на разре-
зах Гиссарского хребта и переходит к описанию
устанавливаемой им границы между Алаем
(Тянь-шанская система) и Памирской системой
по огромному сбросу вдоль реки Вахша и
далее по Кизил-су. Этому сбросу Клебельсберг
придает весьма важное значение как тектони-
ческой границе между указанными системами,
говоря, что в строении Высокой Азии он явля-
ется геологически линией первого разряда
(„zu einer geologischen Linie ersten Ranges im
Bau Hochasiens“ стр. 74).

Дальше автор переходит к Памирской систе-
ме, излагая свои наблюдения в хребте Петра
Великого и Мазарских Альпах, как назвал
В. Липский, отрог Дарвазского хребта между
реками Оби-мазар и Бохуд.

Здесь подробно рассматриваются особенности
строения восточной и западной части хр. Петра
Великого, которые оказываются отличными одна
от другой горными цепями. Западная часть,
построенная из серии молодых осадков переход-
ит через р. Мук-су в Заалайский хребет, а восточная,
кристаллическая, идя параллельно р.
Мерс-су на восток тянется до горной группы
Муз-джилга, Сандаль и переходит затем в цепь
внутреннего Памира „ist anzunehmen, das die
gebirge südlich des Muku in ungefähr gleich-
bleibendem, nur allmählich aus ONO in O ab-
biegendem Streichen in die Ketten des Inneren
Pamir fortsetzen“. Стр. 171).

В восточной части хребта экспедицией опре-
делен ряд высот и в том числе высота пика
Сандаль, достигающая 7050 mt, средней из трех
громадных снеговых вершин, которыми конча-
ется напротив Алтын-мазара восточная часть
хр. Петра, (стр. 152). Можно, однако, думать,
что приводимая выше высота ошибочно относится
к пику Сандаль, т. к. не наблюдая этой верши-
ны со стороны Алтын-мазара, а только из доли-
ны р. Гармо, как это делала экспедиция, трудно
установить имеем ли мы дело с пиком Сандаль
или каким-либо другим; по крайней мере для
участников экспедиции Рус. Географ. О-ва Я.
Беляева и И. Беседина, посетивших в 1916 году

ледник Гармо, этот вопрос остался открытым, хотя русские исследователи прошли по леднику дальше экспедиции Рикмерса. Если же обратиться к схеме № 6, приложенной к работе Клебельсберга, то легко заметить, что пик, называемый им Сандаль, поставлен в верховьях ледника Кара-сель (Мушкетова), открытого нами в 1904 г. и совпадает по своему положению с огромной вершиной, с которой, повидимому, стекает ледник Мушкетова. Эта вершина, обнаруженная нами в 1910 г. названа пиком Евгении и нанесена на 10 в. карту Туркестана. От этого пунта (леди, Мушкетова) истинный пик Сандаль по нашей маршрутной съемке 1904 года находится не меньше как на 20 верст к востоку. Эта невязка остается для нас не вполне понятной т. к. в списке литературы, приводимой Клебельсбергом указывается как раз та из наших работ, к которой приложена маршрутная съемка реки Мук-су.

Со всяком случае, указание на столь значительные высоты в хребте Петра является для нас хотя и не новым, но интересным обстоятельством т. к. принимая для пика Сандаль высоту в 7050 mt. мы должны тем самым для пика Мушкетова допустить еще большие значения (см. нашу статью в XV т. изв. Т. О. Р. Г. О. 1922) и признать в Алтын-Мазарском узле наибольшие высоты не только для хр. Петра Великого, но и для всего СССР.

Отдел по морфологии занимает всего 50 страниц и посвящен обзору Гиссарской долины, древних высоких поверхностей в Гиссарских горах, Каратегине, Дарвазе; наблюдениям в долине Ванча и ущелью р. Пяндж, как примеру Средне-Азиатских долин—ущелий. Последний отдел книги посвящен вопросам оледенения и занимает почти половину всей книги. Содержание этого отдела составляет:

- I Гляциологические наблюдения в Алае.
 1. Следы оледенения в Самаркандских горах.
 2. Наблюдения в Гиссарских горах ю.-вост. Якабага.
 3. Наблюдения в Гиссарских горах севернее Дюшамбе.
 4. Наблюдения в районе Гиссарской долины.
- II Оледенение гор Петра Великого.
 1. Западная цепь Петра Великого.
 2. Восточная цепь П. В.
 3. Р е з ю м е.
- III Ледники Мазарских Альп.
- IV Лаур-глетчер в Дарвазском хребте.

Здесь Клебельсберг подробно описывает формы современного оледенения и останавливается на развитии древнего оледенения, которое впервые освещается таким обширным фактическим материалом. Депрессия снеговой линии сравнительно с современной (4000—4100 на сев. скл. 4500 mt на юж.) определяется в 500 mt, что, по мнению автора не соответствует размерам древних глетчеров как р. Хингоу, так и р. Мук-су (стр. 425). Глетчер Мук-су имел 100 km. длины при 1000 mt. мощности в средней части; и кончался на высоте 2000 mt. глетчер р. Хингоу—до 80 km. длины при 700—800 mt. мощности (стр. 441). Современное оледенение гор Петра в западной части незначительно и носит прерывистый характер, в то время как в восточной оно достигает огромных размеров. Почти все ледники находятся в стадии отступания.

Подробно описываются два больших ледника открытые экспедицией в районе перевала Сагран, из которых, расположенный на северном склоне хребта, ледник длиною до 25 km. (стр. 376)

назван ледником Брюкнера, а ледник южного склона, приблизительно в половину меньше получил название в честь известного гляциолога проф. Финетервальдера. Наряду с этими ледниками описывается ряд других более мелких. Интересной морфологической особенностью ледников хр. Петра В. является отсутствие у многих из них фирна альпийского типа и «погребенные» концы ледниковых потоков, моренным материалом, при чем эти отмершие части достигают огромной длины, иногда до 10 верст, как напр. у ледника Гармо. Подобного рода ледники залегают в глубоко, почти до самого гребня, врезанных долинах и упираются в подножия почти вертикальных стен, питаемых за счет льда и снега, обрушивающихся с оледенелых склонов. Описание этого нового морфологического типа ледника, которому Клебельсберг дает название «туркестанского» представляет по нашему мнению ценный вклад в нашу, сравнительно небогатую, литературу по ледникам Туркестана. В конце книги приложен указатель литературы гл. образом русской, обнаруживающей солидную подготовку, с которой автор приступил к исследованиям в Восточной Бухаре.

Таково схематическое изложение богатого содержанием труда проф. Клебельсберга и мы не сомневаемся, что эта книга заслужит широкое распространение среди лиц, занимающихся изучением Туркестана.

Н. Корженевский.

„О земле“ Сборник статей о прошлом и будущем земельно-хозяйственного строительства. Вып. 1. Гос. Изд. М. 1922 г. 192 стр. ц. 1 р. 3.

Госплан при обсуждении плана первоочередных работ по восстановлению сельского хозяйства признал необходимым изложить основы земельной политики и популяризировать ее среди крестьянства. Все это побудило Н.К.З. издать рассматриваемый сборник статей, объединенных единой мыслью—создание наиболее выгодных правовых и территориальных условий для поднятия производительных сил земледелия.

Не останавливаясь на ряде интересных статей землеустроительного характера, обратим внимание лишь на статью проф. Е. Скорнякова, освещающую связь землеустройства с мелиоративным делом.

В России имеются огромные площади совершенно неиспользованных неудобных земель, мелиорация, которых могла бы дать значительный земельный фонд для землеустройства и колонизации. Из мелиоративных задач, тесно связанных с землеустройством, должны быть поставлены: осушка болот, орошение засушливых местностей, регулирование рек, улучшение лугов, водоснабжение. Никакие землеустроительные работы на землях, требующих коренных улучшений, не могут быть начаты до тех пор, пока не будут выяснены способы производства мелиорации. Поэтому на всех землях, требующих улучшений, изыскания мелиоративные обязательно должны предшествовать работам землеустроительным. Тесная связь, существующая между делом землеустроительным и мелиоративным, требует, чтобы каждый руководитель землеустроительными работами был знаком с вопросом мелиорации.

В заключение отметим, что сборник, несомненно, имеет большое значение и поможет земельным работникам разобраться в сложных вопросах землеустройства.

А. Б.

Инж. В. В. Ганкевич. „Габбионы Пальвиса“. Отд. отит. из 2 и 5 вып. „Известий Н-Мелиорат. Ин-та“ П. 1923 г. 50 стр.

От удачного выбора строительных материалов в значительной степени зависит дешевизна и прочность искусственных сооружений. Самый надежный материал, а потому и наиболее излюбленный, — каменная кладка на цементном растворе и бетон; но дороговизна, медленность производства работ, невозможность без дополнительных дорогих устройств возводить кладку ниже уровня воды и ряд других обстоятельств побуждают изыскивать новые способы производства работ и новые строительные материалы.

Если бы удалось, сохранить массивность каменной кладки и понизить стоимость ее путем замены дорого стоящего цементного раствора каким-либо другим связывающим прочно каркасом, придав ему при этом некоторую гибкость, задача была бы разрешена.

Одной из интереснейших в этом отношении попыток являются „Габбионы Пальвиса“. Они строятся быстро, обходятся дешево и хорошо работают, защищая прикрываемую ими землю от размыва водой.

Автор приводит описание конструкции и способов укладки габбионов и из приведенных примеров легко заключить, что за границей смотрят на габбионы только, как на дешевое средство при укреплении берегов и не стараются при-

менять их в других сооружениях. Однако, некоторые исследования, произведенные Научно-Мелиорационным Институтом в Ленинграде по улучшению габбионов Пальвиса, доказывают, что в этой области можно получить весьма реальные результаты, а именно: можно уменьшить количество проволоки в габбионах, что особенно важно, так как проволока самая дорогая составная часть габбиона; можно изменить прямоугольное очертание габбионов и этим сэкономить в кубатуре кладки и расширить область их применения; можно усовершенствовать способы перевязывания их между собой, механизировав эту работу удешевить ее, увеличить скорость производства и дать возможность вести перевязку под водой. Кроме того, можно различными способами, когда это потребует, добиться водонепроницаемости габбионов, и тем самым создать совершенно новую сферу их применения.

Свой информационный очерк автор заканчивает пожеланием, чтобы габбионы Пальвиса получили широкое распространение в России. Добавим, в частности, что желательно выяснить целесообразность применения сооружений из габбионов Пальвиса на ирригационных работах и вопрос о применении габбионов в условиях Туркестана подвергнуть всестороннему освещению работами Гидротехнической Лаборатории Турк. Отдела Научно-Мелиорационного Института.

А. Быков.

В книжном складе при Издательстве Водного Управления в Туркестане. (ТАШКЕНТ, ПЕТРОГРАДСКАЯ 13).

ПРОДАЮТСЯ СЛЕДУЮЩИЕ КНИГИ:

А. Издания Туркводхоза:

1) Вестник Ирригации. Ежемесячный журнал Туркестанского Управления Водного Хозяйства:

С № 1 по № 9-й 1923 года	цена по 1 р. — к. 30д.
№ 1 январь 1924 года	1 р. — к. „
№ 2 февраль	1 р. — к. „
№ 3 март	1 р. — к. „

2) Статистико-экономический очерк долины реки Ангрен и табличная характеристика к нему. 1923 г. Приложение к № 3—4 Вестника Ирригации. При покупке отдельно

3) Тромбачев С. П., инж. Сипайные работы. Ташк. 1923 г. Отдельный оттиск из № 1 «Вестн. Ирр.»

4) Будревич А. И., инж. Сипайные работы. Ташк. 1922 г.

5) Романовский В. И., проф. С.-А. Г. У. Элементы теории корреляции. С 10 чертежами и 28 таблицами. Ташк. 1923 г.

6) Клявин Э. Ф., инж. Таблицы для подбора каналов трапецидального сечения с откосами 1:1 и 1:1½ в земляных руслах. Ташк. 1915 г.

7) Отчет о деятельности Голодностепской Рабочей Комиссии с ее подкомиссиями по мелиорации засоленных земель в Голодной Степи (с 1 сентября 1913 г. по 16 декабря 1916 г.). Ташк. 1918 г.

8) Тромбачев С. П., инж. Основания для расчета ирригационных систем. Выпуск II. Ташкент, 1919 г.

9) Журиин В. Д., инж. Определение длины ступени многоступенчатого перепада.

10) Егоров-же. Основы гидротехнического расчета

11) Егоров-же. Гидравлические расчеты с помощью расходной и скоростной характеристики

12) Этчеверри Б. А., —перев. с англ. инж. В. Д. Журиина. Перепады и быстротоки.

„ — „ 75 „

- | | | |
|--|---|----|
| 13) Табличная характеристика стат.-эконом. исследован. бассейна реки Чирчик с Келесом. | 1 | 75 |
| 14) Табл. характеристика стат.-экон. исслед. долины реки Мургаб. | 1 | — |
| 15) Романовский В. И., проф. О способах интерполирования осадков | 1 | 50 |

Б. Издания Научно-Мелиорационного Института в Петрограде.

- | | | |
|---|------|------------|
| 16) Известия Н.-М. Института. Выпуск 1. Декабрь 1921 г. | цена | — р. 30 к. |
| 2. Апрель 1922 г. | 2 | 50 |
| 3. Июнь 1922 г. | 2 | 50 |
| 4. Сентябрь 1922 г. | 2 | 50 |
| 17) Гибель В. Г., инж. Расчетные данные для проектирования металлич. конструкций гидротехнических сооружений, применяющихся в русской практике СПб. 1923 г. | — | 50 |
| 18) Гибель В. Г., инж. Цилиндрические затворы плотин. Проектирование. Расчет. Схемы конструкции. СПб. 1923 г. | 1 | 50 |
| 19) Знаменский Н. И., инж. Бетонирование каналов, как один из основных способов сбережения воды в ирригационных системах СПб. 1923 г. | 2 | — |

В. Издания Высшего Совета Народного Хозяйства:

- | | | |
|--|------|------|
| 20) Резинкампф Г. К., проф. Опыт создания теории водооборота в ирригационных системах СПб. 1921 г. | цена | 1 р. |
| 21) Его-же. Проблема орошения Туркестана. Выпуск первый. Оросительная хлопковая программа СПб. 1921 г. | 2 | 50 |
| 22) Его-же. Транскаспийский канал (проблема орошения Закаспия). СПб. 1921 г. | 1 | — |
| 23) Новацки С., гор. инж. Материалы к изысканиям в целях устройства водохранилищ в бассейне р. Сыр-Дарья, с фотографиями и чертежами. СПб. 1915 г. | 2 | 50 |

Г. Издания Гидрометрической Части в Туркестанском крае.

- | | | |
|---|------|-----------|
| 24) Отчеты гидрометрической части за 1911, 1912, 1913 и 1914 годы | цена | — р. — к. |
| 25) Бюллетень Гидрометрической части за 1912, 1913, 1914, 1915, 1916 и 1917 г. г. с № 1 по 12-й | 1 | 50 |
| 26) Труды съезда гидротехников в 1917 года | — | 50 |
| 27) Н. А. Моисеев. Отчет Красноводопадского опытного поля Сыр-Дарьинской Области Ташкентского уезда | — | 50 |
| 28) Инструкция для учета проносимых рекою твердых наносов и растворенных веществ | цена | — р. — к. |
| 29) Э. Ольдекоп. Зависимость режима реки Чирчика от метеорологических факторов | 5 | — |
| 30) Э. Ольдекоп. Опыт конструкции упрощенной защиты для термометров | — | 25 |
| 31) Э. Ольдекоп. О недостатке насыщения и способы вычисления его | 2 | — |
| 32) Э. Ольдекоп. Соответствуют ли показания плавучего испарителя истинной величине испарения с окружающей водой | — | 20 |
| 33) Таблица перевода показаний счетчика для лебедки от верхушки Отта в сажени и таблица глубин точек на 0,2h, 0,6h и 0,8h | — | 10 |
| 34) Условия каким должно удовлетворять расположение гидрометрического поста | — | 50 |
| 35) Резолюция съезда чинов гидрометрической части в г. Ташкенте от 13/XII 1912 г. до 8/I 1913 г. | — | 25 |
| 36) Ермолаев. К проекту пропуска вод Аму-Дарьи | — | 50 |
| 37) В. Владычанский. Минимальная и максимальная рейка новой конструкции | — | 10 |
| 38) Ю. К. Давыдов. Об использовании гидравлической энергии в Туркестане | — | 10 |
| 39) В. Э. Эмануилов. К вопросу об осолонении почв Голодной Степи | — | 10 |
| 40) Л. Давыдов. Графические методы определения коэффициента шероховатости | — | 15 |
| 41) Л. Давыдов. Графические методы определения дефицита насыщения | — | 15 |
| 42) Рейка новой конструкции | — | 5 |
| 53) Зачем нужны метки высоких вод и как их устраивать | — | 15 |

СКЛАД ОТКРЫТ ЕЖЕДНЕВНО, кроме праздников, от 10 до 12 часов.

Заведывающий Издательским Бюро А. А. Варн-эк.

Ответственный Редактор С. П. ТРОМБАЧЕВ.

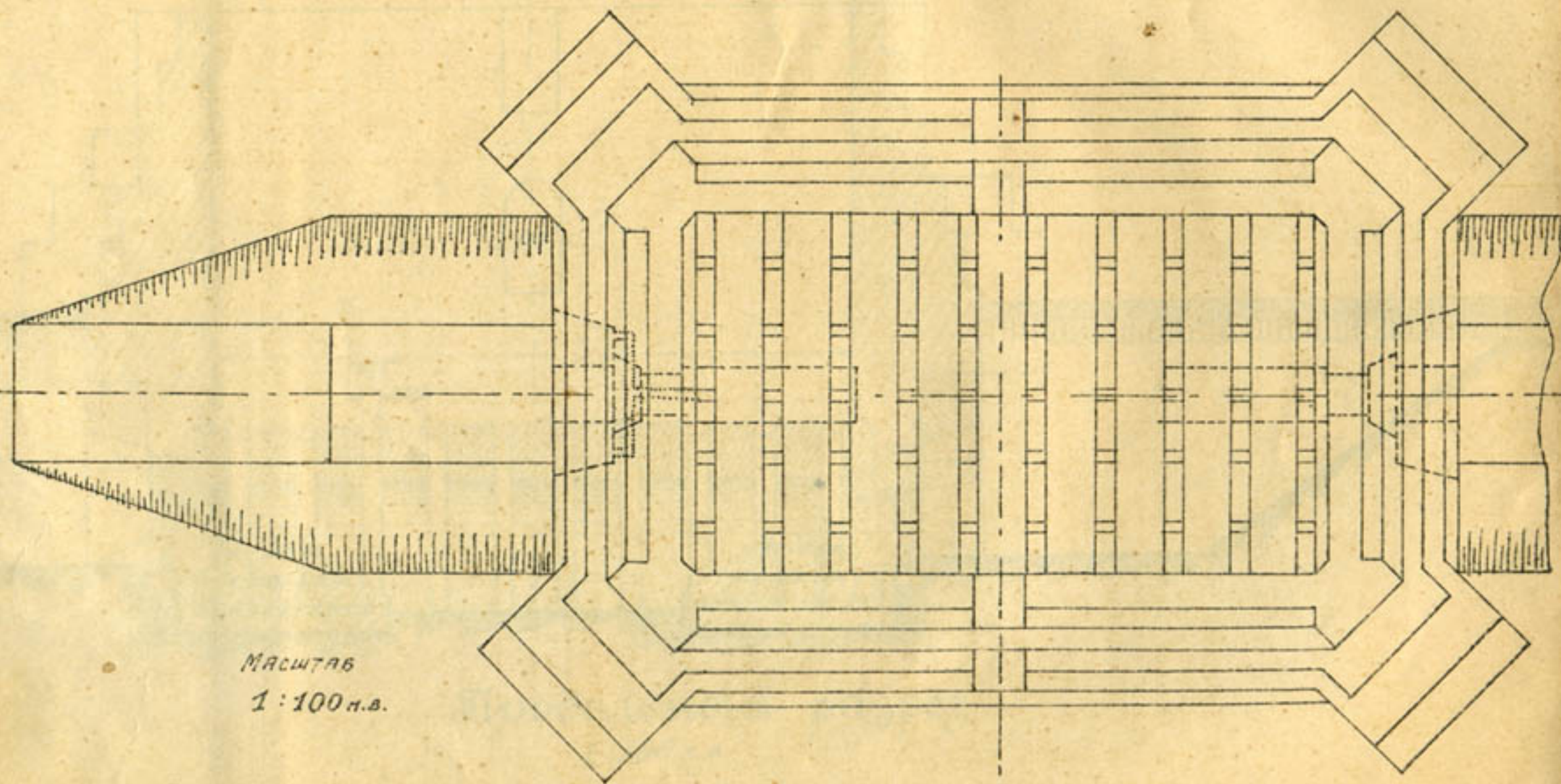
ПЕРСИДСКАЯ ПЕЧЬ

Лист № 1.

Ист. Г. ТРАВЕРСЕ.

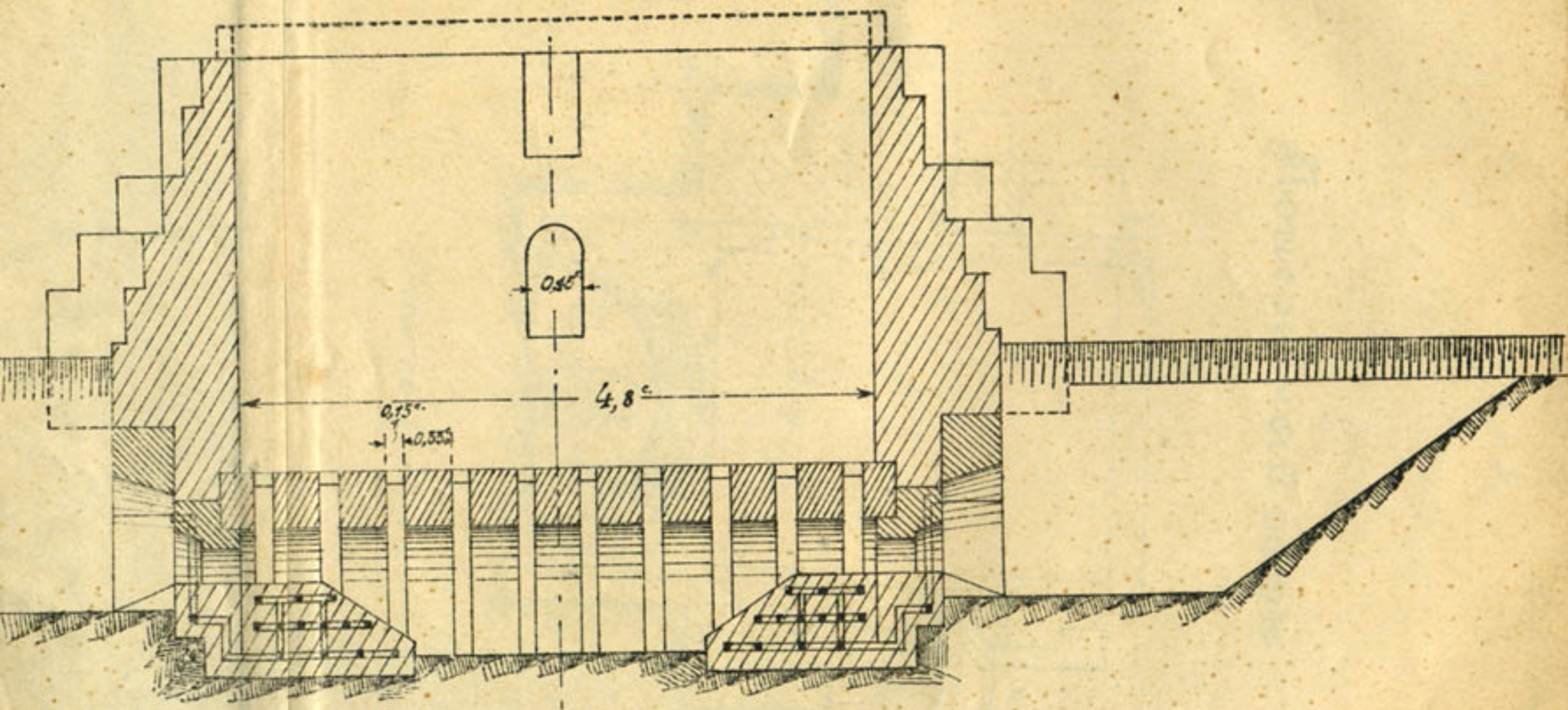
Вместимостью на 75,000 кирпичей.

План



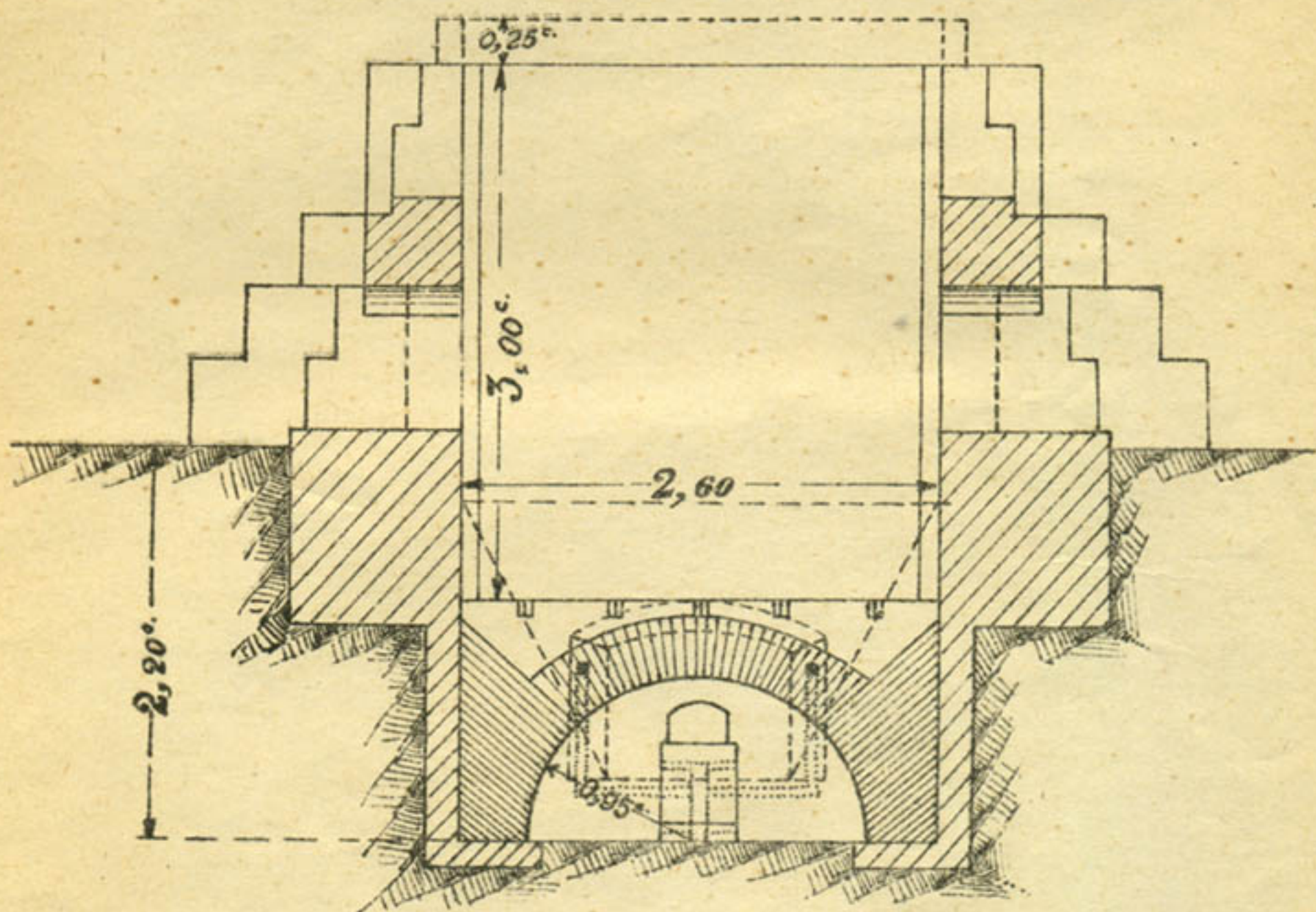
Масштаб

1 : 100 н.в.



Продольный разрез
1:100 н.в.

Поперечный разрез



Масштаб 1:100 н.в.