

ВЕСТНИК ИРРИГАЦИИ

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ЖУРНАЛ ТУРКЕСТАНСКОГО
УПРАВЛЕНИЯ ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

№ 3.

МАРТА 1924 Г.





Б. Лодыгин.

К вопросу об ирригационных концессиях в Туркестане.

Вопрос о привлечении частного русского и иностранного капиталов к делу орошения свободных казенных земель в Туркестане и в Закавказьи имеет весьма длительную историю.

Первые попытки разрешить этот вопрос относятся к 1886 году, когда, согласно утвержденному положению об управлении Туркестанским краем, министром государственных имуществ, по соглашению с туркестанским генерал-губернатором, был разработан проект правил об отводе частным предпринимателям для орошения казенных земель в Туркестане.

Как тогда, так и во все последующее время, необходимость привлечения частной инициативы и средств к осуществлению ирригационных предприятий правительственными учреждениями и совещаниями мотивировалась тем, что более или менее значительное расширение районов искусственного орошения не может быть достигнуто одними лишь правительственными средствами не только по соображениям бюджетного характера, но также и в виду затруднительности ведения казною сложных и, в особенности, новых у нас технических предприятий. Вместе с тем во всех журналах междуведомственных совещаний и объяснительных записках к выработанным проектам таких правил мы постоянно находим ссылки на многочисленность ходатайств отдельных предпринимателей и компаний о разрешении им производства оросительных работ на казенных землях. Интересна при этом ссылка, что единственное крупное начинание казны, именно, орошение 45.000 дес. в Голодной Степи, затянулось в силу указанных выше причин и едва ли есть основание надеяться на его скорое окончание. Последующая история этих работ вполне оправдала такое опасение.

Начиная с первых лет XX-го столетия к изложенным мотивам присоединяются еще два весьма существенных новых соображения.

Во первых различные правительственные совещания того времени настойчиво указывают на необходимость расширения орошаемой площади Туркестана и Закавказья всеми возможными мерами, так как без этого нет возможности обеспечить нашу быстро развивающуюся текстильную промышленность хлопком внутреннего производства, что является существенно важным для улучшения нашего торгового и расчетного баланса.

Во вторых — резко выраженная зависимость мирового хлопкового рынка от Северо-Американских Соединенных Штатов создавала серьезную опасность в ближайшие же года хлопкового голода для всех стран с недостаточным для покрытия их потребностей внутренним производством этого вида сырья, вследствие начавшегося сокращения вывоза хлопка Северной Америкой.

Не только правительственные круги дореволюционного времени, но и представители русской промышленности и торговли, не раз привлекавшиеся к обсуждению указанного выше вопроса в междудеятельственные совещания, высказывались за желательность развития частной инициативы в деле орошения свободных казенных земель.

Интересно для примера, здесь вкратце отметить точку зрения представителей Московского и Кокандского Биржевых Комитетов, изложенную ими при обсуждении в сентябре-октябре 1910 г. проекта правил, выработанных Главным Управлением Землеустройства и Земледелия, об отводе частным предпринимателям незанятых земель в Закавказьи и Туркестане для орошения и эксплуатации.

Названные представители, поддерживая внесенный правительством проект правил, настаивали на отмене стеснений для участия частного капитала в этом деле и на упрощении самого порядка отвода земель для орошения; эти правила, по их мнению, являются одним из самых существенных условий практического успеха дела привлечения частного капитала к ирригации казенных земель.

Для характеристики точки зрения представителей русского капитала интересно еще отметить, что, согласно их замечания, внесенные на обсуждение совещания правила должны быть рассматриваемы в непосредственной связи с проектом водного закона для Туркестана; только с утверждением этого закона, по их мнению, правила отвода казенных земель могли получить реальное осуществление. Без определения на основании закона всех условий водопользования с одной стороны возникала бы опасность недостаточно экономного распределения водных запасов; с другой—создавалось бы рискованное положение и для самих предпринимателей, так как лишало бы их необходимой уверенности в прочности предоставленных им договором об отводе казенной земли прав.

Изложенная выше попытка установить законодательным путем право и порядок отвода казенных земель частным предпринимателям для орошения и эксплуатации не привела к положительным результатам.

Выработанный междудеятельственным совещанием проект правил встретил, по его передаче на заключение заинтересованных министерств, возражения со стороны некоторых из них, признавших утверждение таких правил преждевременным и был похоронен в недрах бюрократических учреждений.

Однако, подача отдельными предпринимателями новых заявлений об отводе им казенных участков, поездки высших представителей правительства в Туркестан, затруднения в отпуске государственных средств на орошение там новых земель и др. обстоятельства вновь заставили правительственные круги поставить вопрос об издании правил отвода таких участков частным лицам.

Многочисленные совещания и обширная переписка по этому вопросу закончилась, наконец, утверждением главноуправляющим Землед. и Землеустр., по соглашению с военным министром и туркестанским ген—губернатором 21 мая 1910 года—„правил о выдаче частным предпринимателям разрешений на производства изысканий для орошения земель в Туркестане“ и внесением 29 мая 1913 года в Государственную Думу „проекта закона о производстве за счет частных средств оросительных работ в Сыр-Дарьинской, Ферганской, Самаркандской, Семиреченской и Закаспийской областях“.

Кроме того, тогда же Главным Управлением Землед. и Землеустр. были окончательно разработаны проекты главнейших оснований договоров по крупным и мелким оросительным предприятиям, которые предполагалось применять до утверждения указанного законопроекта в качестве условных для отдельных случаев, с особого разрешения Совета Министров.

Вместе с тем в проект водного закона для Туркестанского края, тогда же внесенного в Государственную Думу, были включены отдельные 2 главы, именно—об отводе свободных земель и о занятии чужой земли и пользовании чужими оросительными сооружениями; этими главами предусматривались общие положения, необходимые для обеспечения частного ирригационного строительства в Туркестане.

Не останавливаясь на изложении всего содержания указанного законопроекта и проектов договоров, мы укажем лишь на те льготы для частных лиц, учреждений и обществ, предпринимающих за свой счет орошение казенных земель, которые предусматривались этими проектами.

Таковыми льготами являлись следующие:

а) необходимое для предприятия количество воды, определяемое в зависимости от имеющегося в данном бассейне запаса свободной воды и общих нужд водного хозяйства в этом бассейне, предоставлялось предпринимателю безвозмездно, по мере подготовки им орошения отводимой земли;

б) пространство свободной казенной земли, необходимое для устройства оросительных каналов и других водопроводных сооружений, а также для связанных с техническим действием или коммерческой эксплуатацией оросительной сети построек, установок, подъездных и иных путей и прочих устройств, может быть отведено без платы в пользование предприятия на срок до 99 лет;

в) из общей площади орошенных предпринимателем казенных земель до половины ее может быть предоставлено предпринимателю в собственность бесплатно, с передачей одновременно другой половины в распоряжение казны;

г) вновь орошенные предпринимателем земли как казенные, так и перешедшие в его собственность, освобождаются в течение первых пяти лет по окончании оросительных работ от всех государственных и земских сборов, а в последующее пятилетие облагаются этими сборами в половинном размере;

д) предпринимателю предоставляется исключительное право на безвозмездное использование созданной сооружениями предприятия силы падения воды под гидроэлектрические установки, необходимые для технической и коммерческой эксплуатации предприятия;

е) за казной остается право улучшения стока воды оросительного источника и устройства с этой целью водохранилищ;

ж) в случаях недостижения добровольного соглашения с частными владельцами земель в отношении их использования под нужные для предприятия сооружения, перевода вод из существующих оросительных систем в ирригационную сеть предприятия и пр., все такие вопросы разрешаются в принудительном порядке и

з) правительство оставляет за собою право выкупа всей оросительной системы с ее сооружениями, но не ранее 36 лет со дня заключения договора.

Таковы главнейшие черты договоров при концессиях, на крупные земельные участки, превышающие по своей площади 5.000 дес. Участки меньшей площади предполагалось сдавать в аренду без торгов на срок до 36 лет, с бесплатным предоставлением необходимого количества воды для орошения и правом арендованную у казны землю сдавать полностью или частью в суб—аренду и т.д.

Указанными выше правилами 21 мая 1910 г. русским и иностранным подданным, в целях орошения земель в Туркестане, разрешалось производство изысканий, при чем иностранцам это разрешение давалось военным министром, срок в обоих случаях определен был не свыше 2 лет.

По первому требованию Главного Упр—ия Землеустр. и Землед. предприни—

матель обязывался допускать правительственных агентов к ознакомлению с результатами произведенных изысканий и к снятию, если то потребует, копий с планов чертежей и проч.

Разрешение на предварительные изыскания, на основании указанных правил, были тогда даны: полковнику Ермолаеву и мануфактур-советнику Дербенову в Дальверзинской степи и, кроме того, последнему—в Голодной степи, гражданину Сазонову, а также американскому гражданину Джону Гамонду—в Каракумской степи, полковнику Иессену—в Кизил-ярской степи, уполномоченному группы московских торгово-промышленных фирм А. И. Кузнецову—в различных местностях бассейна верхней Сыр-Дарьи и пр. Некоторыми из перечисленных лиц были сделаны значительные денежные затраты на производство разрешенных изысканий.

Из ирригационных предприятий, возникших в концессионном порядке, следует отметить концессию, полученную обществом Ширабат, на орошение водами Сурхана 72.000 дес., в южной Бухаре. Общество закончило изыскания и приступило к строительным работам, прерванным в связи с мировой войной 1914 г.

Из других, наиболее разработанных и подготовленных частных предприятий, можно отметить: С. Н. Чаева в том-же районе, как и концессия Ширабат, с площадью в 65.000 дес., а в последствии до 120.000 дес., Глушкова и Конева там-же—около 5.000 дес. А. Н. Ковалевского—16.000 дес., А. И. Путилова и др. на левом берегу Аму-Дарьи в Хиве—20.000 дес. и, наконец, А. И. Кузнецова и А. Н. Ковалевского в Фергане—200.000 дес. и др.

Общая площадь земель, на которых могли бы начаться оросительные работы в 1917 году исчислялась около 400.000 дес., расположенных исключительно в хлопковых районах.

Согласно указанным выше правилам, о сдаче в аренду мелких земельных участков, было к 1914 году сдано 15 таких участков, общей площадью до 22.000 дес., однако ни на одном из них к работам не было приступлено, вследствие наступившей в том году обще-европейской войны.

С большим успехом развивались мелкие частные предприятия на землях туземного населения. К 1917 году по берегам Сыр-Дарьи насчитывалось более 40 водокачек, орошающих 5.200 дес., мелкими участками от 20 до 400 дес. и кроме того, к тому времени были заключены договоры на 12 предприятий, предполагавших оросить более 3.000 дес. Небольшое число подобных же предприятий имелось по Теджену и Мургабу, где 26 водокачками было орошено 8.000 дес. В Голодной Степи арендаторами было снято до 7.000 дес. казенных земель, орошаемых водами казенного магистрального канала, вне площадей отведенных под переселение.

Интересно отметить, что значительнейшая часть указанных выше мелких оросительных предприятий вполне окупалась, а некоторые из них давали большой доход.

Перечисленные выше результаты применения частной инициативы к делу орошения нельзя не признать очень незначительными, в особенности, если принять во внимание результаты ее применения к нашему железнодорожному строительству. Причиной этого являлись новизна оросительного дела, необходимость значительных капиталов и трудность согласования интересов предпринимателей с требованиями правительства в отношении колонизации орошенных районов. Еще более крупную роль в слабом развитии частной предприимчивости у нас играли крайняя неустойчивость взглядов правительства по этому вопросу, приводившая к постоянным колебаниям его политики, а также отсутствие утвержден-

ных в законодательном порядке правил отвода казенных земель для орошения и эксплуатации.

Не менее существенным обстоятельством, тормозящим развитие частной предпринимчивости, являлось отсутствие для оросительных предприятий правительственной гарантии облигационного капитала. Предположение о введении такой льготы в правила об отводе земель для орошения частным лицам и обществам не раз выдвигалось в междоведомственных совещаниях представителями промышленности и торговли, однако, в виду возражений против этого со стороны министерства финансов, оно не получило осуществления. Между тем в отношении ирригационных предприятий вопрос о правительственной гарантии прибыли является чрезвычайно существенным. Дело в том, что такие предприятия могут давать доход только по истечении многих лет со дня приступа к постройке, когда не только сама оросительная система получит полное техническое развитие, но и заселение ее достигнет известной степени. В Индийских больших инженерных системах, несмотря на весьма благоприятные условия заселения вновь орошенных земель и большую энергию колонизационной политики Англо-Индийского правительства, доходность систем оказывается достаточной, чтобы покрывать эксплуатационные расходы и приносить сверх того 4 проц. прибыли на затраченный капитал, не ранее десяти лет со дня приступа к их постройке. Вот почему Ост-Индской и Мадрасской частным оросительным кампаниям, существовавшим в Индии до 1869 года, правительством была гарантирована прибыль известного уровня.

Гарантия прибыли облигационных капиталов имела широкое применение в Египте, где частная предпринимчивость и частный капитал получили весьма большое развитие в деле осуществления оросительных предприятий.

Таково было положение вопроса о концессиях по ирригации до октябрьского переворота 1917 г.

В последующий период этот вопрос был поставлен Советским правительством лишь в 1920 году. Двадцать третьего ноября этого года был издан С.Н.К. Федерации декрет о концессиях.

В пояснительной вводной части этого декрета было указано, что

„Совет Народных Комиссаров более года тому назад поставил на очередь как практическую проблему, привлечение в Россию технических сил и материальных средств промышленно-развитых государств,—как в целях восстановления в России одной из основных баз сырья для всего мирового хозяйства, так и для развития производительных сил ее вообще, подорванных мировой войной... Процесс восстановления производительных сил России, а вместе с тем и всего мирового хозяйства, может быть ускорен во много раз путем привлечения иностранных государственных и коммунальных учреждений, частных предприятий, акционерных обществ, кооперативов и рабочих организаций других государств к делу добывания и переработки природных богатств России...“

В настоящее время Советское правительство располагает целым рядом конкретных предложений о предоставлении концессии, как по разработке лесных и земельных богатств России, так и по организации отдельных предприятий промышленности“...

В целях широкого применения этого способа восстановления и усиления производительных сил Республики и всего мирового хозяйства, Совет Народных Комиссаров опубликовал общие экономические и юридические условия концессий, которые сводятся к следующим положениям:

1. Концессионеру будет предоставляться вознаграждение долей продукта, обусловленной договором, с правом вывоза за границу.
2. В случае применения особых технических усовершенствований в крупных размерах, концессионеру будут предоставляться торговые преимущества.
3. В зависимости от характера и условий концессии будут предоставляться продолжительные сроки концессии для обеспечения полного возмещения концессионера за риск и вложенные в концессию технические средства.
4. Правительство Р. С. Ф. С. Р. гарантирует, что вложенное в предприятие имущество концессионера не будет подвергаться ни национализации, ни конфискации, ни реквизиции.

5. Правительство Р.С.Ф.С.Р. гарантирует концессионеру недопустимость одностороннего изменения какими либо распоряжениями или декретами правительства условий концессионного договора.

Одновременно с изложенными положениями были опубликованы также и объекты концессий; среди которых тогда, однако, не было указано ирригационных предприятий.

В позднейшие годы в советских правительственных кругах неоднократно возбуждался вопрос и об оросительных концессиях в Туркестане. В связи с этим был поставлен вопрос о выработке типового договора и установлении объектов для таких концессий.

По имеющимся в данное время в распоряжении автора материалам наиболее полным разрешением этого вопроса надо признать проект, выработанный особой комиссией Ирригационного Совещания при ТЭС^е Туркеспублики, бывшего в марте 1923 года *) и образованной по инициативе этого совещания специальной комиссией Управления Водного Хозяйства для выработки Водного Кодекса Туркестанской республики. Однако до настоящего времени вопрос об утверждении положения, о концессиях по ирригации не получил еще окончательного разрешения.

Интересно отметить, что в настоящее время Упр. Водн. Хоз-ва признано наиболее целесообразным общее положение об оросительных концессиях включить в состав Водного Закона, сделав это положение лишь отдельной его главой.

Новыми чертами в указанных проектах, по сравнению с дореволюционными, является, несомненно, более смелая и широкая постановка вопроса об оросительных концессиях, но отсутствие в нем достаточно выявленных правовых и материальных гарантий, обеспечивающих интересы государства и концессионера, делают его не совсем удовлетворительным.

Ирригационные концессии устанавливаются трех видов: водопроводные, объектом которых является вода, водоземельные—объект эксплуатации вода и земля и по использованию гидроэлектрической энергии.

Если мы обратимся теперь к вопросу об осуществлении оросительных предприятий за период после 1918 года, то увидим, что в Туркестане ни одна концессия до настоящего времени не получила осуществления. Разрешена сдача в аренду 22 земельных участков в Голодной Степи на срок от одного до 25 лет, общей площадью более 20.000 десятин. Наибольшую площадь имеет аренда Грузинского правительства, а именно до 10.000 дес. и гр. Пенькова до 3.000 дес., остальные значительно меньшей площади.

Имеющиеся предварительные сведения дают некоторое основание говорить об очень благоприятных для предпринимателей экономических результатах сданных аренд, однако этот вопрос подробному обследованию еще не был подвергнут.

Такова краткая история ирригационных концессий в Туркестане.

Перейдем теперь к вопросу о том, представляется ли необходимым в настоящее время ставить вопрос о привлечении русского и иностранного капитала к делу орошения Туркестана.

По данным проф. Г. К. Ризенкампа общий запас пригодных для орошения хлопковых земель в Туркестане достигает 6.000.000 дес. и сверх того имеется еще 1.283.000 дес. земель, пригодных под зерновые культуры.

Если учесть результаты произведенных до настоящего времени изысканий, возможные способы осуществления проекта, степень исследованности района оро-

*) См. наш журнал № 3-4 за 1923 г. стр. 119—122.

шения, подготовленность проектов и время, потребное для их окончания и прочие условия, от которых зависят работы по выполнению проектов, то в течение ближайших пяти лет по получении нужных денежных средств, возможно, по мнению проф. Ризенкампа, было бы оросить площадь в 893.000 дес., а на протяжении 10-ти лет — площадь в 1.600.400 валовых дес., с устройством в районах орошения необходимой городской территории, железных и обыкновенных дорог.

Стоимость осуществления подготовленных проектов, первых пяти лет по открытию работ, исчисляется в сумме около 360 миллионов зол. руб. довоенного времени; работы первого десятилетия потребовали бы свыше одного миллиарда таких же рублей.

Указанные суммы были исчислены в предположении, что стоимость орошения одной десятины выразится в цифре от 400 до 600 руб. каковая сумма может быть понижена до 250-300 руб., если государством будет принято на себя устройство лишь головных сооружений и главных каналов. Однако, и при таком расходе на десятину суммы ассигнований на осуществление ирригационных проектов ближайших очередей будут весьма значительны, а именно от 250.000.000 руб. до 750.000.000 руб.

Каковы же те требования, предъявляемые по отношению к орошению потребностями России в хлопке.

Если исчисление наших нужд в хлопке сделать в предположении, что население России будет значительно уменьшенным к началу работ против довоенного времени, вследствие отделения Польши, Финляндии, Литвы, Латвии, Эстонии и др. и что норма душевого потребления хлопка будет прежней, т.е. равной 6 фун. в год, останется прежним и ежегодный прирост этой нормы, то, по исчислению проф. Г. К. Ризенкампа, дополнительная площадь под хлопчатником, достаточная для удовлетворения указанной потребности в хлопке, выразилась бы через 10 лет — в 267.000 д., через 15 лет — 633.000 дес., что соответствовало бы приросту общей площади нового орошения на 1.200.000 дес. и 2.850.000 д. (при средней урожайности хлопка в 20 пудов волокна с дес. и предположении, что под хлопчатником должна находиться одна треть общей орошенной площади).

Сравнение этих цифр с размерами площадей возможного орошения по более или менее подготовленным проектам в течение 5 и 10 лет показывает нам, что при их получении мы не могли бы удовлетворить даже и минимальных потребностей в хлопке населения РСФСР, несмотря на огромное непосильное для нас финансовое напряжение, на которое мы должны были бы пойти для получения увеличения орошаемой площади.

Изложенные исчисления сделаны при предположении, что общая орошаемая площадь в Туркестане, к началу новых работ, и его хлопковая площадь были бы доведены до размеров 1915—1916 г., и вместе с тем средняя урожайность хлопчатника была бы повышена по сравнению с довоенной.

Между тем, на осуществление нужных для всего этого мероприятий потребовались бы очень крупные средства; так, например, по приблизительным данным Управления Водного Хозяйства, одни лишь работы по восстановлению туркестанских ирригационных систем до положения их в довоенное время с некоторым их расширением и улучшением потребовался бы от Федерации отпуск до 55 миллионов руб. при такой же, примерно, сумме затрат со стороны населения.

Таким образом, очевидно, что для удовлетворения минимальной потребности в хлопке населения РСФСР, необходимы для новых изысканий и работ огром-

ные средства, значительно превышающее миллиард золотых руб., если мы, конечно, не захотим прибегать к ввозу хлопка из-за границы, столь убыточному для нас и отрицательно влияющему на наш торговый баланс.

Откуда же мы могли бы взять, хотя бы более или менее достаточную, часть этих средств?

Ассигнования их в бюджетном порядке ожидать совершенно невозможно так как, с одной стороны, для СССР потребуются огромные суммы на восстановление народного хозяйства в различных его отраслях, с другой—совершенно необходимое для упорядочения нашей денежной системы сокращение эмиссий не даст возможности уделять на ирригацию больших средств.

У населения их найти в значительной мере также не представляется возможным, в силу несомненного упадка его экономического положения. В некоторой степени оно могло бы их дать лишь путем предоставления ему широкого кредита на улучшение и расширение его хозяйственных начинаний.

Между тем, расстроенность туркестанской ирригации, невозможность без ее восстановления и расширения развить народное хозяйство Республики, острая потребность Федерации в хлопке, трудность и нежелательность его ввоза из-за границы и ряд других экономических условий, делают вопрос о получении средств на ирригацию срочным и неотложным.

Достигнуть этого в силу вышеизложенного можно, таким образом, только одним путем—привлечением иностранного капитала или в форме долгосрочных займов, или путем предоставления концессий. Наиболее желательной представляется нам форма специальных долгосрочных займов, так как при такой форме мы могли бы в полной мере и независимо от иностранных предпринимателей обеспечивать при ирригационном строительстве интересы целостного водного хозяйства Туркестанской Республики и потребности расселения. Однако, иностранный капитал, в виду поисков Европой сырья, повидимому, еще долго будет предпочитать форму концессий, как наиболее обеспечивающую возможность вывоза хлопка за границу.

Ниже мы остановимся на вопросе о концессиях, имея при этом в виду, что эта форма несколько не исключает возможности одновременного заключения займов.

Прежде всего смело можно утверждать, что широкое ирригационное строительство и помещение в нем иностранных капиталов, в Туркестане опирается на прочные экономические условия. Вот главнейшие из них.

Туркестан сравнительно перенаселен, и земельная теснота ощущается здесь чрезвычайно сильно.

Благодаря богатству края, открытие новых районов будет сопровождаться быстрым их заселением.

Исключая небольшие пространства Кавказа, только в Туркестане возможно культивирование хлопчатника, в котором страна испытывает нужду и который является при том наиболее доходной из всех земледельческих культур.

Но что же могло бы являться удобным предметом концессий в области ирригации Туркестана и каковы те условия, каким должны удовлетворять эти концессии?

Во-первых, улучшение и расширение некоторых из существующих оросительных систем и последующая затем эксплуатация орошаемых районов и, во-вторых, орошение новых земель.

Первое могло бы иметь место преимущественно на мелких и средних участках, где эффект работ сказался бы быстро и был ясен для населения. Однако,

надо иметь в виду при этом, что применение концессионного капитала в таких случаях гораздо сложнее, чем при сдаче новых больших площадей, так как предприниматель на старых системах встретится с издавна сложившимся, нередко весьма своеобразным укладом жизни коренного Туркестанского населения, который может в некоторых отношениях вовсе не соответствовать интересам концессионера.

Из таких объектов наиболее пригодными являются системы с разрушенными сооружениями, имеющими для их эксплуатации весьма существенное значение или системы, требующие для своего улучшения коренного переустройства и расширения с устройством новых гидротехнических сооружений современного инженерного типа и крупного масштаба.

Значительно проще и благоприятнее для государства обстоит дело при орошении новых площадей.

С точки зрения государства предоставление таких концессий является наиболее желательным, так как обычно новое орошение требует больших затрат, возвращаемых лишь по истечении значительных сроков. Такие затраты будут посильны для Федерации, как мы видели выше, нескоро. Между тем улучшение экономического благосостояния населения, вследствие значительности экономического эффекта ирригации в Туркестане, наступит быстро, вместе с тем и само государство также скоро получит возможность удовлетворения целого ряда потребностей своего народного хозяйства.

К чему же сводятся эти выгоды государства при более детальном их рассмотрении?

Эти выгоды едва-ли в данное время при быстро меняющейся экономической конъюнктуре могут быть учтены с достаточной полнотой, но в существенных своих чертах они сводятся к следующему:

Во первых государство, при осуществлении крупных ирригационных предприятий, получает значительный земельный фонд, в отношении использования которого оно к концессионным договорам может закрепить за собою определенные условия, обеспечивающие нужды местного населения и удовлетворение других обще-государственных потребностей.

Во вторых по окончании срока концессии в руках государства вместо бесплодной пустыни остается цветущий район с развитой хозяйственной жизнью.

Кроме того, вводя в такие договоры условие досрочного выкупа предприятия, государство имеет возможность получить в свое полное распоряжение крупные ирригационные предприятия.

В третьих государство, предоставляя крупную ирригационную концессию, может закрепить за внутренним рынком всю или, по крайней мере, значительную часть продукции концессионного хозяйства, например хлопка, продуктов переработки хлопковых семян и т. п., и наконец, в четвертых — создание обширного хозяйственного района и развитие его населения дают в руки государства и другие источники дохода, извлекаемого с населения путем различных видов обложения.

Таким образом, мы в праве сказать, что временная уступка государством концессионеру своего права создания на той или иной площади собственного предприятия с избытком окупается экономическими выгодами, которые легко могут быть получены им от концессионного предприятия. При невозможности найти нужные средства для осуществления ирригационных предприятий в государственных ресурсах, предоставление концессий русскому или иностранному капиталу представляется экономически вполне целесообразным.

Все дело сводится лишь к заключению такого концессионного договора, который правильно разрешил-бы вопрос об обеспечении интересов государства и населения, затрачиваемых в своей хозяйственной деятельности концессионным предприятием. Но каковы же эти интересы, и каковы пути их обеспечения?

Это центральный вопрос при предоставлении концессий, в особенности, в случаях их предоставления иностранному капиталу. Остановимся на рассмотрении этого вопроса.

Обеспечение интересов государства и населения, пользующегося или могущего воспользоваться в будущем землями, орошение которых производится или может быть произведено из того-же водного источника, что и земли, предоставленные концессионеру, сводится по своему существу прежде всего к обеспечению интересов водного хозяйства по данному источнику орошения.

Изложенное положение станет совершенно ясным, если мы укажем, что под водным хозяйством какого-либо источника орошения мы подразумеваем совокупность хозяйственных действий, направленных к достижению наиболее рационального и полного использования водных запасов и водных сил такого источника путем утилизации земельных ресурсов в его районе.

При таком взгляде на дело становится очевидным, что все занимаемые или могущие быть занятыми площади, лежащие в бассейне какой либо реки, как источника орошения, связаны общностью водного хозяйства и никакое изъятие воды, как из самой реки, так и из каждого ее притоков, не может не отозваться на водоснабжении оросительных систем, выведенных ниже места изъятия.

Влияние это может быть двоякое, с одной стороны уменьшается абсолютное количество воды, подходящее к упомянутым оросительным системам, с другой — понижается горизонт (уровень) воды у головных сооружений этих систем и может возникнуть необходимость устройства разного рода гидротехнических сооружений (шпоры, плотины и т. п.) для искусственного восстановления прежнего горизонта.

Степень такого влияния зависит, несомненно, от размеров, предполагаемого для обеспечения концессионера, изъятия и может быть определена путем выяснения целого ряда гидротехнических данных и изучения общего режима источника орошения.

Основываясь на изложенных выше общих соображениях, мы полагаем, что для обеспечения интересов государства и населения при заключении концессионного договора, необходимо соблюдение следующих наиболее существенных положений:

1. Оросительные каналы, устройство которых предполагается концессионером, должны быть сооружениями самостоятельными, т. е. отдельными и независимыми от существующих арыков и других искусственных ирригационных сооружений, состоящих в пользовании населения.

2. Устройство нового орошения разрешается лишь в том случае, если осуществление проектируемых из данной реки практически возможно без ущерба хозяйственным интересам населения, пользующегося для орошения земель водою той-же реки.

3. Технические проекты, планы и чертежи ирригационных работ, предполагаемых к производству на землях, отводимых частному предпринимателю, а также элементы для расчета сооружений, должны подлежать утверждению и контролю соответствующих государственных органов с целью согласования их с интересами водного хозяйства во всем его целом, как указано было выше.

Условия, обеспечивающие такую согласованность, вводятся частью в самый

договор о концессии, частью в прилагаемые к нему детальные технические условия разрешения и производства работ.

4. Общества и лица, которым предоставляются земельные участки для орошения и дальнейшей их эксплуатации подчиняются в отношении пользования водой определенной государственной регламентации.

Эта регламентация должна касаться, как количества потребляемой предпринимателем воды на определенную площадь (установление гидромодуля), так и общего ее количества, выводимого по мере устройства орошения; это количество целесообразнее всего определить в виде предельной доли от общего наличного расхода воды источника орошения в течение вегетационного периода.

5. За государством должно быть оставлено право улучшения общего режима (стока) реки, путем устройства водохранилищ и других гидротехнических сооружений с тем однако, а) чтобы за предпринимателем была закреплена определенная доля общего наличного расхода реки и после произведенных государством улучшений; б) чтобы от действия, построенных для улучшения режима реки, сооружений не произошло уменьшения естественного стока воды во время маловодья в течение вегетационного периода и в) чтобы за улучшение стока воды в реке против среднего стока за предшествующее производству улучшений время, предприниматель уплачивал государству вознаграждение в размере, взимаемом с других пользователей водой, явившейся результатом таких улучшений.

6. Оросительные сооружения и отводы из источника орошения, принадлежащие отдельным частным лицам или обществам как в пределах района концессии, так и на выведенных ниже оросительных системах остаются попрежнему в их полном распоряжении и существующее их пользование оросительной водой не может быть уменьшено концессионным предприятием иначе, как по добровольному соглашению. В таком же порядке должно производиться орошение и занятие под работы и сооружения концессионера земель ему не принадлежащих, а также перевод воды из существующих оросительных систем в оросительную сеть предпринимателя. Принудительный порядок разрешения таких вопросов в случаях недостижения добровольного соглашения может принадлежать государству и применяться лишь в исключительных, определенно предусматриваемых концессией случаях и при условии соответствующего вознаграждения владельцев и возмещения им убытков, которые им будут причинены при принудительном разрешении спорного вопроса.

7. Вознаграждение за орошение земель, лежащих вне концессионного отвода, при посредстве сооружений предпринимателя, должно устанавливаться им по добровольному соглашению с владельцами таких земель, однако государство оставляет за собой право усгавливать пределы такого вознаграждения.

8. Все оросительные сооружения и вся оросительная сеть, по прошествии определенного договором срока, должна быть передана концессионером безвозмездно, в полной исправности, на ходу, государству. За последним и принадлежит оставить право выкупа всего оросительного предприятия, но не ранее известного срока. Выкупная сумма должна исчисляться путем капитализации средней доходности предприятия за последние 5—7 или другое число лет из определенного заранее процента.

9. Предприниматель обязан за время действия концессии до поступления предприятия в казну поддерживать в полной исправности всю сооруженную им сеть общего пользования и все сооружения и устройства, включенные в утвержденный проект всего предприятия. В связи с этим государство должно оставить

за собою контроль, как во время производства работ, так и за эксплуатацией предприятия.

10. В интересах государства представляется существенно важным, чтобы предприниматель, концессионным договором был, обязан все акты, укрепляющие его права на недвижимые имущества, приобретаемые под устройство канав и другие сооружения ирригационной сети, входящих в состав концессионного предприятия по утвержденному его проекту, совершать в порядке, обеспечивающем передачу казне всего предприятия в случае выкупа или по окончании срока договора в полном его составе и в неоспоримой юридической форме.

Концессионным договором необходимо также предусматривать бесспорное юридическое оформление права предпринимателя на использование им не принадлежащих ему земельных участков, оросительных сооружений и пр. в целях обеспечения концессионного предприятия со стороны его коммерческой эксплуатации.

Таковы основные положения, выполнение которых могло бы обеспечить интересы государства и населения в области водного хозяйства.

Второй категорией вопросов, при разрешении которых интересы государства и населения связаны с заинтересованностью концессионера, являются вопросы о праве государства на использование вновь орошенной земли.

Для разрешения этих вопросов в интересах государства необходимо концессионный договор согласовать с требованиями землеустройства местного населения и общей политикой заселения района нового орошения, путем внесения в этот договор указаний, какая часть орошенных концессионером земель сдается в аренду по усмотрению его самого и какая — предоставляется для заселения государства.

Эти вопросы для Туркестана, где землеустройство населения во многих районах только еще начинается, а кочевое население оседает и переходит к земледелию, и земельная теснота резко выражена, представляются весьма существенными и требуют тщательного изучения предварительно разрешения отвода земель частным предпринимателям.

Наконец, в связи с наблюдаемым в настоящее время недостатком разного рода сырья, в особенности, хлопка на внутреннем нашем рынке, а также его недостатком и борьбой за него на рынке мировом, интересы государства и населения должны быть обеспечены путем введения в договор о концессии регламентации вывоза продукции с подлежащих орошению земель за границу, а в ряде случаев и фиксации цен и учреждений для сбыта этой продукции на внутреннем нашем рынке.

Таковы главнейшие области взаимоотношений между государством, населением и частным предпринимателем по орошению новых земель, в которых концессионным договором должно быть произведено размежевание их взаимных интересов, которое может быть правильно произведено лишь при всестороннем знании об'екта концессии и общей хозяйственной кон'юнктуры окружающего его района.

На других вопросах, подлежащих разрешению при заключении договора, как например: план осуществления концессии, срок ее действия, размер и порядок взимания арендной платы, оплата налогов и пошлин, страхование имущества, уплата неустоек в случаях нарушения договора и пр. мы здесь останавливаться не будем, укажем лишь, что решение большинства из этих вопросов должно основываться на правильном исчислении ожидаемой доходности концессии и экономических ее результатов для засельщиков вновь орошенных земель.

Остановимся теперь на тех условиях, которые могут обеспечить привлечение частного капитала к делу орошения свободных земель Туркестана.

Для выяснения их необходимо иметь в виду, что оросительные работы принадлежат к числу трудных, дорогих и нередко, сравнительно, малодоходных предприятий. До приступа к ним требуется произвести подробные изыскания для которых вместе с последующим затем составлением проекта необходимо, обычно, бывает затратить несколько лет.

Вследствие сложности и новизны у нас ирригационных работ, при выполнении которых неизбежны различного рода непредвиденные технические затруднения, они нередко сопряжены с известным значительным риском и отступлениями от первоначально запроектированных финансовых расчетов.

Кроме того, самое заселение или сдача орошенных земель в аренду, с чем связано получение дохода от ирригационного предприятия, нередко наталкиваются на значительные затруднения, в связи с трудностью их согласования с политикой правительства по землеустройству местного населения и требуют много времени.

В то-же время оросительные концессии, на сколько нибудь значительные земельные участки, невозможны без крупных капиталов.

При изложенных выше общих условиях вполне естественно, что частные предприниматели решатся вложить в дело ирригации свои средства лишь при условии предоставления им значительных льгот и твердой гарантии в том, что условия концессионного договора будут выполняться полностью и, что им удастся создать прочную постановку дела.

В силу изложенных особенностей ирригационных концессий для их развития представляется, по нашему мнению, необходимым предоставление, частным предпринимателям следующих важнейших льгот.

1. Разрешение учреждения акционерных обществ и компаний для составления нужного для осуществления концессий капитала с участием в них иностранных подданных.
2. Предоставления таким обществам права выпуска облигационных займов при правительственной их гарантии.
3. Установление и гарантия некоторого процента прибыли на акции во время производства работ, и применение с начала поступления орошенных земель в эксплуатацию пропорционального деления чистой прибыли между акционерным и облигационным капиталами.
4. Освобождение переданных в концессию земель в течение определенного срока от платежей государственных налогов и повинностей.
5. Предоставление части орошенной земли в собственность предпринимателя на возможно льготных условиях, с предоставлением другой части в собственность государства.
6. Разрешение использования гидравлической энергии, устройства подсобных предприятий по обработке и переработке продукции хозяйства на орошенных землях и т. п.

Таковы лишь важнейшие льготы, которые могли бы в той или иной степени стимулировать приток частного капитала к оросительным концессиям. Одним из существеннейших элементов в этом отношении при настоящих условиях внутреннего и внешнего хлопкового рынка, на скорое изменение которых едва ли можно надеяться, является, как мы указали выше, предоставление иностранным предпринимателям права вывоза части продукции с концессионных земель.

Однако, как право государства, так и льготы, предоставляемые концессионеру, должны быть установлены, в особенности в сфере обеспечения интересов

водного хозяйства и землеустройства населения, особо для каждого случая крупного предприятия.

Такое разрешение вопроса требует тщательного изучения объектов для концессионирования и согласования их, как с планом развития ирригации Туркестанской республики, так и планом землеустройства его населения.

Вопрос не представляется легким, тем более, что привлечение иностранного капитала к орошению земель Туркестана является, по существу, нежелательным и доступным лишь в случаях полной невозможности найти нужные для этого средства в составе государственного бюджета С.С.С.Р. или получить их путем специальных займов.

Из всего вышеизложенного с очевидностью вытекает необходимость теперь же приступить к выяснению объектов возможных ирригационных концессий и условий их сдачи, гарантирующих интересы государства и населения для каждого из таких объектов. Весьма существенное значение при этом будет иметь разработка вопроса о механических средствах выполнения ирригационных работ в крупном масштабе, так как привлечение механического оборудования для Туркестана, где ощущается недостаток рабочих рук и нежелательность их отвлечения от местных сельско-хозяйственных работ, представляется весьма существенным. Не маловажное значение имеет для нас и обеспечение таким оборудованием ирригационных работ, выполняемых средствами государства.

И так концессионная проблема, во всем ее объеме, есть очередная для Управления Водного Хозяйства и требует тщательной широкой ее проработки. Настоящая статья дает лишь некоторые основные исходные точки и общий угол зрения, при котором возможно по нашему мнению, правильное разрешение проблемы

ОТ РЕДАКЦИИ: Помещая настоящую статью, в виду большого практического интереса, затрагиваемого ею вопроса, редакция согласна с автором, что более или менее точная и конкретная формулировка возможных для предоставления концессионерам льгот действительно необходима, т. к. опубликованные Советским правительством условия, на которых возможна вообще концессия недостаточны, особенно по отношению к оросительным концессиям, которые в правительственном перечне объектов концессий, между прочим, и не значатся.

Но редакция совершенно не разделяет взгляда автора, чтобы в числе желательных льгот значились и такие, которые ничем практически не оправдываются.

Нельзя в самом деле согласиться с автором о необходимости обеспечивать концессионеру твердую прибыль за период мертвого лежания его капитала при орошении им земель, когда для этого есть возможность предоставить ему комбинированные объекты концессий, примерно, скажем, лесную и оросительную и тем обеспечить ему доход с одних предприятий за счет других, временно не дающих этот доход, что является выгодным для обеих сторон.

С другой стороны, по мнению редакции, долгосрочная аренда вполне обеспечивает концессионеру и возмат всех его затрат по осуществлению концессии и достаточную прибыль и для этого совершенно незачем создавать для частного предпринимателя больших льгот, чем они имеются для всех трудящихся СССР, а тем более вводить частную собственность на землю.

Редакция считает, что главной причиной слабого распространения концессий в СССР является не неприемлемость для частного капитала условий Советского правительства, а желание используя политическую конъюнктуру, заставить последние пойти на максимальные уступки в его интересах в ущерб своим, для чего, объективно говоря, нет никакой ни надобности, ни практических выгод.

Вследствие того, что вопрос, затронутый в статье Б. К. Ладыгина недостаточно еще освещен и выявлен в самом Упр. Водного Хозяйства, редакция печатает эту статью в порядке обсуждения и приглашает сотрудников и читателей нашего журнала высказаться по данному вопросу.

И. Шапал.

К вопросу о постановке и организации текущей ирригационной статистики.

Статистико-экономическое изучение народо-хозяйственной среды и конкретной обстановки, в которых протекает деятельность Управления Водным Хозяйством Туркестана и на которые, в свою очередь, влияет эта деятельность, является необходимой предпосылкой для рационализации аппарата Управления и организации водного дела в Туркестане.

Без предварительного знания всех тех элементов, которые составляют водное хозяйство, без учета его постоянных и изменяющихся факторов, трудно, да и невозможно, доказывать правильность существующей системы Управления Водным Хозяйством и целесообразность организации конкретных мероприятий по вопросам водного строительства и эксплуатации.

Управление Водным Хозяйством мыслимо двояко — как народо-хозяйственная функция и как частно-хозяйственная. При чем и в последнем значении предполагается, что государство в том или ином виде должно будет вмешиваться в частную жизнь хозяйства в смысле содействия, совета, технических указаний, распространения знаний по ведению его и т. д.

Но для того, чтобы деятельность государства и содействие его (вмешательство) могли носить планомерный характер, необходимо, чтобы государство располагало полной совокупностью тех знаний, которые необходимы для обоснования и осуществления этой деятельности и содействия.

И вот, здесь то мы и наталкиваемся на трудно преодолимые препятствия: государство не имеет в своем распоряжении в полном объеме всех тех сведений, которые необходимы ему для осуществления его деятельности.

„Целью водного хозяйства“, как государственного аппарата, является, по выражению Нич. Упр. Б. Х. Шлегеля, „правильное и наиболее целесообразное использование воды“.*)

Достижение же этой цели возможно при условии полного ознакомления „с теми объектами, которые имеются в нашем распоряжении (Упрводхоз. И. Ш.), ирригационными системами и ее всеми факторами, с которыми связана их эксплуатация — водой, поливными нормами, сроками поливов, севооборотом, экономическими факторами и т. п.“**)

Можем ли мы сказать, что Управление Водным Хозяйством обладает всеми такими сведениями для целей эксплуатации и строительства? Конечно, нет.

Ведь в самом деле, можно ли говорить о какой то системе мероприятий, конкретно по эксплуатации водных источников, о плане рационального использования воды населением, когда самих ирригационных источников, ирригационной сети мы не знаем, не знаем мы и тех земель (количественно и качественно),

*) См. циркулярное письмо в № 1 „Вестн. Ирриг.“ за текущ. год.

**) Там же.

которые обслуживаются этой сетью, не знаем мы, наконец, и тех расходов, которые тратятся на содержание ирригации государством и населением.

Правда, начавшееся оживление деятельности Управления Водным Хозяйством с весны прошлого года в некоторой части восполнило эти пробелы, но это далеко еще не все.

Полного и точного ни *ирригационного баланса*, ни *ценностной* стоимости поливных земель (*доходоспособности их*), мы пока не имеем, а значит и не располагаем полнотой тех знаний, которые нужны для рационализирования аппарата Упрводхоза и построения его бюджета.

Стало быть постановка вопроса об организации ирригационной статистики и вообще развертывание статистико-экономических работ, параллельно с другими работами (гидротехническими), по изучению водного хозяйства и выявлению потребностей его в обслуживании хозяйственной жизни Туркестана, является не только своевременной для ближайших перспектив по планированию мероприятий водного хозяйства и осуществлению этого планирования, но и насущной задачей дня.

Имея в виду статистико-экономическое изучение водного хозяйства Туркестана, мы должны поставить себе целью узнать размеры его производительных сил,—количество производства Туркестана, понимая под производством, главным образом, земледелие, как основу хозяйственной деятельности населения, и количество воды, имеющейся в наличии в его водохранилищах (естественных и искусственных).

Определив валовой доход земледельческого производства, выражая его количеством урожая возделываемых культур на 1 дес., умноженным на среднюю цену продукта и, вычтя издержки производства на 1 дес., мы получим чистый доход десятины, который и будет показателем доходности данной единицы посевной площади, а если мы поделим чистый доход десятины посевной площади на количество десятин пашни, получим чистый доход с 1 десятины пашни.

Но нам нужна в конце концов не конкретная доходность этой единицы площади, а *доходоспособность* ее, последнюю же мы получим тогда, когда данные о размере посева на 1 десятину разных культур, урожая и издержек производства будем иметь не за один год, а за ряд лет и не менее, хотя бы, как за *пять*.

То же мы должны получить и в отношении воды.

Нам нужны данные о среднем фактическом расходе воды на единицу посевной площади со средним составом культур на ней и общее количество воды, заключающейся в источнике орошения-водоснабжения и приходящейся на единицу посевной площади.

Деля фактический расход воды на единицу посевной площади со средним составом культур на ней на чистый доход посевной площади или пашни, мы получим рентабельность единицы воды *фактически* расходуемой, или, вводя новые данные—о всем количестве воды, *возможной* по ее наличию для орошения единицы площади,—рентабельность единицы воды, *имеющейся* в источнике орошения с поправочным коэффициентом на потерю ее в последнем, вычитая при этом в обоих случаях, конечно, издержки по содержанию и ремонту самих систем и источников орошения, падающие на единицу воды.

Конечно, и в последнем случае, чтобы получить „*рентоспособность*“ единицы воды, необходимо иметь все эти данные не за 1 год, а минимум за 5 лет.

Таким образом, мы будем располагать, *примерно*, основными данными, характеризующими экономическое значение водного хозяйства.

А если ко всей этой хозяйственной экономической характеристике иррига-

ционных систем и земель придать или вернее предпослать естественно-историческую характеристику и уже на основе ее определить экономику водного хозяйства, то мы имели бы полные кадастровые оценочные данные, базируясь на которых можно было бы и строить различные мероприятия по эксплуатации водного хозяйства в желательном направлении и вообще хозяйствовать.

Исчисленные таким образом данные дадут основание для классификации самих ирригационных систем на *рентабельные и нерентабельные*, а внутри их для деления поливных площадей также на *соответствующие классы и разряды*.

Приведенный нами выше пример исчисления доходности поливных земель и рентабельности систем мог бы считаться достаточно удовлетворительным, если бы мы имели в виду капиталистическое предприятие и технически оборудованные системы, а не трудовое крестьянское хозяйство и системы туземного типа.

В последнем случае, поскольку мотивы хозяйствования в трудовом крестьянском хозяйстве иные, чем в капиталистическом предприятии, поскольку трудовое крестьянское хозяйство не ведет бухгалтерского учета своим капиталам, не производит деления своих доходов на валовой и чистый, определяя результативность своего хозяйства валовым доходом, значительную часть которого составляет труд членов семьи хозяйства и проч. и проч., постольку, конечно, при исчислении доходности такого хозяйства приходится подходить с другой меркой и другим критерием, базируясь, главным образом, на общей валовой сумме доходов хозяйства. Такое же положение мы имеем и при исчислении доходности ирригационных систем туземного типа, на которых также очень трудно учесть и сумму основного капитала, его амортизацию и издержки производства, в которых основную массу затрат составляет натурповинность и проч., а отсюда без специального бухгалтерского учета всех этих данных в последующем, установленная статистическим путем доходность систем будет только весьма приблизительной.

Несмотря на это, все же, как бы сам собой, напрашивается вывод, что ирригационная статистика должна быть в ближайшее же время организована, а ставимые ею исследования должны быть оценочными, ибо они то, в конце концов, и дадут тот критерий, при помощи которого возможно определение как налоговых ставок в виде ирригационного налога или обложения, так и данных для определения способности системы самооправдываться. Таким образом, данные оценочной ирригационной статистики явятся основанием для построения бюджетов и Упрводхоза, в его эксплуатационной части и ирригационных систем, независимо от того, будут ли последние рассматриваться как государственное или частно-хозяйственное предприятие. Если наш вывод в отношении *направления* ирригационной статистики верен, и поскольку мы имеем в виду эксплуатационную сторону деятельности Упрводхоза, у которого построение своего бюджета и перевод на самооправдывание ирригационных систем являются конечной целью всех его финансовых устремлений, то мы должны будем признать за ирригационной статистикой именно такое направление, а не иное.

Выше мы указывали, что в распоряжении Упрводхоза полных и исчерпывающих данных, характеризующих экономику и финансовую сторону всех ирригационных систем в целом, и каждой в отдельности, как самодовлеющего предприятия, за малым исключением, не имеется.

Не имеется таких данных и в отношении хозяйств и их районов, обслуживаемых ирригационными системами. Значит данные эти надо собрать путем организации соответствующей статистики и собирать их должно будет, очевидно, Управление Водным Хозяйством, в лице своего специального отдела, ведающего эксплуатацией ирригационных систем.

При этом представляется необходимым собирание нужных сведений в двух направлениях: с одной стороны, должен быть произведен учет основных и как бы постоянных факторов, с другой — меняющихся, текущих. Сведения первого порядка должны быть собраны один раз, и повторение их станет возможным лишь через значительные промежутки времени, а сведения второго — должны собираться ежегодно.

Каковы же эти сведения и что нужно иметь Упрводхозу, чтобы ввести в русло рационализации эксплуатацию своего хозяйства?

На этот вопрос мы можем ответить, лишь определив в этой области задачи Водного Управления.

По нашему пониманию, они заключаются в экономном и правильном сбережении им поверхностных и грунтовых вод при помощи имеющихся в его распоряжении ирригационных систем сооружений на них и в своевременном и в достаточном количестве снабжении водой нуждающихся в ней, имея в виду при этом не только частно-предпринимательскую выгоду, но и обще-экономическую, т. е. народно-хозяйственную, которые (выгоды) могут и гармонизировать между собою и находиться в антагонизме.

Определив, таким образом, эти задачи Водного Управления, попытаемся теперь установить и те данные, какими оно должно обладать, чтобы осуществить свои задачи.

Прежде всего из каких основных элементов складывается эксплуатационное хозяйство Водного Управления.

Из *оросительных каналов и сооружений на них*, как механизма по сбережению и распределению воды и самой *воды*, как *вещества*, необходимого для потребления — орошения и *воды*, как *энергии*, материально не истрачиваемой, но также потребляемой для хозяйственных целей.

Хозяйствующим же субъектом является Водное Управление в лице эксплуатационного отдела.

Отсюда Водное Управление и должно знать или иметь сведения, примерно:

1. Об оросительном механизме — системах и сооружениях на них (род или вид, количество, район действия (масштаб), схему распределительной сети, качественное их состояние и проч.).
2. О количестве и расходе воды в источнике орошения и в системах (данные о водообороте).
3. О стоимости (первоначальной) систем постоянного типа и сооружений постоянного и временного.
4. О расходах по содержанию в сохранности и порядке систем и сооружений (эксплуатационные расходы).
5. О количестве вододействующих сооружений, их характере и их доходности.
6. О количестве населения, приуроченного к арыкам (распределение его на рабочий и нерабочий возраст и по полу).
7. О количестве хозяйств и их размере.
8. О количестве неземледельческих хозяйств.
9. О количестве скота (распределение его на рабочий и нерабочий).

10. О количестве поливной земельной площади.
11. О распределении поливной площади по угодьям.
12. О количестве орошаемой посевной площади и составе на ней культур.
13. Об урожайности орошаемых земель.
14. О трудовых (материальных и физических) издержках по обработке посевной площади.
15. О фактическом потреблении воды населением на полив своих земель (способ и порядок водопользования, сроки, нормы и проч.).
16. О доходности поливных и орошаемых земель.
17. Об условиях сбыта с.-х. продуктов и ценах на них.

18. О расходах населения по содержанию в сохранности и порядке ирригационных систем (натуральные и денежные) и обслуживаемого выборного штата.

Данные, обозначенные цифрами „1“ и до „5“ включ. должны характеризовать количественно и качественно систему и ее сеть, водооборот, первоначальную или в большинстве случаев современную стоимость сооружений и, наконец, издержки производства по данной системе Водного Управления.

На основании их можно исчислить „себестоимость“ единицы воды и потребные средства для эксплуатации.

Данные, обозначенные цифрами „6“ и до „18“ включ. могут характеризовать организационно-производственные районы и типы хозяйств в них, валовую и „чистую“ доходность хозяйства и всего района, потребление воды, издержки населения по системе и рентабельность единицы воды. В сопоставлении данных этих двух групп и при комбинации их мы можем получить основания для суждения о рациональном или не рациональном использовании воды и для определения частного и народо-хозяйственного эффекта от потребления воды.

На основании всех этих данных можно исчислить ирригационный налог — доходную часть Водного Управления и его расходы для построения его собственного бюджета, а также установить доходность или дефицитность самих систем, как отдельного предприятия, для решения вопроса о переводе их на самооправдывание.

Само собой разумеется, что собиранию изложенных данных обязательно должны или сопутствовать, или предшествовать и наблюдения естественно-исторических условий жизни и деятельности как ирригационных систем, так и хозяйств, ибо без них мы не получим все же того ценностного критерия, которым, в конечном итоге, и определяются основания для финансово-экономических расчетов УВХ.

При этом существенно важно, чтобы один раз учтенные данные в указанном объеме, в своем текущем составе, учитывались ежегодно путем текущей статистики, и тогда для УВХ действительно будет возможность установить и *доходоспособность* хозяйств и *рентоспособность* систем.

К текущим переменным факторам, по нашей схеме, относятся данные:

1. О расходе воды в канале (магистральном) и оросителе.
2. О произведенных за год и потребных в будущем году расходах по содержанию систем и сооружений на средства государства.
3. О доходности вододействующих сооружений.
4. О произведенных и потребных на год расходах по содержанию своего (УВХ) штата.
5. О количественном составе штата с персональной его характеристикой.
6. О количестве посевной площади и составе культур на ней.

7. Об урожайности поливных культур.
8. О трудовых издержках по поливному земледелию.
9. О фактическом потреблении воды на данную посевную площадь.
10. О доходности орошаемых земель.
11. Об условиях сбыта с.-х. продуктов и ценах на рабочие руки и разные производственные материалы.
12. О расходах населения по содержанию и ремонту систем и содержанию своего выборного персонала.

Изложенные данные должны составить содержание и объем текущей ирригационной статистики и собираться ежегодно по формам и в сроки, установленные эксплуатационным отделом УВХ.

На основании их можно будет, с одной стороны, корректировать изменение в составе основных данных для мероприятий общего характера, с другой, — сами они послужат основанием для частных мероприятий по рационализации и урегулированию условий водопользования, технике распределения воды и улучшению методов полива, а равно и для разного рода финансовых и экономических расчетов УВХ.

Объектом статистико-экономического изучения, таким образом, должна являться ирригационная система со всей ее сетью и со всеми теми хозяйствами, какие ею обслуживаются.

Единицей статистического описания должно быть или хозяйство, или селение, в зависимости от характера описания, и отдельный арык или целый магистральный канал, а единицей сводки — ирригационная система и хозяйственный район.

Собирание указанных выше сведений должно вестись описательным, географическо-статистическим методом, а обработка собранного материала конструктивным.

При чем составление почвенных и ирригационных карт должно вестись по преимуществу инструментальным, измерительным путем.

Если в текущем году и вообще в ближайшее время за отсутствием достаточных средств мы не будем располагать достаточно точным и верным картографическим материалом, то все равно рано или поздно к нему придется притти, ибо без него мы не получим и самих кадастров.

Дело в том, что исчисление сумм, потребных для ведения эксплуатации на системах, а равно при переводе той или иной системы на свой бюджет, должно базироваться на доходоспособности поливных земель, которая зависит не столько от способов обработки земли, — в данном случае следует руководствоваться обычными приемами ее, — сколько от почвенных условий.

Таким образом, УВХ неизбежно придется столкнуться с необходимостью деления земель по качеству, а значит и доходности, на классы и разряды, качественно, для целей ирригационного обложения, придется соответственным образом классифицировать и ирригационные системы, если оно должно считаться с платежеспособностью населения, а не с тем, сколько ему нужно для ведения эксплуатации.

Следовательно, при определении величины налоговых ставок придется исходить от индивидуальной оценки и хозяйственного района и ирригационных систем, покрывая недостающие суммы с малопродуктивных или дефицитных систем за счет более доходных.

Вот почему нам кажутся кадастры имеющими такое существенное значение.

В дореволюционное время при отнесении того или иного угодья к определенному классу или разряду, принималась во внимание не только доходоспособность его, но и продажные и арендные цены на него, которыми по существу и корректировалась она.

В настоящее время, поскольку такой ценообразующий фактор отсутствует, необходим чрезвычайно тщательный учет всех элементов доходоспособности и может быть не столько одних земель, сколько всего хозяйства водопользователя.

И в этом случае на помощь может прийти счетоводная статистика со своим отчетным анализом.

В таком сложном и ответственном деле только хорошо поставленная текущая ирригационная статистика, периодически пополняемая материалами общестатистико-экономического изучения систем, может служить достаточной гарантией от всяких ошибок и увлечений УВХ при его финансово-экономических расчетах.

И вот в этом отношении чрезвычайно важно, чтобы тот персонал, на который придется опираться в статистических работах, был достаточно подготовлен и квалифицирован, ибо качество материала в значительной мере зависит от его исполнителей.

Совершенно очевидно, что оценочно-статистические работы не могут и не должны быть оторваны от обще-экономического и агрономического изучения Туркестана, последние или могут предшествовать им, или идти рядом с ними.

И в этом смысле необходима увязка оценочно-статистических работ эксплуатационного отдела с работами исследовательскими и изыскательскими УВХ и НКЗ.

С момента же освежения Ц.С.У. имеющихся у него данных по Туркестану при помощи сплошной с.-х. переписи, намечаемой в 1925 году, должна произойти увязка оценочно-статистических работ УВХ с работами Ц.С.У.

При чем эта увязка нам представляется не в той форме, как она сейчас производится, а более реальной — использования его материалов, относящихся к ирригации, разработанных по общегосударственной программе — с тем, чтобы лишь дополнительными обследованиями, пополнять недостающий УВХ материал для его практических мероприятий, вытекающих из его специальных ведомственных задач.

При такой форме взаимоотношений ирригационной статистики с Ц.С.У. будет достигнуто и целесообразное разделение труда и не будет места параллелизму в работах обоих учреждений, неизбежных сейчас по недостаточности и устарелости материалов Ц.С.У.

Таковы требования, по нашему мнению, предъявляет к статистике УВХ сама жизнь.

В. Д. Журин и В. В. Пославский.

Проектирование земляных плотин.

п. 1. Введение.—Земляные плотины считаются древнейшим типом водоподпорных сооружений. Можно указать на много подобных сооружений, имеющих не только десятки, но и сотни лет существования. Еще не так давно (до 1900 г.) многие специалисты считали земляные плотины высотой до 20 метров высшим допускаемым пределом для сооружений такого рода. Американская строительная практика в последние 20 лет окончательно опровергла такое мнение, и в настоящее время никого не удивляет постройка земляных плотин высотой до 60 метров. Есть примеры плотин, высотой до 73 метра (240 ф.), а в настоящий момент в Америке существует проект постройки плотины из земли и каменной наброски (р. Колорадо в штате Аризона) высотой в 230 метров (780 фут.). Плотина эта дает возможность получить водохранилище емкостью до 57 миллиардов кубич. метров.

Лесс считается одним из лучших материалов для земляных плотин, но и другие грунты при надлежащем выбранном профиле плотины могут служить материалом для прочной и долговечной постройки. Простота, дешевизна и быстрота работ, в связи с возможностью постройки земляных плотин практически на любых основаниях как скалистых, так и песчаных, а также ряд других преимуществ, как-то сейсмическая стойкость и проч., делают этот тип сооружений особенно интересным и жизненным для Туркестана.

Несмотря на давнее существование земляных плотин, техника проектирования их еще до сих пор заставляет желать многого. Правда, имеется богатый строительный опыт и обильный ориентировочный справочный материал для проектирования, но, конечно, пока нет теории расчета, не может быть ясного цифрового подхода к проектированию. Американская литература уже несколько лет уделяет много места и внимания вопросам, связанным с постройкой и проектированием земляных плотин. В середине прошлого года (1923) на страницах журнала «Proceedings of Am. Soc. C. E. (vol XLIX—№ 5) имеется большое обсуждение вопросов проектирования профиля земляных плотин. В основу обсуждения положена работа Joel D. Justin, где автор предлагает прием расчета линии насыщения, сопровождая его целым рядом цифровых конкретных примеров и попутно затрагивает много важных и интересных вопросов, связанных с проектированием земляных плотин.

В виду понятного интереса к этим вопросам туркестанских ирригаторов, нам кажется существенным и своевременным ознакомить наших читателей с последними достижениями в этой области. При чем, в целях полноты освещения всего этого вопроса, мы не считаем возможным ограничиться переводом указанной работы, а стремимся дать сжатое изложение наиболее существенных сторон всей темы о земляных плотинах*).

*). Перечень литературы будет приведен отдельно в приложении по окончании статьи.

п. 2. Общее о земляных плотинах.—Всякая земляная плотина, в общем, представляет трапециoidalную насыпь (дамбу) (черт. 1), хорошо соединенную с основанием или грунтом, на котором она поконится, и достаточно врезающуюся в берега перекрываемой долины. Для регулирования горизонтов воды перед плотинной, она должна быть оборудована достаточными водопропускными, или спускными, устройствами. В связи с этим, при рассмотрении все сооружение можно разбить на: 1) тело плотины, 2) основание, 3) сопряжение с берегами и 4) водоспуски.

Центральную задачу проектирования составляет назначение размеров тела плотины. Задача эта распадается на определение ширины по верху v водного откоса m_e и сухого откоса m_c .

Примечание. Боковой откос m всюду будем понимать в английской манере обозначения, т. е. будем считать, что m есть отношение заложения откоса к высоте $m = \frac{e}{h}$.

Тело плотины может быть образовано из различных материалов, что, в свою очередь, существенно отражается на конструкции плотины; по характеру или по структуре тела плотины разделяются на следующие типы:

- 1) однородные,
- 2) ядровые, или английские,
- 3) французские с водонепроницаемым слоем у водного откоса,
- 4) американские из сортированных материалов,
- 5) намывные (специальный характер производства работ).

Каждый из указанных типов иллюстрируем соответствующими примерами.

1. Примером однородной плотины может служить Bell Fourche Dam в Южной Дакоте (черт. 2), она имеет высоту $h = \infty 90$ фут., ширину по верху $b = 20$ фут.; водный откос в неукрепленной части до отметки $29,20 m_e = 3$, затем после 8-ми футовой бермы идет откос, укрепленный бетонными плитами, размерами $5" \times 7" \times 8"$; плиты уложены по слою гравия и гальки толщиной $24"$ с откосом $m_e = 2$, идущим до горизонта воды; выше него откос сделан более крутой $m_e = 1$; высота гребня плотины над напорным горизонтом равна 15 фут.; низовой откос тоже непостоянен, верхняя его часть, начиная от гребня до отметки $29,60$, имеет $m_c = 1,75$; далее устроена берма шириною в 8 фут., на отметке $29,30$ вторая берма такой же ширины, и откос идет уже более пологий $m_c = 2$.

2. Типом ядровых или английских плотин могут служить земляные плотины долины Croton (черт. 3). В центре плотины, вдоль ее оси, устроено ядро из каменной кладки на прочном скалистом основании. Высота плотины $h = 89$ фут., ширина по верху $b = 30$ фут., толщина ядра по верху 5 фут. и по низу 18 фут., водный откос $m_e = 2,4$ защищен отмошкой толщиной в $18"$, уложенный на слое щебня толщиной $12"$; сухой откос $m_c = 2,5$ ничем не защищен и только в нижней его части сделана каменная наброска. Постройка плотины велась слоями толщиной в 6 дюймов с тщательной их укаткой. Высота гребня плотины над горизонтом воды равна 9 фут.

В качестве другого примера плотины английского типа приведем чертеж № 3а. Плотина имеет высоту 87 фут., поддерживает подпор 80 фут., ширина по верху $b = 20$ фут., водный откос $m_e = 4$, сухой откос $m_c = 3$ и имеет две бермы; в середине плотины устроено ядро из глиняного бетона общей высотой 130 фут., с шириной по верху 10 ф. и наклоном боковых граней $0,33:1$; с обеих сторон ядра сделаны насыпи из глинистого материала с толщиной слоев по 9 дюйм., крайние же части плотины (т. е. части, обращенные к водной и сухой сторонам)

образованы из каменистого материала, уложенного слоями в 18 дюйм. Водный откос укреплен 18" мостовой на 12" слое щебня; ширина плотины по низу 639 фут.

3. Примером типа французских плотин может служить плотина на реке Chagres близ Bohio (черт. 4). Плотина эта не имеет ядра, но с верховой ее стороны, поперек реки, была устроена бетонная стенка между двумя шпунтовыми рядами, находящимися на расстоянии 26 фут. друг от друга. Высота плотины $h = 87$ фут.; ширина по верху 50 фут., водный откос защищен бетонной одеждой $m_a = 3$, сухой откос покрыт облицовкой из сухой кладки $m_c = 1,5$, в нижней его части устроена каменная наброска с откосом в начале $m_c = 2$, как это показано на чертеже, а затем еще более пологий; основанием плотины служит плотная глина, прикрытая сверху суглинком.

4. Примером плотин из сортированных материалов (американские) может служить плотина Ashti в округе Sholapur в Индии (черт. № 5). В ней отсутствует ядро, которое заменено замком, устроенным в центральной части плотины; средняя часть этой плотины сделана из отборного материала (черная земля), от нее по обе стороны располагают бурую землю, и по краям положены продукты выветривания скалистых пород, известных в Индии под названием «мурум»; высота плотины 36 фут.; водный откос, непосредственно подвергающийся действию воды, равен 3; верхняя часть водного откоса, начиная от горизонта воды, $m_a = 1,5$; сухой откос также имеет перелом, верхняя его часть $m_c = 1,12$, а нижняя $m_c = 2$, ширина плотины по верху 6 фут., замок толщиной 10 фут., в нижней своей части, доведен до скалистого грунта. Гребень плотины поднят над горизонтом воды на высоту 12 фут.

5. Типичным профилем намывной плотины служит плотина Несаха, построенная в 1909 году в Мексике (чер. № 6). Средняя часть плотины состоит из водонепроницаемого глинистого грунта, по обеим сторонам которого расположены все более и более проницаемые материалы, состоящие из гравия, песку, щебня с некоторой примесью глины, прикрытые в конечном результате крупными камнями и глыбами скал. Высота плотины $h = 190$ фут., ширина по верху $b = 64$ фут., водный откос $m_a = 3$, сухой откос $m_c = 2$.

Что касается сравнений качеств того или другого типа, то этот вопрос мы не будем разбирать здесь подробно, так как после выяснения картины и характера работы, а также метода расчета, попутно будут выдвинуты условия применения плотин того или другого типа. Здесь же отметим только, что каждый из названных типов имеет в техническом мире ряд крупных специалистов в качестве сторонников и в то же время большинству типов присущи и некоторые недостатки, или если и не недостатки, то, по крайней мере, мотивы, заставляющие иногда относиться с осторожностью к выбору того или иного типа.

Первый тип плотины имеет преимущество перед остальными в простоте работы и в однородности самого тела, обеспечивающей определенность работы самого профиля.

Ядровые плотины имеют условия, благоприятствующие работе наружного (сухого) откоса, и при удачном выполнении ядра могут быть водонепроницаемым, но в то же время многие видят в них ряд недостатков, к которым, напр. Mattern относит: а) разнородность кладки, влекущую за собой неравномерность осадки (особенно при ядре из бетонной или каменной кладки); б) недоступность осмотра, в главной, водонепроницаемой части плотины, не позволяющая своевременно принимать меры к исправлению; в) при усыхании ядро из глины дает тре-

щины и кроме того в нем могут появиться кротовые ходы. Американский инженер Дильман считает, что применение внутренних ядер ошибочно: „оно не всегда бесполезно, но всегда неэкономично“. Правда, по поводу приведенных и других возражений против ядровых плотин проф. Вейраух говорит, что эти возражения касаются возможностей, а не фактов, которые могут иметь место во всех случаях. Особое положение занимают ядра американских намывных плотин, так как они очень широки и исполняются литым способом одновременно с остальными частями дамбы.

Плотины французского типа с водонепроницаемым слоем у водного откоса зарекомендовали себя достаточно хорошо в существующих сооружениях. Они могут характеризоваться следующими признаками:

а) Опущенные перед плотинной на значительную глубину от 5 до 15 метров противифльтрационные стенки.

б) Круглые откосы с водной стороны в форме уступов с бермами, имеющими уклон 10 : 1 и расположенными между ними уклонами 1 : 1, так что обыкновенно получается общий уклон 1,5 : 1.

в) Облицовка водного откоса большими бетонными плитами.

г) Применение наилучшего грунта и уплотнение материала моторным катком.

д) Клинообразные рвы в подошве плотины, противодействующие фильтрации по стыку между дамбой и грунтом.

Американский тип—из сортированных материалов—довольно хорошо удовлетворяет условиям работы тела плотины, как это мы увидим дальше.

Наконец, намывные плотины, получающиеся путем отстаивания (осаждения) грунта из искусственно образованной мутной струи, являются наиболее плотными по структуре, быстрыми по работе и удобными в отношении распределения материалов в профиле плотины. Этот тип заслуживает самого серьезного и исключительного внимания, имея, по видимости, в будущем перспективу наибольшего распространения.

При постройке земляных плотин, необходимо обратить самое серьезное внимание на их устойчивость и полную безопасность, так как от целостности их обычно зависит существование многих предприятий и даже человеческих жизней. Американская статистика показывает, что 37 проц. всех аварий происходило благодаря переливанию воды через гребень вследствие недостаточной высоты гребня плотины над наивысшим возможным горизонтом воды в водохранилище, 30 проц.—благодаря просачиванию воды в водоспускных устройствах: 10 проц. благодаря подмыванию тела плотины: 3 проц.—благодаря различным землеройкам, кротам и проч. и 20 проц. происходило в зависимости от различных причин, как-то: слабое основание, слишком крутые откосы, неправильный метод ведения работ и скверная подготовка места под плотину.

п. 3. Статический расчет.—Земляная плотина, как и всякое водоподпорное сооружение, должна быть устойчивой в смысле скольжения и опрокидывания. Конечно, трудно себе представить, чтобы земляная плотина могла опрокинуться, как цельный массив под давлением на нее воды; более вероятна возможность скольжения плотины, если не всей в целом, то во всяком случае отдельных ее частей.

Устойчивость на опрокидывание и скольжение в том смысле, как это понимается для каменных сооружений, в земляных плотинах всегда обеспечена, так как при проектировании последних выдвигается много других более серьез-

ных требований, о которых будет сказано ниже и удовлетворение которым с избытком обеспечивает устойчивость тела плотины как на опрокидывание, так и на скольжение.

Для уяснения этого, рассмотрим условия некоторого теоретического треугольного профиля земляной плотины с высотой H и с боковыми откосами (водным и сухим) равными единице $m_b = m_c = 1$ (см. чер. № 7)

Будем рассматривать единицу длины плотины в направлении перпендикулярном к плоскости чертежа. Предположим условно, что наш теоретический профиль представляет монолитную земляную кладку с весом единицы объема γ_2 (обычно около 1,8). Посмотрим, каковы будут коэффициенты устойчивости на скольжение (κ) и на опрокидывание (n). Для этого проведем от подошвы водного откоса вертикальную плоскость AA_1 и рассмотрим силы, действующие на выделенный отсек AA_1BC .

Горизонтальное давление (от воды) будет равно

$$P = 0,5 \gamma H^2, \text{ где } \gamma \text{ вес ед. объема воды}$$

Собственный вес отсека (в предположении абсолютной водонепроницаемости тела плотины) будет $Q = Q_6 + Q_2$,

$$\text{но } Q_6 = 0,5 \gamma H^2, \text{ а } Q_2 = \gamma_2 H^2, \text{ след.}$$

$$Q = 0,5 \gamma H^2 \left(1 + 2 \frac{\gamma_2}{\gamma} \right)$$

Обозначая коэффициент трения через f (от 0,75 до 0,3) получим силу трения (F) сопротивляющуюся сдвигу плотины под действием напора воды.

$$F = f Q = f 0,5 \gamma H^2 \left(1 + 2 \frac{\gamma_2}{\gamma} \right)$$

Сопоставляя силу трения F и горизонтальное давление P видим, что коэффициент запаса против скольжения будет выражаться формулой:

$$\kappa = \frac{F}{P} = f \left(1 + 2 \frac{\gamma_2}{\gamma} \right),$$

$$\kappa = 1,38$$

которая при обычных соотношениях (γ_2 равняется 1,8) и минимальном коэффициенте трения $f = 0,3$ дает численное значение коэффициента запаса (κ) $\approx 1,28$.

Коэффициент устойчивости на опрокидывание (n) получается еще более благоприятным. Действительно, опрокидывающий момент относительно т. с будет

$$M_0 = 0,167 \gamma H^2 \left(1 + 2 \frac{\gamma_2}{\gamma} \right)$$

Удерживающий момент (относит. той-же точки) будет $M_y = Q_6 \frac{5}{3} H + Q_2 H$

$$\text{или } M_y = H (1,67 Q_6 + Q_2) =$$

$$= 0,5 \gamma H^2 \left(1,67 + 2 \frac{\gamma_2}{\gamma} \right)$$

откуда коэффициент запаса на опрокидывание выразится формулой

$$n = \frac{M_y}{M_0} = 3 \left(1,67 + 2 \frac{\gamma_2}{\gamma} \right),$$

которая при обычных соотношениях дает численную величину около 15.

В случае частичного намочения земляной кладки вес ее единицы объема (γ_2) увеличивается, и в связи с этим условия устойчивости улучшаются (даже если принять во внимание и величину фильтрационного давления снизу).

Конечно, практически ни одна земляная плотина не может иметь профиль равный или меньший, нежели рассмотренный теоретический; наоборот, в действительности, профиль земляной плотины всегда больше рассмотренного и поэтому условия его устойчивости еще более благоприятны. Обычно, даже на скольжение коэффициент запаса для практикуемых профилей получается порядка 10 и более. (Коэффициент устойчивости на опрокидывание получается еще больше, но значение его не представляет никакого интереса, так как по качествам земли, как строительного материала, профиль не может рассматриваться как монолит).

Таким образом, можно сделать общее заключение, что практически нет никакой необходимости делать для профилей земляных плотин статические расчеты в вышеуказанном смысле.

п. 4. Обычные соотношения и эмпирические формулы. Строительная практика располагает примерами хорошо существующих плотин самого разнообразного профиля и поэтому общие заключения всегда будут иметь противоречивые примеры. Первый вопрос проектирования профиля: назначение ширины по верху в большинстве случаев разрешается по конструктивным соображениям (переезд через плотину, удобство оперирования построечными средствами и проч.). Есть, правда, для ширины по верху несколько эмпирических соотношений, в зависимости от высоты плотины, но к ним нужно относиться исключительно, как к ориентировочным данным.

Так, французская практика дает формулу *) (в метрах) $v = 3 + \frac{5}{17}(H - 3)$, где H — высота плотины.

Боковые откосы назначаются по соображениям устойчивости их в нагруженном состоянии плотины. Обычно водный откос делают более пологим, чем сухой. Для небольших плотин (метров до 20 высотой) водный откос назначается от двойного до тройного, а сухой откос — от полуторного до двойного. Однако, можно указать на целый ряд плотин, где сухой откос положе водного. В качестве одного примера, чрезвычайно яркого в этом отношении, можно указать на плотину Wachusett N. Dike, Mass. **). Эта плотина имеет длину 10000 фут. образована из чистого песка и гравия, водный откос $m = 2$, а сухой откос m_e выражается пропорцией 33 : 1. Высота плотины 80 фут., ширина по низу 1930 фут.

В плотинах намывного типа нередко оба откоса делаются одинаковыми (от двойного до пятерного). Для однородных плотин сравнительно невысокие профили могут быть обрисованы следующей табличкой, дающей обобщенные цифры из существующей практики. (Buckley p. 390).

№ №	Высота плотины над поверхностью земли (в футах)	d фут.	b фут.	m_e	m_c	l_a фут.
1	15 и ниже	4—5	6	2	1,5	20—23,5
2	15 до 25	5—6	6	2,5	2	28,5—33
3	25 до 50	6	8	3	2	38
4	50 до 75	6—7	10	3	2	40—45

d — возвышение верха плотины над высшим горизонтом,
b — ширина плотины по верху,
 l_a — ширина плотины на уровне высшего горизонта.

*) Сброжек стр. 286.

**) Am Civil eng. p. b. p. 1037.

Для назначения величины превышения верха плотины над высшим горизонтом обычно пользуются формулой Стефенсона высоты волны в зависимости от длины водохранилища. Эта формула имеет вид (для фут.),

$$X = 1,5 \sqrt{F} + (2,5 - \sqrt[4]{F}),$$

где X — высота волны,

F — длина зеркала водохранилища в милях.

Для глиняных ядер (замков) плотин английского типа назначение размеров производится по следующим соображениям.

1. Ядро должно быть водонепроницаемо, для чего необходима толщина не менее двух фут. при хорошей глине.
2. Для устойчивости и удобств при производстве работ, ядро должно иметь расширение книзу, причем откосы берутся довольно крутые от 0,25:1 до 0,125:1.
3. Ширина по низу берется не менее 6 фут. для небольших плотин, а в больших — эта ширина получается после назначения бокового наклона (см. предыдущее).
4. Ниже подошвы плотины ядро врезается в грунт или до водонепроницаемого слоя (примерно, на фут углубляясь в него), или, примерно, на глубину равную половине высоты подпора воды и даже более. Ширина траншеи, врезающейся в грунт, может уменьшаться к низу.
5. Высота ядра должна быть, в всяком случае, не меньше глубины подпертой воды, т. е. верхняя площадка ядра должна быть приблизительно на уровне подпертого горизонта или выше.

Чистая глина, как строительный материал для образования ядра, не рекомендуется авторитетными знатоками и практиками в этом деле, так как массивы из чистой глины довольно сильно изменяются в объеме при колебаниях температуры и влажности, кроме того, приходя в насыщенное состояние, глина дает очень малый коэффициент трения. Поэтому большинство авторитетов рекомендует для образования ядер пользоваться искусственным составом или естественным земляным грунтом подходящего материала. Этот искусственный состав должен иметь достаточное количество глинистых частей, чтобы быть водонепроницаемым, и достаточное количество балласта в виде песка или гравия, чтобы иметь постоянство объема при изменении температуры и влажности. Такой состав не редко носит название глиняного бетона и кладется в дело подобно цементному бетону.

Для обрисовки вопроса о составе глиняного бетона и производства работ с ним, приведем небольшую цитату из книги Басселя „Земляные плотины“.

„Г. Стрэндж рекомендует производить наполнение траншей материалом, состоящим из трех частей земли и двух частей песка. Поверх скалистого ложа основания он предлагает укладывать первый слой, месить его и уплотнять; следующие слои укладывать сухими, затем поливать и утаптывать и, наконец, временно покрывать (рогожами и проч.) во избежание высыхания и растрескивания.“

Проф. Форхгеймер, один из самых авторитетных исследователей, утверждает, что если материал содержит глину в такой мере, что последняя изцело заполняет промежутки между зернами песка, то такая смесь является практически водонепроницаемой.

Герберт Вилсон в своей книге „Irrigation Engineering“ рекомендует следующую идеальную, по его мнению, смесь материалов:

Крупный гравий	1,00 куб. ярд
Мелкий гравий	0,35 „ „
Песок	0,15 „ „
Глина	0,20 „ „
Итого	1,70 куб. ярд

Эта смесь, будучи утрамбована, дает объем, равный 1,25 куб. ярд, показывая таким образом, уплотнение в 26 1/2%.

Клеменс Гершель дает следующий способ получения „хорошо связанного“ материала: следует смешать его с водой в ведре до консистенции сырой земли; если при опрокидывании ведра

материал в нем останется, то он готов к употреблению, в противном случае он не годится. Приготовляя материал для набивки, названный инженер пользовался такой пропорцией воды, при которой эта последняя только что не выступала на поверхность приготавливаемой смеси».

п. 5. Работа тела плотины. — Выше было показано, что условия статической нагрузки не определяют профиля плотины, а из приведенных примеров было видно, что отдельные элементы профиля (т. е. ширина и боковые откосы) варьируют в довольно значительных пределах в зависимости от материалов и ряда других факторов. Одним из таких факторов, существенно влияющих на выбор профиля, является граница насыщения тела плотины водой. Факт насыщения тела плотины водою (хотя бы частично) на практике был подмечен давно. Границу, разделяющую насыщенную часть от сухой, можно назвать *линией насыщения*. Для выяснения фактического положения линии насыщения в существующих плотинах, были произведены довольно многочисленные наблюдения. Чертежи №№ 8, 9 и 10 показывают положения линии насыщения в трех различных плотинах при колебаниях уровня воды перед каждой плотинной. Подобные наблюдения схематически производятся следующим образом: по профилю плотины на определенных расстояниях (в горизонтальном направлении) закладываются буровые скважины, в которых и наблюдают стояние горизонтов воды насыщающей плотину.

Приведенные примеры, а также ряд других наблюдений, позволяют высказать целый ряд общих положений, обрисовывающих как залегание линии насыщения, так и обстоятельства влияющие на положение линии насыщения.

а) Линия насыщения низовой части плотины, особенно если она расположена в дренирующем материале, сравнительно мало зависит от подпертого горизонта перед плотинной. Положение это довольно отчетливо подтверждается рассматриваемыми чертежами.

б) Часть плотины, построенная из дренирующего (водопроницаемого) материала и обращенная к водному откосу насыщается водою почти до уровня подпертого горизонта перед плотинной, т. е. наклон линии насыщения в этой части сравнительно мал.

в) Наиболее плотная водонепроницаемая часть плотины создает наибольшее (наиболее крутое) падение линии насыщения.

г) В зоне плотины, лежащей ниже линии насыщения, несомненно происходит движение воды и в зависимости от уклона линии насыщения, а также структуры тела плотины, получаются те или другие фильтрационные скорости.

Что касается величины уклона линии насыщения, то опытные данные в этом отношении дают достаточно разнообразные цифры. Так комиссия экспертов, производившая изучение этого вопроса в плотине долины Кротон, установила, что уклон линии насыщения тем круче, чем плотнее материал, из которого сделана плотина; в лучших дамбах этой долины наклон линии насыщения (к горизонту) составляет около 35%, а худшие материалы и менее тщательное производство работ давали уклон до 20%. В немецкой литературе по поводу обычных уклонов имеются гораздо более осторожные указания; так проф. Вейраух (1923 г.), ссылаясь на Маттерна, дает для уклона отношение от 1/8 и даже до 1/18 (не подкрепляя эти данные ни указаниями конкретных наблюдений, ни технической характеристикой материала насыпи, ни указаниями о производстве работ).

Эти общие заключения довольно определенно позволяют наметить картину работы тела плотины по поддержанию известного подпертого горизонта. Основ-

ная часть работы выполняется наиболее уплотненной частью, боковые же части плотины (с верховой и низовой сторон) являются только прикрывающими и поддерживающими основную рабочую часть.

Подходя с точки зрения этих общих заключений к картине работы профилей плотины различных типов, можно предположить, что в однородных плотинах линия насыщения падает более или менее равномерно, в ядровых—наибольшее падение сосредоточено около ядра, во французском типе—наибольшее падение происходит у водного откоса, а дальше идет более или менее равномерно, в плотинах из сортированного материала (американский тип) линия насыщения должна иметь наибольшую крутизну в средней части, и, наконец, намывные плотины по расположению линии насыщения подобны предыдущему типу.

Практика и логические заключения показывают, что сухой откос (низовой) в наилучшей мере обладает устойчивостью, если линия насыщения нигде не пересекает его, т. е. что если вся фильтрующаяся вода через тело плотины не выходит через наружный откос, а соединяется с грунтовыми водами где-то ниже земной поверхности. Это положение естественно подсказывает развить дальше мысль об устройстве наружного откоса из дренирующих материалов с помощью укладывания в низовую часть тела плотины специально назначенного дренажа. И действительно, практика располагает целым рядом плотин, низовая часть которых дренирована тем или другим способом. В качестве одного из примеров устройство такого дренажа на черт. № 11 приведен профиль одной индийской плотины в основании которой с низовой стороны расположены четыре продольных (по оси плотины) траншеи, наполненные гравием, которые и являются дренажной системой; все эти траншеи соединены между собой трубами перпендикулярно оси плотины, выводящими фильтрующуюся воду в общую дренажную канаву, лежащую вне тела плотины.

Выяснив картину работы профиля, можно наметить и логический ход расчета (т. е. определения размеров профиля) в связи с этой работой. Очевидно, центральная задача здесь заключается в том, чтобы суметь заранее предвидеть, каково будет положение линии насыщения при том или другом составе земляной насыпи. Другими словами, нужно уметь подойти к определению того, каков будет уклон свободной поверхности потока, фильтрующегося через тело плотины, и каковы будут при этом скорости. Понятно, этот вопрос приходится разрешать по тем методам, приемам и формулам, какими мы располагаем для учета движения грунтовых вод. Поэтому, прежде, чем приступать к изложению расчетной техники по определению линии насыщения в теле плотины, необходимо в общих чертах дать хотя бы беглую сводку наших представлений о движении грунтовых вод и тех расчетных формул, которые практикуются в настоящее время при расчетах.

п. 6. Движение грунтовых вод.—(Формулы и расчетные данные). Как известно, основной закон движения грунтовых вод выражается так называемым „принципом“ или законом Дарси*), который говорит, что скорость фильтрации прямо пропорциональна первой степени уклона (в трактуемой постановке вопроса, очевидно, уклон грунтовых вод есть ничто иное, как падение или наклон линии насыщения). $V = k i$

Для технических приложений особенно важно и существенно уметь по данным, характеризующим состав и структуру водопроницаемого грунта, вычислить коэффициент пропорциональности (так называемый коэффициент фильтрации) входящий в формулу Дарси.

*) Н. Н. Павловский, „Дв. гр. вод.“

Коэффициент этот колеблется, примерно, в пределах от 1:30 до 1:6000 и зависит от размера отдельных зерен порозности и от других факторов.

Лембке, производивший изыскания грунтовых вод для г. Москвы, дает следующую таблицу скоростей при средней порозности в 25% и уклоне $i=0,001$.

№	Род грунта	Коэффициент фильтрации k	Скорость движения грунтовых вод в метрах в		
			секунду	сутки	год
1	Гравий с песком . . .	1: 30	0,000033	2,851	1056
2	Крупный песок . . .	1: 100	0,00001	0,864	315
3	Средний песок . . .	1: 370	0,0000027	0,232	85
4	Мелкий песок . . .	1:1700	0,00000059	0,051	18
5	Мелкий песок с примесью глины . . .	1:6000	0,000000167	0,014	5

Проведши приводит следующие средние величины коэф. k.

для крупного гравия	0,05
для песка с зернами до 2 мм.	0,002
для зерен до 0,75 мм.	0,00025
для зерен величиной 0,80 мм.	0,0008

Изменение k, в зависимости от размера зерен и порозности, Карпентер иллюстрирует следующей табличкой.

№	№	Качество материала	Размер зерен в дюймах	Порозность в %	Значение «k» в фут. из формулы $V = ki$	
					В час	В год
1		Мелкий гравий . . .	0,08	41	86,47	757530
2		Грубый песок . . .	—	38	9,33	81730
3		Тонкий песок . . .	0,008	35	1,69	14777
4		Песчаный грунт . . .	—	30	0,79	6897
5		Супесь	—	25	0,42	3725
6		Глина	—	20	0,12	1035

Вопрос о выборе коэф. фильтрации «k» значительно осложняется в практических приложениях вследствие того, что водопроницаемые грунты (материалы) в действительности состоят из зерен различной крупности. Первую попытку дать расчетную формулу для таких материалов сделал Аллан Газен на основании своих опытов в 1892 г. Он ввел особое понятие действующей величины зерна (обозначаемой через d_e) для данного не однородного по крупности грунта. Под этой величиной (d_e) Аллан Газен подразумевает такой диаметр зерна, чтобы однородный грунт, составленный только из частиц такого диаметра, обладал той же пропускной способностью (в смысле фильтрации), что и рассматриваемый грунт. На основании своих опытов Газен установил, что действующая величина зерна есть размер такого зерна (d_e в миллим.), меньше коего в данном грунте содержится 10% по весу и следовательно больше коего—90% (зерен по весу).

Формула Газена для скорости фильтрации (метр/сутк) имеет следующий вид:

$$v = A c d_e^2 \frac{H}{l} (0.70 \pm 0.03 T),$$

где d_e — действующая величина зерна в миллим.

l — длина слоя грунта, через который происходит фильтрация,

H — полный действующий напор,

$\frac{H}{l} = i$ — гидравлический градиент (уклон).

A — числовой коэффициент, зависящий от мер, в которых выражается скорость (для скорости в метр. в сутки $A = 1$),

c — физическая постоянная для данного грунта, зависящая, главным образом, от чистоты грунта; численно она колеблется от 400 до 1200, причем в наиболее часто встречающихся грунтах от 700 до 1000,

T — температура в градусах по Цельсию.

Обозначая двучлен, стоящий в скобках через τ (температурный коэффициент) формулу Газена можно переписать в следующем виде:

$$v = k i \tau.$$

Формула Газена применима для грунтов с действующей величиной зерна от 0,10 до 3 мм. Величину d_e можно получить механическим анализом, пропуская испытуемый грунт через набор тщательно калиброванных сит. Профессор *Кинг* предложил новый более простой способ для определения действующей величины зерна. Способ этот состоит в определении времени протекания известного объема воздуха через данный образец грунта, помещенного в особый прибор (так назыв., аспиратор Кинга), и с помощью этого находится действующая величина зерна.

Для скорости фильтрации в грунтах при различных действующих размерах и пьезометрических уклонах, но при постоянной температуре в 50°F. Газен дает следующую таблицу.

i	Действующий размер в миллиметр.						
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	1,00	3,00
	Скорость в футах в сутки						
0,001	0,03	0,13	0,29	0,33	0,82	3,3	29
0,005	0,16	0,66	1,5	2,6	4,1	16	148
0,010	0,33	1,3	2,9	5,2	8,2	33	295
0,050	1,6	6,6	15	26	41	164	
0,100	3,4	13	30	52	82	328	
0,500	16,4	66	148	262	410		
1,000	33	131	295	525			
2,000	66	262	597	1050			

Для течения воды в грунтах, действующий размер зерна которых превосходит 3 мм., Газен, на основании своих опытов, дает следующую табличку, могущую служить для ориентировочных подсчетов.

i	Действующий размер в миллиметрах									
	3	5	8	10	15	20	25	30	35	40
	Скорость в футах в сутки									
0,0005	11	33	66	98	160	260	360	490	660	820
0,001	23	69	130	190	330	480	670	900	1210	1480
0,002	46	130	260	360	620	900	1210	1570	1930	2330
0,004	88	250	490	680	1150	1570	2000	2430	2850	3280
0,006	130	370	680	900	1480	2030	2560	3050	3580	4070
0,008	180	470	830	1110	1740	2360	2950	3570	4170	4760
0,010	220	570	980	1260	2000	2720	3380	4000	4630	
0,015	320	780	1240	1570	2490	3380	4130	4850		
0,020	410	980	1530	1900	2920	3870	4820			
0,030	600	1310	2020	2460	3640	4760				
0,050	920	1840	2900	3480	4890					
0,100	1620	3050	4300	5080						

Работы дальнейших исследователей показали, что коэффициент фильтрации особенно существенно зависит от действующего размера зерна и от порозности. При своих работах проф. Шлихтер получил, что два образчика одного и того же песка, уложенных так, что порозность их равна в одном случае 30 %, а в другом случае 40 %, дают совершенно различные фильтрационные расходы; причем оказывается, что при порозности в 40 %, фильтрационный расход будет в 2,6 раза больше, чем при порозности в 30 %. Это обстоятельство заставило попытаться формулу для скорости фильтрации представить в таком виде, чтобы влияние порозности выражалось некоторым отдельным членом.

В 1897—8 г. проф. Шлихтер дал новую формулу для скорости фильтрации, подобную формуле Газена, но имеющую в своем составе множитель, зависящий от порозности грунта. Его формула имеет вид:

$$v = B d_e^2 M i (1 + 0.0337 T)$$

где d_e — действующая величина зерна в мм.,

B — числовой коэффициент, зависящий от мер, в которых считается скорость (при скорости в метрах в сутки $B = \text{ок. } 5000$; при скорости в фут. в секунду $B = 16272 = \text{ок. } 16000$),

M — коэффициент, зависящий от порозности грунта, остальные обозначения, как в формуле Газена.

Для величины „ M “ Шлихтер дает следующую табличку.

„ m “ пороз- ность %/%	M	„ m “ пороз- ность %/%	M	„ m “ пороз- ность %/%	M	„ m “ пороз- ность %/%	M
26	0,01187	31	0,02122	36	0,03473	41	0,05339
27	0,01350	32	0,02356	37	0,03808	42	0,05789
28	0,01517	33	0,02601	38	0,04154	43	0,06267
29	0,01694	34	0,02878	39	0,04524	45	0,07295
30	0,01905	35	0,03163	40	0,04922	47	0,08455

Формула Шлихтера приложима к весьма различным грунтам от ила до мелкого гравия при изменении действующей величины зерна d_e в пределах от 0,01 до 5,0 мм.

Легко видеть, что формулу Шлихтера можно представить в следующем виде

$$v = K i \tau$$

где K — коэффициент фильтрации, зависящий только от характера грунта,

τ — температурный коэффициент,

Помножив обе части равенства в предыдущей формуле на площадь поперечного сечения грунтового потока (ω) получим формулу расхода

$$q = v\omega = K\omega i \tau$$

из рассмотрения которой величину K можно определить, как количество (объем) воды, проходящей в единицу времени через колонну грунта с поперечным сечением $\omega = 1$ при уклоне $i = 1$.

Для удобства вычислений Шлихтером дана таблица значений коэффициента фильтрации „ K “ при температуре в 60°F (в футов. размерности), которая приводится ниже, пересчитанная нами в метрическую систему мер (метр/сек.)

Таблица коэф. фильтрации „ K_0 “

(метры в секунду при 60° по Фаренгейту $-15.^\circ\text{C}$).

d_e в миллим.	П О Р О З Н О С Т Ь						ГРУНТЫ
	30 %	32 %	34 %	36 %	38 %	40 %	
0,01	0,000010	0,000012	0,000015	0,000016	0,000022	0,000026	Ил
0,02	0,000009	0,000049	0,000060	0,000073	0,000087	0,000103	
0,03	0,000090	0,000111	0,000136	0,000164	0,000197	0,000233	
0,04	0,000160	0,000198	0,000242	0,000292	0,000349	0,000413	
0,05	0,000251	0,000307	0,000378	0,000456	0,000546	0,000647	
0,06	0,000360	0,000445	0,000544	0,000656	0,000787	0,000930	Очень мелкий песок
0,07	0,000491	0,000605	0,000741	0,000894	0,001070	0,001267	
0,08	0,000642	0,000790	0,000908	0,001167	0,001398	0,001655	
0,09	0,000811	0,001000	0,001225	0,001478	0,001769	0,002092	
0,10	0,001001	0,001235	0,001513	0,001824	0,002187	0,002686	
0,12	0,001441	0,001778	0,002175	0,002624	0,003114	0,00372	Мелкий песок
0,14	0,001961	0,002422	0,002965	0,00357	0,00428	0,00507	
0,15	0,002254	0,002782	0,00340	0,00410	0,00491	0,00583	
0,16	0,002565	0,00316	0,00387	0,00467	0,00560	0,00662	
0,18	0,00324	0,00400	0,00490	0,00592	0,00708	0,00837	
0,20	0,00401	0,00494	0,00605	0,00729	0,00874	0,01034	Средний песок
0,25	0,00625	0,00772	0,00945	0,01141	0,01366	0,01616	
0,30	0,00903	0,01110	0,01360	0,01641	0,01967	0,02327	
0,35	0,01227	0,01513	0,01853	0,02236	0,02681	0,03061	
0,40	0,01607	0,01976	0,02422	0,02920	0,0349	0,0413	
0,45	0,02028	0,02501	0,0306	0,0369	0,0442	0,0524	Крупный песок
0,50	0,02507	0,0301	0,0378	0,0456	0,0543	0,0647	
0,55	0,03032	0,0374	0,0451	0,0552	0,0660	0,0782	
0,60	0,0361	0,0445	0,0544	0,0656	0,0787	0,0930	
0,65	0,0424	0,0522	0,0639	0,0772	0,0924	0,1092	
0,70	0,0491	0,0605	0,0741	0,0894	0,1070	0,1267	Мелкий гравий
0,75	0,0564	0,0695	0,0849	0,1026	0,1229	0,1455	
0,80	0,0642	0,0790	0,0968	0,1167	0,1398	0,1655	
0,85	0,0724	0,0892	0,1092	0,1319	0,1578	0,1868	
0,90	0,0811	0,1000	0,1225	0,1478	0,1769	0,2092	
0,95	0,0904	0,1113	0,1363	0,1647	0,1970	0,2333	
1,00	0,1001	0,1235	0,1513	0,1824	0,2187	0,2586	
2,00	0,4010	0,494	0,605	0,728	0,874	1,034	
3,00	0,9030	1,110	1,360	1,641	1,967	2,327	
4,00	1,607	1,976	2,422	2,920	3,492	4,133	
5,00	2,507	3,087	3,782	4,559	5,460	6,466	

Для получения коэффициента K при других температурах необходимо только что приведенные цифры умножить на коэффициенты (а), сгруппированные в следующей таблице:

Температура по Фаренгейту	Множитель ,,а,,	Температура по Фаренгейту	Множитель ,,а,,
32	0,64	70	1,15
35	0,67	75	1,23
40	0,73	80	1,30
45	0,80	85	1,39
50	0,86	90	1,47
55	0,93	95	1,55
60	1,00	100	1,64
65	1,08	—	—



Например, при действующем размере зерна $d_s = 0,30$ мм, порозности 40% и температуре 70°F , коэффициент фильтрации получится следующим образом:

По таблице (стр. 36) $K_s = 0,02327$, а по последней таблице переходный множитель (а) для температуры $70^\circ\text{F} = 1,15$, следовательно

$$K = K_s \cdot a = 0,02327 \times 1,15 = 0,02676 \text{ мет/сек.}$$

Для определения множителя „а“ при выражении температуры в градусах по Цельсию на чертеже № 12 даем расчетный график.

Что касается безопасно допускаемых скоростей в том или другом грунте, то установленных и твердых данных по этому вопросу почти не имеется.

Водопроводная практика принимает, что в водоносных слоях, в зависимости от зерен частиц, можно допускать нижеследующие скорости.

При величине зерна

- | | |
|-------------------------------|-------------|
| 1) в зерно аниса | 0,108 метр. |
| 2) в горошину | 0,189 „ |
| 3) в зерно чечевицы | 0,325 „ |
| 4) для хряща в 25 мм. | 0,942 „ |
| 5) „ „ „ 52 мм. | 1,569 „ |

Проф. Н. Н. Павловский, по рассмотрении некоторых отдельных данных Паркера, Бересфорда и Русселя о вымывании частиц грунта при фильтрации в вертикальных трубах, считает возможным для предварительной оценки допускаемой скорости пользоваться соотношениями:

$$Vd = kd$$

где d — средний диаметр зерна в мм. при изменении его от 0,25 до 1 мм.,
 k — коэффициент фильтрации.

Очевидно, в этом вопросе наиболее надежные данные могут быть получены только опытным путем.

7. О выборе материала.—Вышеприведенные соображения показывают, что для земляных плотин, в качестве строительного материала, могут быть избраны любые грунты, за исключением болотистых, торфяных и других, подвергающихся гниению с течением времени или растворяющихся. Для представления будущей работы в теле плотины намечаемого материала необходимо иметь подробный и тщательно сделанный анализ избранного грунта, как в отношении структуры, размера составляющих зерен (d_s), порозности, влагоемкости, изменений под действием воздуха и воды, а также в отношении веса и пр. Более подробный перечень данных, которые нужно получить при изысканиях, будет приведен ниже в пункте, специально посвященном вопросу об изысканиях.

В следующем номере будет помещено окончание, содержащее:

п. 8. Протистирование: общие принципы, разбишка на части, расчет тела плотины и ее конструкция, подошва, сопряжение с берегами.

п. 9. Производство работ.

п. 10. Эксплуатация.

п. 11. Изыскания.

п. 12. Исследовательские проблемы в связи с земляными плотинами.

Приложения:

А. Данные об удачных плотинах.

Б. Литература.

(Окончание следует):

С. Тромбачев.

Водооборот.

Установление того или иного способа водораспределения внутри оросительной системы, составляет задачу, так называемого, *водооборота*.

В ирригационной практике встречается три способа водораспределения, а именно:

- 1) непрерывное.
- 2) очередное, и
- 3) по требованию.

Питание системы непрерывным током заключается в том, что в период ирригации ни один канал системы не опорожняется, работая или постоянным расходом или изменяющимся, в зависимости от поливного режима культур, режима источника орошения и ряда других факторов.

При очередном водораспределении каналы системы работают не все сразу, а в известном чередовании или на всей длине или только на известной части, т. е. перегонами.

Водораспределение по требованию обуславливает некоторую произвольность в подаче воды, легко осуществимую в условиях питания каналов из водохранилищ, запас воды в которых вполне обеспечивает орошаемую площадь под каналами, вследствие чего требуемый объем воды может быть выделен в любой момент по запросу водопользователя.

Водораспределение непрерывным током осуществимо там, где имеются для этого надлежащие условия в отношении подбора культур, почвенных условий, продолжительности оросительного периода, и, главным образом, размера хозяйственной единицы.

В случае значительной площади хозяйственного надела, поливная струя непрерывного снабжения приобретает размеры достаточно удобные для манипулирования при поливе, почему и оказывается удобным применение этого способа водораспределения.

При ограниченном запасе воды и при малых земельных наделах этот способ водораспределения с точки зрения хозяйственной, оказывается неудовлетворительным.

Непрерывное снабжение водою в особенности, если оно совершается постоянным расходом, устанавливая известное единообразие на системе в пользовании водою, обуславливает возможность систематической избыточной подачи воды, что приучает водопользователя к везекономному и небрежному отношению к воде, нередко сопряженному с избыточным увлажнением полей без особой на то надобности, затоплением и размывом дорог, появлением солончаков, заболачиванием и проч.

Введение тарификации воды и ограничение подачи в мере действительной надобности, является, повидимому, лучшим мероприятием с указанными выше вредными последствиями непрерывной подачи воды.

Водораспределение очередное представляет значительное, в этом отношении, преимущество, допуская возможность для различного типа хозяйств установления действительно необходимой поливной струи, приучает водопользователя к бережному обращению с водой, дает возможность при недостаточном снабжении водой достичь большего уравнительного эффекта в водораспределении; допускает большую гибкость в приспособлении режима сети к требованиям водопользователей и т. п.

В туркестанских ирригационных системах встречается непрерывная и очередная подача воды, при чем надлежит отметить следующие случаи водораспределения:

- 1) Непрерывный ток на всей системе.
- 2) Непрерывный ток на всей системе с установлением очередей на общественных оросителях.
- 3) Непрерывный ток на главных каналах с установлением очередей на распределителях.
- 4) Очередь на магистрали.

Очередное водораспределение имеет широкое распространение в туркестанской ирригационной практике.

Этот способ водораспределения является обычной мерой устранения преимущественного водообеспечения на системах недостаточного питания; к сожалению, в распоряжении Управления Водного Хозяйства не имеется достаточных материалов для освещения этого вопроса в надлежащем масштабе. Мы не знаем в силу каких обстоятельств данной системы установлен именно тот, а не другой способ очередного водораспределения, нет характеристик перечисленных выше способов водораспределения, остается неизвестным, какой водооборот имеет преимущественное распространение и какими именно сравнительными преимуществами он обладает, а между тем вопрос создания наилучшего водооборота в Туркестанских условиях является основным в деле эксплуатации ирригационных систем и ему надлежит уделить самое серьезное внимание в предстоящих работах по обследованию существующего водопользования. Ниже, в порядке рассмотрения поставленной темы, будут указаны основные элементы, подлежащие фиксации.

Выше указывалось, что установление того или иного способа водораспределения внутри оросительной системы составляет задачу водооборота.

Основным элементом характеризующим водооборот системы является число n одновременно пользующихся водой системы водопользователей или же отношение этого числа ко всему количеству водопользователей N системы т. е.

$$\gamma = \frac{n}{N}$$

Отношение это носит название *характеристики водооборота*.

Если расход системы Q изменяется, так что количество водопользователей n либо уменьшается, либо увеличивается, соответственно изменению расхода Q , то очевидно характеристика водооборота для каждого Q будет различна. Полная картина изменения водооборота может быть представлена кривой изменения характеристики водооборота в зависимости от расхода, составляющая большое подспорье при проектировании.

Введение очередного порядка водораспределения на существующих системах вообще, ограничено пропускной способностью каналов и сооружений на них; русла каналов при очередном кругообороте воды должны быть более русел тех каналов, где при орошении пользуется непрерывным током; то же самое отно-

сится и к искусственным сооружениям. Помимо того введение очередного водораспределения сопряжено с необходимостью устройства дополнительных сооружений на сети, напр. перегораживающих сооружений при подаче воды перегонами. В отношении эксплуатации введение кругооборота воды, может вызывать необходимость организации усиленного надзора за водораспределением, в особенности в условиях туземной техники оросительного дела, при отсутствии регулирующих сооружений.

Для ирригатора представляет не малый интерес вопрос о том, какой способ водораспределения является экономически рентабельным, с точки зрения эксплуатации, в каких условиях водораспределения возникает больше недоразумений среди водопользователей и, следовательно, необходим более тщательный надзор за водораспределением.

Установление желательного водооборота, кроме того, связано с необходимостью конструктивного приспособления системы и требует соответствующей организации службы эксплуатации. Возникает, таким образом, надобность дать оценку рентабельности водооборота, т. е. выяснить заранее по сколько тот или иной водооборот в данных условиях наилучшим образом удовлетворяет потребности водопользователей, отвечает строительной и эксплуатационной экономии и технической целесообразности.

Для уяснения рентабельности различных способов водооборота на системе приведем теоретическую оценку сделанную проф. Ризенкампом в «Опыте создания теории водооборота»*) для различных случаев водораспределения, а именно.

1) Водооборот по оросителю.

Возможны три следующие формы:

а) Водой снабжаются одновременно все водопользователи.

б) Водой снабжается только часть водопользователей (ороситель работает перегонами).

в) Водой снабжается только один водопользователь. С точки зрения расходов по сооружению мелкой сети, наиболее экономичным будет третий способ, т. к. в этом случае ороситель приобретает наименьшие размеры; с точки зрения эксплуатационных затрат пользование водою оросителя одним лишь абонентом, также является наиболее выгодным, ибо нет надобности устанавливать надзор за водораспределением, т. к. ороситель работает неделимым током.

В отношении коэффициента полезного действия оросителя, наиболее выгодным будет первый случай разверстки, при котором ороситель дает воду всем водопользователям одновременно, так как при максимальном расходе в оросителе потери в нем будут относительно меньшими.

2) Водооборот на распределителе.

Водооборот по распределителю возможен также в трех вариантах, а именно:

а) Одновременное снабжение всех оросителей.

б) Одновременное снабжение одного оросителя.

в) Одновременное снабжение части оросителей.

(Работа распределителя перегонами).

Строительные соображения приводят к выводу, что наиболее выгодным будет тот случай, когда водою снабжаются все оросители, т. е. когда распределитель работает непрерывным током, требующим наименьших размеров для канала.

*) Проф. Т. К. Ризенкампф. „Опыт создания теории водооборота в Иригационных системах“. Москва, 1921 г.

С точки зрения эксплуатации выгодно, когда распределитель работает также непрерывным током, ибо отверстия в оросителе при таком распределении воды должны быть всегда открыты, следовательно, надзор может быть минимальным.

В отношении потерь этот способ водораспределения также является наиболее выгодным.

3) Водооборот на главном канале.

Здесь возможны два варианта:

а) Постоянный ток при питании всех распределителей.

б) Работа главного канала перегами.

Работа главного канала перегами требует увеличения пропускной способности в срединной и концевой части канала; кроме того, при работе перегами вследствие поперечных преграждений и образования подпруд, возможно участковое заиливание канала.

Очевидно, что в период максимальной подачи является более выгодным установить работу главного канала постоянным током, в остальные же периоды поливного сезона, главный канал может работать перегами, обеспечивая питание отдельных групп распределителей полным расходом.

Таким образом проведенный анализ приводит к выводу, что в период наибольшей потребности в воде ирригационной системы, выгодно предусматривать разверстку воды только по оросителям, вся же остальная часть системы, т. е. распределители и главный канал, должны работать непрерывным током.

Разверстка по оросителю является выгодной в том случае, когда в каждый данный момент водою оросителя пользуется один абонент, т. е. когда расход оросителя равен хозяйственному току плюс потери.

В период поступления из источника орошения в главный канал уменьшенных расходов к вышеуказанной разверстке по оросителям, надо присоединить разверстку по главному каналу, т. е. распределители, получающие воду из главного канала, в эти периоды будут работать непостоянно, а тактами: то совсем не работая, то работая таким расходом, который мог бы удовлетворить одновременно все оросители.

Подача воды хозяйственным током по оросителю в приведенном выводе является невыгодной, с точки зрения потерь в оросительной сети, что можно было бы избежать путем бетонирования мелкой сети, правда удорожающей постройку, но в то же время дающей значительный плюс в форме сбережения воды допускающей развитие орошения в системе.

Водораспределение по типу вышеприведенного наивыгоднейшего водооборота в туркестанской практике, встречается крайне редко и дать оценку этому способу водораспределения по опытным выводам, было бы весьма желательно.

Обычно встречающаяся форма водораспределения на туркестанских системах — это очередь на оросителе группой хозяйств, однако остается совершенно не освещенным вопрос о наивыгоднейшем соотношении состава групп одновременного пользования из оросителя с расходом последнего. Форма одновременного распределения воды группой имеет место напр. в Голодно-Степской оросительной системе, где одновременно пользуются водой оросителя до 10 хозяйств.

Цифрового материала, освещающего эту сторону туркестанского водопользования очень мало, или вернее совсем нет.

Одной из существенных задач при установлении пропускной способности оросителя, является выбор наивыгоднейшей поливной струи для хозяйства.

Величина поливной струи или т. н. хозяйственного тока, зависит от топографии местности, почвенных условий, способа и продолжительности полива, требования растений, емкости хозяйства и ряда других факторов.

Для различных естественно-исторических и хозяйственных условий, величина хозяйственного тока будет различна.

Для примера приведем некоторые цифровые данные по интересующему вопросу.

Так, током в один секундо-фут в течение 24 часов при среднем туземном хозяйстве можно полить:

Хлопчатник по джоякам	от 2,5 до 3,5 дес.
Маш напуском	 3,3 до 4,4 ..
Бахча по джоякам	 3,1 до 4,2 ..
Пшеница напуском	 до 3,2 ..

Наблюдения производились в Кокандском уезде в 1914 году при фактически наблюдаемой поливной струе около 1 фута в секунду.

По работам 1915 года в Скобелевском уезде:

Хлопчатник по джоякам	 3,5 дес.
Люцерна напуском	 2,1 ..
Кукуруза напуском	 3,0 ..
Маш напуском	 1,35 ..
Джугара напуском	 1,84 ..

Средний фактически наблюдаемый поливной ток был около одного фута в секунду.

Для Куркуревского района (Аулиятинский уезд) по работам 1922 года:

Пшеница напуском	 от 1,3 до 1,7 дес.
Кунак напуском	 от 1,1 до 2,1 ..

Фактическая поливная струя около 3 фут. Из сопоставления последних данных с пшеницей с Ферганскими—поливной эффект струи, как видно, сильно разнится, вследствие почвенных условий. Непосредственных наблюдений поливной струи в зависимости от типа хозяйственной единицы и экономических факторов, обуславливающих данный тип хозяйства, до сих пор не производилось.

В приведенном примере взятом из работ Гидромульного Бюро, характеристики хозяйства, пользовавшегося указанной струей—не имеется.

Практическое значение удобной поливной струи неизмеримо большее как в вопросах строительства, так точно и в вопросе урегулирования текущего водораспределения; не меньшее значение имеет определение величины хозяйственного тока в предполагаемом мероприятии по определению прав на воду (водное межевание).

Для установления действительной потребности системы в воде, удобно пользоваться графиками потребления воды поливными кривыми *), для построения которых необходимы следующие данные:

- 1) Распределение культур в рассматриваемом районе и тип хозяйств.
- 2) Нормальные и предельные сроки вегетации.
- 3) Поливной режим культур.
- 4) Потери в ирригационной системе.

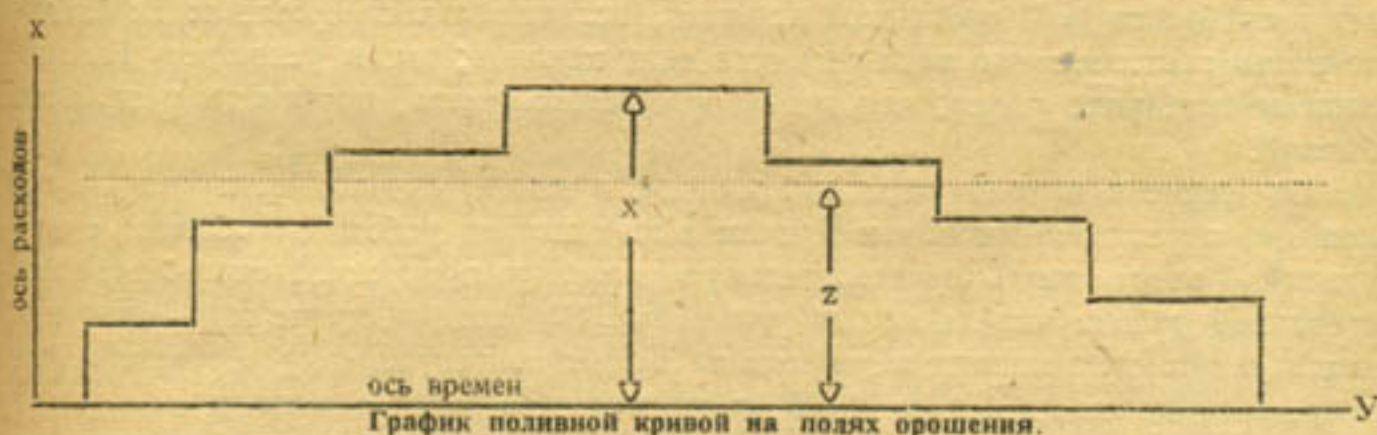
Не вдаваясь в подробности этого вопроса укажем лишь, что работами Гидромульного Бюро разрешаются вопросы о сроках вегетации и поливном режиме культур. Эти данные для обследованных районов имеются; они могут быть использованы в целом ряде намечаемых практических мероприятиях УВХ.

*) Способ построения поливной кривой описан в книге «Основания для расчета ирригационных систем», автора настоящей статьи.

Что касается анализа существующего и возможного распределения культур (интенсивного, экстенсивного и нормального), задача эта для целей строительства должна быть разрешена особо по предварительным ст.-экономическим работам, для целей же установления текущего водооборота, она может быть решена Отделом Эксплоатации по предварительным сведениям или в порядке последующих поступлений по данным, ныне организуемой текущей статистике. Что касается потерь в сети, то в этом направлении цифровых материалов по туркестанской ирригации очень мало. Обычно пользуются для учета потерь иностранными достижениями в этой области. Поставить исследования в туркестанских условиях на этот предмет необходимо.

Учтя по возможности всю сумму факторов, обуславливающих собою применение того или иного способа водораспределения, установив тип и характеристику водооборота, определив величину хозяйственного тока для данного типа хозяйственной единицы, при соответствующем распределении культур, возможно приступить в дальнейшем к определению расхода каналов сети.

Задача по определению расхода каналов решается при посредстве предварительно построенных поливных кривых, при чем для проектировочных целей необходимо иметь три кривые для нормального, интенсивного и экстенсивного распределения культур, выбирая по сопоставлению кривых наибольшую потребность в оросительном токе.



Для изображенной на чертеже поливной кривой искомым расходом системы на полях орошения будет расход выраженный отрезком отвечающим, по оси времен, периоду максимального спроса на воду.

Из чертежа видно, что ордината z гидромодуля, отнесенная ко всему ирригационному периоду, а не к периоду максимального спроса на воду, дает значительный недостаток, в период наибольшей потребности, выражающейся разностью отрезков.

$x - z$ куб. метр. в сек. .

Почему расход каналов вести по так наз. «Среднему Гидромодулю» представляется рискованным, ибо может оказаться недостаточность подачи воды в самый разгар полива.

При выборе расчетных расходов представляется необходимость предусматривать некоторые особенности, могущие возникнуть в режиме сети, в связи с введением периодичности орошения. Так например, в целях предупреждения поднятия горизонта грунтовых вод, приходится ограничивать орошение известной частью командуемой площади.

В Индии на Сиргиндской и Баридоабской системах, такое ограничение вводилось на $1/2 - 1/4$ площади командования; на Ченабской системе, там где грунтовые воды поднимались до 10—15 фут., ирригация совершенно прекращалась.

На туземных системах Туркестана вся командуемая каналами площадь используется очень редко; в большинстве случаев имеется перелог или залежь неэксплуатируемые, либо по установившимся формам переложного хозяйства, либо по недостатку воды. Соотношение неэксплуатируемой к ежегодно-используемой площади орошения усматривается из нижеследующих данных по некоторым системам Туркестана.

Наименование системы.	Полная команд. площ. в дес.	Эксплуатир. площадь в дес.	Неэксп. площадь в дес.	Не экс. в %
Система р. Мургаба	159313,40	73109,70	86203,70	54%
Система р. Чирчика	182617,60	134932,42	47685,18	27%
Система р. Арыси	21231,39	13052,75	8178,64	38%
Некоторые системы р. Зеравшана	38671,65	18356,90	20314,75	53%
Голодная Степь (со включением Николаевского канала и ключей)	72552,01	20679,24	51872,77	71%

Аналогичное явление имеет место в Бомбейском президентстве (дехан), где оросительная площадь составляет $\frac{1}{2}$ командуемой обрабатываемой площади. В соединенных провинциях Индии орошение ограничивается 40—80%. Аналогичная же картина наблюдается и на некоторых Американских ирригационных системах.

При пользовании каналом в начале работы расход его обычно не покрывает потребности всей орошаемой площади, вследствие чего орошение необходимо развивать постепенно по мере развития сети каналов; так в условиях Голодной Степи оросительная норма, для вновь орошаемых земель, почти в два раза больше обычной.

Орошение в первые годы приходится, в таком случае, вести не на всей площади, а частично, при чем каналы в этот период работают обычно с перегрузкой. Полезно иметь предварительную проверку пропускной способности форсированной работы канала при проектировке. Необходимо, кроме того, предусматривать некоторые излишки в расходе на неумелую регулировку в начале пользования, в пределах от 1,1 до 1,25 от нормального расхода канала.

Имея поливную кривую для всего орошенного района и учтя, могущие возникнуть те или иные особенности в режиме сети, легко установить расход каналов и по ним уже подыскать соответствующие размеры поперечного профиля.

Обозначим через x — ординату максимальной потребности поливной кривой на полях орошения.

N — число всех хозяйств на сети (хозяйство однотипное).

n — число хозяйств под любым каналом.

T — период полива

t — период перерыва в поливе

s — потери

q — расход любого канала.

Тогда расход магистрали — Q у головного регулятора найдется:

$$Q = x + s.$$

В период пониженной подачи, согласно предыдущему, выгодно допустить работу главного канала перегонами; пропускная способность в таком случае должна быть увеличена в средней и концевой части соответственно перерыву подачи, т. е.

$$Q = x_1 \frac{T}{T_1} + s$$

Где x^1 — участковый расход главного канала для периода максимальной подачи.

Распределители при непрерывной подаче проектируются в том предположении, что они должны пропустить весь тот расход воды, который требуется в период максимального спроса на воду т. е.

$$q = x \frac{n}{N} + s$$

В том случае, если средним типом хозяйства для построения главной поливной кривой воспользоваться нельзя, необходимо поливные кривые дать для распределителей, и пользуясь этими кривыми, составить главную поливную кривую системы.

При введении очередного порядка водораспределения требуется установить время закрытия каналов и число хозяйств одновременного пользования водой, обозначая среднюю продолжительность поливного периода наибольшего спроса на воду через T и период закрытия канала через t и предполагая, что в период очереди водою будут пользоваться все водопользователи одновременно, находим размер любого канала из следующей формулы:

$$q = x \frac{n}{N} \frac{T}{T-t} + s$$

Обозначения остаются прежними. Обычная растяжимость полива во времени T не превышает 10—15 дней; период перерыва t не рекомендуется устраивать более $1/3$, однако цифрового материала по туркестанскому водопользованию на этот предмет также очень немного; надо полагать что в распоряжении местных деятелей ирригации он имеется по личному опыту постоянного участия в вопросах текущего водораспределения. Было бы полезно по этому вопросу собрать надежный материал для последующей проработки.

Соотношение между подачей непрерывной и очередной для любого оросителя, может быть получено следующим путем:

Обозначим через T — растяжимость во времени периода максимальной подачи.

t — продолжительность очереди полива одного хозяйства.

$\frac{x}{N}$ по предыдущему секундная непрерывная потребность одного хозяйства.

Тогда оросительная норма M за период T найдется:

$$M = \frac{x}{N} T 86400$$

Та же норма в зависимости от расхода q наимыгоднейшей поливной струи будет:

$$M = q t 86400$$

Из сопоставления этих равенств получаем зависимость величины хозяйственного тока

$$q = \frac{x}{N} \frac{T}{t} + s.$$

Площадь командования оросителя в случае работы оросителя хозяйственным током приобретает название *единицы водопользования*.

Если известны величины хозяйственного тока q , норма орошения M , за время T , то количество хозяйств под оросителем найдется согласно предыдущему.

$$n = \frac{86400 T q}{M}$$

Площадь командования оросителя:

$$W = n \omega$$

где ω площадь одного хозяйства.

Для проектировочных целей представляет не малое значение вопрос о положении нормального горизонта воды в канале по отношению к окружающей местности.

Превышение горизонта воды оросителя в обеспечение командования над окружающей местностью принимается обычно в 0,2 метра.

Положение горизонта воды в распределителе находится в зависимости от необходимого запаса на потерю горизонта в шлюзах, кроме того, необходимо предвидеть возможное понижение горизонта воды в распределителе, вследствие изменения коэффициента шероховатости против проектного при последующей работе канала.

В Индии, например, принято считать, что для распределителя 1-го порядка возвышение нормального горизонта воды в нем над окружающей местностью не ниже 0,25 метра достаточным; для распределителя 1-го порядка горизонт воды в нем должен быть во всяком случае не ниже окружающей местности.

В обеспечение пропускной способности каналов сети в многоводный год, необходимо иметь соотношения между нормальным и возможным минимальным расходами воды в канале, в маловодный год, на предмет установления отметки порога ответвлений каналов, в зависимости от предельно-пониженного горизонта воды.

Как не плоха туземная ирригационная сеть Туркестана, однако технические элементы ее заслуживают более глубокого изучения и более или менее точного фиксирования тех факторов, которые могут быть использованы в целях ее усовершенствования и дальнейшего развития ирригации.

Настоящий краткий анализ водооборота с сопоставлением того, что есть по этому вопросу в исследовательских материалах УВХ и того, что нужно иметь, навеян дебатами только что минувшего съезда ирригаторов, остановившегося на вопросах связи и значения исследовательских работ в практических мероприятиях УВХ.

Отсутствие на местах сколько-нибудь удовлетворяющей ирригационной литературы заставило подвергнуть краткому анализу вопрос по существу, являющийся едва-ли не самым главным в общей постановке ирригационного хозяйства Туркестана.

Л. Коревуцкий.

Продвижение уровней во времени реки Сыр-Дарья и один из методов разработки подобных материалов.

Предисловие.

Эта работа преследует следующие основные две задачи:

1) дать путем вычисления наиболее вероятные значения уровней (в действительности не наблюдаемых) одного из пунктов наблюдения по известным им соответствующим уровням другого пункта наблюдения;

2) дать краткосрочный прогноз возможных наводнений.

Первая задача интересует Гидрометрическую Часть; вторая задача до известной степени имеет общегосударственное значение.

Подобную обработку я начал с реки Сыр-Дарья потому, что эта река представляет собой одну из главнейших артерий Края, а близкое проведение от ее течения Оренбург-Ташкентской ж. д. и известные каждому, нуть не ежегодные, размывы железно-дорожного полотна делают этот выбор еще более желательным.

Опорой для всех дальнейших выкладок я взял материалы Запорожской Гидрометрической Станции, — станции, условия работы которой протекали в наиболее благоприятной обстановке, и потому ее данные внушают более доверия к себе.

Начал я по увязке между собой уровней поста Ходжентского с уровнями Запорожской станции.

I.

Вследствие того обстоятельства, что расстояние между нашими наблюдательными пунктами невелико — всего 40 верст — и что время отображения на нижнем пункте (Запорожская станция) отдельного наблюдаемого уровня на верхнем пункте (Ходжентский пост), в зависимости от скорости течения, колеблется между 6 и 24 часами, поневоле, пришлось сравнивать между собой уровни, взятые за тот же день как по Ходжентскому посту, так и по Запорожской станции.

Я употребляю слово „поневоле“ на том простом основании, что согласно инструкции, отметки по рейке наблюдаются три раза в день: в 7 часов утра, 1 час дня и 7 часов вечера; между тем, для правильной, лучше сказать, более совершенной группировки наших уровней следовало бы вести наблюдения по рейкам через каждый час.

Несмотря на подобное, нежелательное, в смысле ожидания получения хороших результатов, обработки материала, обстоятельство, как видно будет ниже — окончательные результаты все же оказались весьма и весьма удовлетворительными.

II.

При обработке уровней воды реки Сыр-Дарья между двумя нашими пунктами, я самым широким образом использовал корреляционный метод обработки материалов.

В дальнейшем, буквой x обозначены уровни Запорожской станции, буквой y — уровни Ходжентского поста.

Обработано мною 2618 отдельных среднесуточных уровней, начиная с 1 января 1911 года (по старому стилю) и охватывающих в своей совокупности более чем 7ми-летний промежуток времени.

В виду того, что весь материал в Отчетах Гидрометрической Части приведен в сотках, мне представлялось совершенно нецелесообразным переводить его в сантиметры, согласно теперешним требованиям; приложенная к статье корреляционная таблица также выражена в сотках и лишь окончательные результаты обработки переложены из соточной системы в сантиметровую.

III.

Займемся рассмотрением корреляционной таблицы:

1) совокупность чисел написанных внутри клеток нашей таблицы и представляющих собой частоты уровней по сгруппированным строкам имеет очень ярко выраженный линейный характер искомой связи;

2) вычисленный коэффициент корреляции $r = 0,9512$ достаточно близок к единице и, стало быть, позволяет не сомневаться в надежности изученного материала;

3) вероятное отклонение коэффициента корреляции $E_r = 0,00125$ — показывает благодаря своей незначительности на довольно устойчивое значение коэффициента корреляции.

Приведу еще одно соображение в пользу того, чтобы показать, что для практических надобностей можно будет пользоваться вычисленными уравнениями.

Вычислим средние квадратичные отклонения наших прямых.

Они будут соответственно в действительном масштабе:

$$\Sigma_y = \sigma_y \sqrt{1 - r^2} = 29,175 \sqrt{1 - 0,9512^2} = 9,02$$

$$\Sigma_x = \sigma_x \sqrt{1 - r^2} = 27,516 \sqrt{1 - 0,9512^2} = 8,50$$

Как видно отклонения получаются вполне приемлемыми.

IV.

Для испытания устойчивости наших уравнений я привожу иллюстрацию, применив их к трем месяцам: маю, августу и декабрю 1919 года, — года, материалы которого не вошли в обработку.

Придадим нашим уравнениям нормальный вид.

Будем иметь:

$$Y = 1,0603 x - 41,60 \dots \dots (1)$$

и

$$X = 0,8971 y + 39,71 \dots \dots (2)$$

Если нам надо по уровням Запорожской станции (X), определить соответствующие, наиболее вероятные, уровни Ходжентского поста (Y), то для этого надо пользоваться уравнением (1).

Уравнение (2) служит для обратной задачи.

Результаты применения уравнения (1) оказались следующие: (см. таблицу).

ТАБЛИЦА

Число каждого месяца	М Е С Я Ц Ы												ПРИМЕЧАНИЯ
	М а й				А в г у с т				Д е к а б р ь				
	х	у	у	Δ у	х	у	у	Δ у	х	у	у	Δ у	
1	92	56	52	4	73	-36	-31	-5	25	-15	-17	2	1) у — действительные уровни Ходжентского поста. Δ у — у — у расхождение между вычисленным и действительным уровнем.
2	88	52	52	0	69	32	27	5	24	-16	-17	1	
3	95	59	59	0	65	27	24	3	24	-16	-17	1	
4	103	68	67	1	65	28	26	2	24	-16	-17	1	
5	108	73	73	0	67	29	28	1	25	-15	-16	1	
6	104	69	68	1	71	34	32	2	26	-14	-16	2	
7	101	65	64	1	74	37	35	2	26	-14	-16	2	
8	98	62	62	0	75	38	35	3	25	-15	-16	1	
9	100	64	65	-1	76	39	36	3	25	-15	-17	2	
10	101	65	65	0	76	39	35	4	24	-16	-17	1	
11	99	63	64	-1	75	38	35	3	24	-16	-17	1	
12	100	64	64	0	75	38	34	4	24	-16	-17	1	
13	96	60	60	0	76	39	34	5	24	-16	-16	0	
14	94	58	59	-1	76	39	34	5	25	-15	-16	1	
15	98	62	62	0	74	37	34	3	24	-16	-16	0	
16	106	71	75	-4	73	36	34	2	24	-16	-16	0	
17	127	93	96	-3	73	36	34	2	24	-16	-17	1	
18	127	93	94	-1	68	30	27	3	24	-16	-17	1	
19	117	82	78	4	65	27	23	4	24	-16	-18	2	
20	111	76	62	14	62	24	20	4	23	-17	-18	1	
21	93	57	52	5	61	23	18	5	24	-16	-18	2	
22	88	52	49	3	59	21	16	5	24	-16	-17	1	
23	92	56	53	3	58	20	15	5	24	-16	-16	0	
24	98	62	63	-1	57	19	15	4	25	-15	-16	1	
25	114	79	83	-4	57	19	15	4	25	-15	-16	1	
26	132	98	102	-4	56	18	14	4	25	-15	-16	1	
27	146	113	116	-3	54	16	13	3	24	-16	-16	0	
28	154	122	119	3	51	12	7	5	23	-17	-15	-2	
29	151	118	113	5	50	11	7	4	21	-19	-15	-4	
30	139	106	105	1	47	8	5	3	22	-18	-15	-3	
31	132	97	100	-3	46	7	5	2	22	-18	-15	-3	

Обзор этой таблицы дает вполне благоприятные результаты для отклонений, не превышающих средних квадратичных отклонений за исключением одного дня: 20 мая.

Можно положительно утверждать, что или действительный уровень Ходжентского поста (62), или действительный уровень Запорожской станции (111) будет ошибочен.

Если бы мы нашли, что уровень Ходжентского поста (62) правильный, мы должны были бы наиболее надежный уровень Запорожской станции определить по уравнению (2). Мы находим.

$$X = 0,8971 \times 62 + 39,71 = 95.$$

Само собой разумеется, внимательный обзор колебаний уровней изо дня в день заставляет брать под подозрение уровень Ходжентского поста (62).

Приведенное выше рассуждение было сделано лишь с целью конкретного указания, как и когда нужно пользоваться каждым из уравнений в отдельности.

V.

Польза произведенной работы этим не ограничивается.

Введем предварительно новые обозначения и переведем интересующие нас в дальнейшем уравнения в новые меры.

IV.

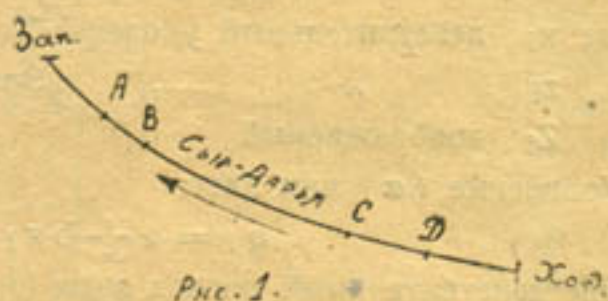
Может ли иметь уравнение (6) какое-либо практическое значение? Не представляет ли оно просто некоторую бесполезную спекуляцию математическим анализом.

Отвечу сначала на второй вопрос.

На основании наиболее общих теоретических предпосылок сейчас можно высказать следующее положение: „уравнение (6) как непосредственно вытекающее из очень устойчивых и надежных уравнений (3), (4) и (5) само обладает теми же свойствами; что же касается до подкрепления высказанного положения цифровым материалом, то в виду того, что разработка уравнений подобных (6) представляет собою вполне самостоятельную обширную работу приводить его в настоящей статье не представляется возможным.

Отвечу теперь на первый вопрос, ограничась приведением одного соображения.

Участок реки Сыр-Дарья между Ходжентским постом и Запорожской станцией со всеми ныне существующими выводными каналами и арыками представляет свою отдельную водную систему. Эта мысленная система изображена на рис. 1, где А, В, С, D представляют головы воображаемых выводных каналов и арыков.



К этой теперешней системе будут приложимы наши уравнения (3), (4), (5) и (6).

Но с развитием дела орошения, картина водной системы нашего участка сильно изменится. Через некоторый промежуток времени t пусть она изобразится так: (см. рис. 2). Здесь A_1 , B_1 , C_1 и D_1 изображают головы вновь построенных выводных оросительных каналов.



Может случиться, что вновь выстроенные каналы окажут значительное влияние на изменение гидрометрических данных Запорожской станции. Потеряют ли всякое практическое значение при новых условиях жизни реки наши уравнения?

Я думаю, что нет.

Они нам: 1) помогут проконтролировать суммарный расход воды в новых выводных каналах A_1 , B_1 , C_1 , D_1 , если там будут вестись соответствующие работы по измерению расходов и 2) дадут единственный выход для определения суммарного расхода воды в новых выводных каналах, если самостоятельно измеренных расходов в каналах или вовсе не будет или будет недостаточно.

При этом, я предполагаю: а) Запорожская станция функционирует по прежнему вполне правильным образом, и б) все прочие условия режима реки остаются прежними.

Вычисление суммарного расхода новых выводных каналов произведется следующим образом:

Пусть будет:

$$q = a + bz + cz^2 \dots \dots \dots (\alpha)$$

кривая расходов Запорожской станции при новых условиях жизни реки,

Пусть в некоторые дни:

$$j_1, j_2, \dots, j_n$$

действительные уровни Ходжентского поста будут соответственно:

$$x_1, x_2, \dots, x_n \dots (\beta);$$

действительные уровни Запорожской станции в те же дни назовем так:

$$z_1, z_2, \dots, z_n \dots (\gamma).$$

При помощи ур (4) и ряда (β) мы можем вычислить предполагаемые уровни Запорожской станции, которые существовали бы, как наиболее вероятные, при старой водной системе.

Пусть они будут:

$$Z_1, Z_2, \dots, Z_n \dots (\delta)$$

Таким образом на какой-нибудь день j_i у нас будут некоторые:

$$x_i, z_i, Z_i$$

где x_i действительный уровень Ходжентского поста

z_i „ „ Запорожской станции

Z_i воображаемый „ „ „

Уравнение (α) нам дает:

$$q_i = a + b z_i + c z_i^2 \dots (1)$$

как действительный расход воды по Запорожской станции.

Уравнение (5) дает:

$$Q_i = 162 + 1,500 Z_i + 0,010034 Z_i^2 \dots (II)$$

Из ур. (6) получим:

$$Q_{1i} = 361 + 2,870 x_i + 0,008075 x_i^2 \dots (III)$$

Число:

$$K = \frac{Q_i + Q_{1i}}{2} - q_i$$

можно принять за отдельный суммарный секундный расход новых выводных каналов.

Мст. Л. Н. Моравицки.

d. u b a

1) ПЕРВЫЕ ГРУБЫЕ МОМЕНТЫ: $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum x_i = -9396 : 2617,5 = -3,5897$; 2) ВТОРЫЕ ГРУБЫЕ МОМЕНТЫ: $\sigma_2(x) = 53111 : 2617,5 = 20,2907$
 $\bar{y} = \frac{1}{n} \sum y_i = -11653,5 : 2617,5 = -4,4521$; $\sigma_2(y) = 73725,5 : 2617,5 = 28,1663$
3) ВТОРЫЕ ЦЕНТРАЛЬНЫЕ ГРУБЫЕ МОМЕНТЫ: $\begin{cases} \sigma_2(x) - [\sigma_1(x)]^2 = 20,2907 - (-3,5897)^2 = 7,4048; \\ \sigma_2(y) - [\sigma_1(y)]^2 = 28,1663 - (-4,4521)^2 = 8,3451; \end{cases}$ 4) ЦЕНТРАЛЬНЫЕ ИСТИННЫЕ МОМЕНТЫ:
5) СРЕДНИЕ ОТКЛОНЕНИЯ: $G_x = \sqrt{7,5714666667} = 2,7516$; $G_y = \sqrt{8,5117666667} = 2,9175$; 6) $\bar{x} \cdot \bar{y} = 15,9817$
 $G_{x \cdot G_y} = 8,0278$

Э. Ольдекоп.

Опыты по вопросу о роли испарения и конденсации в питании Туркестанских ледников.

Как известно, главным источником питания ледников, являются снега, выпадающие в фирновом бассейне ледника. Однако, помимо этого источника питания, по крайней мере в известных случаях, существует еще и второй источник питания ледников, а именно, непосредственная конденсация паров воды, находящихся в воздухе, на поверхности ледника. Напомним вкратце те метеорологические условия, от которых зависит последнее явление. Как известно, снег или лед могут испаряться или, наоборот, конденсировать пары воды из воздуха так же, как и воды; при этом испарение будет происходить в том случае, если упругость паров в воздухе меньше упругости насыщенного пара льда при данной температуре поверхности льда, конденсация же, наоборот, если упругость паров в воздухе больше упругости пара льда при данной температуре льда. То же относится и к снегу. Так как температура льда или снега не может подняться выше 0° и при этой температуре упругость насыщенного пара равна 4,6 мм. ртутного столба, то из этого следует, что при температурах воздуха выше нуля (т.е. когда температура льда или снега равна 0°), испарение будет происходить в том случае, если упругость паров в воздухе (или абсолютная влажность) меньше 4,6 мм., при абсолютной влажности же большей 4,6 мм. будет происходить конденсация, или, выражаясь иначе, испарение будет происходить, когда точка росы ниже 0° , конденсация же, когда она выше 0° .

Опыты для выполнения того, что на самом деле происходит на поверхности ледников, конденсация или испарение, были предприняты известными швейцарскими учеными Дюфуром и Форелем, в 1870 году у конца Ронского ледника на высоте 1810 м.*). Опыты заключались в том, что свободно подвешивались кубики льда, вес которых определялся через известные промежутки времени. Убыль или прибыль веса этих кубиков указывала на конденсацию или испарение, причем величина последних выражалась в мм. слоя испарившейся или осевшей воды в течение часа. Как результат этих опытов получилось, что конденсация наступала в 7 раз чаще испарения, при чем цифровые величины конденсации, в зависимости от точки росы, были следующие:

при точке росы в 1° :	0,05 мм. в час или 1,2 мм. в сутки
„ „ „ „ 2° :	0,10 „ „ „ 2,4 „ „
„ „ „ „ 3° :	0,15 „ „ „ 3,6 „ „

Самая интенсивная конденсация наблюдалась при температуре воздуха $7^{\circ},5$, и точке росы $3^{\circ},6$, именно, 0,36 мм. в час. Если предположить, что в течение

*) См. Dufour et Forel: Reches sur la condensation de la vapeur aqueuse de l'air au contact de la glace. Arch. des sciens phys. t. 40 r. 283 1871. В виду недоступности для меня подлинника, пользуюсь указаниями Воейкова (Климаты земного шара) и Ness'a Die Gletscher на содержание работы.

двух летних месяцев конденсируется в среднем 0,1 мм. в час и в течение еще двух месяцев 0,05 мм., в час, то за лето получается слой в $144 + 72 = 216$ мм., что равно $\frac{1}{2}$ осадков за год в Швейцарии. Мы видим, что если исходить из наблюдений Дюфура и Фореля, то нужно признать, что для Ронского ледника конденсация является весьма заметным источником питания ледника. Ледники, по выражению этих исследователей, являются громадными губками, иссушающими проходящий через них воздух.

Опыты для решения того же вопроса были предприняты Bliimke и Hess'ом *) у ледника в Швейцарии в 1895 г. Помещая 2 психрометра, один непосредственно у поверхности ледника, другой на высоте 1,5 м. над нею, они нашли, что одинаково часто должны происходить и испарение и конденсация.

Наконец, ради полноты, упомянем еще про опыты Вейпрехта, произведенные во время зимовки австрийской экспедиции у земли Франца Иосифа. Наблюдения над кубом льда дали следующее уменьшение его веса в ‰:

с 1/X	по 1/XII	73 г.	5,2‰
с 1/XII	по 17/I	74 г.	2,1‰
с 17/I	по 15/III	74 г.	1,2‰
с 15/III	по 19/IV	74 г.	11,8‰
с 19/IV	по 17/V	74 г.	38,0‰

Следовательно, в данном случае все время преобладало испарение над конденсацией. Температура была постоянно ниже нуля.

Как видно из всего предшествующего, явления испарения или конденсации поверхностью льда могут протекать весьма различно, в зависимости от климатических условий, чего и следовало ожидать на основании теоретических соображений. Очевидно, поэтому, что результаты, найденные при известных климатических условиях, ни в коем случае не могут быть распространены и на другие климатические условия без соответствующих поправок и проверки.

Что касается Туркестана, то тут рассматриваемый нами вопрос о питании ледников приобретает особый интерес. Ведь в Туркестане ледники представляют собою не только интересные в научном отношении явления природы, они, вместе с тем, имеют и весьма непосредственное и крайне важное практическое значение, как главные источники воды, необходимой для искусственного орошения.

Очевидно, поэтому, что все вопросы, связанные с жизнью ледников Туркестана, их питанием, наступанием или отступанием, заслуживают особенно тщательного изучения, как непосредственно связанные с вопросами, имеющими первостепенное практическое значение.

Относительно интересующего нас вопроса по отношению к ледникам Туркестана я не нашел в литературе указаний на какие-либо работы опытного характера. Соображение теоретического характера мы встречаем у Воейкова в его интересном труде, изданном на французском языке под заглавием: «Le Turkestan russe» стр. 47. По мнению Воейкова „большое количество снежников и ледников Туркестана обязаны своим происхождением не выпадению снега, а конденсации паров воды на поверхности снегов и ледников“. Это положение он обосновывает 1) наблюдениями Дюфура и Фореля, о которых мы выше говорили, и 2) тем, что на высоте Туркестанских ледников температура летом должна быть еще выше, чем у швейцарских ледников и, кроме того, на этих высотах преобладают влажные ветры, приносящие влагу с Каспийского и Средиземного морей и отдающие их ледникам. Необходимо, однако признать, что несмотря на авторитет

*) См. Hess: Die Gletscher стр. 212.

Войекова, вышеприведенные соображения его еще далеко не могут считаться окончательно решающими. Прежде всего, что касается более высокой, по мнению Войекова, температуры у концов Туркестанских ледников, то нужно при-
 пать во внимание, что высота концов туркестанских ледников значительно больше, чем швейцарских (напр. Ронский ледник оканчивается на высоте 1810 м., в то же время, как туркестанские ледники оканчиваются на значительно больших высотах, напр. ледники Таласского Алатау почти все не опускаются ниже 3000 м., ледники же центрального Тяньшаня в массиве Хан-Тенгри оканчиваются на высотах от 3400—3700 м.).

Приводим несколько цифр, позволяющих, хотя бы в грубых чертах, сравнить климатические условия у Ронского ледника и у группы ледников Таласского Алатау в верховьях Пскема. Ввиду отсутствия наблюдений у самых ледников, мы по необходимости должны ограничиваться наблюдениями нижерасположенных станций. Для Ронского ледника воспользуемся наблюдениями в Женеве (на высоте 405 м.) и Цюрихе (470 м.), для Пскемских ледников наблюдениями в Ташкенте (478 м.) и Аулиэ-Ата (620 м.).

Как видно высоты станций мало отличаются друг от друга. В нижеприведенной табличке даны средние температуры на 3 летних месяцах и за год, а также годовые суммы осадков.

	Женева	Цюрих	Ташкент	Аулиэ-Ата
Летняя температура	18,2	17,4	25,7	22,9
Годовая ..	9,5	8,5	13,5	10,0
Сумма осадков	848 мм.	1140,0	336,0	325,0

Хотя климатические условия на таких низкорасположенных станциях, как вышеприведенные мало дают для суждения о климатических условиях на больших высотах, все же они позволяют делать некоторые выводы. Прежде всего, большое преобладание количества осадков на швейцарских станциях над туркестанскими позволяет с большой вероятностью предполагать, что и на больших высотах в швейцарских Альпах количество осадков больше, чем в Таласском Алатау. Что касается температуры, то, как известно, убывание ее с высотой более или менее закономерно, и мы можем, поэтому, на основании наблюдений вышеприведенных станций вычислить температуры как у Ронского ледника (1810 м.), так и у Пскемских ледников (3000 м.). Убыль температуры с высотой на зап. Альпах согласно Hann'у равняется 0°60 на 100 м. летом и 0°55 для средних годовых температур. Для Туркестана, за отсутствием соответствующих данных, мы примем те же величины убыли. Тогда на основании температур Женевы и Цюриха мы для высоты конца Ронского ледника (1810 м.), в среднем, находим следующие температуры: летняя 9°6; годовая 1°4. Для Пскемских ледников (3000 м.) на основании Ташкента и Аулиэ-Ата получаем температуры: летняя 9°6; годовая—1°8. Как видно, у Пскемских ледников температура не только не выше, но за год даже заметно ниже, чем у Ронского ледника. На самом деле температуры у Пскемских ледников, быть может, еще ниже найденных потому, что 1) убыль температуры с высотой в сухих странах несколько больше, чем во влажных (см. также ниже стр. 62), а 2) высоты концов Пскемских ледников большей частью несколько больше 3000 м. Таким образом нужно полагать что у Туркестанских ледников (по крайней мере, у рассмотренной группы) температура не только не выше, но даже ниже чем у Ронского ледника. Этого и следовало ожидать, ибо вообще в странах более сухих, какой является

Туркестан, ледники оканчиваются на высотах с более низкой температурой, чем в странах с большим количеством осадков.

Что касается опытов Фореля и Дюфура, на которые ссылается Воейков, то они, конечно, не являются доказательными по отношению к Туркестанским ледникам, ибо относятся к совершенно иным климатическим условиям.

Таким образом, мы видим, что интересующий нас вопрос относительно Туркестанских ледников может быть решен только на основании специальных опытов и наблюдений.

Летом 1918 г., принимая участие в экспедиции организованной Гидрометрической частью, я попытался поставить необходимые для решения разбираемого нами вопроса опыты и наблюдения у седьмого*) Чотанского ледника, в верховьях Пскема в Таласском Алатау. Рассмотрению результатов этих работ и посвящена настоящая статья.

Чотанский ледник № 7 является самым южным из группы Чотанских ледников, состоящий из 7 ледников. Высота конца его по Федченко равна 2967 м. Склон его обращен к югу. Наблюдения, производившиеся у этого ледника, заключались в следующем:

1. На обширном снеговом поле, немного ниже конца ледника, производились специальные наблюдения над испарением и конденсацией на поверхности снега и льда, а также нерегулярные наблюдения над температурой и влажностью воздуха по психрометру Ассмана; высота места наблюдений над уровнем моря равна, приблизительно, 2900 м.

2. На месте стоянки, находившемся от первого места наблюдений на расстоянии около $1\frac{1}{2}$ версты и на 44 м. ниже, производились регулярные метеорологические наблюдения в 7 ч. у., 1 ч. д. и 9 ч. в.; наблюдались по психрометру Ассмана температура и влажность воздуха, и без приборов: направление и скорость ветра, облачность и прочие явления.

Помимо вышеуказанных наблюдений, производились еще специальные наблюдения над таянием снега и льда, о которых будет сказано ниже; было также произведено определение расстояния конца ледника от постоянных точек, которое позволит в будущем выяснить, отступает ли или наступает конец ледника.

Наблюдения над испарением и конденсацией производились следующим образом. В виду того, что желательно было произвести наблюдения в возможно естественных условиях, брались несвободно подвешенные в воздухе кубики льда, а чашки из оцинкованного железа, наполнявшиеся почти до краев снегом или льдом, погружавшиеся также почти до края в снег; таким образом, снег или лед в чашках находился на одинаковой высоте с окружающим снегом. Из указанных чашек одна наполнялась снегом, другая льдом, третья, контрольная, водою. Взвешивание чашек производилось помощью весов от походного прибора для определения плотности снега типа Константиновской обсерватории; величина деления на коромысле этих весов соответствует 5 граммам. Испаряющая поверхность в чашках равнялась, приблизительно, 500 кв. см.**); таким образом, каждое деление весов соответствовало 0,1 мм. слоя воды в чашках; отсчитывая на глаз и десятые доли делений на весах, можно было учитывать величину испарения с точностью до сотых долей мм. Высота бортов чашек равнялась 5 см.; помощью тройной цепочки

*) По нумерации Федченко, см. Изв. И.Р.Г.О. т. 34 1898, г. стр. 419.

**) Более точные размеры чашек: № I (снег); 521 кв. см.; № II (лед); 517 кв. см.; № III (вода); 499 кв. см.; № IV (запасная); 495 кв. см. Чашки сделаны несколько различной величины для того, чтобы вставлялись друг в друга в целях более компактной упаковки. Поправки на отклонения поперечных сечений от 500 кв. см. приняты во внимание при вычислениях.

с крючками, чашки подвешивались к коромыслу весов. При постановке опытов с чашками, наполненными снегом или льдом, известное затруднение вызвалось тем, что снег и лед в чашках довольно быстро таяли под лучами солнца, несмотря на то, что чашки почти до краев погружались в снег. Устранить это неудобство удалось только тем, что для защиты от солнечных лучей над чашками со снегом и льдом был поставлен довольно большой брезентовый навес, прикрепленный к 4-м колам, вбитым в снег, а также тем, что взвешивание чашек производилось 3 раза в сутки, и после каждого взвешивания чашки, обыкновенно, наполнялись свежим снегом и льдом. Благодаря этим предосторожностям достигалось то, что в промежуток времени от одного наблюдения до другого успевала растаять лишь сравнительно небольшая часть снега или льда в чашках. Взвешивания чашек производились, обыкновенно, около 7 ч. у., 12 ч. д. и 5 ч. в., при этом 7 ч. у. соответствовали моменту восхода солнца для места установки чашек, а 5 ч. в. моменту захода солнца. На ночь, т. е., приблизительно, с 5 ч. в. до 7 ч. у., чашки вставлялись в снег вне навеса, т. к. ночью в защищающем действии навеса не было надобности. Необходимо тут же отметить 2 источника возможных неточностей наблюдений.

1) Несмотря на вышеупомянутые меры предосторожности, все-таки часть, хотя и незначительная, снега и льда успевала растаять в промежутке между двумя наблюдениями, и образовавшаяся вода могла нагреться немного выше 0° , несмотря на то, что находилась в соприкосновении со снегом или льдом в чашках; очевидно, что это обстоятельство, если оно имело место, должно влиять в смысле небольшого увеличения испарения.

2) Навес, несмотря на то, что допускал почти свободный доступ воздуха к чашкам, мог, все-таки, несколько уменьшить скорость ветра у чашек; последнее обстоятельство должно было влиять в смысле небольшого уменьшения испарения.

Трудно сказать, насколько вышеупомянутые 2 факта, искажающие результаты, в действительности имели место. Нам кажется, что влияние их могло быть только весьма незначительным и может быть оставлено без внимания тем более, что влияние одного фактора ослабляло влияние другого. Что касается наблюдений за ночной период, то они, безусловно, свободны от вышеуказанных возможных недостатков, ибо, на ночь чашки выставлялись вне навеса и таяние в течение ночи было совершенно незаметно.

Необходимо еще заметить, что наблюдениям в нескольких случаях мешал дождь. В тех случаях (как в ночь с 29/VI на 30/VI, с 2/VII на 3/VII, с 5/VII на 6/VII и с 6/VII на 7/VII), когда дождь ночью попадал в ничем не защищенные чашки, наблюдения не производились, так как не было возможности учесть в точности полученное чашками количество дождевой воды. В двух случаях, однако, наблюдения и при дожде приняты во внимание, а именно, когда днем, во время небольшого дождя, чашки стояли под навесом. Однако, получавшаяся в этих двух случаях конденсация, повидимому, преувеличена, ибо мельчайшие капли дождя, проникая сквозь брезент попадали в чашку. Об этом будет речь ниже. Переходим теперь к рассмотрению результатов наблюдений.

Если просматривать приложенную в конце статьи приложение № 1 с результатами отдельных наблюдений над чашками, то прежде всего бросается в глаза большое преобладание случаев с испарением над случаями с конденсацией. Из 23 наблюдений 21 наблюдение дало испарение и 2 наблюдения конденсацию. Правда, в 4 случаях из-за дождя наблюдения не производились. Если принять

что в этих случаях происходила конденсация, то мы имели бы 6 случаев конденсации против 21 случая испарения.

В нижеследующей табличке приведены средние суточные величины испарения для всех периодов, в течение которых наблюдения производились без перерывов; испарение и конденсация при этом складывались алгебраически (конденсация $+$, испарение $-$).

ВРЕМЯ	Испарение в сутки		ВРЕМЯ	Испарен. в сутки Вода
	Снег *)	Лед		
28/VI 3 ч. д. — 29/VI 5.45 в.	— 1,10	—	28/VI 3 ч. д. — 29/VI 5.45 в.	— 1,00
30/VI 11.35 у. — 2/VII 7 ч. у.	— 0,14	— 0,16	30/VI 4.50 в. — 2/VII 7 ч. у.	— 0,32
3/VII 6.25 в. — 5/VII 4.30 в.	— 0,75	— 0,67	3/VII 6.25 в. — 5/VII 4.30 в.	— 0,85
6/VII 9 ч. у. — 6/VII 5 ч. в.	— 0,81	— 0,96	6/VII 8.40 у. — 6/VII 5 ч. в.	— 1,04
7/VII 8.45 у. — 9/VII 5.15 в.	— 0,59	— 0,65	7/VII 7.50 у. — 8/VII 7.25 у.	— 0,36
			8/VII 12.25 д. — 9/VII 5.15 в.	— 0,94
Среднее за сутки	— 0,60	— 0,54		— 0,71

Итак, за весь период наблюдений с 28-го июня по 9-е июля среднее суточное испарение для снега и льда получается равным 0,6 мм. в сутки. Для воды суточное испарение равно 0,7 мм., т. е. немного больше, чем для снега и льда, что следовало ожидать потому, что вода в чашке днем нагревалась выше 0° (Чашка с водой находилась вне навеса, но была также погружена в снег). Наблюдения с чашкой с водой имеют только значение контрольных наблюдений.

Суточная величина испарения в 0,6 мм. является, конечно, незначительной. Все же, если предположить, что такая величина испарения продолжается в течение 2-х летних месяцев и половина ее, т. е. 0,3 мм. в течение еще 2-х месяцев, то общая сумма испарения за 4 летних месяца будет равна 54 мм. Если принять, что среднее количество осадков в горной части бассейна Чирчика равно приблизительно 1200 мм. **), то найденная величина испарения составит 5% количества осадков. Величина эта, если не совсем ничтожная, все же довольно незначительна. Необходимо, однако, подчеркнуть, что результат, который мы нашли, является прямо противоположным результату, найденному Дюфуром и Форелем, а именно, вместо значительного преобладания конденсации, мы нашли преобладание испарения; такое различие понятно, если принять во внимание чрезвычайную сухость туркестанского климата. То обстоятельство, что наблюдения над испарением производились нами не на самом конце ледника, а несколько ниже его, если оно вообще оказывало влияние, могло влиять лишь в смысле небольшого уменьшения испарения и увеличения конденсации, ибо абсолютная влажность с высотой убывает.

Рассмотрим еще, как распределяется испарение между дневным и ночным периодами. В нижеследующей таблице приведены величины испарения и конденсации отдельно за дневные и за ночные периоды времени.

*) Наблюдения над льдом начаты позже, чем наблюдения над снегом. Если брать только одновременные наблюдения, то среднее суточное испарение для снега равно $-0,52$ мм., т. е. почти в точности равно испарению льда. Суточные средние испарения за отдельные периоды найдены делением наблюденных величин испарения на число часов данного периода и умножением на 24.

**) См. работу автора: „Зависимость режима Чирчика от метеорологических факторов“, стр. 6.

Д Н Е В Н О Е В Р Е М Я				
В Р Е М Я			Испарение — Конденсация +	
			Снег	Лед
28/VI	3 ч. в.	— 8 ч. в.	— 0,07	—
29/VI	10.30 у.	— 5.45 в.	— 0,38	—
30/VI	11.35 у.	— 4.50 в.	(+0,04)	(+0,10)
1/VII	7 ч. у.	— 4.50 в.	— 0,23	— 0,20
2/VII	7 ч. у.	— 5.45 в.	—	—
3/VII	9.15 у.	— 6.25 в.	—	—
4/VII	7.15 у.	— 5.30 в.	— 0,82	— 0,36
5/VII	8.25 у.	— 4.30 в.	— 0,33	— 0,63
6/VII	9 ч. у.	— 5 ч. в.	— 0,27	— 0,32
7/VII	8.45 у.	— 4.55 в.	— 0,11	— 0,12
8/VII	8.40 у.	— 5.15 в.	— 0,41	— 0,42
9/VII	9.40 у.	— 5.15 в.	— 0,37	— 0,34
Сумма			— 2,96	— 2,29
Среднее за час			— 0,04	— 0,04

Н О Ч Н О Е В Р Е М Я				
В Р Е М Я			Испарение — Конденсация +	
			Снег	Лед
28/VI	3 ч. в.	— 29/VI 9.30 у.	— 0,74	—
29/VI	5.45 в.	—	—	—
30/VI	4.50 в.	— 1/VII 7 ч. у.	(+0,19)	(+0,22)
1/VII	4.50 в.	— 2/VII 7 ч. у.	— 0,25	— 0,41
2/VII	5.45 в.	— 3/VII 7 ч. у.	—	—
3/VII	6.25 в.	— 4/VII 7.15 у.	— 0,05	— 0,16
4/VII	5.30 в.	— 5/VII 6.40 у.	— 0,18	— 0,08
5/VII	4.50 в.	— 6/VII 8.40 у.	—	—
6/VII	5 ч. в.	— 7/VII 7.50 у.	—	—
7/VII	5.30 в.	— 8/VII 7.25 у.	— 0,04	— 0,08
8/VII	5.15 в.	— 9/VII 7.25 у.	— 0,35	— 0,44
Сумма			— 1,47	— 0,97
Среднее за час			— 0,015	— 0,012

Как видно из таблицы в дневное время испарение интенсивнее, чем в ночное; в первом случае оно равно 0,04 мм. в час, во-втором 0,02 мм. в час. Конечно, в виду немногочисленности наблюдений, числа эти являются лишь весьма приблизительными.

Переходим теперь к рассмотрению метеорологических наблюдений, которые также могут дать известное указание для решения вопроса об испарении или конденсации, как мы выше видели. Наблюдения производились в двух местах: 1) на снеговом поле, около чашек; 2) у места стоянки, в $\frac{1}{2}$ версте от первого места. Наблюдения в первом месте производились спорадически, главным образом,

с целью определения разности во влажности в обоих пунктах; на втором пункте наблюдения производились более или менее регулярно в 7 ч. у., 1 ч. д. и 9 ч. в. Прибором для определения температуры и влажности служил аспирационный психрометр Ассмана, находившийся во время наблюдений на высоте вытянутой руки, т.е. приблизительно на расстоянии $1\frac{1}{2}$ м. от поверхности земли. Интересующие нас наблюдения над влажностью воздуха дали следующие результаты на обоих пунктах наблюдений.

А. Первый пункт (у чашек).

Число	Время	Абсолютн. влажность	Относительная влажность
2/VII	7,10 у.	4,2	52
3/VII	1,20 д.	4,2	40
4/VII	7,30 у.	4,1	55
4/VII	1,30 д.	3,4	31
4/VII	5,30 в.	4,5	44
5/VII	7,50 у.	4,8	52
7/VII	7,50 у.	5,9	84
7/VII	1 ч. д.	4,2	48
7/VII	5,10 в.	6,3	63
8/VII	7,15 у.	5,9	78
8/VII	1,25 д.	4,5	39
8/VII	5 в.	4,2	42
9/VII	7,25 у.	5,3	59
9/VII	1,25 д.	6,2	47
9/VII	5 в.	6,2	46
Среднее..		4,9	

Б. Второй пункт (место стоянки).

Число	Абсолютная влажность			Относительная влажность			Примечание
	7	1	9	7	1	9	
28/VI	—	2,5	3,5	—	16	40	
29/VI	4,1	4,6	4,9	42	32	50	
30/VI	6,2	5,9	5,7	79	53	62	
1/VII	4,5	5,9	4,4	49	53	50	
2/VII	(4,2)	6,1	5,5	(52)	78	83	7 ч. у. взято из табл. А.
3/VII	6,0	4,5	5,2	86	41	73	
4/VII	5,3	4,2	5,2	72	30	67	
5/VII	(4,8)	4,5	3,5	(52)	39	35	7 ч. у. взято из табл. А. II набл. в 4 ч. в.
6/VII	5,7	(5,1)	5,0	73	(57)	64	
7/VII	6,4	4,8	5,7	91	46	77	
8/VII	5,2	4,0	5,9	78	26	63	
9/VII	5,3	5,9	4,4	71	41	36	
Среднее ..	5,2	5,0	5,0	68	45	60	

Если сопоставить между собою почти одновременные (т. к. имелся всего лишь один аспирационный психрометр, то наблюдения не могли быть строго одновременными) наблюдения над влажностью в обоих пунктах, то оказывается, что у первого места наблюдений абсолютная влажность в среднем на 0,2 мм. относительная на 2% ниже чем у 2-го места наблюдений; однако разности эти непостоянны и, например, для абсолютной влажности колеблется от -1,2 мм. до +0,7 мм.

Как показывают отдельные наблюдения, абсолютная влажность бывает то ниже, то выше 4,6 мм.*) (или точка росы бывает то ниже, то выше нуля) и, следовательно, должно происходить то испарение, то конденсация на поверхности снега и льда. Наблюдения, произведенные на снегу у чашек (см. табл. А), в 8 случаях указывают на испарение, в 7 случаях на конденсацию. Тут нет противоречия с результатами непосредственных измерений испарения и конденсации: и в том и в другом случае получается небольшой перевес испарения над конденсацией.

Что касается данных второй таблицы, то они в 12 случаях указывают на испарение и в 22 случаях на конденсацию, т. е. согласно этим данным конденсация должна преобладать над испарением. Противоречие последнего результата с результатом, найденным непосредственным измерением испарения и конденсации; быть может, объясняется тем, что влажность воздуха у места наблюдений не вполне соответствовала влажности над снегом. Повидимому нет основания не доверять результатам непосредственных измерений испарения и конденсации.

Что касается распределения влажности воздуха по вертикали над поверхностью снега то, при абсолютной влажности выше 4,6 мм. нужно ожидать уменьшения влажности при приближении к поверхности снега; обратное явление, т. е. увеличение при приближении к поверхности снега должно иметь место при абсолютной влажности воздуха меньшей 4,6 мм. Это следует из того, что у самой поверхности снега упругость паров равна 4,6 мм. (конечно при предположении, что температура поверхности снега равна 0°). Сказанное подтверждается наблюдениями над влажностью воздуха и произведенными нами одновременно на высоте 1½ мм. и 1 см. над поверхностью снега. В следующей табличке приведены найденные при этих наблюдениях величины абсолютной влажности.

ЧИСЛО	ВРЕМЯ	1½ м.		1 см.		Разность	
		Абсолют. влажн.	Относит. влажн.	Абсолют. влажн.	Относит. влажн.	Абсолют. влажн.	Относит. влажн.
3/VII	1.20 д.	4,2	40	4,5	62	+ 0,3	+ 22
4/VII	7.30 у.	4,1	55	4,2	64	+ 0,1	+ 9
8/VII	7.15 у.	5,9	78	4,5	73	- 1,4	- 5
3/VII	5 ч. в.	4,2	42	4,1	59	- 0,1	+ 17

Мы, видим что, действительно, с приближением к поверхности снега абсолютная влажность приближается к 4,6 мм. Небольшое отклонение от этого правила представляет лишь последнее наблюдение, что, быть может, объясняется неточностью наблюдений.

*) Температура воздуха, как видно из приложения, при всех наблюдениях была значительно выше 0°, следовательно, мы вправе считать температуру снега равной 0° и упругость паров у самой поверхности снега равной 4,6 мм.

Считаю небезынтересным привести еще и таблицу наблюдений над температурой воздуха, ибо регулярных наблюдений над метеорологическими элементами из ледниковой области у нас в Туркестане еще совершенно не имеется. В ниже следующей таблице приведены отдельные срочные наблюдения, а также средние за сутки и за весь период наблюдения.

ЧИСЛО	Температура у места стоянки				ПРИМЕЧАНИЕ
	7	1	9	Ср.	
28/VI		17,6	9,0		
29/VI	11,2	16,8	10,8	12,9	
30/VI	7,8	12,9	10,0	10,2	
1/VII	10,0	13,0	9,2	10,7	
2/VII	(8,4)	7,6	5,2	7,1	I набл. у чашек.
3/VII	5,9	12,8	6,2	8,3	
4/VII	6,6	16,4	7,4	10,1	
5/VII	(10,2)	13,4	11,0	11,5	I набл. у чашек.
6/VII	7,5	(9,7)	7,7	8,3	II набл. в 4 ч. д.
7/VII	5,9	11,7	6,6	8,1	
8/VII	5,4	17,6	10,2	11,1	
9/VII	6,8	17,0	14,2	12,7	
Средн.	7,8	13,5	9,0	10,1	

В Ташкенте за этот же период наблюдений (с 29/VI по 9/VII) получаются следующие средние температуры:

7 ч. у.	1 ч. д.	9 ч. в.	Ср.
25,0	34,1	25,5	28,2

Разность средних суточных температур равна 18,1, что при разности высот, равной 2422 м., составляет 0,75 на каждые сто метров.

Если обратиться к вопросу о том, насколько найденный нами результат о преобладании испарения с поверхности ледников имеет общее значение для ледников Туркестана, то нужно полагать, что наш результат не представляет собою какой-нибудь исключительный случай. Хорошо известно из сообщений различных путешественников, несмотря на отсутствие метеорологических станций в горах, что туркестанские горы большею частью отличаются большою сухостью воздуха и небольшим количеством осадков летом.

В подтверждение сказанного можно сослаться на метеорологические наблюдения, произведенные автором в 1912 году во время поездок в Чаткальские и Алайские горы.

Из отчета об этих наблюдениях, помещенном в отчете Гидрометрической части за 1912 год, я заимствую интересующие нас данные о влажности воздуха. Для Чаткальских гор в среднем за 11 дней (с 26/VII по 5/VIII) найдены следующие величины влажности:

	Абсол. вл.	Относит. вл.
7 ч. у.	4,2	33 %
1 ч. д.	4,5	15 %
9 ч. в.	4,6	29 %
Средн.	4,4	26 %

Данные эти относятся к средней высоте в 1700 м. над уровнем моря. Нужно полагать, что и на больших высотах абсолютная влажность была не больше потому, что, вообще, абсолютная влажность уменьшается с высотой.

Приведенные в таблице величины указывают на крайнюю сухость воздуха в Чаткальских горах летом, насколько, конечно, об этом можно судить по столь кратковременным наблюдениям. Для сравнения укажем, что за тот же период в Ташкенте — абсолютная влажность в среднем равнялась 12,5 мм., а относительная 55%, т. е. абсолютная влажность была почти в 3 раза, относительная же более, чем в 2 раза больше соответствующих величин в Чаткальских горах. За отдельные дни влажность воздуха в горах, была до ничтожности мала; так, например, 1-го августа в 1 ч. 20 м. д. на высоте 2190 м. наблюдалась абсолютная влажность, равная всего 1,0 мм., а относительная влажность, равная 5%.

Наблюдения в Алайских горах (в бассейне Исфары и Соха), производившиеся в течение 6-ти дней (с 27-го августа по 1-ое сентября 1912 г.) указывают также на чрезвычайную сухость воздуха в горах. Наблюдения в 7 ч. у., 1 ч. д. и 9 ч. в. дают в среднем для абсолютной влажности 4,7 мм., для относительной влажности 41%. Если же брать во внимание не только наблюдения в 7 ч. у., 1 ч. д. и 9 ч. в., но и наблюдения, производившиеся в другие дневные часы, то средняя абсолютная влажность получается равной 4,1 мм., т. е. заметно меньшей величины 4,6 мм. ниже которой начинается испарение с поверхности снега и льда. Средняя высота различных точек наблюдений в Алайских горах равна 1800 м. над уровнем моря. Заметим еще, что влажность воздуха, наблюдавшаяся во время поездок в Чаткальские и Алайские горы, была значительно меньше, чем во время наших опытов над испарением у Чотанского ледника. Вообще, сравнительно частое выпадение осадков во время нашего пребывания у Чотанского ледника заставляет думать, что влажность воздуха за это время была несколько выше нормальной.

Все вышеизложенное заставляет думать, что наблюденный нами факт преобладания испарения над конденсацией не является исключением а, наоборот, правилом, по крайней мере, для ледников среднего и южного Туркестана, где воздух в горах летом отличается особенною сухостью. Исключение, быть может, представляют ледники Семиречья, а также ледники восточной части Туркестана, особенно ледники массива Хан-Тенгри. В этих местностях летние осадки весьма заметны и, в связи с этим, можно ожидать и большую влажность воздуха. Дождливость летних месяцев для массива Хан-Тенгри подчеркивает известный исследователь его Мерцбахер.

Упомянутые в начале статьи наблюдения над влиянием инсоляции на процесс таяния льда и заключающиеся в взвешивании кусков льда затененных и незатененных не дали удовлетворительных результатов, почему мы их считаем излишним излагать. Приведем еще вкратце результаты наблюдений по снегомерным рейкам для определения скорости таяния снега. Для этой цели в снег, недалеко от места наблюдения над испарением, были вбиты 2 деревянных рейки с делениями. Поверхность снега у мест их установки была почти горизонтальная. Отсчеты по рейкам производились помощью третьей рейки, которая клалась плашмя на снег перед данной рейкой. Результаты отсчетов приведены в следующей табличке, в которой даны величины уменьшения высоты снегового покрова в мм., полученные как средние из показаний обеих реек.

З А С У Т К И		
В Р Е М Я		Мм.
2/VII 7 у.	3/VI 7 у.	52
3/VII 7 у.	4/VII 7.30 у.	72
4/VII 7.30 у.	5/VII 7 у.	102
5/VII 7 у.	6/VII 8.40 у.	102
6/VII 8.40 у.	7/VII 7.50 у.	64
7/VII 7.50 у.	8/VII 8.5 у.	68
8/VII 8.5 у.	9/VII 8 у.	92
9/VII 8 у.	10/VII 8.45 у.	85
10/VII 8.45 у.	11/VII 8.10 у.	85
Среднее		80

Н О Ч Ь Ю		Д Н Е М	
В Р Е М Я	Мм.	В Р Е М Я	Мм.
1/VII 4.50 в. — 2/VII 7 у.	6	2/VII 7 у. — 5.45 в.	43
2/VII 5.45 в. — 3/VII 7 у.	9	3/VII 7 у. — 6.25 в.	72
3/VII 6.25 в. — 4/VII 7.30 у.	0	4/VII 7.30 у. — 5.30 в.	98
4/VII 5.30 в. — 5/VII 7 у.	4	5/VII 7 у. — 4.30 в.	89
5/VII 4.30 в. — 6/VII 8.40 у.	13	6/VII 8.40 у. — 5 в.	60
6/VII 5 в. — 7/VII 7.50 у.	4	7/VII 7.50 у. — 5.10 в.	55
7/VII 5.10 в. — 8/VII 8.5 у.	13	8/VII 8.5 у. — 6 в.	65
8/VII 6 в. — 9/VII 8 у.	6	9/VII 8 у. — 6.30 в.	64
9/VII 6.30 в. — 10/VII 8.45 у.	21	10/VII 8.45 у. — 5.25 в.	77
10/VII 5.25 в. — 11/VII 8.10 у.	9	11/VII 8.10 у. — 5.30 в.	77
5.30 в. — 7.48 у.	8	7.48 у. — 5.34 в.	72

Как видно из таблицы, среднее за весь период наблюдений (с 3/VII по 11/VII) уменьшение высоты снегового покрова равнялось 80 мм. в сутки. Максимальная величина таяния равнялась 10 сант. в сутки. Так как наблюдения производились два раза в сутки, немного после восхода и заката солнца для места наблюдений, то возможно вывести также дневные и ночные величины таяния,

ПРИЛОЖЕНИЕ II.

Метеорологические наблюдения.

ВРЕМЯ	Давление	Бухой термометр	Смочен. термометр	Абсолют. влажность	Относитель. влажность	Ветер	Облачность	ПРИМЕЧАНИЕ
22/VI 11 у.	657	21,0	13,4	8,2	45	NW1	0	На берегу Куркуреу.
„ 12.35 д.	(641)	20,6	12,6	7,5	41	N1	0	Выше слияния истоков Куркуреу.
„ 5 в.	598	17,8	8,5	4,6	30	NE1	0	На берегу Арабик.
„ 9 в.	600	11,2	6,0	4,9	49	0	0	Там же.
23/VI 7 у.	596	15,6	7,2	4,2	32	0	0	Там же; миним. на поверхности почвы: 6,7.
„ 12.45 д.	542	12,5	6,9	5,4	51	N2	0	У подножья перевала Майдантал.
24/VI 5.40 у.	497	5,4	2,4	4,4	67	E1	1°	Перевал М а й д а н т а л (3462 м.).
„ 7 у.	528	10,5	5,9	5,4	57	0	6°	На берегу Майдантала.
„ 1.20 д.	549	14,2	8,5	6,3	52	N2	9	Выше слияния Майдантала и Чотана.
„ 9 в.	550	10,0	5,2	4,9	54	0	10°	1-я стоянка на берегу Чотана.
25/VI 7 у.	(550)	10,5	6,3	5,5	58	S1	8°	Там же; миним. на поверхности почвы—0,2.
„ 3.8 д.	549	16,8	8,5	5,3	37	SW1	5°	Там же.
„ 9 в.	552	9,2	6,0	5,8	67	0	2°	„ „
26/VI 7 у.	553	9,2	6,2	6,0	69	0	9°	Там же; миним. на поверхности почвы—0,7.
„ 2.5 д.	552	15,8	9,5	6,5	49	W1	9	Там же.
„ 9 в.	555	9,4	6,3	6,0	68	0	0	„ „
27/VI 7 у.	559	8,6	5,6	5,7	69	E1	0	„ „
„ 1.20 д.	556	18,0	8,2	4,5	29	NW1	2	„ „
„ 9 в.	559	10,2	4,2	4,0	43	SE1	0	„ „
28/VI 7 у.	558	11,5	5,6	4,7	46	0	0	Там же; миним. темп. на поверх. почвы—0,5.
„ 1 д. *)	—	17,6	5,6	2,5	16	SE1	0	11-я стоянка у первого Чотанского ледника.
„ 9 в.	—	9,0	3,0	3,5	40	0	4°	Там же.
29/VI 7.15 у.	—	11,2	4,8	4,1	42	N1	4	„ „
„ 1 д.	—	16,8	7,8	4,6	32	N1	9	„ „
„ 9 в.	—	10,8	5,6	4,9	50	SW1	2	„ „
30/VI 7 у.	—	7,8	5,8	6,2	79	SW1	10	„ „
„ 1 д.	—	12,9	7,5	5,9	53	SW1	9	„ „

Примечание: Давление наблюдалось по двум, иногда трем, анероидам, поправки которых в различных точках пути определялись двумя гипсотермометрами. Температура и влажность определялись помощью аспирационного психрометра. Скорость ветра дана по шестибалльной шкале. Наблюдения прекращены 9/VI после того, как лопнула пружина аспирационного психрометра.

*) С 28/VI, вследствие разделения экспедиции, прекращены наблюдения над давлением; при вычислении влажности давление принималось для 11 места стоянки равным 545 мм. и для места установки чашек равным 542 мм. на основании наблюдений сделанных 27/VI на этих местах.

ВРЕМЯ	Давление	Вухой термометр	Смоченн. термометр	Абсолютн. влажность	Относитель. влажность	Ветер	Облачность	ПРИМЕЧАНИЕ
30/VI 9 в.	—	10,0	6,2	5,7	62	SW2	SW9	Там же. ● Δ P
1/VII 7.30 у. . . .	—	10,0	4,6	4,5	49	SW1	9°	" " ● ° a
" 1 д.	—	13,0	7,6	5,9	53	NE1	10	" " ● ° 2 p
" 9 в.	—	9,2	4,2	4,4	50	0	8	" " ● ° , Δ ● a
2/VII 7.10 у. . . .	—	8,4	3,6	4,2	52	0	3	У чашек. ● ° , Δ ● a
" 1.15 д.	—	7,6	5,6	6,1	78	0	8	II стоянка. Δ ● a
" 9.35 в.	—	5,2	3,8	5,5	83	0	6	" " ● T p
3/VII 7 у.	—	5,9	4,7	6,0	86	SW1	8	" " ● n
" 1 д.	—	12,8	5,9	4,5	41	NE2	5	" " ● ° a
" 1.45 д.	—	12,6	5,6	4,3	39	—	—	" " " "
" 9 в.	—	6,2	3,9	5,2	73	SW1	0	" " " "
4/VII 7 у.	—	6,6	4,2	5,3	72	0	0	" " ● ° n
" 1.50 д.	—	16,4	7,1	4,2	30	NE1-2	4	" " " "
" 9.30 в.	—	7,4	4,4	5,2	67	0	0	" " " "
5/VII 7.50 у. . . .	—	10,2	5,2	4,8	52	—	8	У чашек. ● ° T n; ● °
" 1 д.	—	13,4	6,2	4,5	39	E2	4	II стоянка.
" 9 в.	—	11,0	3,9	3,5	35	SE1-2	3	" " " "
6/VII 7 у.	—	7,5	5,0	5,7	73	SE1	3	" " ● n; ● °
" 4 в.	—	9,7	5,3	5,1	57	S1-2	2	" " ● ° a
" 9 в.	—	7,7	4,3	5,0	64	S1	5	" " < T 3
7/VII 7 у.	—	5,9	5,2	6,4	91	0	6	" " ● n ≡
" 1.20 д.	—	11,7	5,8	4,8	46	SW1	6	" " " "
" 9.20 в.	—	6,6	4,6	5,7	77	0	0	" " " "
8/VII 6.50 у. . . .	—	5,4	3,6	5,2	78	SSE1	0	" " n
" 1.45 д.	—	17,6	7,4	4,0	26	SW1	0	" " " "
" 9 в.	—	10,2	6,5	5,9	63	SW1	0	" " " "
9/VII 7 у.	—	6,8	4,2	5,3	71	S1	0	" " n
" 1.55 д.	—	17,0	9,2	5,9	41	SW1	4	" " " "
" 9 в.	—	14,2	6,4	4,4	36	S2-3	8	" " < 3

О гидрологических особенностях реки Таласа.

I.

Гидрография. Река Талас принадлежит к типу рек смешанного питания. Ни в специальной гидрологической литературе, ни в общей географической, до сего времени не имеется сколько нибудь достоверных сведений о водосборной части бассейна р. Таласа, орошающей значительную часть Аулие-Атинского уезда.

Бассейн этой реки, с общей водосборной площадью в 8000 кв. в., ограничивается на севере Александровским хребтом, на юге системой Таласского Алатау, из соединения которого на западе с Александровским хребтом и берет начало правый приток Таласа Каракол. Талас образуется слиянием двух рек: Уч-Кошой и Каракола. Уч-Кошой сливается из трех составляющих: Ашу-Кошой, Орто-Кошой и Джалангач-Кошой и с левой стороны принимает ряд притоков, из которых наиболее значительны: Галба-Су Большой, Чичкан и Утьмек.

Самой существенной частью в системе Кошоев является Ашу-Кошой, до сего времени на всех картах обозначавшийся совершенно неверно: его истоки находятся значительно восточнее, чем истоки Утьмека, тогда как, напр., на картах Военно-Топографического Отдела Утьмек в несколько раз по длине превышает Ашу-Кошой.

Этот последний берет начало из двух небольших ледников, расположенных на западном склоне Таласского Алатау, как раз в том месте, где этот хребет меняет свое обычное широтное направление на почти меридиальное. Оба эти ледника незначительных размеров и принадлежат к типу, так называемых, «висячих» ледников, и представляют собой вместе с двумя ледниками, также незначительных размеров, расположенных по другую сторону хребта и питающих притоки р. Су-самыр (Ферганской обл.), остатки древнего ледника внушительных размеров. (См. схему № 1).

Автору настоящего очерка в августе месяце 1923 года удалось посетить верховья реки Таласа вместе с несколькими сотрудниками Гидро-Метеорологического отдела Туркмета. Результаты работ этой экспедиции легли в значительной мере в основу настоящего очерка, главным образом, в части, касающейся гидрографии и гипсометрии описываемого района.

Ледники, питающие Ашу-Кошой, расположены на высоте один—3300*) м. над уровнем моря, другой—в непосредственной близости от первого, на высоте 3650 м. над уровнем моря. Общая длина Ашу-Кошой от истоков до слияния с Орто-Кошоем 34 версты**), при чем на этом расстоянии падение Ашу-Кошой составляет почти 2.000 метров.

*) Высоты определены упомянутой выше экспедицией при помощи гипсотермометров. Определения производились у носов ледников.

**) Результат маршрутной съёмки, упомянутой выше экспедиции.

Орто-Кошой, со впадающими в него незначительными притоками Джалан-гая-Кошой берет начало на высоте 3400 м. над уровнем моря и питается снегами г. Уртактау, принадлежащих к системе Таласского Алатау и безыменного хребта той же системы, представляющего собой водораздел между системами Орто-и Ашу-Кошой. Общее протяжение Орто-Кошой до слияния с Ашу-Кошоем 29 в. при падении в 1500 метров. После слияния Орто-Кошой с Ашу-Кошоем река принимает название Уч-Кошой. Долина Уч-Кошой от истока Ашу-Кошой до слияния с Караколом 35 в.

С правой стороны Уч-Кошой принимает всего лишь один приток—Талды-Булак—незначительный ручей, протекающий в значительной части своей по болоту и питающийся исключительно грунтовыми водами.

Обилие грунтовых вод поражает в верховьях Кошоев. Горизонт их настолько высок, что они чрезвычайно часто выходят на дневную поверхность и нередко даже на значительной высоте над уровнем моря образуют топкие болота.

Правый исток Таласа—Каракол. Описание этой реки совершенно отсутствует в гидрографической литературе. На картах Военно-Топографического отдела Каракол назван Талды-Булаком и значительно вытянут в длину. *) Действительное протяжение Каракола 94 в. На карте, приложенной к весьма популярной книге Массальского „Туркестанский Край“, Каракол показан незначительной рекой, во много раз меньшей, чем система Уч-Кошой. Каракол, как было уже указано, берет свое начало в том месте Александровского хребта, где последний соединяется с восточной оконечностью Таласского Алатау и образуется из слияния двух горных потоков Уч-Чат и Кол-тюр (см. схему № 2).

Уч-Чат собирает свои воды из множества ручьев, питающихся, отчасти вечными снегами, отчасти незначительных размеров, ледниками, также всякого типа. Таких ледников автором настоящего очерка во время упомянутой экспедиции насчитано 4.

Кол-Тюр питается вечными снегами Александровского хребта и собирает воды многочисленных потоков в озеро **) с общим зеркалом примерно в 30 десятин, течет одним руслом до слияния с Уч-Чат. Притоки Каракола с правой стороны незначительны. Из левых притоков следует отметить Курумду, берущую начало из ледника всякого типа на высоте 3750 м. над уровнем моря.

В районе слияния Уч-Кошой и Каракола обе реки принимают название Инк-Талас.

Притоки Таласа	Название	Длина	П и т а н и е
С правой стороны	Кенкол . . .	25 в	Снега Александровские Вечные
	Беш-Таш . . .	50 „	
С левой „	Ур-Марал . . .	41 „	Снега Таласского Алатау
	Кумыш-Тат . .	47 „	
	Кара-Бура . . .	43 „	

Беш-Таш, собрав в себя воды большого количества горных ручьев и пройдя незначительное расстояние, впадает в озеро. Зеркало озера составляет около 77 десятин при длине в 650 саж., ширине 300 саж. и наибольшей глубине

*) Длина Каракола на картах В. Топограф. отдела масштаб 10 в. в 1¹¹ составляет 114 в.

**) Озеро расположено на 3300 м. над уровнем моря. Верховья Уч-Чата на высоте 3500 м. над уровнем моря.

13 саж. Воды этого озера переливаются в другое озеро несколько меньших размеров.

Беш-Таш до Таласа не доходит. Воды его разбираются на орошение. Ур-Марал, Кумыш-Таг, Кара-Бура также разбираются в значительной мере на орошение, но до Таласа все-таки доходят.

II.

Гидрометрические наблюдения. Для исчерпывающей и обстоятельной характеристики всякой реки необходимы длительные и тщательные наблюдения над отдельными элементами, характеризующими режим реки: расходами, колебаниями уровня, скоростями, уклонами, изменениями русла реки и т. д.

Гидрометрические наблюдения на самом Таласе велись на трех постах: 1) Ики-Таласе (при слиянии Каракола и Уч-Кошой), 2) Александровском посту перед выходом из ущелья на равнину и 3) в г. Аулиэ-Ата.

Первый пост—Ики-Таласский действовал крайне нерегулярно. Имеются наблюдения над уровнем воды за следующие годы: 1915 г.—II—IX.

1916 г.—II—IX.,

При чем наблюдения за 1915 г. вовсе ненадежны. Расход реки измерялся всего лишь 2 раза: 17/VIII—16 г. и 17/IV—17 года. Результаты измерений сведены в таблицу № 1.

ТАБЛИЦА № 1.

Д А Т А	Расход в куб. с. в сек.	Средняя скорость	Площадь живого сечен. в кв. с.	Ширина в саж.	Средняя глубина	Отчет по рейке
30/VIII—16	2,39	0,66	3,60	11,9	0,30	0,24
30/IV—17	0,32	0,24	1,32	7,4	0,18	0,04

К сожалению, не имеется вовсе материалов по измерению расходов Каракола и Уч-Кошой в отдельности. Есть только одно измерение живых сечений этих рек несколько выше слияния их, относящееся к 7/VII—1914 г. Результаты таковы:

ТАБЛИЦА № 2.

НАЗВАНИЕ РЕКИ	Ширина в саж.	Площадь живого сечения	Средняя глубина	Смочен- ный периметр
Уч-Кошой	13,0	4,6	0,36	13,06
Каракол	16,3	4,7	0,35	16,42

Приводим средние и максимальные значения уровней за 1916 год:

ТАБЛИЦА № 3.

(Средние уровни в саж.)

	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Средний уровень	0,08	0,05	0,04	0,11	—	—	0,22	0,17
Максимальный	0,09	0,09	0,04	0,29	0,34	0,24	0,26	0,20

Более длительный и систематический характер носят наблюдения на посту Александровском. На этом посту с 1910/11 по 1916/17 гг. ведутся ежедневные наблюдения над горизонтом воды и время от времени производятся измерения расходов.

Однако, материалы наблюдений можно использовать лишь с 1913/14 г. В самом деле весной 1913 г. очевидно, был изменен нуль рейки, и при этом никаких прямых указаний на это изменение не имеется. Если же сопоставить средние месячные уровни 1912/13 г. с таковыми же средними последующих лет, то резко бросается в глаза несравнимость получаемых данных. Для иллюстрации приводим следующие данные:

ТАБЛИЦА № 4.

(Средние уровни в сотках.)

Г О Д А	Невегет. период	Вегетац. период	Г о д
1910/11	19	20	20
1911/12	17	18	18
1912/13	15	2	9
1913/14	-4	4	0
1914/15	-2	8	3
1915/16	1	1	1
1916/17	0	-6	-3

Из этих данных видно, что средние уровни Таласа резко упали с вегетационного периода 1912/13 гидрологического года.

При детальном ознакомлении с материалами этот скачек обнаруживается при переходе от мая 1913 г. к июню месяцу. Действительно средний горизонт мая 0,10 саж., июня же—0,02, в то время как июнь в большинстве случаев носит паводковый характер. Очевидно, нуль рейки при переходе от мая к июню претерпел изменения. Указаний на это обстоятельство в отчетах Гидрометрической Части не имеется. Вследствие этого при обработке использован материал лишь с 1913/14 г. по 1916/17 г. г.

Основываясь на 10 определениях расходов, была построена кривая зависимости расходов от урвней и при этом было составлено уравнение этой кривой при помощи метода наименьших квадратов.

Уравнение имеет вид:

$$Q = 2,96 + 16,93H + 50,9H^2 \dots \dots \dots (1)$$

Область изменения H определяется неравенством $-0,06 \leq H \leq 0,17$.

Средняя квадратичная ошибка Q , вычисленная с помощью этого уравнения, составляет 0,35 кв саж. или 8,7%. Коэффициент корреляции между вычисленными расходами и измеренными равняется 0,958. При помощи уравнения (1) интерполировались расходы и составлены таблицы как стоков, так и средних расходов за отдельные месяцы, полугодия и года. Следует отметить, что эти данные характеризуют режим реки, в значительной мере искаженный изъятием воды на орошение.

Сток по наблюдениям поста Александровского определяется следующими данными:

ТАБЛИЦА № 5.

(Сток в миллионах кубич. саж.)

	Невегет. период	Вегетацион. период	Г о д
1913/14	36,9	67,2	104,1
1914/15	43,0	74,9	117,9
1915/16	50,1	53,3	103,4
1916/17	47,2	36,2	83,4
	44,3	57,9	102,2

Для характеристики общего режима рек приводим данные таблицы № 6, в которой помещены средние месячные значения расходов в куб. саж. в секунду и уровней в саж.

ТАБЛИЦА № 6

(средних месячных, полугодовых и годовых уровней и расходов в кубическ. саж.).

Р. Талас

П. Александровский.

Г О Д	X		XI		XII		I		II		III		Среднее за невегет. пер.	
	Н	Q	Н	Q	Н	Q	Н	Q	Н	Q	Н	Q	Н	Q
1913/14	-0,03	2,5	-0,03	2,5	-0,04	2,4	-0,04	2,4	-0,05	2,2	-0,06	2,1	-0,04	2,3
1914/15	0,00	3,0	0,00	3,0	-0,01	2,8	-0,02	2,6	-0,03	2,5	-0,03	2,5	-0,02	2,7
1915/16	0,04	3,7	0,02	3,3	0,02	3,3	0,01	3,1	0,00	3,0	-0,02	2,6	-0,01	3,2
1916/17	0,02	3,3	0,02	3,3	0,01	3,1	0,00	3,0	-0,01	2,8	-0,03	2,5	-0,00	3,0
Среднее	0,01	3,1	0,00	3,0	-0,05	2,9	-0,01	2,8	0,02	2,6	0,04	2,4	-0,01	2,8

Г О Д	IV		V		VI		VII		VIII		IX		Среднее за вегетацион. пер.		Среднее за год	
	Н	Q	Н	Q	Н	Q	Н	Q	Н	Q	Н	Q	Н	Q	Н	Q
1913/14	-0,10	1,8	-0,06	2,1	0,22	9,1	0,06	4,2	1,07	4,4	0,06	4,2	0,04	4,3	0,00	3,3
1914/15	-0,04	2,4	0,09	4,9	0,03	3,5	0,14	6,3	0,15	6,6	0,08	4,6	0,08	4,7	0,03	3,7
1915/16	-0,06	2,1	-0,07	2,0	-0,01	2,8	0,05	3,9	0,10	5,2	0,06	4,2	0,01	3,1	0,01	3,3
1916/17	-0,09	1,8	-0,13	1,6	-0,11	1,8	-0,06	2,1	0,01	3,1	0,02	3,3	-0,06	2,3	-0,03	2,6
Среднее	0,08	2,0	0,04	2,6	0,04	4,3	0,05	4,1	0,08	4,8	0,06	4,1	0,02	3,7	0,00	3,2

Пост Аулиэ-Атинский. Наблюдения на посту Аулиэ-Атинском охватывают значительно больший период (1910/11 г.—1918/19 г.) и отличаются большей полнотой.

Расходы измерялись на этом посту значительно чаще. Всего за указанный период наблюдений имеется 89 надежных определений расходов.

На основании этого материала была изучена зависимость расходов от уровней, при чем обнаружилось, что весь материал наблюдений необходимо разбить на две группы. К первой относятся 80 определений расходов за время с 21/IV—1911 г. по 4/IX—1913 г., ко второй группе отнесены расходы за остальной промежуток времени. Каждая из этих групп определяет самостоятельную кривую зависимости расходов от уровней.

Помощью метода корреляции было составлено уравнение первой кривой

$$Q = 0,47 - 1,02H + 28,53H^2 \quad (II)$$

Корреляционное отношение для этой кривой составляет 0,98, средняя квадратичная ошибка 0,25 куб. саж, или 10%. Область изменения H определяется неравенством $0,55 \text{ саж.} \geq H \geq 0,485 \text{ саж.}$ Способом наименьших квадратов определено уравнение кривой и для второй группы расходов:

$$Q = 0,87 - 7,96H + 32,06H^2$$

Средняя квадратичная ошибка для этого уравнения составляет 0,4 куб. с. или 14,8%. Область изменения H определяется неравенством:

$$0,22 \leq H \leq 0,55.$$

Необходимость такой группировки обуславливалась следующими обстоятельствами:

Прежде всего, при грубом графическом построении кривой расходов определяется наличие двух самостоятельных кривых. При более или менее тщательном изучении материалов наблюдений над уровнями по посту Аулиэ-Атинскому обращает на себя внимание резкое повышение средних горизонтов от мая 1914 г. к июню того же года. В самом деле, разности между уровнями мая и июня определяются следующими данными:

ТАБЛИЦА № 7.

	Май	Июнь	H июня и H мая.
1911	24	23	-1
1912	15	19	4
1913	13	22	9
1914	18	50	32
1915	43	31	-12
1916	35	38	3
1917	20	20	0
1918	34	36	2
1919	28	35	7

Мало того, все значения средних месячных уровней за время с 1910—11 г. по май—1914 г. значительно меньше таковых же для остального периода. Даже средний годовой уровень 1916—17 года выше среднего для любого года первого периода. Если сопоставить одни и те же расходы для обеих кривых и, пользуясь ими по любому значению расхода определить соответствующие значения уровня, то во всех случаях разности полученных уровней колеблются от 0,09—0,10 саж. В таблице № 8 сделана сводка нескольких таких определений.

ТАБЛИЦА № 8.

Расходы в куб. саж. в сек.	H по I кривой	H по II кривой	Разности
1,9	0,24	0,34	0,10
2,1	0,26	0,35	0,09
2,5	0,29	0,38	0,10
2,8	0,31	0,40	0,09

Очевидно, и здесь также, как и в вышеприведенном случае на посту Александровском, мы имеем дело с изменением нуля рейки, но с изменением нигде явно не зафиксированным. Одновременное изучение изменений уровней на постах Александровском и Аулиэ-Атинском позволяет со значительной степенью вероятности отнести это изменение нуля рейки к 1 июня 1914 г. и в связи с этим изменить все средние значения H для всех месяцев предшествующего периода, увеличив их на 0,10 саж.

При помощи приведенных выше уравнений были интерполированы соответствующие значения расходов и составлены сводки средних, максимальных и минимальных значений расходов как за отдельные месяцы, так периоды и года.

Сток реки Таласа по данным станции Аулиэ-Атинской определяется следующими величинами:

Т А Б Л И Ц А № 9.

(Сток в миллионах куб. сажень)

	Невегет. период	Вегетацион. период	Г о д
1910/11	37,8	31,8	69,6
1911/12	38,9	33,5	72,5
1912/13	39,4	20,2	59,6
1913/14	34,3	36,5	70,8
1914/15	32,5	52,2	84,6
1915/16	43,2	34,0	77,2
1916/17	39,6	17,9	57,5
1917/18	33,2	30,1	63,3
1918/19	50,4	36,9	87,3
Среднее	38,8	32,6	71,4

Для характеристики годового хода уровней и расходов приводим данные таблицы № 10:

Т А Б Л И

Средние месячные уровни в саж. и секундные

р. ТАЛАС.

	X		XI		XII		I		VI		VII		Средн. за месяц.	
	Н	Q	Н	Q	Н	Q	Н	Q	Н	Q	Н	Q	Н	Q
10/11	0,37	2,1	0,37	2,1	0,40	2,7	0,39	2,6	0,40	2,7	0,37	2,2	0,38	2,4
11/12	0,39	2,4	0,39	2,4	0,41	2,8	0,38	2,4	0,38	2,4	0,38	2,4	0,39	2,5
12/13	0,39	2,4	0,39	2,4	0,40	2,7	0,40	2,7	0,39	2,6	0,37	2,2	0,39	2,5
13/14	0,34	1,9	0,35	2,0	0,37	2,2	0,38	2,3	0,38	2,4	0,37	2,2	0,36	2,2
14/15	0,35	2,0	0,36	2,1	0,36	2,2	0,36	2,2	0,36	2,2	0,34	1,8	0,36	2,1
15/16	0,42	2,2	0,40	2,8	0,40	2,8	0,41	3,0	0,40	2,8	0,40	2,8	0,40	2,7
16/17	0,40	2,8	0,42	2,2	0,41	3,0	0,39	2,6	0,38	2,5	0,35	2,0	0,39	2,5
17/18	0,35	2,0	0,35	2,0	0,35	2,0	0,36	2,2	0,37	2,3	0,36	2,2	0,36	2,1
18/19	0,36	2,2	0,38	2,5	0,40	2,8	0,46	4,0	0,52	5,3	0,39	2,6	0,42	3,2
Среднее	0,37	2,2	0,38	2,3	0,39	2,6	0,39	2,7	0,40	2,8	0,37	2,3	0,38	2,5

Для изучения зависимости средних скоростей от уровней были определены соответствующие уравнения.

Результаты таковы:

- п. Александровский $V_{\text{ср}} = 0,531 + 0,8 H + 1,69 H^2$
- п. Аулиэ-Атинский $V_{\text{ср}} = 0,835 - 6,53H + 14,3 H^2$ (1 гр.)
- „ „ „ $V_{\text{ср}} = 0,226 - 0,19H + 2,14 H^2$ (2 гр.)

Средняя квадратичная ошибка составляет:

- п. Александровский 0,052 или 9%
- п. Аулиэ-Атинский 0,015 или 3,2% (1 гр.)
- „ „ „ 0,083 или 17,5% (2 гр.)

Следует вновь подчеркнуть, что все приведенные данные как поста Александровского, так и Аулиэ-Атинского характеризуют режим реки, лишь в значительной мере искаженный изъятием воды на орошение.

На притоках реки Таласа велись гидрометрические наблюдения лишь на Беш-Таше и Ур-Маране. Ниже приводим данные этих наблюдений:

Ц А № 10.

исходы в куб. саж. с 19^{10/11}—19^{18/19} год.

п. АУЛИЭ-АТИНСКИЙ.

IV		V		VI		VII		VIII		IX		Среднее вегет.		Среднее за год	
Н	Q	Н	Q	Н	Q	Н	Q	Н	Q	Н	Q	Н	Q	Н	Q
0,38	2,4	0,34	1,9	0,33	1,7	0,24	0,9	0,39	2,6	0,39	2,6	0,34	2,0	0,36	2,2
0,33	1,7	0,25	1,0	0,29	1,3	0,44	3,4	0,39	2,6	0,40	2,7	0,35	2,1	0,37	2,3
0,27	1,1	0,33	0,8	0,32	1,6	0,19	0,6	0,33	1,7	0,34	1,9	0,35	1,3	0,37	1,9
0,31	1,5	0,28	1,2	0,50	4,9	0,35	2,0	0,35	2,0	0,37	2,3	0,36	2,3	0,36	2,2
0,33	1,7	0,43	3,4	0,31	1,5	0,48	4,4	0,50	4,9	0,45	3,8	0,42	3,3	0,39	2,7
0,32	1,6	0,25	0,9	0,28	1,2	0,36	2,2	0,44	3,6	0,43	3,4	0,35	2,2	0,38	2,4
0,20	0,8	0,20	0,6	0,20	0,6	0,24	0,8	0,35	2,0	0,35	2,0	0,26	1,1	0,33	1,8
0,26	1,0	0,34	1,9	0,36	2,2	0,33	1,7	0,37	2,3	0,37	2,3	0,34	1,9	0,35	2,0
0,28	1,2	0,28	1,2	0,35	2,0	0,42	2,2	0,46	4,0	0,43	3,4	0,37	2,3	0,39	2,8
0,30	1,4	0,30	1,4	0,33	1,9	0,34	2,0	0,40	2,9	0,39	2,7	0,35	2,1	0,36	2,3

ТАБЛ. 11

Средних месячных, полугодовых

Р. Беш-Таш.

Год	X		XI		XII		I		II		III		Среднее за вегет. пер.	
	Н	Q	Н	Q	Н	Q	Н	Q	Н	Q	Н	Q	Н	Q
1913/14									0,17	0,1	0,17	0,1		
1914/15	0,26	0,2	0,22	0,1	0,20	0,1	0,21	0,1	0,19	0,1	0,18	0,1	0,21	
1915/16	0,23	0,2	0,22	0,1	0,20	0,2	0,20	0,2	0,19	0,2	0,19	0,2	0,20	
Среднее	0,24	0,2	0,22	0,1	0,20	0,2	0,20	0,2	0,18	0,1	0,18	0,1	0,20	

ТАБЛИЦА № 12

Средние месячные, полугодовые и годовые уровни за 1914/15 год.

Р. Ур-Марал.

	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	Среднее за вегет. период	Среднее за вегет. период
Н	0,11	0,10	0,12	0,13	0,13	0,10	0,08	0,14	0,13	0,29	0,32	0,21	0,12	0,20

Общая величина стока реки Беш-Таш определяется следующими данными:

Сток в милл. куб. саж.

	Невегац. период	Вегет. период	Г о д
1913/14	—	11,6	—
1914/15	2,1	13,9	16,0
1915/16	2,7	8,6	11,3

III.

Паводки на реке Таласе. Для характеристики паводков на реке Таласе автор воспользовался методом, примененным Л. К. Коревицким в его статье „Итоги Гидрометрических работ на Мургабе“.

При чем материалами для указанной характеристики наиболее рационально воспользоваться из данных наблюдений по Александровскому посту, т. к. на Аулиэ-Атинском посту режим реки настолько искажен, что нередко зимние уровни в среднем превышают таковые же за летнюю половину года, что, без сомнения, объясняется уже неоднократно упоминавшимся изъятием воды на орошение.

Если составить таблицу частот уровней через 5 соток, то получатся следующие данные, приведенные в таблице № 13:

и А № 11.

и годовых уровней и расходов.

IV		V		VI		VII		VIII		IX		Среднее за перет. п.		Среднее за год	
Н	Q	Н	Q	Н	Q	Н	Q	Н	Q	Н	Q	Н	Q	Н	Q
0,17	0,1	0,22	0,2	0,49	1,6	0,46	1,3	0,30	0,7	0,34	0,5	0,33	0,7	—	—
0,23	0,2	0,43	1,0	0,47	1,4	0,47	1,4	0,41	0,9	0,32	0,4	0,39	0,9	0,30	0,5
0,19	0,2	0,30	0,4	0,40	0,8	0,40	0,8	0,37	0,7	0,27	0,3	0,32	0,5	0,26	0,4
0,20	0,2	0,32	0,5	0,45	1,3	0,44	1,2	0,36	0,6	0,31	0,4	0,35	0,7	0,28	0,4

ТАБЛИЦА № 13.

Г о д а	от -20 до -16	от -15 до -11	от -10 до -5	от -5 до 0	от 0 до 5	от 6 до 10	от 11 до 15	от 16 до 20	от 21 до 25	от 26 до 30	от 31 до 35	от 36 до 40
1913/14	—	24	55	162	26	66	6	8	7	9	1	1
1914/15	—	—	15	146	87	38	43	84	2	—	—	—
1915/16	—	11	32	88	169	46	19	1	—	—	—	—
1916/17	3	43	49	88	182	—	—	—	—	—	—	—
С у м м а	3	78	151	484	464	150	68	93	9	9	1	1

Таким образом наибольшей частотой отличается группа от -5 до 0 (484), при чем наиболее часто повторяющимся уровнем оказывается уровень 0 (131).

Основываясь на этих данных можно считать началом паводкового периода, тот момент, когда уровень $H \geq 0,00$ и концом его, когда $H < 0,00$.

В 1914 году началом паводка можно считать 29/V при начальном горизонте 0,01. К 1-му июня паводок достигает 0,38 саж. (за три дня) и медленно падает до 0,08 саж. (12/VI). Второй двойной гребень 20/VI и 26/VII при горизонте 0,29 саж.

Июль, август и сентябрь характеризуются устойчивым уровнем с незначительными амплитудами (не более 0,04 саж.). Конец паводкового периода 7/X.

В 1915 году начало паводка 27/IV ($H=0,01$ саж.) первый максимум 0,22 саж. 7/V—следствие резкого под'ема температуры в мае этого года. Первый паводок сходит на нет к 1/VI.

9/VI начинается второй паводок с $H=0,01$ и достигает максимального уровня в 0,16 саж. к 14/VI, третий гребень 0,15 саж.—3/VII; после незначительного понижения под'ем к $H=0,22$ (14/VII). Весь август устойчивый горизонт с незначительной амплитудой. Конец паводкового периода (условного) в декабре.

В 1916 году начало паводка 26/V, первый максимум 5/VI при $H=0,09$ саж., конец первой волны паводка 11/VI. Вторая волна начинается 6/VII с $H=0,03$ саж., достигает максимума 9/VII (0,21) медленно сходит на нет к концу июня.

В середине августа новый паводок 17/VIII— $H=0,13$ саж. Весь сентябрь устойчивые горизонты. Конец условного паводкового периода в ноябре.

1917—год со слабо выраженным паводком.

Начало первой волны 31/VII. Максимум 0.03 (5/VIII). К 14/VIII первая слабая волна заканчивается. Новый подъем с 26/VIII при максимуме в 0.03 саж. с 16/IX по 19/IX и 10/X условный паводковый период заканчивается.

IV.

Фильтрация, испарение, наносы. Наблюдений над фильтрацией реки Таласа не имеется вовсе.

Однако, внимательное параллельное изучение данных наблюдений двух постов Александровского и Аулиэ-Атинского над стоками дают возможность сделать некоторые выводы.

Прежде всего влияние фильтрации сказывается в зависимости между стоками нового вегетационного периода и стоками последующего невегетационного периода. Обильный сток за летнюю половину года, сопровождаясь обильной фильтрацией, создает запасы грунтовых вод, а эти последние и вызывают соответствующие изменения в стоке за последующую половину года. Иллюстрацией сказанного является график № 4. Отчетливо выявляется максимум летнего стока 1914/15 гидрологического года и соответствующий максимум зимнего стока 1915/16 гидрологического года (для поста Александровского).

Аналогичная картина и для поста Аулиэ-Атинского. И здесь максимум летнего стока выявляет максимум последующего зимнего стока и наоборот максимум летнего стока соответствует минимуму стока за последующее зимнее полугодие. Иллюстрацией является график № 5.

Далее, наконец, если составить соответствующие разности между годовыми стоками по п. Александровскому и посту Аулиэ-Атинскому, то ход таких разностей, несмотря на то, что эти последние представляют собой чрезвычайно сложную функцию, аргументами коей являются и потери на фильтрацию, и испарение, и изъятие воды на орошение, и приток грунтовых вод, и сбросы вод, использованных на орошение, тем не менее ход этих разностей, соответствует ходу стоков за соответствующие годы.

Для иллюстрации приводим данные таблицы № 14 и график № 6.

ТАБЛИЦА № 14.

	Сток в мил. куб. саженях		Разность
	П.Алекс.	П.Аулиэ-Атинск.	
1913/14	104.1	70.8	33.3
1914/15	117.9	84.6	33.3
1915/16	103.4	77.2	26.2
1916/17	83.4	57.5	25.9

Приведенные в этой таблице разности не могут, конечно, служить характеристикой даже и суммарных потерь и на фильтрацию и на испарение, так как эти разности, как было уже указано, зависят не только от последних элементов (фильтрации и испарения), но в значительной мере и от других—изъятие воды на орошение, подземного стока, сбросов вод и т. д.

Кроме косвенных указаний, приведенных выше, на роль фильтрации, а стало быть, и грунтовых вод, в общем режиме всего бассейна, влияние этого фактора может быть определено чрезвычайным обилием грунтовых вод, на что уже указывалось в самом начале очерка.

Пишущему эти строки удалось наблюдать типичное для характеристики интенсивности фильтрации явление. В верховьях Ашу-Кошой один из притоков, представляющий собой типичный горный поток, вытекающий из небольшого горного озера, саженях в 200-х от русла реки Ашу-Кошой падает водопадом, после чего, пройдя несколько сажен исчезает совершенно, впадая в Кошой, очевидно, подземным руслом.

К сожалению, никаких специальных наблюдений ни над фильтрацией, ни над испарением не производилось. Учет наносов на реке Таласе производился на 2-х постах: Александровеком и Аулиэ-Атинском.

Имеющийся материал наблюдений и результаты работ химической лабораторий Гидрометрической части, несмотря на недостаточную длительность наблюдений, позволяют, однако, сделать некоторые выводы.

Общее количество наносов, проносимых рекой Талас определяется следующими данными:

Пронесение наносов.

Взвешенных за год	В мил. куб. с. за вег. пер.	Растворенн. за год	В мил. тонн за вег. пер.
0.018	0.012	0.160	0.070

Абсолютное количество взвешенных наносов больше за вегетационный период, чем за невегетационный.

Для растворенных наносов соотношение обратное.

Итоги. 1) Река Талас принадлежит к типу рек смешенного питания.

2) Большая часть вод Таласа собирается с северных склонов Таласского Алатау; меньшая с южных склонов Александровского хребта.

3) Годовая величина стока определяется в 102,2 милл. куб. саж. (п. Александровский).

4) Паводковый период (условный с $H \geq 0,00$ саж.), начинается с апреля месяца и затягивается нередко до декабря.

В общем ходе паводкового периода можно отметить несколько волн, при чем наиболее интенсивной является июньская волна.

Характерной особенностью волн является резкий подъем уровней и слабое падение в дальнейшем.

5) Роль фильтрации в общих условиях бассейна реки Таласа велика, но, к сожалению, нет данных для количественной характеристики ее.

Инж. А. Быков.

Мелиорация на Всероссийской Сельско-Хозяйственной Выставке.

(Окончание*).

Отдел осушения и торфяного хозяйства.

В равной мере с орошением представлены и работы по осушению болот, дающие в распоряжение крестьянина миллионы десятин удобных земель. Осушенные низины легко превратить в хорошие покосы; болота же дадут богатое топливо—торф.

Главными экспонентами этого отдела являются:

- 1) Торфяной Отдел НКЗ;
- 2) Научно-Экспериментальный Торфяной Институт;
- 3) Центральное Управление Торфяной Промышленности.

По сведениям Торфяного Отдела имеется исследованных и зарегистрированных торфяных болот по 34 губерниям 7.000 болот, общей площадью 6.210.200 дес. Распределение их по губерниям видно из следующей таблицы:

Количество и площадь торфяных болот в Европейской России:

Название губерний	Количество болот		Площадь в десятинах		Запас массы в куб. саж.
	О которых имеются сведения	Обслед. и исслед.	О которых имеются сведения	Обследов. и исследован.	
1. Архангельская	350	—	245775	—	—
2. Вологодская	137	22	1571834	33775	9294513
3. Воронежская	63	31	13854	223	1286821
4. Вятская	246	67	291406	4145	2033016
5. Владимирская	190	34	106862	20907	53922735
6. Витебская	65	34	46546	8245	13144705
7. Гомельская	307	218	59662	46703	16651329
8. Иваново-Вознесенская	33	20	21007	8692	19621174
9. Казанская	107	26	28936	2578	5504496
10. Калужская	94	15	12543	3706	9542241
11. Курская	82	33	14108	6146	69235890
12. Костромская	38	5	42239	5522	1005900
13. Минская	106	29	127366	25543	185855112
14. Московская	482	371	73632	62638	93164970
15. Нижегородская	68	43	29474	15545	33667517
16. Новгородская	75	17	172409	40634	67233095
17. Орловская	71	58	6324	4566	1745212
18. Олонецкая	96	—	645464	—	—
19. Петроградская	180	57	347562	51668	50315105
20. Пермская	358	280	418158	54893	25016551
21. Пензенская	100	91	3624	3050	6285620
22. Псковская	95	6	56038	4434	16137845
23. Рязанская	65	13	62685	15322	20758884
24. Самарская	3	—	114	—	—

*) См. „Вестн. Ирр.“ 1924 г. № 2.

Название губерний	Количество болот		Площадь в десятинах		Запас массы в куб. саж.
	О которых имеются сведения	Обслед. и исслед.	О которых имеются сведения	Обследов. и исследован.	
25. Симбирская	38	21	5528	511	331200
26. Смоленская	132	75	39850	18259	48930275
27. Саратовская	8	2	260	176	386400
28. Тульская	231	228	3037	3025	3471539
29. Тамбовская	133	43	7653	2481	4231462
30. Тверская	577	26	201523	66708	132342184
31. Уфимская	96	14	50466	643	846922
32. Череповецкая	128	45	617602	230533	—
33. Черниговская	99	59	64761	18332	15078871
34. Ярославская	108	50	69972	12321	23703328
	4967	2033	5438274	771926	2687131223

Если принять среднюю глубину залежи в три аршина, то все торфяные болота содержат в себе запасы свыше 3,5 миллиардов пудов торфяного топлива. Только на одной исследованной площади имеется такое количество торфяного топлива, каковое мы можем получить приблизительно со 150 милл. дес. дровяного леса. Всего же у нас в Европейской России, по данным быв. Лесного Департамента, имеется 142 милл. дес. леса. С одной десятины торфяной залежи можно получить топлива в 5 раз больше, нежели, с одной десятины леса.

В настоящее время *торф* добывается на топливо, главным образом, машинным способом для обеспечения топливом фабрично-заводской промышленности. Всего насчитывается торфяных агрегатов на болотах в 205 различных предприятиях следующее количество:

Р а й о н ы	Машин паровых	Машин электромот.	В с е г о
1. Центр. Промышленный	950	127	1077
2. Северный	114	4	118
ВСЕГО	1064	131	1195

Кроме того, население добывает торф кустарным способом: резным, кадочным, рамочно-формовочным и пр.

В последнее время, особенно под влиянием разразившегося топливного кризиса, выдвинулось огромное экономическое значение торфа. Хотя калорийность торфа ниже прочих видов топлива, тем не менее он может заменить дрова и уголь, имея преимущество в дешевизне. Соответственно потреблению быстро стала расти и добыча торфа; всего по годам добывалось следующее количество воздушно-сухого торфа:

1908	57 милл пудов.	1916	83 милл. пудов.
1909	62 „ „	1917	71 „ „
1910	70 „ „	1918	58 „ „
1911	70 „ „	1919	67 „ „
1912	76 „ „	1920	93 „ „
1913	81 „ „	1921	130 „ „
1914	101 „ „	1922	124 „ „
1915	87 „ „		

Примерная добыча торфа, из карьеров осушенного болота, производилась на глазах посетителей, с применением различных приемов наиболее продуктивной его разработки,

Разработка торфа весьма благоприятно отражается во всех отношениях на развитии сельского хозяйства, одновременно оберегая драгоценные для него леса. В данном случае производится коренная *мелиорация болотной площади*. При выработке торфяной массы обнажаются площади болотного грунта, которые при правильной осушке залежи и сплошной резке массы могут быть, сравнительно, легко приведены в культурный вид и включены в площадь культурных угодий. На громадные площади наших болот следует смотреть не как на непроходимые пространства, а как на запасный земельный фонд, из которого может производиться наделение нуждающегося населения землей.

Перед посетителями проходит целый ряд ярких картин по культуре болот и преобразования их в доходные земли. На показательном *осушительном участке*, с площади естественного характерного во всех отношениях болота, находящегося на территории выставки, размером в $1\frac{1}{2}$ дес., посредством канавы, длиной около $\frac{1}{2}$ вер., удалена вся вода. По дну канавы, для стока воды, на протяжении 210 саж., уложена деревянная труба с отверстием в 4 кв. фут. Осушенное таким образом болото, обработано соответствующим образом, частью засеяно хлебозлаками частью оставлено для примерной разработки торфа.

Многочисленные экспонаты по культуре болот в разных губерниях достаточно характеризуют этот род мелиорации. Отметим крупные разработки торфа по следующим болотам.

- 1) „Оршинский мох“ Тверской губ., площадью до 60.000 дес.
- 2) „Спасские мхи“, Новгородской губ. площадью до 22.000 дес.
- 3) „Поречьские торфяники“ Петроградской губ., площадью до 16.000 дес.

Примеры культуры болот:

- 1) Имение б. Агаркова „Чучевили“, в Минской губ.;
- 2) Ленино, Минской губ.;
- 3) Им. Малаховка, бывш. Шереметьева, Московской губ.;
- 4) Опытнo-мелиоративное хозяйство „Сукино болото“, Московской губ.;
- 5) Показательный участок д. Попеленки, Владимирской губ.;
- 6) Показательный участок близ гор. Муром.

Из работ **Научно-Экспериментального Торфяного Института** отметим: а) классификация торфяных болот; б) состав торфа; в) сухая перегонка торфа; г) торф, как постилочный материал; д) торф, как удобрение; е) культура торфяных болот.

Торфяные болота делятся на два главные типа: 1) моховые или возвышенные болота; 2) луговые или низинные болота. Растительный покров первых характеризуется наиболее типичными представителями торфообразователей: мох, сфагнум, богульник, клюква, пушица и др. Представителями флоры луговых болот являются: тростник, камыш, осока, рогоз и др. Моховые болота произошли путем зарастания сухопутных мест или путем нарастания на подстилающих пластах и имеют выпуклую форму в середине. Луговые болота имеют обычно котловой рельеф и произошли путем заболачивания водных бассейнов.

Средний состав торфа моховых и луговых характеризуется следующими данными:

Тип торфа	Зола	Органические вещества	Азот
1. Моховой	2—6%	94—98%	1—1,2%
2. Луговой	6—12%	88—94%	1,2—3,5%

Моховый хорошо разложившийся торф более пригоден в качестве топлива, так как имеет большую теплотворную способность и содержит меньше золы; для удобрения и компостирования более пригодны луговые виды торфа.

Из всех побочных продуктов, которые можно получить при сжигании и *сухой перегонки торфа* наибольшего внимания для сельского хозяйства заслуживает отщепление аммиака и получение серно-кислого аммония. Одна десятая залежи торфа в среднем заключает до 1.000 пудов азота, из которого можно получить до 5.000 пудов серно-кислого аммония. Пять мощных электрических станций требуют для выработки торфа 500 торфяных агрегатов. Каждая машина в среднем

обнажит в год одну десятину; другими словами, все машины дадут до 2,5 милл. пудов серно-кислого аммония, что слишком может покрыть производство серно-кислого аммония, у нас при различных использованиях каменного угля, до войны идущего в больших количествах для добывания аммония. Большое значение торф имеет в сельском хозяйстве. Огромные пространства моховых залежей содержат в верхних слоях мало разложившийся моховый слой, весьма пригодный для приготовления торфо-моховой подстилки, применяющейся на скотных дворах. Торф луговых болот, хорошо разложившийся, после проветривания может непосредственно применяться для удобрения. Некоторые виды волокнистого торфа предварительно компостируются с золой, известью, мергелем, и после некоторого разложения применяются для удобрения. В практике наметились два пути подготовки торфяной массы для удобрения: путь биологический—заражение торфа бактериальной жизнью—и путь химический—компостирование массы с минеральными удобрениями.

Способов культуры болот есть много, и они меняются в зависимости от типа болот.

а) Культура моховых болот: 1) культура на фенах, 2) огневая культура, 3) немецкая культура, 4) смешанная культура.

б) Культура луговых болот: 1) Римпаусская насыпная культура, 2) культура непокрытых низинных болот, 3) осушка, 4) предшествующая культура.

В большинстве случаев применяется следующий севооборот.

1-й год—овес; 2-й год— вико-овсянная смесь; 3-й год—корнеплоды; 4-й год—овес с подсевом смеси травы.

Достигнутые результаты по культуре болот были представлены многочисленными образцами.

Центральное Управление Торфяной Промышленности (Цуторф) демонстрировало главным образом механические способы торфодобычи. Из способов добычи, в которые в той или иной степени введена механизация, применяются три: резной, машинно-формовочный и гидравлический.

При резном способе все работы по добыче, а именно: вырезка торфа из болота, передача его на поле сушки и распилка, обычно производятся в ручную. С появлением торфорежки Зондгофена наиболее тяжелая работа—вырезка торфа является полностью механизированной. Торфорежка за 10-ти часовой рабочий день в состоянии нарезать 10 кубических сажелей; на одного рабочего в день приходится 5 куб. саж. т. е. в два с половиной раза больше чем при ручном труде. При машино-формовочном способе добычи торфа для получения готового продукта, в виде топлива, необходимо произвести следующие работы: 1) вынуть торф из болота, 2) передать его к месту переработки, 3) произвести переработку и формовку, 4) переработанный и сформованный торф в виде кирпичей передать на поле сушки, 5) произвести стилку торфа и 6) произвести все работы, связанные с сушкой торфа. При обыкновенном элеваторном способе только вторая и третья часть работы производится при помощи машин. Для этой цели может служить коленчатый элеватор Тео Шмидт. За последнее время механизация передачи торфяных кирпичей на поле сушки вполне разрешена применением канатного транспортера системы Персона или транспортера системы Тео Шмидт. На крупном Шатуровском торфохозяйстве оборудовано 10 элеваторных установок транспортерами Персона. Для выемки торфяной массы из болота применяется самогреб Панкратова, испытанный на разработках болот Рязанской губ. На пнистых болотах применяются более мощные машины, напр. багер Экелунда. При гидравлическом способе добычи торфа, торфяная залежь размывается водяной струей сильного давления, в результате чего торф превращается в жидкую кашеобразную массу, содержание воды в которой достигает 96%. Далее этот разжиженный торф извлекается из рабочего карьера, так наз. торфососом, в котором он подвергается тщательной переработке, после чего передается на поле разлива для подсушки и формования. В 1921 г. в России работало 2 торфососа; в 1922—20 таких аппаратов. На выставке экспонировалось несколько моделей разработки торфа, а на показательном участке работал багер Экелунда.

Отдел луководства

К неудобным землям, кроме болот, относятся заболоченные луга, кочкарники, заросли, перелог, лесные вырубки и др. А между тем все эти „бросовые“ земли имеют громадную ценность и могут быть использованы под посевы хлебов, кормо-

вых трав, корнеплодов и огородных растений. Ни лугов, ни болот мы не обрабатываем и не удобряем, а потому и урожаи сена с них получаем не больше 20—75 пуд. с гект., тогда как в Германии луга дают до 200—300 пуд. прекрасного сена с десятины. Мы жалуемся на малоземелье, и в то же время у нас ежегодно пропадает только в 50 губерниях Европ. России под паром 40 милл. дес. пахотной земли и до 50 милл. дес. под выгонами, зарослями, вырубам. Эти земли могли бы быть превращены в цветущие луга и пастбища. Но и за существующими лугами нет никакого ухода. Десятки лет с луговой почвы отчуждаются вместе с сеном и питательные вещества, а обратно не возвращается ничего. От этого луга выражаются.

Простейший способ *улучшения лугов* состоит в бороновании и удобрении и, кроме того, в подсевах трав. Более сложный и более дорогой способ—перепашка луга, удобрение его, использование в течение 2—3 лет под посевы льна, овса, вики и пр., а затем следует посев луговых трав и залужение. Иногда же приходится прибегать к более сложным приемам—осушению луга. В зависимости от характера луга прибегают к разным приемам улучшения.

Различают следующие *виды лугов*:

а) Заливные или поемные луга: во время разлива весенних вод на лугу остается плодородный ил и хорошо удобряет его; после спада воды на лугу отлично рождаются хорошие кормовые травы. Уход—боронование.

б) Низинные луга: обычно расположены на низких равнинах, в котловинах, по берегам рек и озер; эти луга вполне обеспечены водой для хорошего роста луговых трав. Но без ухода эти луга часто заболачиваются; необходима осушка таких лугов. Уход—боронование, перепашка, подсев трав.

в) Суходольные луга—полевые и лесные: обычно расположены на высоких местах. Уход—перепашка, удобрение и посев трав.

Осушение лугов и луговых болот производится канавами, с чем посетители выставки знакомятся на показательном дренажном участке. Кроме осушки иногда требуется еще уничтожить мох и плотную дернину и дать доступ в луговую почву воздуху, а для этого ее надо разрыхлить. Разрыхление это достигается обработкой луговой почвы—боронованием или перепашкой.

Боронование лугов, выдирание мха и рыхление дерна производится особыми железными луговыми боронами—Лааке, Аураса, Ранделя и Разевского, которые были выставлены в Мелиоративном Отделе. Самым лучшим и наиболее выгодным способом улучшения задернелых низинных и суходольных лугов надо считать *перепашку* их. Для этого осушенный низинный луг пахут плугами с винтовыми отвалами, которые бы хорошо переворачивали дернину и ровно укладывали пласты. Для такой вспашки рекомендуются одноконные плужки Липгарта (марки А. Ш.) и плуги Разевского; хороши также плуги „Пионер“ и плуги завода Фискарс и Арвика.

После разработки пластов вносятся минеральные *удобрения* и на лугу сеют лен, овес, смесь вики с овсом в течение 2—3 лет, после чего подсевают смесь луговых трав. Для удобрения десятины луга надо вносить костяной муки 24—30 п., фосфоритной—30—46 п., золы—до 60 п. Для посева берется смесь трав потому, что каждая из них имеет свои особенности в устройстве корней и в требованиях к влаге и почве. На десятину высевают от 2 до 2½ пуд. смеси трав. На Выставке были представлены таблицы таких смесей.

Отдел сельского водоснабжения.

Значительное внимание уделено и сельскому водоснабжению, что в настоящее время, в виду заражения большинства источников питьевой воды на местах, является вопросом первостепенной важности. Водоснабжение при помощи колодцев и в особенности трубчатых, есть лучший способ снабжения населения водой. В некоторых местностях грунтовой воды иногда не находится совершенно или же она непригодна для потребления; тогда приходится добывать воду из рек и речек, а где проточной воды нет, прибегать к устройству прудов.

В целях добывания грунтовой воды, на Выставке представлены были в натуре и моделях многие доступные в деревенском обиходе *способы бурения*. Буровые исследования на глубину до 2 саж. можно производить помощью, так наз., шупа; на глубину до 5 саж.—при помощи шпура и буровой ложки; на глубину же до

20 саж.—при помощи бурового разведочного снаряда проф. Войслава. Во многих местах засушливой полосы России потребность в бурении может быть удовлетворена при помощи удобного, простого и дешевого бурового снаряда, назыв. буровым снарядом Шитца. Главное отличие этого инструмента от обыкновенных буровых снарядов заключается в том, что буровые наконечники прикрепляются не к тяжелым и дорогим штангам, а к простому пеньковому канату, а железные обсадные трубы заменены в нем деревянными трубами. Скважина получается в диаметре 6 верш., что позволяет пользоваться ею, как колодцем. Стоимость снаряда составляет всего 27 руб. зол.

Если хозяйство расположено в такой местности, где нет ни речки, ни ключей добывают воду из-под земли при помощи *простого колодца*. Чаше всего колодцы устраиваются деревянные срубные, реже каменные и бетонные. На выставке были представлены две хорошо исполненные модели: 1) Модель железо-бетонного колодца; 2) модель шахтного колодца из бетонных колец. Подъем воды до 2 саж. производится в ручную ведром, помощью веревки и журавля. Если вода в колодце стоит от поверхности до 6 саж., поднимают ее при помощи «чигиря»; если же вода стоит глубже, надо применять насос. Для подема воды из трубчатых колодцев, с успехом применяются ветряные двигатели.

Когда по близости имеется речка, то для подема воды в целях водоснабжения и одновременного орошения усадьбы, можно пользоваться *чигирем или болгарским колесом*, приводимым в действие лошадью или быком. Такие чигири могут поднимать воду на высоту 6 саж. и орошать до 5 дес.; стоимость их в довоенное время от 100—250 руб. з. Проф. Е. Е. Скорняковым составлен плакат в красках с чертежами, показывающими способы устройства и установки чигиря. В тех случаях, когда возле участка протекает речка с быстрым течением, вместо чигиря выгоднее ставить *водоподъемное колесо или «самодействующий чигирь»*, который приводится в действие силой течения самой воды. Полное представление о «болгарском колесе» и «самодействующем чигире» посетители Выставки получали по прекрасно исполненным моделям этих приспособлений.

В некоторых случаях, как источниками водоснабжения пользуются *прудами*. Очень часто пруды устраиваются посредством перепруживания оврагов, балок, речек. Для пропуска вод пруды снабжаются следующими сооружениями: а) водосливные каналы—с укреплением дна и откосов мощением и плетнями; б) водосливы и водоспуски—деревянные, каменные, бетонные и железо-бетонные. Модели этих сооружений имелись на Выставке в разнообразных видах.

Отдел дорожных мелиораций.

Для развития промышленности и для сельского хозяйства *грунтовые и шоссейные дороги* играют огромнейшую роль.

«Без дорог—нет мелиораций».

Экспонаты Дорожного Отдела дают отчетливую картину, как развития нашего дорожного дела, так и его современное состояние. До войны в России всех шоссейных и мощенных дорог было до 35 тыс. верст. Если сравнить эту цифру с пространством и количеством населения одной только Европейской России, то получится, что на каждые 100 кв. вер. пространства приходится около $\frac{2}{3}$ вер. шоссе, а на каждые 1.000 жителей— $2\frac{1}{3}$ вер. Между тем, в Западной Европе на каждые 100 кв. вер. пространства имеется около 40 вер. шоссе, а на каждые 1000 жителей—53 вер. Разница поражает своей колоссальностью. Для развития страны необходимо обратить очень серьезное внимание на улучшение грунтовых дорог, так как дорожное дело тесно связано с сельским хозяйством. От всякой благоустроенной грунтовой дороги требуется, чтобы она имела: а) определенную ширину, б) пологие спуски и подъемы, в) твердое и прочное полотно, г) на реках мосты и переправы, д) в горах—галлерей для защиты от завалов и лавин, а в низменных местах—оградительные дамбы. На Выставке имелись интересные модели разных типов мостов и других дорожных сооружений. Особенно интересны те экспонаты, которые говорят о современных американских способах улучшения дорог, путем применения остротумных машин и т. п.

Отдел санитарной гидротехники.

Санитарно-мелиоративные работы имеют чрезвычайно важное значение в профилактике *малярии*.

В болотистых низменностях мелиоративные работы сводятся, главным образом, к канализации заболоченной местности. Канализация может быть или подземной с прокладкой дренажа, или же открытыми поверхностными стоками. В первом случае материалом для дренажа могут служить гончарные трубы, или деревянные лотки, или канавы могут засыпаться гравием и щебнем. Собранные воды отводятся сборными открытыми канавами. В некоторых местах Италии с успехом пользуются для понижения уровня грунтовых вод поглощающими колодцами.

При канализации открытыми поверхностными стоками важно, чтобы скорость течения воды в канавах была всюду достаточной, дабы сами канавы не могли служить удобным местом для размножения личинок комаров. Минимальная скорость должна быть принята в 20 см./с.

Другим средством борьбы с личинками является искусственная засыпка болот земель, что однако можно применить на небольших площадях. Итальянские гидротехники пользовались естественной засыпкой с помощью приносимого полыми водами материала. Мелиорация с помощью естественной засыпки должна дополняться дренажными работами для отвода подземных вод.

В тех случаях, когда болота и пруды лежат вдоль морского берега, удобным способом мелиорации является промывка их соленой водой, в которой личинки не могут жить.

Однако, хорошо проведенная санитарно-гидротехническая мелиорация не даст плодотворных результатов, если следом за ней не идет сельско-хозяйственная культура. Всюду наблюдалось, что интенсивная культура почвы уменьшает малярию.

Кроме гидротехнических мероприятий, применяется внешняя дезинфекция местности, обитаемой зараженными комарами. Наиболее дешевым средством является нефтяные открытые водные поверхности. Американцы при прорытии Панамского канала пользовались смесью смолы и натронной щелочи.

Отдел мелиоративных товариществ.

Изменившийся строй земельных отношений, изменил и подход к сельско-хозяйственной мелиорации. Мелиорация крестьянских земель на территории Республики должна производиться на товарищеских кооперативных началах.

«Кооперация—мост между сельским хозяйством и промышленностью».

«Что не под силу одному, легко сделать миром».

Уничтожение черезполосицы и возможность проведения мелиораций на сравнительно крупных площадях, с одной стороны, и наблюдающееся повсюду совершенно сознательное отношение земледельческого населения к мелиоративным мероприятиям, с другой,—дают основание утверждать, что организация мелиоративных товариществ в настоящих условиях являются основной предпосылкой всего мелиоративного дела. Для постановки мелиоративной кооперации в государственном масштабе необходимо внести в нее известную систему и наметить, на основании имеющихся материалов районы, в которых имеются обследованные уже земли для выполнения тех или иных мелиоративных работ.

На хорошо исполненных картах Европ. России и некоторых отдельных губерний и уездов нанесены границы *мелиоративных районов* с указанием площадей бросовых земель и мелиоративных потребностей районов. Отметим некоторые из этих картограмм:

1) на картограмме распределения неудобных земель в % ко всей площади губерний указаны различными тонами:

площади меньше 5% неудобных земель;

„ от 5% до 8% „

„ „ 8% до 10% „

„ „ 10% до 15% „

„ „ 15% до 20% „

площади больше 20% неудобных земель.

2) Картограмма районов распространения болот и заболоченных земель.

3) Картограмма районов распределения оврагов, на которой нанесены:

- а) площади слабой овражности,
- б) площади средней овражности;
- в) „ „ сильной „

4) Картограмма районов развития сыпучих песков в ‰ к площади губер. меньше 0,5%; от 0,5% до 2%; от 2% до 5%; от 5% до 20‰; и свыше 20‰.

5) Картограмма районов распространения солонцов.

6) Картограмма отношений площади лугов и площади пашни.

7) Картограмма избытков и недостатков удобных земель для сельского населения. Здесь показаны губернии с недостатком свыше 800.000 дес. и с избытками земли.

8) Картограммы избытков и недостатков лесов по сравнению с нормальной лесистостью.

9) Карта колонизационных районов России.

В практике мелиорации особое значение приобретает момент *рентабельности мелиорации*. В настоящее время все народно-хозяйственные мероприятия ставятся на основах хозяйственного расчета и безубыточности предприятия; в виду этого представляется совершенно необходимым расчет рентабельности каждой мелиорации. Хорошо исполненная картограмма рентабельности мелиораций в ‰ от затрат наглядно показывает величину рентабельности мелиорируемых земель. Как вспомогательный материал для определения экономики мелиораций служат:

- 1) Картограмма сельско-хозяйственной продуктивности разных губерний;
- 2) Картограмма крупности селений в России, с указанием числа дворов на 1 ч.
- 3) Картограмма средних цен на землю;

Наконец, на картах мелиоративных районов, нанесены:

а) Мелиоративные ссуды в процентном отношении ко всем ссудам на сельскохозяйственные улучшения;

б) Ссуды, выданные на орошение и осушение;

в) Исполненные за ссуды мелиоративные работы.

Мелиоративные потребности районов дают возможность составить проект сети мелиоративных товариществ и объединения их в союзы. Отмечаем в высшей степени интересную картограмму распределения мелиоративных товариществ, числа их членов и площади подлежащей мелиорации на территории РСФСР, составленную по данным на 1-ое августа 1923 г. Из этой картограммы видно, что по РСФСР и автономным областям всего имелось:

Мелиоративных товариществ—1230, количество членов—66201, площадь, подлежащая мелиорации—100601 дес.

Из всей площади в 100601 дес., подлежащей мелиорации через товарищества, приходится:

- а) на осушение—44262 дес. = 44,1‰, б) на орошение—10292 дес. = 10,2‰,
- в) на прочие мелиоративные работы без гидротехнического воздействия—46047 дес. = 45,7‰.

Из общей площади мелиораций уже разработано 8.140 д., что составляет 8‰.

Делу организации мелиоративных товариществ, несомненно, принадлежит большая будущность. В ниже приводимой таблице, составленной нами по выставленным в отделе графикам, приводится рост мелиоративных товариществ за 5-летие (по 1-е августа 1923 г).

Т а б л и ц а
роста мелиоративных товариществ.

	1919 г.	1920 г.	1921 г.	1922 г.	1923 г.	ВСЕГО
Количество мелиоративных товариществ . . .	7	19	882	529	293	1.230
Число членов	173	2.151	17.459	30.515	15.903	66.201
Площадь земель, подлежащих мелиорации .	628	3.882	36.044	45.682	14.365	100.601

Из этой таблицы получаем, что на одно мелиоративное товарищество приходится в среднем:

в 1919 г. число членов—	25,	площадь мелиорации	90 дес.
в 1920 г. „ „	113,	„ „	205 дес.
в 1921 г. „ „	45,	„ „	93 дес.
в 1922 г. „ „	57,	„ „	86 дес.
в 1923 г. „ „	43,	„ „	48 дес.

В среднем за 5-летие на одно мелиоративное товарищество приходится: число членов 53 человека; площадь, подлежащая мелиорации, 86 дес.

В последнее время со стороны государственной власти уделяется большое внимание мелиоративным товариществам, что дает основание надеяться на успешное развитие этого вида кооперации в ближайшем будущем. Особое внимание со стороны государства должно быть уделено делу снабжения мелиоративных товариществ сел.-хоз. инвентарем и материальными средствами в форме широкого обеспечения товариществ различного рода кредитами. Характерна в этом отношении диаграмма, показывающая зависимость площади мелиорированной земли от отпуска средств на эти работы:

к 1923 г. подлежало мелиорации 100.601 дес., из них: осушено 3.014 дес., разработано без осушения 3.549 дес., закультивировано 1.577 дес., всего 8.140 дес., что составляет 8%.

Затрачено на это: из мелиоративного кредита 0, из местных средств 581.900 р., всего 581.900 р. зол.

Между тем, при наличии испрашиваемого НКЗ мелиоративного кредита в 3 милл. руб. можно было бы к 1923 г. выполнить:

а) на средства мелиоративного кредита: осушить 15.000 дес., разработать без осушения 15.000 дес., закультивировать 12.000 дес., итого 42.000 дес;

б) на местные средства: уже разработано 8.140 дес. Всего 50.140. дес., что составляет 50% всей площади, подлежащей мелиорации. При исчислении принята средняя стоимость: осушения 1 десят. 40 руб. зол., разработка 1 десят. 90 руб., закультивировка 1 десят. 90 руб.

Сведения о развитии мелиоративных товариществ по отдельным губерниям нами сгруппированы в следующей таблице:

ГУБЕРНИИ	1921 г.			1922 г.			1923 г.		
	Число мелиоративных товарищ.	Число членов	Площадь, подлежащая мелиорации в дес.	Число мелиоративных товарищ.	Число членов	Площадь, подлежащая мелиорации в дес.	Число мелиоративных товарищ.	Число членов	Площадь, подлежащая мелиорации в дес.
1. Астраханская . . .	5	199	332	19	735	1756	24	780	1856
2. Вологодская . . .	15	700	1341	—	—	—	—	—	—
3. Владимирская . . .	17	537	749	79	3545	4556	86	3747	4624
4. Костромская . . .	19	—	4461	41	—	5078	50	—	5363
5. Псковская . . .	1	417	50	—	—	—	—	—	—
6. Ярославская . . .	58	1715	3667	126	2649	4961	134	2832	6144
7. Вятская . . .	20	509	2488	49	1612	8350	56	1723	8562
8. Тверская . . .	13	—	500	53	—	—	94	—	22326
9. Смоленская . . .	3	74	92	17	395	872	40	1066	2611
10. Кубан.-Черном. обл.	6	—	28809	—	—	—	—	—	—
11. Петроградская . . .	1	—	100	—	—	—	—	—	—
12. Рязанская . . .	1	15	54	—	—	—	74	4893	8965
13. Симбирская . . .	1	12	12	—	—	—	—	—	—
14. Саратовская . . .	1	—	10	—	—	—	—	—	—
15. Московская . . .	10	567	932	45	2186	2824	95	5646	6417
16. Тамбовская . . .	1	89	600	—	—	—	140	44891	32383
17. Киевская . . .	—	—	—	1	31	—	112	11226	—
18. Нижегородская . . .	7	—	—	18	—	—	22	—	—
19. Витебская . . .	—	—	—	—	—	—	81	3042	—
20. Новгородская . . .	1	80	597	11	234	1555	19	431	4000

Дополним еще сведения о росте мелиоративных товариществ в Сибири:

В 1921 г. товариществ—	2,	из них для осушения—	1.
В 1922 г.	4,	„ „ „ „	4.
В 1923 г.	13,	„ „ „ „	6.

В качестве достигнутых результатов деятельности мелиоративных товариществ отметим:

1. Осушение Киверневского болота, Псковской губ. Экспонировался хорошо исполненный рельефный план болота и образцы произрастаемых там культур.

2. Осушение поемно-лугового болота по р. Теше, Нижегородской губ. Для осуществления этой работы был организован куст. мелиоративных товариществ 15 товариществ с 296 членами.

3. Работы Хоругвинского Мелиоративного Т-ва, Московской губ. Т-вом исполнено: прокопка магистрального канала 26 вер. 100 с. прокопка боковых каналов 835 пг. сж. осушено и запахано 4 дес. болота; к осени 1923 г. было закончено осушение на площади 20 дес. Вся работа производится силами членов товарищества при технической помощи Отд. Мелиораций; уже в первый год был получен хороший урожай вико 250 пуд. с десятины.

4. Кимрское мелиоративное хозяйство (Госмелиокультура), организованное в 1920 г., расположено на бросовых заболоченных пригородных землях г. Кимры, Тверской губ. Оно является единственным подобного рода хозяйством Республики, как типовое показательного значения. Конечные цели хозяйства—разведение высоко-сортного семенного материала и рациональное разрешение вопросов кормово-пастбишных и огородных культур в пригородных условиях. Незначительное, в пригородных условиях, количество рабочей силы и возможно минимальная зависимость от нее, поставило хозяйство перед необходимостью проведения электрофикации и тракторизации. В течение 3 лет произведены крупные работы по проведению 34 вер. открытых осушительных канав, 5 вер. дорог, по постройке целого ряда заданий до 2200 куб. сж., корчевке и закультивировке осушенных болотных земель. Организовано семенное хозяйство, плодовый и ягодный сад, парники, пасека, мельница, кирпичный завод, торфяные разработки и пр. Хозяйство полностью электрофицировано: на электрическую тягу переведены молотилки, мельница и др. машины. Кроме того организуются: образцовое водоснабжение при помощи артезианского колодца, метеорологическая станция 2-го разряда и опытно-мелиоративный участок. В распоряжении хозяйства находятся 652 дес.; из них 320 дес. занято пастбищно-луговым севооборотом, 202 под усадьбой и интенсивными культурами и 130 дес.—под торфяниками.

Кроме производственного и показательного значения, Госмелиокультура должна не только оплачивать % на затраченный капитал, но и давать определенную прибыль, что видно из след. таблицы:

Г О Д Ы	Д о х о д ы	Р а с х о д ы	Ожидаемая при- быль
1923 год.	86.937 р. зол.	85.739 р. зол.	1.198 р. зол.
Нормальные годы (начи- ная с 1928 г.).	123.863 р. зол.	97.754 р. зол.	26.109 р. зол.

Приведенные примеры в достаточной мере характеризуют деятельность мелиоративных товариществ.

Итак, намечен новый путь для развития мелиорации, за счет средств местного населения. Несение расходов населением облегчается кредитованием со стороны государства и предоставлением нужной ему технической и организационной помощи. Другим возможным источником средств является создание рентабельных мелиоративных предприятий, соединенных со всякого рода другими подсобными предприятиями, в которых государство выступает в роли предпринимателя, произ-

водящего отдельные мелиорации и в дальнейшем эксплуатирующего их результаты. Это дает возможность не только возврата затраченных средств, но и создания известного мелиоративного фонда для дальнейшего развития мелиоративного дела.

Эти соображения были положены в основу при создании органов хозяйственного расчета в области мелиорации *Государственных Мелиоративных контор* (Госмелиоконт). Выявившееся направление деятельности Госмелиоконта можно формулировать в следующих положениях:

- а) минимум работ и предприятий за счет государственной сметы;
- б) стремление создать хозяйственную базу для существования и развития мелиоративного дела на внебюджетные ресурсы на началах самокупаемости мелиоративного или комбинированного предприятия;
- в) производство мелиоративных работ для нужд правительственных и крестьянских организаций на договорных началах;
- г) организационно-техническое посредничество между крестьянством в лице мелиоративных товариществ и кредитным аппаратом.

Кратковременный опыт работы Московской мелиоративной конторы, начавшей работу в 1922 г., указывает на правильность всех этих соображений. Начав свою деятельность почти без всяких средств, контора в настоящее время ведет ряд работ и эксплуатирует комбинированные предприятия в разных пунктах Республики.

В настоящее время Госмелиоконт ведет работы в бассейне р. Сестры в Клинском у., Московской губ., где организован, так наз., Клинкомбинат. Госмелиоконту передано сооружение и эксплуатация гидроэлектрической станции на р. Сестре в 120 л. сил, а также эксплуатация кожевенного и механического заводов и лесопилки, при чем вся чистая прибыль с этих предприятий должна идти на мелиоративные работы. Кроме того, Госмелиоконту передан ремонт водохранилища на Сенежском озере, что дает возможность регулирования всей р. Сестры и решения мелиоративных задач в ее бассейне в общем масштабе: насечены к осушению значительные площади—до 2000 дес. лугов, передаваемых в хозяйственное пользование Клинкомбинату.

Другим районом, на который Госмелиоконт обратил внимание, является Спасский у., Казанской губ., с его огромным болотным массивом «Мещеры» по р. Пра, общей площадью до 160000 дес. Совместно с ЦУЛ образовано предприятие «Пракомбинат», которому и передана на определенный срок эксплуатация всего района. «Пракомбинат» обязался мелиорировать сплавные пути и на доходы от разработки лесов постепенно осушить все заболоченные площади. Из других работ Госмелиоконта следует отметить: мелиорация болот близ Чебоксар, работы в районе нижней Волги, работы Санитарно-Технического Бюро и пр.

Заканчивая обзор Отдела Мелиорации на Всероссийской Сел.-Хоз. Выставке 1923 года, мы видим, что *сельско-хозяйственной мелиорации* было отведено значительное и почетное место. Благодаря стараниям Выставком'а во главе с проф. Е. Е. Скорняковым, работы по мелиоративным улучшениям земель были представлены с достаточной полнотой и разнообразием. Посетители Выставки знакомились с историей, современным состоянием и значением в будущем мелиоративного дела, с его достижениями и перспективами. Выставка показала, что мелиорация сильно увеличивает площадь удобных земель за счет огромных пространств неудобий, делает их плодородными и превращает в новые житницы СССР.

Для большей популяризации мелиоративного дела был организован 2-го октября день «Капля воды». В этот день состоялись специальные беседы и лекции, посвященные вопросам земельных улучшений, где выступали наши виднейшие мелиораторы: проф. Б. Х. Шлегель, проф. Е. Е. Скорняков, проф. И. И. Вихляков, проф. В. С. Ильин, агр. С. К. Кондрашев и др. День закончился митингом у павильона мелиорации и осмотром показательных участков.

Инж. А. Быков

Бюллетень гидрометрической части

декабрь 1923 года.

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

От редакции: Сообщается, что таблицы ежедневных колебаний уровня и таблицы главных гидравлических элементов будут даны по всем водомерным постам и станциям особым выпуском в конце 24 года.

М. И.

ВЕДОМОСТЬ

водомерных наблюдений по постам. Декабрь 1923 года.

№ по порядку	РЕКА	ПОСТ	Средние уровни по декадам			Средн. месячн. ур-ов.	Максимум	Минимум	Нуль графика	
			I	II	III				Абсолют.	Условн.
Сыр-Дарьинский район.										
1	Кара-Дарья	П. № 53 Кампыр-Раватск.	135	133	130	132	135	128	—	1275,786
2	Сыр-Дарья	П. № 1 Запорожский ¹⁾	96	91	90	92	102	81	294,004	—
3	„	П. № 8-а Чиназский ²⁾	110	114	104	109	134	101	—	59,566
4	„	П. № 57 Кара-Узякский ³⁾	47	77	120	84	150	27	122,733	—
5	Пр. Кара-Узяк	П. № 57-а Кара-Узякский	21	32	98	52	129	35	122,554	—
6	р. Чирчик	П. № 7 Чимбайлыкский ⁴⁾	67	63	61	63	74	59	—	59,271
7	„	П. № 8 Чиназский ⁵⁾	63	66	60	63	79	55	254,869*)	—
8	Ар. Боз-су	П. № 11 Троицкий	90	54	63	69	104	42	—	60,150
9	„	П. Ниязбекский	50	31	31	37	56	26	—	28,277
10	„	П. № 10-а Чиназский	182	166	166	169	196	158	—	46,439
11	„ Зах	П. Паргозский ⁶⁾	43	40	42	41	54	26	—	17,690
12	„ Ханым	П. Искандерский	В о д н е т			—	—	—	—	18,814
13	„ Кара-су	П. Саксанатинский ⁷⁾	19	31	21	23	53	15	—	61,874
14	р. Арысь	П. № 5 Тимурский ⁸⁾	119	159	141	140	170	90	196,800	—
Зеравшанский район.										
15	Магнан-Дарья	П. № 22 Суджинский	131	130	129	130	132	128	—	914,717
16	Кара-Дарья	П. № 75-б Коштегерман. ⁹⁾	166	177	179	173	182	161	—	210,550
17	Ак-Дарья	П. № 75-в Пейшамбинский	102	100	106	103	112	99	—	263,372
18	Кан. Нарпай	П. № 75-а Алчинский	236	188	170	197	256	150	—	209,225
19	„ Насыр-Абад	П. № 75-г Таваранский	150	143	160	151	163	139	—	256,032
Джетысуйский район.										
20	Чу	П. № 19 Константиновск.	39	35	36	36	41	34	—	190,740
21	Кан. Дунганский	П. № 42	53	49	53	52	60	48	—	190,577
22	Или	П. № 47 Илийский ¹⁰⁾	56	92	115	89	122	41	439,867	—
23	„	П. № 101 Илийский	24	46	64	46	68	4	443,093	—
24	Каратал	П. № 69 Каратальский ¹¹⁾	70	83	60	60	118	29	—	214,000
Октябрь 1923 г.										
25	Ар. Кара-су	П. Саксанатинский	27	39	38	35	44	12	—	61,874
Ноябрь 1923 г.										
26	Ар. Кара-су	П. Саксанатинский	42	29	17	31	56	16	—	61,874

Примечание: 1) ледоход—6/XII; по 19/XII; 2) ледоход—5/XII; по 19/XII; 3) ледоход—5-6/XII; ледостав—7/XII; 4) шуга—5/XII—15/XII; 5) шуга 4/XII—16/XII; 6) ледостав—7-8/XII; шуга—9-15/XII; 7) ледоход—19/XII; 8) ледостав—7/XII—27/XII; 9) шуга—11/XII—17/XII; 10) шуга—4-5/XII, ледостав с 6/XII; 11) шуга—2-5/XII, ледостав с 6/XII.

*) Абсолютную отметку нуля графика поста № 8 Чиназского на р. Чирчик следует считать в опубликованных ведомостях за октябрь и ноябрь м-цы 1923 года не 254,848, а 254,869 метра, т. е. на два сантиметра больше; в соответствии с новой отметкой все показания уровня того же поста за те же месяцы должны быть уменьшены на 2 сантиметра.

ВЕДОМОСТЬ

измеренных расходов воды по постам. Декабрь 1923 года.

№№ по порядку	РЕКА ИЛИ КАНАЛ	СТАНЦИЯ ИЛИ ПОСТ	Q Расход воды в куб. метр. в секунду	Дата измерения	H—Горизонт, определ. расхода в сантиметрах	Примечание
Сыр-Дарьинский район.						
1	Сыр-Дарья.	ст. № 8-а Чиназская . . .	282,70	3-го	109	Шуга.
2			270,41	24-го	102	
3	Чирчик.	П. № 8. Чиназский . . .	55,66	2-го	65	
4			53,25	21-го	64	
5			56,47	26-го	65	
6			51,86	29-го	57	
7	Боз-су.	П. Ниязбекский	12,93	6-го	30	
8			18,09	10-го	42	
9			14,49	12-го	31	
10			15,61	13-го	33	
11			15,53	14-го	32	
12			11,78	15-го	26	
13			12,31	16-го	26	
14			13,06	17-го	27	
15			14,49	20-го	30	
16	Арысь.	Ст. № 5, Тимурская . . .	44,22	15-го	155	Расход определял- ся при ледяном покрове.
17			40,70	17-го	142	
Зеравшанский район						
18	Нарпай.	П. № 75-а, Алчинский . .	9,99	31-го	209	
19	Насыр-Абад.	П. № 75 г, Таваранский .	4,20	28-го	160	
Джетысуйский район						
20	Чу.	Ст. № 19, Константиновская	58,29	12-го	34	
21			62,26	20-го	37	
22	к. Дунганский.	П. № 42, Константиновский	0,56	12-го	48	
23			0,75	20-го	52	
24	Каратал.	Ст. № 69, Каратальская .	47,62	21-го	70	Расход определял- ся при ледяном покрове.
25			36,40	29-го	58	

Н. Хрусталева.

Сообщение из Америки*).

6-го декабря 1923 года я прибыл на станцию Grand Junction, Colorado, где помещается управление системою Grand Waley Project, построенного U. S. Reclamation Service—(Отдел Земельных Улучшений). Благодаря циркулярному рекомендательному письму, полученному от помощника управляющего U. S. R. S. (Commissioner's Assistant), J. B. Beadle, я встретил самый приветливый прием и получил возможность ознакомиться как с самой системою и производимыми работами, так и внутренней административною постановкою системы. Не имея возможности в настоящее время представить полный, исчерпывающий доклад об осмотренных мною работах, отмечу только основные обстоятельства, имевшие влияние и на остальной мой маршрут.

Система Grand Waley, орошаемая из р. Grand River состоит из ряда отдельных каналов, расположенных ярусами вдоль, долины, имеющей завидный уклон по туркестанским условиям, в среднем 15 на милю. U. S. R. S., построив самый верхний канал, вместе с тем приняло на себя благоустройство ранее существовавших систем, а также и исполнение работ для ирригационных объединений общественного характера, так наз. District'ов аналогичным нашим водным товариществам, но с более широким содержанием и по объему работ и по правовым основам. Этому вопросу я посвящаю отдельную записку, для помещения в „Вестнике Ирригации“.

Основные сооружения системы состоят из цилиндрической водоподъемной плотины туннеля на магистральном канале, сифона под рекою для орошения левобережных земель и гидро-электрической станции в 150 Н. Р. на перепаде из магистрального канала в верхний левобережный распределитель, при чем получаемая энергия идет на перекачку воды в верхний правый распределитель, расположенный террасою выше магистрального канала, т. к. расход самого магистрального канала в туннеле (уже ниже сифона) всего 650 куб. ф/сек., то все сооружения очень невелики, просты по конструкции и легки, что объясняется благоприятными условиями оснований: глина тяжелая и сланцевая скала, хотя и трещиноватая до крайности, но весьма твердая. Считаюсь с тем, что моя командировка преследует ряд чисто-практических заданий, я обращал особое внимание на вопросы *содержания системы и на осолонения*. В этом отношении мне пришлось встретиться с несколько неожиданными для меня явлениями, во многих отношениях отходящими от нашей туркестанской практики и повторявшимися в той или иной мере на всех осмотренных мною системах.

Американские ирригаторы строили и строят все свои системы *без дренажа*, вводя таковой только впоследствии, когда налицо уже имеются неблагоприятные последствия такой системы. За последние годы и особенно на нижних ярусах этой системы заболотилось и засолилось до 60% всех земель. Предпринятые

*.) Из докладной записки, инж. Н. И. Хрусталева, находящегося в командировке в Америке по изучению Ирригации.

обследования показали, что налицо имеется поднятие грунтовых вод до 3-4 футов от поверхности, несмотря на значительный уклон местности. Первым последствием этого явления было почти полное уничтожение яблочных садов с заменой их персиковыми, более стойкими в смысле засоления: В дальнейшем погибла и часть персиковых садов и пришлось перейти на злаки, а часть земель просто оставить. Гидрогеологические исследования показали, что кроме обычного заболачивания при неумеренном поливе (1 к. ф/с. на 80 акр при очень тяжелых глинах) имеется также своеобразная артезианская вода между слоями вышеупомянутой сланцевой скалы (shale), наполняемая фильтрационной водой из каналов и орошения верхних террас и поднимающаяся через трещины кверху, чем обуславливается особенное заболачивание отдельных пятен в долине. При таких условиях U. S. R. S. вступило в соглашение с нижними общественными системами об устройстве им дренажа с погашением стоимости этой работы ежегодными взносами. Как видно из изложенного, механизм заболачивания и самые почвы чрезвычайно отличаются от наших туркестанских условий. Избранный метод борьбы с заболачиванием и осолонением, с моей точки зрения, не обеспечивает смыва солонцев и, несомненно, потребует дальнейших работ и расходов, но от более расширенного способа борьбы с осолонением американцы просто отмахиваются, в расчете, что и первое приближение дает достаточные результаты. Американские ирригаторы совершенно уверены, что дрена, заложенный на глубину 9—10', вполне достаточна для смыва солонцев на $\frac{1}{2}$ мили в сторону ($\frac{3}{4}$ в) без всяких боковых дрен. Вся работа по Grand Waley Sistem сейчас заключается в проведении именно этих основных дрен, при чем они размещаются или по естественным тальвегам или по наиболее заболоченным пунктам однообразного склона долины, с проведением к ним немногих боковых ветвей, пересекающих голые солонцы. По заявлению строителей на самых заболоченных местах боковые дрена достаточны чрез $\frac{1}{2}$ мили, а по особо злостным солонцам через 500-700', при чем такого густого (по ам. масштабу) размещения дрен на этой системе я не видел. Вообще же правильного и равномерного размещения дрен на этой системе я тоже не видел и по моему мнению им предстоят значительные разочарования и расширение работ, и сейчас, уже стоящих около 200 р. за десятину. Никаких исследований над действием дрен на уровень грунтовых вод (депрессионная линия) не ведется, и все работы такого характера здесь вообще ведутся лицами, командированными из центральных учреждений. Из наблюдений (часто практических, качественных) над размерами урожая с 8 участков заболоченных и осолоненных уже сейчас, получен в 3-х случаях отрицательный результат, что с моей точки зрения является подтверждением недостаточности принятого здесь повсеместно редкого, хотя и глубокого дренажа. Утешением может быть только, что этот глубокий дренаж допускает примыкание к нему последующего расширения.

Магистральные каналы и главные распределители все находятся в весьма плачевном состоянии—обезображены размывами дна и берегов. Видимо экономия перепадов не оправдывается. Мелкая и мельчайшая сеть равным образом совершенно не интересна, а бетонные сооружения грубы и носят все следы спешного массового изготовления, а деревянные вовсе плохи. Содержание открытых дрен очень плохое—обвалы и оплывины не очищаются, а чрез них прокапываются узкие канавки. Вообще, устранение вручную отдельных препятствий целиком не практикуется, если уже совершенно необходимо упорядочить дрена, то чистят всю экскаватором, дав ей перед тем прийти в такое состояние, чтобы стоило работать машиною при наличии большой кубатуры. Наши алексеевские

дрены (Голод. степь) находятся в несколько не худшем состоянии, чем большинство здешних открытых дрен.

Местность бугристая, неровная, грунт—очень тяжелая глина, но поля прекрасно выровнены; совершенно понятно, почему американцы оценивают внутреннюю ирригационную подготовку полей в 40 % основной стоимости орошения.

Кроме осмотра системы мною осмотрено самое производство работ: бетонирование железобетонного желоба на левобережном канале и устройство закрытых и открытых дрен. Не вдаваясь в детали, отмечу следующие особенности работ, заслуживающие внимания.

Железобетонный желоб имеет стальную арматуру, прокатанную по винтообразному или узловатому типу, несмотря на обстоятельные немецкие опыты, отрицающие пользу такого типа арматуры и даже не рекомендуемые употребление их в тонких сечениях. Бетон выдерживается в формах (передвижные щиты) 2 суток. Грохочение из цилиндрических сит, приводимых в движение двигателем внутрен. сгорания также как и бетоньерка. Подача к формам по желобу, что, несомненно, ухудшает качество бетона, тем более, что добавок гидравлических известей для увеличения пластичности нет. Вообще, работа организована чрезвычайно стройно.

Прорытие дрен открытых производится экскаваторами фирмы Monighan, канатным, с черпаком емкостью 1 к. ярд. Чрезвычайно интересно у экскаватора этого типа приспособление для передвижения. Экскаватор вращается на шкворне, помещенном в центре кругового диска диаметром 9—10', опирающегося на землю. Верхняя платформа поворачивается при помощи малого зубчатого колеса бегущего по зубчатке на окружности вышеупомянутого диска. При большом плече оси малого зубчатого колеса по отношению к оси шкворня, усилия на этой зубчатке невелики.

Для передвижения экскаватора с боков его подвешены на коромыслах широкие лыжи. На валу вращается сектор, который приподымает весь экскаватор вместе с диском и снова его отпускает, когда окружность сектора сходит, после чего коромысло с лыжами подымает их наверх и они перекатываются на весу вперед с лыж. Таким образом, один оборот сектора отвечает одному шагу всей машины в желаемом направлении. По отзывам инженеров системы экскаваторы Monighan, идущие на дисках особенно удачно работают на мягких грунтах, где гусеничный ход уже дает вдавливание. Команда состоит из 2-х человек, никаких укладчиков путей не требуется. К сожалению, экскаватор работал на таком твердом грунте, что даже не получалось отпечатков диска и нельзя было проверить, насколько удачно он действовал бы на действительно размягченном грунте. Экскаваторы рыли открытые дрены шириною по дну 4' в среднем на глубину 5—6', при чем после снятия на участке около 15' верхнего грунта на глубину 4', экскаватор останавливали, бурили шпур в лежащей внизу скале, взрывали ее и экскаватор же удалял глыбы из дрены. В виду машины внутрен. сгорания потери топлива не происходило и команда экскаватора принимала участие в бурении шпуров и взрывах. Такая работа с перерывами возможна, конечно, только при богатстве U. S. Reclamation Service экскаваторами, уже давно окупленными на других работах; в противном случае погашение и % на капитал до крайности удорожили бы всю работу. Вообще, экскаваторский парк U. S. R. S. находится в прекрасном порядке и использовании, при чем многие из экскаваторов имеют и электрический и внутреннего сгорания комплекты двигателей, устанавливаемых сообразно с обстановкой работ. Невольно возникает мысль о свое-

временном использовании Ширабадских экскаваторов, о настоящем положении которых известно очень мало...

Работы по устройству закрытых дрен ведутся траншейными машинами без боковых щитов на крепях траншей, при чем артель не поспевает укладывать дрены и машину все время останавливают. Постановка работы неудовлетворительна. Качество труб—гончарных, глазированных во всех отношениях превосходное. Укладка по рейкам, с засыпкой дрены гравием на несколько дюймов выше трубы, с перекрытием стыков асф. толем и т. д. Смотровые колодцы чрез 500' (деревянные!). В виду дороговизны труда (5—6 дол.) готовая дрена стоит 1 1/2 дол. за 1 п. фут.

Во время моего пребывания на системе Grand Waley началась снежная буря, на время которой я поехал на систему Uncompahgre, в г. Montrose, но эта же буря сделала бесполезным дальнейшее пребывание в этой местности. К тому же система Uncompahgre, до крайности разветвленная, не представляет особо интересных и типичных сооружений. Головная плотина ряжевая... Интересен туннель, подающий добавочную воду чрез водораздельный кряж из р. Gunnison, особенно, по обстоятельствам постройки. Заслуживают внимания перепады на магистр. канале, имеющие своеобразные стенки для разбивания прыжка. Расчеты глубины колодца для прижатия прыжка, аналогичных предложенным в книге Бахметева, американские инженеры не имеют. Грунтовые условия и осолонение (меньше чем в Grand Waley) те же. Дренаж в большей части системы естественный; открытый дренаж, тоже редкий, делается на старых частях системы самими фермерами.

Дальнейший снег и холод (снег до 12" и мороз до —15° R) заставили меня без сожаления оставить эти 2 системы. Ознакомление с системами North Platte в Danver'e показало мне, что здесь опять таки налицо имеются совершенно другие условия, чем в Туркестане, равно как по системе Snake, хотя и интересные сами по себе, но описанные уже инж. Скорняковым. В виду получившихся сведений о большом снегопаде в Idaho. Я выехал в Salt Lane City Utah куда и, прибыл 12 декабря. Ознакомление с ирригацией в районе «Великого Соленого озера» показало, что системы относительно малы, малоинтересны, эксплуатация и борьба с засолонением носят совершенно тот же характер, что и на предшествующих, осмотренных мною системах. В виду этого 13-го декабря я выехал на север от Salt Lane City в Lagan Utah, где помещается Agricultural College и опытная станция. Ознакомление с постановкой преподавания ирригации в этом колледже произвело впечатление большой педагогической продуманности, но значительной ремесленности и узости.

Опытная станция занимается преимущественно педагогическими делами и ее руководители и деятели, на мой взгляд, менее осведомлены в солонцевом деле, чем соответствующие работники Туркестана. Запасшись здесь литературой и учебным планом, я выехал 15-го декабря 1923 г. в San-Francisco, куда и прибыл 16-го декабря 1923 г.

17, 18, 19 декабря я посвятил ознакомлению с университетом в Berkeley по близости от San-Francisco, где посетил известного в Туркестане по его книге „Use of Water in Irrigation“ доктора Samuel Fortier, а в университете декана Agricultural Engineering факультета Prof. Webber'a и профессоров почвоведки Shaw и по дренажу Prof. Weir. Из посещенных мною лиц от д-ра Fortier я получил ряд рекомендательных писем по системам, а от остальных литературу и указания на новый способ дренажа—откачкой грунтовых вод из колодцев без проведения дрен, применяемый с большим успехом в системе Salt River Valley в течение 3

последних лет и в системе Salt River за последние 5 лет. Из общего ознакомления с калифорнийской ирригацией, я вынес определенное впечатление о необычайно большом количестве отдельных орошений, имеющих интересные головные сооружения и совершенно неинтересную сеть. В виду этого я избрал из всей площади Turlock Irrig. District, опытную станцию в River Side и Imperial Valley Irrig. District.

20-го декабря я прибыл в Turlock, California, и приступил к осмотру Irrigation District (сейчас орошается 118,547 акров). Этот District производит самое благоприятное впечатление, хотя первоначально система была также плохо построена, как и все остальные, но District'ом производится непрерывная работа по ее улучшению, при чем бесформенный и местами размывый магистральный канал бетонируется (цемент—пушка), а в нижней части, где расширение пропускной способности не нужно, после бетонирования свезен на ширину 14' вместо первоначальных 30'. Видел также бетонирование 2" слоем раствора распределителей; работа по укладке ручная, но вся подготовка раствора машинная.

Почти вся система Turlock была заболочена, так что средняя глубина грунтовых вод по всей системе определялась в $3\frac{1}{2}'$ и хозяйство на части земель пришлось прекратить. В виду дороговизны земель и дешевой электрической энергии, здесь применяется откачка грунтовых вод насосами. Суть этого способа заключается в том, что верхний толстый, однообразный слой суглинков и местами супесей, в которых движение воды из-за мелкого строения почвы совершается очень медленно, пронизывается колодцами до подлежащих гравелистых или крупно-песчаных слоев, из которых вода легко и с большим дебетом откачивается. Такие колодцы здесь опускаются на 100—150—200' глубины. Диаметр обсадной трубы—колодца обыкновенно 18". При откачке воды из водоносного слоя, грунтовые воды верхних однообразных почв-грунтов начинают двигаться вниз в осушенный слой, хотя и медленно, но по огромной площади сопротивления этих слоев, чем обеспечивается непрерывность и значительный дебет колодцев. Размещение их приблизительно через 2 мили в направлении уклона местности и 1 миля поперек уклона, хотя от такой разбивки отступают в особо осолоненных пятнах, помещая колодец на самом соленом и мокром месте. Средний расход колодца около 2 к. ф./сек., глубина 100' и двигатель около 15 HP. Таких колодцев в District'e 25 и за один год откачивания они понизили уровень грунтовых вод до среднего 5,2', что дало по истине блестящий результат. Этот способ, несомненно, имеет большое будущее на глубоких однообразных почвах и при отсутствии больших уклонов местности, но при условии дешевой электрической энергии. Я думаю, что следовало бы пересмотреть с этой точки зрения и весь проект орошения Голодной Степи в будущем, где тоже некуда будет в первое время девать электро-энергию. Сбросную же сеть может быть можно будет свести к поверхностному сбросу лишних и негодных соленых вод. На Turlock Irrig. District грунтовые воды содержат сравнительно мало солей и употребляются на орошение вторично—колодцы качают их прямо в распределители. Наблюдения, производимые на этой системе регистрируют только глубину и площадь грунтовых вод. Точного знания вида депрессионной линии нет, да это может быть и не так существенно, в виду равномерного осаживания грунтовых вод вниз в осушительный гравелистый подлежащий слой.

На этой же системе я осмотрел известную высокую каменную плотину с резервуаром на р. Tuolumne, хорошо известную по описаниям этой работы в литературе. Плотина вполне современна: сводчатая, построена отдельными клиньями, разрезанными швами на всю высоту, имеет прекрасный внутренний дре-

наж, в действительности которого я убедился, обходя смотровые внутренние галлерей. При плотине гидро-электр. установка 3 агрегата по 6600 HP., трансформаторная установка и проч., снабжающая энергией всю площадь District'a и в том числе вышеупомянутые колодцы.

25 декабря выехал на Citrus Experiment Station, в Riversid'e и 26 и 27/XII осмотрел ее орошение: насосная станция, резервуар для воды и разнообразные системы закрытых бетонных распределителей с различными системами выпускных стояков, регулирующих давление в сети. Эта система, несомненно, представляет последний этап ирригации—водопровод. Апельсиновые, лимонные и особой породы grape fruit сады представляют собою и по урожаю, и по орошению и по необычно тщательной обработке земель, с зеленым удобрением и воспрепятствованием испарения, самым тщательным культивированием, тоже предел того, что можно сделать в ирригационном хозяйстве. Стоимость одной закрытой сего 75 дол. за акр, не считая основного орошения (канал, насос, резервуар и т. д.).

27-го посетил проф. Kelley на старой опытной станции в том же Riversid'e, причем он сделал в высокой степени интересные сообщения о возникновении растворимых солей в почвах, особенно под действием соленоватых оросительных или подтопляющих, м. б. капиллярных вод. Не будучи специалистом почвенного дела, я, тем не менее, с самым глубоким интересом выслушал все его сообщения по этому поводу и вынес впечатление, что, несомненно, проф. Kelley является или одним из немногих, или, может быть, единственным по размеру ученым из всех встреченных до настоящего времени в Америке. Проф. Kelley чрезвычайно заинтересован туркестанским и индийским орошением и предполагает совершить поездку для ознакомления и с вопросами осолонения этих двух стран и особенно, с состоянием почв, находящихся под орошением столетия.

28-го я приехал в El Centro California и осматривал близ лежащую часть Imperial Valley Irrigat. District'a оросительной организации упомянутого мною ранее типа, охватывающей в настоящее время 630 т. акров. Насколько сильными организациями сейчас являются District'ы видно из того, что District выкупил California Development Co магистральный канал, ею проведенный и, плотил ряд водных компаний, сидевших на отдельных распределителях.

Система Imperial Valley не может считаться окончательно установившейся. Ее магистральный канал берет воду из р. Colorado у временного типа подпорной плотины, ежегодно возобновляемый—из туюфяков своеобразной конструкции. Магистральный канал, обходя береговую возвышенность, проходит по Мексиканской территории, что ставит всю систему в несколько неуверенное положение. В дальнейшем имеется в виду брать воду от головного сооружения у Laguna Weir на р. Colorado, сооружения построенного U. S. Reclamation Service. По новой трассе имеется в виду воспользоваться электрической энергией на ряде перепадов для перекачки воды на более высоко расположенные террасы; трасса проложена вдоль Мексиканской границы и т. о. существующая часть магистрального канала обратится прямо в левый распределитель, чем будут покончены все беспокойства о непрерывной подаче воды. В момент постройки существующего канала Calif. Develop Co вынуждена была образовать самостоятельную Мексиканскую компанию, акции которой целиком купили, но все же пришлось для Мексиканской территории сделать ряд дорого стоящих уступок.

Эта система по своим почвенным условиям очень похожа на Голодную Степь, но осолонение ее несколько меньше, так что до настоящего времени она существовала не только без дренажа, в точном смысле слова, но даже и без водобросной сети. Несмотря на значительное подтопление грунтовыми водами мно-

гих площадей, больших скоплений солей все же нет. Тем не менее District'ом ассигновано на «дренажные» работы $2\frac{1}{2}$ мил. доллар. Производимые работы сводятся к проведению сети основных крупных дрен по наиболее подтопленным грунтовыми водами районам. От этих немногочисленных дрен строители ожидают решительных результатов и несомненно, что в виду малого количества вредных солей, одного стока грунтовых вод хватит на долго, прежде чем потребуется действительная борьба с осолонением. Прорытие дрен производится Drand line'ами фирм: Marion, Viscutus—все на гусеничных ходах и работают превосходно на каналах любых размеров.

Из других работ на системе отмечу бетонирование крупных распределителей в восточной части системы, проходящих с малыми уклонами, где происходит особо интенсивное занесение илом и зарастание каналов. Чрезвычайно интересные новые машины по очистке каналов фирмы Ruth в Los Angeles—их работает на системе Imperial Valley сейчас 36 штук. К сожалению, фотографии этой машины в наиболее характерных условиях, не готовы почему помещаемые 2 снимка не являются самыми характерными.

Машина состоит из одного колеса, идущего по одной дамбе канала и 2-х колес, идущих на другой, при чем заднее колесо снабжено гусеничным ходом. Ось (задняя) раздвижная телескопически, так что ход на задней оси может быть доведен до 26'. В старых типах этой машины движение получалось от тяги лебедкою по трассе, закрепленному впереди на мертвом якоре. В современных типах этой машины передняя лебедка сохранена по необходимости только для таких сложных маневров, как поворот на одном месте. На вышеупомянутой треугольной металлической платформе установлена 20 сильная автомобильная машина (3 скорости), передающая движение на гусеницу (цепью), изогнутым валом к задней раме, несущей цепь черпаков по 2 куб. фут. каждый. Положение рамы регулируется ручными лебедками. Если вынутый грунт нужно бросить на самую дамбу, чтобы ее повысить, то грунт из черпаков выбрасывается прямо на щиток, по которому сползает по назначению. Если дамбу желателно уширить, то к машине подвешивается род конвеера в желобе, приводимой в движение цепною передачей. Машина работает превосходно, без прекращения пропуска воды по каналу, что совершенно необходимо в Imperial Valley, где полив идет круглый год, а вода постоянно содержит от $\frac{1}{2}$ до 1% ила. Канаты очищаются все раз в год, а многие и по два, так что дамбы малых каналов достигли в ширину по верху более сажени и выше окружающей местности около 0,75 саж.

В момент наблюдения за работой машины определено мною, что в минуту машина выгружает в среднем 21 черпак с наполнением на 75%—около $1\frac{1}{2}$ куб. фута крайне тяжелого слежавшегося ила. В день машина (8 ч.) проходит в среднем 1500'; в месяц с простоями, переводами и проч. машина очищает с обеих сторон 7—10 пог. миль каналов (миля 1,50 версты). Вес машины около 600 пудов, стоимость 6500 долларов. Команда состоит из 3 человек—двух при машине и одного впереди, срубающего крупный кустарник, покрывающий гребни дамб. Эту машину американцы считают наилучшею из существующих для очистки каналов. Ее неоцененное свойство—работать без перерыва действия самого канала. Сейчас эта машина совершенно вытеснила все остальные там, где они были, т. е. мне не удалось нигде видеть, ни одной другого типа. Даже по сравнительно небольшой по существующей орошенной площади системе Juma Irrigation Project их работает сейчас 6, при чем среднюю продолжительность работы каждой машины американцы принимают 9 мес. в год. Насколько машина этого типа оценена здешними ирригаторами, можно видеть из того, что на более крупных ка-

налах они ставят левое колесо на понтон и все-таки работают этой машиной. Если взять туркестанские условия с остановкой водопользования в марте, когда еще относительно холодно и приходится ждать, пока каналы просохнут, то мне представляется совершенно необходимым выписать хотя бы одну машину этого типа. Машина настолько проста и груба, что могла бы послужить образцом для производства подобных машин в самом Туркестане. Делает такие машины только фирма Ruth. Крупные фирмы, строящие экскаваторы тоже обещали выпустить аналогичный тип, но обещания не выполнили в виду слишком специального типа машин, ограничивающего их сферу применения только ирригацией.

29-го декабря 1923 г. в пределах той же системы, но уже в г. Calexico на Мексиканской границе, я продолжал осмотр. 29-го же по другую сторону границы уже в Мексике, я осмотрел хлопкоочистительный завод Colorado River Land Co из 20 акров, без линтерного отделения и мало чем отличающегося от наших туркестанских заводов, разве крайней скупостью в площади завода.

30-го декабря я осматривал ферму Mr. Shenk в Мексике же, где практикуется хлопковая монокультура на площади 12,500 акров, настолько в чистом виде, что даже люцерна для 500 мулов в хозяйстве покупается на стороне. Земля арендована на 10 лет и, конечно, такое хозяйство не радость для собственника земли, ибо все носит вид хлопковой пустыни—ни построек, ничего. Сарай все самого примитивного характера, инвентарь на 80% под открытым небом. Всюду стремление ввести машины: фургоны по 6000 анг. фунтов брутто сырого хлопка возятся трактором поездами по 18—22 штуки к погрузочному пункту, где пневматически (30 HP.) перегружаются в вагоны, заодно очищаясь от сора и пыли. Мешки не применяются. Интересны моторные культиваторы на 2 междурядья сразу, покрывающие в день до 10 акров. Орошение без дрен, вода применяется осторожно, грунтовая вода на 20'. Система простая и грубая. Каналы очищаются также машиною Ruth.

На Juma Irrig. Project я осмотрел водоподъемную плотину Laguna, также хорошо известную по специальной литературе, почему не буду распространяться о ней. Отмечу только следующие любопытные обстоятельства. Плотина Laguna, как известно, индийского типа с уклоном водосливной части 1 : 12. На вершине этой плотины постоянно собираются карчи. После паводков, когда вода сбывает, и ее всю можно спустить чрез промывное отверстие, на гребень плотины выходит Drag-line (на гусеничном ходе) и сбрасывает все нагромождения вниз за плотину. Выше плотины образуются обширные отложения наносов, тоже и около головного шлюза. При моем посещении их смывали, пропуская расход 25000 куб. фут./сек через промывной шлюз.

Длина бетонированного укрепления ниже шлюза оказалась недостаточною и берег рвет, что особенно сильно получается из-за того, что в промывном шлюзе для усиления действия открывают из 3 отверстий (щиты Стоней) только 2 крайних. Поэтому тут же, при плотине устроен заводик для изготовления 4-х тонных массивов—все делается механически: дробление камня, грохочение, приготовление бетона и погружение при помощи крана Derrick. Кстати, опасение отложений выше плотины побудило строителей отказаться от устройства гидро-электрической установки и необходимая энергия для освещения и под'ема ворот получается на тепловой установке.

Из других сооружений мною посещены сифон под р. Colorado и насосная станция (пока на 170 HP.) для под'ема воды на верхнюю террасу на 70' высоты, недавно построенная, приводимая в движение электр. энергией, получаемой на установках западной части Калифорнии. По почвенным условиям нижней ча-

сти проекта—условия плохие—близка грунтовая вода в песчаных слоях фильтрующаяся из Colorado. Сейчас система строит только основные дрена, сильно разветвленные, не глубже 7 фут. и несущие, несмотря на то, что некоторые из них уже построены 2—3 года, очень большой расход воды, переполняющий их до горизонта, 3—4' ниже поверхности земли. Солонцы по этой же причине значительно более упорные, чем по другим осмотренным проектам; многие земли совсем лишены растительности, но тут же рядом попадаются прекрасные поля.

Предполагается перехватить колорадскую воду дрена по краю проекта, но сами строители не ожидают, чтобы ее удалось погрузить в водоносные пески глубже 18", да это и не безопасно, т. к. река ограждена от производящихся работ линией бугутов... Эти последние не представляют ничего интересного. По их верху проложена железно-дорожная линия и когда Colorado, блуждая в пойме, набрасывается на бугут, то сыплют в воду рваный камень, т. к. перед линией бугутов все занесено илом и поросло кустарником и даже лесом, то ни тюфячной, ни другой работы, конечно, заблаговременно сделать нельзя. К поперечным сооружениям относятся отрицательно. Из других работ—все та же очистка каналов и тоже только машиною Ruth.

По осмотре системы Salt River Valley, предполагаю направиться на систему Rio Grande, последняя крупная система, которую предполагаю осмотреть. Далее будут только сравнительно мелкие системы в Техасе, Арканзасе рисовое орошение водокачками и т. п.

Обзрение.

Командировка инж. Н. И. Хрусталева в Америку.

(Из писем)

I.

Phoenix, Arizona.

Маршрут, избранный Н. И. Хрустальевым, еще в бытность его в Danver'e, несколько изменился с наступлением зимних холодов и, главное, вследствие выяснившихся особенностей ирригации северной полосы, принял направление более на юг. Американская дороговизна, с которой приходится сталкиваться на каждом шагу, заставила концентрировать работу на том, что можно использовать для туркестанской ирригационной практики. Одним из многих выводов, который был положен в основу, это необходимость постепенного перехода на машинную работу, без трудностей собирания больших артелей, которые подчас неизвестно где доставать и которые, приехав на место, зачастую разбегаются в поисках более выгодной работы. Для примера такого бегства, достаточно вспомнить очистку правой ветви в Голодной Степи. При значительном туркестанском ирригационном хозяйстве, наблюдается большая нужда в хороших машинах и строительных материалах. У нас имущество на складах портится и часто приходит в негодность, как пример, достаточно остановиться на экскаваторах ширабадских. Между тем, в Америке этот вопрос очень просто разрешили, переставляя электрич. экскаваторы на внутреннее сгорание или обратно — и для этой цели у них имеются специалисты мастера. При ознакомлении на месте с различного типа машинами, особенное внимание привлекает машина типа Ruth (каковых нет в Туркестане), которой ведутся почти все работы с завидными результатами. Цена их сравнительно невысокая. (см. рисунки 1 и 2). Машина типа Ruth является также серьезнейшей рабочей машиной, она очень проста, груба и практична и по силам самому незатейливому заводу. Изобретатель ее Mr. Ruth обыкновенный кузнец в Imperial Valley, где путем попыток и дошел до своей машины, давшей имя фирме.

Другой фактор, привлекающий внимание, — это необычайный успех Irrigation District, аналогичного нашим водным товариществам. Правда, это дело имеет в Америке за собою 30-тилетний опыт, большой общественный стаж, честность населения и блестящие достижения в настоящем. Останавливает внимание борьба с солонцами. Как легко американцы справляются с ними. Правда, в Америке солонцы не такие концентрированные, как в Туркестане, но зато после одного года промыва хлопок растет прекрасный, а выцвегов почти не встречается. Сравнивая американские солонцы и методы работы на них с Голодостепскими, приходим к выводу — как много можно там сделать и какое там большое место для водных товариществ District'ов и даже компаний.

II.

El Paso, Texas.

В письме из El Paso, Н. И. Хрусталева сообщает о ближайшем маршруте, по которому намечены, ознакомление с орошением Pecos Valley, рисовое орошение на юге Техаса (насосные) водоканалы по р. Миссисипи и орошение поймы там-же, и главным образом, с системами Rio Grande с Elephant Butte Dam. Затем по р. Миссисипи (снизу к северу) проехать и на северное орошение, в частности в

Idaho, где к концу февраля начинаются оттепели и можно будет ознакомиться не только с крупными сооружениями, но и со многими мелкими, по своему масштабу более подходящими к современным туркестанским заданиям.

В беседе с инж. Grover'ом относительно измерительных приборов, последний особенно настойчиво рекомендовал вертушки Прайса среднего размера, как самый универсальный инструмент, употребляемый американцами и на малых и на больших потоках. Эти вертушки встречаются повсюду на системах. О применяемых в Туркестане вертушках Ott'a, инж. Grover отозвался вполне сочувственно, но указал на чрезвычайную разнотипность их в зависимости от размеров рек, на которых они применяются и все-таки настоятельно рекомендовал испытать вертушки Прайса.

В El Paso имеется громадное количество самопишущих реек, самых разнообразных типов, от непосредственно действующих на барабан, до передающих высоту воды током за десятки миль—прямо в контору начальника проекта. Их там делают чуть-ли ни в каждом тихоокеанском городе.

Между прочим, Н. И. Хрусталева приобрел фотографическое увеличение Roosevelt Dam—при полной разгрузке через водосливы и выпускные трубы, которое явится ценным вкладом для кабинета Водхоза. Общее впечатление от американской ирригации—простота, широкий расход, где необходимость его ясна, и крайняя легкость и дешевизна в остальном. Геометрически выточенных линий нигде нет; облицовку впервые пришлось видеть на Roosevelt Dam. Штукатурки не делают даже на больших сооружениях, как, например, Granit Reef Weir (S. R. Valley). Не боятся и признают необходимость поддержания сооружений, особенно в первые годы их существования.

III

Carlsbad. New Mexico.

В письме из Carlsbad'a от 20/1 Н. И. Хрусталева сообщает, что заканчивает первую часть своей ирригационной поездки и направляется в New Orleans в устье Миссисипи чтобы для надобностей Н.К.П.С. ознакомиться с регуляционными, берегоукрепительными и обваловательными работами, имея в виду работы на Аму-Дарье. Эта работа будет выполняться параллельно с дренажными и оросительными (насосными) устройствами по р. Миссисипи.

После ознакомления с орошением Salt River Valley, Arizona, закончившегося поездкой на Roosevelt Dam, Н. И. Хрусталева перебрался на систему Rio Grande, Texas, в центр ее в El Paso, где впервые столкнулся с определенной тенденцией американцев поставить ему препятствия к проникновению в глубину системы. Путем личных попыток Н. И. Хрусталева все же удалось проникнуть в некоторые части системы, где ему стало ясно, почему собственно американцам не хочется показывать эту систему. Долина Rio Grande по поперечному сечению напоминает наши туркестанские реки—та же покатость от реки. Почвы—суглинки слоем от 1 до 3-х футов, а под ними плавун, налитый пресной водой, фильтрующейся из реки по этому слою. Естественно, капиллярность вынесла на поверхность огромное количество солей. По всей долине Rio Grande было заброшено осушительных работ до 400.000 акров.

Система осушения здесь все та-же, только основными коллекторами: один вдоль нагорного края долины, один вдоль берегового края с усиленным кавальером со стороны реки, служащим вместе с тем и бугутом и один посередине системы. Разветвления пока „висят в воздухе“ до результатов основной сети. Так как река выше долины, а расход воды в дренах слишком велик (своей энергии нет) для перекачки насосами, то низы дрен выведены в нижней части высоко в реку и, так, образ., не могут осушать прилегающую местность, которая имеет самый печальный вид—болото, лужи, озера, сорники и самый отчаянный солонец, выбеливший телеграфные столбы до половины высоты. Там, где дрены (10' глубины) осадили вниз грунтовые воды, солонец из тонкого слоя почвы легко вымылся и поля имеют вполне удовлетворительный вид, но все-же все это только тугай, напоминающий до крайности поселок Никольский и другие, сидящие ниже Голоднотепской системы в тугае. Полосы сравнительно удовлетворительные после

осушения, перемежаются еще и сейчас совершенно заболоченными, что и понятно, т. к. основные коллекторы не закончены, а не только боковые ветви. В 1917 г. почти 80% системы имело грунтовую воду около 4-х и меньше футов. Сеть и сооружения на ней совершенно не интересны. Водопользование—около 7' на этой трясине: повидимому фермеры здесь, как и везде во всем свете, пытаются громадными количествами воды, понизить концентрацию солей. Определенная доля правильности здесь есть, т. к. почвы тонки и кое-что можно смыть в подлежащие пески даже летом, а там далее по слою и в дрены. Инженеры мечтают здесь о 4' хотя считают, что можно обойтись и 2½' за все 10 месяцев безморозных—в виду близости грунтовых вод капиллярного поднятия и т. д.

Как ни странно, но все утверждают, что малярии здесь нет и приходится верить общему свидетельству. Говорят, что на западе Америки малярии вообще нет, хотя на востоке она достаточно свирепствует, не исключая самого Вашингтона. Это особенно странно в виду крайней заболоченности местности, но надо думать, что рано или поздно малярия здесь должна развиваться, также неизбежно, как это случилось в Голодной Степи.

Водонапорные плотины не особенно интересны в том виде, как они имеются сейчас. Более интересно было бы видеть их в процессе постройки, особенно на их основании, т. к. оно слабо и пришлось применить свайную бойню. Одна из них была подмыта (300' расхода под плотинной), но отверстие закрыли и все обошлось небольшими повреждениями.

Затем Н. И. Хрусталеv описывает впечатления, полученные им от поездки на Elephant Butte Dam, где он побывал два дня подряд. Плотина Elephant Butte Dam (306')—2,600.000 акр.—ф. емкостью, достроена только в 1916 году. Дренаж ее слаб, достаточен только в части, прилегающей к выпускным отверстиям; фильтрации все же незначительны. Волослив по туркестанским масштабам и той осторожности, с какой мы привыкли относиться к подобным сооружениям,—слишком прост и легок. С 1916 года во всем этом районе не было сильных паводков и только в нынешнем году ждут приличного паводка, т. к. зима в горах много-снежная. В общем при сходстве климата, почвенные условия совсем не похожи на наши туркестанские.

После осмотра Rio Grande, инж. Хрусталеv направился на проект Carlsbad N. S. Recl. Service и также остался неудовлетворенным. Система 25.000 ак. стоила уже 1.400.000 долларов. Эта система куплена бывшей там частной оросительной компанией и старые, скверные сооружения расширены, подправлены, но все же имеют очень нехороший вид. Грунт воды на 22 и до 9' и только несколько пятен совершенно заболочено напорною водою из нижележащих, невероятно издырявленных гипсовых слоев. Эти пятна, повидимому, совершенно безнадежны, особенно в виду применяемой американцами системы дренажа глубокими дренами через ½ мили. Все остальные дрены—в сущности только нагорные канавы, перехватывающие напорную воду из гипсовых и галечниковых слоев, притекающую со склонов долины. Есть источник с дебетом 5½ к.ф.с. по анализу схожий с Карлсбадским источником, почему вся система и получила это имя взамен старого мексиканского названия. В общем все орошение этого района так незначительно и мало интересно, приемы дренажа так однообразны, что инж. Хрусталеv незадерживаясь здесь вернулся обратно, чтобы с новыми силами предпринять поездку на север вдоль Миссисипи, если только свирепая зима, там стоящая (30°—25° в Монтане) несколько смягчится ко времени его отъезда.

В отчаянном положении находятся мелкие частные и общественные системы к югу от Carlsbad'ской системы. Вид совершенно таков, как в солонцах около Тюмень—арыка. Причина—подлежащий водоносный гипс, с которым ничего не могут поделать. Приемы ирригации, сеть и проч. совершенно ничтожные и не заслуживающие внимания.

В.

Письмо из Америки*)

В Калифорнию мы решили ехать по целому ряду соображений. Нас, прежде всего, совершенно не удовлетворили работы Fort Collousa и Logan'a в области изучения осолоненных земель и их мелиорации. Все, что блестяще делается в этом

*) Из письма агронома Н. И. Курбатова.

направлении в Америке, исходит, оказывается, от лаборатории почвоведения Калифорнийского университета и начинать работы здесь приходилось поэтому с визита в университет.

Не удовлетворило нас ознакомление и с орошением в Colorado и Utah, где многим вопросам, резко выдвинутым у нас при орошении Голодной Степи, придают пока мало значения, не смотря на образование уже немалых площадей заболоченных и засоленных.

Центр, ведающий орошением Калифорнии, помещается тоже в S. Francisco и это было второй причиной, заставившей нас 15-го декабря двинуться из гор. Logan'a в Utah прямым путем в S. Francisco. На этом пути в свое время немало было событий, оставивших память о себе у многих американцев.—Здесь в свое время двигались массы людей в Калифорнию в погоне за знаменитыми золотыми россыпями. Путь затруднялся обширными пространствами без воды или отсутствием воды пресной, еще больше затруднялся грядой Сиерры-Невады, засыпанной в течение большей части года снегами. Американцы вспоминают это время частенько даже при разговорах с нами. Они горды тем, что теперь они победили все препятствия, что переезжают этот путь в прекрасных пульмановских вагонах; от заносов снегами в горах Невады они защитили свои поезда сплошными заграждениями, устроив на протяжении двухсот миль сплошной деревянный корридор или туннель; они горды тем, что встретив на пути от Ogden'a на запад громадное озеро—Great Salt Lake они не стали обходить его кругом, а пересекли его железнодорожным путем, устроив местами насыпь, местами помост на сваях—всего на протяжении нескольких десятков миль; они взобрались с поездом на высоту в 7.018 футов, где нет уже и хвойного леса. А за этим перевалом они пустили свои поезда по такому уклону, что едва успеваешь замечать переход из одной горной зоны в другую. Через хвойные леса, через зону кустарников поезд быстро спускается на 4.000 футов и здесь на небольших лужайках среди кустарников уже встречаются сады из яблонь и абрикоса, орошаемые небольшими горными ручейками, взятыми конечно, в водохранилища. Еще час пути, еще спустившись на 3000 футов, поезд попадает в степную часть Калифорнии. Здесь совсем тепло, о снеге и морозе Невады не хочется уже и вспоминать. Здесь широкие почти ровные поля с озимыми, большие поля люцерны, жнивы кукурузы и среди этих полей много ферм. Как и везде в Америке, они видны издали, т. к. ветренные двигатели стоят непременно у каждой фермы. Как и везде, фермы очень несложны: хорошенький деревянный домик, плохонький сарайчик из дерева и ветряк—вот и все оборудование усадьбы.—Но уклон пути все продолжается, все ближе к океану, все влажнее и теплее воздух. На высоте около 300 футов как-бы знак, что достигли долины—у фермерского домика растет в грунту гигантская пальма, у других апельсины; золотистые плоды валяются под деревом и никто из прохожих не думает собирать их; в свое время они будут собраны и их отправят на завод для переработки на всякие кислоты.

Постепенно прибывает по пути и пальм и апельсинов и всяких других непривычных насаждений. Поля становятся все лучше, фермы все богаче и сложнее. Как ни странно, долина Калифорнии богата скотом и курами; фермы отличаются поэтому более сложным оборудованием большие деревянные навесы для скота и корма и курятники становятся обязательной частью в оборудовании ферм. Вновь появляются и силосные башни, характерные для Канады и почти исчезнувшие южнее Нью-Йорка.—Наконец остановка в гор. Oakland, а отсюда путь в S. Francisco на ferry, в точном переводе—на пароме. Конечно, паром парому рознь и здешнее «ferry» представляет собою громадный двухэтажный пароход, вмещающий около 1000 человек. Переезд длится 18 минут; залив полон всяких судов—торговых, военных; бывают здесь и броненосцы и еще какие то, для меня совсем незнакомого типа суда.

Город S. Francisco у самой пристани способен поразить кого угодно, к ней приходят трамваи со всех концов города, идущие сюда по главной улице в четыре ряда; вся площадь перед пристанью, где устроено кольцо для поворотов вагонов, непрерывно движется; ходить или ездить по ней нельзя. Главная улица Market street ведет в центр города и к Великому океану. Она занята роскошными магазинами, выглядит очень хорошо, но шум на ней невероятный. Другие части города резко отличаются от Market street—они заняты маленькими двухэтажными

домами из дерева, выстроенными в английском вкусе; перед домами зеленая лужайка, посадки деревьев—пальм, эвкалиптов, аурокарий; за громадным Golden Gate Park'ом—Великий океан с колоссальной каменной набережной. Вероятно, настоящему туристу удалось бы увидеть здесь много ценностей иного рода; нас интересовал не столько сам S. Francisco сколько его предместье гор. Berkeley, в котором помещается контора главного ирригатора доктора Fortier'a и знаменитый в Америке Калифорнийский Университет.

В Berkeley с помощью Fortier'a мы получили первое ознакомление с ирригацией Калифорнии. Здесь это дело еще сравнительно новое и все орошение создано за какие нибудь 20—25 лет. Вода для орошения почти вся поступает с востока со склонов Сиерры-Невады. Здесь несколько отдельных оросительных районов различных размеров с площадью орошения приблизительно по 200 тысяч акров каждый. Оросительные системы создавались сложно: компания оросителей обычно проводила главный канал, на отводах селились фермеры, сначала покупавшие у компании воду, потом купившие и канал. С этого момента все предприятие становилось собственностью фермеров и начинало жить на основе имеющихся законов об оросительных «district'ax». Ороситель district'a не успокаивался в работе, он улучшал свою систему и улучшает ее и теперь. Во главе district'a стоит председатель из среды фермеров, у district'a имеется свой технический орган, во главе которого имеются солидные инженеры.

Калифорнийская ирригация, несмотря на недолгое существование, уже знакома с рядом вредных последствий орошения; особенное внимание привлекает к себе осолонение и заболачивание; в силу этого каждый ирригатор здесь начинает и кончает беседу непременно речью о дренаже.

Визит ко второму кигу Калифорнии профессору ирригации Etcheverry не дал нам чего либо нового и все остальное время в Berkeley мы отдали профессору Шоу, ведающему в Университете отделом «почвенной технологии». Этот, удивительно симпатичный человек, старался ознакомить нас с калифорнийскими почвами и их изучением. Он сразу понял, какие стороны дела должны интересоваться нас и показал нам все приемы изучения осолоненных почв, в частности в отношении их коллоидов. Много интересного и практически ценного видели мы в его лаборатории; много хороших путей для изучения вопроса о предсказании судьбы орошаемых районов увидели мы там. Думаю, что в недалеком будущем после ознакомления с работой Шоу мы сможем решать вопросы осолонения и у нас вполне ясно.

Нагрузившись всеми необходимыми сведениями, 20-го декабря мы выехали из С. Франциско и в тот же день приехали в Turloc, город в середине орошенного района того же названия. Здесь, 21 декабря инженер district'a Mr. Macly показал нам прежде всего карты района, на которых отмечена высота грунтовых вод, поднятых орошением. Это явление, а местами и очень легкое осолонение, в Калифорнии, стране садов, совершенно нетерпимо и district не жалеет средств на понижение горизонта грунтовых вод. Вывести их отсюда не легко, а потому наряду с глубокими дренами, прорезающими местность, здесь применяется особый прием откачки воды грунтовой из глубоких колодцев. Macly утверждает, что ему удастся понижать уровень грунтовых вод в верхних слоях при устройстве колодца в 10—12 саж. глубины, что только в таком случае колодец получает надлежащий приток воды, который стоит откачивать, применяя электрическую силу. Mr. Macly утверждает, что непрерывной откачкой воды помощью 25 колодцев с затратой на каждый по 15-ти сильному мотору ему удалось в течение года понизить гориз. грунт. вод с 3,5 до 5,25 футов ниже поверхности почвы. В. С. Малыгин предлагал в этих целях использовать ишака.

Сами фермеры и глава district'a, избранный ими же, очень одобряют этот прием борьбы с заболачиванием и считают его очень выгодным. Их фермы выглядят чрезвычайно хорошо, посевы озимых, люцерны весьма нарядны, следы осолонения, в виде только маленьких пятен, встречаются очень редко. Сады и виноградники развиваются очень хорошо. Скот и куроводство процветают. Желание поддерживать все это и улучшить испытанным путем дренирования заставляют развивать его дальше. В то же время здесь понимают значение фильтрации воды из каналов и пытаются предупредить ее; в этих целях каналы бетонируют и нам удалось осмотреть работы по бетонированию на ряде каналов. Разумеется, они производятся при помощи машин.

В тот же день мы побывали на головном сооружении Turloc'sкого districta в 45 милях на восток, в горах. Река, названия которой сейчас не могу вспомнить, перегорожена там плотиной высотой около 25 саж. Это колоссальное сооружение держит водохранилище, поднимает горизонт воды и дает установленным в нем 3-м турбинам по 6.600 сил, передаваемых вниз в орошенный район для потребления в хозяйстве, для откачки воды и прочего. Плотина и электростанция производят чрезвычайно сильное впечатление.

Как деталь Turloc'a, надо отметить, что чистка дрен производится исключительно помощью экскаваторов.

Я пытался найти в Turloc'e данные, характеризующие количество солей, удаляемых дренами, но, оказалась, что таких данных нет. Американцы довольствуются фактом понижения уровня воды, улучшением в развитии растений и с большим не хотят думать. Правда, в более серьезных случаях и они ведут такие учеты об этом дальше.

22 декабря мы тронулись дальше и с остановкой на несколько часов во Fresno, где хотелось посмотреть обработку почвы, поехали в Los-Angeles. Fresno нового нам не дало—здесь те же почвы, что в Turloc—легкие суглинки, супеси, очень слабо осолоненные. Культура та же, фермы также хороши, с видным вниманием к скотоводству и птицеводству. 23 утром мы попали в Los-Angeles и здесь для нас настали дни неудач—многие американцы, которых мы хотели видеть, уже начали праздновать Рождество и видеть их не удалось, наши письма, пробыв законный срок хранения—10 дней—уничтожены; гостиницы по случаю праздника переполнены приехавшими с ферм повеселиться и подняли вдвое цены. Поэтому, без особенно осязательных результатов 25 декабря утром мы покинули Los-Angeles, оставивший самое неприятное воспоминание и попали в Riverside город с 20 тысячами населения. Вблизи его имеется «Citrus Experiment Station» и 26 декабря мы направились на нее. Станция расположена на склоне гор, совершенно диких, покрытых только дикой растительностью. Другим краем она примыкает к бетонному каналу в долине. Из канала вода накачивается на макушку одной из гор для снабжения водой зданий—и в особый резервуар несколько ниже—для орошения. Из этого резервуара вода проводится по всем участкам садов и полей или бетонными арычками, или трубами. Ни одного обычного арыка здесь нет и все снабжение оросительной водой похоже больше на водоснабжение города. Водой здесь чрезвычайно дорожат и ни одной капли ее не расходуют напрасно.

Основная культура на станции апельсины. Очень жалко, что в данный момент еще не готовы снимки с этих культур и я не могу приложить их. С точки зрения специалиста-плодовода здесь может быть есть и недочеты, мне интересно было ознакомиться с принципами полива и восстановления плодородия почв под культурой апельсинов, уносящих из почв без сомнения громадное количество питательных веществ. Осмотр показал, что эти вопросы беспокоят и американцев и ими применяется очень осторожный полив по бороздам в междурядьях (не по рядам, как делалось в Туркестане), при чем длина борозд соответствует уклону, но не превышает 50 саж., вполне совпадающими с нашими данными, летом после каждой из 10—12 поливок сад обрабатывается культиваторами (на лошадях или тракторе), а перед поливом в междурядьях сада вносятся борозды (обычным окучником). Осенью же, около 1 ноября, междурядья засеваются коровьим горошком, который к началу марта достигает высоты около 1 аршина и запахивается на удобрение. Вместе с этим сады удобряются особым удобрением, вырабатываемым в S. Diego (на берегу океана) из рыбы и жмыха хлопчатника (все заводы, перерабатывающие хлопковые семена, помещаются в S. Diego). Под влиянием такого воздействия на почву в ней накапливается столько нитратов, что после дождя их можно было видеть в виде кристаллов на поверхности почвы.

Как видите, район Riverside, повидимому, достиг в своем хозяйстве пределов, предусмотренных агрономией. Надо добавить, что ручной труд здесь при обработке почвы сведен до минимума. Полей с обычными культурами в районе мало—изредка попадает люцерна и еще реже хлопок, но на площадях маленьких—в $\frac{1}{4}$ —1 десятины и все внимание привлекается культурой апельсинов. Но и на этих полях применяется много тех же приспособлений, что и в апельсиновых садах—вода, например, проводится по участку по арыку только в виде исключения—обычно для этого устраивается особая бетонная труба, части которой в

изобилии продаются на жел. дор. станциях. Забыл упомянуть, что апельсиновые сады все без исключения отапливаются маленькими печами, в которых зажигают какое то минеральное масло; отоплением удается поднять температуру сада на 5°. Печки ставятся почти под каждым деревом. Опытная станция считает этот прием очень выгодным, страхующим сады от морозов, и в этом году на печки истратила 25.000 долларов.

27 декабря мы посетили вторую часть Citrus Experiment Station стоящую по другую сторону города. Там в гуще перечных деревьев стоит хорошенький дом, в котором помещается лаборатория, красы Калифорнийского университета, профессора Kelley, одного из мировых специалистов по солонцовым вопросам. Те профессора, о которых я писал, работают под его руководством. Сам Kelley не читает лекций, не ведет практических занятий—он работает в лаборатории в тиши, вдали от города и почтенный профессор Шоу является к нему за инструкциями.

Kelley милейший человек, очень разговорчивый и очень знающий. На его столе мы нашли книги К. К. Гедротца, которые он внимательно прочитал и из которых, как говорит, узнал немало. Его работы на некоторых пунктах в точности совпали с моими и общих интересов нашлось немало.

Из Riverside 27-го мы дальше двинулись на юг в El. Centro; поезд пересек вновь через хребет в 2800 футов и быстро скатился к Saltou-lake, лежащему ниже уровня океана на 200 футов, а за ним постепенно поднялся к El. Centro на 200 футов над океаном. Здесь, 28 декабря мы познакомились с местным оросительным district'ом или частью его, аналогичной тем оросительным районам на которые делится Голодная Степь. Контора этого района помещается в соседнем маленьком городке Imperial, окруженном уже типичным хлопковым хозяйством. Местность здесь чрезвычайно похожа на Голодную Степь—ровные поля, прямые каналы, посадки тала, солонцовые пятна, деревянные шлюзы—все это напоминает Голодную Степь. Только фермы здесь выглядят иначе—усадебные обсажены чаще всего пальмами, среди них хорошенькие деревянные дома, около дома, конечно, автомобиль. Большое внимание здесь уделяют и скотоводству и куроводству, но специальных заведений для животных почти нет, коровы довольствуются прикрытием палым. Инвентарь, как и везде в Америке, под открытым небом. С.-х. работы здесь уже идут—часто попадаются поля дынь, пока прикрытых бумагой от возможного мороза, поля с салатом, который целыми возами в деревянных решетчатых ящиках направляется теперь в Нью-Йорк и Вашингтон.

Фермеры района освобождены от обязанности чистить отводы и она выполняется силами district'a. Для этой цели district приобрел особые машины, представляющие собой как бы платформу—трактор, идущий двумя колесами по одному борту канала, а третьим колесом, идущим по другому, поддерживается горизонтально; сзади этого снаряда на цепи ряд ковшей, которые скребут дно и борт канала перпендикулярно его оси и выкидывают нанос на дамбу. Работа производится при полной воде и перерыва в водоснабжении не получается. Вес машины 10 тонн, цена 6.500 долларов, изготавливается в Los-Angeles'e.

Там же мы видели в работе машину, копающую дренажи глубиной около сажени—тип экскаватора, тоже с гусеничным ходом. Работа тоже очень хороша. Третья машина—экскаватор копал при нас ороситель. Инженер, показывавший нам все это, видимо, не поверил, что такие работы мы производим руками.

Из El. Centro по почти сплошным хлопковым полям мы проехали сюда в Calexico. По дороге пришлось видеть в работе машины для выравнивания полей—это особые скребки, укрепленные на большом, как бы тележном, ходу.

Вид полей и ферм здесь тот же, что около Imperial.

Городок Calexico стоит на самой границе с Мексикой и отделяется от мексиканского города Mexical провололочной изгородью; оба города в сущности представляют собою одно населенное место, но с резко различным населением, нравами и порядками. Calexico, как город Соед. Штатов—сухой, Mexical мокрый, торгующий всеми видами напитков; Calexico населен, главным образом, американцами, Mexical—мексиканцами. Разница между ними приблизительно та же, что между европейцами и персами в Полторацке. Цены на рабочие руки за границей в три раза дешевле, чем в Соединенных Штатах. Оросительный район захватывает обе стороны границы и мексиканцы позволяют арендовать у них землю на 99 лет. В

их пределах орошенная американцами площадь измеряется 50—70 тысячами акров.

Письмо Scofield'a из Вашингтона открыло нам дорогу в здешнюю Colorado River Land Company. Там мы нашли владельца предприятия, мр. Clarc, человека лет 55, который заявил, что он ведет самые крупные операции с хлопком в мире. Возможно, что это так, и весь облик его показывает, что человек он исключительного масштаба. Он беседовал с нами с час и пригласив по телефону мр. Shauk с которым нас познакомил. Перед Clarc'ом мр. Shauk был мальчиком, но Clarc пояснил, что мы имеем дело с человеком, засевающим ежегодно около 15 тысяч акров хлопка. В то же время мр. Clarc почти приказал ему свезти нас на следующий день на его хозяйство в 15 милях от города в глуши Мексики и мр. Shauk, не оставалось ничего, как любезно пригласить нас к себе, а затем прислать за нами автомобиль. Об этом несколько ниже. Тогда же мр. Clarc предложил нам осмотреть его хлопзавод, построенный на мексиканской территории из-за дешевизны там рабочих рук. Завод оказался в 10 джин по 80 тонн, без интересных установок. Машины новейшие — Lummus Cotton Gin Co; моторы нефтяные; пресс гидравлический. Здание завода очень легкое — деревянный корпус из досок, обшитый волнистым железом. Хлопок, привозимый на завод, чаще всего в вагонах, высасывается из них, очищается, прессуется, владелец получает волокно, завод-семена; разница в стоимости очистки прессовки и семян уплачивается заводом немедленно. Прессованное волокно скупается 12—15 местными фермерами. Кооперативных организаций, помогающих в этом фермеру, здесь нет. Сорт хлопка во всем районе один — Acala. Сравнительные достоинства acala'y и других сортов хлопка я рассчитываю узнать на Exper. Farm где думаю быть 2—3 января.

Район южной Калифорнии и Аризоны резко отличается от всех других хлопковых районов Америки полным отсутствием долгоносика. Все семена, поступающие сюда с востока, контролируются на границе Texas'a и Arizona'y, но, видимо, долгоносику местные условия вообще неприемлемы, как у нас в Туркестане. При встрече с энтомологами спрошу об этом. Мр. Clarc придает большое значение в этом именно сорту Acala. Кстати, позабыл написать, заводский выход его около 30%, максимум 32, что считается здесь очень хорошим; длина волокна около 26 пуд.

Рано утром мы отправились в Мексику в хозяйство Shauk'a. Местность — ровная, степь с тяжелой глинистой почвой, пока еще не осолоненной, видимо и не очень склонной к засолению. Вид степи — в точности Голодная Степь; поля почти исключительно хлопковые; ни о каких севооборотах, о сохранении плодородия почв здесь речи быть не может. Мр. Shauk арендатор на 10 лет площади в 12.500 акров. Его соседи — люди того же типа. Солидных построек здесь нет; люди живут в таких же шалашах, как и в Голодной Степи в первый год поселения; разница только в том, что у шалаша, как правило, стоит форт.

Хозяйство мр. Shauk похоже на то, что было некогда у Чаева — загон для 450 мулов, мастерские, несколько очень легких построек, инвентарь весь под открытым небом. Ухода за инвентарем никакого. В составе инвентаря мы нашли много, что имеется на Капланбеке. Новое оружие — снаряд для уборки хлопковых стеблей Cyclone, Avery and Co Keut и трактор для пропашки хлопка, общим видом напоминающий аэроплан. Но гордость мр. Shauk — поезд из обычных телег, приводимый в движение Cletrac'ом. Он состоит из 18 огромных телег с короткими дышлами, соединенных одна с другой и дышлом, и боковыми тягами (троссами), позволяющими ему делать поворот. Поезд грузит по 150 пудов на телегу — в решетчатый ящик ее — и везет хлопок за 10 миль на железную дорогу, где последний пересасывается в вагоны. Вид поезда внушительный. Малеку и некоторым другим хлопковым хозяйствам непременно придется построить такой, хотя бы меньших размеров, из повозок обычных.

Во время осмотра нами хозяйства, к мр. Shauk приехали гости — это все местные крупные финансисты с мр. Clarc; среди них был и фактический хозяин земли, арендуемой Shauk'ом. Эта встреча нам показала, что о каких-либо культурных мероприятиях по развитию хозяйства здесь не думают. Здесь еще пора захвата земель, пора получения дешевого хлопка. Ясно стало и то состояние полей, которое мы отметили ранее и после разговоров с гостями. — Поля засорены чрезвычайно сильно. Наш туркестанский „селлям-алейкум“ или собачья лапка здесь чувствует себя всемогущим и на многих полях побивает хлопок начисто. Борются с

ними здесь времени нет и об этой борьбе никто не думает. Там, где нет этого врага, хлопок хорош, урожай на глаз (местами сбора еще не было) пудов 150 и больше на десятину и с избытком покрывает убытки на плешинах. Этот враг хлопка, надо сказать, отмечен нами и раньше на фермерских полях в районе Imperial.

Нам предстоит поездка с инженером по тем местам системы, где начаты работы по дренированию. Нас удивляет, что учет работы дрен здесь начат только с ноября 1922 года, т. е. на 7 лет позднее, чем в Туркестане, и ведется менее систематично.

Не стану пока подводить итога в своих впечатлениях от того, что видел здесь и в Америке вообще по вопросам хлопководства и мелиорации. Но просится все же вывод, быть может подлежащий и изменению: работы по развитию хлопководства и мелиорации у нас продуманы не хуже, даже лучше, чем у американцев; мы не смогли и не сумели их провести в жизнь; а американцы тем временем, не смущаясь отсутствием многих данных, пользуясь своими машинами, рискуя своими деньгами, довольствуясь меньшими урожаями, научились добывать хлопка много и считают свой путь совершенно правильным; позднее, быть может, и они сумеют поставить свое хлопковое хозяйство на более научных основаниях. Мы обязаны перенять у них их машины и привить их у себя...

Т.

К вопросу о развитии орошения в Красноводском уезде в связи с переходом кочевников на оседлое положение.

В пределах Чикишлярского и Красноводского районов, составляющих Красноводский уезд, население состоит почти исключительно из кочевников. Оседание происходит весьма медленно из-за отсутствия достаточного количества воды для орошения и почти полного отсутствия площадей для богарного хлебопашества.

В Чикишлярском районе кроме р. Атрек (нижняя часть) никаких других источников для орошения не имеется. Для вывода воды на поля построена запруда у переправы Гудри-Олум, которая направляет воды Атрека в старые русла правой стороны реки, а затем вода поступает в оросительные каналы.

В 1915 году обследованием бывш. переселенческой статистики было зарегистрировано в Чикишлярском районе 326 десятин посевов, главная масса которых состояла из зерновых культур и 127 дес. были заняты посевами хлопчатника. Переписью 1917 года не было зарегистрировано ни одной десятины посевов—вся пахотная земля осталась не засеянной.

В Красноводском районе население пользуется водою для орошения из родников и кяризов, точное число которых не известно. Сведений о величине запасов в этом районе в дореволюционное время не имеется. Переписью 1917 года было зарегистрировано 30 дес. посевной площади. По сведениям за 1922 год, собранным при обследованиях Экономического Бюро Водхоза*), пахотная площадь земли в Красноводском участке равнялась 487 дес., из которых 116 дес. были заняты посевами, главным образом, зерновых культур, остальные же 371 дес. были заброшены, не распахивались. Надо полагать, что в дореволюционное время площадь посевов была не менее указанной площади пашни (487 дес.).

Почти полное прекращение земледельческого промысла в Красноводском уезде в первые годы революции объясняется военными действиями, непрерывно происходившими в то время на территории уезда. С наступлением мирной обстановки население постепенно возвращается к своим обычным занятиям, но до окончательного восстановления промысла, пределы которого в настоящее время рисуются, по-видимому, указанными выше величинами (526 дес. и 487 дес.), пройдет еще некоторое время.

Население уезда определяется в количестве около 4120 хозяйств, из которых земледельческим промыслом занимаются всего лишь около 470 хозяйств, или 11,4%, а остальные 88,6% земледелием не занимаются, используя свою рабочую силу, главным образом, в промысле скотоводческом.

Среднее скотоводческое хозяйство Красноводского уезда, по данным переписи

*) Обследована только прилегающая к железной дороге полоса Красноводского уезда.

си 1917 г., имеет 51,3 голов всего скота, из которых рабочего скота в хозяйстве имеется 6,4 головы и 44,9 головы продуктивного скота. Преобладающим составом стада являются овцы и козы, которых приходится в среднем на хозяйство 42,4 головы. Такому направлению скотоводческого хозяйства способствуют естественные условия, дающие возможность кочевнику большую часть стада содержать круглый год на пастбищном кормлении*).

Принимая во внимание, что существующие водные источники уезда населением используются, повидимому, без остатка, вопрос о переходе хотя бы части кочевников к оседлому образу жизни может решаться только возможностью отыскания новых источников орошения и улучшением водопользования в низовьях р. Атрек. Иной путь, как например, расселение кочевников Красноводского уезда по другим районам Туркменской области, не возможен, так как все наличные водные ресурсы там также уже использованы до конца, а притом и они не вполне удовлетворяют хозяйственные запросы местного населения.

Новыми источниками орошения в Красноводском уезде могут явиться новые кяризы, места устройства которых возможно наметить только соответствующими исследованиями. Кроме того, есть заброшенные кяризы, разработка которых может послужить также к увеличению площади запашек.

Но кяризное орошение полей является дорогим и потому, прежде чем решать вопрос о применении такового способа оживления земель, необходимым является предварительно выяснить, какие средства потребуются для постройки кяриза и окупятся ли и какой срок затраты по его устройству теми доходами, которые будут извлекаться из его эксплуатации.

Площадь земли, орошаемая одним кяризом в Красноводском уезде, равняется в среднем около 40 десятин. Среднюю стоимость устройства кяриза такой мощности можно определить примерно в сумме 10000 руб. золотом**).

Орошаемые земли уезда хорошего качества и средняя чистая (за вычетом семян) урожайность пшеницы на них выражается в количестве не менее 54 пудов с десятины. При существующих местных ценах на зерно, по данным справочным ценам Ц. С. У., стоимость одного пуда пшеницы определяется в сумме 1 р. 20 к. и пуда соломы 8 коп. Исходя из этих расценок и предполагая, для простоты исчислений, что будет культивироваться только пшеница, доходность одной десятины посевной площади выразится в сумме 69 р. 60 к. (54 п. зерна и 60 пуд. соломы). Годовая доходность 40 десятин, т. е. всей площади орошения одним кяризом предполагаемой мощности, может быть, таким образом, определена в сумме 2.784 руб.

При такой доходности полеводства расход по постройке одного кяриза в сумме 10.000 руб., капитализированный из 10% годовых, должен окупиться сбором урожая в течение 5 лет.

Срок этот значительно сократится, если наряду с зерновыми культурами часть площади будет обращена под посевы хлопчатника, возможность культуры которого там несомненна и доходность которого более чем в три раза превышает доходность хлебов.

Весьма важным является еще вопрос удовлетворения потребительных нужд того населения, которое займется эксплуатацией кяризного орошения. Освещение этому вопросу можно будет дать следующим примерным исчислением. Принимая во внимание, что существующий средний размер запашки одного хозяйства в Красноводском уезде не превышает 2-х десятин, можно определить население, использующее площадь орошения одного кяриза, в числе около 20 хозяйств, или 100 душ обоего пола. Потребительные нужды этого населения в хлебе выразятся в количестве 1400 пудов в год (14 пудов хлеба на душу). При среднем сборе урожая в количестве 2,160 пудов (54 п. $\times$ 40) потребности населения в хлебе будут удовлетворяться вполне и даже возможен ежегодный свободный остаток хлеба в количестве 760 пудов.

На основании изложенного необходимо считать кяризное орошение рентабельным и производство оросительных работ в Красноводском уезде — вполне целесообразным, могущим создать подходящие условия для перехода хотя бы части кочевников к оседлому образу жизни.

*) См. обзоры Закаспийской области за 1896 и 1904 г.

**) Л. И. Цимбаленко. Кяризы Закаспийской области, стр. 43.

Но прежде приступа к каким-либо оросительным работам в мало известном до сих пор Красноводском уезде, предварительно нужна постановка более или менее широких обследований гидрогеологических, почвенных и экономических, так как только на основе данных добытых такими исследованиями возможно будет вполне рациональное проведение тех или других мероприятий в области орошения.

Касаясь вопроса о средствах для развития орошения, можно сказать, что в первое время государство должно будет прийти на помощь населению путем устройства за казенный счет показательных кяризов и отпуском ссуды как на обзаведение инвентарем, так и на обсеменение полей. Последние расходы—на инвентарь и семена для посева—выразятся в сравнительно небольшой сумме не превышающей 19 руб. на одно хозяйство*). В дальнейшем, когда кочевник на опыте убедится в возможности и выгоде кяризного хозяйства, развитие орошения может идти на средства самого населения, организованного в мелиоративные товарищества. Такие расходы, надо полагать, будут под силу населению, так как главным источником дохода будущего смешанного (скотоводческо-земледельческого) хозяйства явится все же скотоводство, размеры которого, как видно было выше, достаточно велики, и которое, с распространением среди населения кооперативных объединений, несомненно приобретет еще большую устойчивость.

Управление Водного Хозяйства, предвидя необходимость развития оросительного дела и улучшения существующего водного хозяйства в Туркменской области, в истекшем 1923 г. приступило к исследованию области на предмет выяснения характера мероприятий и установления районов развития работ. Работы велись в Красноводском районе с целью водообеспечения города Красноводска и в Полторацком районе—в направлении выяснения распространения и глубины залегания грунтовых вод, с целью создания плана их рентабельно последующего использования. В том же Полторацком районе велись работы по исследованию состояния кяризного водоснабжения.

Дальнейшие работы этого рода имеют быть распространены в пределах Красноводского уезда, причем на текущий операционный год работы по выяснению условий развития кяризного водоснабжения в Красноводском уезде предполагается поставить одной партией гидрогеологов. В будущем году работы эти должны быть закончены и на основании материалов исследований 1923 и 1924 г.г. предполагается разработать проекты постановления 2—3 образцовых кяризных хозяйств на средства Управления Водного Хозяйства и сети кяризов на средства мелиоративного кредита.

На окончание исследований и осуществление проекта устройства 2—3 новых образцовых кяризов потребуется около 45.000 руб. из сметы 1925 г. Водхоза. Из мелиоративного кредита на постройку 5—6 кяризов потребуется около 60.000 руб.

На основании всего изложенного можно прийти к следующим выводам:

1) Землеустроительные мероприятия в Красноводском уезде без развития орошения являются не целесообразными.

2) Развитие орошения необходимо и возможно преимущественно в форме кяризного.

3) Тип хозяйства на вновь орошенных землях должен быть, повидимому, смешанный—земледельческо-скотоводческий.

4) Развитие орошения следует вести путем создания 2—3 хозяйств показательных за средства У.В.Х. на коммерческих основаниях, а дальнейшее орошение—за средства мелиоративного кредита, организовав население в мелиоративные товарищества.

5. Практические мероприятия:

а) Необходимо в 1924 году гидрогеологическое обследование в районе Джебела, на что имеются средства для одной гидрогеологической партии. Полное обследование Красноводского уезда закончить в 1925 г.

б) Произвести в 1925 году обследования экономические и почвенные, для чего внести в смету Водхоза соответствующие кредиты.

в) В 1925 году внести в смету Водхоза 45.000 руб. на окончание гидрогеологических исследований и постройку 2—3 кяризов.

г) На постройку 5—6 кяризов за счет мелиоративного кредита ассигновать в 1925 году 60.000 рублей.

И. С.

*) Омач 3 р. 50 к., борона 1 р. 50 к., мелкий инвентарь 2 р. и 12 р. на обсеменение 2-х десятин.

Водная энергия Федерации.

Россия обладает колоссальными запасами водной энергии, как ни одна страна в мире. Нижеприводимые данные не исчерпывают еще всех ресурсов страны по части белого угля, ибо подсчет коснулся лишь главных сил страны, и далеко еще не исследованы в гидротехническом отношении окраины. Надо полагать, что общий запас гидравлической энергии России в действительности превышает приведенную цифру по крайней мере вдвое.

Запасы важнейших источников водной энергии распределяются у нас следующим образом:

Распределение источников водной энергии Российской Федерации. (в лошад. сил).

1. Мурманский район (реки: Тулома, Кола, Кемь и др.)	967.000 л. с.
2. Северный район (р. Онега, Сухона и Печора)	177.000 л. с.
3. Северо-Западный район: Р. Свирь—315.000, р. Нева—70.000, р. Волхов—80.000, р. Нарова—70.000, р. Зап. Двина—172.000, р. Мста—78.000	Всего 785.000
4. Центральный район: Р. Шексна—16.000, р. Верхняя Волга—32.000—	Всего 48.000
5. Уральский район: Р. Чусовая—42.000, р. Белая—85.000, р. Уфа—50.000, Другие реки—40.000	Всего 217.000
6. Юго-Западный район: Р. Днепр—1.300.000, р. Ю. Буг—50.000, р. Днестр—150.000:	Всего 1.500.000
7. Кавказ: Р. Кубань—150.000, р. Мал. Лаба—95.000, р. Больш. Лаба—84.000, р. Белая—76.000, р. Терек—180.000, Оз. Гокча—180.000, р. Рион—200.000, р. Чорох—200.000, Другие реки—1.535.000	Всего 2.700.000
Итого в Европ. России	6.394.000 л. с.
8. Туркестан: Р. Сыр-Дарья—550.000, р. Чирчик—110.000, р. Нарын—1.250.000, р. Чу—200.000, Голодно-степск. система—70.000, другие реки и озера—840.000	Всего 3.020.000
9. Сибирь: Р. Обь—1.500.000, р. Бия—450.000, р. Катунь—400.000, р. Енисей—1.500.000, р. Ангора—2.765.000, р. Лена—4.000.000, Другие реки—225.000	Всего 10.840.000
Итого в Азиат. России	13.860.000 л. с.
Итого по Российской Федерации	20.254.000 л. с.

Отметим, что весьма выгодным представляется электрофикация водной силы, доставляя наиболее дешевую энергию. В Туркестане утилизация водной энергии получает особенно выгодное положение, так как она тесно связана с орошением. (Труды ГОЭЛРО. Введ. к докладу VIII Всеросс. съезда сов.).

А. Б.



ХРОНИКА.

Окончание постройки бетонного водосброса на ар. Зах.

К концу марта Ташкентский водный округ заканчивает постройку бетонного водосброса с железными затворами на ар. Зах. Сброс рассчитан на 3 куб. саж., имеет целью дать воду через ар. Зах. по арыку Таш-Кулак в район нижнего Келеса для питания его системы. По счету это уже третье бетонное сооружение инженерного типа построенного на ар. Зах. водным округом. Инженерное переустройство системы Зах-ар.— боевая задача округа—к которой он приближается с каждым новым сооружением.

Стоимость Таш-Кулакского сброса около 20.000 рублей. В предстоящем поливном сезоне сброс поступит в эксплуатацию.

М. Н.

Разработка проектов.

К предстоящему полевому строительству сезону Ташкентский водн. округ готовит 5 проектов.

1. Осушение болота Джаман-Баткан на площади 4000 десятин.
2. Проект головного узла Зах-Ханымской ирригационных систем.
3. Головной шлюз регулятор Джунской системы.
4. Проект Саксан-Атинского сброса на левобережном Карасу.
5. Ниязбаш—Салар—Куркульдукский вододетель.

Последние два проекта разрабатываются областным отделом и Чирчик-Ангренской изыскательной партией, первые три Ташкентск. Водным Округом. Все пять проектов предложены к осуществлению в 1924 году.

М. Н.

Восстановление орошения на площади 600 десятин.

По ходатайству Кара-Китайского общества Кенжегаллинской волости Ташкентского уезда Ташк. Округ с начала марта 1924 года приступило к работам по восстановлению орошения на площади 600 десятин в хлопковом Ангренском районе. Общество дало обязательство выполнить 5830 куб. саж. земляных работ бесплатно.

С 5 марта на работы явилось 300 рабочих и дружно взялись за дело, в первых числах апреля, предполагается закончить работы.

Работы преследуют цель восстановления орошения, погибшего 40 лет тому назад, благодаря разрушению головной части магистрального арыка силевыми водами Ангрена.

М. Н.

Ирригационный налог в 23 году по Ташкентскому уезду.

По разверстке на долю Ташкентского уезда пала общая сумма налога 90000 рублей для распределения которой по волостям при У. Ф. О. образовалась специальная комиссия с участием округа. Комиссия закончила свои работы в конце ноября 23 года, после чего разверстка была разослана на места. Налог в кассу У. Ф. О. начал поступать с января 1924 года.

За январь (с 8 по 31) поступило 4277 р. 64 к.
За февраль (с 2 по 21) „ 3535 р. 50 к.
Всего с 8 января по 21 февраля поступило 7813 р. 14 коп.—выполнено 8,7 проц.

До окончания срока, 1 апреля 1924 года, осталось немного более одного месяца. Медленность поступления налога объясняется незаконченностью до сего времени сбора единого сельско-хозяйственного налога.

Однако, большинство финансистов надеется на удовлетворительное окончание кампании.

М. Н.

Начало работ Туркестанского Ирригационного Комитета.

Вследствие поступивших в Средне-Азиатский Сельско Хозяйственный Банк нескольких заявлений от образовавшихся мелиоративных товариществ о выдаче ссуд на производство ирригационных работ, 6 сего марта состоялось первое заседание Туркестанского Ирригационного Комитета.

Из сообщения представителя Сельхозбанка выяснилось, что начинает поступать водный налог за 23 год, который предназначен для образования ирригационного фонда, и что является возможным начать кредитование мелиоративных товариществ путем специальных займов в счет поступающего налога.

На основании этого Ирригационный Комитет признал необходимым поручить Сельхозбанку, прибегая к займам, приступить к кредитованию мелиоративных т-в.

На этом же заседании были рассмотрены ходатайства мелиоративных т-в: «Кунград» в Ирджарской волости Голодной Степи, «Джунского» в Зенгиатинской волости Ташкентского уезда и «Арысского» в г. Арыси, Чимкентского уезда и постановлено на первое время выдать им ссуды в следующих размерах и сроки.

Для «Кунграда»	Р. 100.000 на 5 лет.
„ «Джунского»	„ 40.000 „ 2 года.
„ «Арысского»	„ 25.000 „ 5 лет.

И. Г.

ПОЛОЖЕНИЕ

о корреспондентах Российского Гидрологического Института.

§ 1. В целях поощрения среди широких кругов населения: а) собирания материалов по гидрологии России; б) систематического изучения вод России; в) разработки научных задач гидрологии и г) собирания и научного исследования как народных, так опытом специалистов, выработанных приемов разумного пользования водами, устанавливается звание корреспондента Р. Г. И. двух степеней: корреспондента-гидролога и корреспондента-наблюдателя.

§ 2. Звания корреспондента-гидролога Р. Г. И. удостоиваются лица: а) оказывающие своими научными работами существенную пользу Институту; б) способствующие значительному развитию входящих в круг ведения Р. Г. И. дисциплин; в) исполняющие самостоятельные научные работы в направлении, указанном в § 1, или значительные научно-организационные работы по заданиям Р. Г. И., или по своей инициативе и регулярно безвозмездно сообщаящие Институту результаты таковых.

§ 3. Звания корреспондента-наблюдателя Р. Г. И. удостоиваются лица: а) производящие систематические наблюдения над местными водами в течение ряда лет и регулярно сообщаящие результаты таковых Р. Г. И.; б) собравшие для Р. Г. И. материалы и коллекции по гидрологии; в) собравшие для Р. Г. И. обстоятельные сведения относительно местных вод и их быта, местных названий, примет и объяснений разных явлений из жизни вод или местных приемов разумного пользования водами.

§ 4. Звание корреспондента Р. Г. И. присуждается Ученым Советом Р. Г. И. закрытой баллотировкой, на основании письменных отзывов специальных Советов Р. Г. И., и утверждается Комитетом по делам Р. Г. И. при Российской Академии Наук.

§ 5. Все корреспонденты Р. Г. И. получают соответствующий диплом и имеют право ношения особого нагрудного именного знака.

§ 6. Все корреспонденты Р. Г. И. получают от Р. Г. И. удостоверение на право производства местных работ по исследованию вод.

§ 7. Во время пребывания в Петрограде корреспонденты-гидрологи Р. Г. И. пользуются правом участия с совещательным голосом и выступления с самостоятельными научными докладами во всех научных собраниях Р. Г. И.

А. В.

Объем Мургабских водохранилищ.

Первоначально объем всех Мургабских водохранилищ был запроектирован около 15 милл. куб. с. Благодаря наносам объем их ежегодно

уменьшается на 250—300 тыс. куб. с. и к началу 1924 г. полезный объем водохранилищ нужно считать равным 12 милл. куб. с.

Отдел «Белого угля» К. Е. П. С.

Отдел Белого Угля при участии Российского Гидрологического Института составляет кадастр водных сил России. Уже вышло из печати: 1) Белый уголь в северной области. Печатается: 1) Водные силы России; 2) Белый уголь в Уральском районе; 3) Белый уголь на Кавказе; 4) Днепровские пороги и проекты их использования. Готовится к печати: 1) Белый уголь в Арало-Каспийском районе; 2) Белый уголь в Туркестанском районе; 3) Алтай, как источник водной силы и др.

Доклады научных отделов Российского Гидрологического Института.

В течение 1923 года в научных отделах Р. Г. И. состоялось значительное количество докладов, из коих отметим следующие, имеющие значение для ирригации:

- 1) С. Г. Петрович: О скачке жидкости.
- 2) В. Я. Альберг: К вопросу о турбулентном движении воды в реках.
- 3) П. Л. Маштаков: О стоке рек.
- 4) В. Г. Глушков: Боковой профиль реки и измерение расходов воды косыми галсами.
- 5) В. Н. Лебедев: Об обработке гидрометрических материалов.
- 6) И. О. Москвитников: Обработка гидрометрических данных.
- 7) П. Л. Маштаков: О работах по составлению водного словаря.
- 8) Н. А. Копылов: Проект опорной гидрологической сети на реках.
- 9) В. Е. Тимонов: О формуляре рек.
- 10) Г. С. Максимов: Работа Экмака о мертвой воде.
- 11) Л. И. Цимбаленко: Организация сбора материалов по изучению подземных вод.
- 12) А. А. Козырев: Анкета по изучению подземных вод.
- 13) В. Н. Лебедев и А. А. Козырев: Об устройстве опорной водомерной сети для наблюдения за режимом подземных вод.
- 14) А. А. Козырев: Мероприятия по охране подземных вод.
- 15) Н. Н. Павловский: Новый метод построения кривых подпора.
- 16) Б. Л. Гржегоржевский: О произведенных ОЗУ изысканиях в бассейне р. Аму-Дарья 1911—1917 г.
- 17) В. Т. Глушков: О промышленных и ирригационных горизонтах и расходах воды.
- 18) Е. К. Яковлев: Подземные воды и что о них надо знать.

Библиография.

„Орошение Юго-Востока“ Сборн. статей изд. Н. К. З. 1921 г. 72 стр. ц. 50 к. черв.

Выпущенный Н. К. З. сборник статей по различным вопросам мелиорации в засушливых областях имеет целью не только правильное освещение и широкую пропаганду мелиоративных вопросов, но и первоначальный подсчет мелиоративных возможностей для предстоящего, выдвинутого самой жизнью, мелиоративного строительства.

Сборник содержит следующие статьи:

- 1) С. К. Кондрашев: О мелиоративных возможностях в засушливых областях.
- 2) Проф. Е. Е. Скорняков: Оазисное орошение на Юго-Востоке.
- 3) И. Шаров: Увлажнительные работы.
- 4) Проф. А. Н. Костяков: Восстановление хозяйства Юго-Востока.
- 5) В. Попов: Проблема водного хозяйства на Юго-Востоке и пути хозяйственного возрождения этого района.

Наш юго-восток, так тяжело пострадавший от засухи 1921 года, известный своими лучшими в мире твердыми пшеницами, кормивший в урожайные годы северные и центральные губернии, должен научиться не только приспособляться к силам природы, но и покорять их для своего спасения, для своей пользы. Одним из наиболее верных способов борьбы с засухой является широкое распространение оросительных мелиораций.

Проводя эту мысль, С. К. Кондрашев в своей статье старается рассеять те сомнения, которые существуют относительно оросительных мелиораций в засушливых областях. Сущность этих сомнений сводится, к трем пунктам: 1) скудость водных запасов в крае; 2) недостаточная влажность воздуха; 3) нерентабельность орошенных угодий.

Проф. Е. Е. Скорняков, для полузасушливых районов Юго-Востока рекомендует особый вид орошения небольшими площадями „оазисного“, неразрывно связанного с водоснабжением. Небольшие поливные участки ($1\frac{1}{2}$ —1 дес.) в засушливые годы спасут хозяйство от голода и разорения. Нужно только помочь населению в деле упорядочения его водоснабжения приспособлениями для оазисного орошения.

Инж. И. Шаров считает основным признаком засухи не недостаток атмосферных осадков данного засушливого периода, а недостаток в почвенной влаге или вследствие дефицита в атмосферных осадках вообще или поступления осадков в распоряжение растений не полностью. К сохранению на пашне этой пропадающей бесполезно для растения части осадков, являющейся источником поверхностного стока, должны быть направлены увлажнительные работы. К специальным приемам увлажнения относятся: 1) работы по задержанию и накоплению снега на полях, как то: а) уплотнение снегового покрова, б) оборудование снеговых валиков и куч; в) постановка снежных щитов, изгородей, посадка рядов растений.

2) Работы по задержанию снеговых и дождевых вод и по облегчению проникновения их в почву, как то: а) вспашка по горизонталям и поперек ската; б) образование валиков и пр. Увлажнительные работы благодаря простоте и

дешевизне имеют право на распространение в тех районах; где причины засухи кроются не в абсолютном недостатке осадков, а в усиленном поверхностном стоке. С гидротехнической точки зрения увлажнительные работы не встречают возражения.

Проф. А. Н. Костяков задачи водного хозяйства и мелиораций на Юго-Востоке, в соответствии с его климатическими и гидрогеологическими особенностями, формулирует так: регулирование стока поверхностных вод и правильное использование их для целей увлажнения почвы до нужных пределов. Благодаря этому достигается: а) усиление внутреннего влагооборота страны и следовательно увлажнение климата; б) усиление внутреннего стока и меженного питания рек. Вытекающие отсюда конкретные мероприятия по сел-хоз мелиорациям сводятся к следующему:

1) Удержание воды осадков и снеговых вод на местах их выпадения, на полях и лугах нуждающихся в добавочном увлажнении путем приемов снегозадержания и водозадержания.

2) Образование лиманов по пологим долинам и балкам с целью увлажнения затоплением главным образом лугов и сенокосов.

3) Укрепление оврагов всеми мерами и прежде всего путем создания постоянных прудов в верховьях для предупреждения размыва, а также обводнения местности.

4) Сооружение плотин по балкам и речкам и образование запасных водохранилищ с целью обводнения местности и орошения собранной в них водой прилежащих земель самотеком или механическим путем.

Изложенная система мер имеет задачей задерживать сток поверхностных вод, собрать весной эти воды с тем, чтобы летом использовать для целей увлажнения почвы.

Инж. В. Попов дает „рабочую гипотезу“ по Юго-Востоку, выясняя важность и последовательность ирригационных работ. Освещая водное хозяйство со стороны судоходной и интересов орошения, автор останавливается на следующих вопросах:

- 1) Урало-Кушумская мелиорационная проблема;
- 2) Мелиорация Большого и Малого Узеньей;
- 3) Проблема мелиорации Бол. Иргиза;
- 4) Урало-Волжский оросительный канал;
- 5) Орошение Иргенинской равнины.

Для осуществления этих мероприятий инж. В. Попов рекомендует применить способ колонизаций, практикующийся в Сев. Америке организовав для Юго-Востока специальный трест.

Несомненно, что в кругу государственных мероприятий по восстановлению сельского хозяйства Юго-Востока, мелиоративные работы должны занимать совершенно твердый сектор. И нет сомнения, что мелиоративный вопрос будет снят с места.

Разбор книги закончим пожеланием, чтобы Н. К. З. продолжал издание сборников, посвященных мелиоративному делу Федерации, в частности, отметим необходимость популяризации водного хозяйства Туркестана.

Т. В. Нехорошев. „Действующие Распоряжения по Лесному Управлению“ (по 24/X 1923 г.) с приложением Лесного Кодекса. Изд. Иг. Губ. Лес. Отд. 1924 г. 388 стр., ил. 4 р. зол.

С изданием Лесного Кодекса Р. С. Ф. С. Р., отменившего основной закон о лесах и все последующие в развитие его постановления, противоречащие Лесному Кодексу, явилась настоятельная потребность в кодификации действующего ныне лесного права. Этой насущной потребности стремится посылить удовлетворить рассматриваемый сборник. В нем исключено все устаревшее и утратившее силу, и собраны воедино только действующие в настоящее время декреты, постановления и циркуляры, изданные до конца октября 1923 г.

Содержание сборника следующее:

Ч. I—Лесной Кодекс.

Ч. II—Декреты и постановления ВЦИК, СНК и СТО.

Ч. III—Административные распоряжения, инструкции и циркуляры: 1) управление лесами, 2) охрана лесов, 3) леса местного значения, 4) лесостроительство, 5) лесокультурные мероприятия, 6) лесоэксплуатация, 7) побочные пользования, 8) охота и рыбная ловля, 9) статистика, 10) картография.

Ч. IV—Формы смет, планов, отчетностей, ведомостей и пр.

Для облегчения пользования сборником в конце его помещен перечень, в хронологическом порядке, всех вошедших в сборник постановлений, циркуляров и инструкций.

Подходя к сборнику с ирригационной точки зрения, надо отметить, что в нем совершенно отсутствуют положения о водоохранном значении лесов. В Туркестане весьма серьезное значение имеют леса, как защитные и водоохраные. Уже давно в литературе отмечено, что гидрографические условия Туркестана неуклонно ухудшаются: замечается постепенное усыхание всего края. Многочисленными наблюдениями установлено, что главнейшая причина этого кроется в истреблении лесов. Необходимо, в целях возможного задержания вод и защиты пустынных мест, издание соответствующего закона об охране лесов. В этих видах требуется: 1) установить охрану древесной растительности на горах и в песках, и установить осторожное и хозяйственное пользование ею; 2) организовать правильное лесоразведение на горах и в песках.

Соответствующие статьи о водоохранном значении лесов, надо полагать, будут введены в разрабатываемый ныне Водный Кодекс Туркестанской Республики.

А. Б.

„О земле“ Сборник статей о коренных улучшениях земель (сел.хоз. мелиорация) Вып. II изд. „Нов. Дер.“ М. 1922 г. 168 стр., ил. 1 руб.

В целях освещения основных вопросов по восстановлению сельского хозяйства в стране и его организации, издательством Наркомзема „Новая Деревня“ выпущен ряд неперпериодических сборников, отдельными выпусками под общим названием: „О земле“. Рассматриваемый сборник статей, относящихся к вопросам коренного улучшения луговых, заболоченных, солончаковых и, так называемых, бросовых земель, отвечает на практические и злободневные вопросы современного момента и имеет целью изыскания наилучших путей поднятия производительных сил сельского хозяйства.

Сборник содержит следующие статьи:

1) **Б. Шлегель:** Мелиоративное дело в России на ближайшие годы.

2) **Н. Чернобородов:** Мелиоративные товарищества.

3) **А. Предтеченский:** Экономика мелиорации.

4) **А. Дмитриев:** Улучшение луговых, бросовых и выгонных земель.

5) **В. Ридисер:** Практика прошлого в деле осушки и использования болот.

6) **Н. Чернобородов:** Сельско-хозяйственное использование осушенных болот и бросовых луговых угодий.

7) **Е. Скорняков:** Сельско-хозяйственное водоснабжение.

8) **Е. Скорняков:** Кустарная механизация в мелиоративном деле.

9) **И. Шаров:** Об использовании сточных вод для орошения пригородных земель.

10) **В. Вильямс:** Научные основы улучшения почвы.

11) **В. Бушинский:** Солонцы и их улучшения.

12) **Е. Данилов:** Пески и овраги.

13) **И. Вихляев:** Торф в сельском хозяйстве.

14) **Д. Флексор:** Мелиорация и колтнизация.

Проф. **Б. Х. Шлегель** в своей статье намечает основы мелиоративной политики РСФСР на ближайшее время. Приведенная историческая справка об Отделе Земельных Улучшений до революции и его преобразованиях, начиная с 1917 г. вплоть до организации в 1923 г. Управления Водного Хозяйства и Мелиорации, показывает, что мелиоративное дело в России развивалось очень медленно и далеко не соответствовало действительной потребности государства в мелиорациях. Лишь с 1923 г. дело это стало на твердую почву и надо надеяться, что теперь настал период возрождения и дальнейшего развития мелиорации во всероссийском масштабе. Кратко сформулированная **Б. Х. Шлегелем мелиоративная программа РСФСР** дает ясное представление о том, что задачи в области мелиорации обширны, крайне сложны и трудны и требуют планомерности для своего разрешения. Необходима широкая подготовка к проведению этой программы, связанной со всеми сторонами хозяйственной жизни страны. Относительно осуществления программы проводится этот принцип, что расходы государства на мелиорацию должны быть возмещены потребителями.

Н. Чернобородов полагает, что мелиоративное дело должно быть кооперировано. Оставляя на попечение государства лишь крупные мелиоративные работы и мероприятия научно-исследовательского характера, предполагает широкое использование местной инициативы и самостоятельности в области сельско-хозяйственной мелиорации. При новых условиях хозяйственно-экономической жизни страны основной предпосылкой мелиоративного дела является организация мелиоративных товариществ. Почти все мероприятия, проводившиеся ранее местными органами в целях расширения и улучшения земельного фонда за счет бросовых земель, должна быть передана мелиоративным товариществам. В целях успешного развития в Республике мелиоративных товариществ, добровольных и принудительных, необходимо широкое содействие товариществам со стороны государства в отношении их правовой структуры в смысле технической и финансовой поддержки; при этом условии есть основание надеяться на успешное развитие мелиоративных товариществ в ближайшем будущем. Приводимые автором данные дают наглядное представ-

ление о значительном росте количества товарищества.

Государство, предоставляя дело проведения мелиорации частной предприимчивости населения, ограничивает свою роль осуществлением некоторых государственно необходимых мелиоративных мероприятий и оказанием финансовой и технической помощи населению. Определяющим моментом в оказании государственной помощи населению является рентабельность намечаемой мелиорации. А. Предтеченский различает следующие моменты экономики мелиорации: а) выявление необходимости и желательности мелиорации для развития производительных сил хозяйства; б) установление направления и характера мелиорации; в) исчисление рентабельности мелиорации. Разработка вопросов финансирования мелиорации и погашения расходов по ней дает исчерпывающее освещение экономика мелиорации.

Возможности мелиорации чрезвычайно велики. По сведениям А. Дмитриева в России из общего количества сенокосов в размере 25 милл. дес. — $6\frac{1}{4}$ милл. дес. заболочены, $2\frac{1}{2}$ милл. дес. под кочкарниками и свыше $2\frac{1}{2}$ милл. дес. под кустарниками. Приведение их в годное для луговодства состояние в два раза увеличит кормовую площадь. Разрешение настоятельного вопроса и его правильная организация находятся всецело в связи с производством луговых мелиораций и развитием луговой культуры и полевого трапосеяния. Автор считает основным заданием государственной власти, общественной и частной инициативы расширение и развитие у нас рационального луговодства и пастбищной культуры.

В. Ридигер приводит краткие исторические справки по осушению и использованию болот. Интересно отметить, что из 27,3 милл. дес. болот в Евр. России и Сибири, кроме Архангельской губ., по данным ОЗУ с 1883—1913 г., осушено около 1 милл. дес. или 3,7% общей площади. По данным предыдущей статьи А. Дмитриева в Европейской России всего мелиорировано 1.075.000 дес. Темп осушительных работ с 1909—1913 г. — 200 тыс. дес. или 40 тыс. дес. в год. Следовательно, на осушение 27,3 милл. дес. потребовалось бы 683 года, если бы темп работ остался прежним. Использование осушенных территорий требует прежде всего правильной организации эксплуатации, ремонта и охраны осушительных систем. Наиболее полное и рациональное использование значительной осушенной площади возможно, по мнению автора, только при колонизациях на концессионных началах.

В статье Н. Черноборова изложена основа улучшения лугов и осушенных болот без применения коренной перепашки. Помимо поверхностных улучшений, к которым относится удаление кочек и раскорчевка угодий из-под кустарника, автор приводит улучшение луговых и болотных угодий односторонним боронованием специальными луговыми и болотными боровами Лаакке, Аураса, Моргана и др., в целях освобождения дернины от излишнего покрова и, таким образом, тщательного ее освежения и проветривания. Подобные поверхностные меры улучшения луговых и болотных угодий являются, конечно, паллиативами коренного улучшения, но, все таки, произведенные осмысленно и умело, дают заметные результаты, обеспечивая приличный урожай трав. В заключение автор приводит примеры из практики нечерноземных губерний по улучшению бросовых угодий, с указанием стоимости их производства и доходности от улучшения.

Проф. Е. Скорников, обрисовав значение хорошего водоснабжения для сельского хозяйства, излагает, что нужно сделать, чтобы улучшить водоснабжение сельских местностей России. Вкратце даны указания, как добывать чистую и доброкачественную воду. Лучшим способом снабжения населения водой автор считает водоснабжение при помощи трубчатых колодцев.

И. Шаров описывает опыт Клинского коллектива по использованию сточных вод для удобрения и полива огородов.

Весьма интересная статья проф. В. Вильямса дает научные основы мелиоративных мероприятий. Для выяснения значения и характера мелиорации, как коренного улучшения почвы, автор знакомит нас с отношением культурных зеленых растений к основным факторам их жизни — свет, тепло, вода и питательные вещества. Мелиорация направлена, главным образом, на изменение отношения растений к воде.

В. Бушинский, дав характеристику процесса осолодения почв, как природного явления, отмечает общую схему борьбы с процессом осолодения и улучшения солонцовых почв.

Е. Данилов приводит краткую справку, что сделано до сих пор в области песко- и оврагоукрепительных работ. Борьба с развитием сыпучих песков велась путем разведения на них скрепляющих растений. С оврагами мелиораторы боролись путем укрепления их разными механическими сооружениями, которые прекращали дальнейший их рост и размывание. Автор обращает внимание на необходимость возобновления песчано-овражных работ.

Статья И. Вихарева освещает вопрос о сельскохозяйственном использовании торфяных болот. Торфяные запасы можно использовать: а) как топливо, б) как продукт для технологической и химической переработки, в) как агрономическую руду — торфо-моховая подстилка, материал для компоста, удобрения, г) как земельные площади. При правильной эксплуатации, обнаженные от торфа пространства послужат запасным земельным фондом, который будет играть большую роль при землеустройстве. Поэтому автор рекомендует обратить особое внимание на рациональную подготовку и использование этого земельного фонда.

Д. Флексор в своей интересной статье освещает общие задачи, методы и организацию мелиоративного дела применительно к запросам современной колонизации. Автор считает, что мелиорация, в смысле совокупности мер по производству земельных улучшений и упорядочению водного хозяйства, является необходимой предпосылкой и условием успешного развития колонизации и ее современной постановке. Предстоящие задачи в области колонизационно-мелиоративных работ выражаются в мелиорации в общей сложности более 50 милл. десятин, что помогло бы разрешить вопрос о смягчении аграрного перенаселения. Эти исключительно грандиозные размеры предстоящих работ по земельным улучшениям требуют для практического их осуществления, выработки планомерной программы мелиоративных мероприятий с установлением их очередности.

В заключение надо отметить, что весь сборник статей „О земле“ имеет тенденцию указать на необходимость тесного объединения работы земле-

устроителей и мелиораторов. В центре мелиорация находится на службе землеустройства. Здесь, в стране искусственного орошения, землеустройство вполне естественно подчиняется водоустройству. В Туркестане будущее в землеустройстве принадлежит ирригации.

А. Б.

О. Л. Чижилов „Мелиоративные товарищества“ Изд. „Нов. Дор.“ НКЗ. М. 1923 г. 26 стр. ц. 15 к. зол.

Мелиорациями автор называет такие коренные улучшения почвы, расходы на которые не могут быть покрыты одним урожаем. Мелиорации могут проводиться в жизнь: а) отдельными лицами; б) государством, в лице его центральных и местных органов; в) муниципалитетами и г) кооперацией. Автор останавливается только на кооперативной мелиорации, подразумевая под таковой добровольное объединение самих трудящихся, организовавшееся в целях проведения коренных улучшений в сельском хозяйстве. Не подлежит сомнению, что кооперативная мелиорация в скором времени будет пользоваться широким распространением. Поэтому на организацию мелиоративных кооперативов и товариществ должно быть обращено серьезное внимание. Важным моментом при организации мелиоративных товариществ является составление устава, который в сущности является руководством всей деятельности товарищества. Некоторые основные положения устава мелиоративных товариществ намечаются в рассматриваемой брошюре. Однако, автор недостаточно полно обрисовал вопрос, ограничиваясь лишь рассмотрением примерного устава мелиоративных товариществ, утвержденного Главным Управлением Сел.-Хоз. кооперации НКЗ, 8 февр. 1921 г.

А. Б.

Литература по учету времени.

Тейлор: Административно-техническая организация предприятий.

Джилберт: Изучение движений, как способ повысить производительность труда.

Трам: Исследование трудовых процессов.

Чарновский: Организация промышленных предприятий по обработке металлов.

С. Карташев: Практика хронометража.

А. Феста: Пособие к определению себестоимости в машиностроении.

Г. Бетман: Калькуляция в машиностроении.

М. Васильев: Научная организация труда и железнодорожное хозяйство.

Э. Михель: Как производится изучение рабочего времени.

Н. Вознесенский: Опыт постановки учета рабочего времени в Отделе Нормализации.

Его же: Вопросы организации и управления.

С. Струмилин: Бюджет времени русского рабочего.

Орга—библиотека ЦИТ.

№ 1: А. Гастев: Время.

№ 2: Н. Левитов: Наблюдательность.

№ 3: А. Гастев: Новая культурная установка.

Орга—календарь ЦИТ на 1924 г.

Приведенные выше авторы или дают оригинальные методы учета времени, помещая таблицы, карты, диаграммы и графики, проверенные и проводимые ими в жизнь, или же дают общую трактовку вопроса. Карташев, Васильев, Чарновский—дают более грубые, но разработанные приемы учета. Феста, Бетман и Михель вводят в кропотливый заводский учет времени. Трамм знакомит с развитием методов Джилберта. Струмилин раскрывает виды номенклатур и дает, своего рода, шедевр статистики по отношению к субъективной установке. ЦИТ дает методику микро-хроно-записей и их математический анализ.

Перечисленные сочинения по учету времени можно рекомендовать лицам, стремящимся к надлежащей постановке учета работ, особенно для наблюдений за выполнением натурповинности ирригационных работ, для выявления ее отрицательных сторон.

Инж. А. Быков.

Официальный отдел.

Совещание бухгалтеров Центрального управления областей и систем У. В. Х.

Председательствует Нач. Адм. Фин. Отд. УВХ Я. А. Крутобережский; секретарь Я. Я. Стржалковский.

5/1-24 г. в 5 часов вечера открылось совещание речью Зам. Начуправления Водного Хозяйства Б. Х. Шлегель, обрисовавшего недостатки счетного аппарата до сего момента и выразившего пожелание настоящему совещанию своей работой устранить таковые и поставить счетный аппарат на должную высоту.

Повестка совещания.

1. Доклады с мест.
2. О системах счетоводства в учреждениях Водного Хозяйства.
Докладчик Каркадиновский.
3. О ведении счетоводства и отчетности при падающей валюте.
Докладчик Левченко.
4. Учет стоимости работ за счет Госбюджета, местных средств, натурповинности и других средств, поступающих в распоряжение Водхоза.
Согласование технической отчетности с бухгалтерской.
Докладчик Михайлов.
5. Подотчетные лица, учет авансиров о расходовании сумм, составление авансовых отчетов и систематизация документов для сдачи в Н.К.Ф.
Докладчик Стржалковский.
6. Истребование кредитов, порядок расходования их и предварительный учет расходов.
Докладчик Левченко.
7. Финансовый и материально-хозяйственный учет, периодическая отчетность по расходам.
Докладчик Каркадиновский.
8. Номенклатура материалов и инвентаря, единицы учета их.
Докладчик Каркадиновский.
9. Текущие дела.

1. Слушали доклады с мест о состоянии счетной части. 1. (а) По упразднению докл. бухг. Гинзбург. 4. (б) По Самаркандскому Облводхозу докл. бухг. Михайлова. 3. (в) По Голодно-Степской оросительной системе докл. бухг. Джерен. 5. (г) По Туркменскому Облводхозу докл. бухг. Смоленского. 6. (д) По Ферганскому Облводхозу докл. Мухачева. 8. (е) По Сырбоблводхозу докл. бухг. Саллеман. 7. (ж) По Байрам-Алийской оросительной системе докл. бухг. Прокофьева. 2. (з) По Чирчик-Ангренск. изысканиям докл. бухг. Попович.

П о с т а н о в и л и: Все доклады принять к сведению.

Совещание закрыто в 8 часов вечера.

Продолжение совещания 6/1-24 г. в 10 ч. утра.

II. Слушали доклад Главбуха Каркадиновского о системах счетоводства в учреждениях Водного Хозяйства.

После прений были намечены вопросы по докладу, каковые и было решено разбирать в следующем порядке:

1. Полное или неполное счетоводство вести в учреждениях Водхоза. 2. Сметную или бюджетную систему вести в учреждениях Водхоза. 3. По какой форме вести счетоводство (двойной или какой-нибудь другой). 4. О едином балансе или общей номенклатуре счетов. 5. Как увязать баланс с отдельными хозяйствами, где за отсутствием опытных работников, нельзя вести двойную систему.

Постановили: По 1-му вопросу принять полное счетоводство. По 2-му—бюджетную систему. По 3-му—двойную форму счетоводства. По 4-му—следующие счета единого баланса.

Актив. Счет кассы. Счет ценных бумаг. Счет текущих счетов. Счет недвижимого имущества с подразделением на счета: а) гидротехнических сооружений, б) гражданских сооружений, в) ирригационной сети, г) древонасаждений, д) телефонной сети, е) прочего имущества. Счет движимого имущества с подразделением на счета: а) живого инвентаря, б) мертвого инвентаря. Счет материалов. Счет дебиторов с подразделением на счета: а) подотчетных лиц, б) разных лиц и учреждений, в) ссуд, г) артелей. Счет товаров для реализации. Счет финансирующего учреждения по расходам прежних лет. Счет расходов текущего года с подразделением на счета: а) расходы по эксплуатации, б) расходы изыскательно-строительные, в) расходы научные. Счет производства. Счет вспомогательных предприятий. Счет местных учреждений по открытым кредитам. Счет местных учреждений по выполненным расходам.

Пассив. Счет капитала прежних лет. Счет кредиторов текущего года. Счет курсовых разниц. Счет процентов полученных. Счет упрводхоза для областей и счет облводхоза для округов. Счет переходящих сумм. Счет кредитов. Счет доходов.

Закрито совещание в 3 часа дня.

Продолжение совещания 7/1—24 г. в 5 час. вечера.

По 5 вопросу принято для округов счетоводство по двойной системе (американской).

Для мелких производителей работ постановили вести простую форму счетоводства, считая прорабов подотчетным лицам области или округа.

Для крупных прорабов форма счетоводства устанавливается по усмотрению ответственного бухгалтера в ведении коего находится та или другая работа. В связи с принятием двойной системы для округов был поднят вопрос о штате счетных работников в областях и округах.

После прений постановили в целях успешного выполнения работ увеличить штат областей на одного человека, а именно прибавить помощника бухгалтера. Для уездов постановили установить следующий штат: Для крупных округов 1-го бухгалтера по 12 р. и 1-го счетовода.

Для малых округов только 1 бухгалтера по 12 разряду.

III. Слушали доклад ст. бухгалтера *Левченко* о ведении счетоводства и отчетности при падающей валюте.

Постановили доклад бухгалтера *Левченко* принять к сведению.

IV. Слушали инструкцию для авансисов докл. бухг. *Стржалковского*.

Совещание закрыто в 9½ часов вечера.

Продолжение 8/1—24 г. нач. в 5 часов.

По докладу бухгалтера *Стржалковского* постановили разбирать инструкцию по пунктам и после разбора и внесения в нее поправок и дополнений постановили в исправленном виде принять.

V. Слушали докл. бухг. *Михайлова*.

Учет стоимости работ за счет Госбюджета, местных средств натурповинности и других средств, поступающих в распоряжение Водхоза. Согласование технической отчетности с бухгалтерской.

По докладу бухгалтера *Михайлова* наметили нижеследующий порядок разбора его инструкции.

1) Учет стоимости работ по кредитам Госбюджета. 2) Учет стоимости работ по кредитам местных средств. 3) Учет стоимости работ по кредитам натурповинности. 4) Учет стоимости работ по кредитам смешанных средств. 5) Учет материалов на работах. 6) Согласование технической отчетности с бухгалтерской.

Совещание закрылось в 9 часов.

Продолжение 9/1—24 г. в 5 часов.

По 1-му пункту постановили, учет работ по кредитам Госбюджета вести по инструкции, предложенной бухг. Михайловым, но с дополнениями, а именно: рубрику материалов детализировать и наименовать „материалов и инвентаря“ предоставить право бухгалтерам областей рубрику прочие расходы детализировать по усмотрению и дополнительно принят „С-т расходов, подлежащих распределению по работам“.

По 2-му пункту постановили учет работ по кредитам местных и частных средств производить по инструкции, предложенной бухгалтером Михайловым и с дополнениями указанными в пункте 1-м.

По 3-му пункту постановили: по учету натурповинности условно принять инструкцию бухг. Михайлова со следующими дополнениями:

- а) расход рабочей силы учитывается по табелям по обществам (количественно),
- б) оценка работы производится по обмеру и урочному положению и тогда только стоимость рабсилы ставится на счет работ.

Окончательную разработку учета натурповинности и согласование с технической отчетностью постановили поручить особой комиссии.

По 4-му пункту постановили, учет по смешанным средствам вести также, как по пунктам 1-му и 2-му.

По 5-му пункту постановили: списание материалов на счет работ производить по расходным ведомостям составляемым одновременно с производством промежуточных приемочных актов. Материалы полученные от разборки негодных сооружений берутся на учет по оценке хозяйственным способом по действительной стоимости материала не принимая во внимание оценки всего сооружения по инвентаризации.

По 6-му пункту. Технический отчет должен составляться не по урочному положению, а по фактическому расходу денежных сумм, количества и стоимости материалов и инвентаря.

Цифровые данные технического отчета должны согласоваться с данными бухгалтерии. Во избежание разногласия все расходные документы за истекший месяц периода работ должны быть представлены в бухгалтерию не позже 5 числа следующего м-ца в сопровождении выписки журнала работ за тот же период составленного на основании этих документов.

Совещание закрыто в 8½ часов вечера.

Продолжение 10.1—24 г. в 5 часов вечера.

VI. Доклад главбуха Каркадиновского.

Финансовый и материально-хозяйственный учет, периодическая отчетность по расходам.

По докладу Каркадиновского принята инструкция по материально-финансовому учету, но с изменениями, а именно:

1. В порядке хранения материалов выражено пожелание совещанием, чтобы кладовщиками были ответственные артельщики в достаточной степени грамотные.

2. Фактура выписывается бухгалтерией сразу по получении требования в 4 экземплярах и уже по этой фактуре на складе производится отпуск материалов, при чем в случае изменения количества отпущенного материала кладовщик исправляет фактуру и один экземпляр оставляет у себя, второй выдает наруки получателю, а третий возвращает в бухгалтерию для проводки по книгам.

3. Для списания павшего живого инвентаря при невозможности снести его на работы, он списывает на особый счет, а в конце года с этого последнего на счет „капитала прежних лет“ или С-т Упрводхоза“.

4. Отдел снабжения, канцелярских принадлежностей кроме чертежных не заготавливает.

5. Отпускаемые канцелярские принадлежности отфактуровываются.

6. Книги в складах и отчетности. В складах ведется материально-инвентарная сортовая общая книга и ярлыки.

7. Отчет материальный представляется в форме оборотных ведомостей с суммой по третям года, т. е. по кварталам.

8. Книги финансово-счетной части по материальному учету.

а) Приходо-расходный материальный журнал.

б) Сертовые книги с ценой.

9. Отчетность: представляются по кварталам оборотные ведомости.

10. О классификации материалов и установлении единой измерительной нормы т. е. единиц учета. Постановили поручить Упрводхозу в течение 15 дней разработать номенклатуру и однообразную измерительную учетную единицу.

VII Доклад бухгалтера *Гинзбурга* о правах и обязанностях бухгалтеров.

Принять предложение *Гинзбурга* с дополнениями.

Совещание закрыто в 9 часов.

Продолжение 2/1—24 г. в 10½ час утра.

VIII Доклад бухгалтера *Левченко* об истребовании кредитов, порядок расходования их и предварительный учет расходов.

После прений по докладу бухгалтера *Левченко* подразделили разбор его на два вопроса.

1) Составления смет и сроки представления таковых. 2) Истребование кредитов.

По 1-му предложить Водхозу разработать формы составления сметы и выработать нормы, санкционированные в высших органах, придерживаясь нижеследующих указаний совещания:

1) Разграничить смету на эксплуатационную и строительную. 2) Для строительных смет представлять предварительные расчеты на предполагаемые работы и планы таковых.

3) Эксплуатационная смета в окончательном виде представляется к 1 июня и одновременно строительные предварительные сметы и планы работ, а более детальные строит. сметы представляются к 1 июля. 4) Предлагается центральному управлению предъявлять все требования по составлению смет к 1 апреля. 5) Ответственность за правильность эксплуатационных смет возлагается на бухгалтерию, а строительных—на технический персонал.

По 2-му вопросу принята форма для истребования кредитов, предложенная бухгалтером *Смоленским*.

IX. Разбор финансовой инструкции. Постановили принять инструкцию, предложенную бухгалтером *Каркадиновским*, но дополнить ее и изменить придерживаясь следующих указаний.

1) Форму кассовой книги принять с тремя графами: а) для червонцев, б) суммы в золотом исчислении и в) суммы в совзнаках. 2) При разработке принять во внимание как учитывать деревья, в какой степени учитывать ирригационную сеть и как ее оценить. 3) Для счета вспомогательных предприятий выработать инструкцию. 4) Всю финансовую инструкцию разработать с указанием характерных проводок не позже 25/1 с. г.

Совещание закрыто в 3 часа дня.

Продолжение 12/1—в 5 часов веч.

X. Отчетность. По вопросу какие обороты должны прилагаться к отчету постановили представлять следующие обороты.

а) 1) Оборот по движению процентных бумаг, 2) оборот по движению авансиров, 3) оборот по движению кредиторов, 4) оборот по движению дебиторов, 5) оборот по движению доходов, 6) оборот по движению расходов, 7) оборот по движению кредитов, товаров и материалов. 8) оборот по движению, движимого и недвижимого имущества с подразделениями представляется один раз в год.

ПРИМЕЧАНИЕ: Кассовый отчет совещанием не принят, но введен в протокол по особому мнению главбуха *Каркадиновского*, который считает его необходимым.

б) Отчет должен иметь сводный характер. в) Сроки представления отчетов устанавливаются следующие. Для квартальных отчетов: округам дается 15 дней, областям дается 30 дней, центр. упр. дается 2 м-ца, а в общей сложности всем 2 м-ца. Для годового отчета: округам 1 месяц, областям 1 м-ц, центр. упр. 1 м-ц, а в общей сложности всем 3 м-ца.

XI. Текущие дела.

1) В дополнение к правам и обязанностям бухгалтеров.

Выдать бухгалтерам удостоверения с указанием, что они являются ответственными работниками и на них распространяются постановления Совнаркома о недопустимости ареста их без уведомления начальника У. В. Х.

2) Выражено пожелание, чтобы для бухгалтеров обязательно выписывалась счетная литература.

3) Постановили для детальной и окончательной обработки всех инструкций выделить из состава совещания особую комиссию. По предложению председателя совещания Я. А. Крутобережского выделяется комиссия в следующем составе.

1) Главбух Каркадиновский, бухгалтер Михайлов, бухгалтер Смоленский бухгалтер Гинзбург.

Совещание закрывается в 8 часов вечера.

ИНСТРУКЦИЯ

Гидротехникам Поземельно-Устроительных Партий и Заведывающим Водными Округами Управления Водного Хозяйства для производства гидротехнических обследований, связанных с землеустроительными работами.

I. Задачи гидротехнических обследований.

§ 1. В результате землеустроительных работ Поземельно Устроительные Партии должны отвести обособленным по землепользованию группам хозяйств отдельные земельные наделы в определенных границах, с определенным количеством разных угодий и определенным количеством воды для орошения.

К моменту когда Производитель работ Поз.-Устроит. Партии закончит составление проекта земельного надела, должно быть подготовлено и гидротехническое заключение по каждому проекту земельного надела.

В гидротехническом заключении должно быть указано:

а) из какой водной системы для данного надела отпускается вода; б) по какому арыку; в) из какого распределителя, и г) в каком количестве.

При чем количество воды указывается или в абсолютных величинах в секундо-литрах или в относительных—в части воды из данного распределителя или источника.

Гидротехническое заключение должно вполне соответствовать фактическому положению в натуре и иметь юридическую силу. Так как все водное хозяйство в пределах каждого уезда сосредоточено в Округе, то юридическую силу может иметь только заключение, данное Водным Округом и подписанное окружным гидротехником.

В Водном Округе сосредоточены все вопросы, касающиеся водного хозяйства во всем уезде, и поэтому Округ не может в том или ином году выполнять все работы в землеустраиваемом районе, захватывающем часть территории уезда, в виду чего при Поземельно-Устроительных партиях учреждены должности Гидротехников.

Основной задачей Гидротехников Поземельно-Устроительной Партии является собирание всех данных необходимых для гидротехнических заключений по всем проектам земельных наделов, составляемых Поземельно-Устроительной Партией.

§ 2. Попутно с собиранием сведений относительно существующего водопользования, необходимых для гидротехнических заключений, Гидротехники Поземельно-Устроительных Партий должны выяснить возможность улучшения водопользования в землеустраиваемых районах, для какового могут потребоваться незначительные и технически несложные работы, как например, устройство шлюзов, углубление или расширение арыков местного значения, исправление желоба перебрасывающего воду через овраг или ручей и т. п.

Вообще выяснение возможности улучшения водопользования в устраиваемом районе является второй задачей, возлагаемой на Гидротехников Поземельно-Устроит. Партий.

II. Порядок исполнения работ.

§ 3. После установления района работ Поземельно-Устроительной Партии на будущий операционный год (с 1 октября по 1 ок.), утверждения Начальником Поз.-Устроит. Партии распределения района работ на подрайоны и назначения

в каждый подрайон Производителя Работ и Гидротехника, Гидротехник обязан ознакомиться по плановым данным со своим подрайоном и затем выяснить в Водном Округе, какие гидротехнические данные, касающиеся его подрайона, имеются в Округе.

Собрав все необходимые сведения, Гидротехник должен выехать в подрайон.

В подрайоне, получив от Производителя Работ намеченную им группировку наделов, Гидротехник знакомится на местах и выясняет, какие еще дополнительные данные необходимы для того, что было возможно составить гидротехническое заключение.

По возвращении с обследования Гидротехник со всеми своими соображениями знакомит Округного Гидротехника и совместно с ним устанавливает:

а) какие дополнительные работы должны быть произведены в подрайоне;

б) какие из этих работ могут быть исполнены Гидротехником Поз.-Устроит. Партии и Землемерами Поз.-Устроит. Партии;

в) какие работы должны быть исполнены Водным Округом.

По установлении указанных вопросов составляется надлежащий акт за подписью Округного Гидротехника, Гидротехника Поземельно-Устроит. Партии и сотрудников Водного Округа, которые принимали участие в выяснении вопросов. К акту должны быть приложены все материалы по обследованию водопользования.

На основании произведенного обследования и указанного выше акта Гидротехник Поз.-Устроит. Партии составляет план работ только на те работы, которые по акту должны быть выполнены Гидротехником Поз.-Устроит. Партии и Землемерами.

Округной Гидротехник составляет план работ на те работы, которые по акту должны быть выполнены Водным Округом и копию этого плана препровождает Начальнику Поз.-Устроит. Партии, а план работ включает в общий план работ по Округу.

Начальник Поз.-Устроит. Партии на совещание по рассмотрению плана работ приглашает Округного Гидротехника и на этом совещании устанавливается план землеустроительных и гидротехнических работ Поз.-Устроит. Партии.

§ 4. План работ Поз.-Устроит. Партии поступает на утверждение Управления Землеустройства, а план работ Водного Округа в Управлении Водного Хозяйства, и окончательное утверждение плана работ в части, касающейся гидротехнических работ в землеустраиваемых районах, утверждается по соглашению Управлениями Землеустройства и Водного Хозяйства, при чем одновременно решается вопрос о том, какие из работ, предусмотренных планом, будут выполнены за счет сметы того или другого Управления.

§ 5. При выполнении плана работ Гидротехник Поз.-Устроит. Партии должен строго руководствоваться планом работ и все свои работы согласовать с Водным Округом.

Все материалы, имеющиеся в Водном Округе и касающиеся землеустраиваемого района должны быть полностью использованы, чтобы вторично не выполнять одну и ту же работу.

§ 6. Заведывающий Водным Округом обязан предоставить Гидротехнику Поз.-Устроит. Партии для использования и для снятия копий все материалы, имеющиеся в Округе, касающиеся водопользования землеустраиваемых районов.

§ 7. Гидротехник Поз.-Устроит. Партии должен быть все время в курсе работ Производителя Работ Поз.-Устроит. Партии и собираемые им гидротехнические данные приурочивать к границам наделов, проектируемых Производителем Работ.

§ 8. Производитель Работ, намечая границы наделов, должен согласовать свои работы с гидротехническими данными, чтобы проектируемые границы не создавали путаницы и вообще каких-либо неудобств в водопользовании как для проектируемого надела, так и для смежных земле- и водопользователей.

Особенное внимание должно быть обращено при выборе мест под усадьбы, и во всяком случае Производитель Работ, до окончательного выяснения вопроса Гидротехником о возможности получения в данном месте достаточного количества воды как питьевой, так и для орошения, не имеет права приступать к разбивке усадебных мест.

§ 9 Работы, возложенные по плану работ на Землемеров Землеустроительных Партий, Гидротехник по особым заданиям в журналах поручает отдельным Землемерам, производящим съёмочные работы в подрайоне.

Вообще, Гидротехник обязан руководить работами Землемеров, которым будут поручены гидротехнические работы и следить за правильным их выполнением.

§ 10. Поземельно-Устроительная Партия обязана выдавать Водному Округу копию плана землеустраиваемого района с нанесением всех запроектированных земельных наделов, при чем копия этого плана должна быть дана Водному Округу до предъявления проектов населению.

§ 11. Производя обследования и другие работы предусмотренные планом работ, Гидротехник Поз.-Устроит. Партии попутно должен выяснять, какие работы возможно выполнить силами и средствами населения, чтобы улучшить водопользование устраиваемого населения, намечать, где необходимо устроить распределители, углубить или расширить арыки, провести не большой обходной арык, исправить желоб и т. п.

Выяснив все детали, установив необходимость и полезность намеченных работ, Гидротехник должен на собрании заинтересованных земле-и водопользователей изложить сущность намеченных работ, доказать населению, какую реальную выгоду можно получить, если работы будут выполнены, и если население согласится за свой счет производить намеченные работы, должен отобрать от него соответствующие приговора.

§ 12. Гидротехник собрав необходимые приговора и материалы вместе со всеми своими соображениями и заключением Начальника Поз.-Устроит. Партии передает в Водный Округ, который рассматривает все материалы, и если признает полезность и необходимость работ, намеченных Гидротехником Поз.-Устроит. Партии, составляет смету на эти работы.

Смета составленная Водным Округом рассматривается и утверждается в порядке, указанном в § 3 настоящей инструкции для составления и утверждения плана работ.

§ 13. Выполнение в натуре намеченных мелких работ по улучшению водопользования в землеустраиваемых районах производится, под техническим контролем Водного Округа, или Гидротехником Поз.-Устроит. Партии или каким-либо сотрудником Водного Округа по соглашению Окружного Гидротехника и Начальника Поз.-Устроит. Партии.

§ 14. Сбор с населения денег на производство указанных §§ 8—10 работ производится Начальниками Поз.-Устр. Партии, которые являются ответственными за правильное и по назначению расходование денег.

§ 15. До момента пока не будет собраны с населения все необходимые материалы и деньги к работам в натуре приступать не разрешается.

Примечание: Инструкция утверждена объединенным Заседанием Технических Советов Упр. Землеустройства и Упр. Вод. Хоз. от 13/VI—1923 года.

Исправление ошибки.

В п. 20 моей статьи „Основы Гидротехнического расчета“ (Вестн. Ирриг. № 9 за 1923 г.) допущена ошибка при пересчете всей длины крепления (L) из футовой размерности в саженную и метрическую; в связи с этим в п. 37 при правильном переводе получатся несколько иные численные отношения, но общий вывод и заключения не изменяются, в номограмме (по той же причине) для получения правильных результатов цифры шкалы (L) нужно умножить на 0,55 (или приблизительно поделить на 2).

Правильно переведенные формулы будут иметь следующий вид:

Часть	О п и с а н и е	В футах	В саженях	В метрах
Вся длина крепления	Водосливные плотины	$0.355 C \sqrt{H_b q}$	$0.94 C \sqrt{H_b q}$	$0.65 C \sqrt{H_b q}$
	Промывные шлюзы	$0.533 C \sqrt{H_b q}$	$1.41 C \sqrt{H_b q}$	$0.97 C \sqrt{H_b q}$
	Перепады	$0.355 C \sqrt{H_b q}$	$0.94 C \sqrt{H_b q}$	$0.65 C \sqrt{H_b q}$

Вл. Журин.

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. зол.
№ 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 цена 1 р. 50 к.
- 3) Тромбачев С. П., инж. Сипайные работы. Ташк. 1923 г. Отдельный оттиск из № 1 «Вестн. Ирр.» „ — „ 15 „
- 4) Будревич А. И., инж. Сипайные работы. Ташк. 1922 г. „ — „ 40 „
- 5) Романовский В. И., проф. С.-А. Г. У. Элементы теории корреляции. С 10 чертежами и 28 таблицами. Ташк. 1923 г. „ „ 75 „ „
- 6) Клявин Э. Ф., инж. Таблицы для подбора каналов трапециoidalного сечения с откосами 1:1 и 1:1½ в земляных руслах. Ташк. 1915 г. „ 1 „ 50 „
- 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. „ 1 „
- 8) Тромбачев С. П., инж. Основания для расчета ирригационных систем. Выпуск II. Ташкент, 1919 г. „ 1 „ 50
- 9) Журин В. Д., инж. Определение длины ступени многоступенчатого перепада. „ — „ 40 „
- 10) Его-же. Основы гидротехнического расчета „ 1 „ — „
- 11) Его-же. Гидравлические расчеты с помощью расходной и скоростной характеристики „ 1 „ — „
- 12) Этчеверри Б. А. —перев. с англ. инж. В. Д. Журина. Перепады и быстроты. „ — „ 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) Гебель В. Г., инж. Расчетные данные для проектирования металлич. конструкций гидротехнических сооружений, применяющихся в русской практике. СПб. 1923 г.	„	— „ 50 „
18) Гебель В. Г., инж. Цилиндрические затворы плотин. Проектирование. Расчет. Схемы конструкций. 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) Ризенкамф 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 к.
22) Его-же. Транскаспийский канал (проблема орошения Закаспия). СПб. 1921 г.	„	1 „
23) Новацки С., горн. 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 с'езда гидротехников в 1917 году	„	— „ 50 „
27) Н. А. Мокеев. 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 расхода реки Чирчика от метеорологических факторов	„	— „ 50 „
30) Э. Ольдекоп. Опыт конструкции упрощенной защиты для термометров	„	5 „ — „
31) Э. Ольдекоп. О недостатке насыщения и способы вычисления его	„	— „ 25 „
32) Э. Ольдекоп. Соответствуют ли показания плавучего испарителя истинной величине испарения с окружающей водой	„	2 „ — „
33) Таблица перевода показаний счетчика для лебедки от вертушки Отта в сажени и таблица глубин точек на 0,2h, 0,6h и 0,8h.	„	— „ 20 „
34) Условия каким должно удовлетворять расположение гидрометрического поста	„	— „ 10 „
35) Революции с'езда чинов гидрометрической части в г. Ташкенте от 13/XII 1912 г. до 8/I 1913 г.	„	— „ 50 „
36) Ермолаев. К проекту пропуска вод Аму-Дарьи	„	— „ 25 „
37) В. Владычанский. Минимальная и максимальная рейка новой конструкции	„	— „ 50 „
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 коэффициентов шероховатости	„	— „ 15 „
41) Л. Давыдов. Графические методы определения дефицита насыщения	„	— „ 15 „
42) Рейка новой конструкции	„	— „ 5 „
43) Зачем нужны метки высоких вод и как их устраивать	„	— „ 15 „

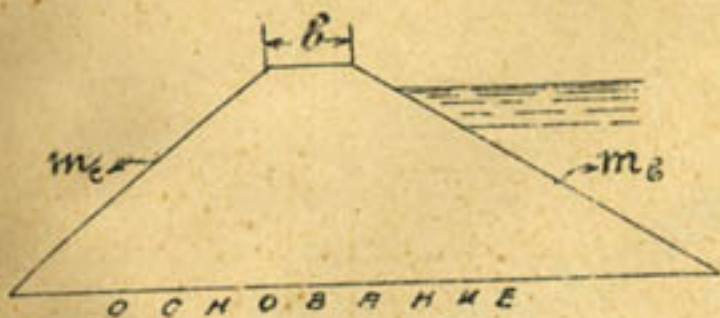
СКЛАД ОТКРЫТ ЕЖЕДНЕВНО, кроме праздников, от 10 до 12 часов.

Заведующий Издательским Бюро А. А. Варн-эк.

О Г Л А В Л Е Н И Е.

	Стр.
1. Б. Лодыгин. К вопросу об ирригационных концессиях в Туркестане . . .	3
2. И. Шастал. К вопросу о постановке и организации текущей ирригационной статистики	17
3. В. Д. Жури и В. В. Пославский. Проектирование земляных плотин . . .	24
4. С. Тромбачев. Водооборот	38
5. Л. Коревитский. Продвижение уровней во времени реки Сыр-Дарьи и один из методов разработки подобных материалов	47
6. Э. Ольдекоп. Опыты по вопросу о роли испарения и конденсации в питании туркестанских ледников	53
7. Л. Давыдов. О гидрологических особенностях реки Таласа	68
8. А. Быков. Мелиорация на сельскохозяйственной выставке. (Окончание)	80
9. М. И. Бюллетень гидрометрической части, декабрь 1923 г.	91
10. Н. Хрусталева. Сообщение из Америки	94
11. ОБОЗРЕНИЕ.	103
1) В. Командировка инж. Н. И. Хрусталева в Америку. 2) Т. Письма из Америки. 3) И. С. К вопросу о развитии орошения в Красноводском уезде в связи с переходом кочевников на оседлое положение. 4) А. Б. Водная энергия Федерации.	
12. ХРОНИКА	115
1) Окончание постройки бетонного водосброса на ар. Зах. 2) Разработка проектов. 3) Восстановление орошения на площади 600 десятин. 4) Ирригационный налог в 23 году по Ташкентскому уезду. 5) Начало работ Туркестанского Ирригационного Комитета. 6) Положение о корреспондентах Российского Гидрологического Института. 7) Объем мургабских водохранилищ. 8) Отдел «Белого угля» К. Е. П. С. 9) Доклады научных отделов Российского Гидрологического Института.	
13. БИБЛИОГРАФИЯ	117
Отзывы о книгах: 1) А. Б. «Орошение Юго-Востока». Сборн. стат. изд. Н. К. З. 2) А. Б. Т. В. Нехорошев. «Действующие Распоряжения по лесному управлению». 3) А. Б. «О земле». Сборник статей о коренных улучшениях земель. 4) А. Б. — Чижиков «Мелиоративные товарищества». 5) А. Б. Литература по учету, времени.	
14. ОФИЦИАЛЬНЫЙ ОТДЕЛ	121
15. Исправление ошибки	128
16. Список продаваемых книг со склада Изд. бюро У. В. Х.	128

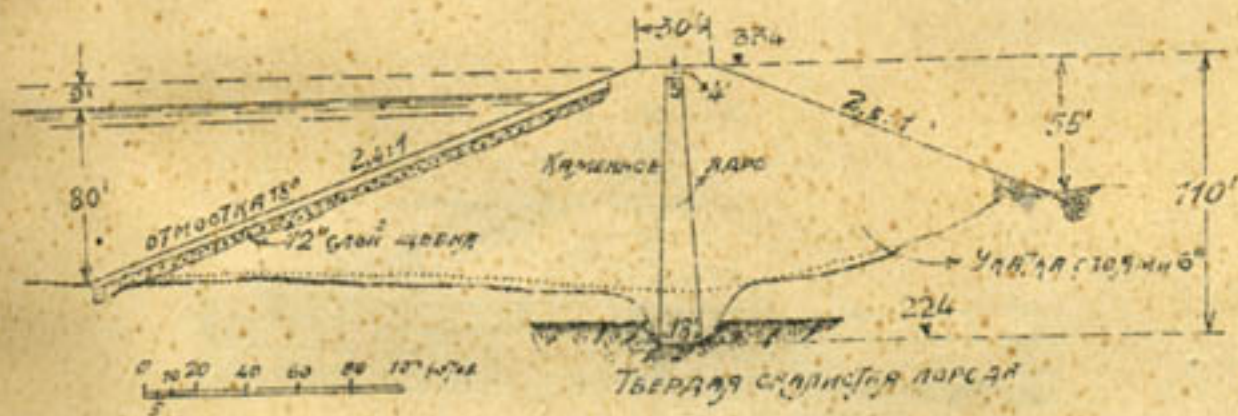
А ст. В. Д. Журица
и В. В. Пославского



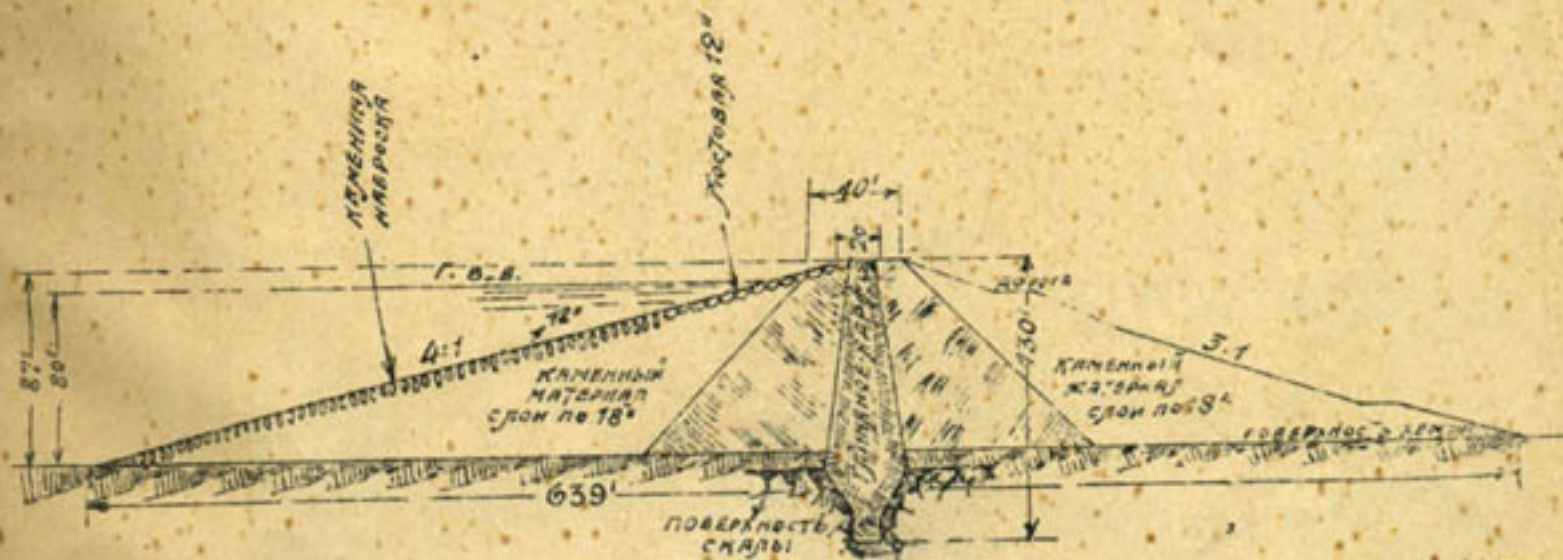
ЧЕРТ. № 1.



УѢДЪ № 2

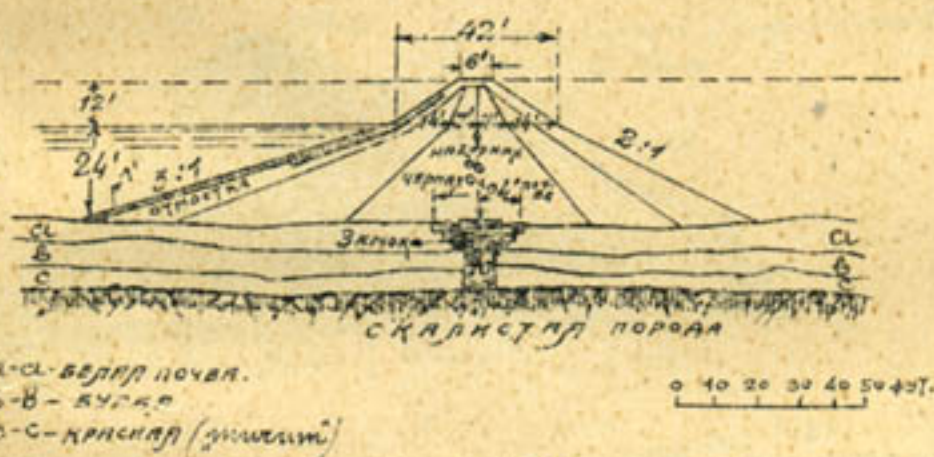
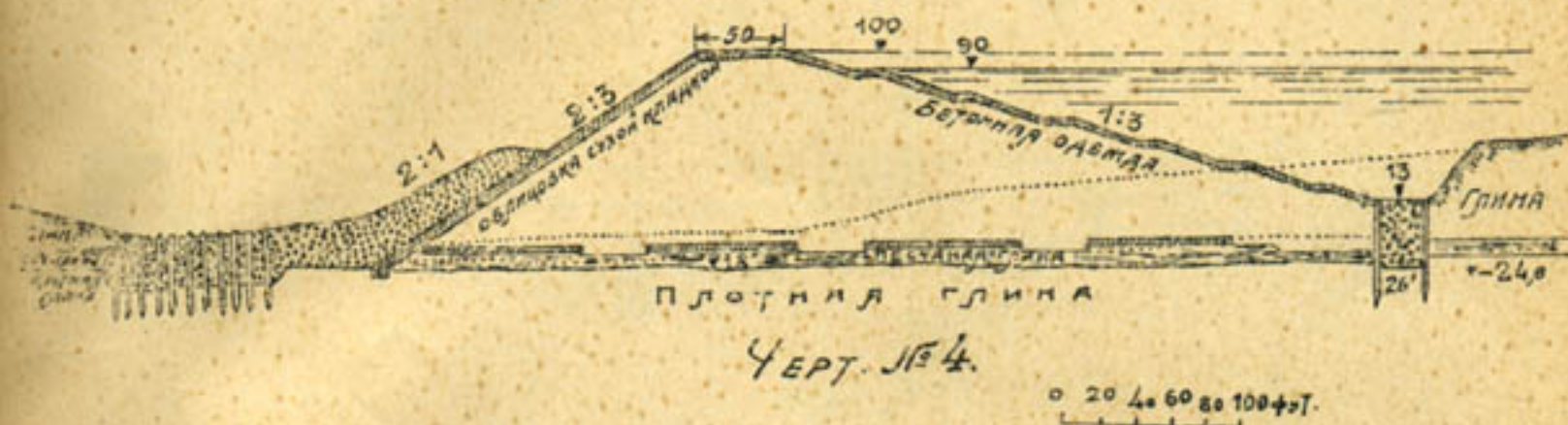


ЧЕРТ. № 3.



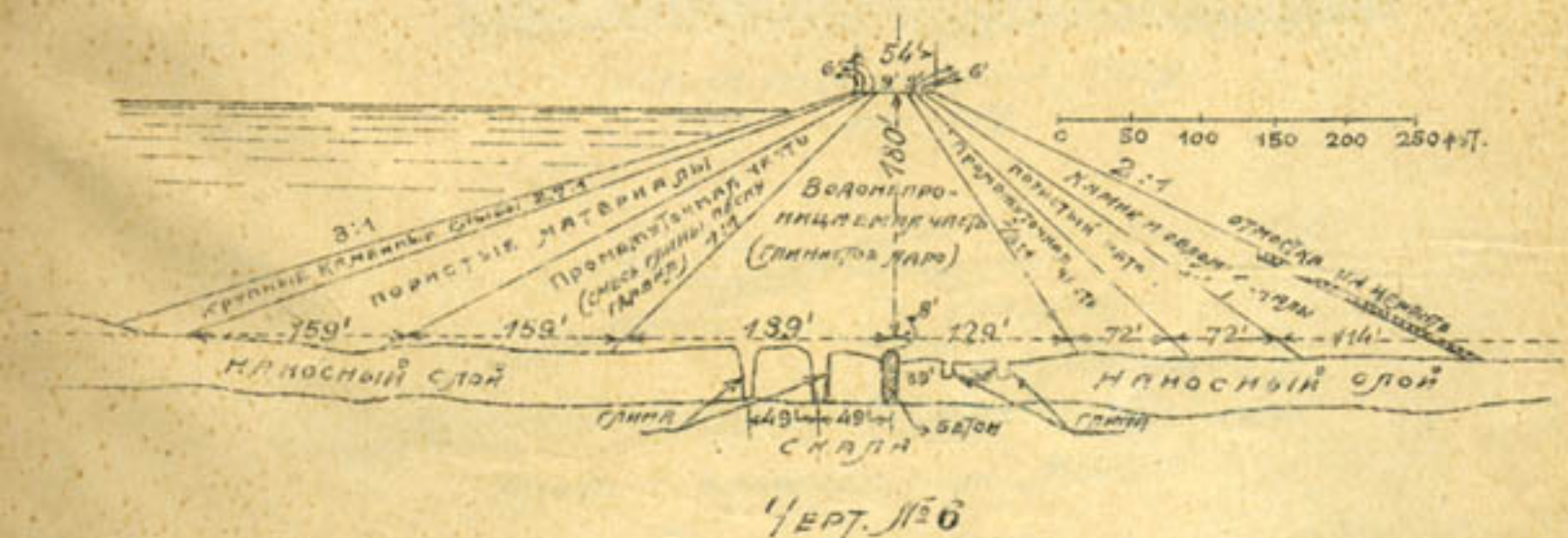
ЧЕРТ. № 3а.

К ст. В.Д. Журина
и В.В. Пославского.

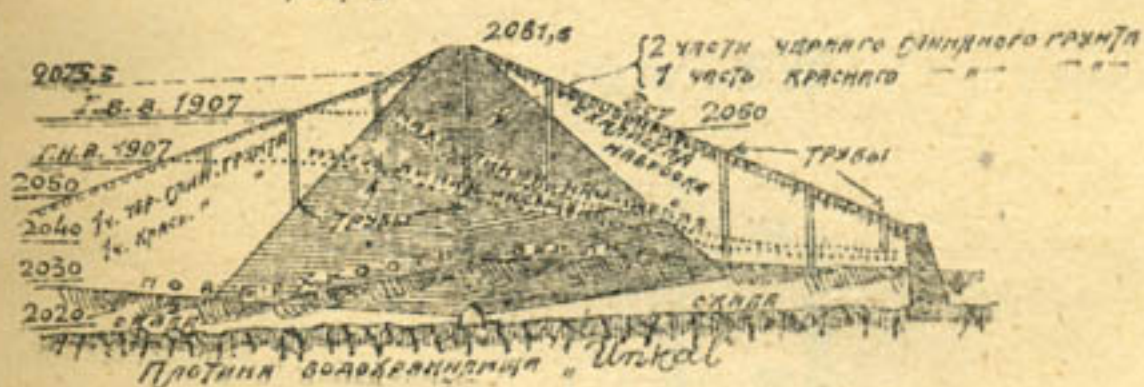


а-а-верхняя почва.
б-б-вудка
с-с-красная (глинистая)

ЧЕРТ. №5.



Черт. № 8.



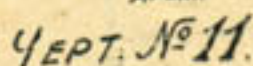
Плотина водохранилища "Мукти"
ЧЕРТ. № 3.



Плотная водохранилища, Medley

ЧЕРТ. № 10

Чл. в. Д. Журини
и в. в. Пославскаго.



Не нужно



Схема №1.

Не учено

К.ст. Л.К. Давыдов.

График №6.

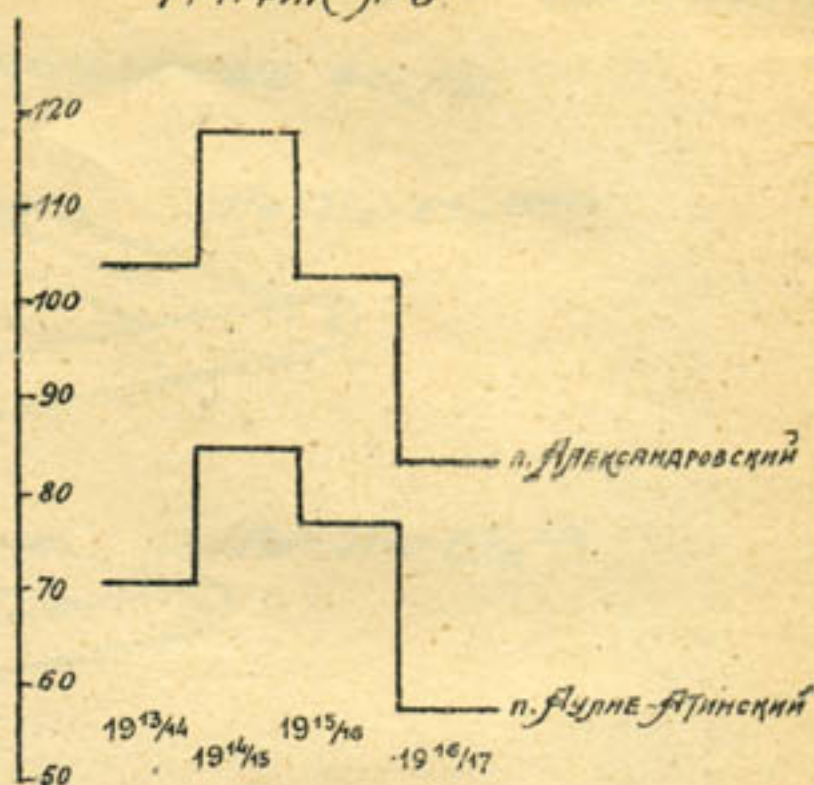
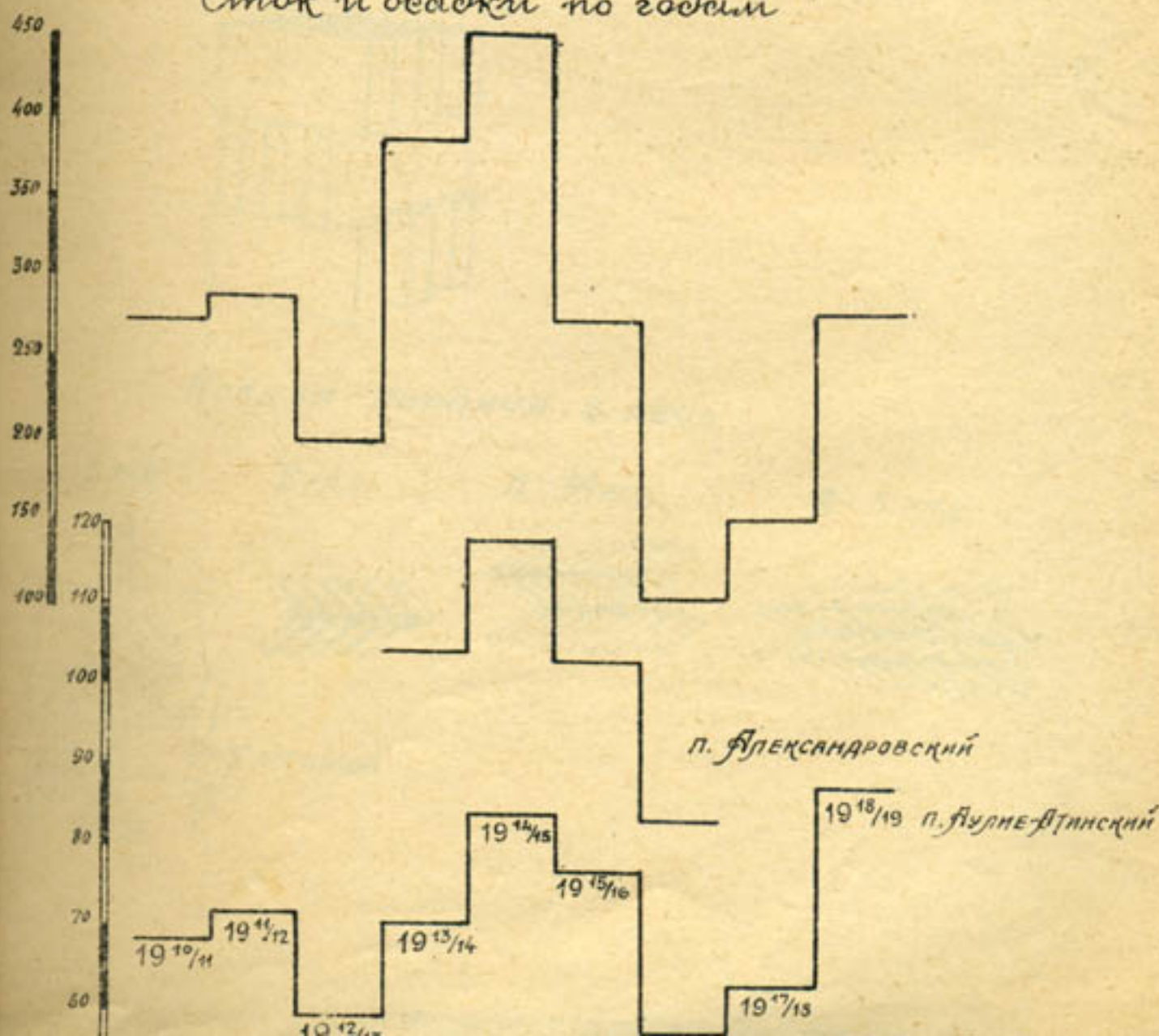
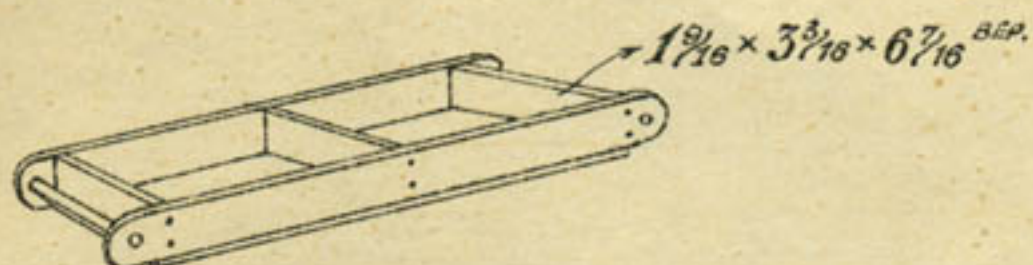
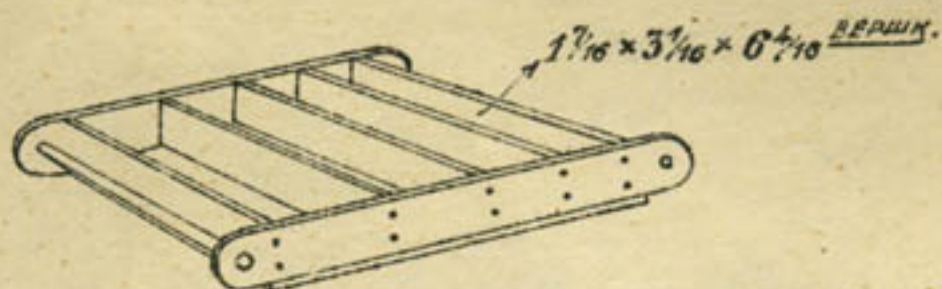


График №3.

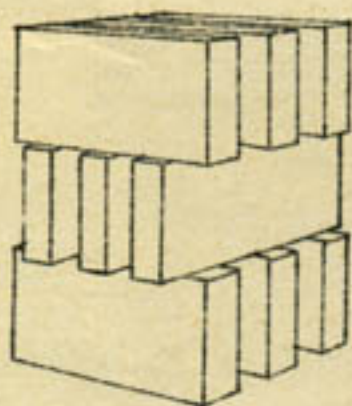
Сток и осадки по годам



КИРПИЧНЫЕ ДЕРЕВЯННЫЕ ФОРМЫ.



Воздушная сунка сырового кирпича



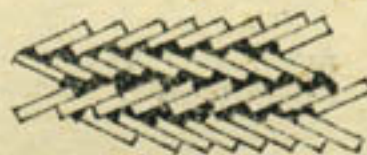
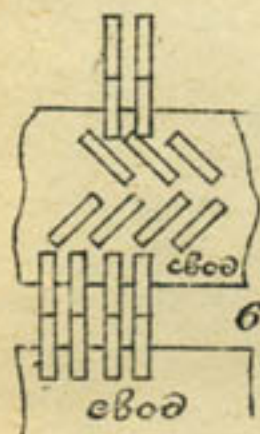
Кладка кирпича в печь

1 ряд

2 ряд

6-55 ряд

3-5 ряд



6-7 вершков

Схема № 2.

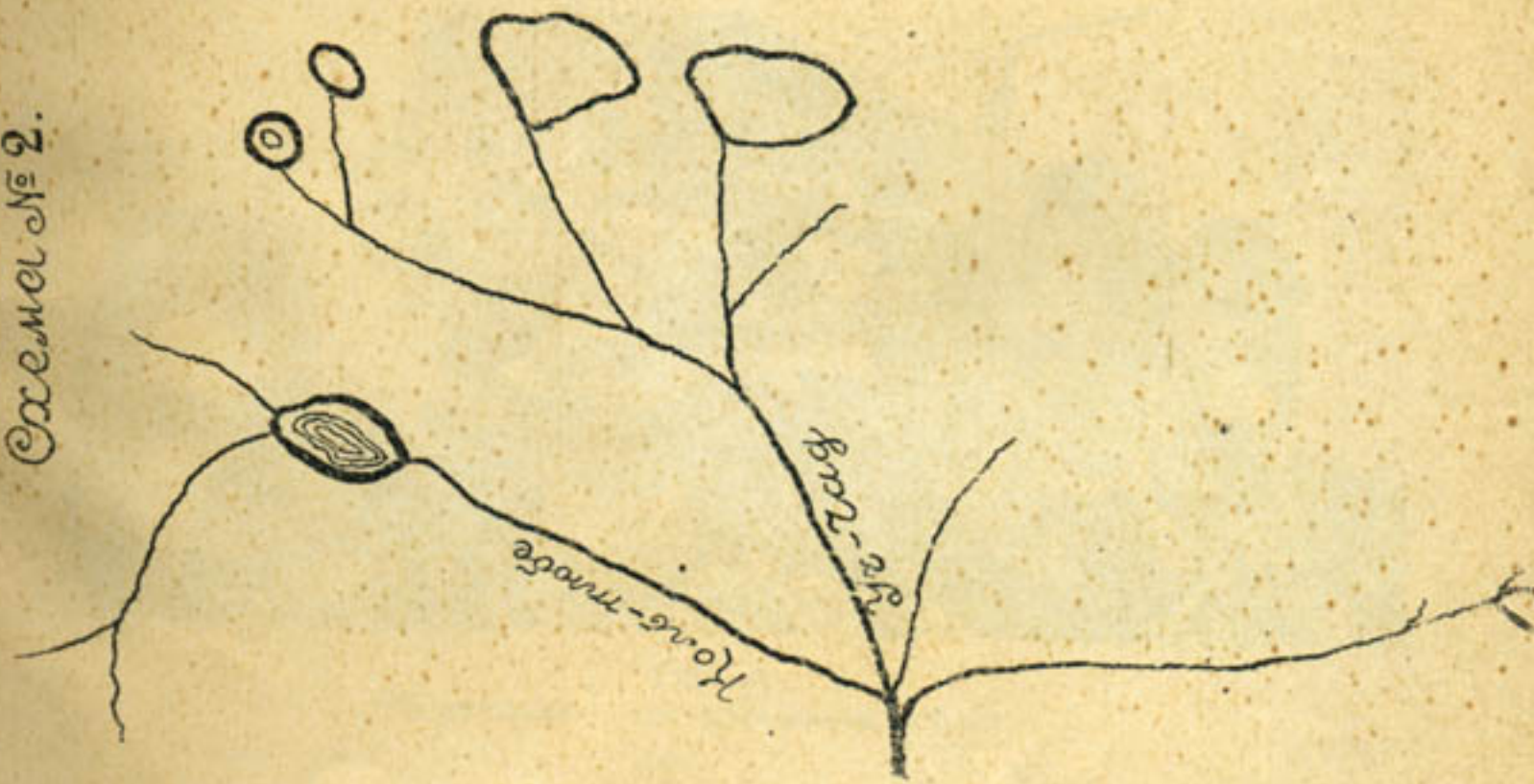


График № 3.

п. ЯУДИЕ-АТИНСКИЙ

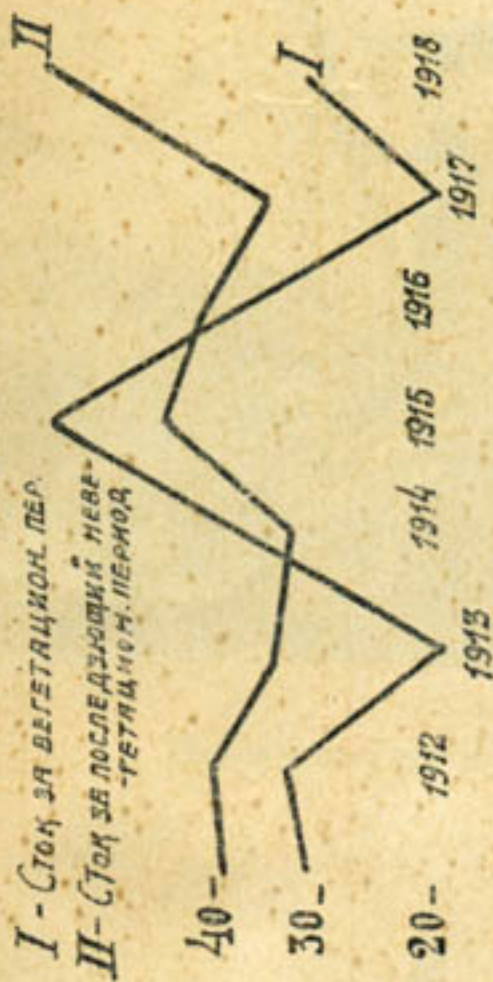


График № 4

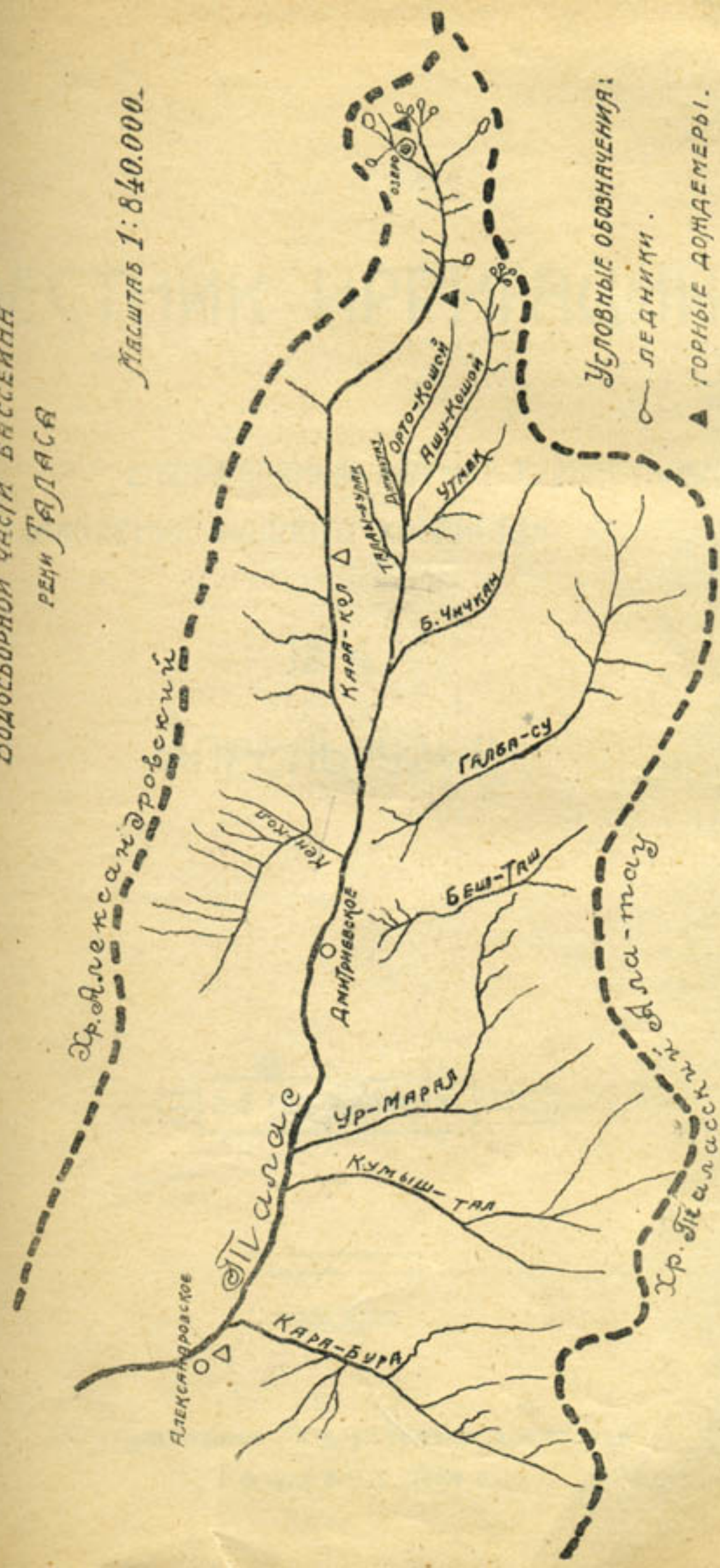
п. АЛЕКСАНДРОВСКИЙ

I - Сток за вегетационный период.
 II - Сток за последующий невегетационн. пер.



СХЕМАТИЧЕСКАЯ
ГИДРОГРАФИЧЕСКАЯ КАРТА
ВОДОСБОРНОЙ ЧАСТИ БАССЕЙНА
РЕКИ ТЯЛАСА

МАСШТАБ 1:840.000.



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

— ЛЕДНИКИ.

▲ ГОРНЫЕ ДОЖДЕМЕРЫ.

△ ДОЖДЕМЕРНЫЕ СТАНЦИИ.

--- ГОРНЫЕ ХРЕБТЫ.

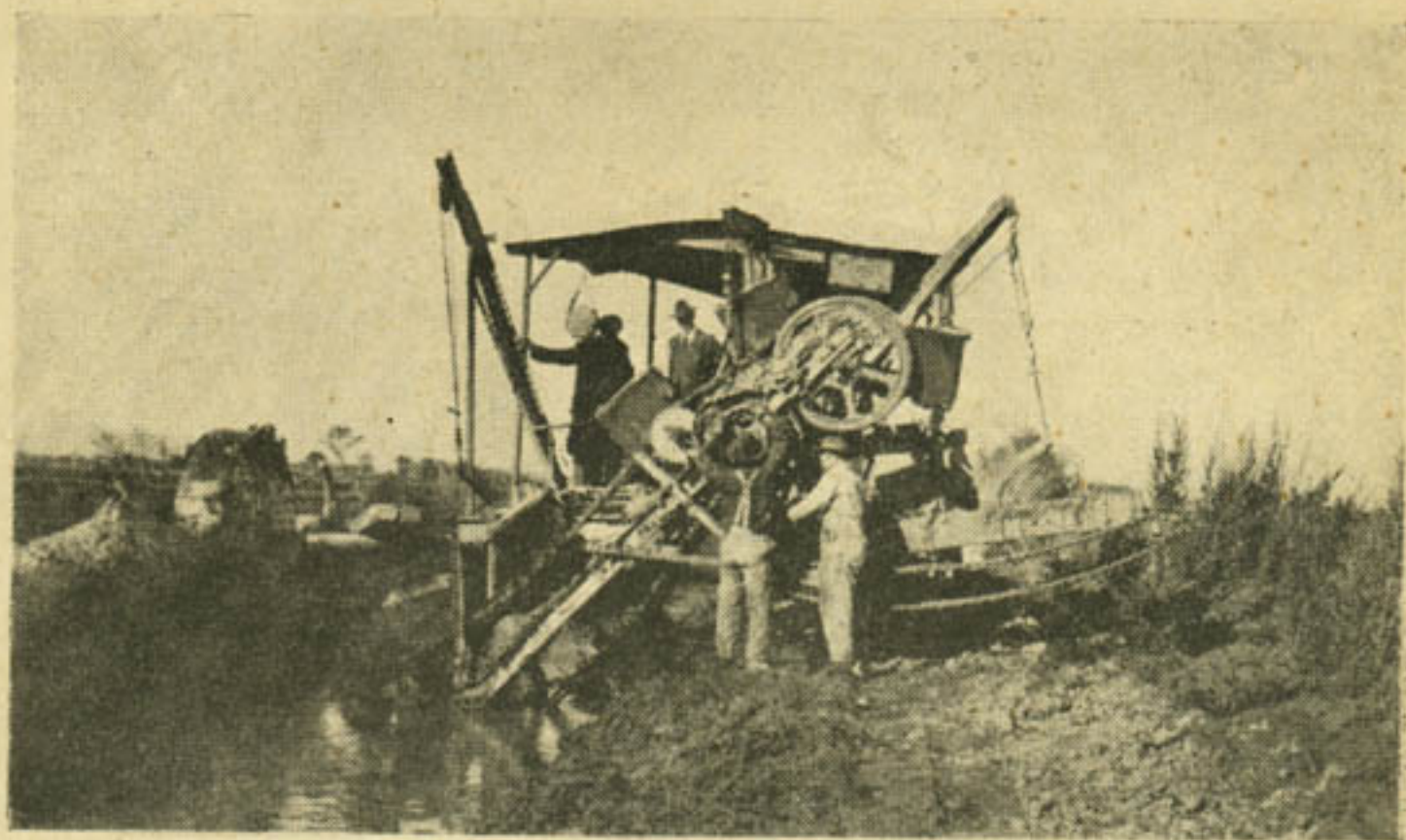


Рис. I
Экскаватор — машина типа Ruth, снята сзади.

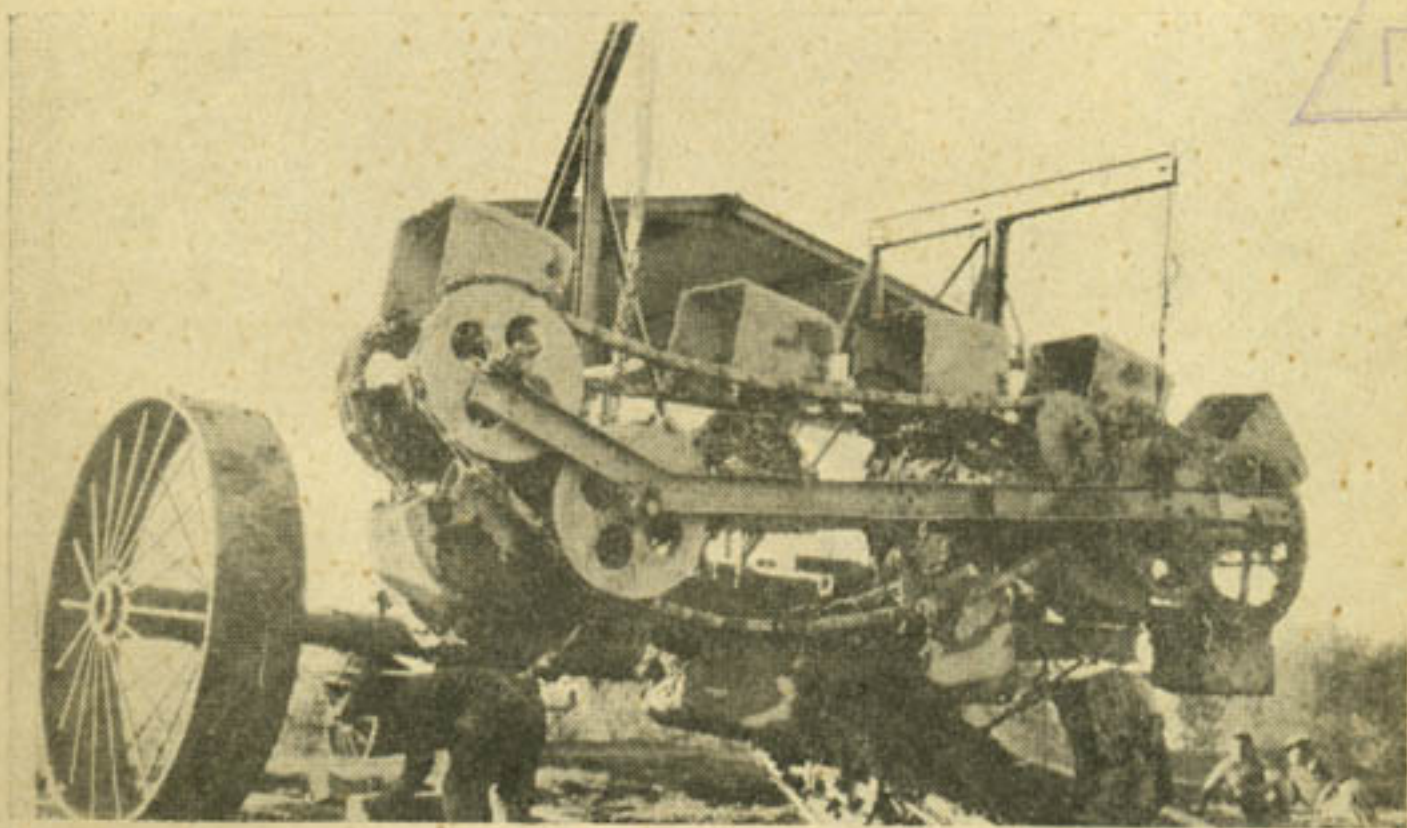


Рис. II
Та-же машина, — установленная на работу.



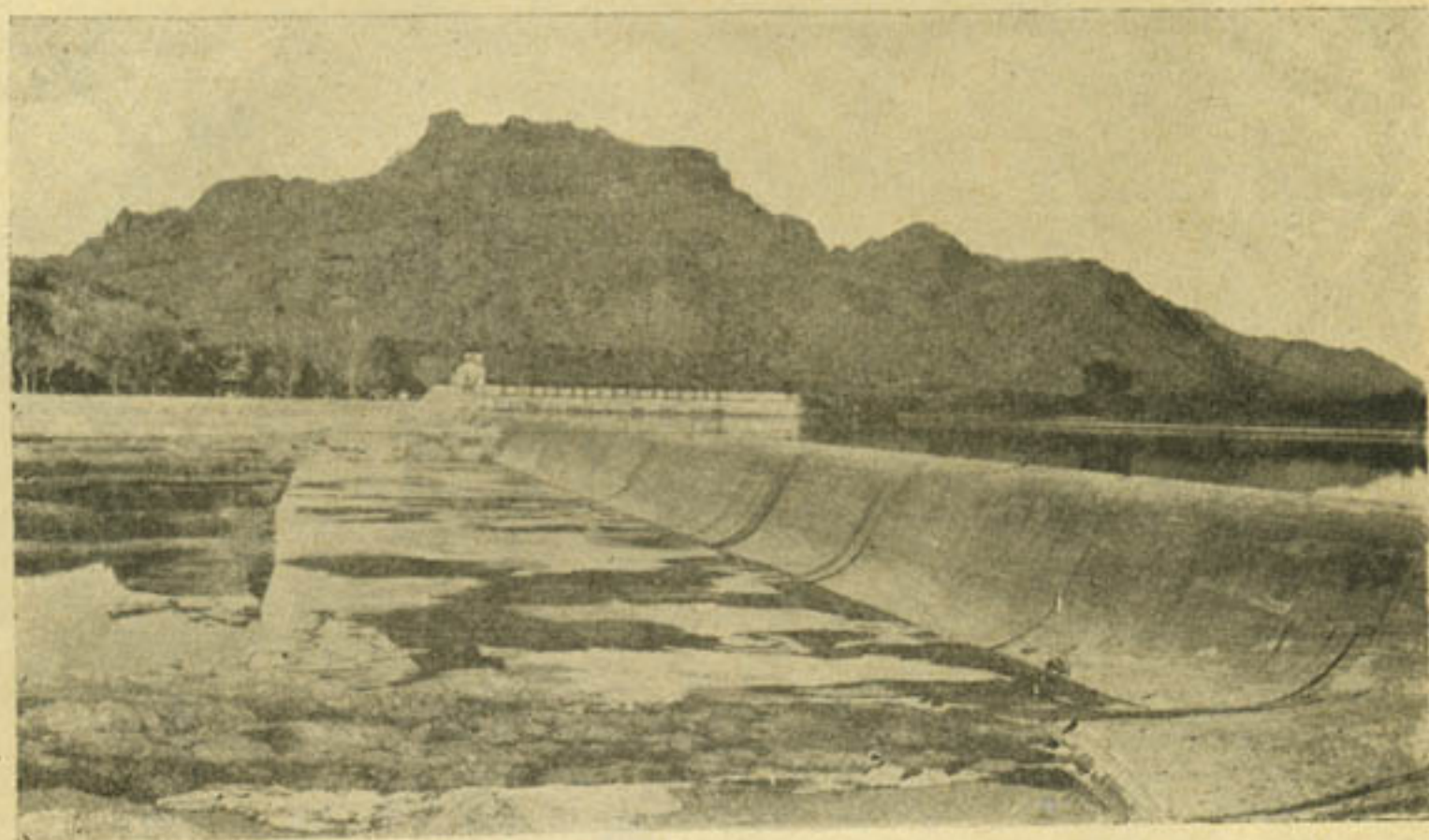


Рис. III
Плотина Grand Reef на Salt River (общий вид).

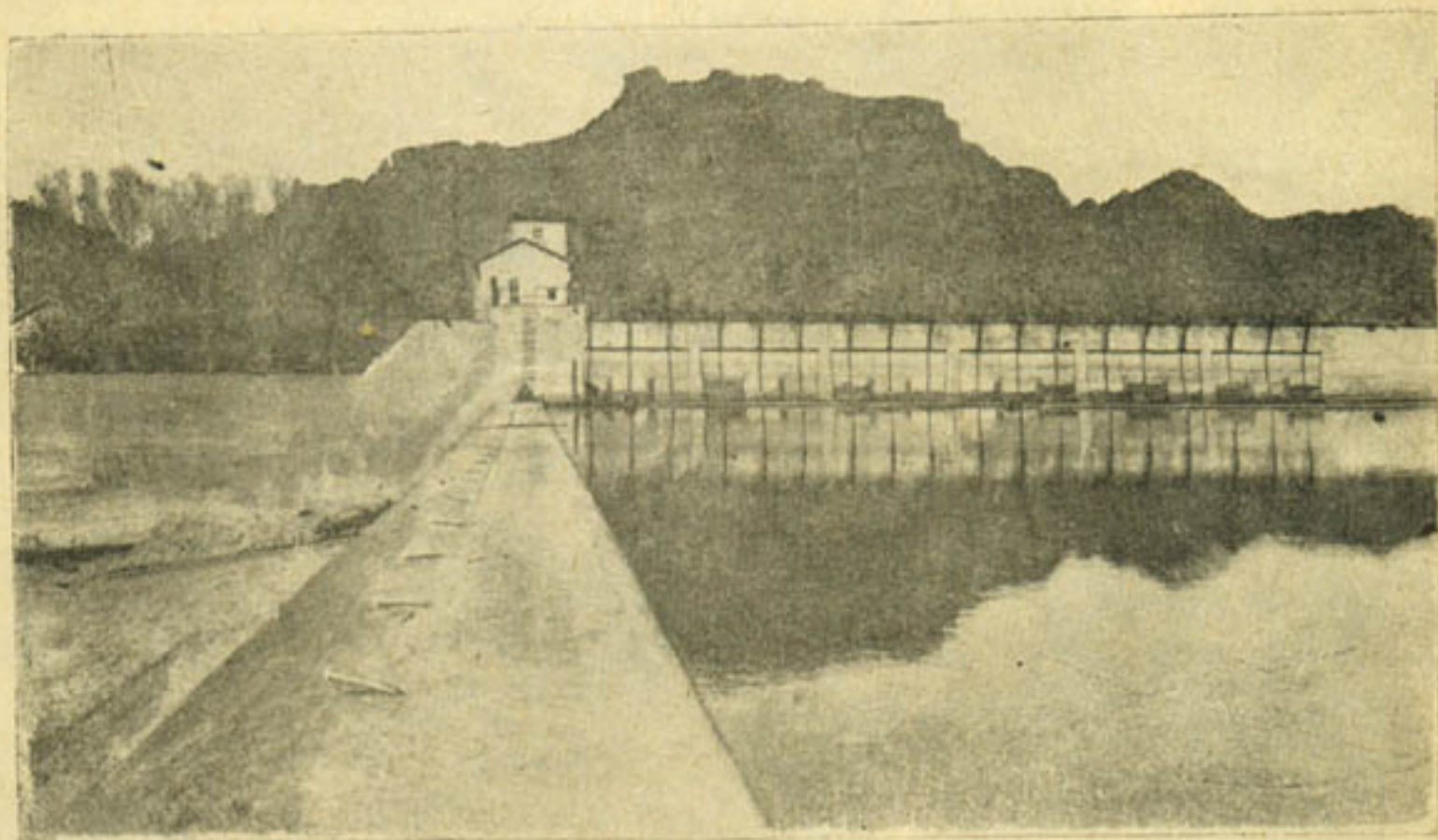


Рис. IV
Плотина Grand Reef (неровность гребня).

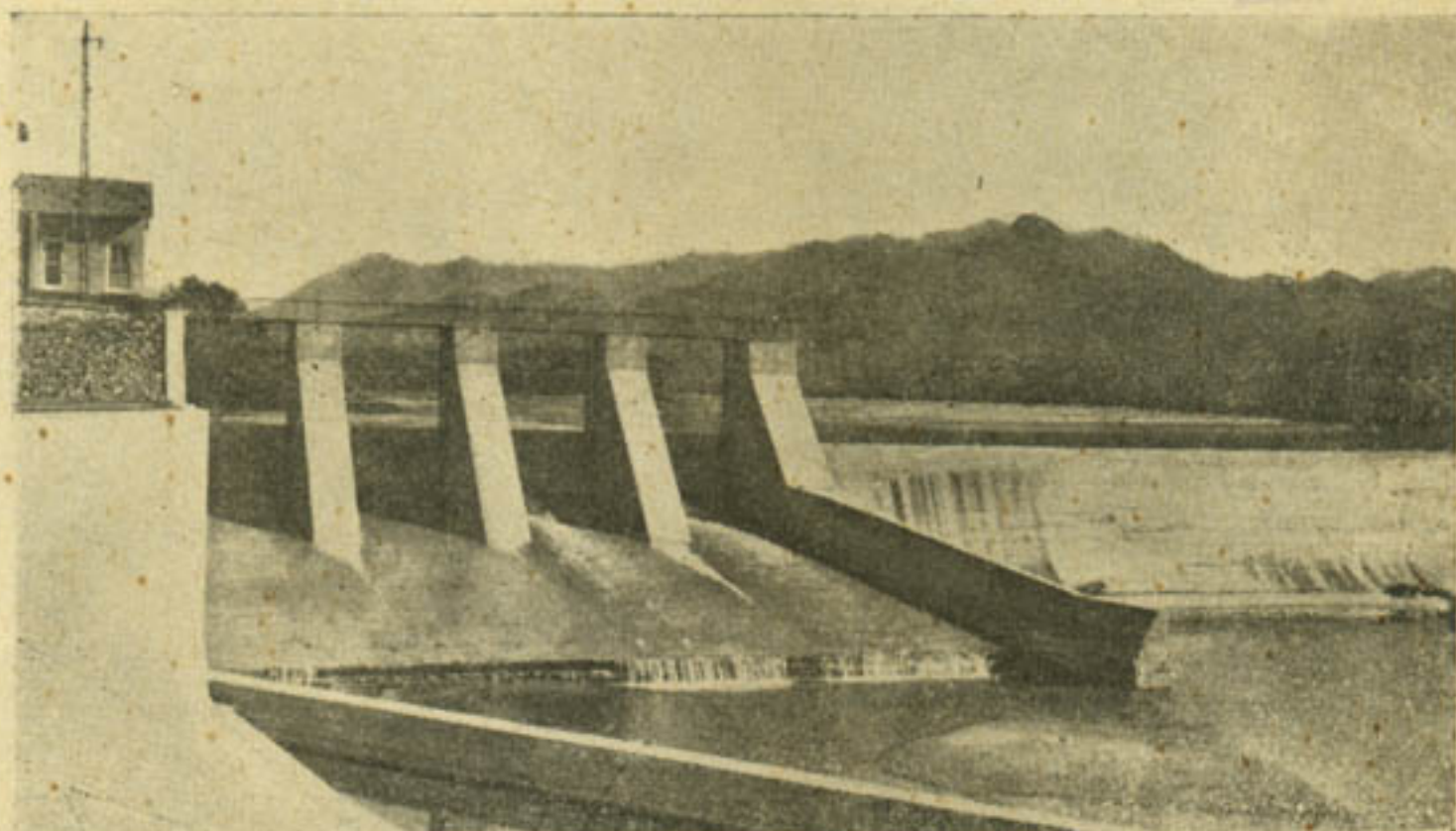


Рис. V
Плотина Grand Reef промывной шлюз правого берега (канал 1500 к.ф/с).

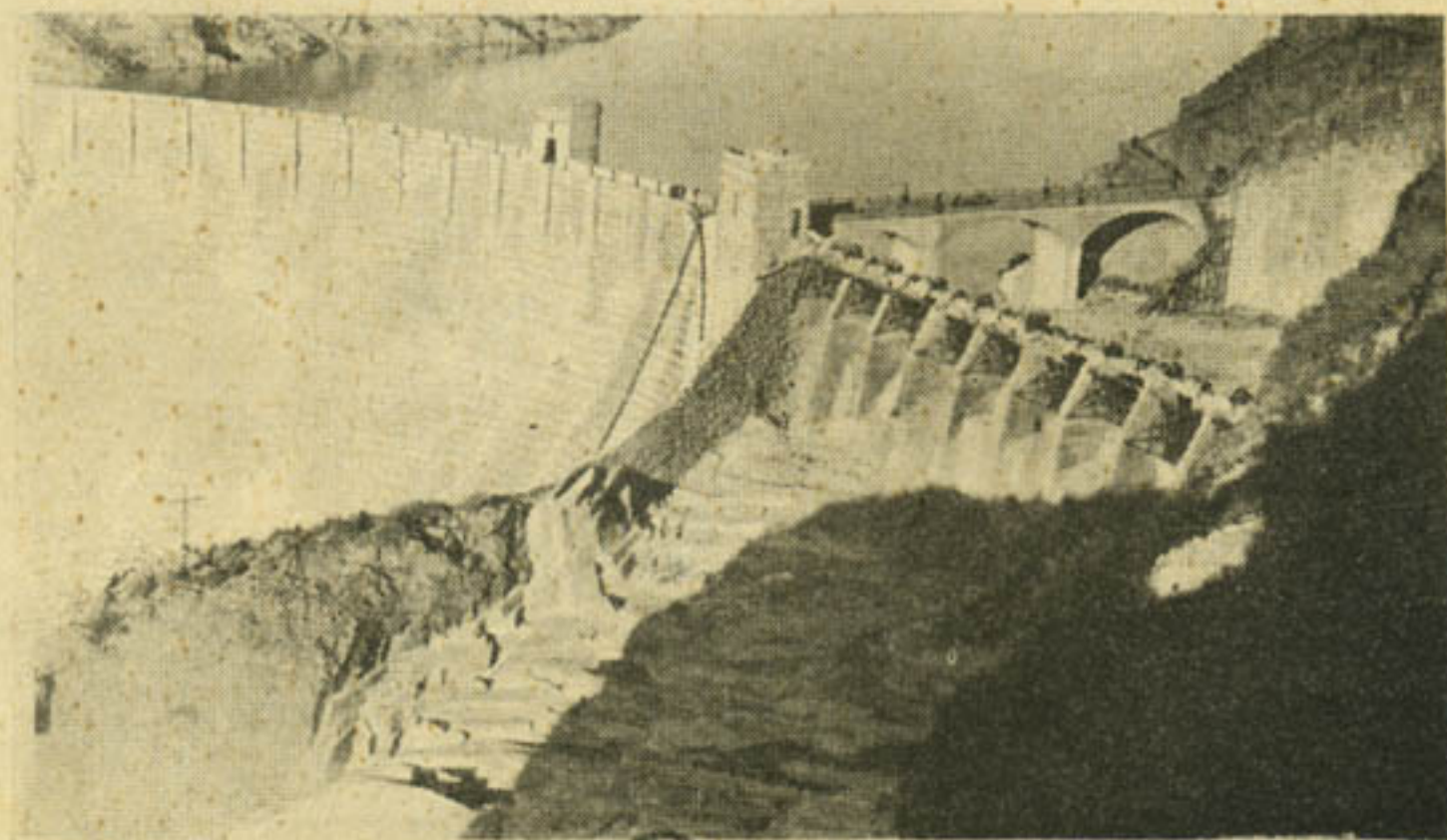


Рис. VI
Плотина—Roosevelt Dam, левый водосброс (225)' с построенным в 1916 г. закрытием для поднятия воды на 15' выше ребра б. свободного водослива,