

ВЕСТНИК ИРРИГАЦИИ

406

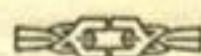
===== ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ЖУРНАЛ УПРАВЛЕНИЯ
ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА СРЕДНЕЙ АЗИИ =====

№ 7

ИЮЛЬ 1925 г.



===== 3-Й ГОД ИЗДАНИЯ =====



Издание Водхоза Ср. Аз.
г. Ташкент. 

Проф. Е. Оппоков.

Новейшие приборы для орошения дождеванием.

Орошение «дождеванием», точнее обрызгиванием, было применено в 1904 г. в Германии инж. Нольтингом в Билефельде. Проф. Штреккер в новом издании своей книги «Культура лугов», 1923 г. говорит, что Нольтинг в 1904 г. устроил орошение полей дождеванием в имении Ферентайле близ г. Шнейдемюле, и считает вообще этот способ орошения способом чисто-немецким.

Едва ли, однако это так. Покойный П. В. Янковский в своей брошюре «О работах общественных и увлажнительных» 1913 г. приводит прямое указание, что орошение дождеванием предложено было в Англии Кеннеди еще в 1849 г., а затем Броуном в 1872 г. Не имея возможности проверить, действительно ли можно в последнем случае говорить о дождевании в настоящем значении этого слова, а не о простом поливе растений водой из пенькового рукава с брандспойтом на конце, подобно тому, как это давно и часто применяют в городах, особенно за границей, при поливке скверов и садов, и как это предлагал у нас для орошения полей еще в 1880 г. Аристов¹⁾, мы, со своей стороны, можем указать, что в 1904 г. орошение дождеванием уже применялось фермерами в штатах Нью-Джерсей и Массачусет в С.-Америке, и А. Бови²⁾ приводит несколько примеров такого орошения и дает даже чертеж применявшейся там дождевальной тележки, очень чапоминающей тележку одной из позднейших немецких систем — Тромплера, и чертеж наконечника для разбрызгивания с регулированием струи. В Америке же, как известно, получило наибольшее распространение орошение садов из подземных водопроводных труб с гидрантами, напускающими воду в борозды на поверхности земли в садах и огородах, и здесь же, еще до войны, применялось и орошение дождеванием из сети железных разбрызгивающих труб, укладываемых на подставках на известной высоте над поверхностью земли в огородах или различных питомниках (древесных, ягодных и проч.)³⁾; применение последних, взамен передвижных по полю тележек, начинает распространяться в последнее время, как увидим ниже, все более и в Германии, при чем трубы эти делаются переносными, а иногда кроме того и поворотными, автоматически поворачивающимися около своей оси, при чем вода в них подается насосами из подземных водопроводов или из полевых открытых каналов, прудов и колодцев. Этот способ орошения для многих садоводств (плодоводств), цветоводств, ягодных и интенсивных огородных культур представляет весьма большие удобства, и ознакомление с тем, что сделано в этом отношении за границей в последние годы, не лишено интереса и для нас.

¹⁾ См. «Земледельческую газету» 1880, № 14, стр. 225.

²⁾ А. I. Bowie. Irrigation in the North Atlantik States. 1906 p. 27, 37.

³⁾ S. Fortier. Use of Water in Irrigation. 1915.

Из новейшей немецкой литературы,¹⁾ видно, что число предложенных для орошения дождеванием систем приборов уже доходит до 20, нам известных к началу 1925 г., при чем, правда, некоторые из них настолько близки одна к другой по идее устройства и способу действия, что речь может быть лишь о различии в деталях конструкции прибора. Некоторые из этих систем, преимущественно с тележками, как, например, Гатмана, Щепковского и Родатта, были уже описаны и в русской литературе агр. Б. Демчинским и инж.-агр. И. И. Беляевым²⁾, при чем незадолго до войны некоторые из этих систем стали было даже испытываться на наших опытных сельско-хозяйственных станциях, а именно система Щепковского—на Костычевской опытной станции, на Валуйском орошаемом участке Новоузенского у. Самарской губ. и на ферме б. Симбирского Общ. с. х., а система Родатта — на Безенчукской опытной станции Самарской губ.³⁾ Это позволяет нам не останавливаться подробно на описании и чертежах выше-названных трех систем, ограничившись лишь сообщением неизвестных у нас пока еще главных результатов конкурса 1914 г. в Ганновере, где эти системы испытывались вместе с системой Эйзенера.

При дождевании обычно прокладываются от источника водоснабжения (пруда, озера, колодца) до орошаемого поля и на этом последнем, обыкновенно посредине его, или постоянный подземный водопровод ниже уровня промерзания грунта, или переносный разборный трубопровод на поверхности поля, к которому затем на орошаемом участке примыкают с одной или с двух сторон, при помощи тройников, боковые разборные и переносные поверхностные трубопроводы из особых тележек или разбрызгивающих труб.

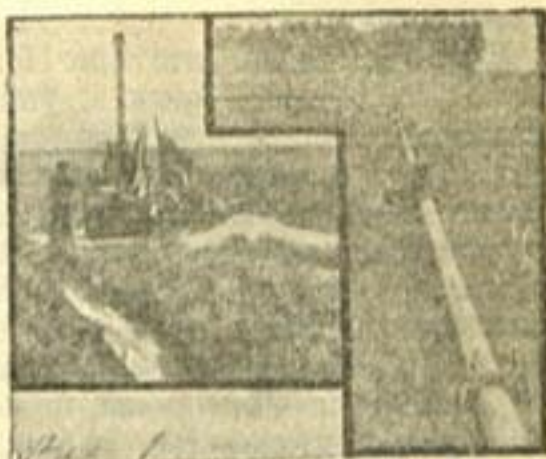


Рис. 1.

Трубы постоянного трубопровода бывают железные или чугунные, диаметром от 10 до 20 сант., с муфтами или с флянцами и болтами, обычного водопроводного типа; трубы же надземного переносного трубопровода—обычно железные или стальные тянутые, манесмановские, тонкостенные, для некоторой гибкости и приспособления к рельефу местности; длина их 6—8 м. (до 20 м.), диаметр 8—12 см.; флянцы их бывают приспособлены к быстрому соединению и разобщению при помощи различных

¹⁾ Handbuch der Ingenieurwissenschaften. III Teil. Bd. 7. P. Gerhardt. Landwirtschaft. Wasserbau. 1924. Streckler. Die Kultur der Wiesen. 1923. E. Krüger und A. Nachtwelt. Hauptprüfung von Beregnungsapparaten. 1915. I. Müller. Künstliche Beregnung.

²⁾ И. И. Беляев. Машинное орошение в Германии. 1913. Его же: Одождевание. Из журн. „Сельск.-хоз. и лес.“ 1913. Там же была напечатана и статья Б. Демчинского об орошении по системе Гартмана.

³⁾ Краткое сообщение о первых малопоказательных данных опытов 1913 г. на Костычевской и Безенчукской станциях, когда в мае м-це случайно выпало здесь так много атмосферных осадков, что никакой надобности в искусственном орошении уже не было, опубликовано И. И. Беляевым в 1914 году (см. Ежегодник Отдела Земельных Улучшений, 1913, ч. I, стр. 220), а о данных опытов 1914—1916 г.г. на полях фермы Симбирского общ. с.-х. имеются краткие сообщения агронома М. Ф. Одинокова (см. „К вопросу о машинном способе орошения“. Симбирск 1915. Его же: Опыты с машинным способом орошения на ферме Симб. общ. с.-х. в 1915 г., Симб. 1916. То же—в 1916 г.). Опыты 1915 и особенно 1916 г., с очень дождливой весной, и здесь не были показательны; в сухие же годы 1920, 1921, 1923 и 1924, когда орошение дождеванием могло бы быть наиболее показательным, опыты не ставились.

патентованных соединений, как, например, особых клямер с 4 лапками, как у Гартмана (см. рис. 1).

Вода в такой разборный полевой трубопровод подается под давлением от 3-х до 8-ми атмосфер, различным в разных системах, при помощи центробежного насоса, приводимого в действие локомотивом в 25—40 л. с.

Разборный полевой трубопровод, как и постоянный, имеет через известные промежутки, от 20 до 60 м., у Ланингера—через 100 м. тройники или гидранты для присоединения к ним или пеньковых прорезиненных рукавов, или заменяющих их особых соединительных железных рукавов из труб и колен (присоединительное устройство—Schaltleitung, см. рис. 1), ведущих или к дождевальным тележкам, или к дождевальным, установленным над землей, переносным разбрызгивающим трубам меньшего диаметра—от 40—50 до 80—105 мм.

В системе Нольтинга, послужившей, по Штреккеру, образцом для других, подвижной трубопровод состоял из пенькового рукава, уложенного на трех трехколесных тележках, который примыкал в поперечном направлении к главному продольному полевому трубопроводу, через известные промежутки (от гидранта до гидранта).

По тому же типу действуют дождеватели системы Гартмана и системы Щепковского.

В первой системе дождевальные тележки представляются в виде двух, свинченных по длине труб, дл. 20 метров каждая, с надетым на каждой трубе по середине колесом, диаметром в 1,6 метра. Осевые трубы служат и осью вращения колес тележки, и подвижным трубопроводом; ряд таких двойных тележек (до 4), соединенных между собою пеньковым рукавом, длиною 10 м., присоединяется посредством такого же пенькового рукава, дл. 10 м., к главному трубопроводу, имеющему через 20 метров по длине тройники для присоединения тележек и через 60 метров по длине задвижки для запираания воды в трубопроводе при перестановке тележек. Осевая труба у первой пары двойных тележек имеет диаметр 107 мм., у следующей пары 95 мм. По середине осевой трубы каждой отдельной тележки, дл. 20 м., имеется вертикальная стойка через которую вода поступает в верхнюю вращающуюся трубу, дл. 10 м., с 11-ю наклонными к ее оси короткими наконечниками (5 на одной половине трубы и 6 на другой половине); в коротких наконечниках имеются внутри небольшие винтообразные части (рис. 2), благодаря которым вода приводится во вращатель-

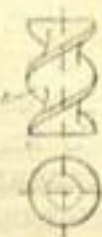
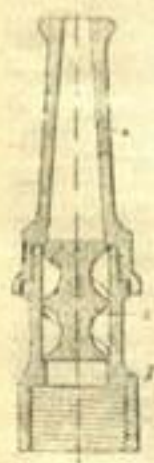


Рис. 2.

ное движение при выходе из наконечника. Верхняя труба с наконечниками вращается автоматически по принципу Сегнера колеса и снабжена остроумным приспособлением для усиления и уменьшения струи воды из крайних концевых наконечников (горизонтальных), благодаря которому достигается превращение круга разбрызгивания с диаметром в 20 м. в квадрат 20×20 метров; для этого концевые наконечники раскрываются больше всего при положении разбрызгивающей поворотной трубы по диагоналям квадрата и, наоборот, они совсем закрываются в момент нахождения трубы на главных осях квадрата. Верхняя труба делает 8—10 оборотов в 1 мин. С одной установки одна двойная тележка орошает площадь $40 \times 20 = 800$ кв. м., а две таких парных тележки площадь в 1600 кв. м. Вес первой пары тележек 1.180 кгр., второй—1.050 кгр. Четыре (одиночных) тележки дают 20 лит. воды в 1 сек. или 720 куб. м. в 10-ти часовую рабочий день, или 72.000 куб. м. в рабочий сезон (100 дней), что при распределении на 100 гектаров дает всего по 720 куб. м. на 1 гек-

тар в лето. Расход на оборудование орошения определяется при этом по смете в 15.000 довоенных марок без погашения и в 22.000 марок с погашением, или в 220 мар. на 1 гектар (без двигателя).

При испытании прибора на конкурсе 1914 г. расход силы у машины колебался от 9 до 28 л. с., составляя в среднем 18 л. с.; напор воды у насоса составлял 4,6 атм., через 400 метров трубопровода, с диам. 125 мм., у первой пары тележек—2,5 и 2,05 атм.; у второй пары тележек—1,7 и 1,45 атм.

В 20 мин. подавалось 20 мм. дождя, или 200 куб. метров на 1 гектар. Расход при подаче 720 куб. м. в день составлял 0,07 марки=3,5 коп. на 1 куб. метр воды.

Передвижение тележек в системе Гартмана производится ручными воротами, которые перенесаются двумя рабочими на носилках, при чем для передвижения тележек применяются проволоочные тросы, длиной 150 м.

Система Гартмана считается довольно громоздкой, слабо приспособляющейся к величине и форме орошаемой площади и работающей выгодно лишь при больших участках без изменения направления передвижения приборов. Перестановка тележек на 20 м. от одного гидранта к другому требует в этой системе 20—27 минут, а с перестановкой тележек на другую сторону трубопровода, при повороте их движения—45 мин.

Разборка полевого трубопровода здесь очень легка: 100 м. труб, диам. 125 мм., с откоской на 8 метров в сторону, требуют всего 20 мин.

Разбрызгивающие наконечники (рис. 2) в этой системе работают очень хорошо и не засоряются.

Система Щепковского (завода Мегелина) работает по тому же принципу и состоит из целого ряда тележек с осевой трубой, длиной всего 6 м., на двух колесах с диаметром по 1,6 м., установленных на расстоянии 3,5 м. одно от другого (переменном, в зависимости от ширины рядков посева). На трубе имеется всего два наконечника, укрепленных на отходящих назад загибах трубы. Площадь обрызгивания имеет диаметр в 6—8 м. Отдельные тележки могут соединяться между собою в длинный ряд пенковыми рукавами, длиной 8,5 м., подвешенными к особым решетчатым консолям (тяжам). Если ряд тележек (до 16 шт.) соединяется вместе, то каждая из 4 групп их имеет диаметр осевых труб, все уменьшающийся: 105, 92, 80 и 68 мм. Присоединительный рукав имеет длину 30 м., а гидранты на главном трубопроводе расположены через 60 м. Орошаемая с одной стоянки площадь для одной тележки составляет $12 \times 7 = 84$ м., а при 16 тележках в ряд— $192 \times 7 = 1344$ кв. м.

Тележки перемещаются с одной установки на другую лошадь. При большом числе тележек происходит, однако, большое падение давления в трубах; при испытании в 1914 г. давление у насоса было 7,5—8 атм.; через 400 м. у первой тележки 3,5—4,4 атм., у 12-й тележки 0,4—0,6 атм. и у 16-й 0—0,5 атм.; и лишь при увеличении в машине давления свыше 8 атм. и при регулировании наконечников получалось при испытании более или менее равномерное разбрызгивание. Подача воды 14-ю тележками составляла от 15 до 25 литров в одну сек. или от 0,66 до 1,1 мм. в 1 мин.

Подвижка тележек на 10 м. вперед требует 10 мин.; за это время дается 11 мм. дождя. Присоединение к гидранту требует всего 6 мин. Разборка трубопровода, состоявшего из толстых (8 мм.) манесмановских труб, диаметром 150 мм. и весом по 100 кг., с тремя болтами для свинчивания фланцев, требует 45 мин. на 100 пог. м. труб, т.-е. гораздо больше времени, чем у Гартмана.

Затрата силы при испытании составляла от 18 до 41 л. с., в среднем 30 л. с.

Расход на оборудование при 14-ти тележках по смете определялся в 17.508 марок, а с погашением—21.800 марок, или в 218 марок на 1 гектар.

При этом 14 тележек могут дать 900 куб. м. воды в день, или 90.000 куб. м. в сезон (100 дней); расход на 1 куб. метр воды определяется в 7,3 пфеннига = 3,6 коп.

Неудобства системы: большая потеря напора при большом числе тележек, необходимость большого числа дорогих и скоропортящихся пеньковых рукавов, легкое засорение наконечников. Но при небольшом числе тележек система может работать вполне удовлетворительно и позволяет понижать отдельную дачу воды до 10 мм. в 10 мин.

Система Родатта «Плювиус» завода Борек, получившая на конкурсе 1914 г. первую премию в 1.200 марок, отличается наибольшей простотой из всех систем, применяющих тележки. В ней имеется всего 2 тележки, работающих совместно, но совершенно отдельно одна от другой, при чем обе они обслуживаются одним общим рукавом, длиной в 100 метров, состоящим из 10 кусков по 10 метров; теперь эти рукава делаются из железных труб с резиновыми рукавами по концам, длиной всего 0,33 метра.

Тележки устанавливаются и передвигаются при орошении по межам или междурядьям, шириной 0,80 м., отстоящим на 25 м. друг от друга; тележки передвигаются перпендикулярно к главному трубопроводу, при чем одна тележка устанавливается в расстоянии 90 метров от трубопровода и присоединяется к нему рукавом, длиной 90 метров, другая—в расстоянии 10 метров от трубопровода. После дачи известного количества дождя, например 30 мм. в 40 мин., кусок рукава в 10 метров от первой тележки отвинчивается и присоединяется ко второй, т.-е. расстояние первой от трубопровода будет 80 м., а второй—20 метров, и дается новая порция дождя; затем последовательно первая тележка приближается к главному трубопроводу, а вторая удаляется от него на расстояние до 90 метров.

Можно поставить для работы несколько пар таких тележек на одном поле, и тогда 8 тележек могут обслуживать всего 3 рабочих.

Самая тележка у Родатта представляет трубу в 16 метров длиной с боковыми подкосными трубами и осевой трубой посередине, укрепленную на четырехколесной тележке, с диаметром колес 0,7 метра; вес тележки всего 175 кг. (у Щепковского—300 кг.). Диаметр горизонтальной трубы до подкосов (в середине) 39 мм. и по концам—25 мм. На этой трубе укреплено 5 наконечников (рис. 3), через 4 метра один от другого, и ими орошается площадь в $25 \times 10 = 250$ кв. метров. Гидранты на главном трубопроводе, составленном из труб в 100—125 мм., расположены через 25 метров.

От одного гидранта орошается площадь в $100 \times 25 = 2500$ кв. метров.

При испытании в 1914 г. локомобиль в 20 л. с. подавал воду из двух колодцев в количестве 130 куб. метр. в час (около 1000 ведер) и обслуживал площадь орошения в 50 гектаров. Давление у насоса составляло всего 3 атм., у одной тележки—2,6 атм. Подача воды каждой тележкой была 2 литра в 1 сек.; при дождевании давалось 0,5—0,75 мм. дождя в 1 мин. Расход силы колебался от 12 до 24 л. с., составляя в среднем 18 л. с. При 8-ми тележках давалось 20 лит. в секунду или 720 куб. метр. в 10-ти часовую рабочий день, как и у Гартмана. Сметная стоимость исчислена в 18.024 марки на 100 гектаров; один куб. метр воды обходился, при подаче 72.000 куб. м. в сезон (100 дней), в 6,5 пфеннига, или в 3,2 копейки, т.-е. дешевле всех из четырех бывших на испытании в 1914 г. дождевателей.



Рис. 3.

Передвижка четырех тележек на 10 метров с присоединением к трубопроводу производится легко рабочими и требует 9 минут. Переход от одного гидранта к следующему через 25 метров требует 30 минут, а если орошать от того же гидранта по другую сторону главного трубопровода, то лишь 25 минут.

Кроме трех предыдущих систем, на конкурсе 1914 г. была представлена система Эйзенера с дождевальными тележками, наиболее сложными, состоящими из одной трубы, длиной 18 м., диаметром 80 мм., и четырех поперечных к ней, длиной по 12 м., укрепленных тяжами; система монтирована на тележке с четырьмя колесами и орошает с одной установки площадь в $24 \times 18 = 432$ кв. м.

Система эта и по экономическим условиям работы и по сложности конструкции, трудности перемещения тележек, засоряемости отверстий у 12-ти разбрызгивающих наконечников у каждой тележки явно остается позади других, хотя она тоже была награждена премией в 600 марок, подобно системе Щепковского и Гартмана.

П. Герардт указывает¹⁾ на появившиеся после 1914 г. в Германии системы дождевателей Тромплера, Краузе и Ланингера, представляющих некоторые улучшения по сравнению с предыдущими.

Система Тромплера²⁾ состоит из двухколесных тележек с трубами, длиной 16 м. и диаметром 50 мм., снабженных подкосными трубами; колеса, диаметром 0,8 м., установлены одно позади другого, как в обыкновенных телегах, в плоскости, перпендикулярной к оси трубы. Две таких тележки соединяются вместе вспомогательной частью, длиной в 4 м., в одну общую систему, и получают тогда надлежащую устойчивость. Труба имеет разбрызгивающие отверстия через 4 м., орошающие площадь, диаметром в 7 м. каждое.

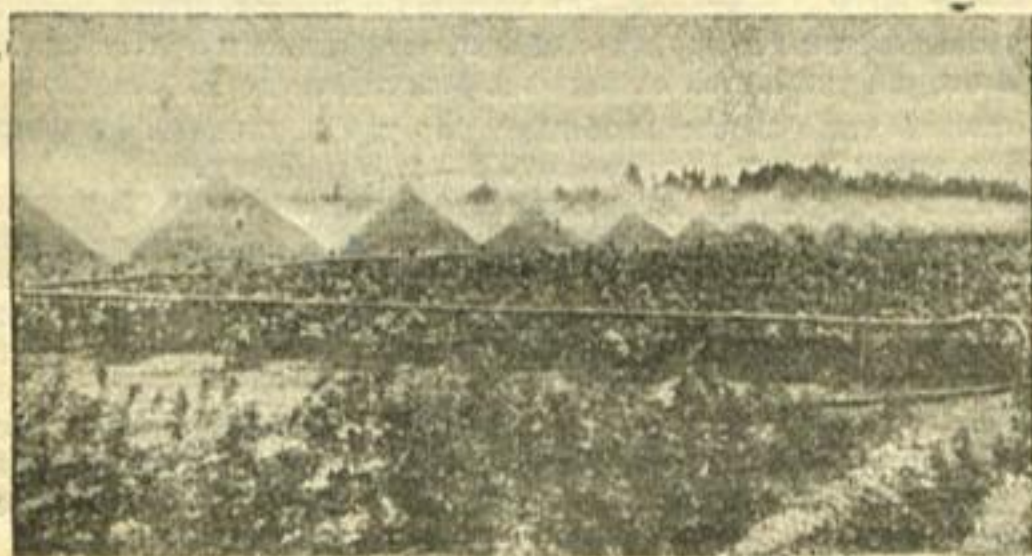


Рис. 4.

Полевой трубопровод, длиною 850 м., из труб, диаметром 80 мм. и длиной 5 м., имеет тройники для присоединения дождевальных тележек через каждые 45 м. Присоединение тележек к полевому трубопроводу производится не пеньковым рукавом, а особым присоединительным устройством (Schaltleitung) из четырех труб, длиной 5 м. и диаметром 80 мм., двух колен и вентиля; последних хватает на половину расстояния между тройниками главного трубопровода. Соединение труб между собою производится быстро посредством 2 болтов и рычагов. После орошения полосы поля в 5 м. ширины одна из четырех присоединительных труб выключается и орошается следующая полоса. Работают обычно одновременно 3 парных тележки; когда 2 в работе, то третья переставляется. Смена происходит в 10 мин.

За это время подается 3,2 куб. метра воды или 5,8 литра в 1 сек. и дается 20 мм. дождя. Орошаемая полоса $32 \times 5 = 160$ кв. м.; $3,2:160 = 20$ мм.

В течение дня две тележки дают 192 куб. м. в 10 часов или 20 мм. дождя на 1 гектар.

¹⁾ Handbuch der Ingenieurwissenschaften 3 Teil. 7 Bd. 1924.

²⁾ См. Mitteilungen der Kartoffelbaugesellschaft zu Berlin. 1919. № 28.

Система *Краузе*. Как и в предыдущем дождевателе Тромплера, здесь применено быстрое соединение труб и присоединительное устройство, но кроме того устранено применение тележек. Вместо последних Краузе располагает дождевальные трубы (см. рис. 4) на стойках 0,85 м. высоты над землей; для соединения труб имеется патентованное приспособление при котором для соединения труб требуется не более 2—3-х сек.

Разборный полевой трубопровод состоит из манесмановских труб, длиной 6 м., с флянцами; их диаметр уменьшается от 80 до 51 мм. Трубы эти укладываются на коротких деревянных подкладках расположенных вблизи соединения труб; благодаря этому соединения не загрязняются землей. Соединение труб—фланцевое. Каждый фланец имеет неподвижный болт с одной стороны и прорез с другой стороны; у лежащей трубы болт находится внизу, а прорез наверху; у присоединяемой трубы—наоборот. Таким образом, новая труба удобно скрепляется со старой посредством маленьких клиньев, висящих на цепочках и загоняемых в болты.

Чтобы соединить сеть дождевальных труб с полевым водопроводом, в последнем через каждые 7 или 9 труб, или через 42—54 метра, имеются патрубки с вентилями для присоединения. Присоединительное устройство состоит из колена, идущего от патрубка на полевым трубопроводе, затем из рукава в 0,5 м. длиной, одной манесмановской трубы в 5 м. и 2 или 3 труб, длиной 6 м.; наконец, из еще одного колена для поворота к дождевальным трубам. Таким образом, длина присоединительных труб соответствует половинному расстоянию между кранами на полевым трубопроводе. Присоединительные трубы находятся на козлах над полевым трубопроводом. Дождевальные трубы соединяются с присоединительным устройством рукавом в 0,5—1 метр длины, который считается необходимым, так же как и короткий рукав при соединении с полевым трубопроводом, чтобы избежать жесткого соединения.

Для дождевальных труб берутся манесмановские трубы, длиной в 6 метров, с диаметром, уменьшающимся от 57 до 40 мм., а при длинных трубопроводах—от 70 до 40 мм. Каждая труба лежит с одной стороны на двуногих козлах 0,85 м. высотой, а с другой стороны—на висячей ноге, длиной 0,65 м. Эта нога обычно не касается земли, а имеет целью только предотвратить загрязнение труб при их раз'единении. Соединение труб шаровое: каждая труба имеет с одной стороны шарообразную оконечность, а с другой—соответствующее углубление. Над концами труб имеются короткие бугеля с зубцами и крючками; они служат точкой вращения при соединении труб. Тяжесть отдельных труб делает соединение плотным; непроницаемость достигается кожаным кольцом в чашке шарового соединения.

Трубы легки и могут быть обслуживаемы даже женщинами. Каждая дождевальная труба, длиной 6 м., имеет в середине патрубков с разбрызгивающим наконечником (рис. 4); из последнего струя бьет вверх под углом 45° и разбрызгивает воду по кругу диаметром 8,5 м. При 6 м. расстояния между наконечниками круги эти пересекаются и захватывают всю площадь, шириной в 6 м. Длина дождевателя простирается до 180 м., и, таким образом, при каждом передвижении вперед на 6 м. орошается полоса в 1080 кв. м. Высота слоя воды составляет 0,75 мм. в минуту, а всего при орошении дается слой воды в 20 мм.

Ответвление оросительной сети остается, таким образом, на одном месте в течение 27 мин.

Дождеватели всегда устраиваются попарно справа и слева от полевого трубопровода; когда одно крыло работает, тогда другое переставляется в новое положение. Рабочие, обслуживающие его, всегда находятся на сухой

стороне; единственное неудобство, это то, что они должны снимать дождевальные трубы и переносить их на новое место с *политого* места (по сырости).

Чтобы поднять одну ветвь труб ≈ 180 м. длины и перенести их на 6 м. вперед, нужно при двух рабочих 16 минут.

Система *Ланингера*. Фирма Зенгер и Ланингер основала в 1919 г. в г. Франкфурте на Майне «Первое Немецкое Общество для опытов с искусственным орошением» и изготавливает как постоянные устройства, так и передвижные путем перевозки и переноски.

Постоянные устройства бывают высотой в 2 м. над поверхностью земли, чтобы под ними можно было обрабатывать землю лошадьми. Они применяются для фруктовых садов, питомников и т. д.

Перевозные дождеватели служат для орошения огородов и полей и имеют две пары колес, которые могут быть поставлены и вдоль, и поперек. Тележки имеют дождевальную трубу, длиною до 30 м., поддерживаемую тяжами и двуногими козлами. Наконечники приделаны в большом числе к дождевальной трубе и наклонены под разными углами то к середине, то к концам труб, и разбрызгивают воду под разными углами наклона струй, достигающих длины 10—16 м.

Переносные дождеватели имеют дождевальные трубы длиною в 6—8 м. Они укладываются на расстоянии 0,8 м. от поверхности земли на двуногих козлах, снабженных кружками вниз.

Фирма Ланингера в последнее время специализировалась на изготовлении приборов для дождевания и ввела в них ряд существенных улучшений. Так, звездчатый разбрызгиватель этой фирмы орошает сразу квадрат в 12×12 м., давая воды от 50 до 300 литров в 1 мин. при давлении 2—3 атм. Фирмой введены также двойного рода муфты с уплотнением для соединения труб (рис. 5 и 6), допускающие *какой* изгиб труб при неровности местности.

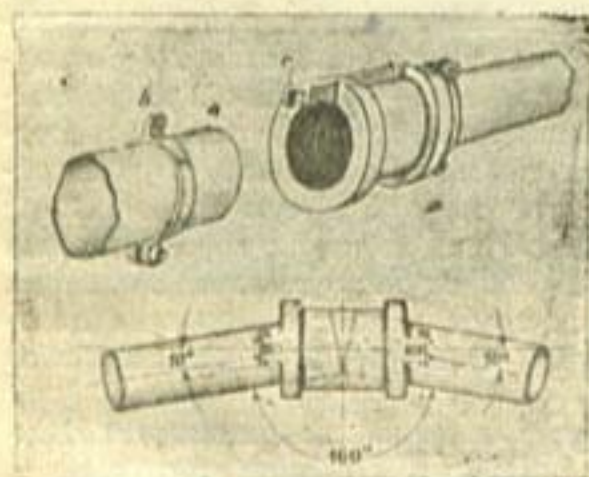


Рис. 5.

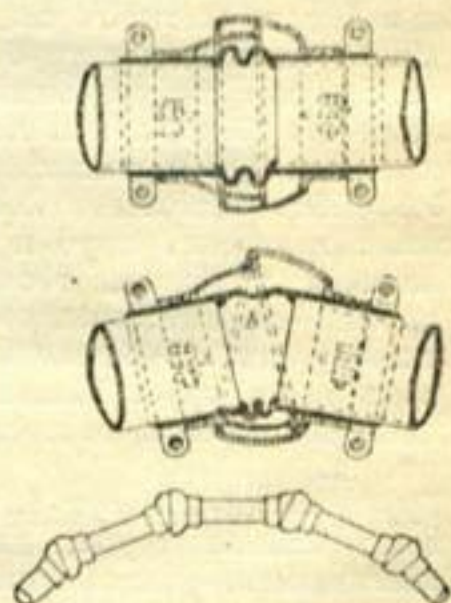


Рис. 6.

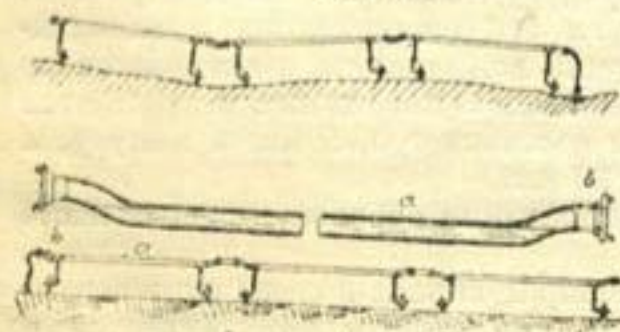


Рис. 7.

Кроме того, с 1923 г. фирма применяет боковые трубопроводы, длиной не до 200 м., как раньше, а до 1000 мм., при длине главного полевого трубопровода до 5000 м. Чтобы вода из труб, при развешивании соединительных муфт, не выливалась, трубы имеют изгибы по концам, в виде гуська или

зоба, обращенного кверху; при раз'единении труб вода остается в трубах ниже этого изгиба с муфтой (рис. 7).

Трубы переставляются на 12 м. вперед после того, как будет полита полоса в 12 м. ширины, при чем поливается сперва полоса до 200 м. шириною, параллельно полевому трубопроводу, наиболее удаленная от последнего (на 4—5 таких полос). В то время, как поливается крайняя от полевого трубопровода полоса, шириною до 200 м., разбрызгиватели на всех прочих полосах вплоть до полевого водопровода заменены гайками, закрывающими отверстия для разбрызгивателей. Когда будет полита крайняя полоса, шириною до 200 м., запирается вентиль на границе смежной полосы и тростью от края участка, и часть трубопровода, длиною до 200 саж., на первой политей полосе передвигается вперед на 12 м., а орошается вторая от края полоса, шириною до 200 м., по установке на ней разбрызгивателей на трубах. Гидранты в полевом трубопроводе установлены через 100 м. Трубы бокового трубопровода имеют длину 12 метров. Для непрерывной работы насоса, подающего воду в полевой трубопровод, кроме одного длинного бокового трубопровода, длиною до 1000 м., для орошения сразу 5—6 полос, шириною до 200 м. каждая, применяется также дополнительный боковой трубопровод, длиною до 200 саж., устанавливаемый рядом с предыдущим, в 12 м. от него, непосредственно у полевого трубопровода. Тогда работа насоса может идти непрерывно при орошении всего участка в 1000×5000 кв. м. = 500 гект., а перестановка полевого трубопровода в новое положение, через 2000 м. от предыдущего, может производиться лишь через 2—4 недели, а не через 1—2 дня, как это было нужно при коротких боковых трубопроводах до 200 м. длиной.

Фирма Ланингера сообщает в 1924 г. такие данные о стоимости оборудования и эксплуатации своей системы дождевания:

Стоимость оборудования (с двигателем), при орошении площади:			
10 гектаров	3000—6000 руб. зол.	или на 1 гект.	300—600 р. з.
20 „	4000—8000 „ „	„	200—400 „ „
30 „	5000—10000 „ „	„	170—330 „ „
50 „	7500—15000 „ „	„	125—300 „ „

для более значительных площадей—по особой смете.

Стоимость эксплуатации, при подаче 120 мм. дождя на 1 гектар за лето, при цене 1 л. с. в час, при нефт. двиг. . . 1—2 коп. зол.— 5,7—7,2 р. з.

„ „ „	локобмбле	2—4 „ „	10,2—16,3 „
„ „ „	электрич.	15—30 „ „	30,6—61 „

кроме того, на наем 2 рабочих и 1 машиниста падает расход еще 10 рублей на 1 гектар.

Фирма Ланингера устраивает также орошение дождеванием сточными (канализационными) водами.

Система Г. фон-Ферентейля, машиностроит. зав. в Вольтерсдорфе у Еркнера, напоминает систему Щепковского.

Первая система Мейера, подобно системе Гартмана, состоит из дождевальных тележек, из десятиметровых газовых труб с колесами, диаметром 2 м. Соединение с главным трубопроводом ряда тележек (до 10-ти) производится с помощью колена без пеньковых рукавов. Разбрызгивающие наконечники помещены через 5 м.

При перестановке передвигаются сразу пять тележек.

Вторая конструкция той же фирмы также избегает всяких рукавов. Дождевальная труба, длиною 16 м., находится на тележке, два колеса которой посредством вращающихся осевых вилок становятся или рядом одно возле другого, в две колеи, или одно за другим, в одну колею, во время орошения, как в системе Ланингера. Каждая дождевальная труба имеет 5 разбрызгивающих наконечников и орошает поверхность в 140 кв. м.

Две или несколько пар колес могут соединяться вместе без посредства рукавов. Если берется шесть дождевальных тележек, то могут работать две, попарно между собой связанные, тогда как третья пара перемещается на новое место.

Система *Феникс* в Берлине похожа на первую систему Мейера и имеет также шестиугольные колеса и избегает применения рукавов.

Благодаря быстрому соединению трубы легко перекладываются, и работа ими легко приспособляется к неровностям почвы. В системе имеются насадки двух видов как для дождевания, так и для поливного орошения; у первых вода разбрызгивается путем переменной щели. Они снимаются и могут быть заменены вторыми, при помощи которых можно использовать для орошения по бороздам сточные воды, при задержании фильтрами крупных нечистот.

Система *О. Мельгорна* в Швейнебурге на р. Плейсе. В ней главный и дождевальный трубопроводы расположены на расстоянии около 2 м. от поверхности земли, на трубчатых подставках, чтобы не мешать обработке почвы. Дождевальные трубы снабжены насадками, через которые вода разбрызгивается дугой сперва в одну сторону, а когда трубы поворачиваются, то и в другую сторону. Приспособление пригодно для парников и оранжерей.

Подобного рода орошение описывается и в книге *Фортье «Использование воды в орошении»* 1915 г.¹⁾, где приведен рисунок (рис. 8) орошения дождеванием, при котором орошаемая площадь покрывается сетью труб, установленных на высоте двух метров над землей, на подставках из тонких досок. Продольные ряды таких железных труб соединяются с подземным водопроводом или с рукавом от насоса, который и нагнетает в них воду под давлением 1—3 атм. Трубы, удаленные на 18—20 метров друг от друга, снабжены отверстиями по длине, через которые бьет вода на 7,5—10 м. в сторону и поворачиваются то в одну, то в другую сторону; таким образом орошается полоса шириной в 15—20 м. вдоль ряда труб.

Система *Клейна*, примененная на курорте Эйнгаузе, как и система Мельгорна, устраивается над поверхностью почвы с насадками, орошающими по кругу. Система может быть и вращающейся и передвигающейся. В последнем случае вода подводится рукавом к одноколесной тачке, на которой находится дождевальная труба.

Система *Цандера*, машино-и судостроительного зав. в Манцеле у Боденского озера, похожа на систему Зенгера и Ланингера.

Гибкие стальные трубы, длиной 5—15 м., с висячими подпорками, имеют вставные медные насадки в расстоянии 70 см. по одному направлению и дают струю воды с одной стороны, под известным углом. Орошение большого прямоугольного пространства по обе стороны трубы происходит путем вращения трубы вокруг оси посредством автоматически работающего гидравлического мотора. Система эта очень напоминает нижеследующую систему «Револьте».

Система «Револьте», устраиваемая чешской фирмой Зигмунда в Ольмюнце, описанная в брошюре инж. Миллера, состоит из разборных, очень легко разбирающихся и соединяющихся, переносимых одним человеком с места



Рис. 8.

¹⁾ S. Fortier. Use of Water in Irrigation 1915. p. 104.

ча место (примерно через каждые два часа, после поливания слоем дождя 20—25 мм.) железных труб и из автоматического приспособления для поворачивания вокруг оси всего ряда труб для поливания полосы земли, шириной в 15—20 м. (см. рис. 9). Рабочий, пустивши в действие этот так

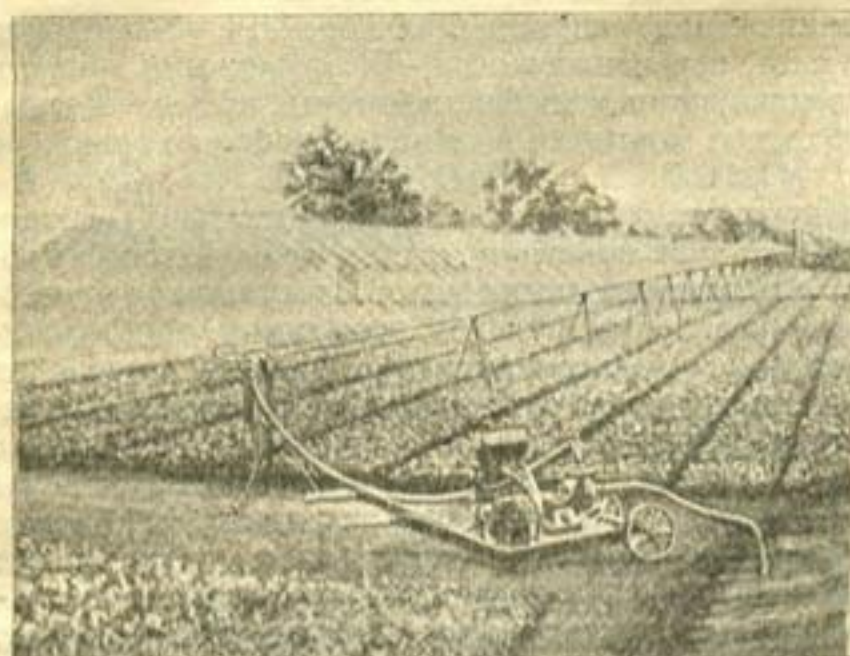


Рис. 9.

называемый осцилляционный прибор, освобождается на два часа для других работ в саду и огороде. Прибор не боится грязной воды. Дождевание повторяется через 8 дней. При длине труб 15 м., в 8 дней при десятичасовой работе, поливается площадь в 1 дес. с расходом воды 45 лит. в 1 мин.; при 30 м. длины труб орошается площадь в 2 дес. с расходом 90 лит. в 1 мин., в тот же период времени—8 дней; при 100

м. труб—площадь в 7 дес., с расходом воды 300 литров в 1 мин. Для орошения больших площадей ставится 2 или более прибора.

На рис. 9-м показано дождевание по системе «Револьте» при помощи насоса, поднимающего воду непосредственно из водоема при помощи бензинового мотора в 2,5 л. с., подающего ее в ряд дождевательных труб дл. 15 м.

На рис. 10-м показано орошение дождеванием с прокладкой полевого трубопровода из легко разбирающихся, путем простого поворота ручки, разборных труб, к которым тройниками присоединяются трубчатые стойки (гидранты), соединенные резиновым рукавом с дождевательными трубками, имеющими отверстия по их длине.

Система *Штреккера*. Проф. Штреккер в Лейпциге изобрел систему, при которой дождевательная труба, путем шарнирного соединения фирмы Кречмара в Лейпциге, вращается во все стороны, при чем может орошаться каждое место поля, и получается экономия на прокладку полевого трубопровода.

Дождевательные трубы образуют сеть не над почвой, но лежат непосредственно на поверхности земли. Главные трубы сети, диаметром в 1 дюйм, расположены в расстоянии 20 м. К ним примыкают через 10 м. трубы, дл. 5 м. и диаметром $\frac{3}{4}$ дюйма, у которых на концах, выступающих перпендикулярно на 1 м. вверх, находятся насадки. Боковые трубы здесь не только перемещаются по кругам, но и оканчивают-

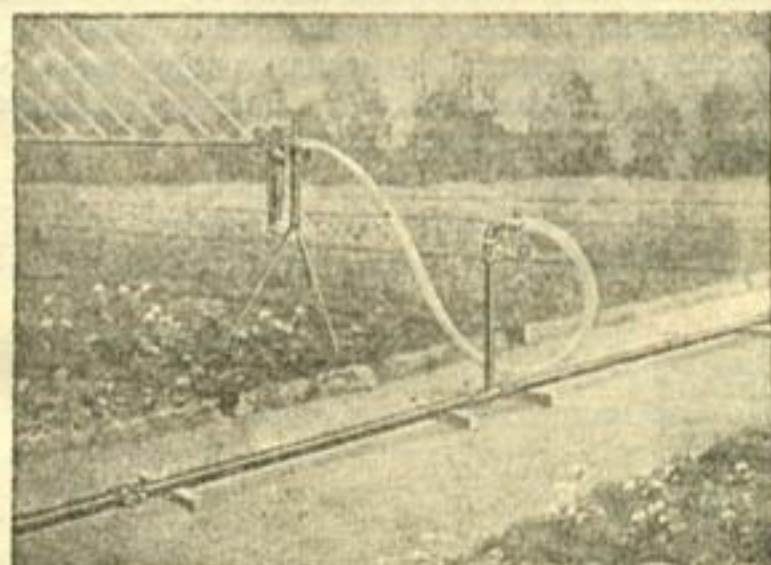


Рис. 10.

К ним примыкают через 10 м. трубы, дл. 5 м. и диаметром $\frac{3}{4}$ дюйма, у которых на концах, выступающих перпендикулярно на 1 м. вверх, находятся насадки. Боковые трубы здесь не только перемещаются по кругам, но и оканчивают-

ся на различных высотах, так что их можно легко передвигать, не повреждая даже высоких растений. При обработке поля или огорода боковые трубы, чтобы они не мешали работе, просто укладываются или по другой стороне или вдоль главного трубопровода, который можно обойти по концам с орудиями для обработки почвы, не задевая труб.

Можно упомянуть в заключение о системе д-ра *Корена*, применяющего для орошения подвижные сита, перемещающиеся над огородными грядами на некоторой высоте над землей вдоль желобов, в которые проведена вода, поступающая затем через боковые задвижки в стенке желоба на подвижное сито¹⁾.

Из вышеприведенного краткого обзора многочисленных теперь систем дождевания можно видеть, что при конструировании дождевателей в общем замечается тенденция: а) к замене дорогих и скоропортящихся соединительных пеньковых или резиновых рукавов железными соединительными трубами и коленами, с увеличением в то же время расстояния между тройниками (гидрантами) в главном полевом трубопроводе и б) к замене дождевальных тележек перекидными дождевальными трубами с автоматическим вращением последних около своей оси для полива полосы шириной в 15—20 м. вдоль уложенного по середине ее ряда труб.

Нужно, впрочем, заметить, что опасения относительно повреждения посевов тележками и соединительными рукавами, например системы Гартмана и Щепковского, оказываются в значительной мере преувеличенными; хотя повреждения и имеют место, но политые растения быстро отходят и поправляются, так что ко времени жатвы последствий от повреждения уже не бывает заметно. Несомненно, однако, что в садах, цветниках и огородах применение перекидных дождевальных труб все же предпочтительнее применения подвижных тележек с колесами.

Из систем с тележками особого внимания заслуживают система «Плювиус» Родатта и система Тромплера, а из систем с трубами—система Ланингера, система «Револьт» и близкие к ней системы Цандера и Мельгорна. О последних, к сожалению, у нас имеются только очень схематические указания проф. Штреккера.

Дальнейшее освещение вопроса об орошении дождеванием, очень экономном по расходу воды, столь легко поддающемся регулированию и управлению подачей воды и легко осуществимом и при устройстве на полях оросительных каналов, представляет большой интерес, в особенности для интенсивных культур, и в связи с вопросом о борьбе с засухой. Испытание некоторых из них выдвигается поэтому на очередь и предполагается в ближайшее время и на юге Украины.

¹⁾ См. Handbuch der Ingenieurwissenschaften, 3 Teil, 7 Bd. S. 234.

Д. Силантьев.

Схема обводнения старых оросительных систем в районе средней части Куня-Дарьи (Дарьялыка).

Вопрос о восстановлении орошения земель в районе средней части Куня-Дарьи возник осенью 1924 года в связи с образованием национальных республик в Средней Азии. Туркменская республика, к которой отошли земли указанного района, имеет сравнительно незначительное количество орошенных земель (около 340—350.000 десятин), между тем нужда в них очень большая. Орошенные земли расположены главным образом по берегам р. Аму-Дарьи в пределах от афганской границы до Чарджуя, в Мервском и Тедженском оазисах. Сколько-нибудь заметное расширение поливной площади в последних оазисах возможно только помощью устройства водохранилищ на р. Мургабе и р. Теджене, главные же водные ресурсы республики заключаются в р. Аму-Дарье, а потому на нее и было обращено внимание при разрешении вопроса о возможности значительного увеличения площади орошаемых земель в Туркмении.

Идея обводнения земель в районе средней части Куня-Дарьи, а также и первоначальная схема питания высохших арыков Шах-Мурада и Сипай-Яба принадлежат инженеру Ф. П. Моргуновскому, мною же в эту первоначальную схему был включен район Куня-Ургенча и Ходжейли и вся схема была углублена и детальнее проработана на основании литературы и тех данных, которые сохранились от работ изыскательной партии инженера Мастицкого, производившей съёмку в этом районе в 1913—14 году.

Земли, прилегающие к средней части Куня-Дарьи, расположены между $41^{\circ} 50'$ и $42^{\circ} 40'$ северной широты и 28° — $29^{\circ} 30'$ восточной долготы. Валовая площадь земель составляет около 330.000 десятин¹⁾. (Исключая земли, лежащие к югу от Лаузана и востоку от Куня-Дарьи).

Старое русло р. Аму-Дарьи, Куня-Дарья, начиналось около г. Нового Ургенча между головами действующих арыков Ярмыш и Клыч-Ниязбай.

Общее направление Куня-Дарьи, считая от р. Аму-Дарьи и до г. Куня-Ургенча—северо-западное; от г. Куня-Ургенча Куня-Дарья резко меняет свое направление на западное с небольшим отклонением к югу и в таком направлении идет до впадения в Сарыкамышскую котловину.

При обследовании русла Куня-Дарьи экспедицией А. И. Глуховского (в 1879—83 годах) было обнаружено, что вода из р. Аму-Дарьи поступала в Куня-Дарью в количестве от 3 до 3,5 куб. саж./сек. Во

¹⁾ Это количество составляется из следующих площадей:

По ар. Шах-Мурад, включая ур. Уаз около	50.000 д.
По ар. Сипай-Яб между песками и Куня-Дарьей	100.000 д.
В Ходжейлийском районе около	30.000 д.
В Куня-Ургенском районе около	150.000 д.

да эта доходила до Кызыл-Тапырской плотины (на 101 версте от начала) и шла для орошения земель, лежащих по арыку Диван-беги, который начинался из Куны-Дарьи и выше Кызыл-Тапырской плотины. Ниже этой плотины Куны-Дарья была уже безводной и имела вид русла с правильным поперечным сечением шириной до 120 саж.; в некоторых местах русло было занесено песчаными наносами.

На участке между Кызыл-Тапырской плотинкой и до впадения в Куны-Дарью протоков из арыка Лаузан русло имело воду случайную, поступавшую из хвостовых частей арыков, орошавших земли между руслом Куны-Дарьи и р. Аму-Дарьей.

«....Получив воды канала Лаузана, Куны-Дарья начинает принимать вид реки до Шамратской плотины¹⁾. За плотиною Шамрат и до плотины Медеми²⁾ вода бывает только летом, так как туда поступает остающаяся после орошения вода. После плотины Медеми русло Куны-Дарьи представляется опять в сухом виде, каковым и остается вплоть до впадения своего в Сарыкамышскую котловину. От плотины Медеми русло само по себе имеет правильную форму; песчаные ваны, образовавшиеся вновь после 1878 года³⁾, встречаются только изредка, при чем покрывая берег, дно и откосы русла, значительно уменьшают поперечное его сечение⁴⁾».

Русло Куны-Дарьи по мере удаления от г. Куны-Ургенча на запад уменьшается в ширине; глубина его значительно увеличивается, песков в русле более не встречается, грунт русла глинистый, довольно плотного сложения, берега его переходят почти в отвесные.

«..... не доходя по фарватеру около 30 верст до настоящих Сарыкамышских озер, русло достигает ширины 60—70 саж., при высоте их над дном русла в 20 с лишком саж⁵⁾».

Общее падение русла Куны-Дарьи от р. Аму-Дарьи до горизонта воды в Сарыкамышском озере составляет 62,3 саж. при длине русла в 436 верст. Падение это распределяется по длине неравномерно, а именно: от выхода из р. Аму-Дарьи и до ур. Декча (на 386 версте) Куны-Дарья имеет сравнительно небольшие уклоны, колеблющиеся в пределах от 0,037 до 0,075 саж. на версту (0,000074—0,00015); на этом протяжении общее падение русла составляет 20,78 саж. или в среднем 0,054 саж. на версту (0,000108)⁶⁾; далее от урочища Декча до Сарыкамышских озер русло имеет уклоны весьма значительные от 0,75 до 1,130 саж. на версту (0,0015 до 0,00226); общее падение на этом протяжении в 50 верст составляет 41,52 саж. при среднем уклоне в 0,83 саж. на версту (0,00166)⁷⁾.

Кроме упомянутых выше трех плотин на Куны-Дарье имелись еще 5 плотин, расположенных ниже плотины Медеми и служивших для загона воды из русла Куны-Дарьи в отходящие оросительные каналы. Эти плотины следующие:

на 158 версте—плотина Таджик-бент
„ 196 „ „ Ушак-бент

¹⁾ На 139 версте русла Куны-Дарьи, непосредственно ниже головы сухого теперь арыка Шах-Мурад (Шамрат).

²⁾ На 159 версте русла Куны-Дарьи, непосредственно ниже головы сухого теперь арыка Сипай Яб. На прилагаемой карте плотина эта называется «Мет-Вали-бент».

³⁾ В 1878 году был прорыв воды из р. Аму-Дарьи по Лаузану в Куны-Дарью. Вода дошла до Сарыкамышских озер, при чем горизонт воды в озерах поднялся на 2 сажени. (Примеч. автора статьи).

⁴⁾ Отчет экспедиции А. И. Глуховского стр. 179 изд. 1893 г.

⁵⁾ Отчет экспедиции А. И. Глуховского стр. 180.

⁶⁾ Уклон р. Аму-Дарьи в этом районе 0,00014—0,00017.

⁷⁾ Цифры взяты из отчета экспедиции А. И. Глуховского стр. 182-183.

На 205 версте —	плотина	Кизыл-чек
„ 216 „ — „	Салак-бент	(Суллы-бент)
„ 242 „ — „	Эгень-клыч.	

Плотины, начиная с Шамратской, расположены все в среднем течении Куня-Дарьи между 139 и 242 верстами; этот район представляет для нас наибольший интерес, т. к. здесь именно расположены старые оросительные системы, подлежащие обводнению в первую очередь.

Первой из этих систем является система арыка Шах-Мурада (Шамрата). Голова его, как упомянуто выше, находится на 139 версте Куня-Дарьи выше плотины. Арык Шах-Мурад имеет в общем юго-западное направление и первые 20 верст проходит по землям, бывшим не так давно культурными и орошавшимися из арыков, которые выходят из Шах-Мурада вправо, в сторону арыка Сипай-Яба.

За этим участком ар. Шах-Мурад вступает в пески и, пройдя по ним около 10 верст, попадает в урочище Уаз, где разделяется на правую и левую ветви. Левая ветвь имеет длину около 35 верст и впадает в старое русло Даудан. Валовая площадь командования арыка Шах-Мурад до песков между (Шах-Муралом и Сипай-Ябом) около 20.000 десятин и в урочище Уаз около 30.000 десятин.

Вторая значительная система начинается на 159 версте Куня-Дарьи. Здесь построена плотина Медеми (Мет-Вали-бент), перекрывающая русло Куня-Дарьи; из подпорного бьефа этой плотины питались арыки Сипай-Яб и Калпак-Ерган, отходящие влево на запад и юго-запад. Длина арыка Калпак-Ерган невелика и этой системой орошались земли, прилегающие непосредственно к руслу Куня-Дарьи. Арык Сипай-Яб уходит в глубь степи, имеет длину около 75 верст и командует валовой площадью около 95.000 десятин (между песками и руслом Куня-Дарьи).

В хвостовой части своей арык Сипай-Яб пересекается с хвостами системы арыка Науыр, голова которого была заложена на 216 версте русла Куня-Дарьи перед плотинной Суллы-бент или Салак-бент. Из бьефа этой плотины выходило также несколько небольших арыков вправо, орошавших часть земель Куня-Ургенчского района.

Наконец, последними системами, питавшимися когда то из Куня-Дарьи были системы арыков Боз-су-Яба и Ак-Яба. Головы этих арыков были заложены выше последней плотины на Куня-Дарье, плотины носящей название Эгень-клыч. Первый из них Боз-су-Яб орошал земли на левом берегу Куня-Дарьи, а второй Ак-Яб — земли на правом берегу между Дарьей и чинком Усть-Урта¹⁾.

Орошение земель в районах командования этих арыков является последующей задачей, почему описание их здесь не приводится. Нужно только указать, что в будущем, примерно в районе плотины Эгень-клыч, должна быть построена плотина инженерного типа, из подпорного бьефа которой и будут питаться будущие право и лево-бережный каналы для орошения земель в нижней части Куня-Дарьи до Сарыкамышской котловины.

Куня-Ургенчский район имеет самостоятельную оросительную систему, питающуюся непосредственно из р. Аму-Дарьи. Питание этой системы в прошлое время происходило через арык Лаузан, голова которого заложена, примерно, в 25 верстах выше Нукуса и в 13 верстах выше Тахия-Таша, а в настоящее время питание происходит через арык Су-

¹⁾ Из арыка Ак-Яб орошались в давно прошедшие времена земли древнего города Карят-Фаратегины, расположенного у нынешних развалин кр. Деу-Кескен, видных и в настоящее время на высоком чинке Усть-Урта. (Замок Селлизюр, который встретил английский торговец Дженкинсон в XVI столетии, очевидно, был на месте г. Фаратегины).

Али, который орошает Ходжелыйский район и имеет голову непосредственно выше Тахия-Таша. Вода из ар. Су-Али передается в Лаузан протоком, носящим название Якуб-Ерган.

Так как арык Лаузан должен играть большую роль, как главный канал, в схеме обводнения высохших систем Сипай-Яба и Шах-Мурада, остановимся на описании его несколько подробнее.

Арык Лаузан, как почти все большие арыки на левом берегу Аму-Дарьи в низовьях ее течения, имеет в настоящее время три питательных рукава. Верхний из них называется Есаул-Баши, средний Диван-беги и нижний Малый Лаузан.

Главное русло Лаузана, или Большой Лаузан, расположен между двумя верхними рукавами и закрыт плотиной Бент.

„Хивинские ханы, из политических видов, не желая пускать слишком много воды из р. Аму-Дарьи туркменам, жившим по каналу Лаузана и ниже, по старому руслу Куня-Дарьи, заградили русло Лаузана у выхода его из р. Аму-Дарьи плотиною¹⁾“.

Для орошения небольших площадей в непосредственной близости от реки, в обход этой плотины и были сделаны два арыка Есаул-Баши и Диван-беги.

Для охраны же плотины и наблюдения за тем, чтобы туркменам не давать больше воды, чем назначено, у плотины была построена крепость, развалины которой сохранились и в настоящее время.

Арык Лаузан еще не так давно, очевидно, был одним из протоков р. Аму-Дарьи, часть воды которой поступала по нему в Айбугирский залив, ныне высохший. Это видно из ниже приводимой выписки из записок русского географического общества и расположения плотин на ар. Лаузана.

«Лейтенант Бутаков, бывший на устьях Аму-Дарьи в 1848-49 годах, говорит, что Лаузан²⁾ проходит через заросший камышами залив Айбугир, при входе в который со стороны моря было всего 1½ фута глубины и весьма слабое течение, а в 1858 году тот же исследователь был опять на этих местах и не нашел в Айбугире значительной перемены».

«Ширина Лаузана в истоке была около 70 саж.; течение весьма быстрое»³⁾.

Расположение плотин на Лаузанае таково, что при помощи их постепенно уменьшался ток воды по этому протоку и, наконец, был совсем прекращен, что и способствовало высыханию б. Айбугирского залива.

Ниже приводится описание головной части Лаузана (от истоков до Хан-Яба) в том положении, в каком его застала экспедиция Глуховского.

Три головных рукава арыка Лаузан сливаются с руслом Большого Лаузана примерно через 5½ верст от реки Аму-Дарьи. От этого места «вода идет по каналу Лаузан около 5 верст, а затем поворачивает в канал Саубет-Ярган, который составляет как бы продолжение канала Лаузан и принимает в себя большую часть его воды. На Лаузанае, ниже Саубет-Яргана, видны на обоих берегах следы плотины⁴⁾. Саубет-Ярган впадает в Куня-Дарью выше головы арыка Шамрат. «Лаузан, от-

¹⁾ Отчет экспедиции Глуховского стр. 175.

²⁾ Лаузан.

³⁾ Записки импер. русского географического общества т. 9 стр. 389 изд. 1881 г. В настоящее время по данным Туркменводхоза ширина Лаузана около 13 саж. при глубине воды в 1 саж.

⁴⁾ Отчет экспедиции Глуховского стр. 175.

делив от себя ветвь Саубет-Яргана, становится сразу значительно уже и мелководнее. Берега на всем протяжении, до выхода из него канала Нурак, видны и возвышаются над уровнем воды».

«Ниже Нурака Лаузан запружен опять плотиною. Нурак в настоящее время составляет тоже как бы продолжение Лаузана. За несколько верст от начала Нурака начинаются сплошные разливы, под названием Казетан-Куль или Кара-Куль, поросшие камышем, которые соединяются с разливами Саубет-Яргана. Озера, или вернее болота, тянутся на протяжении 3 верст, из них опять выходят два протока, соединяющиеся, не доходя до Куня-Дарьи, в один, который и изливается в это старое русло¹⁾».

Ниже плотины у истока Нурака, по Лаузану на протяжении версты нет течения, дальше же Лаузан получает воду из канала Якуб-Ярган, выходящего из канала Сюэлли, который в свою очередь вытекает из Аму-Дарьи ниже Лаузана верст на 12¹/₂. Вода по Лаузану до следующей на нем плотины, у выхода канала Хан-Яба, орошающего Куня-Ургенчскую область, протекает в ложине с двойными берегами, русло которого было значительно шире и часть его теперь занесена. Ниже плотины, у выхода канала Хан-Яб, в некотором от нее расстоянии, построена другая плотина из фашии; часть русла между плотинами заносится осадками воды, проходящей по незначительному обводному арыку²⁾».

Описание Лаузана, произведенное Каульбарсом по опросным сведениям в 1873 году, в общем совпадает с только что приведенным описанием и дает еще дополнительные данные о времени возведения тех или иных плотин. Плотина Эгень-кыч, по этим данным, возведена около 1843 года; плотина Таш-бент (единственная каменная плотина в этом районе), закрывающая русло прорыва Лаузана в Куня-Дарью, построена около 1848 года; плотина Медеми (или Мет-Вали-бент) возведена, примерно, тоже около этого времени; плотина в голове Лаузана, закрывающая главное русло, построена около 1862—63 года. Прекращение течения Лаузана в Айбугирский залив и начало высыхания разливов Кара-Куль относится также к этому времени. В этом же описании указывается, что прямое русло Лаузана в Айбугир существует и если бы снять все плотины, то вода прежде всего пойдет к Куня-Ургенчу, а затем, если не будет вся разобрана, то и в Айбугир³⁾».

Таким образом из описаний, приведенных выше, с несомненностью можно установить, что арык Лаузан в прошлые времена питал водами Аму-Дарьи следующие системы:

1. Арыка Шах-Мурад. Питание происходило через Лаузан, Саубет-Ярган и Куня-Дарью до плотины в голове Шах-Мурада.

2. Арыка Сипай-Яб. Питание по предыдущей системе или через Лаузан, ар. Нурак, разливы озера Кара-Куль, протоки из этих разливов в Куня-Дарью и дальше по Куня-Дарье до плотины в голове Сипай-Яба.

3. Куня-Ургенчский район. Питание через Лаузан, Хан-Яб и другие арыки района.

Эти положения являются чрезвычайно важными для установления схемы обводнения указанных выше систем.

Рельеф описываемого района представляется в следующем виде. Общее направление ската района, ограниченного с севера Куня-Дарьей

¹⁾ В настоящее время озер и болот Кара-Куль не существует, как это видно по съемке инж. Матицкого 1913-14 года.

²⁾ Отчет экспедиции Глуховского стр. 176.

³⁾ Записки импер. русского географическ. общества т. 9 стр. 399 изд. 1881 г.

и с юга песками, идет с востока на запад со средним уклоном около 0,00013—0,00015.

Горизонтالي, следовательно, имеют направление с юга на север с незначительным отклонением к востоку. Перейдя Куня-Дарью, горизонтали на некотором протяжении имеют то же направление, но начиная с ар. Хан-Яба, (идушего по водоразделу между Куня-Дарьей и Айбугирской низиной) круто поворачивают на северо-восток и подходят к Аму-Дарье в направлении перпендикулярном ее течению.

Как видно, уклоны местности незначительны, поэтому нужно быть готовыми к тому, что оросительные каналы будут заилиться чрезвычайно мутной водой Аму-Дарьи и при восстановлении орошения этого района нужно предвидеть в будущем необходимость значительной очистки каналов от наносов.

После предварительного ознакомления с районом и системами, подлежащими обводнению, можно наметить схему каналов для обводнения района и к выявлению тех задач, которые должны быть поставлены перед изыскательной партией в этом районе.

Предварительно следует сказать несколько слов о тех предположениях по устройству плотин на р. Аму-Дарье и разделения реки этими плотинами на зоны командования в пределах от Питняка (Тюя-Муюна) вплоть до Аральского моря.

На совещаниях, происходивших в УВХ Средней Азии и в Туркестанском отделении Научно-Мелиорационного института, намечалось, что наиболее рациональное разделение реки на зоны командования осуществится устройством двух плотин: первой—в районе Питняка или верхней головы ар. Палван (Таш-Саки) для командования районом южно-хивинских систем, расположенных по левому берегу р. Аму-Дарьи, и районом Шураханской системы на правом берегу реки, и второй плотины, устраиваемой в районе Тахия-Таш (около 12—13 верст выше Нукуса) для командования правобережными системами в Чимбайском районе, центральными системами в дельте р. Аму-Дарьи и правобережными системами в районе Куня-Ургенча и Куня-Дарьи.

Плотина у Тахия-Таша намечается также и схемой инженера В. В. Цинзерлинга.

Эта последняя плотина нас наиболее интересует, т. к. обводнительная схема настоящего момента должна быть построена так, чтобы в будущем, при устройстве плотины, переключение питания системы могло произойти наиболее безболезненно и с минимальной потерей произведенных работ.

Для этого необходимо, чтобы, по возможности, большая часть магистрального канала была общей для варианта с плотиной и без нее. Это положение требует в свою очередь соблюдения условия, чтобы в некоторой точке магистрального канала горизонт воды был на одной отметке или на отметках, не сильно отличающихся друг от друга, при питании канала как из подпорного бьефа Тахия-Ташской плотины, так и при голове без плотины.

Первая схема магистрального канала, удовлетворяющая этому положению, намечается в следующем виде:

Голова магистрального обводнительного канала располагается на р. Аму-Дарье в месте головы ар. Лаузан. На протяжении примерно 20 верст до главного вододелителя канал идет в общем направлении по Лаузану. В этой части, вероятно, можно будет воспользоваться старым руслом ар. Лаузан, которое, по некоторым данным, имеет достаточный профиль для пропуска необходимого расхода и требует только углубления. Окончательно этот вопрос должны разрешить изыскания.

К главному водodelителю в будущем можно подвести канал от Тахия-Ташской плотины; длина этого канала около 10 верст.

От водodelителя ответвляются следующие каналы:

1. Вправо—распределитель идущий по старому руслу арыка Лаузан и далее по Хан-Ябу для питания Куня-Ургенчского района. «Куня-Ургенчский распределитель».

2. Влево—распределитель, для питания системы Шах-Мурада и Сипай-Яба. Этот распределитель (назовем его левой ветвью) может быть протрассирован от водodelителя до Куня-Дарьи в двух вариантах, в обход котловины бывшего озера Кара-Куль с юга и через котловину этого озера с затоплением ее. Последний вариант может дать некоторое уменьшение количества земляных работ против обходного варианта; при трассировке по этому направлению нужно обследовать прогоки из бывшего озера в Куня-Дарью, а также и северный берег котловины для определения отметки максимального горизонта, при котором еще не будет происходить перелива воды из котловины на север в сторону озера Кара-Терень.

Глубина разливов будет незначительна и должна скоро занестись наносами, которые будут в значительном количестве поступать из реки.

Левый распределитель, примерно через 15 верст от главного водodelителя вольется в Куня-Дарью между головами Шах-Мурада и Сипай-Яба.

Для более правильного направления течения воды из Куня-Дарьи в Шах-Мурад необходимо просмотреть трассу по прямому направлению соединяющему русло Куня-Дарьи с Шах-Мурадом (указанному на карте).

Для питания Сипай-Яба за головой его на Куня-Дарье необходимо будет восстановить плотину. Возможно, что в этой плотине придется предусмотреть устройство сбросного шлюза на случай пропуска воды, которая может придти по Куня-Дарье сверху из сбросных вод хивинских систем.

3. Средняя часть водodelителя должна иметь отверстие для пропуска и сброса паводковых вод из магистрального канала в Куня-Дарью и далее в Сарыкамыш.

Сбросный канал от главного водodelителя до Куня-Дарьи может быть направлен по руслу, которое в записках русского географического общества носит название «Саркраука», «левого протока Лаузана» и на карте изысканий инженера Мостицкого «Урус-Ергана». Это русло впадает в Куня-Дарью выше г. Куня-Ургенча и по нему, вероятно, шла главная масса воды во время прорыва р. Аму-Дарьи в 1878 году в Сарыкамыш.

При переводе питания каналов на постоянную схему с плотиной у Тахия-Таша выбрасывается магистральный канал по Лаузану длиной около 20 верст и устраивается питающая ветвь длиной в 10 верст от плотины до водodelителя.

Вторая схема магистрального обводнительного канала и главных распределителей намечается, при возможно большем использовании существующих каналов, так:

Забор воды из Аму-Дарьи производится тоже в голове Лаузана. Вода по Лаузану идет до 10 или 11 версты, где устраивается основной водodelитель, по правой ветви его вода подается в Лаузан для орошения Куня-Ургенчского района; левая ветвь идет по существующему арыку Саубет-Яргану до Куня-Дарьи, затем по Куня-Дарье и дает воду в Шах-Мурад и затем Сипай-Яб; сброс лишних паводковых вод, поступающих в подводящее открытое русло, производится через среднее отверстие во-

доделителя и направляется в Куня-Дарью через то же русло, что и в первой схеме, или через котловину бывшего озера Кара-Куль.

При переходе на постоянную схему с плотиной выбрасывается подводящее русло по Лаузану длиной в 10 верст и устраивается питающая ветвь такой же длины, как и в первой схеме.

При той и другой схеме возможно, и в частое время и в будущем, включение питания Арыка Су-Али, орошающего Ходжейлийский район, в систему Лаузана, с уничтожением самостоятельной головы.

Сравнивая между собой эти две схемы можно видеть, что первая дает большее протяжение новых каналов и, следовательно, больший объем работ, но за то имеет кратчайшее направление до голов Шах-Мурада и Сипай-Яба, как от головы Лаузана, так и от будущей плотины; соединение вододелителя на Лаузана с будущей плотиной более удобно при первой схеме, чем при второй. Вторая схема, имея указанные недостатки, обладает существенным достоинством в том отношении, что дает максимальное использование существующих каналов и, вероятно, минимум работ для выполнения заданий настоящего момента.

Возможность питания систем описываемого района по приведенным схемам подтверждается также и теми гидрометрическими материалами, которые сохранились от изысканий 1913-14 года.

Гидрометрические наблюдения велись тогда в следующих местах: на посту Кипчак, расположенном на Аму-Дарье выше Нукуса на 58 верст и выше головы Лаузана на 32 версты; на посту Тахия-Таш расположенном на реке выше Нукуса на 12-13 верст и ниже головы Лаузана на 13 верст, и в Нукусе.

По графикам колебаний горизонтов воды в реке на посту Тахия-Таш можно установить примерно средний вегетационный горизонт на отметке 48,00 (отметка абсолютная в саженях над уровнем Каспийского моря).

Подпорный горизонт, установленный в верхнем бьефе перед плотиной Тахия-Таш схемой инженера Цинзерлинга, дает отметку 48,50.

Для предварительных соображений можно примерно установить отметку среднего вегетационного горизонта в голове арыка Лаузан следующими способами:

1) По уклону Аму-Дарьи. Река в этом районе, как указывалось выше, имеет уклоны от 0,00014 до 0,00017. Беря меньший уклон, получаем превышение горизонта в голове Лаузана против горизонта в Тахия-Таше на $0,00014 \times 13 \times 500 = 0,91$ саж.

2) По продольному профилю реки Аму-Дарьи изысканий 1913—14 года искомая разность горизонтов получается:

при высоком горизонте	в 0,88 саж.
„ среднем „	в 0,91 саж.
„ низком „	в 0,92 саж.

3) Приняв (для предварительных соображений), что отметки горизонта воды для разных точек по длине реки изменяются между постами Кипчак и Тахия-Таш пропорционально расстояниям и вычисляя горизонты в голове Лаузана по однодневным показаниям на упомянутых постах, получим (по графикам за 1914—15 года, величины превышения для максимальных, средних и минимальных горизонтов в голове Лаузана над показаниями рейки в Тахия-Таше чрезвычайно близкие к приведенным выше (от 0,78 до 0,94 саж.).

Таким образом, можно принять, что средний вегетационный горизонт в голове Лаузана будет выше такового же в Тахия-Таше на 0,90 саж., т. е. будет иметь отметку 48,90 саж.

Исходя из этого горизонта можно установить примерную границу между районами с безусловно самотечным орошением и районами, где

такое будет возможно только при высоких паводковых горизонтах. При уклоне каналов в 0,0001 получается, что вода выходит на поверхность по арыку Сипай-Яб примерно на 55 версте, считая от головы Лаузана, т. е. на горизонтали с отметкой 46,0.

Весь район, лежащий к востоку от этой горизонтали до реки, является районом, где должно быть применено машинное орошение. Что касается района командования арыка Шах-Мурад, то можно с уверенностью сказать, что до песков самотечного орошения по нему быть не может; выход воды на поверхность земли в урочище Уаз сомнителен; возможно, что и этот район отойдет также под машинное орошение. Окончательное разрешение этот вопрос получит после инструментальных обследований.

Основная распределительная и водосборная сеть предварительно может быть намечена в следующем виде:

1) По арыку Шах-Мурад. До песков канал идет одной основной магистралью, выделяя вправо несколько второстепенных распределителей. Водосбором для этой части может служить часть старого русла Менгела-Кель с впадающим в него коллектором. По входе в урочище Уаз канал должен разделяться, как и теперь, на правую и левую ветви. Между ними по пониженному месту проводится водосборный канал, впадающий в старое русло Даудан.

2) По арыку Сипай-Яб. Непосредственно у головы арыка, при выходе его из Куня-Дарьи ответвляется вправо 1-й распределитель, идущий по левому берегу Куня-Дарьи и командующий площадью к югу от него. Длина распределителя около 30 верст. На 15 версте арыка Сипай-Яб отходит от него, также вправо, 2-й распределитель в направлении на северо-запад. На 20-й версте он подходит к руслу Куня-Дарьи и идет по левому берегу его на протяжении около 40 верст; длина распределителя 60 верст. На 35 версте распределитель питает систему арыка Науыр, получавшую раньше воду из подпорного бьефа плотины Сулы-Бент.

Между 1-м и 2-м распределителями намечается водосборный канал, впадающий в русло Куня-Дарьи.

С 15 версты и до сороковой версты новый канал идет совпадая с арыком Сипай-Ябом, а на сороковой версте оставляет его и проходит параллельно пескам и кончается на 55 версте.

Главный водосборный коллектор располагается между 2-ым распределителем и Сипай-Ябом, проходя пониженными местами до русла Куня-Дарьи, в которое впадает ниже плотины Егень-кльч.

3) По арыку Лаузан. Первым распределителем, выходящим вправо от Лаузана, после выхода его из основного вододелителя, можно наметить канал, дающий воду в арык Су-Али. 2-й распределитель идет по границе ныне орошаемого Ходжейлийского района параллельно арыку Су-Али в расстоянии от него, примерно, в 7 верстах. Остальными главными распределителями остаются существующие в настоящее время арыки Хан-Яб, Есаул-Баши и Куш-беги. Водосборные каналы могут быть намечены между указанными распределителями. Вода из них будет сбрасываться частично в озера, расположенные к северу от Куня-Угенчского района, частично в высохший залив Айбугир.

Вот та общая схема, которая может быть нарисована на основании тех материалов, которые имеются в настоящее время.

Насколько эта схема правильна и как она может быть проведена в жизнь, должны сказать результаты изысканий, начатых в этом районе весной текущего года.

В. Д. Журин.

Погашение энергии в перепадах и быстротоках.

§ 1. Введение.

П. 1. Цель работы. В конце 1923 г. в условиях одного конкретного проекта мне долго и упорно пришлось работать над вопросом наиболее надежного средства погашения энергии струи, сбрасываемой из подпертого бьефа перед плотиной (с напором 26 метров и расходом до 20-ти куб. мет./сек.). Решение вопроса, которое в принципе казалось мне наиболее целесообразным, нельзя было реализовать, так как несмотря на достаточно тщательные литературные поиски, не удалось подобрать опытных данных, позволяющих произвести расчет намеченного решения. Оставалось самому организовывать опыты. В начале 1924 года я докладывал основу своего решения вопроса в Туркестанском Отделении Научно-Мелиорационного Института, вместе с проектом лабораторного прибора для получения расчетных данных. Несмотря на сочувственное отношение Т. О. Н.-М. И., по многим объективным причинам опыты тогда не были организованы. В начале сего года мне удалось поставить небольшие опыты в Гидравлической Лаборатории Ленинградского Политехнического Института. Опыты были кратки и немногочисленны; они не могут дать точных расчетных величин, но характер явления они достаточно обрисовали, чтобы теперь это дело уверенно продолжать дальше.

В настоящей статье, помимо прямой цели—описания произведенных опытов и изложения вытекающих из них заключений, мне казалось естественным раздвинуть несколько рамки работы и предварительно дать сжатый обзор обычно практикуемых приемов погашения энергии в перепадах и быстротоках. Обзор не претендует дать исчерпывающую картину. В отношении расчетов обзор ограничивается кратким изложением лишь гидравлических расчетов основных конструктивных схем. (Расчеты гидротехнические, статические и проч. здесь не затрагиваются).

✓ § 2. Общее о перепадах и быстротоках.

П. 2. Определение. Назначение. Классификация. При пропуске потока через гидротехнические сооружения, очень часто приходится считаться с наличием разности горизонтов воды (перед и за сооружением) более значительной, чем это необходимо для создания достаточной скорости в узком месте сооружения. В подобных случаях водный поток, выходящий из сооружения, обладает большой живой силой и может причинить разрушения в нижнем бьефе, если против этого не принять специальных мер.

В наиболее ясном виде картина накопления энергии при прохождении через сооружение и рассеяние ее по выходе из него происходит в перепадах и быстротоках. Прямым назначением этих сооружений является соединение или *сопряжение* двух участков водного потока (бьефов), имеющих значительную разность отметок свободных поверхностей (или дна), поэтому их можно обобщенно назвать сооружениями по сопряжению бьефов.

Для простоты и конкретизации в обрисовке сути явления, в дальнейшем все изложение будет относиться к сооружениям по сопряжению бьефов, хотя описываемые схемы и расчеты могут применяться и в сооружениях другого назначения (напр. шлюзы-регуляторы, поперечные преграждения и пр.), если они разделяют водные участки с достаточной разностью в отметках дна или горизонтов свободной поверхности.

Основные требования, предъявляемые к сооружениям по сопряжению бьефов, можно свести к двум положениям:

а) Сооружения не должны нарушать расчетного (или нормального) режима соединяемых бьефов; т. е. они должны так работать, чтобы глубины, скорости и горизонты в каналах выше и ниже сооружения не превосходили безопасных пределов (вернее, чтобы они сставались в расчетных условиях равномерного режима).

б) Сооружения должны безопасно выдерживать скорости, давления, удары и пр., кои получаются в различных частях устройства при прохождении водного потока.

Первое требование вчерне удовлетворяется надлежащим заданием входной и выходной частей сооружения, но для точного учета явлений при выходе необходимо знать форму пути потока на протяжении всего сооружения. Таким образом, для удовлетворения этого требования приходится задаваться (или предварительно выискивать) форму всего пути потока.

Второе требование заставляет несколько абстрактную форму пути облечь в реальное конструктивное тело; на основании предварительного подсчета скоростей, давлений, ударов и пр., на всем пути приходится выбирать строительный материал и назначать (расчетом) необходимые размеры на различных участках пути. Если надлежащего материала нет в руках строителя, то приходится, исходя из имеющегося материала, назначать (или, вернее, приспособливать) форму потока и в связи с этим снова проделывать ту работу, которая необходима для удовлетворения первого требования.

При разрешении первого требования приходится оперировать, главным образом, с гидравлическим расчетом, а для удовлетворения второго—по преимуществу приходится обращаться к гидротехническим и статическим расчетам.

Главнейшими схемами для сооружений по сопряжению бьефов служат две:—перепады и быстротоки.

Перепады характеризуются *падением* массы воды из верхнего бьефа в нижний; в связи с этим отличительным элементом их служит „*стенка падения*“ (см. черт. № 1).

Быстротоки характеризуются *стеканием* (скольжением) потока из верхнего участка канала в нижний; поэтому отличительным элементом их является круто поставленный наклонный желоб, лоток или труба.

В пределах каждой схемы имеется большое разнообразие форм и сочетаний существенных деталей. Например, перепады бывают одноступенчатые, многоступенчатые с водными подушками или без них, со ще-

левым входом, шитовым и т. д.; быстротоки бывают: непрерывные, призматические постоянного и переменного уклона, фиксированного или изменяющегося поперечного профиля и пр. и пр.

Для того, чтобы разобраться во всем многообразии типов этого класса, отметим прежде всего, что в любом сооружении на пути потока существуют четыре характерных части, независимо от того, какого вида, типа и конструкции будет рассматриваемый перепад или быстроток (см. черт. 1).



Черт. № 1.

Первую часть составляет *вход*, который соединяет верхний бьеф с основным элементом конструкции.

Второй частью является *водопад* в перепадах или *водоскат* в быстротоках.

Третьей частью служит *водобой* в перепадах и *успокоительный бассейн* или *приемная камера* в быстротоках.

Наконец, *четвертая* часть есть *выход*.

Теперь рассмотрим последовательно наиболее существенные формы каждой части.

I. Вход делается либо в форме водослива, либо в форме отверстия. Водосливы имеют три наиболее распространенных типа: донный слив, приподнятый порог и шелевой водослив; к группе отверстий можно отнести также и короткий напорный трубопровод.

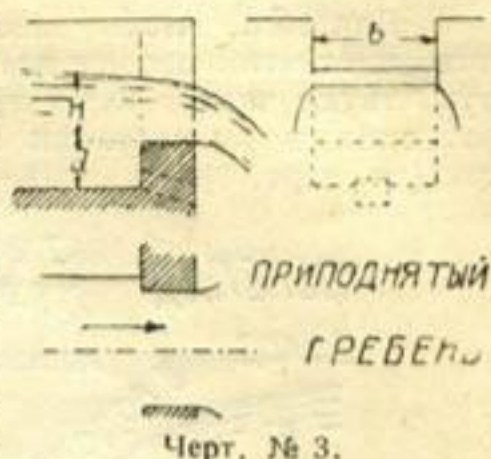
A. Донный водослив (черт. № 2) характеризуется тем, что гребень его расположен на отметке дна верхнего бьефа. Пролет (b) такого водослива обычно меньше, чем средняя ширина (B) подводящего русла, в связи с чем эту форму входа некоторые авторы называют „сжатым гребнем“ (Этчевери). Возможность пропуска напоров является ценным качеством донного слива. Недостатками его считают появление кривых спада в верхнем бьефе при уменьшении расхода против расчетного и то, что сильное сужение потока увеличивает концентрацию живой силы и вызывает необходимость большего развития мероприятий по борьбе с разрушением нижнего бьефа.



Черт. № 2.

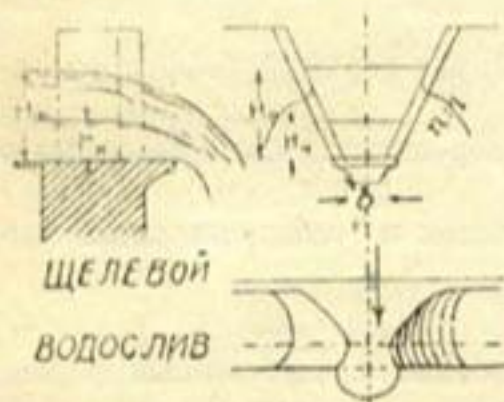
Гидравлические расчеты сводятся к применению формул движения через широкий порог.

Б. Приподнятый порог (черт. № 3) представляет выступающую со дна подводящего канала стенку, через которую проходит требуемый расход. Обычно ширина приподнятого порога принимается близкой (ок. 80%) к средней ширине подводящего русла. При уменьшении расчетного расхода здесь также появляются кривые спада в верхнем бьефе, но благодаря выступающему порогу донные скорости не получают столь быстрого увеличения, как в предыдущем типе. Концентрация живой силы потока здесь также меньше, чем в первом случае, но зато в верхнем канале задерживаются влекомые по дну наносы. Для устранения последнего недостатка иногда в выступающей стенке на уровне дна канала делают одно или несколько отверстий.



Расчеты сводятся к применению формул движения через водосливы.

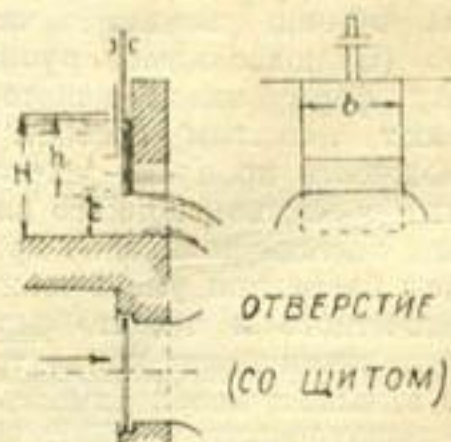
В. Щелевой водослив (черт. № 4) предназначается для автоматического поддержания горизонтов воды перед входом на отметках нормального режима при движении в верхнем канале любых расходов. Этот тип входа обычно представляет собой донный водослив с наклонными боковыми гранями, благодаря чему (при надлежащем задании наклона граней) с уменьшением расхода и падением горизонта в канале пропускная способность отверстия уменьшается настолько быстро, что в подводящем русле почти не получается кривых спада. Таким образом, в этом типе имеется и донный пропуск насосов и сохранение нормального режима в верхнем бьефе при изменении расхода в некоторых пределах.



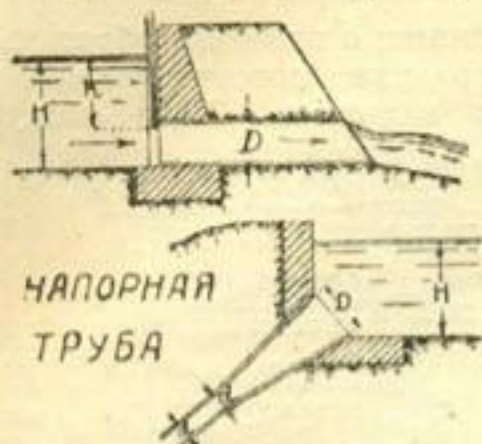
К недостаткам обычно относят более сложные конструктивные формы сравнительно с предыдущими типами и, пожалуй, менее точный расчет.

Г. Замкнутые отверстия (черт. № 5) обычно снабжаются затворами для регулирования горизонта перед входом. Нередко делается донный водослив, или приподнятый порог, над которым движется перекрывающий щит; при наибольшем расходе щит поднимается совсем из воды и вход получается в виде одного из первых двух типов; при уменьшении же расхода щит опускается и получается истечение через замкнутое отверстие. Прибавление затвора, конечно, увеличивает стоимость устройства по сравнению с предыдущими типами.

Расчеты сводятся к применению формул истечения из отверстий (преимущественно больших с неполным сжатием).



Д. Напорная труба (черт. № 6) также обычно снабжается регулирующим затвором и отличается от предыдущего типа только как бы большим развитием толщины перегородающей стенки.



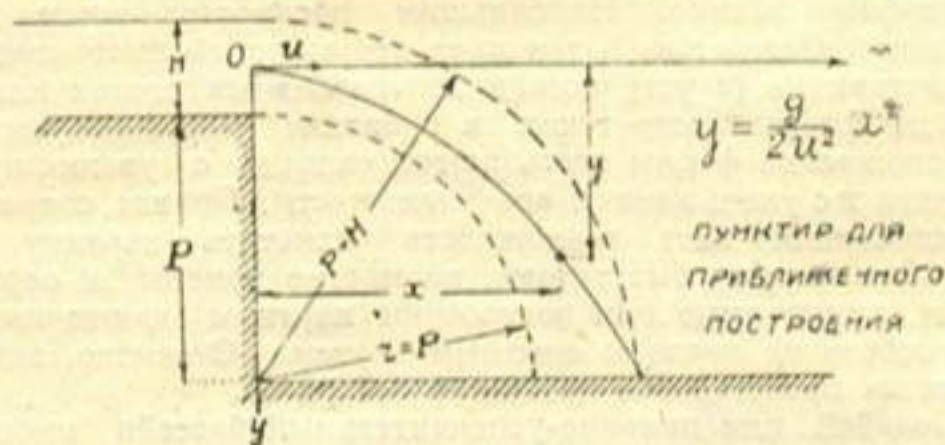
Черт. № 6.

Перед открытыми быстротоками обычно применяют трубу одинакового сечения (круглую или многоугольную), а для закрытых быстротоков, (т.е. напорных труб) часто применяют конически сходящиеся входные участки труб для получения надлежащей скорости в основном трубопроводе.

В виду дороговизны и малой распространенности трубчатых быстротоков в дальнейшем изложении они будут весьма мало освещены.

II. Водопад и водоскат имеют также несколько характерных типов.

Водопад (черт. № 7) делается в форме одноступенчатого или многоступенчатого падения. Форма падающей струи практически не пред-



Черт. № 7.

ставляет большого интереса и учитывается приближенно либо построением теоретической траектории средней струйки потока (по параболе), либо нахождением точек падения средней струйки, считая ее траекторию по кругу с центром в начале стенки падения.

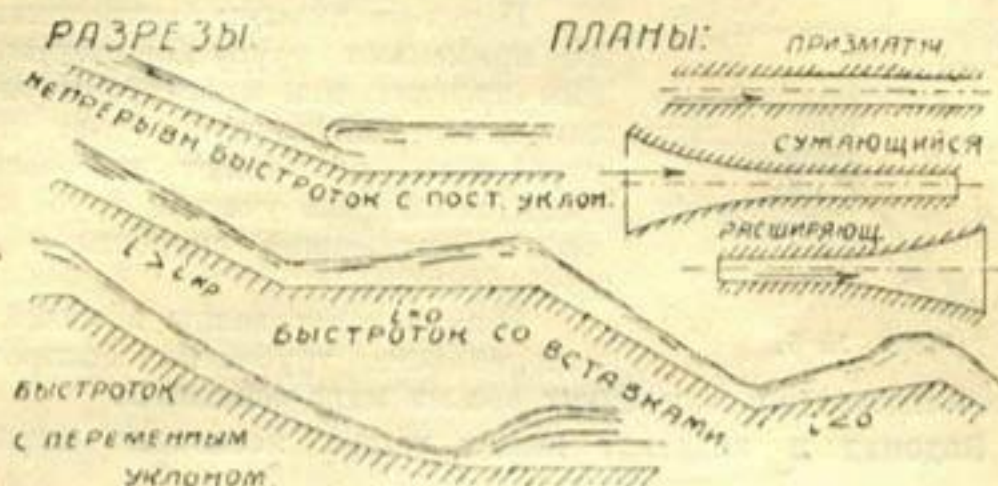
Водоскат (черт. № 8) делается или в виде призматического или в виде сужающегося быстротока. Независимо от этого быстроток может быть с постоянным уклоном (непрерывный) или с изломанным уклоном и, наконец, с плавно изменяющимся.

Призматический быстроток наиболее прост по конструктивным формам и наиболее определен в расчете. Однако, при большой длине его средняя скорость может достигнуть недопустимого предела и тогда приходится прибегать к перемене уклона (в частности, к вставкам с горизонтальным дном и даже с обратным уклоном), или к другим приемам уменьшения скорости (водоразбивные стенки, решетки и пр.). Кроме этого при очертании быстротока приходится считаться с формой сопряжения струи в нижнем бьефе. Во избежание появления отогнанного прыжка желательно глубину в конце быстротока иметь приблизительно равной глубине воды в нижнем бьефе. Это вызывает появление быстротоков с уменьшающимися сечениями.

Расчет быстротоков (любого типа) требует применения формул не-

равномерного движения и поэтому является более сложным, чем, расчет входной части.

Оперирование с расширениями и сужениями, с прямыми, обратными и нулевыми уклонами дает большой простор для проектировщика и чрезвычайное разнообразие возможных форм водоската. Хотя следует



Черт. № 8.

отметить, что в практически осуществленных быстроходах разнообразие форм не особенно велико. Наибольшим распространением пользуется призматический быстроход, затем идет прерывистый быстроход с горизонтальными вставками (с устройством водоразбивных стенок или без них); остальные же формы быстроходов в практике редко осуществляются, так как усложнение формы здесь всегда связано с увеличением трудности расчета и с уменьшением его надежности. Правда, современное состояние гидравлики дает возможность наметить картину движения почти в любых формах быстрохода, но многие приемы и особенно коэффициенты, применяемые при построении картины движения, до сих пор почти совсем не изучены опытным путем. Очевидно, это одна из крупных задач предстоящих лабораторных работ.

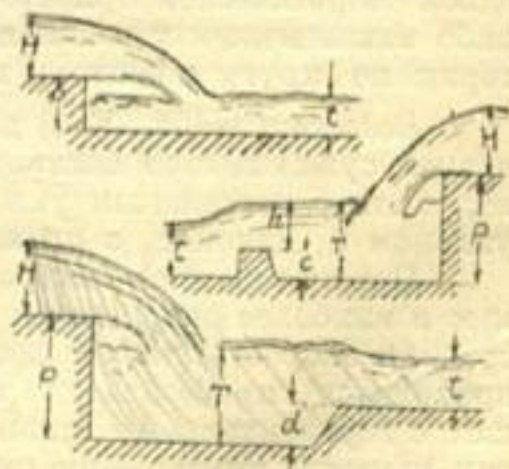
III. Водобой или **приемно-успокоительный бассейн** имеет небольшое разнообразие в основных типах.

Водобой (в перепадах) делается либо без водной подушки, либо с ней. В первом случае удар падающей струи воспринимается полом водобоя, а во втором случае удар смягчается водной массой подушки (черт. № 9).

Типовое устройство водной подушки состоит в образовании углубленного или возвышенного бассейна воды в месте падения струи. Углубленная водная подушка чаще называется термином «водобойный колодец».

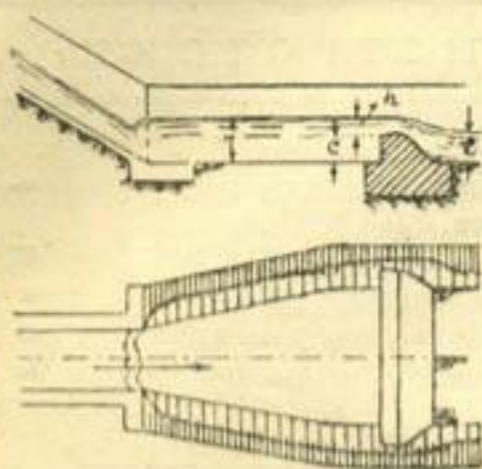
Расчет заключается либо в применении эмпирических соотношений для длины и глубины водной подушки, либо в применении формул сопряженных высот при прыжке для назначения глубины водной подушки, обеспечивающей отсутствие прыжка.

Приемно-успокоительный бассейн в быстроходах предназначается для гашения больших скоростей и тем самым рассеяния энергии, накопленной при движении по крутому лотку. Основных типов успокоителей имеется два: водный бассейн и водоразбивная камера.



Черт. № 9.

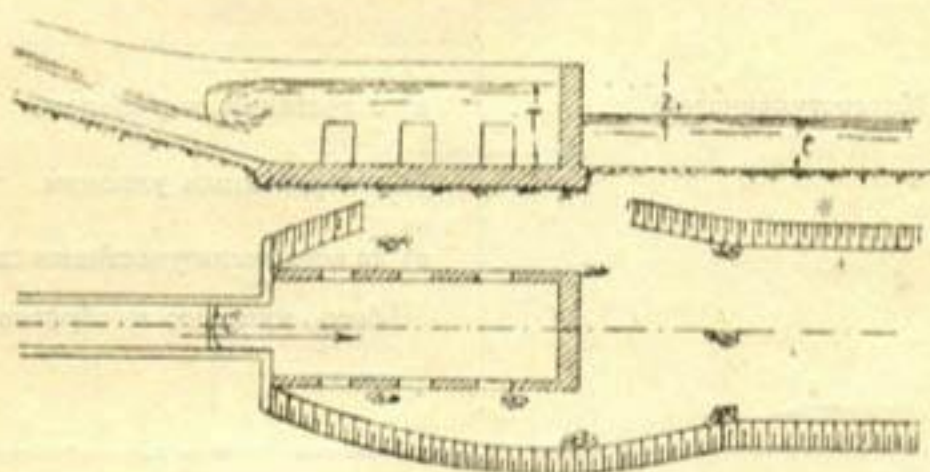
Водный бассейн (черт. № 10) обычно представляет постепенно расширяющийся участок канала нижнего бьефа с водосливной стенкой в конце его; глубина бассейна должна быть достаточной, чтобы не допустить образования отогнанного прыжка, а длина его (бассейна) должна быть такова, чтобы после переливания через водослив распределение скоростей в нижнем бьефе было близко к нормальному.



Черт. № 10.

с конца быстрого тока. Обычно водоразбивные камеры окружаются успокоительным бассейном (конечно, несколько меньшего объема, чем бассейн, необходимый без водоразбивной камеры).

Водоразбивная камера (черт. № 11) обычно представляет ящик с глухой торцевой стенкой, воспринимающей удар от главного направления течения и с отверстиями в боковых стенках, через которые и происходит прохождение расхода. Размеры отверстий назначаются так, чтобы глубина над ними была достаточной для затопления прыжка при сжатии струи



Черт. № 11.

Есть и другие формы водоразбивных приспособлений, но устройство их практически встречается значительно реже.

IV. Выход как для перепада, так и для быстрого тока осуществляется либо в форме непосредственного соединения с водобойно-успокоительной частью сооружения, либо в виде донного отверстия с широким порогом, водосливного отверстия (с приподнятым гребнем) или, наконец, в виде щелевого водослива. Последние три формы по характеру своей работы, а также и по расчету подобны соответствующим типам входной части. Расчеты выхода сравнительно просты и достаточно надежны. В большинстве они сводятся к применению формул движения через водосливы.

Классификация сооружений по сопряжению бьефов на основании изложенного получается следующая. Основными классами сооружения являются перепады и быстрые токи. В любом из этих классов намечаются четыре характерные части: вход, падение (или водоскат), водобой (успокоитель) и выход. Каждая характерная часть разбивается на ряд основных типов. Для наглядного представления предлагаемой классификации ниже приводится сводная таблица.

Таблица основных типов перепадов и быстотоков.

ПЕРЕПАДЫ		БЫСТРОТОКИ	
I. Вход	А. Донный водослив. Б. Приподнятый порог. В. Щелевой водослив. Г. Отверстие. Д. Напорная труба.		I. Вход
II. Падение	1. Одноступенчатый	а) призматический (постоянно- го сечения), б) переменного сечения.	II. Водоскат
	2. Многоступенчатый	а) с постоянным уклоном, б) с переменным уклоном, в) со вставными участками слабого, нулевого и обратного уклона.	
III. Водобой	1. Без водной подушки . . . 2. С водной подушкой . . . (колодец или бассейн) . .	а) успокоительный бассейн, б) водоразбивная камера, в) смешанный тип.	III. Успокоитель
IV. Выход	А. Непосредственное соединение. Б. Донный слив. В. Приподнятый водослив. Г. Щелевой выход.		IV. Выход

Ввиду того, что выбор тех или других типов во всех четырех частях сооружения является в значительной мере независимым, то получается большое число возможных сочетаний сооружения в целом. Например, щелевой вход, непрерывно призматический водоскат, успокоительный бассейн и водосливный выход; или щелевой вход, многоступенчатое падение с водными подушками и непосредственное соединение с нижним бьефом. Кроме того, могут быть комбинированные типы, например, донный вход, затем сужающийся быстроток, затем одноступенчатый перепад, водобой с колодцем и выход через водослив и т. д.

При таком громадном числе возможных комбинаций сооружений в целом дальнейшее рассмотрение будет сделано лишь по составным частям и, кроме того, будет указана методика рассмотрения всего сооружения.

(Продолжение следует.)

Е. А. Смирнов.

К вопросу о регулировании рисовых посевов в долине р. Зеравшана.

(Окончание¹)

VIII. Сроки посева риса и оросительные нормы. Момент посева риса и пуска постоянного тока воды является чрезвычайно важным, так как рис начинает сеяться, когда в р. Зеравшане еще не наступил паводок и забор значительного количества воды в это время заставляет терпеть недостаток в воде в низовьях системы.

По данным агронома П. В. Познякова, приведенным в печатной «Записке о культуре риса и ее значении в Самаркандской области», в долине Зеравшана имеют распространение 4 сорта риса (по туземному — шалы), а именно: 1) арпа-шалы, т. е. ячмено-видный рис, 2) ак-шалы, местами называемый ок-шалы, 3) кизил-шалы и 4) кара-кальтык. Рис сорта ак-шалы и кизил-шалы засеивается по возможности раньше, приблизительно около 10-го мая н/стиля, арпа-шалы на 20—25 дней позже. После посева туземцы оставляют пашню под непроточной водой, предоставляя ей впитываться в почву. Затем дня через два-три, когда вода впитается в землю и покажутся бледно-зеленые всходы риса, рисовые поля затапливаются сплошь проточной водой на 90—100 дней: нужный горизонт воды поддерживается земляными валиками (палами), окружающими горизонтальные площадки поля. Посев ранее первоначального срока не производится, потому что вода, идя с гор, слишком холодна и всходы могли бы пострадать. Если рис занимает так называемые почвы «лайдамы» (низины, где много подпочвенной воды, или склоны, где выходят на поверхность ключи, т. н. карасуки), то кроме него не сеют ничего другого и тогда он повторяется ежегодно сам после себя. В других местах рис сеется в севообороте, часто чередуясь с озимым ячменем и пшеницей, как повторный посев в том же году. В последнем случае чаще всего культивируется рис арпа-шалы, как требующий для своего созревания менее времени, чем другие сорта (до 90 дней вместо 105 дней). Если рис идет после озимых, то его сеют с конца мая до начала июля.

В общем, преобладающая масса риса сеется в Самаркандской области в севообороте с другими культурами. Процент риса на «лайдамах» — больший в Катта-Курганском уезде.

Сведения о моменте посева риса по районам, поскольку таковые удалось собрать, можно свести к нижеследующей таблице:

¹) См. „В. Ирр.“ № 6 за 1925 г.

Сроки посева риса.

Р а й о н ы:	По данным б. изыскат. партии инж. Чап-дыгина	По данным гидромо- дульной части	Опросные данные, полу- ченные комиссией	
			Нормальный срок	Сеяли в 1924 году
I район.				
Янги-Казан-Ар. волость . . .	—	—	1/V-до 1/VII	До 15/VI
Джума-Базарск. волость . . .	—	23/V—11/VI (иссл. 1923 г.)	До 1 июня	До конца июня
Махалинская волость . . .	—	2/VI—13/VI (иссл. 1923 г.)	То же	То же
Тюя-Тартарская волость . . .	—	3/VI—8/VI	—	—
Кабутская волость . . .	3/V—21/VI (иссл. 1916 г.)	3/VI—22/VI (иссл. 24 г.)	20/V—15/VI	До конца июня
II район.				
Ангарская волость . . .	—	27/V (иссл. 1924 г.)	—	—
Дам-арыкская волость . . .	—	С 23/VI—рис был второй культурой	С конца мая до начала июля	—

Как мы видим, посев риса, начиная с конца мая или первых чисел июня, затягивается в первом районе до 20-х чисел июня, а в районе Катта-Курганского уезда до начала июля. В 1924 года рис сеяли местами до конца июня, даже в начале июля, но часть посевов не успела вызреть и была попорчена ранними заморозками.

Чрезвычайно интересна отметка агронома Познякова, что один из сортов риса «арпа-шалы» допускает более поздний посев, чем другие сорта; поэтому именно этот сорт следует рекомендовать вниманию агрономической организации, в целях его более широкого применения и для селекционной работы над ним для получения сортов, позволяющих отодвинуть посев на некоторое время и приблизить его к моменту наступления паводка, принимая во внимание режим р. Зеравшана и то обстоятельство, что этот сорт риса широко распространен среди местного населения.

Можно отметить, что по мере спуска с верхней части долины к низовьям, срок посева удлиняется, доходя в Катта-Курганском уезде, как нормальный, до июля, находясь в зависимости от абсолютной отметки местности над уровнем моря (в верхней части долины у Пенджикента—3.000 футов над уровнем моря, у гор. Самарканда—до 2.300 фут., около гор. Катта-Кургана—1.500 фут. и в нижней части долины—600 фут.).

Оросительная норма Гидромоульной части для отдельных делянок получилась от 2.700 куб. саж. до 12.000 к. с. на одну десятину со средним расходом, приближающимся к 5.000 куб. саж. или около 6 литр. в сек. Однако надо принять во внимание то обстоятельство, что фильтрационная вода, просочившаяся после орошения с наблюденной делянки, собираясь в каналах, повторно употребляется для орошения нижележащих делянок, и что такой круговорот вода может проделать не один раз за поливной сезон. Поэтому чрезвычайно интересно поставить наблюдения над обширным районом, с целью выяснения действительного ко-

личества воды, потребляемого значительным массивом рисовых посевов, принимая во внимание вторичное и последующие использования фильтрационных вод, которые по наблюдениям Гидромульдной части в 1924 году достигают весьма значительной величины. Подтверждение таких соображений мы находим в том факте, что в районах рисовых посевов имеется образование значительных арыков из карасуных вод, несомненно доказывающих огромное значение для орошения фильтрационных вод, почему фактическая норма орошения для риса будет иною, чем получается при изучении потребления на отдельных делянках.

Нельзя не отметить чрезвычайно интересной работы, произведенной Гидромульдной частью по определению испарения со свободной поверхности воды на рисовых полях и испарения самого растения, которая должна осветить вопрос о действительном потреблении воды рисом.

Укажем, что при построении поливной кривой для Зеравшанской долины 6. изыскательная партия принимала оросительную норму для риса в 2.900 куб. саж. на одну десятину.

С целью уменьшить расход воды, подаваемой на рисовые поля, в 1893—1894 годах предпринимались опыты посевов китайского суходольного риса¹⁾. Подготовка земли и посев риса оставались обычные, как и у туземного риса, и разница заключалась в способе орошения. Рис суходольный поливался периодическими напусками воды, которые держались от 3-х до 8-ми дней, после чего поле оставалось дней 10—14 без воды, затем вновь заполнялось водой на 3—5 дней и т. д. Такое периодическое заполнение полей водой и осушение имело следствием, что суходольный рис потреблял воды меньше туземного раза в два-три, но с другой стороны, пашни получались болотистые и с санитарной точки зрения условия создавались еще более худшие, чем при посеве туземного риса, при некоторой проточности воды на полях и сбросе таковой. Туземцы с большой неохотой разводили китайский рис, при чем периодическое орошение этого риса заменялось постоянным напуском воды, почему вероятно результаты опытов получались неблагоприятные, особенно по сравнению с урожайностью и доходностью местного «арпашалы». В будущих работах агрономической организации следовало бы возобновить описанные опыты с посевом суходольного риса.

IX. Поливные кривые для верхней и нижней частей долины и общая поливная кривая. Имея задания выяснить соответствие режима Зеравшана режиму рисовых посевов, что, как мы ранее упоминали, могло быть достигнуто лишь при условии выяснения потребности в оросительной воде Зеравшанской долины в целом и для всех разводимых культур, комиссия обратилась с запросом к Управе о даче сведений о поливных кривых. Однако, выработанной поливной кривой в Управе не оказалось, и последний ответил, что таковая находится в состоянии разработки.

В силу изложенного, не имея физической возможности разрабатывать этот вопрос, комиссия обратилась к материалам 6. Зеравшанской изыскательной партии и воспользовалась составленными последней средними поливными графиками. Пояснения к этим графикам и их анализ заимствуем из пояснительной записки к отчету бывшей Зеравшанской изыскательной партии: „Фактическое распределение оросительной влаги в долине Зеравшана по отдельным периодам иллюстрируется графиком полива, в основу построения которого положено существующее соотношение культур и практикуемые населением сроки и нормы поливов. Этот график прежде всего показывает, что в первом и вто-

¹⁾ «Записки о культуре риса и ее значении в Самаркандской области» агронома Познякова.

ром районах заборы воды определяются, главным образом, рисовыми посевами, поэтому графики как того, так и другого района, в общем довольно сходные друг с другом, дают однотипную кривую, которая, поднявшись в конце мая до определенной высоты, остается более или менее постоянной до конца августа и с этого момента начинает ниспадать. Уже во втором районе конфигурация кривой обнаруживает некоторую взгорбленность в период июля и августа, обусловленную поливами хлопчатника. Эта взгорбленность свое наивысшее выражение получает в третьем районе, где посевы риса почти отсутствуют и сильно развито возделывание хлопчатника. Другой подъем кривой в названном районе наблюдается весной и обуславливается поливами озимых зерновых. Эти два повышения кривой третьего района с разделяющим их провалом в течение мая в общем, как можно видеть из сопоставления с графиком притока воды на бухарской границе, как раз отвечают фактическому поступлению воды в бухарские владения.

Наложение суммарного графика существующего расхода оросительной воды на любой из годов режима Зеравшана, с внесением соответствующей поправки на потери воды в каналах, показывает, что весной в течение марта, апреля и первой половины мая население долины расходует больше воды, чем за это время дает Зеравшан, согласно подсчета у Дупулей. Такое же превышение расходов над приходами наблюдается по отдельным годам и во второй половине лета, начиная с середины июля.

Это превышение расхода на нужды поливов над количеством воды Зеравшана заставило б. Зеравшанскую изыскательную партию поставить вопрос об имеющихся дополнительных водах в долине, помимо проходящих около Дупулинского поста, о которых уже было сказано в главе о „Дополнительных водах“.

Здесь еще раз приходится подчеркнуть то важное значение, которое имеет правильное определение происхождения и количества дополнительных вод в режиме р. Зеравшана и построение поливных графиков. Поэтому этот вопрос в целом должен подлежать дальнейшей разработке и выяснению, чтобы можно было построить не произвольное умозаключение, а получить строго обоснованные выводы.

Построение поливных графиков и сравнение таковых с кривой режима р. Зеравшана должно признать насущно необходимым и вместе с тем труднейшей из задач, которые встречаются в ирригационной практике Туркестана.

Х. Выяснение значения площадей рисовых посевов в поливных кривых Зеравшана при сопоставлении последних с режимом Зеравшана в разные по многоводию годы.

В предшествующей главе указано, в каком состоянии находится вопрос о разработке поливной кривой по Зеравшанской долине.

Комиссия на основании собранного, правда недостаточного, материала позволяет высказать некоторые суждения о роли рисовых посевов в различные по многоводию годы.

Как было указано в предыдущей главе „Режим р. Зеравшана“, многоводный 1914—15 г. сопровождался хорошим урожаем хлопка в Бухаре, следующий 1915—16 г., характеризующийся, как средний в периоде лет с 1910 по 1916 г., был отмечен расцветом хозяйства: хлопковая площадь как в Самаркандской области, так и в бухарской части долины достигла своего максимума. Площадь под рисом, повидимому, также была значительная, так как в предшествующем 1915 году экономическая организация Зеравшанской изыскательной партии площадь под рисом определила в 39.000 десятин, а в маловодный 1917 г. эта площадь составила всего лишь 28.900 дес.

В то же время урожай хлопка 16 года в Бухаре был выше среднего. В 5-тилетнем плане Буххлопкома приведена следующая справка о валовом сборе волокна в Бухаре по годам:

в 1914 году	2.374.000 пудов.
» 1915 »	2.718.000 »
» 1916 »	2.740.000 »
» 1917 »	1.504.000 »

Несмотря на сокращение площади риса в 1917 году из-за маловодья, роль посевов была отрицательная и бухарская часть долины испытывала резкий недостаток в воде, правда еще до наступления момента рисовых посевов, и хозяйственные последствия для Бухары были весьма плачевны.

Приведенные два случая наглядно показывают, что площадь рисовых посевов не может быть одинаковой в различные по многоводию годы, и что соответственно значение ее в разные годы не одинаково.

Отметим еще момент наступления паводка. Как выше уже отмечалось в главе „Режим р. Зеравшана“, в бухарскую часть долины в 1924 г. проходило бесполезно в среднем до 10 куб. с/с. (максимум—19,5 кв. саж./сек.) в течение почти месяца с 13/VII по 11/VIII, являясь угрозой для неустойчивых, иногда разрушаемых, туземных головных сооружений и заболачивая пониженные места.

Таким образом, в этот момент рис играл весьма полезную роль для Бухары, ослабляя разрушительную силу паводка.

Во второй половине лета, как свидетельствует отчет 6. Зеравшанской изыскательной партии, рис сбрасывает значительное количество воды и в это время ему нельзя приписать вредного значения.

Таким образом, рис забирает нужную для низовьев воду в июне, и в это время сокращение рисовой площади принесло бы облегчение в положении хозяйства низовьев, но чтобы выяснить полностью роль рисовых посевов надо сопоставить ущерб, причиняемый ими от забора воды в июне, с положительной ролью их, в большое число лет, в моменты паводка, а также в моменты, когда они начинают сбрасывать воду, используемую низовьями, не говоря уже о фильтрационной воде с рисовых полей.

Выяснение роли рисовых посевов в отдельных маловодных системах представляет из себя задачу, которую легче разрешить. Надлежит сопоставить возможный расход канала с потребностью в воде рисовых посевов и всех иных культур и наметить ту рисовую площадь, существование которой позволяет в низовьях систем иметь зеленые посевы.

Соответствующую работу по намеченным комиссией арыкам, для уточнения сделанных ею предположений, надлежит поручить Узбекскому Водхозу, совместно с Гидромодульной частью УВХ.

XI. Выяснение влияния замены известной площади рисовых посевов в верхней части долины сухими культурами на поступление воды в нижнюю часть долины.

Ранее были приведены сроки посевов риса, почти совпадающие с началом пуска постоянного тока воды. Укажем, что сопоставляя сроки потребности в воде риса и пшеницы, экономист Предтеченский в своей работе говорит о соответствии поливных графиков этих культур. Рис требует воды с начала июня до середины сентября или начала октября, а озимые хлеба как раз после этого времени—осенью, зимой и раннею весной.

Сопоставление сроков потребности в воде хлопка и риса показывает, что такого гармонического соответствия между этими культурами не наблюдается; приводим таблицу времени посевов хлопка, предпосевного и первого поливов по районам Зеравшанской долины, на основании различных источников.

Наименование пунктов	I Р А Я О Н			II Р А Я О Н			III Р А Я О Н		
	Предпосевн. полив	Посев	1-й полив	Предпосевн. полив	Посев	1-й полив	Предпосевн. полив	Посев	1-й полив
По данным агрономич. отр. 6. Зеравшанской изыск. парт. за 1916 г. по 4-м пунктам.									
В Самаркандском уезде:									
1) Кабутск. в.	—	3/V—28/V	18/VII— 17/VIII	—	28/IV—23/V	14/VI— 27/VIII	—	—	—
2) Джой-Диванинск. в.	—	—	—	—	23/IV—18/V	2/VI—26/VII	—	—	—
В Катта-Курганск. уезде:									
3) Каль-Курганск. в.	—	—	—	—	—	—	—	13/IV—13/V	18/VI— 18/VII
4) Бухара Гидж. Диван. амлякдарство	—	—	—	—	—	—	—	—	—
По данным гидрометеорологич. исследован. УВХ.									
Самаркандск. у.									
1) Тую-Таргарск. в.	Не произ.	21/IV—18/V	14/VI— 12/VII	—	—	—	—	—	—
исл. 1917 г.	—	—	27/VI— 21/VII	—	—	—	—	—	—
2) Джума-Базарск. в.	Не произ.	4/V—5/VI	17/VII— 11/VIII	—	—	—	—	—	—
1923 г.	Не произ.	2/VI—22/VI	—	—	—	—	—	—	—
3) Кабутск. в. 1924 г.	—	—	—	Не произ.	28/IV—15/V	2/VII—30/VII	—	—	—
4) Ангарск. в. 1924 г.	—	—	—	—	4/V—19/V	20/VI—20/VII	—	—	—
5) Ангарск. в. 1914 г.	—	—	—	Не произ.	25/IV—1/V	25/VI—29/VII	—	—	—
6) Даульская в. 1924 г.	—	—	—	—	23/IV—13/V	14/VI—17/VII	—	—	—
Катта-Курганск. уезд:				—	1/IV—25/IV	30/IV—20/V	10/VII— 1/VIII	—	—
7) Дам-Арык. в. 1915 г.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8) Челябинск. в. 1924 г.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
По справке сообщенной Бухарск. Хлопкомом:								С начала июля обязателен при костении	
По протоколу Паритет- ной комиссии	1/V до 21/V	15/IV по 25/V	В июле	—	—	В середине апреля	15/IV до 20/V	5/V по 5/VII	—

Некоторое несовпадение сроков первого полива хлопка и посева риса наблюдается главным образом по третьему району. Однако, ввиду сложности построения поливной кривой, связанной с дополнительными водами, происхождение коих не выяснено, оценить, при современном состоянии знаний, влияние этого несовпадения и возможных плюсов и минусов от риса для хозяйства невозможно. Совершенно ясно, что при улучшении эксплуатации, при значительных технических усовершенствованиях сети и при сооружении водохранилищ, которые позволят сознательно управлять водами Зеравшана, а системы не будут ставиться под удары паводка, вопрос о роли рисовых посевов, может быть, примет совершенно иное очертание, чем оно имеет в настоящее время.

ХII. Зимние поливы. Прохождение в Бухару значительного количества воды осенью, зимой и раннею весной заставило комиссию поставить перед виднейшими деятелями туркестанской агрономической науки и практики и местными деятелями вопрос о хозяйственной утилизации зимних вод. Полученные ответы можно свести к следующему:

Агроном М. А. Никольский.—Зимние поливы под яровые посевы во многих случаях являются чрезвычайно целесообразными как в отношении экономии воды, так и в отношении экономии рабочей силы для весенних полевых работ, и этот прием усиленно пропагандируется агрономами во многих местах Ср. Азии. В Голодной степи считается, что зимний полив обеспечивает минимум урожая (30—35 п.) даже при полном отсутствии летней воды. В местах, где первая вода весной приходит поздно, он безусловно необходим, так как даст возможность сеять без предсевного полива. Как на отрицательное явление, сопутствующее зимнему поливу, обычно указывается на медленное просыхание земли весной, особенно, если весна холодная и дождливая (как это было в 1924 году). Благодаря этому посевы запаздывают. Полезны и необходимы зимние поливы на землях солонцеватых; при этом накопившиеся за вторую половину лета соли из верхнего почвенного слоя промываются.

Но зимние поливы не освобождают от необходимости делать предпосевный полив на землях с легко проницаемыми подпочвами, так как в таком случае вода свободно проходит через почву и подпочву, а весной быстро просыхает. Это особенно нужно учитывать при джоячной обработке хлопка, так как при этом условии усиленная обработка иссушает почву.

Агроном Г. С. Зайцев.—Зимние поливы с целью накопления почвенной влаги к весеннему посевному периоду и частью на время следующего вегетационного периода могут быть действительными в зависимости от почвенных условий и от подстилающих грунтов, чем глинистее эти последние, тем больше возможности запасти влагу за счет осенних и зимних поливов. Так как почва указываемого района мне совершенно неизвестна, то я затруднился бы высказаться относительно возможного эффекта от применения там зимних поливов. Ярким образчиком возможности очень длительного использования зимнего запаса влаги является Голодная степь, где в некоторых местах удается вести культуру хлопчатника при полном исключении поливов почти до июля и августа м-ца, этому помогает накопление влаги на зимний период (от поливов), а также сравнительная близость грунтовых вод при очень большой капиллярности голодностепских почв и грунтов.

Зимняя поливка, конечно, вполне может заменить предпосевной полив, если почва не очень скважистая, чтобы в ней могла задержаться вода. Продолжительность всхода со времени посева (зимнего запаса), как уже указано, будет зависеть от местных почвенных условий. Во всяком случае, наиболее важным периодом для хлопчатника является время его цветения; недостаток воды в этот период вызывает большое опадение завязей, что, конечно, связывается с уменьшением урожая.

Вопрос о зимних поливах заслуживает большего внимания и безусловно требует основательной разработки, т. к. те сведения, какие по этому поводу имеются, во многом сбивчивы, чтобы на них можно было опираться даже в частных случаях, тем более, что для правильной оценки продолжительности действия зимних поливов необходимо расчленять действия самих поливов от влияния грунтовых вод (особенно в условиях Голодной степи).

Агроном В. С. Малыгин.—1) Использование зимних вод для увлажнения почвы под яровые посевы, в том числе и под хлопок, вполне возможно с агрономической точки зрения и крайне желательно с точки зрения ирригационной в целях более полного использования оросительной воды. В то же время зимние поливки в высшей степени желательны и в целях рационального использования солончаков.

В защиту этих положений, я уже неоднократно высказывался в печати (см. Вестник Ирригации и др. органы), а также на агрономических съездах. Эта точка зрения поддерживается также и др. теоретиками и практиками солонцового вопроса и оросительного хозяйства.

Некоторые затруднения к широкому применению зимних поливов создаются холодом и морозами, но они во всяком случае легко преодолимы.

Опытные данные этот вопрос освещают в положительную сторону и никаких вредных последствий не указывают.

2) Предпосевные поливы весной вполне могут быть перенесены на осень, зиму и февраль, март м-цы.

3) На Зеравшанском (Катта-Курганском) опытном поле производились зимние поливки очень широко и результаты вполне благоприятны.

При промывке зимой сада в 1913 г. (яблоки, груши, урюк, персики и др.) вода в саду даже замерзла, так что в нем можно было кататься на коньках, тем не менее сад не пострадал, а значительно улучшился.

Посеянная весной 1914 г. люцерна в этом саду дала прекрасное развитие и до сих пор является лучшей не только на опытном поле, но и во всем округе.

Зимние и ранние весенние поливы под хлопок и вообще под поздние культуры также применялись с успехом. Влага, данная зимой, сохраняется в почве до конца июня при условии соответствующего рыхления верхнего слоя почвы вспашкой и боронением; и именно вследствие этого самую почву надо рассматривать, как водохранилище зимних вод.

Некоторые культуры, как виноградник, зимние посевы хлебов и ранние яровые, могут довольствоваться исключи-

тельно зимней водой, а с прибавкой одной поливки этих посевов весной развитие их можно считать оптимальным.

Положение это верно, конечно, только для влагоемких почв; песчаные и хрящеватые почвы не могут быть такими хорошими водохранилищами на долгое время. В этом отношении, равно как и по отношению к различным другим культурам, необходимы обстоятельные экспериментальные работы.

4) Желательность зимних поливок можно считать вполне установленной и широко рекомендовать их для районов теплых с безморозной зимой и с почвами влагоемкими.

5) Несмотря на ясность целесообразности зимних поливок вообще, для широкого практического их применения необходимы опытные работы в отношении разных почв растений, метеорологических условий и т. п.

Осуществление этой работы целесообразно поручить Гидромодульной части УВХ, как через свои местные организации, так и через существующие опытные учреждения НКЗема.

Программа этих работ должна быть разработана применительно к местным условиям и типу хозяйства с уклоном максимального использования зимних вод и возможным ограничением, до полного исключения, летних поливов для различных культур и древесных насаждений.

Агроном Пронин.—1) Применение зимних поливов вполне заменяет предпосевную поливку весной под хлопчатник, но зимой нужно поле полить обильно и не упускать время весенней вспашки.

2) Мною лично производились опыты с зимним поливом на плантации Кульбасты Палван-Арыкской волости Самаркандского уезда; результат получился такой, что при зимней поливке можно производить ранний посев хлопка, так как почва имеет больше тепла вследствие того, что скопленная за зиму влага находится в нижележащем почвенном слое, тогда как при весеннем предпосевном поливе вся влага находится наверху, что препятствует солнечному нагреванию верхнего слоя, а это отражается вредно, так как семена хлопка находятся очень недалеко от поверхности и для своего прорастания требуют много тепла сверху, что и достигается зимней поливкой. При зимнем поливе начало созревания хлопка наступает раньше на 12 дней, что и было отмечено на плантации на выделенном участке в 4 десятины и засеянном сортом «Навроцкий», а также увеличивает урожай, правда, не на много—до 5 пудов с десятины; объясняется это тем, что зимняя влага способствует более быстрому приготовлению питательных веществ.

3) По произведенным мною опытам считаю вопрос этот вполне выясненным и вполне можно рекомендовать применение накопления зимней влаги посредством обильного полива в маловодных районах; такой способ как раз практикуется в Бухаре дехканами.

4) Затронутый вопрос признаю очень серьезным, и необходимо производить наглядные опыты помощью закладки двух равных и одинаковых по строению почвы участков путем посева хлопка с зимней поливкой и без нее, где и выяснится резкость опыта.

Приведенные свидетельства авторитетных представителей агрономической науки и практики заставляют признать безусловно доказанным огромное значение зимних поливов для хлопка, виноградаря и др. культур. Представлялось важным также установить, насколько практика дехкан-земледельцев Бухары, как она сложилась за многие годы путем нащупывания выгодных условий ведения хозяйства, использует поступающие в низовья осенью, зимой и раннею весной дополнительные воды. Несомненно выясняется, что деление на поливной и неполивной периоды в применении к низовьям Зеравшанской долины является весьма условным, и фактически поливы производятся поздней осенью, зимой и раннею весной, прекращаясь лишь в моменты, когда вода замерзает и не может поступать в арыки. Периоды такие для Бухары, однако, не продолжительны. Позднюю осень в Бухаре поливают пшеницу, а зимой в начале декабря промывают землю, которая несколько лет была без обработки и покрыта выцветами солей, так что без промывки непригодна к культуре. В конце декабря начинают поливать пшеницу, люцерну, сады, считая, что ранее этого времени полив может принести вред, а с наступлением зимних холодов поливы, т.н. чил-аб или ях-аб, приносят пользу.

Эти поливы фактически приводят к тому, что значительная часть хлопководов весной не делает предпосевной полив: надо только во время обработать почву, не дав ей высохнуть.

XIII. Выяснение предельной допустимой площади рисовых посевов в Самаркандской области, общей и по районам, в различные по многоводию годы.

Поставленный вопрос при ныне существующем положении данных статистических, гидрометрических, гидромульных, гидрогеологических и пр. выяснить нельзя.

По этому вопросу можно высказать лишь некоторые предположения, которые следовало бы принять за основу при установлении эксплуатационной практики на ближайшие годы впредь до всестороннего научного выяснения значения рисовых посевов и последствий от значительного сокращения их для водопользования низовьев.

Надо обратиться к данным за годы, когда хозяйство в самаркандской и бухарской частях долины достигало своего максимального развития и посмотреть, какие последствия для хозяйства имели различные по многоводию годы. Путем подобного изучения и надо установить—какая площадь под рисом позволяла, при тех или иных условиях, получать удовлетворительные результаты для всех культур. Последним годом максимального развития хозяйства и хлопководства был 1916 г., средний по количеству воды в Зеравшане за период с 1910 г. по 16 г., давший максимальную площадь под хлопком и хороший урожай. Этот год и можно считать до известной степени нормальным годом, варьируя площади под рисом в другие годы в зависимости от многоводия последних. Можно указать, что 1917 г., весьма маловодный, оказался неудовлетворительным в хозяйственном отношении, и повидимому та площадь, которая была отведена под рис в 1917 г. была для этого года чрезмерной.

Эта задача по выяснению предельной площади риса в разные по многоводию годы должна быть поставлена Узбекскому Водхозу, как органу водного хозяйства, в ведении которого будет объединено управление всей Зеравшанской системы, составляющей единое целое во всех частях ее и лишь искусственно разграниченной прежде существовавшими политическими рамками. Разрешение этой задачи явится первым шагом на пути создания рационального водопользования в долине.

XIV. Водопользование в разных частях долины.

Существующее водопользование в долине является чрезвычайно существенным фактором для решения поставленной комиссии задачи. Поэтому остановимся на этом вопросе несколько подробнее. Рассмотрим сначала системы самаркандской части долины.

Прежде всего обратимся к самой важной части каждой оросительной системы—ее голове. Существующие в настоящее время туземные водозахватывающие головные сооружения не удовлетворяют своему назначению. Построенные из камыша, хвороста и гальки, эти сооружения разрушаются водой ежегодно, при чем иногда не один раз в год; регулирование подачи воды из реки в арык чрезвычайно затруднено, благодаря наблюдающимся изменениям реки у их голов (арыки Даргом, Янги-казан, Нарпай, Дам и др.). Вся работа по поддержанию головных сооружений лежит на натурповинности, доставляемой неаккуратно и неполностью, так что не только нельзя произвести капитальных переустройств, но даже и самые необходимые работы производятся с большим трудом.

Некоторые арыки с малым уклоном, подвергающиеся ежегодной очистке (как, например, Пай-арык, Янги, Дам и некоторые другие), вследствие плохой очистки натурповинностью за последние годы потеряли полную пропускную способность.

Упадок арычной системы особенно резко наблюдается в тех районах, где население в силу каких-либо экономических причин ослабело и не в состоянии поддерживать системы в порядке, как, например, в Дагбитской и Ангарской волостях, где как сама система, так и сбросы находятся в неудовлетворительном состоянии. Как на пример значительно заиленной арычной системы можно указать на хвостовую часть ар. Янги, который сильно заносится пересекающими его силевыми саями. Кроме того, ввиду того, что на верхней части этого арыка площадь рисовых посевов сильно увеличена—вода вниз подается нерегулярно. Такое же явление значительного забора воды рисом, располагающимся в головах системы, наблюдается и по другим системам, отчего низовья этих систем страдают от маловодья (арыки Даргом, Нарпай, Дам и др.)

В весьма неудовлетворительном состоянии находятся насыпные дамбы арыков, нередко идущих на значительном протяжении, изрытых норами грызунов (арыки Дам, Нарпай и др.), создающими опасность прорыва.

Состояние арыков еще более ухудшается тем, что нередко на них располагаются примитивные вододействующие установки-мельницы-толчеи, которые отработанную воду бесполезно сбрасывают в другие арыки и прямо в реку (арык Дам и др.), нарушая тем правильное водораспределение.

Помимо того есть случаи, когда в ложе арыков существуют глухие перегораживающие сооружения (Нарпай, Зах и др.) которые вызывают усиленное заиливание арыка и уменьшение пропускной способности.

Арычные системы в Самаркандской области имеют для организации пропуска воды в Бухару значительное число технических сооружений, главным образом вододелителей со шлюзами и водовыпусков, которые были построены большей частью при б. заведывающем ирригацией инженером Петровском. Так, значительное количество технических сооружений имеется по Янги-Казан-арыку, усовершенствованному инженером Петровским путем сокращения числа водовыпусков из главного арыка.

Имеются сооружения, главным образом, выпуски из ар. Даргома, вододелитель по Тюя-Тартару, по правому берегу реки, выпуски по Палван, Пай-арыкам и пр.

В довоенное время для регулирования подачи воды в головы арыков и для сброса воды в Бухару были построены (в 1912—14 г.г.) деревянные водосбросы в количестве 12 шт. и были составлены проекты и отпущены деньги для постройки еще 27 водосбросов. После революции постройка последних водосбросов не была осуществлена, ранее же построенные водосбросы разрушились. В данное время регулирование подачи воды производится только головными водозаборными дамбами.

Имеющихся технических сооружений далеко не достаточно, чтобы управлять арычными системами, необходимо иметь еще ряд таких же сооружений, а главным образом оборудовать магистральные арыки головными сооружениями.

Польза от имеющихся сооружений сведена до минимума, так как водопользователи научились с помощью палки и веревки поднимать шиты и самовольно захватывать любое количество воды, не считаясь с указаниями водной администрации. Есть случаи порчи сооружений, прокапывания арыков в обход головных сооружений и проведения тайных выпусков, путем прорытия насыпных дамб.

О неудовлетворительном состоянии сбросной сети уже указывалось выше, здесь еще раз подчеркнем, что без правильной работы сети сбросных арыков (захбуров) немыслима правильная эксплуатация всей сети, и те заболачивание местности и непроизводительные разливы воды, ухудшающие санитарное состояние, в результате могут свести на нет все мероприятия технического характера по упорядочению оросительной сети.

Вследствие запущенности сбросных каналов (захбуров) весьма значительные площади заболачиваются. Такая заболоченность особенно резко проявляется в упомянутых выше двух волостях—Ангарской и Дагбитской, где вследствие малярии и басмачества население значительно поредело и не может выставлять достаточно натурповинности на очистку арыков и регулировочные работы. Здесь отмечается поднятие грунтовых вод и, как следствие этого, развитие болотной флоры на заброшенных населением полях, что создает большую трудность для обработки таких полей.

Поверхностные скопления воды наблюдаются, главным образом, в нижней части Мианкаля, сравнительно на небольшой площади, что происходит от неудовлетворительного содержания сбросов, работа которых вообще затруднена, с одной стороны, вследствие малых уклонов этой части долины, а с другой стороны подпором, распространяющимся от Кара и Ак-дарьи, особенно во время паводка.

Кроме того имеются так называемые камышковые болота, весьма незначительных площадей; они иногда поддерживаются искусственно для выращивания камыша, этого необходимого в туземном хозяйстве материала.

За последнее время площади таких болот сокращаются, ввиду распахивания их под сельско-хозяйственные культуры.

Перейдем к изложению действующего порядка распределения воды и роли в последнем водной администрации. Вследствие колебания воды в р. Зеравшане, совершающихся сбросов воды, очередных и внеочередных, в Бухару, при отсутствии головных водорегулирующих сооружений поступление воды в магистральные арыки сильно колеблется. Точно установленного порядка водораспределения внутри систем нет, и водораспределение производится в зависимости от обстоятельств, наблюдая за возможно большей равномерностью распределения воды, при чем при резком недостатке воды участки снабжаются водой по очереди, распространяя очередной способ, по возможности, на всю орошаемую системой площадь. На таких длинных системах, как Даргомская и Тюя,

Тартарская, вода доводится до самой нижней части ее. Водораспределение на системах, в головах которых имеются площади рисовых посевов (как Янги-Казан-арык и Дам-арык), значительно затрудняется из-за большой траты воды на рис и нехватки ее в хвостовых частях систем. Ввиду изменений расходов воды в р. Зеравшане по различным годам, количество воды в реке, а также в головах магистральных арыков в одни и те же периоды года очень колеблется. Это обстоятельство является весьма существенным и также не дает возможности установить точный порядок распределения воды в системах.

Как общее правило, на всех системах, имеющих культуру риса, последний расположен на верхних ее частях и только на отводах по правому берегу р. Зеравшана, ниже ар. Катта-Тайляна до железнодорожного моста эта культура распространена на средней части и даже, как исключение, спускается и ниже. Такая же распространенность риса имеется и по сбросным системам Сиаба и Карасу—на левом берегу р. Зеравшана. Здесь это распространение риса объясняется значительным количеством сбросной воды, протекающей по этим арыкам, а с другой стороны—тем обстоятельством, что при наличии близкой к поверхности грунтовой воды единственно возможной культурой является рис, хотя доходность последнего значительно ниже других районов, где рис поливается речной водой, а не карасучной (родниковой).

Наличие в головных частях магистральных арыков риса является также одной из причин невозможности введения очередного водопользования.

Распространение рисовых посевов по главным системам уже было указано в главе «Поливные площади».

Ввиду того, что существующее в настоящее время увеличение площади рисовых посевов наносит ущерб водопользованию нижних частей систем, необходимо довести площадь этой культуры до пределов, не мешающих водопользованию низовьев и в первую очередь по арыкам Ак и Кара из ар. Тюя-Тартары, Пай и Палван.

Против увеличения площади рисовых посевов делались попытки водного надзора, оставшиеся безрезультатными. Иногда арык-аксакал решался спустить воду с незаконно посеянного риса (что, впрочем, случалось редко), однако, немедленно же за отъездом арык-аксакала вода вновь напускалась на поле, и последнему на будущее время делалось предупреждение не повторять энергичных действий. Обращения в Самаркандский, Катта-Курганский исполкомы в 1923 году б. заведующего ирригацией инженера С. И. Сыромятникова о принятии административных мер против незаконных посевищиков риса остались безрезультатными, при чем Самаркандский уисполком отдал распоряжение не уничтожать те посевы, которые уже существуют, а не допускать лишь новых посевов.

Также безрезультатными оставались жалобы водной администрации на вредное действие мельниц и толчей на Дам-арыке, сбрасывавших воду в другие арыки и реку. Между тем, в этом вопросе следовало совершенно определенно установить, что вода мельницам и толчеям может даваться только по разрешении водной администрации и в сроки указанные последней.

Другие самовольные действия водопользователей по впуску произвольного количества воды в свои отводы, сопровождаемые самовольным поднятием щитов, обходом головных шлюзов, вырытыми канавами и пр., также не находят в большинстве случаев должного и быстрого отклика у местной общей администрации, несмотря на заявления водной.

Таким образом, вырисовывается картина печальной действительности в эксплуатации арычных систем в Самаркандской области в форме отсутствия возможности твердо и сознательно управлять системами из-за неимения головных сооружений на системах, самовольства водопользователей и отсутствия со стороны местной власти поддержки распоряжений водной администрации. При налаженной эксплуатации систем весьма было бы нетрудно регулировать площади рисовых посевов, при чем ущерб, который мог бы быть принесен хозяйствам сокращением риса, расплываясь на большее число хозяйств, значительно ослаблялся бы.

Необходимо в первую очередь улучшить эксплуатацию, поднять авторитет водной администрации, организовать водную милицию для быстрого и твердого проведения распоряжений водной администрации.

В бухарской части долины арычная сеть также туземная с недостатками ей присущими, с головными сооружениями, легко разрушающимися в паводок. Водопользователи на арыках Нарпай, по сведениям водной администрации, также не дисциплинированы, не всегда слушаются распоряжений водной администрации, самовольно захватывают воду, обездоливая низовщиков.

Как на серьезный технический недостаток ар. Нарпай следует указать большое число (до 234) выпусков, которые можно значительно сократить. Помимо того, находящиеся в самаркандской части этого арыка глухие перегораживающие сооружения способствуют значительному заилению этого арыка. Обычные ранее работы по разрушению этих перемычек и промыванию Нарпая через водосброс, находящийся в пределах Бухары, встречаются населением неохотно. Необходимо устройство технических правильных перегораживающих сооружений с промывными отверстиями.

Наличность заболачивания и засоления в бухарской части долины достигает значительных размеров; выцветы соли комиссия видела даже на полях по всходам пшеницы, не говоря уже о необработанных землях. Грунтовые воды в Бухаре настолько близки и вредны, что Бухводхозом предприняты работы по очистке старых сбросных каналов (захкешей).

Относительно дефектов водопользования в бухарской части долины есть следующие указания в упомянутом труде экономиста Предтеченского: так, например, в Султан-Абадском амлякдарстве пустует под паром значительная часть пахотных земель, и зерновые хлеба здесь занимают первое место среди других культур, что объясняется нерациональным распределением поливной воды. В Канимехском амлякдарстве, на первых 32-х верстах арыка воды достаточно, поэтому очередное водопользование здесь не применяется; на длине следующих 24-х верст становится необходимым применение очередного водопользования, а последние 8 верст арыка остаются совершенно без воды или же получают ее, при помощи закрытия всех арыков, один раз в лето в течение двух дней. Особенно резко ощущается недостаток воды в Каракульском амлякдарстве, расположенном в самом нижнем течении р. Зеравшана среди сыпучих песков, где река кончается в ряде т. н. Каракульских озер.

Перейдем к вопросу о пропуске воды в Бухару. По договору, заключенному между бывшими правительствами в 1902 году, из расхода воды р. Зеравшана по Дупулинской гидрометрической станции на долю Бухары приходилось $\frac{1}{3}$ ее часть. Такое деление совершается и теперь. Для учета правильного водораспределения существуют верхняя Дупулинская и нижняя Катта-Курганская гидрометрические станции (с по-

стами на реках Ак и Кара-дарье и на ар. Нарпае, расположенных на границе Бухары).

Из вышеприведенных в главе «Режим р. Зеравшана» таблиц за период времени с 1910—1916 года усматривается: за весь поливной период бухарская часть долины получает не третью часть, а почти половину воды р. Зеравшана, но беда вся заключается в том, что указанное количество воды поступает неравномерно в течение всего месяца, почему ее трудно рационально использовать для нужд хозяйства: то вода поступает в незначительном количестве, то ток ее на короткое время усиливается настолько, что дехкане не в состоянии с нею справиться, и она идет без пользы в болота и озера, а во время паводка нередко срывает головы, и поля в Бухаре также остаются без воды.

Техника пропуска воды из верхней, самаркандской части реки в Бухару очень проста: после распоряжения о водосбросе на Зеравшане, Ак и Кара-дарье Самаркандским Облводхозом высылаются обычно шесть партий конных рабочих с техниками во главе, которые, разламывая все головные водозаборные дамбы арыков, спускают воду по реке. Для того, чтобы замочить широкое русло реки и восполнить значительную потерю воды на фильтрацию, приходится все арыки самаркандской части почти осушать в течение первых трех дней, а затем в эти арыки пускается $\frac{1}{3}$ до $\frac{1}{2}$ части прежнего количества. При таких условиях удается пропустить в Бухару от 30 до 40 % расхода Зеравшана, и значительная доля этой воды идет на потерю от фильтрации. Повреждения при водосбросе на головных сооружениях исправляются потом населением за свой счет. Водосбросы в Бухару бывают обычные, определенные при весеннем разделе воды, а также и внеочередные. Последние водосбросы особенно тяжело ложатся на население самаркандской части, заставляя по несколько раз восстанавливать головы арыков и выбивая их из намеченного плана хозяйствования. Такие водосбросы делались в 1924 г. в течение мая и июня, несмотря на чрезвычайную маловодность весеннего периода. Поэтому водопользователи нередко стараются, в отсутствии надзора, обычно ночью, восстановить нарушенные головные сооружения, вследствие этого технику с конными рабочими приходится производить разрушение голов по несколько раз и иметь непрерывный надзор за головными частями арыков во время сброса воды в Бухару.

В результате такого распределения незначительного количества воды р. Зеравшана перед паводком получается, что население самаркандской части долины, расходуя значительные средства и силы натурповинности на многократное восстановление головных сооружений арыков, не имеет уверенности в получении воды на посевы в нужный момент, почему нередки случаи, когда можно наблюдать поля под посевы хлопчатника, ожидающие $1\frac{1}{2}$ —2 месяца предпосевного полива, которые остаются или совершенно не засеяны или засеиваются рисом с началом усиленного притока воды.

С другой стороны, в период весеннего маловодья, когда в самаркандской части долины начинает увеличиваться расходование воды, в Бухаре начинает испытываться острый недостаток воды, который подвергает культуры опасности выгорания.

Такой способ распределения воды между самаркандской и бухарской частями долины вызывает нарекания и жалобы как одной, так и другой стороны, не дает действительного решения вопроса и нуждается в коренном улучшении. Основной причиной, помимо весеннего недостатка воды, служит техническое несовершенство сети и неурегулированность водопользования. Поэтому скорейшее оборудование арычной

сети техническими сооружениями и введение жесткого водопользования даст правильную постановку дела эксплуатации систем, изживет наблюдаемую беспорядочность водопользования и даст прочные основы для нормального развития хозяйств в обеих частях долины. Для единообразного способа управления системами в долине Зеравшана необходимо объединение ирригации всей Зеравшанской долины в едином авторитетном органе, равно ответственном за нормальный ход водопользования во всех частях долины.

В 1923 году по распоряжению Наркоминдела была организована для разбора и улаживания споров о разделе воды в долине Зеравшана между Самаркандской областью и б. Бухреспубликой особая паритетная комиссия, составленная из одного члена от Туркводхоза, одного от Бухреспублики и председателя от б. СЭС'а. Работа этой комиссии в 1923, 24 г. г. на много способствовала благополучному разделу воды.

Для разрешения задачи по техническому улучшению оросительной сети в бассейне р. Зеравшана работает «Управление строительными работами и изысканиями в Зеравшанской долине» (Упразер), которое в порядке очереди предполагает осуществить следующие работы:

I. По осуществлению рават-ходжинской проблемы, в состав ее входят: а) постройка лево-бережного канала, на который составлен проект на сумму 1.270.000 рублей и приступлено к строительным работам. б) Постройка право-бережного канала, по которому составлена проектная схема, окончены изыскания и приступлено к составлению проекта. в) Постройка водodelителя в русле р. Зеравшана в местности Рават-Ходжа в 45 верстах от гор. Самарканда; изыскания закончены и приступлено к детальной проектировке.

Разрешением рават-ходжинской проблемы предполагается осуществить коренное переустройство водоснабжения магистральных каналов, левого и правого берегов р. Зеравшана на протяжении от Рават-Ходжа до Ак-Кара-дарьинского водodelителя, у железнодорожного моста через Зеравшан, путем замены туземных головных сооружений сооружениями инженерного типа.

Следствием переустройства явится возможность введения рационального водооборота, что урегулирует водопользование и застрахует посевы от засух и недополивов, а также уничтожит многоголовье, кроме того последует уменьшение эксплуатационных расходов и приобретутся все выгоды пользования инженерным сооружением.

Исполнение этой части программы намечается в период от 1924 до 1927 г.

II. Переустройство ирригационной системы, в порядке очереди, на нижней и верхней половинах острова Мианкаль и правого берега Ак-дарьи и левого берега Кара-дарьи.

Здесь предусматривается как переустройство головных сооружений магистральных каналов, так и переустройство внутренней сети. По этим работам в настоящее время составляются проекты, схемы; изыскания заканчиваются.

Цель переустройства указанных ирригационных систем в основных чертах та же, что преследуется осуществлением рават-ходжинской проблемы.

Выполнение этих работ предусмотрено, согласно пятилетнему плану работ Упразера, произвести в период 1927—29 г. г.

Этими работами заканчивается переустройство систем в самаркандской части и в следующую очередь предполагается взяться за работы по переустройству систем Бухары.

**XV. Главнейшие со-
временные экономи-
ческие условия хо-
зяйства Зеравшан-
ской долины.**

Статистические материалы последнего времени рисуют положение хозяйства Самаркандской области весьма печальным.

Главнейшие экономические факторы по Самаркандскому и Катта-Курганскому уездам, согласно статистическому справочнику по Самаркандской области, изд. Обл. Исполнительного Комитета за 1924 г., погодно менялись так:

По Самаркандскому уезду.

Годы	Населен. душ об. пола	Число лошадей		Число голов рогатого скота			ВСЕГО голов скота
		ВСЕГО	В том числе свыше 4-х л.	ВСЕГО	В том числе Произв. быков и рабочих	Коров	
1917	290778	42588	36360	140525	56741	44377	359912
1920	256822	29245	24955	93940	36373	30444	183994
1922	224462	33690	28569	99555	36138	34247	184293
1923	23020	27192	24290	86835	36476	28344	229435

По Катта-Курганскому уезду.

1917	126214	19078	16732	64779	27839	19549	179528
1920	112382	11880	10579	37670	15278	12514	77178
1922	98222	13785	11690	39824	14456	13699	75963
1923	56263	8837	6946	26115	10641	8490	59665

Приведенные данные об изменении численности населения и скота — обнаруживают резкий упадок хозяйства, хотя надо указать, что к приведенным данным надо относиться с большой осторожностью, так как они заключают в себе ряд несоответствий; трудно допустить, чтобы между двумя уездами — Катта-Курганским и Самаркандским была действительно столь резкая разница условий существования за последние годы, которая привела к весьма непараллельным изменениям различных хозяйственных факторов. Нет оснований допускать, чтобы хозяйственные потрясения в Катта-Курганском уезде с 22 на 23 год могли носить столь катастрофический характер, как рисуется из приведенных цифр.

Изменение посевной площади на поливных и богарных землях Катта-Курганского и Самаркандского уездов рисуется из следующих данных, заимствованных из того же источника.

Годы	Посевы поливные						Богари.	ВСЕГО посевов.
	ИТОГО поливн. посевов в дес.	В том числе					ИТОГО в дес.	
		Озимая пшен.	Яровая пшен.	Рис	Хлопок америк.	Хлопок туземн.		
Самаркандский уезд.								
1917	49823	13736	1906	2536	8049	923	99974	149797
1920	27707	13334	1286	3436	4187	2155	51798	89505
1922	30996	11187	3165	3872	983	430	27556	58552
1923	19186	2035	3018	1118	4006	4494	16666	35852
Катта-Курганский уезд.								
1917	125185	41679	4295	26332	9172	455	87197	212382
1920	125600	45763	6479	27020	6922	1064	31356	156956
1922	102979	37339	10565	12925	3283	1436	16771	119750
1923	98299	30602	4000	12908	10933	4381	18787	117086

Укажем, что эти данные также не внушают к себе доверия, и Водхоз за 1923 г. дает иные цифры для посевов: всего поливной земли в Самаркандском уезде было 165.413 дес., в том числе под рисом 36.640 дес., а по Катта-Курганскому уезду площадь поливной земли 41.167 дес. с площадью под рисом 4.276 дес.

Не придавая приведенным данным безусловного значения и допуская возможность значительной погрешности их в сторону изображения картины в более пессимистическом виде, чем это имеет место в действительности, полагаем, что приведенные данные безусловно доказывают наличие определенного упадка как посевной площади, так и хозяйства по сравнению с 1915 г.

В качестве иллюстрации положения хозяйства в Ангарской волости Самаркандского уезда, приведем заключение комиссии, организованной по инициативе Средне-Азиатского Банка в 1924 г. из высококвалифицированных специалистов для обследования указанной волости¹⁾: «Касаясь общего положения населения Ангарской волости, необходимо отметить, что годы империалистической и гражданской войн, голод, басмачество и малярия привели хозяйство волости к полному упадку и разрушению. Прежде всего очень многие поплатились собственной жизнью. Число зажиточных хозяйств уменьшилось до 5%, середняков против прежнего сохранилось не более 25% и неимоверно выросла группа бедняков, составляя ныне более 70% всего населения. В отношении скота получилось полное обнищание, выразившееся потерей его почти на $\frac{3}{4}$. Ирригационная система приведена также в разрушение; урожайность посевов страшно понижена. Басмачи совершенно нарушили мирный спокойный труд, народ в страшной панике бросал дома, земли, опустели целые кишлаки. Особенно пострадало когда-то цветущее пчакчинское общество, насчитывающее ныне пустующих земель до $\frac{2}{3}$. У трудолюбивого земледельца пропали всякая охота и энергия к труду. Если кто и имел возможность приобрести скотину, боялся это делать, считая, что она все равно станет достоянием басмача. Дело доходило до того, что люди сами впрягались в плуг, а обработка кетменем делалась обычным явлением.

Кошмар и ужас прошлого только с этого 1924 г. начали несколько забываться, и только теперь население начинает переходить к спокойному, сравнительно, труду, но страх и растерянность еще сильны, а больше того сильна экономическая слабость населения, и, конечно, своими силами ему не выправиться из тяжелого положения. Необходима срочная и широкая помощь».

По бухарской части долины наши материалы еще более несовершенны. Бухводхоз сообщает, что из-за недополива площадь сократилась на 70.000 десятин по сравнению с установленной экономическими исследованиями б. Зеравшанской изыскательной партии, но делает ошибку, ссылаясь на последние, преувеличивая площадь посева на 70.000 дес. Хлопком в своем пятилетнем плане по Бухаре указывает, что население по сведениям БСНХ сократилось на 26%, что площадь под посевами на поливных землях, из-за недостатка рабочего скота и общего ослабления хозяйств, уменьшилась; представители водной администрации

¹⁾ См. «Правда Востока» № 12, 15 января 1924 г.

из туземного населения также указывали, что сокращение поливной площади во всех районах достигает приблизительно процентов 30.

Не придавая всем этим материалам чрезмерно большого значения, можно признать, что хозяйство в настоящее время далеко не достигло состояния 1916 г. Площадь под хлопком в бухарской части Зеравшанской долины по исследованию экономической организации Зеравшанской изыскательной партии составляла около 60.000 дес. По сведениям Бух-хлопкома эти данные приуменьшены и площадь 1916 г. надо оценивать в бухарской части Зеравшанской долины от 70—75 тысяч дес. Фактически в 1924 г. засеяно 9.233 д., а на 1925 г. предполагено засеять около 50.000 дес. считая в том числе и 20 % вольных посевов и принимая, что в таком случае площадь достигнет примерно 70 % площади 1916 г.

Комиссия считает доказанным, что поливную площадь настоящего момента как для самаркандской, так и для бухарской части Зеравшанской долины надо считать несколько меньшей площади 1916 года.

XVI. Значение рисо-водства.

Рисоводство в хозяйственной жизни Туркестана имеет очень крупное место. По данным за довоенное время площадь риса составляла 184.641 дес., кроме нескольких сот десятин в Семиреченской области, которые в главной части распределялись следующим образом¹⁾:

Наименование уездов		Площадь под рисом	% от общей площади
Сыр-Дар. область	Ташкентский	71.175 дес.	8,7
	Аму-Дарьинский отд. .	4.860 ..	6,9
	Чимкентский	7.470 ..	
	Перовский	877 ..	
Самарканд. область	Самаркандский	36.935 ..	14,3
	Катта-Курганский . . .	4.112 ..	6,2
	Ходкентский	2.466 ..	8
Ферганская область	Андижанский	33.992 ..	
	Наманганский	9.291 ..	
	Кокандский	7.861 ..	
	Маргеланский	2.740 ..	
	Ошский	564 ..	

Как видно из ряда приведенных цифр, наибольшим развитием культуры риса отличаются уезды: Ташкентский, Самаркандский и Андижанский.

¹⁾ Цифры взяты из статьи агронома Поняговского — «Несколько слов об экономическом значении рисоводства» изд. 1905 г.

Продукция в пудах и рублях.

Наименование областей	Годы	Р и с		Х л о п о к	
		Чистый сбор пудов (тыс.)	Стоимость в довоен. вр. в зол. руб. (тысяч)	Пуд. (тыс.)	Рубл. (тыс.)
Самаркандская . . .	Довоен.	3.976,9	7.357,3	4.306,9	17.744,5
	1917	1.480,3	2.738,6	1.070,9	4.412,2
	1920	1.496,3	2.768,1	429,8	1.770,7
Сыр-Дарьинская. . .	Довоен.	4.944,2	7.416,3	5.434,1	22.388,4
	1917	4.566,1	6.849,1	2.199,1	9.060,1
	1920	2.741,6	4.112,4	502,2	2.068,9
Ферганская	Довоен.	4.349,5	7.143,7	29.445,9	121.317,3
	1917	2.297,2	3.790,4	6.476,2	26.682,1
	1920	3.168,0	5.227,2	1.348,3	5.555,0
Всего по республике, включая и Семиречье	Довоен.	13.558,2	22.306,9	42.854,9	176.562,3
	1917	8.553,8	13.565,9	11.144,4	45.914,8
	1920	7.566,3	12.306,5	2.562,0	10.555,2

Принимая во внимание, что население республики в 1916 г. составляло 7.201.551 чел., в том числе в Сыр-Дарьинской области 1.840.016 чел., в Ферганской—2.165.700 чел. и в Самаркандской—1.159.642 чел., мы можем видеть, какое количество риса потреблялось в Туркестане в целом и в отдельных областях его, т. к. из Туркестана вывозилось около 700.000 п., из Самаркандской области в Бухару и Закаспийскую область и были внутренние переброски из Сыр-Дарьинской области около 1.000.000 пудов в Фергану. Эти данные показывают, что в довоенное время на душу населения приходилось около двух пудов, но приняв во внимание, что урожайность по официальным данным была понижена, фактическое потребление риса было значительно выше, и по подсчетам агронома Познякова оно в Самаркандском и Катта-Курганском уездах составляло от 5 до 7 пудов на душу, являясь более крупной статьей потребления зажиточных хозяйств, так как летом бедные дехкане сокращают потребление риса, усиленно потребляя овощи. Количество населения в 1920 г. определялось по республике в 5.221.000 чел., в 1923 г.—4.834.000 чел., т.-е. и в это время потребление составляет около 1½ пудов на душу, фактически оно, вероятно, мало сокращалось по сравнению с довоенным потреблением.

Если принять во внимание, что рисовая солома является прекрасным кормом для скота и в рисовых районах под люцерну отводят мало полей, применяя последнюю в значительном количестве в качестве удобрения, нам понятна станет любовь населения к рису, дающего пищу людям, скоту и составляющему в рисовых районах главный продукт сбыта на рынок для покрытия всех потребностей хозяйства в деньгах.

Цены на рис все время выше довоенных и можно думать, что в дальнейшем, с подъемом хозяйства, спрос на рис, являющийся любимым блюдом туземцев, будет расти, и население и рисоводы будут усиленно держаться за свою культуру.

Доходность риса по подсчетам агронома Познякова, относящимся к 1894—904 г.г., составляла следующие величины:

Наименование уездов	Чистый доход с десятины	Всего десятин под рисом	Всего чистого дохода
Самаркандский уезд . . .	99 р. 21 к.	36.935	3.664.321 р. 35 к.
Катта-Курганский уезд . .	32 р. 82 к.	4.112	134.955 р. 84 к.

По данным экономической организации б. Зеравшанской изыскательной партии, опубликованным в работе Предтеченского, валовой доход на десятину риса, при принимаемом им урожае в 200 п. с десятины, определен в 1915 г. 335 р., расход—151 р. 80 к., чистый доход—183 р. 20 к. Валовой урожай хлопка в первом районе принимается в 50 п., ценностью 193 р. с чистым доходом в 67 руб.

Из общей площади всех рисовых посевов по Самаркандскому и Катта-Курганскому уездам, составляющих по поземельно-податным данным 42.979 дес., а по обследованию экономиста Предтеченского 38.924 дес., приходится на первый район по данным поземельно-податных комиссий 26.447 дес. и по данным экономиста Предтеченского 26.744 дес. Иными словами, на первый район, отличающийся наилучшей урожайностью риса и наименьшей урожайностью хлопка, приходится от 60 до 70% всего риса самаркандской части Зеравшанской долины. Если заменить в этом районе рис хлопком, то на каждой десятине население будет иметь, по данным экономиста Предтеченского, до 116 руб. убытка, а хлопок дает, по этим же данным, большую валовую и чистую доходность даже в первом районе, чем пшеница и ячмень. Лишь люцерна и огородные растения дают приближающуюся доходность к рису (люцерна—190,8 р. и огороды—194,8), а виноградники превышающую (690 р.). Однако, заменить рис этими последними культурами по условиям отдаленности многих районов от рынков сбыта в значительном количестве не удастся.

XVII. Эффект единицы воды.

Иные результаты получаются, если сопоставить валовую и чистую доходность риса и других культур на одну кубическую сажень воды, получаемую одной десятиной культур. Подобные расчеты делались французским инженером Мозером, мнение которого о роли риса, как водохранилища, мы цитировали раньше; такие же расчеты более систематически выполнены экономической организацией б. Зеравшанской изыскательной партии. Такие подсчеты дают следующие результаты: наибольший доход приносит орошение садов и виноградников по всем районам одинаково—на одну куб. саж. истраченной воды 1 р. 15 к. чистого дохода, а наименьший—орошение рисовых полей 6,3 коп., при орошении хлопчатника получается на 1 куб. саж. истраченной воды чистого дохода в I районе 17,0 коп., во II районе—41,1 коп., и в III районе—33,5 коп.; 1 куб. саж., выливаемая на зерновые хлеба, приносит чистого дохода в I районе 9,9 к., во II и III районах—8,1 коп.

Не останавливаясь подробно на деталях расчета, нам кажется несколько преувеличенной, принятая последним, урожайность хлопка в II-м и III-м районах (от 85 до 110 пудов), объясняющаяся, быть может, исключительно благоприятными по урожаю годами, в которые производились работы—1915—16 годы.

Наименьшая чистая доходность, получившаяся на куб. саж. воды, истраченную на рис, совершенно не сравнима с доходностью хлопка,

виноградника и даже менее доходных культур. Однако, невыясненность фактического потребления рисом воды, ввиду неполного учета сбросной воды с такового, попадающей вновь в источник орошения, и невыясненность вопроса о потерях воды в оросительных системах верхней и нижней частях системы и в источнике орошения не дают возможности произвести в настоящее время точный подсчет доходности на куб. саж. воды, выливаемой на рис, в противопоставление другим культурам. Надо еще указать, что не каждую куб. сажень следует расценивать, как равноценную. Вода представляет огромную ценность в мае, когда ее не хватает для поливов, и та же вода, при избытке ее в паводок, может явиться отрицательной величиной для хозяйства, как это и было в 1924 г., когда в момент паводка в Бухару приходило в среднем до 10 куб. саж. избыточной воды, являвшейся отрицательной для хозяйства. Как известно, рис забирает воду в значительном количестве именно в момент паводка, и это обстоятельство также должно быть принято во внимание.

До разработки всех вопросов, выставленных комиссией по гидрогеологии, гидрометрии, гидромодулю, экономике, статистике и пр., выяснить экономическую роль риса и доходность его нельзя, равным образом не представляется возможным дать обоснованную точной оценкой экономическую политику в отношении рисовых посевов.

XVIII. Действующее налоговое обложение. Действующее налоговое обложение, как это удалось установить в Самаркандской области, является косвенным покровительством для рисоводства. Общая сумма налогов, приходящаяся на уезд, разверстывается по волостям пропорционально валовой доходности всех культур волости, при чем доходность рисовых посевов для 1924 г. Обфинотделом принималась в $2\frac{1}{2}$ раза выше доходности пшеницы. Однако, в пределах волости все поливные земли, какими бы посевами они не были заняты, облагаются одинаковой ставкой. Таким образом, получается значительное несоответствие в обложении, и хвостовые части, имеющие недостаточное орошение, позволяющее разводить только зерновые хлеба, уплачивают ту же ставку, что и верховые водопользователи той же волости, имеющие доходные рисовые посевы. Необходимо устранить это привилегированное положение риса, установив обложение поливных земель по их доходности не по волостям в целом, а по отдельным дачам и установив льготное обложение хлопковых посевов, для развития этой культуры.

При повышении обложения риса безусловно необходимо проводить проверку доходности отдельных дач, так как имеются рисовые земли на заболоченных землях, пользующиеся карасучной водой, которые дают уменьшенный урожай.

* * *

Результаты работ комиссии были доложены 31 января 1925 года в особом совещании УполСТО в Средней Азии, которое, согласившись в общем с выводами, к которым пришла комиссия, приняло следующее постановление:

Ввиду сложности и большого объема вопроса, несмотря на значительный, собранный комиссией материал, необходима дальнейшая весьма длительная проработка материала в органах УВХ на общих основах, выдвигаемых комиссией.

Мероприятия должны быть разделены на две категории: 1) общие мероприятия, направленные к упорядочению водного хозяйства в Зеравшанской долине в целом и к всестороннему выяснению и разрешению рисового вопроса в этой долине, и 2) мероприятия текущего характера, которые можно уже рекомендовать к непосредственному исполнению.

1. Общие мероприятия.

1. Предложить Узбекскому Водхозу объединить управление ирригацией всей Зеравшанской долины в едином органе; на указанный орган возложить всю ответственность за правильную эксплуатацию и водопользование во всех частях долины реки Зеравшана.

2. Предложить Узбекскому Ревкому обратить особое внимание на то, чтобы:

а) административные органы УССР всемерно содействовали проведению в жизнь мероприятий и распоряжений Узбекского Водхоза и его местных органов в отношении эксплуатации оросительных систем в долине Зеравшана, как-то: по выставлению натурповинности, борьбе с водными преступлениями, по регулированию работ мельниц и пр.;

б) дела о водных преступлениях рассматривались бы народными судьями срочно, и приговоры их приводились бы в исполнение немедленно.

3. Предложить Узбекскому Водхозу при содействии гидромульного и экономического отделов УВХ Средней Азии разработать план эксплуатации оросительных систем в долине Зеравшана, применительно к различным по многоводью годам (среднему, многоводному и маловодному), с принятием такого состава культур (риса, хлопка и др.), который будет наилучшим образом соответствовать режиму источника данного года и в то же время даст наибольший хозяйственный эффект.

4. Предложить Средне-Азиатскому Управлению водного хозяйства поставить на разрешение вопросы:

а) о количествах воды, фактически потребляемой рисовыми полями и необходимой для произрастания растения риса;

б) о дополнительных водах в долине Зеравшана (количество, распределение) и значении рисовых посевов в их образовании;

в) о потерях воды в руслах Зеравшана и оросительных систем в разных частях долины;

г) о балансе вод (подземных и надземных) по долине Зеравшана в целом;

д) о прогнозе расходов реки Зеравшана.

5. Предложить УВХ Средней Азии:

а) развить в Зеравшанской долине гидромульные работы по оптимальному и фактическому гидро модулю; план последовательных работ разработать гидромульному подотделу УВХ Средней Азии в 2-х недельный срок;

б) закончить почвенно-ботанические работы.

6. Предложить УВХ Средней Азии и Узбекскому НКЗему разработать вопрос о сети опытных учреждений. Программами последних должно быть обращено внимание на работы по селекции поздних сортов риса в связи с режимом полива, соответствующим режиму источника орошения, на применение зимнего орошения (в частности под хлопок).

7. Предложить УВХ Средней Азии и Узбекскому Водхозу создать в долине р. Зеравшана законченную сеть гидрометрических постов и станций с тем, чтобы их показания служили основанием для эксплуатации системы.

8. Предложить Упразеру разработать программу конкретных мероприятий по регулированию стока реки Зеравшана в период до паводка с выяснением возможности и рентабельности устройства водохранилищ в разных частях долины в целях такого регулирования.

9. Предложить УВХ Средней Азии, Хлопкому, Узбекскому НКЗему и Водхозу дать всестороннее освещение вопроса о значении рисовых посевов в с.-х. жизни долины в связи с режимом р. Зеравшана.

10. Предложить Узбекскому Водхозу совместно с Самаркандской и Бухарской малярийными станциями выработать мероприятия санитарно-гидротехнического характера в районах, угрожаемых по малярии от наличия рисовых посевов в этих районах.

11. Программы работ по вышеуказанным пунктам в части, касающейся УВХ Средней Азии и Узбекского Водхоза, разработать в месячный срок, в отношении других учреждений представить доклады в УполСТО не позднее 1-го июля с. г.

II. Практические мероприятия к немедленному осуществлению.

1. Предложить Узбекскому Водхозу установить разрешительный порядок посева риса с тем, чтобы разрешения на посев риса по каждому обществу и арыку в долине Зеравшана давались ежегодно водной администрацией. Порядок и формы таких мероприятий разработать Узбекскому Водхозу и представить на утверждение Узбекского Правительства, согласовав предварительно с Средазводхозом.

2. Предложить Узбекскому Водхозу установить такие оросительные системы в долине Зеравшана, где посевы риса совершенно запрещаются по причине обезводнения нижележащих районов.

3. Рекомендовать Узбекскому Ревкому организовать в долине р. Зеравшана водную милицию.

4. Предложить Узбекскому Водхозу совместно с Упразером разработать вопрос дооборудования системы самыми необходимыми сооружениями, обеспечивающими управление системами и правильную организацию эксплуатации.

5. Предложить Наркомфину совместно с УВХ Ср. Азии, Узбекским Наркомземом и Водхозом разработать повышенные ставки обложения сельско-хозяйственным налогом рисовых посевов сравнительно с обложением посевов других культур, исходя из доходности культур.

6. Предложить Узбекскому Водхозу совместно с Экономическим отделом УВХ Ср. Азии установить нормы натуральной повинности, исходя из доходности культур и их сравнительного водопотребления.

7. Выработанные ставки сельско-хозяйственного налога и нормы натуральной повинности представить на утверждение в УполСТО через Госплан Узбекского Ревкома.

8. Предложить Узбекскому Водхозу при содействии Гидромульного п/о УВХ Ср. Азии обосновать размеры сокращения рисовых посевов по следующим оросительным системам:

а) Янги-Казан-арыку—к сокращению до 500 дес.

б) Даргому—до нормы, обеспечивающей водой зеленые посевы в низовьях систем.

в) Нарпаю—к сокращению до 200 дес.

г) Дам-арыку—до нормы, обеспечивающей водой зеленые посевы в низовьях систем.

9. В развитие настоящих постановлений Узбекскому Водхозу разработать мероприятия и издать инструкции и правила.

10. Указанные практические мероприятия выполнить в срок не позднее 15-го апреля сего года.

О. К. Ланге.

Геофизические исследования глубины залегания подземных вод.

Современная гидрогеологическая методика поисков подземных вод заключается в установлении наличия и соответствующих условий залегания горных пород, определяемых как водоносные.

В связи с этим на первом месте стоит геологическое изучение того района, который подлежит обследованию с целью поисков подземных вод, и уже на почве конкретных геологических данных строятся те или иные рабочие гидрогеологические гипотезы, которые и ложатся в основу дальнейших исследований. Иллюстрацией этого положения может служить, напр., история артезианского водоснабжения города Москвы. Известный геолог Г. Романовский, давший совместно с И. В. Мушкетовым первую обстоятельную картину геологического строения Туркестана, начал свою геологическую деятельность в Подмосковном крае. На основании работ, как своих предшественников и современников, так и собственных, он представил геологическое строение Подмосковного края как бассейна с Московской губернией почти в центре и с весьма полого поднимающимися в стороны Тулы, Можайска и Твери берегами. Его работы имели место в 60-х годах прошлого столетия, когда водоснабжение Москвы переживало жестокий кризис: вода из Москвы-реки и ее притоков Яузы, Неглинной и др. считалась неприемлемой по санитарным соображениям, воды из Мытищенских ключей, расположенных от Москвы за 20 с лишком верст, не хватало. Тогда заведывавший городским водоснабжением инж. Бабин и проф. Московского университета Г. Е. Шуровский выдвинули идею использования, по примеру других стран, подземных вод края, в присутствии которых они на основании геологических соображений не сомневались, и которые, вследствие корытообразного залегания слоев, должны были обладать также и значительным напором, так как область их питания лежала выше средних высот их залегания под Москвой. Буровая скважина, после нескольких лет упорной агитации за и против, была, наконец, заложена в нижней части Яузского бульвара, вскрыла несколько водоносных горизонтов и была остановлена на глубине ок. 500 м. Осуществление названной скважины проф. Шуровский считал праздником для русской науки, так как при этом было блестяще подтверждено теоретическое представление о геологическом строении края, полученное исследователем исключительно *mente et malleo*—изучением естественных обнажений горных пород на пространстве Подмосковного края. Теперь Москва получает сотни тысяч ведер воды в час через свои артезианские колодцы.

В тех случаях, когда речь идет о более близких к поверхности горизонтах вод, о так называемых грунтовых водах, на помощь исследователю, кроме данных геологического строения края, получаемых при изучении обнажений, приходит целый ряд явлений, комбинируя которые можно давать довольно точные картины жизни грунтовых вод. Сюда относятся выходы подземных вод на поверхность в виде родников, определенные очертания рельефа, распределение флоры в связи с рельефом местности, некоторые зоологические указания и т. п. Умение подмечать и комбинировать все эти явления требует большой наблюдательности и опыта, почему многие французские авторы и называют поисковую гидрогеологию «*L'art decouvrir les sources*» — искусство открывать источники. Одним из наиболее известных представителей этого рода гидрогеологов является Парамелль, священник по профессии, имя которого многие французские гидрологи ставят наравне с именами Бельграна и Добре.

Принимая во внимание сложность и трудность подобного рода геологических и гидрогеологических исследований и, следовательно, их довольно высокую экономическую стоимость, особенно, когда за недостатком естественных природных признаков приходится прибегать к искусственным разрезам — шурфованию и бурению, легко понять, что всегда были попытки упростить и облегчить поиски подземных вод. Таким способом поисков воды является закапывание в землю гигроскопических предметов — овчины, пряжи, солей; по большому или меньшему количеству влаги, поглощенной закопанным объектом, судят о большей или меньшей глубине залегания и о примерном количестве воды. Этот способ поисков грунтовой воды пользуется и теперь распространением на Украине и Бессарабии.

Одним из излюбленных способов был в старое время способ водоискания при помощи волшебной палочки. Приверженцы этого способа ведут свою линию от самого Моисея, открывшего воду в пустыне жезлом. В конце 17 века особенно прославлялся некий водоискатель Жак Эймар тем, что при помощи волшебной палочки открыл убийцу одного виноторговца в Лионе. Его сенсационная деятельность вызвала оживленные толки и послужила причиной раскола в современном ему духовенстве. Одни, напр. канцлер Университетской церкви в Париже аббат Пиро, видели в действиях Эймара навождение дьявола и предавали его анафеме, тогда как другие — аббат Лагард, поддерживаемый некоторыми учеными (Шовен, Гаринье), — объясняли физическими причинами движения волшебной палочки в руках Эймара. В 1911 году в Германии было организовано общество для изучения свойств волшебной палочки во главе с Вейраухом, Франциусом, Боме и Энне.

Г. Франциус, директор морских гаваней Германии, писал в 1909 г.

«Инженер Ф. Гольцман обратился с просьбой отыскать тот подпочвенный водяной проток во входной части шлюза в Вильгемсгафене, вследствие которого эта плотина высотой в 12 м. уже несколько раз безуспешно раскапывалась.

— Мне удалось сделать это при помощи волшебной палочки в несколько минут, и не только точно определить его местонахождение, но открыть еще и другой. Что бы я дал за обладание способом отыскивать, и притом вполне точно, такие водяные струи в те времена, когда мне самому приходилось производить подобные работы. Увы, тогда я еще не подозревал всего значения «указателя», а также своих собственных способностей в этом отношении».

На юге России лет 10—20 тому назад пользовался популярностью некий инженер Монвиж-Монтид. Он широко рекламировал свой способ водоискания при помощи волшебной палочки и обслуживал не только частных лиц, но и правительственные учреждения, напр. Юго-Западные ж. д. Он делал также попытки поисков руд и нефти при помощи палочки и дебютировал в одном из Кавказских Научных Обществ с серией опытов по определению руд, угля и нефти в закрытых ящиках, но опыты его кончились неудачей (см. Гидрологический Вестник, 1915 г.).

Движение палочки в руках экспериментаторов объясняют одни — ясновидением, другие — внушением, третьи воздействием электро-магнитных излучений на нервную систему субъекта — или, по выражению доктора Тувенеля, чувствительностью человека к «потокам эманаций». Конечно, первые два объяснения не могут нас совершенно интересовать. Третья же догадка послужила поводом для многочисленных опытов и лабораторных наблюдений над субъектами при помощи различных приборов, примером которых может служить изображенный здесь неврометр Мюллера.

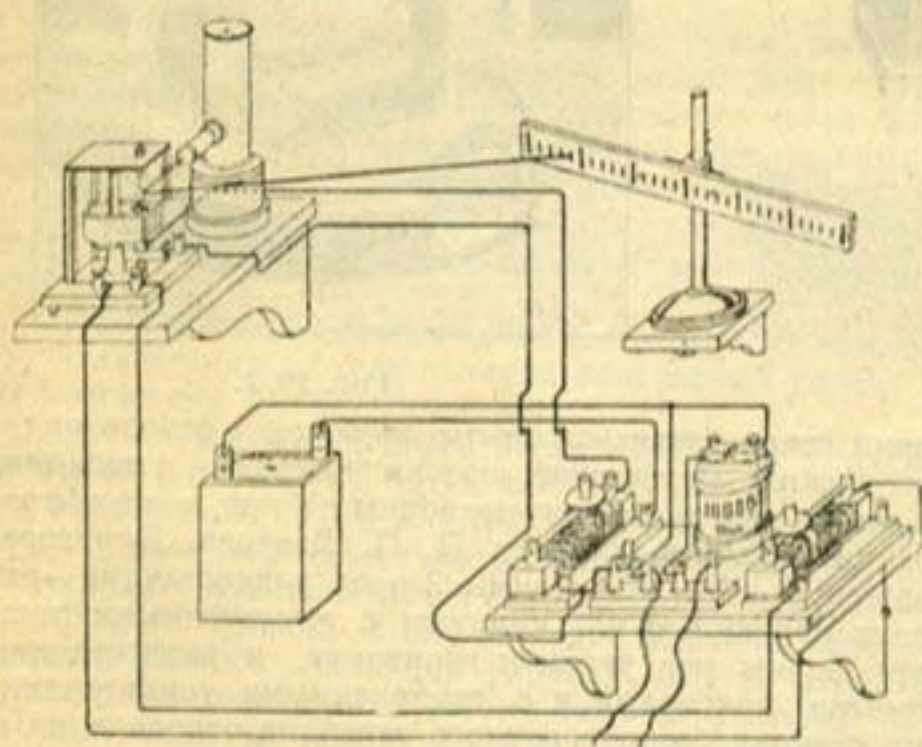


Рис. № 1.

Неврометр Мюллера для измерения рефлексов, возникающих в организме под влиянием различных раздражений.

принять и опыты в природе. Около 1900-х годов и в Европе и, особенно, в Америке рекламировались различные механические водоуказатели, предлагавшиеся сельским хозяевам за сравнительно недорогие цены (несколько долларов). Некоторые из них проникли и в Россию, но результатов их работы я не знаю. Во всяком случае идея уловления «потоков эманаций» увлекла многих.

На прилагаемых рисунках изображены магнетометр Фортеня (2) для лабораторных занятий (G—стальная бобина, C—оловянные листы конденсатора) и водоуказатель Анри Маже для походных исследований (3). Стрелка водоуказателя должна реагировать на электро-магнитные волны, возникающие в горных породах под влиянием фильтрации и циркуляции подземных вод.

Под влиянием подобного рода опытов возникла мысль о том, что, быть может, нервная система человека, передающая воздействия «потоков эманаций», может быть замечена соответствующими электро-магнитными приборами.

Успешность лабораторных опытов, показавших, что приборы реагируют на подносимые к ним вещества, побудила исследователей пред-

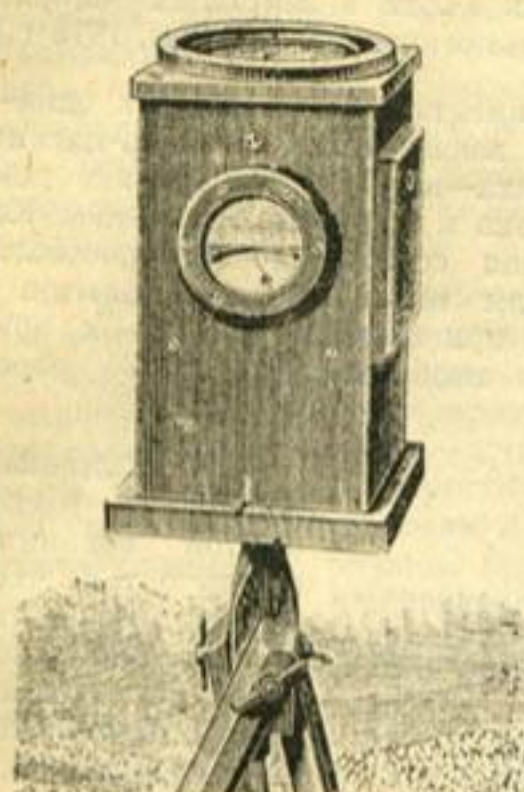


Рис. № 3.

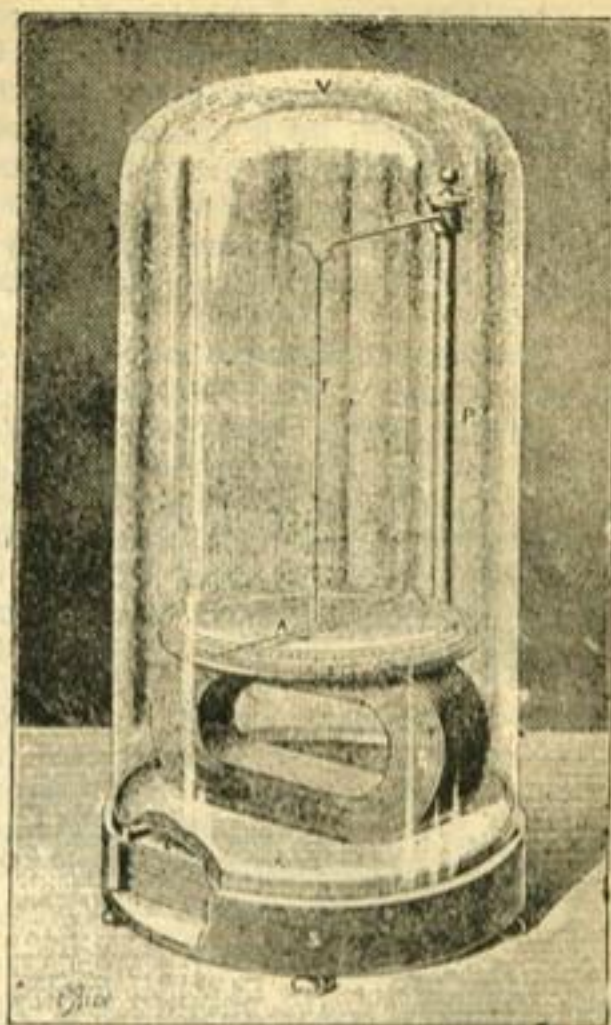


Рис. № 2.

В последнее время стали ставиться опыты, имеющие в основе принципиально иную точку зрения — не улавливать «потoki эманаций», а посылать на разведку в недра земли электро-магнитные волны. У нас в этом «геофизическом» направлении работает академик П. П. Лазарев. Для соответствующих исследований в поле необходимы 2 рода радиостанций — радиостанция отправления мощностью в 1 килоуатт с термоионными генераторами, посылающая волны под углом к горизонту, и радиостанции приемные с регистрирными приборами и с термоионными усилителями, и малые (на 200 ватт) станции беспроволочного телефона отправления и приема. Сущность этого исследования П. П. Лазарев выражает в следующих словах:

«...Возможность и успешность исследования водных уровней с помощью электромагнитных волн вытекают из известного факта, что вода, содержащая растворенные в ней соли, и пористые тела, пропитанные водой, являются хорошими проводниками электричества по сравнению с сухими породами верхнего слоя земной коры. Поэтому водоносный слой будет хорошо отражать электромагнитные волны, а пользуясь волнами более 20 метров, можно считать себя вне полос поглощения, которые для воды лежат в области коротких волн.

Таким образом, если из поднятого над поверхностью земли источника электромагнитного излучения отправлять плоские (направленные) волны, сравнительно небольшой длины волны (для избежания явления дифракции около 30–35 мет.) под углом к поверхности земли, то падающая волна получит наибольшее отражение от поверхности водоносных слоев. Перемещая приемную станцию, мы получим, кроме нескольких не-

больших максимумов, обусловленных отражением от промежуточных горных пород, в случае существования водоносного слоя резко-выраженный максимум. По расположению станций отправления и приема можно рассчитать глубину водного уровня и угол наклона его к горизонту.

Проверка и улучшение метода в местности с известной геологической формацией и при различной влажности почвы позволяют исключить все побочные влияния и производить определения водных уровней с достаточной точностью.

Для под'ема отправительной станции на известную высоту можно воспользоваться природными возвышениями почвы или построить небольшую переносную вышку для антенны, при чем, сделав вышку 15 м., можно снять площадь в 1 кв. километр без переноса антенны, при чем предельная глубина нахождения уровня будет зависеть исключительно от мощности установки. Полную возможность и успешность применения методов электромагнитных волн для изыскания водоносных слоев показали произведенные уже опыты за границей. Опыты возможности беспроводной телеграфии под водой показывают возможность получения отражения электромагнитных волн от второго и третьего водоносных уровней».

Подобным образом и волны иных родов, посылаемые в недра земли, могут испытывать отражение и регистрироваться на приемных станциях. При этом такого рода исследования могут иметь самодовлеющее значение, либо могут служить взаимно контрольными. Примером этого могут быть волны «сейсмические» и «акустические», искусственно получаемые от взрыва на некоторой глубине от поверхности на дне буровых скважин. Акад. П. П. Лазарев таким образом мотивирует постановку этих опытов:

«...Следующие соображения допускают возможность определения глубины залегания и угла наклона водоносных слоев методом других волн (сейсмических и акустических).

Как известно, скорость распространения упругих волн в чистой воде равна 1,4 кил/сек., тогда как в сухих породах верхних слоев земли эта скорость около 3,9 кил/сек. (Е. Tams. Die Naturwissenschaft, 11, 1923, стр. 23), так что надо думать, что для пород водоносного слоя эта скорость будет приближаться к скорости распространения волн в воде.

Таким образом, в случае существования водоносного слоя можно ожидать резкого изменения упругих свойств среды по сравнению с окружающими породами. Поэтому можно ожидать и сильное отражение упругих волн от поверхности водоносных слоев, что можно установить наблюдением отражения упругих волн.

Кроме того, существование упомянутой разности скоростей в водном слое создает ускорение волн в нем и тем обусловит существование вторичных максимумов даже при наблюдении прямых волн.

Наконец, существование водоносного слоя обусловит особенно сильное затухание отраженных волн, так что изменение этого затухания даст возможность судить о присутствии водоносного слоя».

Средняя Азия изучена геологически еще весьма недостаточно. Однако и те исследования, которые уже произведены, показали, что некоторые районы безнадежны с точки зрения возможности получения подземных вод,—это либо области антиклинального залегания горных пород, либо предгорья (напр. Копет-Дага), в которых водоносные слои уведены на значительные глубины—более 1 километра. Другие же районы, по соображениям гидрогеологов, сулят благоприятные результаты, так как и характер слагающих их пород и условия их залегания дают уверенность в получении воды под значительным напором с сравнительно не-

большой глубины в несколько сот метров. Однако, стоимость сооружения артезианских колодцев значительна. Поэтому было бы чрезвычайно важно заручиться еще одним доказательством в пользу наличия воды, используя для этого геофизические методы исследования. По мнению П. П. Лазарева, постановка подобных опытов в ср.-азиатских условиях вполне осуществима и целесообразна. Остается пожелать, чтобы в некоторых районах, для этого наиболее подходящих, указанные исследования были поставлены в ближайшее время. По моему мнению, такими районами являются: во-первых, Дарбазинская степь к востоку от линии железной дороги, куда ирригация из Чирчика едва ли сможет забраться вследствие значительных высот, а как раз по данным последних исследований геолога Е. В. Иванова все данные для существования благонадежного артезианского горизонта налицо; и во-вторых, пространства между оконечностями горных систем Копет-Дага и Малых Балахан, с одной стороны, и Малых и Больших Балахан—с другой, где по исследованиям геологов И. И. Никшича и П. М. Васильевского точно так же геологические условия благоприятствуют существованию артезианских водоносных горизонтов. И тот и другой районы в настоящее время сильно страдают от безводья, тогда как их сельско-хозяйственная ценность весьма значительна.

И. Никшич.

Копет-Дагская линия термальных источников.

Удивительно резкая получается смена впечатлений, когда под'езжаешь к подножию Копет-Дага. Там, на севере, растируются бесконечные, выжженные солнцем пустыни, а здесь манят под свою сень раскидистые чинары, по серебряным нитям арыков струится вода и отдыхает взор на свежей, яркой зелени посевов. И невольно смотришь с удивлением и с благодарностью на скалистые громады и проникаешься сознанием, что без воды исчезнет зеленый пояс вокруг гор и с ним исчезнет жизнь.

По счастливой случайности мне выпало на долю заняться изучением Копет-Дага. Мои исследования имели общий характер, и поэтому я, не имея надобности останавливаться на деталях, покрывал гидро-геологической съемкой большие пространства.

В течение летних полевых работ 1923-го и 1924-го годов мною была заснята в двухверстном масштабе обширная площадь приблизительно в 8000 кв. верст, которая протягивается на расстоянии 300 верст от станции Артыка на юго-востоке до города Кызыл-Арвата на северо-западе. На севере исследованная площадь примыкает к линии Средне-Азиатской железной дороги, а на юге она очерчена пограничной линией с Персией.

Только благодаря редкой обнаженности пород, пересеченности рельефа и громадной площади наблюдений мне удалось выяснить сущность геологического строения высокогорного района, известного в литературе под названием Копет-Дага*). Полученные до сих пор результаты напечатаны в моей книге:

1. *Копет-Даг*. Геологические и гидро-геологические исследования в Полторацком уезде Туркменской области в 1923 году, и в статьях сданных в печать:

2. *От Багира до станции Артык*. Гидрогеологические исследования в Полторацком уезде Туркменской республики в 1924 году.

3. *От Кызыл-Арвата до станции Арчман*. Гидрогеологические исследования в Полторацком уезде Туркменской республики в 1924 году.

В орографическом отношении район Копет-Дага представляет ряд параллельных хребтов, протягивающихся с северо-запада на юго-восток. Между ними залегают продольные, иногда очень большие долины. На всем протяжении особенно выделяется главный передовой хребет с наибольшими вершинами:

Накдов 2685 м., Маркоу, Гингол, Исберзень, Козлы-Даг 1710 м., и гора Ереуш 1356 м. Все высоты отнесены к уровню Каспийского моря.

*) Обычно местные жители такого названия не знают, хотя им известно название почти каждой горы и долины. Путем расспросов удалось установить, что Копет-Даг искаженное русскими слово „Коп-Даг“, означающее „много гор“.

Во многих местах параллельные хребты рассекаются глубоко врезавшимися древними долинами. По некоторым из них в настоящее время протекают ручьи и небольшие реки: Гяуарс, Кельтечинар, Фирюза, Алты-яб, Бахча-су, Секиз-яб, Дегерменджик и Арваз. Они все начинаются на склонах горных хребтов, проходящих к югу от главного передового хребта. Большинство же долин начинаются на северном склоне главного передового хребта, где возникают наиболее многочисленные и, пожалуй, наиболее важные для края источники.

На карте в виду малого масштаба мною представлены только крупные отделы, состоящие из нескольких ярусов, как это представлено на следующей таблице № 1-й:

Таблица № 1.

Выделены на карте разной штриховкой отложения	В состав их входят ярусы:
Четвертичные	Аллювий, Пролувиий.
Неогеновые	Надакчагыльские конгломераты. Акчагыл. Надсарматские конгломераты. Сармат. II-ой Средиземно-морские. Подсарматская свита красных глин и песчаников.
Палеоген	Нижний олигоцен. Эоцен (?).
Верхний мел.	Датский ярус. Сенон. Турон. Сеноман.
Нижний мел.	Альб и Апт.
Свита А и Б.	Верхний и нижний баррем. Готерив. Внизу возможна верхняя юра (?).

Ближайшее ознакомление с ископаемой фауной, собранной в отдельных пластах, и замеры мощности дают возможность представить довольно полную картину последовательности отложений.

Аллювиальные отложения развиты по долинам рек. Они состоят из выклинивающихся пластов галечников, песчаников и глин. Мощность обычно незначительная.

Пролувиальные отложения наблюдаются в виде галечниковых выносов и осыпей вдоль подножья гор. Образование их может быть объяснено тем, что протекающие воды не в состоянии убрать всего накопившегося обломочного матерьяла. Мощность у гор значительная, по направлению же к равнине галечниковые пласты сильно утоньшаются.

Надакчагыльские конгломераты развиты на всем протяжении от станции Артыка, до города Кызыл-Арвата. Они являются явно континентальными образованиями и слагаются чередующимися пластами конгломератов, глин и песчаников. Фауна не найдена. Пласты участвуют в складчатости. Мощность от 110—140 м.

Акчагыл слагается из пестрых глин и песчаников с базальным конгломератом в основании. Имеется характерная фауна *Cardium dombra* Andr., *Cardium radiiferum* Andr. и др. На востоке эти отложения прослеживаются до станции Арчмана. Мощность от 80 до 220 м.

Надсарматские конгломераты состоят из чередующихся пластов конгломератов и песчаников. Свита прослеживается от станции Артыка до станции Арчмана. Далее на западе между средним сарматом и типичным акчагыллом наблюдаются толщи желтоватых и красноватых песчаников и реже конгломератов мощностью от 60 до 302 м., которые можно предположительно считать по образованию одновременными с надсарматскими конгломератами.

Также можно рассчитывать на появление надсарматских конгломератов к западу от Кызыл-Арвата и к югу от горы Ереуша. Мощность от 850 до 1000 м.

Сармат состоит из известняков и песчаников, образующих во многих местах крутые гребни, которые протягиваются параллельно главному хребту вдоль его северного края. В известняках и, главным образом, в мергелях найдена не особенно хорошей сохранности, но вполне определяемая фауна из *Tapes gregaria* Partsch., *Cardium obsoletum* Eichw и другие формы, указывающие на присутствие нижнего и среднего сармата. Общая мощность местами доходит до 250 м.

Фоладовые слои преимущественно мергелистые с *Pholas* cf. *Hommairei* d'Orb мощностью до 50 м.

Спаниодонтовые слои сложены серыми мергелистыми породами со *Spaniodon opisthodon* Andr. К востоку от горы Диоджи они подстилаются песчанистой толщей и им приурочены залежи гипса. У кяриза Минчи в их основании залегает базальный конгломерат толщиной в 2 метра. Мощность спаниодонтовых слоев незначительная, во всяком случае не больше 20—25 м.

Палеогеновые глины прослеживаются в наиболее полном виде на юго-восточном краю обследованной площади возле аула Шамли. Начинаются они зеленоватыми песчаниками с *Picnodonta* cf. *Brogniarti* Bronn мощностью в 1 м., которые могут быть предположительно отнесены к эоцену. Далее следуют глинисто-песчанистые породы и зеленоватые глины 270 м., над которыми залегает пласт песчаника в 40 м. с *Ostrea* cf. *gigantica* Soland. Она встречается от среднего олигоцена до Лютетского яруса, т. е. до нижнего эоцена. Еще выше идут темно-серые глины мощностью в 600 м. Возле г. Кызыл-Арвата в самых верхних горизонтах этих глин были найдены складчатые устрицы: *Ostrea flabellula* Lam. и *Ostrea prona* Wood, которые условно позволяют отнести этот горизонт к нижнему олигоцену. Общая мощность палеогеновых глин в тех местах, где они уцелели в первоначальном виде, достигает 900 м. Свита палеогеновых глин захватывает, по всей вероятности, осадки от нижнего эоцена (лютетского яруса), до нижнего олигоцена. Во многих местах верхи свиты срезаны миоценовой и акчагылской трансгрессией.

Свита кварцевых песчаников наблюдается только на небольшом пространстве к юго-востоку от г. Асхабада. Она залегает между типичными верхне-меловыми отложениями и палеогеновыми глинами в виде выклинивающегося по направлению к западу пласта. Наибольшая мощность наблюдается между ст. Артык и меридианом станции Гяурс, где она равна 365 м. Песчаники кварцевые часто в виде сплошных пластов большой мощности без всяких признаков фауны.

Датский ярус, сенон, турон представлен, главным образом, мергелистыми и глинистыми породами, среди которых залегают в подчиненном количестве мелоподобные известняки и прослои плотных сильно известковистых мергелей. Местами такие прослойки становятся особенно частыми.

Повсюду имеется хотя и редкая, но весьма характерная фауна: *Micraster Schroderi* Stolley, *Echinocorys sulcatus* Goldf. и др., которая позволяет точно устанавливать возраст этих отложений. Общая мощность выдерживается приблизительно одинаковой на всем обследованном пространстве и равна от 650 до 750 м.

Сеноманские песчаники выступают пятнами во многих местах и повсюду отличаются характерной фауной: *Schloenbachia varians* Sow. и др. Общая мощность на востоке 300 м., на западе доходит до 450 м.

Альбские песчаники с характерной фауной из *Leymeriella Tardefurcata* Leymerie и *Hoplites Fittoni* d'Arch. прослеживаются во многих местах, но наибольшее развитие они имеют в районе аулов Нухура, Дешта и Бендесена. Общая их мощность на востоке равна 350 м., на западе 300 м.

Верхне-Аптская септариевая свита состоит из чередующихся глинистых и песчаных слоев, среди которых залегают большей частью в беспорядке шаровые образования из плотного темного мергеля. В этих конкрециях встречаются *Acanthoplites Tobleri* Jacob, *Thetironia minor* Sow. и многие другие, точно определяющие аптский возраст. Мощность на востоке 400 м., на западе 650 м.

Нижне-Аптская свита зеленых песчаников хорошо развита на всем пространстве. На разных высотах проходят экзогиревые банки, в верхних горизонтах имеется тригониевый горизонт из *trigonia spinosa* Park., а в самых низах залегает фосфоритовый горизонт с аммонитами хорошей сохранности: *Deshayesites Weissi* Neum. и Uhl. и *Deshayesites Bodei* V. Koenen. Мощность на востоке 470 м., на западе 330 м.

Верхний Баррем. Глинистые известняки свиты Б выступают во многих местах и повсюду разбиты трещинами на удлиненные кусочки и пластиночки. Фауна встречается лишь изредка. Присутствие *Heteroceras Giraudi* Kil., *Heteroceras Leenhardtii* Kil. *Pulchellia* aff. *pulchellia* d'Orb. и многих других форм указывает на барремский, даже скорее всего на верхне-барремский возраст. Мощность 200—275 м.

Известняки свиты А имеют наиболее важное значение в отношении водоносности. Они развиты на больших пространствах и образуют живописные обрывы, удобные для изучения последовательности напластований. В большинстве случаев свита сплошь состоит из прочных известняков, местами переходящих в известковистые также весьма прочные песчаники. Фауна, обычно сосредоточенная в верхних горизонтах, состоит из *Psephechinus Gilleroni* Desor., *Pygaulus numidicus* Coq., *Heteraster Couloni* d'Orb. *Rhynchonella Gibbsiana* Sow, *Orbitolina* cf. *bulgarica* Boue и многих других форм, позволяющих относить эти отложения к *нижнему баррему*.

Прямо на юг от кяриза № 155 среди известняков наблюдается развитие зеленых довольно рыхлых песчаников, переслаивающихся с известняками небольшой мощности. В этом месте, обозначенном на карте точкою Ф 60, в пласте, залегающем приблизительно на 170 м. ниже верхней границы свиты А, среди прочих форм были определены *Trochotiara Bourgueti* Agass., *Toxaster broucensis* Lor. и *Aucella Keyserlingi* Lahus, указывающие скорее всего на *верхне-готеривский возраст*.

Поиски фауны в нижних горизонтах известняковой толщи до сих пор не увенчались успехом, так что пока можно только предполагать, что здесь имеются горизонты нижнего мела, и, может быть, и верхней юры.

Видимая мощность известняков свиты А на востоке равна 250 м. На западе в районе г. Кызыл-Арвата прослеживается полная мощность в 400 м.

Перечисленные отложения только в редких случаях сохраняются полностью и тогда общая их мощность от надакчагыльских конгломератов до низов свиты А равна в круглых цифрах 4500 м. Обычно некоторая часть

из них или совершенно отсутствует, или смыта миоценовой и акчагылской трансгрессией, или просто уничтожена денудационными процессами.

Обнаженные поверхности известняков свиты А заставляют задуматься над продолжительностью и силой разрушающих агентов, которые уничтожили перекрывающие пласты общей мощностью не менее 4000 м.

В более западных районах денудация пошла еще дальше, смыты в ядре Больше-Балханской антиклинали известняки свиты А, подстилающая их толща песчаников мощностью до 1500 м. и в настоящее время размываются средне-юрские глинистые сланцы.

Пласты на обследованной площади выведены из своего первоначального, близкого к горизонтальному положения. Несколько неясно обозначаются горообразовательные фазы, имевшие место в течение мезозоя, т.е. от свиты А до верхнего мела. Неопровержимые факты доказывают существование следующих горообразовательных фаз в третичное время:

1. *Перерыв между средним миоценом и нижним олигоценом* характеризуется развитием континентальных красных глин и песчаников. В конце его пласты были собраны в слабые складки и затем наступила средне-миоценовая трансгрессия. И далее последовательно отлагались спаниодонтовые, фоладовые и сарматские слои. В основании среднего миоцена наблюдается базальный конгломерат.

2. *Перерыв между средним сарматом и акчагыллом.* В конце среднего сармата наступил континентальный период. На востоке от станции Арчман видны громадные толщи конгломератов мощностью до 1000 м. На западе в районе Кызыл-Арвата развита серия слегка красноватых глин и песчаников, которые могли отлагаться в течение времени от верхнего сармата до понта включительно.

Должно быть, в конце этого периода происходили значительные горообразовательные процессы, смявшие в сильные складки и пласты сармата и вновь образованную серию континентальных отложений.

На востоке дислокация проявлялась гораздо интенсивнее в то время, как на западе в районе Кызыл-Арвата она едва заметна.

Последовавшая затем средне-плиоценовая, акчагылская трансгрессия, срезала складчатый рельеф. И на континентальных отложениях, отделяясь местами базальным конгломератом, местами границей размыва, отложились пестроцветные толщи акчагылских осадков. Они на востоке не переходят за меридиан ст. Арчмана.

3. *Фаза складчатости в конце плиоцена.* Удивительно ясные разрезы возле г. Кызыл-Арвата показывают, что акчагылское море обмелело и наступил снова континентальный период с обычными для этого края отложениями пустынного режима. Неправильные, выклинивающиеся пласты красноватых суглинков, песчаников и малоокатанных галечников образуют толщи мощностью до 110—140 м.

Новые весьма значительные горообразовательные процессы смяли эти пласты в крутые складки. Всем изгибам этих складок следуют также и наadakчагылские конгломераты.

Вновь образованный рельеф подвергался усиленной денудации. Мощные толщи обломочных продуктов видны у подножья гор и часто на предгорных равнинах они в виде тонкого слоя несогласно перекрывают срезанные денудацией пласты новых складок.

В результате всех горообразовательных процессов пласты, развитые в районе Копет-Дага, приняли положение, представленное мною в схематическом виде на геологических профилях, изображенных на приложенной таблице. Масштаб вертикальный равен горизонтальному, и поэтому передается действительное строение района.

Ясно видно, что передний главный хребет образован антиклинальной несимметричной складкой с вполне определенным наклоном на север. Углы падения на северном крыле большей частью крутые, иногда вертикальные, местами же наблюдаются обратные углы падения. Следствием более или менее сильного наклона на север являются различной степени пережимы пластов или даже разрывы сплошности пород. В некоторых местах наблюдается равномерное утонение пластов, принимающих участие в образовании складок. Особенно же хорошо это заметно к югу от станции Арчмана. Здесь общая мощность от глинистых известняков свиты Б вплоть до палеогеновых глин равна всего 450 м. вместо нормальной мощности в 3500 м.

В непосредственной связи с пережимами и разрывами пластов вдоль северного края главной передовой антиклинали находится ряд термальных источников, вытекающих у подножья гор. Они наблюдаются повсюду между меридианами города Асхабада и Кызыл-Арвата, т.е. на протяжении 220 верст. Температура их остается высокой в течение круглого года. Она редко бывает ниже 19° — $19,5^{\circ}\text{C}$. Арчманский источник № 188 имеет температуру в $28,5^{\circ}\text{C}$, а источник № 184—температуру до 31°C . Наивысшая температура в $34,5^{\circ}$ — $36,7^{\circ}\text{C}$ наблюдается в подземном озере Коу, находящемся в 1 версте к югу от точки № 184.

Многие термальные источники вытекают непосредственно на поверхность. Также весьма большое число их выводится на поверхность посредством кяризов*), представляющих чисто местное гидротехническое сооружение.

Кроме высокой температуры в некоторых источниках наблюдается довольно высокая степень минерализации. К сожалению, до сих пор в химическом отношении эти источники были обследованы весьма мало. Имеющиеся анализы не характеризуют источники в отношении содержания сероводорода, иода и газов. А между тем некоторые источники выделяют, можно сказать, колоссальное количество газов, и до сих пор природа этих газов не установлена.

Воды целебного Арчманского источника, с температурой в $28,5^{\circ}$ собираются в бассейне глубиной до 1 м. В воде заметно выделение газа в виде пузырьков различной величины, иногда до 1 см. в поперечнике. Местами выделение происходит настолько энергично, что образуется сплошная завеса из газовых пузырьков. Сильный запах сероводорода чувствуется на расстоянии десятков и сотен метров вокруг источника, но природа газов до сих пор не была обследована.

Выделение газов в меньшей степени наблюдается в источнике № 184 с температурой в 32°C и затем в подземном озере, отстоящем от точки № 184 на 1 км. к югу.

Это теплое озеро, известное в литературе под названием *Бахарденского или Дурунского подземного озера*, находится на юго-восточном краю глубокой пещеры длиной до 200 м. Озеро исследовано мною в длину на протяжении 60 м. Максимальная его ширина равна 22 м. при глубине до 7,5 м. Температура по замеру 13 сентября 1923 г. и 12 октября 1924 г. у берега $34,5^{\circ}\text{C}$ и в

*) Кяриз состоит из слегка наклонной подземной галереи, которая выводит на поверхность воды источников, скрытые под толщами конусов осыпей. Длина таких галерей в обследованном районе не превосходит 4—5 км., в Персии же имеются кяризы длиной до 10 и более километров. Через каждые 20—25 м. подземная галерея сообщается с поверхностью посредством колодцев, глубина которых обыкновенно не больше 50 м., но встречаются также колодцы и до 70 м. глубиной. Колодцы без крепи или укреплены только частично. При выходе на поверхность подземная галерея или переходит в обыкновенную канаву (арык) или же собирается в пруде (гоудане), откуда периодически спускается по арыкам.

5 метрах от берега 35°C. По замерам других лиц по середине озера она доходит до 37,5°C.

На опыте доказано, что эти воды обладают вполне определенными целебными свойствами, радикально излечивающими некоторые болезни и тем не менее мы очень мало знаем о характере этих вод. Также они не исследованы и в отношении радиоактивности.

По характеру происхождения вод все термальные источники могут быть отнесены к группе теплых нисходящих трещинных источников и к группе теплых восходящих сбросовых источников. Но в настоящей статье я не буду останавливаться на таком делении, так как этот вопрос детально разобран в моих предыдущих работах. Здесь же гораздо интереснее сопоставить с одной стороны такие источники, связь которых с известняками свиты А и Б несомненна, и затем собрать отдельно источники, вытекающие на некотором расстоянии от известняков. В последнем случае непосредственной связи с известняками не видно и происхождение вод за счет водоносных горизонтов в известняках устанавливается по некоторым другим признакам.

Для наглядности все данные относительно термальных источников, вытекающих непосредственно из известняков свиты А, сведены в таблице № 2.

Таблица № 2.

№ на карте	НАЗВАНИЕ	Глубина начального колодца в метрах	Длина кяризной линии в метрах	Число колодцев	Дебит в секундолитрах	Жесткость французские градусы	Хлор. Мгр. на 1 литр.	SO ₄ Мгр. на 1 литр	Температура, градусы Цельсия	Время наблюдений.
195	Кяриз Геами . . .	23	1000	25	70	14,3	29	следы	26,5	6/VII—1924
20	Кяриз Махтумкала	—	550	18	23	20	30	имеется	—	29/X—1923
21	Река Асхабадка . . .	—	—	—	372	—	13	52	21,5	21/XI—1924
22	Ист. Ямбаши . . .	—	—	—	24	—	—	—	—	28/XI—1923
23	Река Кара-су . . .	—	—	—	1011	20	30	—	20,5	28/X—1923
24	Река Багирка . . .	—	—	—	155	22	25	—	20,5	29/X—1923
25	Река Кишинка . . .	—	—	—	450	22	30	—	29,5	29/X—1923
39	Кяриз Кер-чешме	31	350	15	106,5	—	20	имеется	20	28/X—1923
40	Кяриз Кара-яглы . . .	30	700	27	24	—	—	имеется	19,5	28/X—1923
41	Кяриз Ишан . . . Восточный.	19,5	450	12	22	—	—	имеется	20	28/X—1923
42	Кяриз Ишан . . . Западный.	32,5	810	26	19,4	—	—	—	20	28/X—1923
43	Кяриз Эулнали . . .	33,4	580	17	48,3	—	—	—	20	30/X—1923

№ на карте	НАЗВАНИЕ	Глубина начального колодца в метрах	Длина кыризной линии в метрах	Число колодцев	Дебит в секундолитрах	Жесткость французские градусы	Хлор. мгр. на 1 литр.	SO ₄ мгр. на 1 литр	Температура, градусы Цельсия	Время наблюдения
44	Топ кыриз.	—	510	17	6,3	—	—	—	19	30/X—1923
45	Топ кыриз северный	60,3	1130	26	33,5	—	—	—	21	30/X—1923
46	Кыриз Ак-мейдан	70,8	2055	58	20,6	20	25	имеется	20,5	30/X—1923
47	Ист. Св. Ключ	—	—	—	1542	24	—	—	19	16/X—1924
86	Ист. Ханаум-ка-ла	—	—	—	8,4	29	—	—	19,5	16/X—1924
87	Ист. Нова-кала	—	—	—	87,5	30	—	—	25	2/VIII—1923
185	Кыр. Инджерова.	14	150	10	25	30	45	имеется	24,5	15/X—1923
183	Бахарденское подземное озеро.	—	—	—	—	—	468	1255	35	13/IX—1923
184	Ист. Коу.	—	—	—	148,5	36	260	890	32	15/X—1923
186	Ист. Пангыш.	—	—	—	97	27	30	123	26	13/IX—1923
166	Кыр. Елесу.	26,5	680	18	51	22	30	имеется	22	9/X—1923
187	Ист. Сунча	—	—	—	98,5	22	25	158	25,5	21/IX—1923
188	Ист. Арчман.	—	—	—	302	30	280	358	28,5	5/X—1923
365	Ист. Беурмшский	—	—	—	232	17	22	следы	21,5	28/VII—1924
377	Ист. Гез	—	—	—	124,8	32	39	много	22	3/VIII—1924
378	Ист. Кара-багра, Восточный.	—	—	—	3,1	39	120	много	19	3/VIII—1924
379	Ист. Кара-багра, Западный.	—	—	—	0,8	—	22	немного	—	22/IX—1924
380	Ист. Текемгор.	—	—	—	7,1	38	124	оч. много	19	4/VIII—1924
386	Источник	—	—	—	11	—	24	немного	19	21/IX—1924
390	Кыриз Горой.	3,5	250	—	1,8	11	31	много	18	26/VIII—1924
391	Кыриз Ковой	5	80	—	0,8	11	24	много	18,5	26/VIII—1924
392	Кыриз Эсекем.	1,5	40	—	0,5	10	22	много	18,7	16/VIII—1924
394	Кыриз Делемгор.	6	160	—	1,8	12	24	много	18,5	25/VIII—1924
395	Источник	—	—	—	1	8	22	много	19,5	25/VIII—1924

№ на карте	НАЗВАНИЕ	Глубина начального колодца в метрах	Длина кюветной линии в метрах	Число колодцев	Дебит в секундо-литрах	Жесткость французские градусы	Хлор. мгр. на 1 литр.	SO ₄ мгр. на 1 литр	Температура, градусы Цельсия	Время наблюдения
397	Источник	—	—	—	0,5	—	—	—	19,5	25/VIII—1924
398	Источник	—	—	—	0,5	—	—	—	19,5	25/VIII—1924
399	Ист. Карамали . .	—	—	—	1,7	9	20	имеется	17,5	25/VIII—1924
400	Ист. Нанхор . . .	—	—	—	0,7	10	11	много	18,0	25/VIII—1924
402	Ист. Кодж	—	—	—	23	8	14	очень много	19,0	27/VIII—1924
427	Кяр. Пернуар . .	12	1000	—	37,5	13	10	следы	19,6	4/IX—1924
428	Кяр. Тертарачи .	10	120	—	7,2	11	14	мало	20,0	4/IX—1924
429	Ист. Кри	—	—	—	42,2	11	12	мало	19,5	4/IX—1924
431	Ист. Бахча . . .	—	—	—	50	18	36	мало	19,5	8/IX—1924
431	Ист. Бахча Зап .	—	—	—	2	18	24	мало	21,0	8/IX—1924

Из этой таблицы видно, что 46 источников вытекают непосредственно из известняков свиты А. Температура воды наименьшая 18°, в большинстве случаев выше 19° и наивысшая равна 35° Цельсия. Общий дебит всех источников составляет в круглых цифрах 5300 секундо-литров.

Сбор и накапливание воды происходит на обнаженных поверхностях свиты А и Б, главным образом в тех местах, где они приподняты на большие высоты. На геологической карте и на геологических профилях видно, что темя многих хребтов образовано именно этими породами, которые благодаря своей резкой трещиноватости весьма благоприятны как в смысле улавливания атмосферных вод, так и в отношении резервуаров для их накопления.

На востоке в районе аула Багира и города Асхабада воды следуют на север по наклону известняков свиты А. Затем они, как это явствует из геологического профиля № II, собираются под водоупорными пластами нижне-аптской свиты, где они нагреваются и уже со сравнительно высокой температурой выходят вдоль северного края передового хребта в местах обнажения известняков свиты А.

Такое же явление имеет место и далее вплоть до станции Арчмана. Только здесь, между станцией Келятой и р. Сунчою, северное крыло сопровождается настолько сильными пережимами и разрывами сплошности, что известняки свиты А во многих местах пришли в непосредственное соприкосновение с верхнемеловыми глинистыми мергелями и палеогеновыми глинами. По всей вероятности, благодаря этому созданся естественный подпор для подземных вод, накопившихся в весьма сложной системе трещин, подземных пустот и каналов, которыми так богаты известняки свиты А.

И действительно, выходы термальных источников определенно приурочены к этой узкой полосе.

Степень минерализации зависит от продолжительности хода воды от места проникновения ее в известняки до места выхода на поверхность. Различные же температуры обуславливаются температурами тех глубин, на которые проникают подземные воды.

В более западных районах между меридианами Беурмы и г. Кызыл-Арвата атмосферные воды также собираются на высокоподнятых площадях известняков свиты А и Б. Далее они протекают по трещинам вниз, накапливаются в подземных пустотах и спокойно или со слабым напором вытекают у подножья известнякового хребта.

Здесь воды спускаются на сравнительно небольшие глубины, приблизительно 500—600 м., и распространение их ограничивается известняками свиты А и, должно быть, толщами песчаников, которые обычно подстилают известняки и которые обнажаются в более западных районах. О разнице высот между площадями сбора и местом выхода источников на поверхность можно судить по источнику Кодшу, который вытекает в точке № 402 на высоте 570 м., водосборные же площади в пределах хребта Ереуш находятся на высоте до 1.356 м., т.-е. разница в высотах доходит до 780 м.

Во вторую группу выделены источники, вытекающие на некотором расстоянии от известняков свиты А и Б, главным образом из пролювиальных галечников, а также из серии надакчагыльских конгломератов. Происхождение таких источников за счет подземных вод, собирающихся в известняковой толще, доказывается одинаковым химическим составом, высокими температурами, условиями выхода вод на поверхность, близким расстоянием источников от известняков свиты А и, наконец, исключением возможности сбора подземных вод, питающих эти источники, в каких-нибудь других горизонтах, кроме известняков свиты А и Б.

Все данные относительно таких источников сведены в нижеследующей таблице № 3.

Всего на обследованной площади имеется 67 источников, которые хотя и вытекают вдали от известняков свиты А, но питаются за счет подземных вод, сосредоточенных в их толще. Все они, как видно из приведенной таблицы, отличаются высокими температурами от 18 до 22 и даже до 24 °С.

Источники №№ 1, 2, 3, 7, 10, 19, 110, 360 имеют температуру от 13 до 17 градусов. Такие пониженные температуры могут быть объяснены более продолжительным ходом вод от известняков свиты А до места их выхода на поверхность, когда они проходят на сравнительно небольшой глубине и теряют часть приобретенной теплоты. Кроме того, охлаждению способствует сравнительно небольшой дебит этих источников, и в иных случаях повреждения кяризной линии, благодаря которым происходит подпруживание воды в галереях.

Общий дебит всех этих источников составляет в сумме в круглых цифрах 2200 секундolitров.

Многие термальные источники отличаются присутствием в местах выхода на поверхность травертиновых отложений, представляющих довольно пористую, слегка коричневую массу углекислой извести. В ней погребены наряду с обломками окружающих пород растительные остатки и раковины современных наземных гастропод.

В верховьях р. Сунчи травертиновые отложения образуют на откосе площадку в 150 × 200 кв. м., при чем на восточном ее краю в обрывах вскрывается толщина этих образований в 20 м.

Таблица № 3.

№ на карте	НАЗВАНИЕ	Глубина начального колодца в метрах	Длина кыризной линии в метрах	Число колодцев	Дебит в секундолитрах	Жесткость, французские градусы	Хлор. Мгр. на 1 литр.	SO ₄ Мгр. на 1 литр.	Температура, Градусы Цельсия	Время наблюдений
196	Кыр. Ак-даш . . .	34	2350	70	18	15,2	40	следы	20,5	6/VII—1924
1	„ Кумуден . . .	50	3950	127	16	28	120	имеет.	13	6/XI—1923
2	„ Алак . . .	42	3374	90	30	30	110	„	17	5/XI—1923
3	„ Больш. . .	30	4460	155	15,2	40	170	„	17	4/XI—1923
4	„ Сырт . . .	22	3750	114	36	38	150	—	17,5	5/XI—1923
5	„ Инженерский	32	2610	91	27	—	55	имеет.	20	4/XI—1923
6	„ Берзень . . .	52	4150	120	40	25	70	„	—	6/XI—1923
7	„ Милькоман . .	51	2350	111	11	30	100	„	15	8/XI—1923
8	„ Гейджали . . .	50	5680	180	50	30	100	„	19	7/XI—1923
9	„ Карадамак . .	50	3300	85	21	—	много	„	18	8/XI—1923
10	„ Ишан-Асха- бадский . . .	52	5200	122	40	24	60	„	17	7/XI—1923
14	„ Бекрова . . .	23	1150	46	1,5	35	70	„	18,5	31/X—1923
15	„ Гингол . . .	36	3950	95	60	—	имеет.	„	—	31/X—1923
16	„ Бурали . . .	24	3375	96	67,7	—	25	„	19	29/X—1923
17	„ Бурали Сев.	41	2190	33	5,6	30	25	—	—	29/X—1923
18	„ Геокча . . .	20	1360	66	2,1	—	имеет.	имеет.	—	31/X—1923
19	„ Кичтах . . .	19	1375	38	88	35	35	„	16,5	31/X—1923
102	„ Исберзень . .	19,9	2800	68	20,5	—	имеет.	„	18,5	21/X—1923
103	„ Кош-Гоудан.	32,2	3930	85	3	—	80	—	—	20/X—1923
104	„ Ишан . . .	37,1	1750	45	2	—	много	—	—	20/X—1923
105	„ Эгене . . .	19,1	1300	35	3	—	—	—	—	20/X—1923
106	„ Адж-кала . .	29,8	1030	34	2	—	—	—	—	20/X—1923
107	„ Сулейман . .	12,3	1100	32	7,5	—	много	много	19,5	20/X—1923
108	„ Чешме . . .	35,5	1930	52	29	35	100	—	21,5	20/X—1923
109	„ Кары-кер . .	26	1900	40	10	много	много	—	20	20/X—1923
110	„ Ак-гоудан . .	27,3	2030	50	4,2	бол.	180	имеет.	17	19/X—1923

Г.И.Н.

№ на карте	НАЗВАНИЕ	Глубина начального колодца в метрах	Длина кяризной линии в метрах	Число колодцев	Дебит в секундолитрах	Жесткость французские градусы	Хлор, мг. на 1 литр.	SO ₄ мг. на 1 литр.	Температура. Градусы Цельсия	Время наблюдений
111	Кяр. Геуджик . .	17	720	18	3,3	—	имеет.	имеет.	19,5	19/X—1923
147	„ Ак-кала . .	36	1300	42	7,8	—	35	имеет.	—	18/X—1923
148	„ Кочкар . .		1400	30	20	—	имеет.	имеет.	—	18/X—1923
149	„ Келята . .	23,2	1630	34	60	30	50	—	21	18/X—1923
150	„ Дэв	46	2290	42	158	30	45	имеет.	—	18/X—1923
151	„ Мурат-кер . .	37	1790	38	30	—	—	—	—	18/X—1923
152	„ Букры . .	42	3100	57	300	30	55	—	—	17/X—1923
153	„ Дали . . .	29,3	2390	40	21	30	55	—	21	17/X—1923
154	Хан-кяриз . . .	28	2260	70	176	30	35	—	22,5	16/X—1923
155	Кяр. Гоудуш . .	30,9	2500	82	37	22	45	—	21	16/X—1923
156	„ Тохли . . .	11,6	1170	60	20,2	22	55	—	20	16/X—1923
157	„ Назыр-Али . .	12,9	860	33	15	—	—	—	16	16/X—1923
161	Кяр. Тюили . . .	49	1700	37	39	30	40	имеет.	20,5	15/X—1923
162	„ Акмазар . .	29	935	22	5,5	25	45	имеет.	18,5	14/X—1923
164	„ Котур . . .	33	1500	41	30	25	50	имеет.	—	12/X—1923
165	„ Дурун гез . .	33,7	1850	42	133	—	имеет.	имеет.	22	13/X—1923
167	„ Гоудуш . . .	19,5	875	40	152	22	45	следы	19	12/X—1923
168	„ Игры	37,9	2750	54	36	—	имеет.	имеет.	—	13/X—1923
169	„ Гюнгүш . . .	41,4	3350	60	59	—	имеет.	имеет.	—	13/X—1923
170	„ Ай-нават . .	49,4	2150	44	70	—	35	имеет.	21	11/X—1923
171	„ Чапан	45,5	3050	53	22	—	—	—	—	11/X—1923
172	„ Караджа . .	34,7	2420	71	114	22	30	имеет.	—	11/X—1923
173	„ Кюэнэ		700	68	32,4	—	70	22	—	8/X—1923
174	„ Джанават . .	52,5	1950	37	64	22	30	имеет.	—	8/X—1923
179	„ Сунча	20	900	33	46	22	25	следы	24	21/X—1923
360	Источник				2,5	18	40	мало	16	19/VII—1924

№ на карте	НАЗВАНИЕ	Глубина начального колодца в метрах		Длина кяризной линии в метрах	Число колодцев	Дебит в секундолитрах	Жесткость, французские градусы	Хлор, мгр. на 1 литр.	SO ₄ мгр. на 1 литр.	Температура, Градусы Цельсия	Время наблюдений
361	Кяр. Железнодорожный . .	12	400	22	2	18	40	мало	19,5		3/X—1924
367	Кяриз	8	800	—	33	14	40	много	22		22/IX—1924
367a	Источник	—	—	—	2	13	24	есть	21		22/IX—1924
370	Кяр. Керр	10	450	—	0,8	29,5	—	много	20		2/VIII—1924
374	Ист. Мурзюк	—	—	—	0,3	—	—	—	—		3/VIII—1924
375	Источник	—	—	—	1	—	—	—	19		3/VIII—1924
376	Источник	—	—	—	1,5	—	—	—	—		3/VIII—1924
385	Кяриз	8	1000	28	8	11	32	мало	19,5		18/IX—1924
386	Источник	—	—	—	11	—	24	мало	—		21/IX—1924
388	Кяр. Хаас	16	1200	82	3	14	38	имеет.	18		28/VIII—1924
393	Кяриз	5	160	7	1,2	12	34	много	19,5		25/VIII—1924
395	Кяр. Мюном	5	2000	79	12	16	32	имеет.	19		15/IX—1924
406	Правый приток р. Коджа	—	—	—	10,4	12,5	25	имеет.	19		29/VII—1924
406	Левый приток р. Коджа	—	—	—	13,5	19	20	имеет.	19,5		29/VIII—1924
437	Кяриз	33	2105	—	6	13	20	мало	—		5/IX—1924

В некоторых случаях термальные источники прекратили свое существование и немymi свидетелями их прежней деятельности остались травертиновые отложения. Их можно видеть на расстоянии 1,5 версты к востоку от точки № 188, где они распространены на площади в 440 м. длиною и 350 м. шириною, хотя в этом месте нет источников.

Нередко травертино устилает дно и бока подземных галлерей в кяризных системах и делает их менее проницаемыми для воды. Куски таких травертиновых отложений можно видеть в отвалах возле колодцев.

Представление о химическом составе этих термальных вод можно составить из ряда анализов, сделанных в химической лаборатории Геологического Комитета. Все анализы для ясности сведены в таблицах №№ 4 и 5.

Сопоставление температур воды в источниках с данными анализов показывает, что более высоким температурам соответствует более значительная степень минерализации воды. Такое явление может быть объяснено отчасти более сильным растворяющим действием воды с повышением температуры, но, главным образом, различную степень минерализации воды

надо считать следствием продолжительности хода вод от питающего бассейна к месту выхода ее на поверхность.

Всего вдоль северного склона Копет-Дагского передового хребта расположено 46 источников с дебитом в 5.300 секундolitров, вытекающих непосредственно из известняков свиты А и Б, и затем 67 источников с дебитом в 2.200 секундolitров, вытекающих на некотором расстоянии от известняковых толщ.

Таким образом, вдоль Копет-Дагской линии термальных источников имеется 113 выходов воды с температурой от 19° до 35° С, которые в общей сложности дают 7500 секундolitров воды.

Грандиозность этой цифры становится очевидной, если принять во внимание, что на всей обследованной площади в 8.000 кв. верст между железной дорогой и персидской границей от ст. Артыка на востоке и до г. Кызыл-Арвата на северо-западе вытекает всего около 14.000 секундolitров воды.

Источники, сосредоточенные вдоль Копет-Дагской термальной линии, составляют, таким образом, 53,5% общего дебита всего района.

Первенствующее значение этих известняков в отношении водононости становится еще более очевидным, если присоединить к полученным цифрам другие воды, также вытекающие из известняков свиты А и Б. Они представлены в таблице № 6.

Общий дебит всех перечисленных источников равен в круглых цифрах 4.050 секундolitрам.

К сожалению, эти источники были осмотрены в самом начале гидрогеологических исследований, когда еще не были организованы тщательные наблюдения над температурными условиями вод. Быть может, дальнейшие наблюдения покажут, что температура этих источников также выше средней годовой температуры для этих мест. Некоторые намеки в этом направлении имеются в температуре воды равной 17,5°С в Казачьем кяризе, 17,5°С в источнике Ковлук и 22°С в истоке реки Бахча-су, но эти цифры не являются вполне надежными и требуют проверки.

Общий дебит всех вод, связанных с толщей известняков свиты А и Б, равен 11.550 секундolitрам, что составляет 82,5% всех вод, получаемых в виде подземных вод на обследованной площади. Эта цифра показывает, какое важное значение для жизни всего этого района имеют известняки свиты А и Б, которыми главным образом сложены почти все вершины Копет-Дага.

Но как-то мало учитывается другая сторона термальных вод, а именно их высокие, всеми признанные целебные качества. В этом направлении источники Копет-Дагской термальной линии требуют специальных исследований.

(Таблицы помещены на следующей странице).

Фактические результаты химического анализа в граммах на 1 литр.

Таблица № 4.

	Река Асха- бадка № 21	Ист. Кой № 184	Бахарден- ское под- земное озе- ро № 183	Ист. Пай- тыш № 186	Ист. Сунча № 187	Ист. Арчман № 188	Кзыл- арватский источник № 431
Температура воды в месте вы- хода на поверх- ность в граду- сах Цельсия	21,5°	32°	35°	26°	25,5°	28,5°	21°
Сухой оста- ток, высушен- ный при 105° С	0,2902	2,1888	2,865	0,5240	0,4573	1,2965	0,3912
Прокаленный сухой остаток	0,2270	2,0412	2,628	0,3740	0,3890	—	—
Потеря при прокаливании	0,0632	2,1476	0,237	0,1500	0,0683	—	—
Si O ₂	0,0276	0,0220	—	0,0150	0,0110	0,0150	0,0100
Al ₂ O ₃	0,0016	0,0032	0,005	0,0040	0,0120	0,0010	0,0030
Ca''	0,0416	0,2336	0,3229	0,0650	0,0505	0,1249	0,0512
Mg ⁺	0,0095	0,0288	0,0529	0,0150	0,0070	0,0412	0,0281
K'	0,0028	0,0177	0,0266	0,0084	0,0067	0,0151	0,0080
Na'	0,0196	0,3097	2,4895	0,0456	0,0738	0,4202	0,0530
SO ₄ '	0,0524	0,8906	1,255	0,1218	0,1588	0,3587	0,0945
Cl	0,0131	0,2607	0,468	0,0128	0,012	0,2662	0,0214
CO ₂	0,142	0,1840	0,228	0,2533	0,014	0,251	0,0560

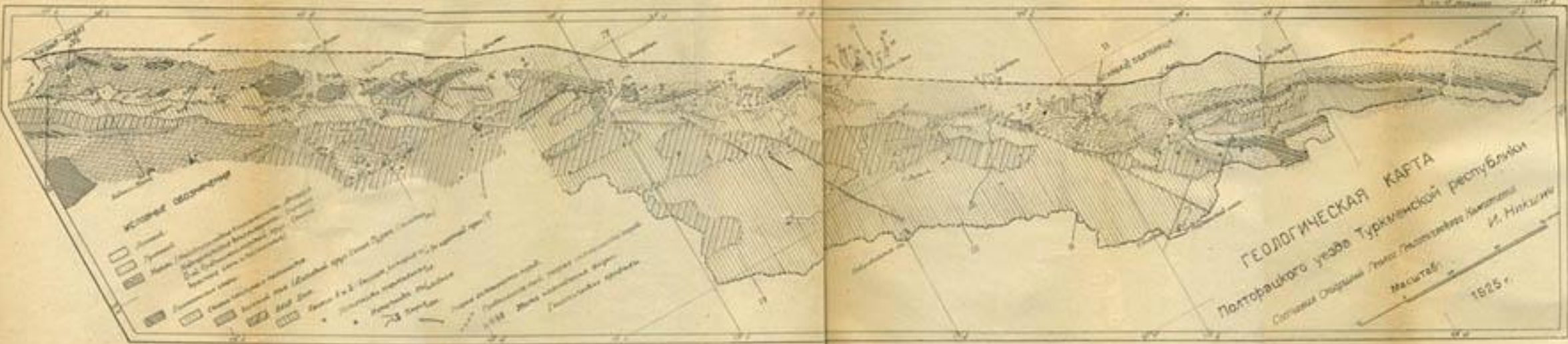
Рациональный расчет анализов в миллиграмм-ион-эквивалентах.

Таблица № 5.

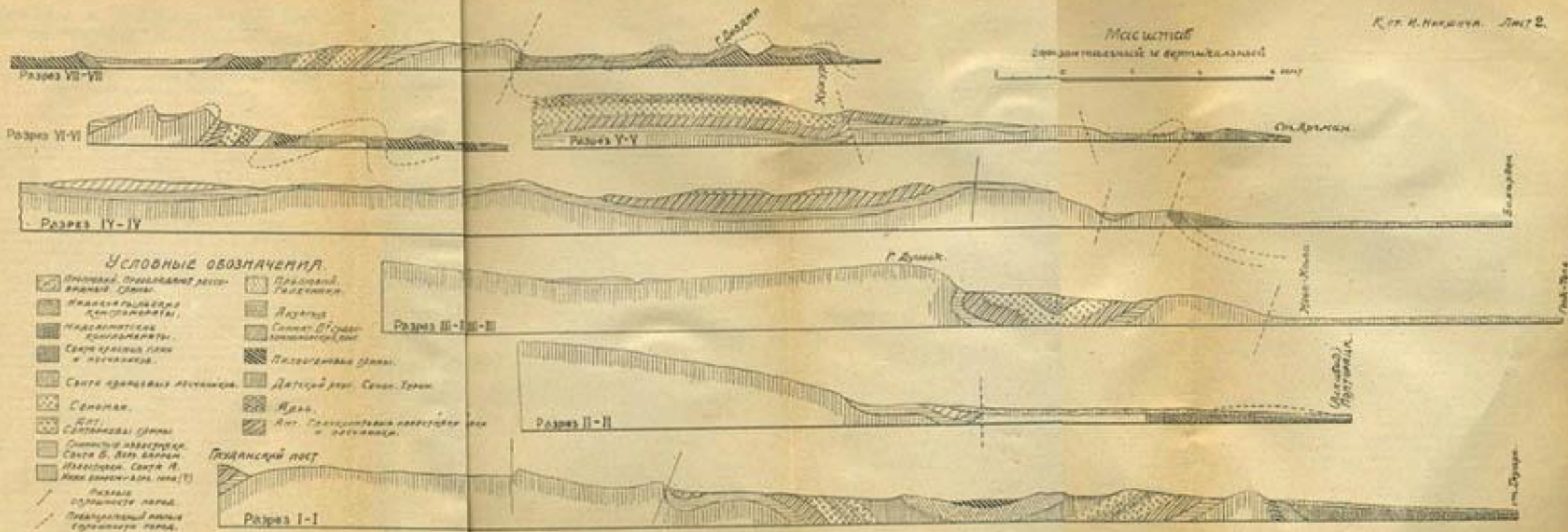
СОСТАВ ВОДЫ	Река Асха- бадка № 21		Ист. Кюу № 184		Бахарден- ское подзе- мное озеро № 183		Ист. Пан- тыш № 186		Ист. Сунча № 187		Ист. Арч- ман № 188		Кызыл-ар- ватский источник № 431	
	Миллиграмм- ион-эквива- лентов	%	Миллиграмм- ион-эквива- лентов	%	Миллиграмм- ион-эквива- лентов	%	Миллиграмм- ион-эквива- лентов	%	Миллиграмм- ион-эквива- лентов	%	Миллиграмм- ион-эквива- лентов	%	Миллиграмм- ион-эквива- лентов	%
Ca ⁺	2,08	27,51	11,63	20,85	16,10	19,07	3,24	24,32	2,52	19,44	6,24	11,02	2,56	17,11
Mg ⁺	0,78	10,32	2,37	4,25	4,35	5,15	1,23	9,23	0,58	4,48	3,43	6,05	2,34	15,64
K ⁺	0,07	0,93	0,45	0,81	0,68	0,81	0,21	1,58	0,17	1,31	0,39	0,69	0,26	1,74
Na ⁺	0,85	11,24	13,43	24,09	21,08	24,97	1,98	14,87	3,21	24,77	18,26	32,24	2,32	15,51
Сумма катионов	3,78	50,00	27,88	50,00	42,21	50,00	6,66	50,00	6,48	50,00	28,32	50,00	7,48	50,00
SO ₄	1,09	14,42	18,51	33,19	26,08	30,89	2,54	19,07	3,31	25,54	7,47	13,19	1,97	13,17
Cl	0,38	5,03	7,35	13,18	13,20	15,64	0,36	2,70	0,35	2,70	7,50	13,24	0,61	4,08
HCO ₃ ⁺ и CO ₃ ⁺ по разности	2,31	30,55	2,02	3,63	2,93	3,47	3,76	28,23	2,82	21,76	13,35	23,57	4,90	32,75
Сумма анионов	3,78	50,00	27,88	50,00	42,21	50,00	6,16	50,00	6,48	50,00	28,32	50,00	7,48	50,00
Связанная CO ₂ в грамм. на 1 литр (вычи- сленная)	0,0508	гр.	0,0445	гр.	0,0645	гр.	0,0830	гр.	0,0620	гр.	—	—	—	—
Свободная CO ₂ и полусвязанная в грамм. на 1 литр (вычисленная)	0,0912	гр.	0,1395	гр.	0,1635	гр.	0,1703	гр.	0,0780	гр.	—	—	—	—

Таблица № 6.

Норм на карте	Название	Дебит в секундах	Время наблюдения
58	Ист. Тутлы	3,5	9—VIII—1923
59	Фирюзинские источники на русской территории	548	9—VIII—1923
67	Р. Алты-яб	956	7—VIII—1923
	Ист. Козлух, приток р. Алты-яба	15	7—VIII—1923
83	Р. Секиз-яб	1740	5—VII—1923
	Кяриз Казачий, приток р. Секиз-яба	130	5—VII—1923
85	Ист. Тунча	50,6	29—VIII—1923
113	Ист. р. Мергенули	270	30—VIII—1923
127	Р. Бахча-су	336	23—VIII—1923
134	Источник	8	15—IX—1923



ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
Полтавского уезда Туркменской республики
Составил Ойратов Г. И. Под редакцией А. И. Никитина
Масштаб 1:250,000
1925 г.



Материалы к гидрогеологии бассейна рр. Чирчик, Ангрена, Келеса.

1. К вопросу об устройстве оросителя-осушителя в пределах заболоченной поймы р. Чирчик.

Рельеф левобережья р. Чирчик на участке к югу от Куйлюкского тракта представляется на взгляд ровным и плоским; при внимательном рассмотрении можно подметить здесь существование небольших наклонов, понижений и повышений рельефа; в отдельных случаях наблюдаются ясно обособленные ложбины, заросшие камышом, с пологими склонами, неглубоко врезаемые в общую поверхность. Ложбины обычно обнаруживают постоянную переменчивость в направлениях и генетически связаны с протекавшими здесь некогда водами р. Чирчика—они представляют заброшенные рекою русла. Кроме таких понижений наблюдаются и повышенные участки, нередко вытянутые в виде валов с пологими склонами; на них, как наиболее высоких в местности, охотно селится население и проводит крупные арыки, которые, таким образом, господствуют над соседними более низкими пространствами и позволяют доводить их поливы до желаемой для той или иной культуры степени. Упомянутые выше ложбины служат, наоборот, для сброса воды, которая здесь постоянно застаивается, нередко разливается в окрестностях и топит культурные посевы.

Геологическое строение представляется довольно простым. Мы можем ясно выделить здесь современные отложения р. Чирчика и отложения более древние—второй его террасы. Среди современных отложений мы различаем отложения тальвегов реки и арыков, которые образуются в результате отложения крупно-зернистых кластических осадков водной системой в течение почти всего года. Отложения эти приурочены непосредственно к речной и арычной сети. Для Чирчика характерными являются галечники с галькой крупных размеров до 10—20 см. в среднем, пересыпанные гравием, крупнозернистым песком. В арычной сети встречаются мелкие галечники, гравий, пески, ил в зависимости от скоростей, которые преобладают в том или ином участке арыка. Во времена наиболее низкого стояния воды в реке Чирчике дно его обнажается на большом расстоянии и позволяет проникнуть в детали строения речных чаносов. Кроме вышеупомянутых образований к современным мы относим отложения 1-й луговой, пойменной террасы Чирчика, формирование которой еще не закончилось. В ее строении принимают участие сверху—пески с редкой галькой, то сильно, то слабо глинистые, под ними залегает галечник, мало отличающийся по характеру от предыдущего. Во время паводков Чирчик заливает пойменную террасу, на которой и отлагается песчаный материал. Терраса-пойма сопровождает р. Чирчик на всем протяжении, местами прерываясь совершенно. Развитие ее в ширину не особенно значительное. Сюда же следует отнести многочисленные острова р. Чирчик, сложенные из того же материала, что пойма и тальveg; одни из них долгое время открыты водою, другие, наоборот, заливаются лишь во время паводков.

В связи с этим одни острова большею частью сплошь галечно-песчаные, другие имеют поверх тонкий покров супесков-суглинков.

Наиболее существенную роль играют более древние отложения р. Чирчика, принадлежащие ко второй его террасе. Эти отложения слагают почти весь район от Кара-су—левобережного до р. Чирчика. Строение второй террасы таково (сверху вниз):

1. Суглинки бурые в большей или меньшей степени песчанистые, иногда довольно сильно битуминозные, или мелкозернистые глинистые слюдястые пески. Мощность отложений колеблется от 0 до 4 мт.; в среднем она равна 1,6 мт.

2. Галечники, состоящие из галек до 30 см. различных кристаллических пород и реже—кристаллического плотного серого известняка, пересыпанных гравием и крупнозернистым песком. Мощность галечников, повидимому, весьма значительная, не выяснена.

Гидрогеологические особенности района представляются в общем довольно простыми. Водоносным горизонтом значительной мощности является галечник слоя 2-го второй террасы р. Чирчика; из него вода проникает в вышележащие суглинки и супеси, которые замедляют ее движение, поэтому вода находится в водоносном слое с некоторым напором, что вытекает из многочисленных наблюдений при закладке буровых скважин и шурфов—после вскрытия водоносного слоя уровень воды поднимается на некоторую высоту. В общем напоры колеблются от 0 до 1 мт. при чем отсутствие их намечается лишь там, где зеркало воды залегает ниже слоя 1-го, т.-е. в галечниках, являющихся хорошими проводниками воды. Глубина залегания грунтовых вод от поверхности невелика; она колеблется в пределах от 35 до 150 см.; в среднем около 70 см.; глубина стояния зеркала воды в скважинах еще менее значительная, в среднем она—40 см. от поверхности; нередко вода останавливается на глубине 10—20 см. от поверхности. Все данные о подземных водах относятся к первой половине июля месяца 1924 г., когда подземные воды отличаются наиболее сильными напорами и зеркало стояния их в колодцах и скважинах держится очень высоко. В течение июня, июля месяцев вода стоит высоко; в августе, сентябре, октябре, ноябре, в связи с сбросом воды с рисовых полей, уровень ее начинает быстро понижаться до наступления зимы, когда обильное выпадение осадков вновь несколько поднимает горизонт воды. В общем падение зеркала стояния воды для отдаленных колодцев достигает до 110 см. В отдельных случаях за короткий промежуток времени горизонт воды падал на 80 см. Как выясняется, между подземными и поверхностными водами 2-й террасы существует самая тесная, интимная связь; подземные воды питаются существенно за счет воды рисовых полей, сбросных вод многих болот, в меньшей степени источником их питания являются арыки, как таковые и атмосферные осадки. Обладая напорами и неглубоким залеганием, подземные воды фильтруются через породы слоя 1-го второй террасы и в благоприятных для сего условиях рельефа выходят на поверхность, вызывая здесь развитие заболачивания. Вторая причина заболачивания, находящаяся также в тесной связи с неправильно поставленной туземной системой орошения заключается в том, что огромные массы воды сбрасываются в болота с рисовых полей, значительное количество ее попадает в болота вследствие переполнения арыков, емкость которых значительно уменьшилась вследствие заиливания. Таковы основные причины развития здесь болот и заболачивания. Отсюда, основною работою по осушке района должна быть работа по переустройству туземной оросительной системы на новый лад с тем, чтобы каждый отдельный землепользователь находился в меньшей зависимости один от другого, чтобы сток сбросных вод производился с достаточной быстротою, чтобы поверхность уровня

стояния подземных вод там, где они залегают слишком высоко и выходят на поверхность, была понижена. Переходя к последнему, мы должны отметить, что необходимо отчетливо представлять себе, какие именно культуры предполагаются к произрастанию. Несомненно, что для посева риса сильное понижение грунтовых вод не требуется; можно удовлетвориться неглубокой дренажной системой и обратить внимание, главным образом, на то, чтобы эта система хорошо справлялась как с своевременной подачей воды в необходимом для землепользователя количестве ее, так и с отводом сбросных вод. Если же осушение ставит своей задачей развитие здесь хлопководства, то несомненно придется заложить глубокие дрены, т.-к. иначе над районом нависнет угроза засоления. Необходимость остерегаться перехода с одной культуры на другую вытекает из того, что в районе там, где практикуются сухие посевы, намечаются кое-где местные очаги засоления, причины которого должны быть выяснены путем сравнения химизма и режима поверхностных и грунтовых вод засоленных участков с незасоленными. Во всяком случае для нас является несомненным, что при неглубоком залегании грунтовых вод привнос солей из более глубоких горизонтов в поверхностные, принимая во внимание преобладание испарения над количеством выпадающих осадков, становится на вполне реальную почву. Конечно, в деле засоления огромное значение имеет химизм вод. Как показали химические исследования, минерализация грунтовых вод нашего района слабая. Согласно анализам воды, произведенным в Центральной Химической Лаборатории г. Ташкента химиком В. Г. Украинским содержание Cl в колодцах, шурфах, рисовом поле, болоте и арыке поселка Захаровского, Гайбатинской волости Ташкентского уезда на 17—20/VIII—24 г. было везде одинаковым и составляло 0,0071 gr. на литр, содержание SO_4 составляло от 0,0055 до 0,0137 gr на литр; при этом грунтовые воды характеризуются большим содержанием SO_4 на литр (от 0,0075 до 0,0137 gr.), чем поверхностные (от 0,0084 на болоте до 0,0069 на рисовом поле). Содержание других ионов (Na , Ca , Mg), входящих в состав водной среды, различно для болот, рисового поля, грунтовых вод и арыка, но подметить какую-либо зависимость пока не удалось; вода арыков, вообще, гораздо слабее минерализована, чем вода рисовых полей, болота и грунтовая. Вышеприведенные цифры подтверждают относительно слабую минерализацию грунтовых вод и, стало быть, благоприятные в этом отношении возможности к осушению.

Переходя к технической оценке пород, мы можем отметить, что по своему характеру суглинки слоя 1-го второй террасы р. Чирчик мало отличаются от таковых же р. Келеса, анализ которых приведен в отчете по Келесу (отчет будет напечатан в следующем номере). Они обладают незначительной действующей величиной зерна, достаточно рыхлые по сложению, будут быстро размываться, если скорости в осушителях-оросителях превзойдут нормальные для данных пород. Быстрое осушение района возможно достигнуть при условии вскрытия на известную глубину галечника, так как сток подземных вод направится тогда по пути наименьшего сопротивления (галечнику), в противном случае, когда легко дренирующийся слой галечника не будет вскрыт, кривая депрессии в суглинке будет более крутая вследствие его слабой водопроницаемости, и осушение последует медленнее, а осушающее поле канала значительно сузится. Точные цифровые данные можно будет получить лишь после постановки соответствующих наблюдений и опытов на месте работ по программе, которая будет особо составлена.

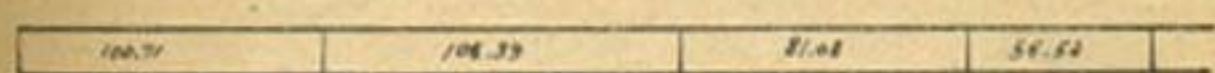
Н. И. Толстихин.

№ 20

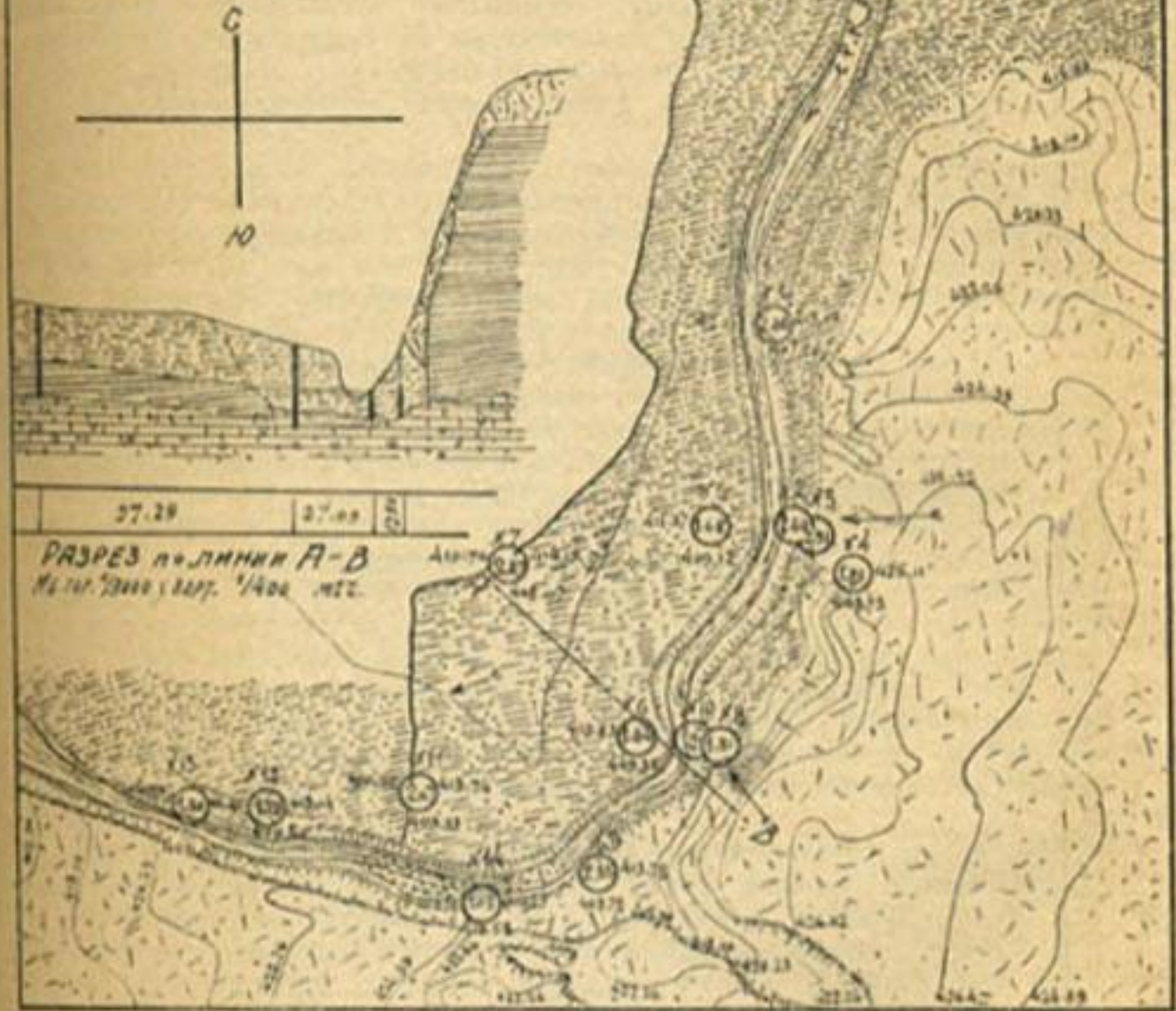
Геологический профиль левого берега реки Келес (по скважинам)

мас. 1:200

Ж.ст. Н.И. Толстихина



Геологическая карта р. Келес (линия железнодорожной магистр.) Масштаб 1:1000

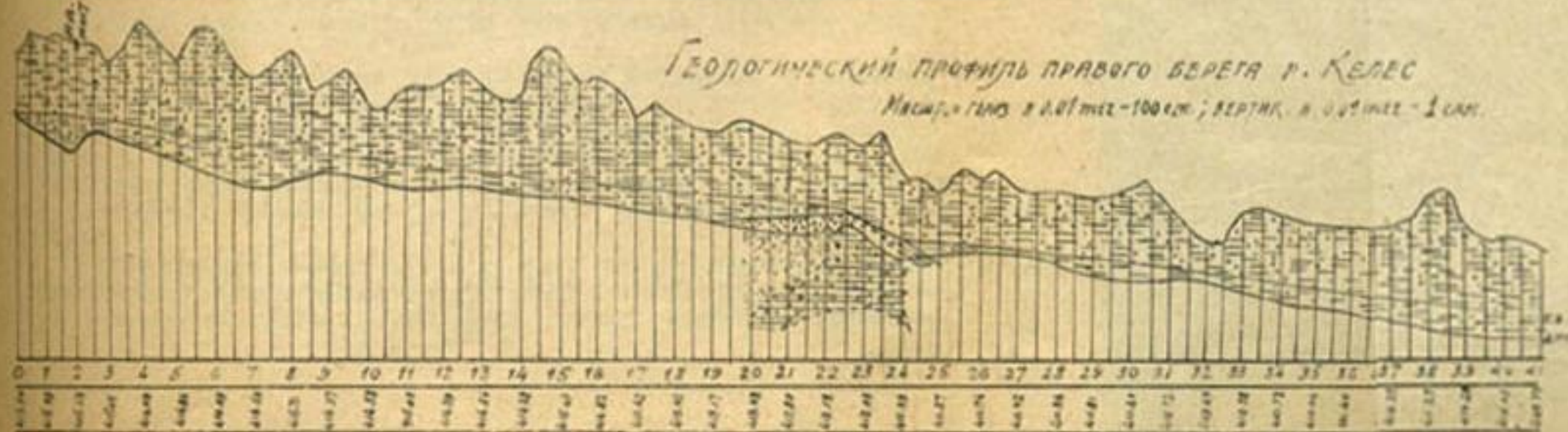


ЛЕГЕНДА:

- Суглинки, супеси
 - Песок-галечник
 - Песчаные суглинки
 - Глины и мергели
 - Конгломераты
 - Направл. течен. грунт. вод
 - Скважины
- Аллювий Келес
- Третичные отложения
- Породы пластов

Геологический профиль правого берега р. Келес

Масштаб: гориз. в 1 см = 100 м; вертикал. в 1 см = 1 м



К. Т. Романовский.

Туннель или открытая выемка.

Для ирригационных сооружений и при постройке гидроэлектрических станций часто бывает необходимо отводить, временными или постоянными руслами, водотоки значительной мощности. Условия рельефа местности, понятно, могут представлять самые многообразные сочетания, позволяющие решать задачу отвода русел разнообразными способами.

При сооружении Ташкентским городским трамваем Боз-суйской гидроэлектрической станции, строителям также пришлось встретиться с необходимостью произвести временный отвод канала Боз-су, с расходом в нем воды до 3,5 куб. саж. в секунду. Проектов этого отвода было много: предлагались четыре варианта; все они имели своих сторонников и своих противников. Несмотря на долгое и подробное рассмотрение этого вопроса, непрерываемого установления, какой же из способов отвода является наивыгоднейшим—сделать не удалось не только к моменту начала работ отводного русла, но даже и во все время производства работы. Вопрос этот внушал серьезные сомнения потому, что отвод выполнялся при помощи деревянного лотка, устанавливаемого в туннеле, тогда как условий, необходимых для постройки туннеля, в натуре не было. Сомнения в правильности выбора туннельного варианта были столь велики, и в процессе работы обнаружились такие затруднения, что во все время производства работ поднимался вопрос о рациональности и даже необходимости замены туннеля открытым лотком. А когда туннель был производством закончен, после подробного взвешивания условий работы в нем лотка и последующей заделки туннеля, пришлось остановиться на категорическом требовании полного раскрытия туннеля непременно до времени начала эксплуатации лотка.

При обсуждении вопросов относительно выгодности или невыгодности туннельного способа отвода воды между прочим обнаружилось, что многие не имеют правильно установившегося взгляда о том, при каких условиях выгодно и теоретически можно применять туннель, или же надо пользоваться открытой выемкой. Верное решение для этого выбора может быть принято только тогда, когда будут составлены подробные параллельные проекты отвода воды помощью открытого русла и помощью туннеля.

Из сравнения стоимости работ не только устройства и эксплуатации, но даже, если потребуется, и ликвидации этого отвода выяснится, какой из вариантов водоотвода удобнее и дешевле. Однако, приведенный путь медленен, кропотлив и зачастую даже не нужен, если имеются такие данные, которые сразу же, без подсчетов, могут указать на неприменимость туннеля или же, наоборот, неприменимость открытой выемки.

Ирригационная практика таких норм еще не выработала в виду сравнительно редкого применения туннелей к отводу воды, а быть может и потому, что общие нормы здесь труднее поддаются обработке,

вследствие большого разнообразия расходов отводимых русел и других элементов, влияющих на конструкцию и стоимость сооружений.

Некоторой помощью для ориентировки в этом вопросе могло бы служить знакомство с практикой постройки железнодорожных туннелей. Железнодорожное строительство, часто встречаясь с необходимостью устройства туннелей, накопило большой опыт в этом деле и установило известные нормы, по которым строитель сразу же, без подсчетов, решает, надо ли прибегнуть к туннельным работам, или же это является невыгодным и невозможным. Имея такие нормы, можно заранее установить, стоит ли тратить время и средства даже на сравнительные подсчеты двух вариантов, или же делать этого нет надобности.

Строительная железнодорожная практика выработала, что если на проектируемой трассе встречается длинная выемка, превышающая 22—25 метров глубины, то в этом месте можно и выгоднее строить туннель, нежели открытую выемку. Но и при сооружении туннеля, как правило, установлено делать подходы с обеих сторон к туннелю выемки до глубины их от 22 до 25 метров; и только с поперечного профиля выемок, превышающего указанную глубину, переходят к устройству туннеля. При этом надо отметить, что железнодорожные глубокие выемки обыкновенно, в мягком грунте, имеют по низу ширину до 10 метров, с пологостью боковых откосов большею, чем 1 к $1\frac{1}{2}$, тогда как ширина отверстия железнодорожного туннеля в чистоте составляет только 5 метров, при высоте около 6 метров. Из приведенных норм явствует, что высота земляной кровли над туннелем должна быть не менее тройной ширины отверстия туннеля (25 или $22 - 6 > 5 \times 3$).

При сравнении железнодорожного туннеля с водопроводящим, следует обратить внимание, что у каждого из них имеется по одной специальной особенности, весьма существенно влияющей на устойчивость, а следовательно и стоимость туннеля: железнодорожный туннель подвержен сотрясениям от проходящих поездов, чего нет у водоотводных туннелей; последние же подвергаются намоканию от извне подводимой воды, степень интенсивности которого зависит от того или иного способа проведения воды через водопропускной туннель, но все таки всегда существует, так как абсолютно непр пропускающих воду лотков не имеется. Кроме того, железнодорожные туннели всегда строятся постоянного типа и никакой последующей заделке не подлежат, тогда как водоотводные туннели, при временных водоотводах могут требовать последующей заделки и притом заделки водонепроницаемой, гарантирующей от размыва фильтрационными водами. А эта заделка, в условиях производства ее в туннеле, чрезвычайно затруднительна, почему для гарантии ее тщательности иногда может быть выгодным прибегнуть даже к частичному раскрытию туннеля.

Учитывая изложенные обстоятельства для предварительных соображений, надо полагать, что если железнодорожная практика выработала правило—начинать туннельные работы только после достижения подходов выемками глубин в 22—25 метров, то и для отвода значительных водотоков (свыше 20—30 куб. метров в секунду) граница целесообразности применения туннельного способа проводки начинается после достижения открытым лотком глубины около 20 метров. При глубине же в 15 метров и менее, если нет каких либо особых показателей выгодности туннельного способа, всегда можно считать применимым только водоотвод открытым лотком.

В Туркестанских условиях, где строительный лес для крепления очень дорог, а местный грунт—лесс—хорошо держится при откосах даже 1 к $\frac{1}{4}$, проведение значительного количества воды туннелем при глуби-

нах (от дна водотока до поверхности земли) меньших 15 метров, повидимому, совершенно не применимо, и туннельный вариант даже не стоит прорабатывать. При глубинах от 15 до 25 метров следует вести сравнительные подсчеты, с тем, однако, непременным условием проектирования, чтобы кровля над туннелем, в сплошном нетронutom лессовом грунте, составляла бы не менее тройной ширины прорезываемого отверстия туннеля. При глубинах же свыше 25 метров туннелю надо отдавать предпочтение перед открытою выемкой, понятно в тех случаях, если над ним может быть оставлена в нетронutom грунте кровля, не менее тройной ширины туннеля.

Ю. К. Давыдов.

Запасы водной энергии в Средней Азии.

В последних номерах немецкого журнала „Deutsche Vasserwirtschaftskräfte“ за текущий год печатается статья Heys'a „Die Wasserkräfte der Erde“ („Водная энергия мира“), представляющая собой попытку дать краткий общий кадастр ресурсов водной энергии всего земного шара. В этой статье в главе, посвященной обзору запасов гидравлической энергии С. С. С. Р., между прочим приведены следующие данные о запасах таковой в Средней Азии:

Наименование потока	Место сосредоточия энергии	Мощность в тыс. киловатт
Пяндж	На 300 км. ниже Кала-и-Пяндж	840
„	„ луке на 300 км. далее	1750
Гунт	У устья	280
Мургаб	„ Сареза	210
„	„ устья	700
Вахш	Курган-Тюбе	840
Гаухер-Варон	При выходе из гор	14
Гурген	У Гургандж	7
Зеравшан	На 200 км. далее выхода из гор	168
Фан-дарья	У устья	14
Магиан-дарья	„ „	10,5
Санзар	На 23 км.	14
„	„ 41 „	10,5
Ходж.-бакырган	У с. Аучи	10,5
Исфара	„ „ Кара-тау	14
Сох	„ „ Ходжа-Анхан	17,5
Шахи-мардан	„ „ Шахимардан	14
Исфайрэм	„ „ Караул	28
Ак-бура	Выше Ардагана	17,5
Курбаш	На границе Каратегина	28
Кара-дарья	У Кара-Тюя	42
Нарын	„ устья	14
„	„ Питау	77
„	„ устья Карасу	154
„	„ „ Джумгола	56
„	„ „ Алабуги	28
„	Выше „ Мал. Нарына	42
Джумгол	У устья	28
Сусамыр	„ „	28
Кара-су	„ „	21

Наименование потока	Место сосредоточия энергии	Мощность в тыс. киловатт
Чирчик	У с. Терс	84
"	" " Брич-Мулла	35
"	" " Ходжикент	24,5
Пскент	" устья	14
Голодностепский канал	В степи	14
Чу	У Джиль-арыка	42
"	" устья р. Красной	94,5
"	" " р. Аламединки	7
Б. Кебин	По всему течению	25
Или	У п. Илийска	35
Чилк	По всему течению	21
Чарын	У Ак Тугая	35
Каратап	При выходе в долину	14
Кокси	" " "	21
Аксу	У устья	7
Лепса	" "	21
Тентак	" "	21
ИТОГО		5985 тыс. кв.

Кроме того, на различных мелких источниках 2.800.000 кв., а всего в Средней Азии водной энергии—8.785.000 киловатт.

Приводимые в статье Нейс'а цифры не вполне совпадают с данными, ранее приводившимися различными русскими авторами.

Из далее приведенных в той же статье цифр явствует, что Средняя Азия является наиболее богатым (после Кавказа) по запасам водной энергии районом среди прочих районов СССР.

Наименование районов	Запасы энергии (тыс. кв.)			
	Мощностью > 700 кв.	Мощностью до 7000 кв.	ВСЕГО	Ныне утили- зируемые
Северо-Западный	1116,5	210	1326,5	14
Северо-Восточный	161	175	336	28
Западный	—	210	210	56
Промышленный	—	241,5	241,5	63
Вятско-Ветлужский	—	168	168	42
Средне-Волжский	21	210	231	56
Уральский	122,5	227,5	350	52,5
Юго-Западный	14	189	203	49
Средний Горнопромышлен- ный	574	168	742	42
Центр.-Черноземный	49	189	238	49
Юго-Восточный	—	210	210	56
Кавказский	1711,5	9488,5	11200	42

Наименование районов	Запасы энергии (тыс. кв.)			
	Мощностью > 7000 кв.	Мощностью до 7000 кв.	ВСЕГО	Ныне утили- зируемые
Западно-Киргизский	—	630	630	4,9
Восточно-Киргизский	140	630	770	4,2
Обьский	—	700	700	2,8
Енисейский	—	2100	2100	2,8
Алтайско-Кузнецкий	1431,5	1400	2831,5	1,4
Ленский и Байкальский	1526	4200	5726	3,5
Якутский	—	4200	4200	1,4
Приморский	70	2800	2870	2,1
Средне-Азиатский	5985	2800	8785	8,4
	12922	31146,5	44068,5	581

Из этих же цифр следует, что Средней Азии принадлежит абсолютно первое место в СССР по количеству и суммарной мощности наиболее крупных источников водной энергии (5.985.000 кв. из 12.922.000).

Е. Г. Поспелов.

План работы производственной комиссии УВХ Средней Азии.

Производственная комиссия при Управлении Водного Хозяйства Средней Азии была организована в ноябре 1924 года. По положению о Производственных комиссиях, выработанному НКРКИ 6/Туркеспублики, состав их должен был быть не менее 5% общего числа рабочих и служащих, поэтому в состав Производственной комиссии УВХ Ср. Азии было избрано 33 члена, из них было:

Техников.	16
Бухгалтеров	3
Статистиков.	4
Канторского труда	6
Других	4

Высококвалифицированных специалистов предполагалось привлекать в порядке кооптации для участия в разработке того или другого вопроса.

Производственная комиссия выделила из себя Бюро в составе 7 человек и была разбита на 4 секции: учетную, контрольную, организационную и плановую.

По плану работы Производственной комиссии задачами секций являлись:

- 1) *Учетной*—а) обследование работы каждого Отдела и сотрудника в отдельности,
б) проверка квалификации сотрудников и улучшение состава работников,
в) введение учета работ Отдела и каждого сотрудника.
- 2) *Контрольной*—которой были присвоены функции бывших ячеек содействия РКИ:
а) борьба с бесхозяйственностью, небрежным хранением материалов, с накладными расходами, со злоупотреблениями,
б) участие в разного рода комиссиях по приемке, сдаче, покупке и продаже и т. д.,
в) наблюдение за своевременным приходом на службу и уходом с нее сотрудников и за полнотой нагрузки рабочего дня.
- 3) *Организационной*—а) введение, где возможно, сдельных работ в пределах 6-ти часового рабочего дня и установление норм выработки,
б) рационализация трудовых процессов и научная организация труда,
в) ведение агитации и пропаганды за поднятие производительности.
- 4) *Плановой*—ознакомление с планом работ и со сметой УВХ—годовой и пятилетней,

- б) наблюдение за выполнением плана работ,
- в) изучение положительных и отрицательных сторон в жизни УВХ.

Кроме этого, планом работы было предусмотрено устройство производственных совещаний по следующим вопросам:

- 1) Организация строительных работ УВХ в настоящее время.
- 2—3) То же — изыскательских и обследовательских работ.
- 4) Работа канцелярии и хозяйств УВХ.
- 5) Работа бухгалтерии УВХ.
- 6) Работа Отдела Снабжения.
- 7) Работа Технического Отдела и Совета УВХ.
- 8) Сверхурочные и сдельные работы в УВХ.

Столь обширный по своему объему и характеру план работы Производственной комиссии, который, кстати сказать, являлся лишь схемой, требовал для своего выполнения большого количества сил и был рассчитан на значительный период времени.

Главным условием его выполнения было участие в работе по его выполнению помимо квалифицированных специалистов и широкой массы рабочих и служащих.

Поэтому вполне понятно, что начавшееся национальное размежевание не дало возможности приступить к выполнению этого плана до марта месяца. Весь этот, примерно, 3-месячный период времени был организационным для всех органов и учреждений, в том числе и для органов УВХ и профсоюза Рабземлеса, обязанного руководить работой Производственной комиссии через местком УВХ.

Что касается УВХ Ср. Азии, то оно за этот период не только коренным образом изменило свою организационную структуру, но в значительной степени изменило свой служебный персонал.

Ясное дело, что УВХ, профсоюз, местком и сами служащие и рабочие УВХ во время этой коренной ломки не могли сколько-нибудь уделить внимания Производственной комиссии. Состав последней также количественно и качественно изменился, так как многие члены ее, в порядке служебного перемещения, были переброшены во вновь организованные национальные органы УВХ.

Поэтому за эти 3—4 месяца почти никакой работы Производственной комиссией сделано не было. Были устранены лишь кое какие мелочи, а к осуществлению самого плана работ приступлено не было.

Самой важной работой Производственной комиссии за это время нужно считать устранение опаздывания сотрудников на службу, достигнутое при содействии месткома и администрации. Случаи опаздываний из массовых стали единичными. Было произведено также обследование Отдела ирригационной статистики, постановка работы которого была найдена правильной и выполнение работ и персональный состав отдела удовлетворительными.

В конце февраля реорганизация УВХ и перемещение личного состава были закончены. Поэтому на общем собрании сотрудников УВХ 2 февраля были произведены перевыборы Производственной комиссии. По докладу старой комиссии деятельность ее общим собранием была признана вполне удовлетворительной.

В состав новой Производственной комиссии было выбрано 15 членов и 5 кандидатов к ним, при чем состав ее носил, примерно, тот же характер, что и старой комиссии.

Для большей увязки работы Производственной комиссии с администрацией УВХ была изменена структура Бюро. В последнее было введено 4 представителя Производственной комиссии и 3 представителя адми-

нистрации, а именно от Нач. УВХ, от Планового отдела и от Производственного отдела.

План, намеченный ранее новым составом Производственной комиссии, был одобрен и принят к исполнению, при чем было вынесено решение о необходимости увязать работу Производственной комиссии с деятельностью Отдела инспекции.

В марте месяце было устроено 2 совещания под председательством начальника УВХ т. Рыкунова, начальников отделов УВХ и Производственной комиссии, на которых были рассмотрены схема общего плана работ Производственной комиссии на ближайшее время, а также общие методы ее работы. На них же были намечены персонально те лица, которые будут выполнять отдельные работы по плану.

В качестве первоочередных работ Производственной комиссии на ближайшее время были намечены следующие:

I. Обследование норм выработки и производительности труда на полевых работах в связи с их началом:

A. Строительные работы. Обследование ведется путем постановки соответствующей отчетности, с частичным хронометражем работ для выяснения интенсивности производства работ по следующим их видам:

1. Бетонные работы:

- а) выяснение фактического порядка производства бетонных работ приготовление раствора бетона и кладки;
- б) проверка потребной рабсилы на производство работ;
- в) установление затрат материалов и рабсилы на опалубку, с учетом повторяемости работ и без таковой;
- г) выяснение необходимого техперсонала при производстве работ.

2. Железо-бетонные работы:

- а, б, в и г—то же, что и для бетонных работ;
- д) выяснение рабсилы, потребной на армировочные работы;
- е) выяснение потребного количества проволоки на отгибы, обвязку и др.

3. Земляные работы:

- а) проверка норм выработки для различных условий;
- б) установление норм выработки при работах с водоотливом;
- в) " " " " " " " " по подготовке основания для бетонных работ в случае возможности;
- г) по механизации работ, скреперами и пр.
- д) сипайные работы и карабурные,
- е) габионные.

B. Изыскательные работы. Обследование ведется путем постановки соответствующей отчетности с частичным хронометражем работ, для выяснения интенсивности производства работ по следующим их видам:

1. Нивелировочные работы, включая и пикетаж:

- а) продольная нивелировка в различных условиях;
- б) нормы производительности, потребный штат и пр.;
- в) нивелирование поперечников: норм производительности, действительный и потребный штат и пр.

2. Мензульные работы: установление норм производительности и потребный штат.

C. Научно-исследовательские работы. Тем же методом, что и при строительных работах, выяснить потребную рабсилу и материалы на гидрометрические работы с вертушкой.

II. Обследование постановки работ и норм производительности по отделам Центрального Управления Водхоза Ср. Азии. Общее направле-

ние работ должно включать постановку учета работ, производимых каждым из сотрудников, с постановкой выборочного хронометража для выяснения интенсивности работ, выяснения стоимости накладных расходов материалов по всем отделам в следующем порядке:

1. *Административно-Финансовый отдел.*

- а) обследование работ машинисток—1 очередь
- б) „ „ журналистов „
- в) „ „ бухгалтеров—2 „
- г) „ „ счетоводов—1 „
- д) „ общей постановки работ Бухгалтерии и в случае надобности, создание отдельной специальной комиссии для выработки форм единой отчетности.

2. *Материально-Хозяйственный отдел.*

- а) обследование постановки работ в целом;
- б) выяснение по соприкасающимся с ним отделам, насколько работа ХМО удовлетворительна—1 очередь;
- в) в случае надобности—создание специальной комиссии по разработке вопроса о постановке работ ХМО;
- г) обследование работ лиц, обслуживающих помещение Управления Водного Хозяйства.

3. *Плановой отдел.*—ознакомление поверхностное с постановкой работ Планового отдела в связи с подготовкой к плану работ на 26-й год.

4. *Производственный отдел.*

- а) выяснение загруженности персонала по всем п/отделам;
- б) выяснение норм производительности и по проектировочным работам, составлению смет и др. работам.
- в) Выяснение стоимости отдельных работ, с учетом накладных расходов.

5. *Научно-исследовательский отдел:* ознакомление с постановкой работ и, по возможности, выяснение загруженности персонала работой, с установлением стоимости отдельных работ и накладных на них расходов и стоимости обработки материалов.

6. По всем отделам выяснить аккуратность посещения занятий с выведением абсолютных и относительных цифр пропусков и опозданий, а также с переводом их в стоимость и выяснить соответствие каждого работника к выполняемой им работе.

III. Порядок проведения плана работ:

1. Рассмотреть его и дополнить статьями согласно требований соответствующих отделов.

2. Наметить совместно с отделами те работы, на которых будет постановлено обследование работ.

3. Провести через отделы Ср.-Аз. УВХ вменение в обязанности производителей работ—постановку соответствующей отчетности.

4. Установить специально штат из студентов-практикантов для производства всех работ по обследованию.

5. Установить срок представления соответствующих отчетов и метод их обработки.

6. В виду увеличения количества сделанных работ как в Управлении Водного Хозяйства, так и на полевых работах—обсудить вопрос о необходимости и целесообразности организации технико-нормировочного Бюро при УВХ.

При чем было установлено, что Производственная комиссия во всех своих работах имеет право пользоваться аппаратом УВХ, привлекая к работам через соответствующих должностных лиц сотрудников отделов.

В настоящее время, согласно этому плану, составлены и утверждены Производственной комиссией учетные карты и инструкции для обследования земляных, бетонных и железобетонных работ. Они уже разосланы по тем работам, где намечено производство обследований.

По остальным работам, предусмотренным планом, учетные карты и инструкции по обследованию вырабатываются, в ближайшем будущем поступят на рассмотрение Производственной комиссии.

Приступлено к обследованию Главной Бухгалтерии, общей Канцелярии и канцелярий отделов УВХ Средней Азии, а также работает комиссия по пересмотру спецставок и по выработке новых норм заработной платы (новой тарифной сетки и распределения по ней должностей). Последняя работа имеет целью дать материал по водному хозяйству к предстоящей унификации заработной платы и к введению твердой и постоянной номенклатуры должностей по всем учреждениям СССР.

По заданию Производственной комиссии отделами были составлены номенклатуры нормального оборудования необходимым имуществом изыскательных и обследовательских отрядов. В настоящее время они Производственной комиссией просмотрены и приняты администрацией УВХ.

Составлены также формы учетных карточек для учета работы отделов и сотрудников.

Проделанную работу можно считать вполне удовлетворительной, принимая во внимание, что основным принципом в работе Производственной комиссии являются неторопливость и тщательность проработки каждого вопроса, а также то, что в ее работе принимают, к сожалению, участие лишь лица, перегруженные очень сильно работой по своему служебному положению.

1-го июня Производственная комиссия была переизбрана вновь и имеются все данные ожидать оживления и усиления темпа ее работы и привлечения к ней более широких масс рабочих и служащих УВХ Средней Азии.

Последнее обстоятельство, несомненно, даст самые хорошие результаты и сделает работу Производственной комиссии менее академической, менее отвлеченной и придаст ей более широкий интерес и значение, что не в полной мере имеет место сейчас.

С сожалением следует здесь указать, что Производственная комиссия УВХ Средней Азии никаких инструкций, указаний и руководства со стороны высших профессиональных и других органов не имеет и сама должна находить пути и методы своей работы, а это значительно осложняет ее работу.

При таком положении, конечно, неизбежны некоторые ошибки, но в процессе самой работы они будут изживаться.

БЮЛЛЕТЕНЬ ГИДРОМЕТРИЧЕСКОЙ ЧАСТИ.

Апрель 1925 года.

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

М. И

ВЕДОМОСТЬ

водомерных наблюдений по постам. Апрель 1925 года.

№№ по пор.	РЕКА	ПОСТ	Средн. уровень по декадам			Средний месячный	Минимум	Максимум	Нуль графика	
			I	II	III				Абсолютн.	Условн.
		Сыр-Дарьинский район.								
1	Сыр-дарья	№ 1 Запорожский	98	108	171	125	96	202	294,004	—
2	„ „	№ 95-а Чардаринск.	123	143	192	153	117	211	—	237,600
3	„ „	№ 32 Казалинский	108	118	115	114	96	127	64,601	—
4	„ „	№ 57 Кара-узаяск.	73	68	105	82	52	201	122,733	—
5	Чирчик	№ 7 Чимбайлыкск.	99	160	167	142	82	226	684,183	59,271
6	Пр. Кара-узаяск	№ 127 Джусалинский	133	133	140	135	122	158	98,306	—
7	„ „ „	№ 57-а Кара-узаяск.	77	70	110	86	55	203	122,554	—
8	Нарын	№ 12-а Уч-курганский	124	142	161	142	118	203	—	293,476
9	Калган-Чирчик	Ташлакский	43	73	139	85	36	152	—	17,225
10	Ангрен	Самарский	83	101	138	107	76	176	—	16,330
11	Арысь	№ 109-а Мамаевск.	127	126	146	133	121	160	—	16,646
12	Бадам	Бадамский	15	28	38	27	10	52	—	7,00
13	Кайирма	№ 12-б Уч-курганский	50	64	80	66	44	100	—	398,371
14	Тентяк-сай	Воздвиженский	48	65	76	63	43	82	—	59,807
15	Аральское море	№ 31 Аральский	39	47	46	44	14	84	54,377	—
16	Арысь	№ 5 Тимурский	134	132	164	143	125	193	196,800	—
		Зеравшанский район.								
17	Зеравшан	№ 87 Дупулинский	232	237	261	243	229	271	1070,060	—
18	Кара-дарья	№ 75-б Коште-германский	162	158	163	161	143	175	—	210,550

№№ по пор.	РЕКА	ПОСТ	Средн. уровень по декадам			Средний месячный	Минимум	Максимум	Нуль графика	
			I	II	III				Абсолютн.	Условн.
19	Кара-дарья	Чупан-атинский	260	267	276	268	256	282	717,572	—
20	Ак-дарья	№ 75-в Пешамбинский	101	91	90	94	86	103	—	263,372
21	К-л Нарпай	№ 75-а Алчинский	167	259	269	232	135	282	—	209,225
		Джетысуйский район.								
22	Чу	№ 19 Константинов.	55	60	61	59	52	69	—	190,740
23	К-л Дунганск.	№ 42 Константинов.	75	79	76	77	72	87	—	190,577
24	Или	№ 47 Илийский	53	54	95	67	43	109	439,867	—
25	„	№ 101 Илийская	18	16	63	32	3	75	443,093	—
26	Талас	№ 21 Александров.	145	143	146	145	141	148	—	18,136
27	Каратал	№ 69 Каратальск.	28	44	54	42	25	80	—	214,00
		Закаспийский район.								
28	Мургаб	№ 83 Меручакский	36	36	45	39	31	52	—	60,747
29	„	Ташкепринский	44	36	49	43	30	53	—	342,859
30	Теджен	Тедженский	189	154	155	166	129	201	—	14,686
31	Мургаб	Кушкинский	—	13	19	17	6	33	—	344,627

ВЕДОМОСТЬ

измеренных расходов воды. Апрель 1925 года.

№№ по порядку	Река, канал	СТАНЦИЯ, ПОСТ	Расход воды „Q“ в куб. мт. в секунду	Дата измерения	Горизонт воды „Н“ определял. расхода в сантимерах	Примечания
Сыр-Дарьинский район.						
1	Река Сыр-Дарья	Ст. Чардаринская № 95	592,89	5	120	
2	„ „	„ „	627,84	14	132	
3	„ „	„ „	1203,92	27	192	
4	„ „	Ст. Запорожская	403,67	8	99	
5	„ „	„ „	425,92	16	105	
6	„ „	„ „	599,69	22	147	
7	„ „	„ „	723,52	28	175	
8	„ „	Ст. Кара-узьянская № 57	570,74	26	87	
9	„ „	„ „	680,83	28	120	
10	„ „	„ „	850,55	29	170	
11	Река Чирчик	П. Чиназский № 8	99,68	1	117	
12	„ „	„ „	103,21	4	113	
13	„ „	„ „	107,68	7	114	
14	„ „	„ „	136,02	10	138	
15	„ „	„ „	115,12	13	127	
16	„ „	„ „	177,56	16	162	
17	„ „	„ „	283,33	21	215	
18	„ „	„ „	231,86	24	244	
19	„ „	„ „	212,13	27	214	
20	„ „	Ст. Чимбайлыкская	151,11	11	111	
21	„ „	„ „	219,59	30	148	
22	Арысь	П. Тимурский	59,11	1	133	
23	„	Ст. Мамлевская № 109	47,39	5	127	
24	„	„ „	46,61	16	124	
25	„	„ „	60,73	22	139	
26	„	„ „	61,18	24	137	

№№ по порядку	Река, канал	СТАНЦИЯ, ПОСТ	Расход воды „Q“ в куб. мт. в секунду	Дата изме- рения	Горизонт воды „Н“ опреде- лен. расхода в са- тиметрах	Приме- чание
27	Арысь	Ст. Мамаевская № 109.	52,05	24	137	
28	»	»	82,77	28	160	
29	»	»	75,94	30	153	
30	Река Ангрен	П. Самарский.	67,64	1	83	
31	»	»	53,24	6	76	
32	»	»	72,11	12	86	
33	»	»	94,53	17	104	
34	»	»	150,80	20	143	
35	»	»	131,61	28	138	
36	»	»	107,56	30	118	
37	Река Бадам	П. Бадамский.	7,43	6	14	
38	»	»	9,14	15	20	
39	»	»	10,85	23	30	
40	»	»	13,39	25	40	
41	»	»	11,45	25	38	
42	»	»	15,44	28	45	
43	Пр. Кара-узяк	Ст. Кара-узякская № 57-а.	132,55	27	110	
44	»	»	157,32	28	132	
Зеравшанский район.						
45	Р. Магиан-дарья	П. Суджинский	3,55	14	126	
46	»	»	3,58	17	127	
47	»	»	4,75	30	141	
48	Река Кара-дарья	Чупан-атинский.	40,57	10	270	
49	»	»	32,24	15	264	
50	»	»	59,76	24	282	
51	»	»	47,97	29	276	
52	Река Зеравшан	Ст. Дупулинская № 87.	34,77	11	233	
53	»	»	42,91	17	237	
54	»	»	73,64	26	267	

№№ по порядку	Река, канал	СТАНЦИЯ, ПОСТ	Расход воды „Q“ в куб. мт. в секунду	Дата измерения	Горизонт воды № определ. расхода в сантиметрах	Примечание
55	Река Зеравшан	Ст. Дупулинская № 87.	59,32	30	256	
56	Река Ак-дарья	П. Пейшамбинский № 75-в.	32,66	12	95	
57	„ „	„ „	31,98	23	92	
58	Река Кара-дарья	П. Коштегерманск. № 75-б.	25,70	14	151	
59	„ „	„ „	33,94	19	160	
60	„ „	„ „	32,30	29	160	
61	Кан. Нарпай	П. Алчйинский № 75-а.	23,80	13	270	
62	„ „	„ „	23,36	18	261	
63	„ „	„ „	23,20	30	273	
Джетысуйский район.						
64	Река Чу	Ст. Константиновск. № 19.	58,59	1	53	
65	„ „	„ „	60,00	9	58	
66	„ „	„ „	57,66	15	56	
67	„ „	„ „	72,31	17	68	
68	„ „	„ „	66,69	28	66	
69	Река Или	Ст. Илийская № 47.	267,66	3	52	
70	„ „	„ „	258,90	9	50	
71	„ „	„ „	304,36	20	69	
72	„ „	„ „	391,59	28	97	
73	Кан. Дунганский	П. Константиновск. № 42.	0,91	1	72	
74	„ „	„ „	0,95	9	78	
75	„ „	„ „	0,95	15	77	
76	„ „	„ „	1,39	17	85	
77	„ „	„ „	1,24	28	81	
78	Река Каратал	Ст. Каратальская № 9.	42,35	6	26	
79	„ „	„ „	91,62	17	80	
80	„ „	„ „	75,20	18	59	
81	„ „	„ „	61,11	24	46	
82	„ „	„ „	79,56	28	63	

№№ по порядку	Река, канал	СТАНЦИЯ, ПОСТ	Расход воды „Q“ в куб. мт. в секунду	Дата измерения	Горизонт воды „Н“ определ. расхода в сант. метрах	Примечание
Закаспийский район.						
83	Река Мургаб	Ст. Меручакская.	85,65	9	52	
84	» »	» »	71,89	10	38	
85	» »	» »	58,45	10	38	
86	» »	» »	64,30	12	40	
87	» »	» »	56,08	16	32	
88	» »	» »	65,55	21	46	
89	» »	» »	77,43	26	52	
90	» »	П. Таш-кепринский	59,86	13	40	
91	» »	» »	48,39	17	32	
92	» »	» »	55,29	23	48	
93	Река Теджен	Ст. Тедженская	53,10	1	199	
94	» »	» »	43,77	7	186	
95	» »	» »	38,09	9	176	
96	» »	» »	39,84	10	177	
97	» »	» »	29,97	13	159	
98	» »	» »	26,07	15	149	
99	» »	» »	26,43	17	147	
100	Река Мургаб	П. Кушкисский	39,73	13	20	
101	» »	» »	39,96	16	10	
102	» »	» »	31,95	17	6	
103	» »	» »	59,74	23	18	
104	» »	» »	54,16	25	22	
105	» »	» »	61,72	29	18	
Март 1925 г.						
Сыр-Дарьинский район.						
106	Река Арысь	П. Тимурский № 5.	51,53	1	210	При ледостое.
107	» »	» »	51,70	2	148	

№№ по порядку	Река, канал	СТАНЦИЯ, ПОСТ	Расход воды „Q“ в куб. мт. в секунду	Дата измерения	Горизонт воды, № определ. расхода в сан. тимергах	Примечание
103	Река Арысь	П. Тимурский № 5.	44,99	3	101	
109	»	»	46,48	4	100	
110	»	»	59,80	30	137	
111	»	»	57,57	31	134	
112	»	П. Мамаевский	62,67	19	139	
113	»	»	57,64	23	136	
114	»	»	59,65	25	139	
115	»	»	56,40	27	130	
116	Река Ангрен	П. Самарский	54,64	20	78	
117	»	»	130,05	24	138	
118	»	»	73,05	29	90	
Джетысуйский район.						
119	Река Чу	Ст. Константиновск. № 19	63,12	5	63	
120	»	»	61,90	14	57	
121	»	»	62,01	20	58	
122	Река Талас	Ст. Александровск. № 31.	29,06	19	146	
123	»	»	25,63	20	147	
Февраль 1925 г.						
Сыр-Дарьинский район.						
124	Кан. Караспай	П. Мамаевский.	0,07	10	15	
125	»	»	0,47	10	25	
126	»	»	1,16	10	35	
127	»	»	2,08	10	45	
128	»	»	3,08	10	55	
129	»	»	4,70	10	65	
Зеравшанский район.						
130	Кан. Насыр-абад	П. Таваранский.	3,82	16	143	
131	»	»	3,36	23	139	

Х Р О Н И К А.

Конъюнктурный обзор погоды за май месяц.

В этом году в мае месяце по всей Средней Азии осадков выпало меньше, чем обыкновенно. В небольшой области к западу от Джаркента (в ю/в части бывшей Джетысуйской области) в части ее, примыкающей с запада к озеру Балхаш и спускающейся немного южнее Пишпека, а также на незначительном пространстве около Андижана, выпавшее количество осадков, хотя и ниже многолетнего среднего, но достаточно близко к нему. К этим областям примыкает обширное пространство с количеством осадков меньшим среднего, граница его проходит приблизительно между Ак-Мечетью и Туркестаном, Мирза-Чулем и Ташкентом и к югу опускается ниже Ферганы. Подобное же отклонение осадков от многолетнего среднего наблюдается в широкой полосе, охватывающей с востока и запада Аральское море и доходящей к югу ниже Кизил-Арвата и Полторацка. Между этими двумя областями пониженного количества осадков и на восточном берегу Каспийского моря лежат пространства, где количество выпавших осадков не только меньше, но много меньше многолетнего среднего.

В отдельные десятидневия осадки распределялись следующим образом.

В областях с близким к среднему количеству осадков главная масса их выпала во второе и третье десятидневие.

В восточной части ближайшей к ним области с количеством осадков ниже среднего (Туркестан, Аулие-Ата, Ташкент, Нарын, Наманган и Фергана)—в третье десятидневие, а в западной части ее—во второе и третье.

В области у Аральского моря (Казалинск, Турткуль, Полторацк, Кизил-Арват) в северной части—в первое, а на юге—в третье десятидневие.

В средней, полосе где количество осадков много ниже многолетнего среднего (Ак-Мечеть, Мирзачуль, Самарканд, Нов. Бухара, Чарджуй, Байрам-Али) осадков или вовсе не было или незначительные количества их выпали в разное время во все три десятидневия. То же можно сказать и о полосе, прилежащей к Каспийскому морю.

Что же касается температурных условий, то во всей Средней Азии отклонения температуры воздуха от многолетней средней оказались положительными, за исключением Турткуля и Ферганы, где они отрицательны. Наибольшее положительное отклонение $+2,4$, наибольшее отклонение в отрицательную сторону $-0,2$.

Согласно распределению отклонений, всю Среднюю Азию можно разбить на следующие области:

- I. Две области с температурами ниже средней.
- II. Две области с температурами близкими к многолетним средним,
- III. Область с температурами выше средних.
- IV. Область с температурами много выше средних.

Относительно хода температуры можно заметить следующее.

Возрастание температуры шло, медленно повышаясь от первой декады ко второй, в третьей же декаде температура везде оказалась много выше, чем во второй.

По синоптическим картам—можно видеть, что первого мая вся Средняя Азия лежала между 7-ми часовыми изотермами в 10 и 20 градусов. Второго мая в нее вошла изотерма в 5°, а 4-го мая она заняла наиболее южное положение изотерма, в 20° в этот день охватывала только юго-восточную часть Каспийского моря. С 5-го мая изотерма в 5° ушла из Средней Азии. В тот промежуток времени в Сибири образовалась область повышенного давления, яснее всего обрисовывавшаяся к 3-му мая, когда наступил минимум температуры на севере и северо-востоке Средней Азии, при чем в Аулие-Ата, Алма-Ата, Пишпек и Чимкенте он был ниже нуля. Для Аулие-Ата этот заморозок является самым поздним из наблюдавшихся до сих пор (по выводам из многолетних наблюдений последний мороз в Аулие-Ата падает на 24 апреля).

С 1-го мая семичасовая изотерма в 5° опять приближается к Средней Азии, входит в нее 12 и 13 мая (дни на которые, падает минимум температуры в северо-западной, средней и южной части Средней Азии) и 14-го снова удаляется к северу. С 14-го же числа изотерма в 15° передвигается все ближе к северу, 18-го появляется на юге изотерма в 25°, и с 21-го числа почти вся Средняя Азия лежит уже между изотермами в 15° и в 25°, а позднее—между 15° и 30°. Таким образом, максимум температуры наблюдался везде после 21-го числа, в большинстве случаев от 24 до 26 мая.

Самый ранний максимум отмечен в Байрам-Али (22 мая).

Недобор осадков в мае месяце не мог содействовать увеличению запасов влаги в верховьях рек, что еще более подтвердило вероятность прогноза, поставленного Средне-Азиатским Метеорологическим Институтом относительно режима рек в предстоящем летнем полугодии.

Замедление же в нарастании температур в мае месяце должно было вызвать замедление в развитии стока для рек смешанного и ледникового типа.

Н. Глаголева.

Уширение ар. Анхор.

Для производства земляных работ по уширению верхней части ар. Анхор получен из центра экскаватор «Мониган». Экскаватор одноковшевого типа «Дрегляйн» с производительностью 4 куб. сж. в час.

Так как берега Анхора застроены, встречаются затруднения в проведении отчуждений. Для решения вопросов, связанных с отчуждениями земель и строений, организована специальная комиссия с участием представителей Комхоза и Исполкома.

Джар-Тегерменский прокоп закончен, и угроза прорыва Анхора в овраг миновала. Для устройства выпуска в Джар-Тегермень приступлено к сооружению падающего сброса с железо-бетонным регулирующим балансиrom.

Уширение ар. Анхор производится на пропуск 4,0 куб. саж. в сек, из которых 1,0 куб. саж. в сек. для Нижнего Анхора, а остальные 3,0 куб. саж. в сек. направляются через Рахат в овраг Бурджар.

Хлопковая кампания.

По сведениям ГХК площадь под хлопчатником в сезоне 1924 года достигла 467,000 дес. Средняя урожайность была 48 пуд. с десятины;

выход волокна—1 пуд. из 3 п. 17 ф. сырца, в то время как в 1923 г.—из 3 п. 12 ф. В средне-азиатских республиках работало 43 хлопкоочистительных завода, в Закавказьи—22 завода. Все заводы были загружены полностью, работая в 2-3 смены.

Учет мелиоративно-гидротехнического инвентаря.

В целях выяснения обеспеченности местных отделов мелиорации мелиоративно-гидротехническим инвентарем и точного учета его, экономическое совещание РСФСР предложило всем НКЗ автономных республик и губернским земельным управлениям представить сведения о наличии и состоянии мелиоративно-гидротехнического имущества. Сведения представляются к 1-му июля с. г. по особо установленной форме. Это постановление распространяется также на учреждения ВСНХ и других ведомств, в распоряжении коих имеется мелиоративно-гидротехническое имущество.

А. В.

ОБОЗРЕНИЕ.

Отдел колонизации и переселения Упрямелиозема.

На отдел колонизации и переселения Упрямелиозема возложено: разработка и организация мероприятий по использованию необжитых и малообжитых районов, путем переселения и руководство их выполнением. В задачи отдела входит:

- а) установление районов, подлежащих колонизации и плана их использования;
- б) проведение колонизационно-переселенческих мероприятий;
- в) организация передвижения переселенцев и их последующего хозяйственного устройства на новом месте;
- г) согласование всех вопросов колонизации и переселения с другими ведомствами.

Отдел делится на две секции:

- 1) секция устройства колонизационных районов;
- 2) секция организации выхода и передвижения переселенцев.

На первую секцию возложено: а) обследование и изучение колонизационных районов;

- б) землеустройство местного населения;
- в) выявление типов и систем переселенческих хозяйств и определение норм землепользования;
- г) предоставление переселенцам кредита;
- д) производство землеотводных работ;
- е) водворение переселенцев на новом месте.

На вторую секцию возложено:

- а) установление районов возможного выхода переселенцев;
- б) подбор и кооперирование переселенцев;
- в) организация хозяйства и переселения;
- г) организация переселенческих и регистрационных пунктов.

Мелиорация в Альминской долине.

Крымводхозом разработан полный проект улучшения водного хозяйства в Альминской долине. Являясь крупным центром крымского плодоводства и промышленного огородничества, эта долина сильно страдает от недостатка оросительной воды. Кроме того, культурные площади долины почти ежегодно терпят громадные убытки, исчисляемые сотнями тысяч рублей, от затопления их паводочными водами. Крымводхозом составлен проект системы водохранилищ для перехватывания паводков, для накопления оросительных вод и для утилизации гидро-электрической энергии. В первую очередь намечено устройство в Альминской долине на балке Базар-Джалга водохранилища емкостью 300.000 куб. сж., которое обеспечит поливной водой существующие уже садовые и огородные культуры на площади 840 дес. Эта площадь находится в пользовании 12 земельных обществ, 14 артелей и 2 совхозов. Для осуществления проектируемых мелиоративных работ все эти землепользователи

объединяются в одно мощное мелиоративное товарищество. Постройка водохранилища будет вестись Крымводхозом в порядке общественных работ.

Согласно договора с правительством Крымской республики, мелиоративное товарищество в течение 5 лет выкупает сооружения путем уплаты в среднем по 60 руб. в год с десятины поливных культур.

Мелиорация Альминской долины с избытком окупается повышением урожайности и экономией на механическом водоподъеме. Новые сооружения помогут поднять на высоту хозяйство долины и увеличат ее благосостояние и богатство.

Торфяные товарищества.

Разработка торфа, требуя производства значительных по объему и затратам подготовительных работ по осушению болот и корчевке, обуславливает собою необходимость применения коллективного труда. Эта задача разрешается объединением торфодобывающего населения в торфяные товарищества. Получая значительные преимущества в области промыслового и налогового обложения, ссудного кредита и долгосрочной аренды болот, торфяные товарищества с успехом используют торфяные залежи. Увеличение добычи торфа, обеспечивая население дешевым топливом, даст возможность сохранить быстро уничтожающиеся леса, а излишек добытого торфа сбывать на местные рынки. В виду этого НКЗ усилил работу по организации новых торфяных товариществ и по оказанию технической помощи существующим. Вместе с тем приняты меры к получению необходимого ссудного кредита на оборотные средства и на техническое улучшение торфяного хозяйства. Благоприятным условием для получения кредита является возможность использования торфа для местной сельской электрификации. Для усиления добычи торфа кооперированным населением используются бездействующие торфяные хозяйства. С целью развития крестьянского торфодобыwania и использования торфа в качестве подстилки и удобрения, проводятся мероприятия показательного характера.

Луговое хозяйство.

В связи с большим развитием работ по мелиорации лугов, имеющих конечной целью упорядочение крестьянского лугового хозяйства, возрос спрос населения на семена луговых трав.

В текущем году эта потребность выражается в 260.000 пудов семян, коими будет залужено 520.000 дес. Вместе с тем НКЗ приняты меры по организации местного производства семян луговых трав. Для этой цели в 1925/6 г. намечена выписка из-за границы значительных партий луговых трав, наиболее пригодных для культуры в наших природных условиях. Они будут исходным племенным материалом для массовой продукции.

В текущем году за границей было заказано 20.000 пуд. семян разных трав. Семена эти распределены между тремя группами землепользователей: для рассадников семян луговых трав, для опорных луговых пунктов госсемкультуры и для трудовых крестьянских хозяйств для залужения болотистых мест.

А. Б.

Вести из Закавказья.

Орошение Ширванской степи.

(Канал Кара-кобу).

Самая большая из древних канав Ширванской степи—Кара-кобу, по преданию, брала начало из реки Куры у селения Керникенд, Агдашского уезда, где можно заметить следы старого русла.

Вся длина канала 160 верст.

Ныне у самого селения Зардоб он пересекается ново-образовавшейся речкой Кара-су.

Ширина канала 3 сажени и глубина в $1\frac{1}{2}$ сажени.

На всем протяжении канала Кара-кобу находятся следы древних разрушенных оросительных канав (ответвлений) и остатки когда-то густо населенных пунктов, а у селения Кеда-кобу остались следы большого города.

Время процветания данной местности относится за 500 с лишним лет, к периоду нашествия полчищ Тамерлана.

На эту канаву приблизительно в 1870 году обратил внимание известный бывший московский фабрикант Морозов.

Он воспользовался тем, что воду из реки Кара-су отводило в канал Кара-кобу селения Уджахлы Геокчетского уезда.

Конечно, предварительно было сделано изыскание, после чего выяснилось, что река Кара-су в топографическом отношении находится много ниже Кара-кобу.

Естественно, вода войти в канал не могла и поэтому Морозов через Кара-су соорудил земляную плотину, — вода после этого поднялась и по специально отведенной канаве направилась в Кара-кобу.

Между 1870 и 1875 г.г. Морозов развел плантации специально красящих растений (нужно заметить, что в то время хлопок в Закавказьи почти не культивировался).

Неизвестно, почему была заброшена канава,—от того ли, что Морозов потерпел убытки и из его плантаций ничего не вышло, или же по чисто субъективным условиям.

Но факт тот, что канава была заброшена.

Говорить о том, что еще по существующему каналу вода не проходила и земля не орошалась—нет основания, так как массовое количество всевозможных оросительных каналов, ответвлений и ряд искусственных сооружений красноречиво доказывают, что земля здесь великолепно орошалась.

Старожилы утверждают, что плотину устроил управляющий Морозова, по национальности армянин, отчего последняя и называется «Арменибенд». Управляющий давал крестьянам ссуды под условием, чтобы они сеяли красящие растения. Но потом, повидимому вследствие убыточности, плантации были заброшены. Вскоре после этого произошло наводнение, в виду отсутствия на плотине шлюза-водослива.

Вода сильно поднялась и всей своей массой обрушилась в канаву Кара-кобу, вследствие чего были затоплены несколько селений.

Крестьяне, чтобы избавиться от угрожающей опасности, плотину Арменибенд прокопали,—после этого она больше не восставливалась.

Но плотина, общая длина которой 110 сажень, сохранилась до настоящего времени.

В двух местах она разрушена, — в одном на 8 сажень, в другом на 15.

У селения Уджахлы Кара-кобу проходит от реки Кара-су на расстоянии около 450 сажень.

Соединяющая их канава сильно засорена и ее необходимо расчистить.

Что же касается главного канала, то последний придется лишь в некоторых местах обваловать, ибо в противном случае вода может выступить из берегов и образовать болото.

Общее протяжение канала Кара-кобу от селения Уджахлы до селения Араб-степной будет 30 верст.

Здесь у Мюрсалинского моста воду можно обратно спустить в речку Кара-су.

Почва черноземная, подпочва глинистая, с примесью песку.

Климат сухой и жаркий, и, подобно другим степям на низменности Закавказья, степь эта может быть обрабатываема при условии искусственного ее орошения.

Канал может орошать до 8000 десятин.

Таким образом, имея 8000 десятин прекрасной наносной земли, можно с успехом ее использовать под культуру хлопка при весьма скромных средствах.

Аджаристанский Водхоз.

Организовано и приступило к работе Управление Аджаристанского водного округа. В его ведении ныне находятся изыскательские работы по осушке Кобулетских болот, также сооружение Ахалдабинского оросительного канала, где сейчас начаты скальные работы, и устройство водопроводной сети в верхней Аджарии общим протяжением в 13 верст.

Обследование Мугани.

(Азербайджан).

В очередном заседании Госплана рассматривался план работ по обследованию Мугани комиссией СТО и смета расходов на эти работы.

Постановлено предложенную комиссией программу гидро-технических обследований Мугани признать достаточной для составления предварительного проекта переустройства муганских оросительных систем при условии использования имеющихся в Азводхозе технических материалов.

Программу гидротехнического и почвенного обследования решено дополнить почвенным обследованием всей Мугани, определив стоимость этих работ (почвенное обследование) в 10.000 рублей.

Для дополнительного питания Аракса водой решено произвести рекогносцировочное обследование впадающих в Аракс горных рек.

Для успешной борьбы с малярией решено отметить подлежащие осушению места, а также произвести экспедиционное обследование Северной и Южной Мугани.

Ориентировочная смета на эту работу в 10.000 рублей одобрена.

Равно одобрена и ориентировочная смета на статистическо-экономические работы в 30.000 рублей.

Одновременно постановлено произвести через переселенческий комитет обследование земельного фонда на Мугани, ассигновав на эту работу 20.000 рублей.

Общая смета одобрена в сумме 187.000 рублей.

Работу постановлено начать одновременно по всем направлениям, используя при производстве работ аппараты азербайджанского центрального статистического управления, малярного комитета и других организаций, по соглашению с Госпланом.

Ассигнования на оросительные работы.

Закавказский Высший Экономический Совет распределил ассигнованные на 1924—1925 год 2.600.000 рублей на ирригационные работы по отдельным закавказским республикам, при чем на долю Азербайджана выделены 1400.000 рублей.

Из этой суммы на продолжение работ по постройке Мильского канала предназначено 400.000 рублей, на орошение степи Кара-Сахкал—300.000 рублей, на обвалование берегов Куры и Аракса—100.000 рублей и на ремонтные работы на Мугани—600.000 рублей.

Если окажется экономия на муганских работах, то сэкономленные деньги могут быть израсходованы на другие работы в Азербайджане.

Ремонт кягризов в Азербайджане.

Мелиорация издавна являлась для Азербайджана жизненно необходимой системой.

Искусственное орошение для безводных местностей было чрезвычайно важным для населения фактором.

В период мировой войны водное хозяйство Азербайджана пришло в упадок и теперь сызнова приходится обследовать кягризы и ремонтировать их.

Крупную работу в этом направлении проводит азербайджанский союз сельско-хозяйственной кооперации «Кейбирличи».

В районах Ганджинском, Агдамском и Нахкрое в данное время около 800 кягризов,—из них изучено 638.

Колодцев около 31.000.

Они обслуживают до 30.000 хозяйств при 18.000 десятинах.

Ремонта требуют все 638 кягризов.

После ремонта кягризы смогут обслуживать до 35.000 десятинах.

В текущем году «Кейбирличи» отремонтирует до 75% всех кягризов.

Но если будет привлечено местное население, то будут отремонтированы и остальные 25%.

Союз мелиоративных товариществ предполагает израсходовать на ремонт кягризов свыше одного миллиона рублей.

В настоящее время постановка дела использования воды ненормальна.

Распределительные каналы так запущены, что в одних пунктах воды не хватает, во многих же местах она прорывается и затопляет значительные участки.

Сеть распределительных каналов расположена неправильно, отчего также пропадает много воды.

Для сохранения влаги предполагается также улучшить технику полеводства.

В настоящее время население, совершенно незнакомое с культурными приемами обработки земли, затрачивает воды на поливку в 3—5 раз более, чем это необходимо.

Все кягризы ранее рылись частными лицами, которые смотрели на них, как на средство для эксплуатации.

С переходом их в руки Советской власти кягризы приобретают колоссальнейшее значение.

И в дальнейшем, при внимательном к ним отношении, они будут увеличивать площадь орошения земли и значительно повысят урожайность в сельском хозяйстве.

Ремонт кягризов, проводимый «Кейбирличи», как раз преследует эту цель.

Новое ассигнование.

Плановая комиссия Баксовета ассигновала средства на производство исследования возможности утилизации ветряной энергии (известные «бакинские норды»), применяя ее как двигательную силу при поднятии воды для орошения.

Новый способ вычисления логарифмов.

Работающим в Баку инженером Н. Н. Шишкиным найдена возможность путем вычисления в уме составлять таблицу пятизначных логарифмов первых ста чисел. Кроме того, пользуясь составленной им таблицей и даже без нее, он быстро вычисляет в уме величину логарифма произвольных трех, четырех, пяти и даже шестизначных чисел. Им также произведены опыты потенцирования, т.-е. нахождения числа по заданному логарифму. В недалеком будущем он надеется разработать детали и найти возможность производить в уме вычисления, которые производились до сих пор только с помощью таблицы логарифмов.

А. А.

М Е Л О Ч И.

• За последнее время в Южной Африке, для целей ирригации, построено до 33 плотин; часть этих плотин—земляные. В большинстве, такие плотины замыкают водохранилища объемом до 70.000.000 куб. метр. Объем земляных работ достигает до 360.000 куб. м. На основании опыта выработался тип *земляной плотины* с верховыми откосами 3:1 ниже уровня воды, с низовыми откосами $2\frac{1}{2}$:1 или 2:1. Откосы обычно вымачиваются 12"—15" слоем камня, на 6"—9" слое гравия или щебня. Ядро чаще всего делается бетонным и сравнительно невысоким. Особое внимание обращается на трамбование и смачивание грунта. Водоспуск всегда устраивается вне плотины, большей частью в туннеле. Стоимость таких плотин очень невелика: около 2 р. 80 к. за куб. м., считая со всеми дополнительными сооружениями (Е. С. Рейхман).

• В 1924 г. закончена постройкой *плотина на р. Турко*, в Сардинии, являющаяся одним из крупнейших мировых гидротехнических сооружений. Плотина сооружена для целей утилизации водной энергии и ирригации; она дает до 30.000 л. с. и орошает площадь до 26.000 дес. Плотина состоит из 18 каменных быков, соединенных железобетонными сводами, радиусом 6,25 м. Расстояние между быками равно 15 м. Полная высота плотины от основания до гребня 69,5 м., длина 255 м., уклон передней грани быков 57°, задней грани 70°40'. В плотине в двух уровнях—по гребню и над нижним бьефом—проходят дороги. Машинное здание помещено в самой плотине, непосредственно под сводами (Е. С. Р.).

• Для изучения *всасывающей силы почвы* агр. В. Г. Корневым построен особый прибор. Принцип его следующий: берется цилиндр, один

конец которого замкнут пробкой из простого материала, а другой соединен с манометром. Цилиндр наполняется водой и вставляется нижним концом в почву; через пористую пробку вода начинает впитываться в почву, и в цилиндре развивается отрицательное давление, измеряемое манометром. Площадь пробки на величину давления влияния не оказывает, равно как и количество взятой почвы. При отсчете вносятся две поправки: 1) на величину атмосферного давления и 2) на высоту водяного столба в цилиндре. Значительное влияние на высоту отсчета оказывает температура воздуха. Всасывающая сила различных почв различна. Супесь показывает 45 см., тяжелый суглинок—54 см., торф—62 см. ртутного столба давления.

Всасывающая сила почв остается довольно постоянной при различных степенях увлажнения, но существует точка перелома, равная приблизительно половине полной влагоемкости, когда наступает резкое падение всасывающей силы почвы.

✻ Правительство Канады в четвертый раз перестраивает *водный шлюзованный путь в обход Ниагарского водопада*. Новый канал должен пропускать морские суда из Европы в центр Америки. Падение между озерами Эри и Онтарио, равное 325,5 фут., будет преодолено семью шлюзами, каждый падением 46,5 ф. Длина камеры шлюза 500 ф., ширина 80 ф., глубина 30 ф. Соединительные каналы между шлюзами будут иметь 25 ф. глубины, с шириной по дну 200 ф. и шириной по воде 310 ф. Питание шлюзов производится из бассейнов размерами до 200 акр. Шлюзы представляют собою лестницу двойных шлюзов, одна сторона которой предназначена для восходящих, другая для нисходящих судов. Водопроводные галлерей и запоры в шлюзах рассчитаны на наполнение или опоражнивание камеры в 8 мин. Длина нового канала—25 миль. Через канал строится 22 разводных моста.

Общая стоимость работ свыше 100 милл. долл. Окончание предполагено в 1928 г.

✻ С аэроплана оказалось возможным делать снимки до глубины 20 м. Благодаря этому представляется возможность проверять и заносить на карты фарватеры рек и морей для целей судоходства, регулирования и т. п. *Подводные снимки с аэроплана* сопряжены с меньшими трудностями и меньшей потерей времени, чем с помощью измерения глубины при посредстве лота.

✻ В Киле произведены испытания панцырного *водолазного аппарата Галля*, сконструированного для больших глубин. Новый аппарат построен по принципу жесткой камеры-панцыря, выдерживающей давление в 25 атмосфер и выше, и допускающей некоторую свободу движений помещающегося в нем человека.

Стальной панцырь для тела водолаза представляет собой просторную камеру, в коей помещаются ручки сигнальных аппаратов, краны воздушных трубок, телефон, измерительные приборы, электрическая лампочка и пр.; с трех сторон имеются зрительные стекла. Вокруг всего панцыря имеется кольцевая воздушная камера, дающая водолазу возможность маневрировать, по желанию увеличивая свой вес впуском воды или уменьшая его впуском сжатого воздуха из резервуара. При испытании водолазы опускались до глубины 160 м., пребывая в воде до 2 час., и исполняли простейшие работы.

✻ М. Френель сконструировал небольшой, легко переносный аппарат для определения *кислотности почвы* в поле. Реакция почвы определяется электрометрически, путем замены металлического водорода хингидроном по Вильманну.

БИБЛИОГРАФИЯ.

«Материалы по Водному Хозяйству Крыма». Вып. 4: «Данные наблюдений над осадками по простым дождемерам метеорологической сети Крымводхоза за период 1916—1923 г.». Под общ. редакц. Нач. УВХ инж. М. В. Потапова. С. 1924 г. 45 стр.

Крымводхоз приступил к изданию результатов метеорологических исследований, опубликован в первую очередь данные дождемерной сети с 1916 по 1923 г., так как величина и распределение осадков играют исключительно важную роль для сельского и водного хозяйства Крыма.

Являясь продолжением IV выпуска Метеорологического Отдела Партии Крым. Водн. Изысканий, заключающего данные наблюдений дождемерной сети за 1912—15 г.г., сборник подвергся изменениям и сокращениям; в нем сохранен лишь тот минимум сведений, какой необходим для практических целей. Прежнее посуточное распределение осадков заменено подекадным. Изменения коснулись и формы таблиц: принято постанционное распределение материалов.

В таблицах станции расположены по бассейнам рек. Для каждой станции даются результаты ее наблюдений за весь период. В ведомости приведены сведения о 83 метеорологических станциях Крыма. Описание дается лишь тех станций, для которых такового не имеется в прежнем IV выпуске.

В краткой исторической справке о метеорологической сети Крыма за период 1916—1923 г. изложены перемены, происшедшие в характере и составе сети. Общее число станций II и III разрядов за этот период составляло:

1916 г. — 61	1920 г. — 46
1917 г. — 66	1921 г. — 34
1918 г. — 64	1922 г. — 32
1919 г. — 57	1923 г. — 28

В 1924 году действовало:

станций II разряда	14
„ III „	19

Всего 33

Кроме того, было самопишущих дождемеров — 10.

Данные наблюдений помещены в двух таблицах:

Таблица I — количество осадков по декадам и за год в целых миллим.

Таблица II — число дней с осадками по месяцам и за год, когда их выпадало не менее 0,1 миллим.

А. Б.

«Материалы по Водному Хозяйству Крыма». Вып. 5: «Расход воды в главнейших речных долинах Крыма за 1913—1924 г.г.». Под общей редакц. Нач. УВХ инж. М. В. Потапова. С. 1925 г. 54 стр.

Крымводхоз возобновил опубликование данных о водных ресурсах Крыма, начатое быв. Партией Крымских Водных Изысканий. Подробные данные о расходах воды в источниках (вып. 3) и в реках и ручьях (вып. 5) горного Крыма за период с 1913 по 1915 г. уже изданы. Так как для работ по орошению, использованию гидравлической энергии и по борьбе с наводнениями наибольшее значение имеют расходы в ручьях и речках, то в первую очередь Управление дает этот материал, откладывая на будущее время опубликование данных о расходах воды в источниках.

В рассматриваемом выпуске помещены данные наблюдений с 1913 по 1/IV 1915 г., при чем для полноты картины и удобства пользования вновь использованы уже напечатанные материалы.

В таблицах даны лишь средние месячные расходы в куб. метр./сек., а также средние полугодовые и годовые расходы и расходы наибольшие и наименьшие для каждого года. Приводимые средние цифры достаточной для практики точностью определяют воденосность потоков горного Крыма.

Выпуск заключает наблюдения на 81 гидрометрических пунктах, расположенных по 22 отдельным речным бассейнам.

Число действующих пунктов по годам распределяется следующим образом:

1913/14 г. — 9	1918/19 г. — 33
1914/15 г. — 37	1919/20 г. — 31
1915/16 г. — 59	1920/21 г. — 3
1916/17 г. — 51	1921/22 г. — 4
1917/18 г. — 48	1922/23 г. — 4

С 1923/24 г. число гидрометрических пунктов возрастает, достигая 15. Наибольшую продолжительность наблюдений (9 лет) имеет гидрометрический пост на р. Салгире.

В таблицах каждого пункта указаны: способ производства измерений, водосборная площадь и высота над уровнем моря. Возобновление своевременного опубликования результатов наблюдений на гидрометрических пунктах имеет большое значение и следует приветствовать.

Публикуя тот минимум, который позволит разрешать главные практические вопросы, Управление в будущем рассчитывает опубликовать более исчерпывающие данные, как в виде исходных сырых материалов, так и в виде обработки отдельных главнейших вопросов поверхностного стока в Крыму. Примеру Крымводхоза рекомендуем последовать гидрометрической части Ср.-Аз. УВХ и опубликовать для всеобщего пользования гидрометрические данные за период 1918—1923 г.г., хотя бы в виде средних месячных и годовых величин.

А. Б.

Каминский А. А., проф. «Климат и погода в равнинной местности. Ч. 1. Климат Воронежской губернии». Изд. «Нов. Дер.» М., 1925 г., 184 стр. + 20 картограмм.

Материалы по естественно-историческому исследованию Воронежской губ. собирались с 1911 г., когда Воронежское губ. земство при помощи специальных экспедиций приступило к всестороннему изучению природных условий губернии. В программу исследований было включено также изучение климата. Путем пополнения и развития наблюдательной метеорологической сети в пределах губернии подготавливался материал для детального описания климата. Скопленный наблюдательный климатологический материал был подвергнут разработке, на основании коего составлен рассматриваемый климатический очерк.

В I части очерка охарактеризован режим отдельных климатических элементов: ветер, температура и влажность воздуха.

Для характеристики ветра автор пользуется данными о повторяемости ветров различных румбов, выражая ее в процентах, и данными о скорости ветра. Располагая лишь наблюдениями по флюгеру Вильда не особенно густой сети станций, во многих случаях J автор допускает расхождения данных о повторяемости ветров различных румбов на соседних станциях. В таком случае, для выяснения вопроса, являются ли данные той или другой станции достоверными и не грешат ли наблюдения одной из них, автор обращается к средним изобарам, по направлению которых можно судить о преобладающем направлении ветра. Характеристика ветра различных направлений дается в зависимости от средней температуры и относительной влажности. На основании имеющихся наблюдений вычислены нормальные величины, степень их точности (формула Фехнера) и степень повторяемости. Автор устанавливает, что средние, выведенные из наблюдений за 20 лет, дают не

особенно чувствительно искаженную характеристику нормальных условий.

По многолетним данным составлялись таблички повторяемости ветра различных направлений по месяцам и за год для отдельных станций; для большей же наглядности, на основании таких сводных табличек, построены графики повторяемости ветра различных направлений.

Имеющимися наблюдениями над скоростью ветра, представляющими не вполне сравнимый материал, автор воспользовался лишь для изучения изменений этого элемента во времени и прежде всего для изучения годового хода.

Большое внимание уделяется суховеям, коим дается метеорологическая характеристика. Сеть станций с наблюдениями над температурой воздуха не вполне равномерно покрывает Воронежскую губернию и, вообще говоря, недостаточна. Несмотря на скудость наблюдательного материала, автор все же делает попытку использовать его для обоснования характеристики губернии в климатологическом отношении, освещая некоторые местные особенности климата. Много внимания уделено выяснению влияния рельефа на температуру воздуха. В видах сравнимости данных о температуре воздуха автор относит их к одному и тому же 20-летнему периоду (1891—1910 г.г.). Для приведения данных к этому периоду применен метод разностей (по Ханну). Для приведения к истинным средним суточным температурам вводились поправки по таблицам Вильда.

Для общей характеристики годовых колебаний температуры воздуха использованы средние месячные температуры за 20-летний период. По ним определена устойчивость положительных и отрицательных аномалий.

Далее, подвергнуты рассмотрению крайние температуры по месяцам и повторяемость суточных температур различной величины.

При характеристике условий погоды автор ограничивается лишь относительной влажностью, так как об абсолютной влажности можно получить представление по температуре и относительной влажности. От вычисления недостатка насыщения автор отказался, как немогущее заменить относительную влажность, определяющую гигроскопичность. В работе приводится анализ годового хода влажности и изменений ее в пространстве.

В заключение отметим, что труд проф. А. А. Каминского, являющийся весьма ценным исследованием Воронежской губернии в климатическом отношении, представляет также значительный общий интерес, как пример обработки многолетних метеорологических наблюдений, почему книга эта может служить образцовым пособием для такого рода работ, излагая методологические приемы для конкретного случая.

А. Быков.

Журналы и книги, поступившие в редакцию

за июнь-июль 1925 год.

1. Азербайджанское нефтяное хозяйство № 5—1925 г. Баку.
2. Американская техника № 5
3. Бюллетень Ц.С.У. Узбекистана № 4—1925 год.
4. Вестник труда № 5—1925 год.
5. Вестник Московского Общества Технического Надзора № 9—1925 г. Москва.
6. Вестник Инженеров № 5—1925 г. Москва.
7. Власть Советов №№ 21 по 55—1925 год. Москва.
8. Водный Транспорт №№ 5 и 6—1925 год.
9. Вопросы Страхования №№ 20 по 24—1925 год.
10. Вопросы Труда № 5-6—1925 год.
11. Геофізична характеристика України ч. 6 (18)
12. Гигиена Труда № 5—1925 год.
13. Декадный Бюллетень Укрмета №№ 15-16—1925 г.
14. Інформаційний Бюллетень Укрмета т. III, 10-12
15. Инженерный Работник №№ 5, 6—1925 г. Екатеринослав.
16. Наука и Техника №№ 23 по 29—1925 г. Ленинград.
17. Плановое Хозяйство № 6—1925 г.
18. Сельско-Хозяйственная Жизнь №№ 18, 19—25 г. Ленинград.
19. Собрание Узаконений и Распоряжений Рабочего и Дехканского Правительства Узбекской Советской Социалистической Республики № 17, 18, 19, 20—1925 г.
20. Собрание Узаконений и Распоряжений Рабочего и Крестьянского Правительства Российской Советской Социалистической Республики №№ 23—26.
21. Техника и Жизнь №№ 11, 12—1925 год. Москва.
22. Хлопковое дело №№ 3, 4.
23. Русская Экономическая Пресса. Бюллетень №№ 1—4. Издательство Госплана СССР. Москва, 1925 г.

Иностранные издания:

24. „Canadian Engineer“, a weekly paper for civil Engineers and Contractors“. Toronto, May 19, 1925. Vol. 48, № 20—23.
25. „General Contracting“. Monthly issue of Engineering and Contracting. Chicago, May 20, 1925. Vol. LXIII № 5.
26. „Water Works“. Monthly issue of Engineering and Contracting, Chicago, May 13, 1925. Vol. LXIII № 5.
27. „The Excavating Engineer“. Vol. XIX, June 1925. № 6.
28. „Canadian Engineer“. Vol. 48, June 16, 1925. № 24.

Отдельные книги:

29. Первый Всеузбекский Съезд Советов Рабочих, Дехканских и Красноармейских Депутатов Узбекской Советской Социалистической Республики. Стенографический отчет—1925 г.
30. П. А. Рынкевич, „Поработанные силы природы“. Приложение к журналу Вестник Знаний.
31. Н. Тулайков, проф. „Главнейшие результаты работ отдела полеводства Саратовской Опытной Станции за 1924 г.
32. Его же „Как надо возделывать рожь, пшеницу и овес в засушливом Поволжье“. Москва 1925 г.
33. Его же „Опытные учреждения засушливого Поволжья и их достижения в полеводстве“.
34. Его же „Опытное дело и его значение в сельском хозяйстве Нижнего Поволжья“.
35. Его же „Сухое земледелие или Мелиорация“.

В КНИЖНОМ СКЛАДЕ ПРИ ИЗДАТ. ПОТД. УПРАВЛ. ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА СРЕДНЕЙ АЗИИ (ТАШКЕНТ, ЛЕНИНГРАДСКАЯ, 13).

ПРОДАЮТСЯ СЛЕДУЮЩИЕ КНИГИ:

А. Издания Водхоза:

- 1) «Вестник Ирригации». Ежемесячный журнал Управления Водного Хозяйства Средней Азии. Подписная плата на 1 год . . . цена 12 р. — к.
 С 1 № по № 9-й 1923 года по . . . 1 „ — „
 № 1 (январь) по № 11-й (ноябрь) 1924 года 1 „ — „
 № 12 (декабрь) 1 „ 50 „
 № 1—4 (январь—июль) 1925 г. 1 „ 25 „
- 2) Вопросы сельского хозяйства и ирригации Туркестана. Материалы II-го Ср.-Аз. С.-Х. Съезда и III-го Съезда работников водного хозяйства 3 „ — „
- 3) Материалы III-го Съезда работников Водного Хозяйства 1 „ 50 „
- 4) Статистико-экономический очерк долины реки Ангрен и табличная характеристика к нему. 1923 г. Приложение к № 3—4 «Вестника Ирригации». При покупке отдельно 1 „ 50 „
- 5) Тромбачев С. П., инж. Сипайные работы. Ташкент 1923 г. Отдельный оттиск из № 1 «Вестн. Ирр.» — „ 15 „
- 6) Будревич А. И., инж. Сипайные работы. Ташк. 1922 г. — „ 40 „
- 7) Романовский В. И., проф. С.-А. Г. У. Элементы теории корреляции. С 10 чертежами и 28 таблицами. Ташк. 1923 г. 1 „ 75 „
- 8) 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 „
- 9) Отчет о деятельности Голодно-степской Рабочей Комиссии с ее подкомиссиями по мелиорации засоленных земель Голодной Степи (с 1 сентября 1913 г. по 16 дек. 1916 г.). Ташк. 1918 г. 1 „ — „
- 10) Журин В. Д., инж. Определение длины ступени много-ступенчатого перепада — „ 40 „
- 11) Егб же. Основы гидротехнического расчета 1 „ — „
- 12) Егб же. Гидравлические расчеты с помощью расходной скоростной характеристики 1 „ — „
- 13) Егб же. Простые сегментные или секторные затворы — „ 75 „
- 14) Этчеверри Б. А.—перев. с англ. инж. В. Д. Журина. Перепады и быстрогоки — „ 75 „
- 15) Табличная характеристика стат.-эконом. исследован. бассейна реки Чирчик с Келесом 1 „ 75 „
- 16) Табл. характеристик. стат.-экон. исслед. долины р. Мургаб 1 „ — „
- 17) Романовский В. И. пр. О способах интерполиров. осадков 1 „ 50 „
- 18) Проф. Н. Л. Корженевский. «Опыт подсчета площади оледенения гор Туркестана» — „ 50 „
- 19) И. И. Никшич. «Копет-Даг»—геологические и гидро-геологические исследования в Полторацк. у. Туркменск. обл. в 1923 г. 3 „ 50 „
- 20) В. И. Владычанский. «Гидрометрия» (второе переработанное и дополненное издание) 2 „ 50 „

Б. Издание Научно-Мелиорационного Института в Ленинграде.

- 1) 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 „
 „ 5. Сентябрь 1923 г. 3 „ 50 „
- 2) Ризенкамф Г. К., проф. Проект орошения 200.000 десятин Голодной Степи. Том VII—Типовые гидротехнические сооружения на сети 20 „ — „

В. Издания Высшего Совета Народного Хозяйства.

- 1) Ризенкамф Г. К., проф. Опыт создания теории водооборота в ирригационных системах СПБ. 1921 г. 1 „ — „
- 2) Егб же. Проблема орошения Туркестана. Выпуск первый. Оросительная хлопковая программа СПБ. 1921 г. 2 „ 50 „
- 3) Егб же. Транскаспийский канал (проблема орошения Закаспия). СПБ. 1921 г. 1 „ — „
- 4) Новацин С., гор. инж. Материалы к изысканиям в целях устройства водохранилищ в бассейне р. Сыр-Дарьи, с фотографиями и чертежами СПБ. 1915. 2 „ 50 „

Г. Издания Туркестанского Экономического Совета.

- 1) Александров И. Г. Орошение новых земель в Ташкентском районе. М. 1923 г. цена 1 р. 50 к.
 2) Его же. Режим рек бассейна р. Сыр-Дарьи за 1900—1916 г.г. (графики) М. 1924 г. 5 „ — „
 3) Его же. Материалы по гидрометрии рек бассейна Сыр-Дарьи за период с 1900 по 1916 г. (таблицы) М. 1924 г. 5 „ — „
 4) Земли коренного оседлого населения Ферганской области М. 1924 г. 3 „ — „
 5) Бюджеты 45 хозяйств Ферганской области по обследованию—1915 г. —5 руб.
 6) Александров И. Г. Проект орошения юго-восточной Ферганы (общая схема) — 3 „

Д. Издания бывш. Гидрометрической части в Туркестанском крае.

- 1) Отчеты Гидрометрической части за 1911, 1912, 1913 и 1914 годы } в зави-
 2) Бюллетень Гидрометрической части за 1912, 1913, 1914, 1915, 1916 и 1917 г. г. с № 1 по 12 й } цена сим. от
 3) Труды с'езда гидротехников в 1917 г. цена 1 р. 50 к.
 4) Н. А. Мокеев. Отчет Красноводопадского опытного поля Сыр-Дарьинской области Ташкентского уезда — „ 50 „
 5) Инструкция для учета проносимых рекою твердых наносов и растворенных веществ — „ 50 „
 6) Э. Ольдекоп. Зависимость режима реки Чирчика от метеорологических факторов 2 „ 50 „
 7) Его же. Опыт конструкции упрощен. защиты для термометров — „ 25 „
 8) Таблица перевода показаний счетчика для лебедки от вертушки Отта в сажени и таблица глубин точек на 0,2h, 0,6h и 0,8h — „ 10 „
 9) Условия, каким должно удовлетворять расположение гидрометрического поста — „ 50 „
 10) Резолюция с'езда чинов гидрометрической части в г. Ташкенте от 13/XII 1912 г. до 8/I 1913 г. — „ 25 „
 11) В. И. Владычанский. Минимальная и максимальная рейка новой конструкции — „ 10 „
 12) Зачем нужны метки высоких вод и как их устраивать — „ 15 „
 13) Кондрашев С. К. Вода в орошаемом хозяйстве 1 „ 25 „
 14) Лодыгин, Б. К. Ирригация Индии 2 „ — „
 15) Подарев, В. В., проф. Гидротехнические сооружения. I. Плотины, вып. III. 3 „ — „
 16) Моргуниенков Ф. П. и Севастьянов И. А. Новая Туркмения. Ирригационные перспективы С.С.Р. Орошение Туркмении по проекту инж. Ф. П. Моргуниенкова 2 „ 50 „

Все книги, имеющиеся на складе изданий, высылаются наложен. платежом.
 СКЛАД ОТКРЫТ ЕЖЕДНЕВНО, кроме праздников, от 10 до 12 часов.

ГОТОВЯТСЯ К ВЫПУСКУ СЛЕДУЮЩИЕ ИЗДАНИЯ ВОДХОЗА Ср.-Аз.

- Инженер
В. Д. ЖУРИН — „Элементарная практическая гидравлика“.
 Его же — „Номограммы для гидравлических расчетов“.
 (Атлас с пояснительным текстом).
 Инженер
С. П. ТРОМБАЧЕВ — „Орошение и осушение“.
 В 4-х частях.

По выходе из печати издания поступят в продажу в склад изданий Издат. Бюро У.В.Х. Ташкент, Ленинградская, 13.

Заведующий Издательским Бюро. А. А. Варн-Эк.

ВЫШЛО ИЗ ПЕЧАТИ И ПОСТУПИЛО В ПРОДАЖУ

новое издание УВХ Ср. Аз.

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КУРСА

Эксплуатации Ирригационных Систем

Профессора **Б. Х. Шлегеля.**

Лекции, читанные на повторительных курсах для сотрудников Туркестанского Управления Водного Хозяйства при Инженерно-Мелиоративном факультете САГУ в 1923-24 г.

Цена 4 р. 50 к.

При выписке свыше 10 экз. скидка—10%.

Издательствам и книжным магазинам обычная скидка 15%.

Склад изданий Издательского Отдела УВХ Ср. Аз.—Ташкент, Ленинградская, 13.

О Г Л А В Л Е Н И Е.

	Стр.
1. Е. Оппоков. Новейшие приборы для орошения дождеванием . .	3
2. Д. Силантьев. Схема обводнения систем в районе средней части Куня-Дарьи (Дарьялыка)	15
3. В. Д. Журин. Погашение энергии в перепадах и быстротоках	25
4. Смирнов Е. А. Регулирование рисовых посевов в долине Зеравшана (окончание)	35
5. О. К. Ланге. Геофизические исследования глубины залегания подземных вод	59
6. И. И. Никшич. Копет-Дагская линия термальных источников .	65
7. Материалы к гидрогеологии бассейна рр. Чирчик, Ангрена, Келеса. Толстухин. Н. И. К вопросу об устройстве оросителя-осушителя в пределах заболоченной поймы р. Чирчик	83
8. К. Т. Романовский. Туннель или открытая выемка	87
9. Ю. К. Давыдов. Запасы водной энергии в Средней Азии . . .	91
10. Е. Г. Поспелов. Планы работы производственной комиссии УВХ Средней Азии	95
11. М. И. Бюллетень Гидрометрической части.	101
12. ХРОНИКА.	109
13. ОБОЗРЕНИЕ.	112
14. БИБЛИОГРАФИЯ.	119
15. Список книг, поступивших в редакцию	121
16. Список книг, продаваемых со склада УВХ.	122