ПРОВ. 1951 г.
С. Кондрашевъ
631.6
Б 63
К-64

Нѣсколько словъ къ вопросу объ использованіи источника орошенія*).

Наиболѣе продуктивное использованіе источника орошенія при орошаемомъ земледѣліи должно составлять одну изъ основъ орошаемаго района. Въ настоящее время, когда раздаются голоса о томъ, что хозяйственная единица чужда вопросовъ о продуктивномъ использованіи оросительной воды по своимъ интересамъ и по своимъ возможностямъ, и когда поднимаются вопросы объ урегулированіи старыхъ оросительныхъ системъ и раціональномъ устройствѣ новыхъ, въ это время весьма умѣстно и своевременно пересмотрѣть тѣ моменты, отъ которыхъ зависитъ теперь и можетъ зависить, при реорганизаціи дѣла въ будущемъ, наиболѣе выгодное использованіе оросительной воды. Важность относящихся сюда задачъ требуетъ, какъ созданія общей стройной картины суммы причинъ, отъ которыхъ зависитъ продуктивное использованіе источника орошенія, такъ и детализированіе и углубленіе каждой изъ нихъ. Нерѣшенность или неясность многихъ вопросовъ, связанныхъ съ этой темой, позволяетъ мнѣ въ настоящій моментъ ограничиться лишь попыткой набросать общую схему причинъ, которыми обусловливается то или иное использованіе источника орошенія. Выраженіе „источникъ орошенія" здѣсь сознательно употребляется вмѣсто выраженія „оросительная вода". Отдѣльное хозяйство оперируетъ съ оросительной водой и, казалось бы, не заинтересовано въ использованіи источника орошенія, такъ какъ хозяйство разъединено отъ источника—оросительной сѣтью Однако, это не такъ. Режимъ источника, за исключеніемъ очень рѣдкихъ случаевъ устройства водохранилищъ, не зависитъ отъ человѣка. Въ силу этого источникъ нельзя подчинить хозяйству, а наоборотъ—хозяйству надо приспособиться къ источнику. Особенности оросительной сѣти, правда, иногда затемняютъ основной характеръ источника орошенія. Все же режимъ источника создаетъ режимъ каналовъ, а режимъ каналовъ въ сильной степени вліяетъ на режимъ водопользованія. Въ туземныхъ системахъ орошаемое хозяйство приспосабливается къ особенностямъ оросительной сѣти. Въ основѣ же раціональныхъ оросительныхъ системъ лежитъ другая мысль—система каналовъ согласуетъ требованіе

*) Внѣочередное заявленіе на совѣщаніи чиновъ Гидромодульной Части 12—20 января въ Москвѣ.

культуры съ режимомъ источника. Согласованіе это для культуры всегда подневольное, такъ какъ режимъ источника часто внѣ нашихъ возможностей. Въ силу этого, при устроеніи орошаемыхъ районовъ весьма важно согласовать требованія хозяйства съ режимомъ источника и поэтому, съ точки зрѣнія общественно-агрономической, источникъ орошенія, а не оросительная вода, является предметомъ вниманія и оріентировки.

Въ существующихъ старыхъ орошаемыхъ районахъ использованіе источника орошенія далеко не полное и далеко не наивыгодное. Мысль эта можетъ показаться парадоксальной, если вспомнить, что многія рѣки и рѣчки разбираются на орошеніе начисто. Однако, и при такомъ использованіи рѣкъ,—использованіе это можетъ быть неполнымъ, такъ какъ полнота и невыгодность использованія зависятъ не отъ размѣровъ водопотребленія, а отъ его результатовъ. Вся сумма причинъ, отъ которыхъ зависитъ полнота, характеръ и степень полезности существующаго использованія источника орошенія—можетъ быть сведена къ четыремъ основнымъ моментамъ: 1) порядку водопользованія, 2) размѣрамъ водопользованія, 3) составу культуръ и 4) степени устроенности оросительной сѣти. Сдѣлаемъ попытку намѣтить особенности каждаго изъ этихъ четырехъ моментовъ

Порядокъ водопользованія въ старыхъ орошаемыхъ системахъ всецѣло основывается на мѣстныхъ обычаяхъ. Въ тѣхъ рѣдкихъ случаяхъ, когда потребителями воды являются русскія частновладѣльческія усадьбы, распредѣленіе воды происходитъ согласно указанному въ купчихъ крѣпостяхъ количеству орошенной земли въ каждомъ имѣніи или ихъ группѣ. Кромѣ того, порядокъ водопользованія въ системѣ, построенной русскими, Романовской—регламентируется „Временными правилами о завѣдываніи Романовской оросительной системой и водопользованіи въ ея предѣлахъ".

Однако, такая регламентація очередей водопользованія, во-первыхъ, не типична для всего Туркестана, который, главнымъ образомъ, орошенъ туземными системами, во-вторыхъ, она временна, такъ какъ съ изданіемъ новаго закона всѣ стороны водопользованія, а въ томъ числѣ и его порядокъ будутъ регламентированы окончательно. Въ настоящемъ же случаѣ насъ интересуетъ не регламентація, а ея отсутствіе, или, вѣрнѣе, вліяніе отсутствія регламентаціи на порядокъ водопользованія. Порядокъ водопользованія въ туземныхъ системахъ Туркестана остался неприкосновеннымъ по сравненію съ прежними ханскими временами. Этотъ порядокъ, пришедшій къ намъ изъ глуби вѣковъ, характеренъ полнымъ пренебреженіемъ къ общей пользѣ. Полная неувѣренность въ тѣ времена въ своемъ имуществѣ, личной

свободѣ. жизни, а тѣмъ болѣе въ водѣ заставляла пользоваться водой не планомѣрно, когда это требовалось, а избыточно, когда къ этому представлялась возможность, такъ какъ никогда не было увѣренности, что такая же возможность встрѣтится безпрепятственно и въ будущемъ. Такое положеніе особенно рельефно подчеркивалось избыточнымъ орошеніемъ тѣхъ хозяйствъ и отводовъ, которые лежатъ вверху магистрали. Свое господствующее положеніе эти хозяйства используютъ въ полной мѣрѣ, явно вредя нижележащимъ отводамъ. Впрочемъ, надо добавить, что такому чрезмѣрному пользованію водой, помимо неувѣренности въ завтрашнемъ днѣ, помогали и способствовали еще два обстоятельства. Во-первыхъ, усиленнымъ орошеніемъ старались выгнать большій валовой урожай и, во вторыхъ, отдѣльныя хозяйственныя ячейки, если бы онѣ даже и стремились къ этому, не могли бы свои потребности согласовать съ потребностями всей системы и режимомъ канала. Вслѣдствіе такого положенія, въ верховьяхъ каналовъ вода используется безъ всякой заботы о продуктивности этого использованія, между тѣмъ, какъ въ низовьяхъ оросительныхъ системъ очереди водопользованія такъ рѣдки, и оросительный періодъ такъ кратокъ, что стаціонарное земледѣліе при такихъ условіяхъ не возможно. Благодаря этому, въ низовьяхъ оросительной сѣти возможно сѣять лишь тѣ культуры, которыя могутъ довольствоваться краткимъ оросительнымъ періодомъ и немногими поливками. Типичными представителями этихъ культуръ являются—кунжутъ, машъ и просо. Время ихъ поливокъ совпадаетъ съ паводкомъ рѣкъ, такъ что собственно окрайные районы получаютъ воду лишь въ то врема, когда центръ оазиса потребитъ ее не въ состояніи. При урегулированіи очередей водопользованія надо, за счетъ избыточно дающихся (вѣрнѣе—берущихся) очередей ядра оросительныхъ системъ, дать воду болѣе продолжительное время на окрайны системы. Такое устройство порядка водопользованія внесетъ большую справедливость въ дѣло распредѣленія воды между отводами, а главное позволитъ использовать воду наиболѣе продуктивнымъ образомъ. Нѣкоторыя указанія въ этомъ отношеніи будутъ мною сдѣланы, когда рѣчь зайдетъ о размѣрѣ водопользованія.

Размѣры водопользованія также имѣютъ большое вліяніе на степень полезности расходованія оросительной воды. Подъ размѣрами водопользованія я подразумѣваю поливныя и оросительныя нормы. Размѣры поливныхъ нормъ зависятъ отъ почвы, климата, обработки и техники водопользованія. Величина же оросительныхъ нормъ зависитъ, главнымъ образомъ, отъ числа слагающихъ ее поливныхъ нормъ или, другими словами, отъ числа поливокъ. Зависимость поливныхъ

нормъ отъ почвы, климата, обработки и техники орошенія изслѣдуется на опытныхъ учрежденіяхъ. Подробностей этихъ вопросовъ здѣсь коснуться, даже самымъ бѣглымъ образомъ, невозможно, такъ какъ каждый изъ нихъ въ сильной степени сложенъ, а подчасъ даже и недостаточно разработанъ. Все же необходимо упомянуть, что изъ всѣхъ перечисленныхъ вліяній на поливную норму наибольшее вліяніе оказываетъ техника орошенія. Нельзя, конечно, отрицать вліянія на высоту поливной нормы и другихъ условій. Такъ, проницаемость и влагоемкость почвы значительно вліяютъ на норму. Однако, старое орошеніе не имѣетъ дѣла съ почвами сильно проницаемыми. Поэтому амплитуда колебаній нормы отъ этой причины, а также и отъ влагоемкости почвы значительно меньше, нежели отъ техники орошенія. Что же касается вліянія климата, то на поливную норму онъ вліяетъ мало. Большее значеніе онъ имѣетъ для чистоты поливовъ, т. е длины межполивныхъ періодовъ или, иначе говоря, для числа поливовъ, т. е. оросительной нормы. Болѣе сильное вліяніе на величину поливной нормы оказываетъ техника орошенія. При всѣхъ опытахъ съ поливками оказывается, что расходъ поливной воды прежде всего и главнѣе всего оказывается въ зависимости отъ техники орошенія. Орошеніе затопленіемъ (не говоря уже о лиманномъ) требуетъ наибольшаго расхода. Инфильтраціонные способы—на джяякахъ, по грядкамъ и бороздкамъ значительно экономятъ воду. При этомъ замѣчательно то, что уменьшеніе поливной нормы не сопровождается уменьшеніемъ урожая. Сущность этого явленія зависитъ отъ мало изслѣдованныхъ гидравлическихъ условій распространенія воды тонкимъ слоемъ на орошаемой площадкѣ. Дѣло въ томъ, что при орошеніи затопленіемъ воды дается больше, нежели того требуетъ полезная влажность почвы. При поливахъ затопленіемъ тонкому слою воды приходится преодолѣвать большія трудности при своемъ движеніи по площадкѣ изъ за неровностей почвы и стоящихъ сплошной стѣной стеблей растеній. Если бы дать при способѣ затопленія такое количество воды, которое достаточно было бы для приведенія въ состояніе надлежащей влажности зону распространенія корней растеній, то это количество воды оказалось бы недостаточнымъ для того, чтобы разлиться ровнымъ слоемъ по площадкѣ. Въ силу этого инфильтраціонные способы создаютъ именно такія условія, при которыхъ вода идетъ не смачивая всю орошаемую поверхность, а концентрируясь по бороздкамъ болѣе толстымъ слоемъ. Въ результатѣ достигается, какъ скорое и оптимальное увлажненіе всей орошаемой площади, такъ и уменьшенное, по сравненію со способомъ затопленія, расходованіе поливной воды. Продуктивность использованія поливной воды, въ зависимости отъ тех-

ники полива, особенно рельефно подчеркивается, если прикинуть сколько будетъ вѣсить урожай, приходящійся на каждую кубическую сажень затраченной воды. При такомъ учетѣ продуктивности поливной воды, явное и безспорное преимущество оказывается за инфильтраціонными способами орошенія. Въ силу этого, въ цѣляхъ полученія возможно большаго урожая на опредѣленный объемъ оросительной воды, необходимо привѣтствовать инфильтраціонные способы поливки.

Обратимся теперь къ оросительнымъ нормамъ. Какъ извѣстно, величина оросительной нормы, т. е. всей суммы израсходованной воды за вегетаціонный періодъ, наиглавнѣйше зависитъ отъ числа поливовъ. Число же поливовъ, главнымъ, образомъ, находится подъ вліяніемъ порядка водопользованія, о чемъ было сказано прежде, и состава культуръ, о чемъ будетъ сказано дальше. Здѣсь же я сдѣлаю попытку разобрать вопросъ, насколько повышенная оросительная норма полезна хозяйству и области. Какими соображеніями питается хозяйство, когда стремится увеличить свои оросительныя нормы? Причина этого—забота объ увеличеніи урожая. Увеличеніемъ дачъ оросительной воды хозяйство повышаетъ свой валовой урожай, приходящійся на единицу площади. Когда въ этомъ направленіи хозяйству не дѣлается никакихъ препятствій регламентаціей водопользованія или недостаткомъ воды, то потребленіе это превосходитъ всѣ предѣлы требованій на воду, какъ на источникъ влажности, а неумѣренными дачами стараются воду использовать, какъ удобреніе или справить ею недостатки обработки. Опытныя учрежденія, конечно, не повинны въ такомъ взглядѣ на воду и усиленномъ его пользованіи. Все же есть черта въ ихъ дѣятельности, приближающая ихъ къ обыкновеннымъ хозяйствамъ. Испытывая вліяніе величины тѣхъ или иныхъ нормъ на урожай, они недостаточно обезпокоены тѣмъ вопросомъ, какой же результатъ получается при учетѣ на одну кубическую единицу затраченной воды. Если взглянуть съ этой точки зрѣнія на использованіе оросительной воды, то малыя нормы окажутся самыми продуктивными. Явленіе это вполнѣ понятно. Вода, какъ и другой факторъ воздѣйствія, когда она въ минимумѣ, то небольшія ея количества оказываютъ на растеніе значительное вліяніе. Послѣдующимъ прибавленіемъ воды можно, до извѣстной границы, достичь увеличенія урожая. Однако, это увеличеніе будетъ достигаться все большими и большими тратами оросительной воды до того момента, когда увеличеніе нормы на урожай не повліяетъ или повліяетъ отрицательно. Этотъ процессъ, какъ извѣстно, не представляетъ чего либо спеціально относящагося къ водѣ. Мы знаемъ, что и удобреніе дѣйствуетъ также. Въ случаѣ

съ удобреніемъ его количество опредѣляется его рентабельностью при суммѣ данныхъ условій. Чѣмъ выше интенсивность хозяйства и цѣны на продукты земледѣлія, тѣмъ болѣе возможны и выгодны большія количества удобренія. Однако, полной аналогіи между удобреніемъ и водой провести нельзя. Вопросъ о количествѣ удобренія есть въ сущности вопросъ экономики. Но на воду нельзя такъ смотрѣть, во-первыхъ, потому, что при настоящихъ условіяхъ платы за воду не существуетъ и, во вторыхъ, потому, что вода въ своемъ объемѣ ограничена. Увеличить воду техническими мѣропріятіями и тѣмъ болѣе покупкой—мы безсильны, если дѣло идетъ объ источникѣ орошенія. Поэтому къ нему приложимо лишь единственное съ нашей стороны отношеніе—стремленіе использовать природные водные рессурсы возможно продуктивнѣе: и если принять эту точку зрѣнія, то логически мы должны для общей пользы отказаться отъ большихъ нормъ. Вопросъ этотъ, быть можетъ, сначала кажущійся неяснымъ и сложнымъ, на самомъ дѣлѣ весьма просто рѣшается самой несложной арифметикой. Положимъ, что надо рѣшить вопросъ, какъ выгоднѣе использовать 1000 куб. саж. воды за оросительный сезонъ. Для рѣшенія этого, конечно, нодо имѣть свѣдѣнія объ урожаѣ при различныхъ нормахъ. Свѣдѣній такихъ множество. При этомъ, такъ какъ вопросъ этотъ общій, ихъ можно брать отовсюду: изъ данныхъ вегетаціонныхъ опытовъ съ поливками, изъ оптимальнаго модуля, машиннаго орошенія въ Европейской Россіи и отчетовъ хлопковыхъ учрежденій въ Закавказьѣ и Туркестанѣ. Изъ всѣхъ этихъ свѣдѣній, какъ я подробно это сообщилъ въ своемъ докладѣ о программѣ оптимальнаго модуля, явствуетъ, что увеличеніе оросительной нормы увеличиваетъ (и то до извѣстныхъ предѣловъ) валовой урожай съ единицы площади, но неизмѣнно уменьшаетъ эффектъ орошенія, т. е. число пудовъ урожая, приходящееся на каждый кубъ затраченной воды. Возвращаться къ этому въ настоящемъ моемъ заявленіи нѣтъ необходимости. Поэтому для примѣра рѣшимъ поставленную выше задачу, согласно даннымъ Андижана, Голодной Степи и Караязской станціи въ Закавказьѣ. Необходимыя для такого рѣшенія свѣдѣнія я выбралъ изъ своего доклада дла хлопка въ такую таблицу:

Районъ.	Оросительная норма въ куб. саж.	Урожай сырца въ пуд. на		Урожай на 1 куб. саж. добавочной воды.	
		1 дес.	1 куб. саж. воды.	Отъ малой нормы въ пуд.	Въ проц.
Голодная Степь .	192	182	0.948		
	216	205	0.952		
	384	232	0.606	0.161	26.6
Андижанъ . .	400	89.7	0.225		
	640	119	0.194	0.122	54.3
Караязы . .	60	42.7	0.534		
	180	64.7	0.359		
	325	94.1	0.290	0 209	39.2

Въ таблицѣ есть всѣ свѣдѣнія для рѣшенія задачи: урожай и эффектъ орошенія при малой нормѣ и нормѣ, давшей максимальный урожай съ 1 дес. Здѣсь надо отмѣтить, что паденіе эффекта орошенія, при увеличеніи нормъ и валовыхъ урожаевъ, особенно наглядно вырисовывается, если учесть этотъ эффектъ на добавочно затраченную воду при большихъ нормахъ. Выражая эти свѣдѣнія въ проц., мы видимъ, что въ Голодной Степи при нормѣ, давшей наибольшій урожай съ 1 дес. получается лишь 25.6 проц. того эффекта орошенія, какой былъ при наименьшей нормѣ и наименьшемъ урожаѣ; въ Андижанѣ эта величина равна 54.3 проц. и въ Караязахъ—39.2 проц. Итакъ, беремъ эти свѣдѣнія для рѣшенія вопроса о томъ, какимъ образомъ полезнѣе использовать 1000 куб. саж. воды:

Районъ.	Норма.	Эффектъ орошенія.	Число десят. орошенныхъ 1000 куб. саж. воды.	Сумма урожая сырца на 1000 куб саж воды.	Проц. урожая отъ малой нормы
Голодная Степь .	216	0 952	4.62	952	100
	384	0 606	2.60	606	63.6
Андижанъ . .	400	0.225	2.50	225	100
	640	0.194	1 56	194	85.2
Караязы . .	80	0.534	12.50	534	100
	325	0 290	3.07	290	54 3

Таблица эта показываетъ, что наиболѣе выгодно использовать одну тысячу кубовъ малыми нормами. Въ Голодной Степи при малой нормѣ на тысячу кубовъ получается 952 пуда сырца, а при большой—только 606 пудовъ Менѣе замѣтна разница въ Андижанѣ—225 и 194 пуда. Въ Караязахъ получается болѣе сильное расхожденіе—534 и 290 пудовъ. Абсолютно эти цифры зависятъ отъ техники орошенія и мѣстныхъ условій Но относительно вездѣ получается преимущество малыхъ нормъ. Выражая это преимущество въ проц., получаемъ, что въ Голодной Степи при большихъ нормахъ получается лишь 63.6 проц. отъ того количества урожая, какое можно было бы получить при малыхъ нормахъ, въ Андижанѣ—85 2 проц. и въ Караязахъ—54.3 проц. Такимъ образомъ, оказывается, что задаваясь вопросомъ о наиболѣе продуктивномъ использованіи опредѣленнаго объема оросительной воды, необходимо прійти къ заключенію о необходимости примѣненія малыхъ нормъ, дающихъ большій эффектъ орошенія. Между тѣмъ для каждаго хозяйства въ отдѣльности важенъ не эффектъ орошенія, а валовой урожай. Вотъ причина, вслѣдствіе которой интересы всей системы и отдѣльнаго хозяйства не совпадаютъ. Для отдѣльнаго хозяйства важно получить на единицу площади максимумъ воды, чтобы обезпечить максимумъ урожая. Однако для интересовъ Края использованіе воды, такимъ образомъ, является не желательнымъ, такъ какъ оно наименѣе продуктивно. Съ точки зрѣнія интересовъ источника орошенія, т. е. интересовъ общихъ, распредѣленіе воды должно быть таковымъ, чтобы оно давало наибольшій эффектъ орошенія. Это несоотвѣтствіе интересовъ общихъ, если подъ таковыми понимать интересы продуктивнаго использованія источника орошенія, и частныхъ—такого рода, что, въ желаніи получить возможно большій урожай на данное количество воды, хотя бы этотъ урожай и получался съ большей площади, интересы отдѣльныхъ хозяйствъ должны быть принесены въ жертву интересамъ общимъ, интересамъ источниковъ орошенія Края или даже государства. Однако, безспорность этого вывода осложняется двумя причинами. При распредѣленіи даннаго запаса воды на большую площадь, конечно, валовой урожай съ этой площади увеличивается. Конечно, при ограниченности водныхъ источниковъ такое распредѣленіе выгоднѣе государству, такъ какъ при немъ оно получаетъ максимумъ продуктовъ. Но при увеличеніи площади посѣва, не должна ли увеличиваться и затрата рабочей силы для полученія одного и того же количества продуктовъ. Выше было упомянуто, что при маломъ эффектѣ орошенія въ случаѣ большихъ нормъ площадь посѣвовъ, захватываемая опредѣленнымъ объемомъ воды, напримѣръ, 100 куб. саж., уменьшается. Посмотримъ, какъ велико это уменьшеніе

для упомянутыхъ районовъ—Голодной Степи, Андижана и Караязъ, и каковы будутъ площади, при разныхъ эффектахъ орошенія, необходимыя для полученія опредѣленнаго количества урожая, скажемъ для примѣра, 1000 пудовъ хлопка сырца:

Районъ.	Урожай съ 1 дес.	Эффектъ орошен.	Число десятинъ.			Проц. валового урожая отъ мал. нормы на 1000 куб. воды.
			Орошенное 1000 куб. саж. воды.	Потреб. для получ. 1000 пуд. хлопка сырца.		
				Абсолют.	Въ проц.	
Голодная Степь	205	0.952	4.62	4.88	100	100
	232	0.606	2.60	4.31	83 4	63.6
Андижанъ	89.7	0.225	2.50	11.15	100	100
	119	0.194	1.56	8.40	75.5	85.2
Караязы.	42.7	0.534	12.50	23.40	100	100
	94 1	0.290	3.07	10.63	45 5	54.3

Изъ этой таблицы видно, что въ Голодной Степи число десятинъ, потребныхъ для производства 1000 пуд. хлопка сырца, при большой нормѣ составляетъ лишь 83.4 проц. отъ малой, въ Андижанѣ—75.5 проц. и въ Караязахъ—45.5 проц. Уменьшеніе полезно хозяйству, такъ какъ это уменьшеніе площади посѣвовъ для изученія одного и того количества урожая тѣмъ выгодно, что требуетъ меньшей затраты рабочей силы Это соображеніе, повидимому, имѣетъ значеніе и шире, чѣмъ узкохозяйственное, такъ какъ Краю или государству далеко не безразлично продуктивно или нѣтъ используется главная цѣнность территоріи—его населеніе. Такимъ образомъ, уменьшенію нормъ и увеличенію при этомъ эффекта орошенія, явленію, которое само по себѣ можетъ только привѣтствоваться, препятствуетъ неизбѣжно увеличеніе посѣвной площади для полученія одного и того же количества урожая. Въ настоящее время эту коллизію возможно лишь констатировать, не приводя никакихъ твердыхъ данныхъ объ абсолютныхъ размѣрахъ того и другого явленія. Свѣдѣнія, вошедшія въ приведенныя таблицы, основаны на одногодичныхъ опытахъ. Правда, направленіе явленій сомнѣнію не подлежитъ, такъ какъ оно подтверждается всѣми опытами съ поливами, независимо отъ способовъ орошенія и обстановки. Тѣмъ не менѣе рѣшеніе вопроса въ абсолютныхъ данныхъ требуетъ еще дальнѣйшихъ наблюденій и изслѣдова-

ній. Выражая въ проц. эти дѣйствія и противодѣйствія (двѣ послѣднихъ графы справа послѣдней таблицы) можно видѣть, что увеличеніе урожая при малыхъ нормахъ, повышая эффектъ орошенія и урожай на тысячу кубовъ воды, умаляется тѣмъ, что при этомъ увеличивается площадь посѣва, что вызываетъ излишнюю трату рабочей силы. Собственно говоря, эти проценты не сравнимы и служатъ лишь иллюстраціей направленія и характера указаннаго вліянія. Второе препятствіе распространенію запасовъ источника на большую площадь (что неминуемо слѣдуетъ за оперированіемъ съ малыми нормами) ставится потерями оросительной сѣти. Дѣло въ томъ, что при низкихъ коэффиціентахъ полезнаго дѣйствія оросительныхъ системъ, не превосходящихъ иногда половины и не поднимавшихся выше ¾, невысокая степень полезнаго использованія оросительной воды зависитъ, главнымъ образомъ, отъ потерь въ оросительной сѣти. Эти потери настолько значительны, что заставляютъ опасаться всякаго удлиненія оросительной сѣти, такъ какъ такое удлиненіе автоматически вызываетъ увеличеніе потерь.

Резюмируя вліяніе размѣровъ водопользованія на степень полезности использованія источника орошенія можно такъ. Неумѣренно большія оросительныя нормы даютъ малый эффектъ орошенія. Поэтому надо стремиться распредѣлить воду на большое пространство малыми нормами съ большимъ эффектомъ орошенія. Однако, оперированіе съ малыми нормами имѣетъ придержку изъ за опасенія большихъ затратъ рабочей силы, связанныхъ съ увеличеніемъ посѣвной площади, и въ цѣляхъ избѣжанія большихъ потерь оросительной сѣти, ожидаемыхъ отъ увеличенія ея длины. Абсолютное рѣшеніе для суммы данныхъ условій вопроса о томъ, какъ далеко можетъ итти уменьшеніе нормъ, изъ за желанія большаго эффекта орошенія, невозможно въ настоящее время изъ за недостаточности наблюденій и свѣдѣній въ этомъ направленіи. Все же, сказанныя соображенія позволяютъ сдѣлать тотъ практическій выводъ, что пользованіе водой должно быть регламентировано во избѣжаніе нерасчетливо избыточнаго орошенія вверху каналовъ и явнаго недостатка воды внизу. Такое регламентированіе возможно осуществить двоякимъ образомъ: возможно равномѣрное распредѣленіе оросительной воды между всѣми отводами и распредѣлителями, строго сообразно орошаемой площади, съ принятіемъ во вниманіе потерь въ сѣти. Послѣднее соображеніе важно для нижнихъ отводовъ, которымъ для справедливости надо учесть воду въ ихъ головѣ безъ потерь магистрали. Вторымъ способомъ урегулированія будетъ установленіе платы за воду. При выборѣ одного изъ этихъ способовъ я склонился бы ко второму. Нельзя оста-

вить дѣло въ его современномъ положеніи, при полномъ отсутствіи регламентаціи пользованія водой, такъ пагубно отзывающемся на использованіи источника орошенія. Переходъ отъ этого къ строгой регламентаціи и установленіямъ однообразія размѣровъ водопользованія также не чуждъ недостатковъ, хотя, конечно, значительно меньшихъ и менѣе вредныхъ, нежели при отсутствіи всякаго порядка. Дача воды въ одинаковыхъ количествахъ, сообразно орошаемой площади и несмотря на разницу другихъ условій, окажется стѣснительной для свободнаго развитія хозяйства. Близость города или интенсивность культуры могутъ заставить хозяйство пойти на усиленное потребленіе воды, хотя бы она и оплачивалась, такъ какъ повышеніе урожая въ состояніи выдержать большіе расходы на воду. Въ противовѣсъ этому могутъ быть условія, когда средняя дача воды будетъ излишней. Возможность при такихъ условіяхъ платить за меньшее количество воды выгодно для хозяйства и для системы, такъ какъ ненужная часть воды можетъ быть съ пользой употреблена въ другомъ мѣстѣ. Но главная польза въ устроеніи такого рода не въ этомъ. При оплатѣ воды бережность обращенія съ ней возрастетъ несомнѣнно. Уже одна разумная экономія воды на поляхъ и охраненіе ея при транспортированіи по оросительной сѣти позволятъ использовать продуктивнѣе источникъ орошенія.

Составъ культуръ также является важнымъ моментомъ при использованіи источника орошенія. Поливныя нормы при суммѣ данныхъ условій колеблятся въ узкихъ предѣлахъ. Поэтому въ этомъ направленіи экономія не можетъ дать значительныхъ результатовъ, если, конечно, исключить случаи завѣдомо преувеличенныхъ нормъ. Большіе результаты возможно ожидать отъ сокращенія числа поливовъ или ихъ распредѣленія во времени, сообразно режиму источника. Въ силу этого является вполнѣ понятнымъ почему составъ культуръ, при рациональномъ его выборѣ, примѣнительно къ режиму источника, можетъ служить важной причиной наиболѣе продуктивнаго водопотребленія. Нѣкоторыя культуры имѣютъ, напримѣръ, столь длинный оросительный періодъ, что возможны лишь въ условіяхъ ранняго прихода воды весной и поздняго пользованія осенью. Другія (напримѣръ, хлѣбные злаки) имѣютъ хотя и короткій оросительный періодъ, но, по условію своего развитія и требованій къ теплу, могутъ помѣщаться въ самомъ началѣ оросительнаго сезона. Нѣкоторыя же при такой же длинѣ оросительнаго періода, идутъ въ разгарѣ лѣта и могутъ поэтому утилизировать обильныя воды паводка; таковы— машъ, кунжутъ, просо и скороспѣлая кукуруза. Есть культуры, напримѣръ, люцерна, кототорая, хотя и обладаютъ длиннымъ ороси-

тельнымъ періодомъ и хотя требуютъ значительнаго числа поливовъ, но способны легко переносить передвиженіе сроковъ поливовъ и поливаться поэтому, такъ сказать, впрокъ. Все это даетъ возможность надлежащей компановкой состава культуръ и распредѣленіемъ сроковъ полива вполнѣ пріурочить режимъ водопользованія къ режиму источника. Теоретически въ такомъ согласованіи нѣтъ никакихъ трудностей. Однако, при такомъ устроеніи необходимо принимать во вниманіе условія практической жизни и эти условія иногда могутъ представить значительныя затрудненія въ дѣлѣ использованія источника организаціей надлежащаго состава культуръ При согласованіи состава культуръ съ режимомъ источника наиглавнѣйше приходится принимать во вниманіе: 1) экономику земледѣлія. 2) бытъ и мѣстныя условія. 3) пути сообщенія въ связи съ мѣстоположеніемъ даннаго района и 4) агрономическія требованія Первая причина въ выборѣ той или иной культуры хозяйствомъ—это ея экономическая выгодность. Хозяйство орошаемаго района носитъ характеръ въ достаточной мѣрѣ промышленный. Въ силу многихъ причинъ въ южныхъ орошаемыхъ районахъ хлопокъ имѣетъ тамъ настолько первенствующее мѣсто, что районъ этотъ для простоты зовется также хлопковымъ. Вслѣдствіе этого, вопросъ о составѣ культуръ, съ точки зрѣнія экономики, часто сводится къ отведенію хлопчатнику возможно большаго мѣста въ полѣ среди другихъ культуръ. Такое преобладаніе одной культуры ставитъ, конечно, большія трудности дѣлу использованія источника, такъ какъ поливы должны происходить одновременно, а это придаетъ режиму водопользованія прерывистость. Приверженность населенія къ хлопку въ значительной мѣрѣ не добровольная. Система задатковъ и вся хлопкопромышленная надстройка на хлопководствѣ ставятъ хлопковода въ такое положеніе, въ которомъ онъ уже не можетъ не давать значительнаго мѣста хлопчатнику у себя въ полѣ въ явный ущербъ другимъ культурамъ. Явленіе это, конечно, не опытно агрономическаго и не гидротехническаго порядка, однако, оно существуетъ и, при устроеніи сѣти и хозяйству, не считаться съ нимъ нельзя. Хозяйственно бытовыя условія также могутъ вліять на составъ культуръ. Примѣромъ тому можетъ служить, напримѣръ, присутствіе хлѣбныхъ злаковъ въ орошаемыхъ районахъ. Казалось бы злакамъ не мѣсто въ областяхъ интенсивной орошаемой культуры, гдѣ рента на землю столь велика, что злаки явно не могутъ ее выработать. Тѣмъ не менѣе, туземное населеніе, если оно не можетъ купить на сторонѣ саману, то цѣнитъ злаковые посѣвы и по ихъ побочнымъ продуктамъ. Всѣ туземныя постройки не обходятся безъ примѣненія самана вмѣстѣ съ глиной. Кромѣ того, саманъ необходимъ,

какъ болѣе дешевый, чѣмъ люцерна, кормъ. Въ условіяхъ дороговизны фуража рабочій скотъ кормить люцерной является убыточнымъ. Поэтому содержаніе лошадей маленькому хозяйству непосильно, и оно переходитъ на воловъ, питающихся, главнымъ образомъ, объемистыми кормами. Вотъ причина, почему туземное хозяйство такъ держится за посѣвы хлѣбовъ, кажущіеся сначала явнымъ недоразумѣніемъ экономически въ условіяхъ дорогой земли и рабочихъ рукъ

Къ тому же посѣвы хлѣбовъ позволяютъ въ южныхъ мѣстностяхъ использовать безполезную для другихъ культуръ зимнюю воду и позволяютъ послѣ себя сѣять пожнивныя культуры во второй половинѣ лѣта. Конечно, орошаемые районы, находящіеся на границѣ съ предгоріями, гдѣ развиты посѣвы богары, будутъ нуждаться въ грубыхъ кормахъ гораздо менѣе, нежели большія площади вновь орошаемыхъ земель, вдали отъ богарныхъ посѣвовъ. Удаленность или близость хозяйства отъ мѣстныхъ рынковъ, наличность или полная необорудованность дорогами района—все это въ значительной мѣрѣ предуказываетъ составъ культуръ. Такъ, близость города и желѣзныхъ дорогъ неминуемо развиваетъ болѣе цѣнныя культуры. Наоборотъ, при суммѣ всѣхъ благопріятныхъ условій, отсутствіе дорогъ дѣлаетъ районъ разобщеннымъ отъ другихъ мѣстностей и заставляетъ его производить все необходимое для его населенія у себя дома. Примѣромъ тому можетъ служить Хивинскій оазисъ, гдѣ, даже въ наиболѣе хлопковыхъ районахъ, джугара, люцерна и пшеница конкурируютъ съ хлопкомъ изъ за первенства на площади Въ этомъ отношеніи весьма умѣстно вспомнить теорію Тюнена о вліяніи на хозяйство удаленности его отъ центровъ. Конечно, эти соображенія для новыхъ системъ должны быть нѣсколько ослаблены, такъ какъ вновь орошаемые районы, предполагается, будутъ достаточно оборудованы путями сообщенія. Однако, и въ этомъ случаѣ близость къ центрамъ будетъ въ состояніи вліять на составъ культуръ. Такъ, Приташкентскій фруктовый районъ всегда окажется въ лучшихъ условіяхъ, нежели, скажемъ, Ферганскій. Проведеніе же Семирѣченской, Бухарской, предполагаемой Хивинск й жел. дор. самымъ кореннымъ образомъ измѣнить составъ культуръ, какъ въ районахъ со вновь устроенными дорогами, такъ и областей къ нимъ примыкающихъ, благодаря вновь возникнувшему обмѣну продуктовъ. И, наконецъ, агрономическія требованія въ состояніи вліять на составъ культуръ. Конечно, эти требованія надо бы поставить въ самомъ началѣ перечня причинъ, вліяющихъ на составъ культуръ. Но я сознательно говорю о нихъ въ концѣ, чтобы показать, какія трудности надо преодолѣть агрономіи, при желаніи исполненія ея требованій. Условія экономики, быта

и мѣстоположенія хозяйства, такъ сильно удерживаютъ въ своей зависимости обусловленный этими же причинами составъ культуръ, что голосъ агрономіи имѣетъ мало надежды на исполненіе своихъ требованій. Конечно, это не должно остонавливать работы въ этомъ отношеніи агрономіи опытной и общественной. Тѣмъ не менѣе, нельзя скрывать трудностей ломки состава культуръ въ туземныхъ условіяхъ, тѣмъ болѣе, что этой ломкѣ препятствуютъ и невѣрно понятыя метрополіей задачи хлопковыхъ колоній. При устроеніи состава культуръ въ новыхъ районахъ орошенія, необходимо еще имѣть въ виду поправку на рациональное использованіе рабочей силы оазиса. Весьма вѣроятно, что прекрасно спроектированный составъ культуръ, вполнѣ отвѣчающій требованіямъ экономики, быта, агрономіи и режима источника, все же не сможетъ быть осуществленнымъ изъ за непринятія во вниманіе надлежащаго расходованія наличной рабочей силы района. Если не имѣть въ виду этого соображенія, то составъ культуръ можетъ оказаться подобраннымъ такъ неудачно, что временами, изъ за одновременнаго скопленія работъ, наличной рабочей силы можетъ далеко не хватить, и временами сила эта окажется плохо использованной. Поэтому надо стремиться къ такому положенію, чтобы, при изображеніи ихъ графически, кривая режима источника, кривая водопотребленія и кривая расходованія рабочей силы на полевыя работы и поливы обладали однимъ и тѣмъ же характеромъ и шли во времени вполнѣ согласно.

Устроенность сѣти представляетъ собою послѣднюю изъ упомянутыхъ причину той или иной степени использованія источника орошенія. Всѣ работы по изслѣдованію водопользованія и потерямъ въ каналахъ неуклонно убѣждаютъ, что главныя потери оросительной воды происходятъ при ея транспортированіи по каналамъ. Какъ я уже говорилъ, потери въ оросительной сѣти въ туземныхъ системахъ такъ велики, что коэффиціентъ полезнаго дѣйствія чаще бываетъ немногимъ выше половины. Если же принять во вниманіе лишь посѣвную площадь каждой системы, то потери эти окажутся еще болѣе значительными. При такомъ учетѣ надо прійти къ печальному заключенію, что потери сѣти, при расчетѣ на одну десятину посѣвной площади, почти равны оросительной нормѣ Такимъ образомъ, несовершенство сѣти служитъ причиной того, что орошаемое поле получаетъ, при расчетѣ на посѣвную десятину, лишь половину того, что запри·ходовано въ головѣ канала Въ силу этого, при устроеніи старыхъ системъ и постройкѣ новыхъ, главное вниманіе, въ цѣляхъ экономнаго и продуктивнаго расходованія водныхъ запасовъ, необходимо обратить на оросительную сѣть, а не на орошаемое поле. Если устра

нить завѣдомо избыточную трату воды, наблюдаемую нынѣ при ея обиліи въ головахъ системъ, то экономія орошаемаго поля въ оросительной водѣ, въ зависимости отъ почвы, растенія и обработки (исключая техники орошенія), значительно менѣе, нежели возможная и разумная экономія оросительной сѣти. Слѣдовательно, первый шагъ въ дѣлѣ устроенія оросительной сѣти долженъ быть таковымъ, чтобы привести или построить сѣть, дающую возможный минимумъ потерь при настоящихъ техническихъ возможностяхъ.

Вторымъ шагомъ въ этомъ направленіи необходимо считать согласованіе сѣти съ орошаемой ею площадью. Когда я упомянулъ о повышеніи эффекта орошенія при малыхъ нормахъ, т. е. при распредѣленіи даннаго запаса воды на большую площадь, то замѣтилъ, что такому распредѣленію оросительной воды, несмотря на его явную выгодность для Края, большія потери въ каналахъ дѣлаютъ затрудненія. Увеличивая протяженіе сѣти, ея строитель этимъ самымъ обрекаетъ систему на большія потери. Поэтому, при устроеніи системы надо найти ту, пока неизвѣстную, среднюю линію поведенія, при которой сѣть была бы достаточно велика, чтобы не давать на единицу площади громадныхъ нормъ, и въ тоже время ея длина не была бы чрезмѣрной, что безспорно вызывало бы большія потери въ каналахъ.

Заканчивая свое бѣглое заявленіе, я позволю себѣ замѣтить, что мое заявленіе лишь самый общій абрисъ вопроса объ использованіи водныхъ рессурсовъ. Важность задачъ, работъ и изслѣдованій, связанныхъ съ такимъ использованіемъ, не подлежитъ сомнѣнію. Однако, несомнѣнно и то, что въ настоящее время всѣ эти вопросы мы можемъ лишь намѣтить или поставить, но не рѣшить. Рѣшеніе этихъ вопросовъ дастъ основаніе для прекрасныхъ созидательныхъ работъ, и я хочу надѣяться, что ихъ изслѣдованіе и разработка составитъ очередную и благодарную задачу русскихъ культурныхъ работниковъ въ Туркестанѣ.

С. Кондратьевъ.

9028

Отд. отт. изъ журнала „Турк. Сельск. Хоз."

Тип. при канц. Турк. Ген.-Губ.