

Министерство мелиорации и водного хозяйства СССР
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ САНИИРИ

Для служебного пользования

№ 026

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ
ПОЛИТИКИ В ОРОШЕНИИ СРЕДНЕЙ АЗИИ

В.А.Духовный

Х.И.Якубов

Ташкент - 1987

Основные направления технической политики в орошении Средней Азии.

Решение секретариата ЦК КПСС о мерах по дальнейшему использованию созданного потенциала орошаемых земель Средней Азии поставило очень важную задачу по выработке такой программы совершенствования орошаемого земледелия региона, чтобы резко поднять отдачу и продуктивность от всех созданных огромных основных фондов в АПК региона.

Главными составными направлениями этой программы должны быть:

- создание надежного устойчивого мелиоративного фона плодородия в виде оросительных систем высокого технического уровня, отличающихся минимальными совокупными общественными затратами на единицу продукции, включая и затраты воды;

- поддержание этого мелиоративного фона в состоянии высокой работоспособности, равномерности увлажнения и рассоления, а также оптимальных условий для выращивания сельскохозяйственных культур;

- использование созданного мелиоративного фона в земледелии на основе применения экономичных интенсивных технологий, районированных для тех или иных природных условий.

Таким образом, в двух своих направлениях эта программа является чисто мелиоративной: в создании оросительных систем большей частью путем реконструкции и в некоторой степени нового строительства, в поддержании их за счет четко организованной службы эксплуатации, особо внутрихозяйственными задачами на ближайший период времени. При этом ни в коей мере не умаляется роль и значение агротехнических

и экономических мероприятий, особо мер по созданию хозяйственно-го механизма, по использованию потенциала орошаемого земледелия, которые должны быть осуществлены организациями Госагропрома.

Для того, чтобы привести мелиоративные системы к определенному, так называемому, критериальному уровню, необходимо установить те требования и задачи, которым этот технический уровень систем соответствовал.

Таковыми требованиями в современных условиях является максимум прироста плодородия от мелиорации на единицу наиболее дефицитного ресурса — воды. Естественно при этом, что суммарные общественные затраты на повышение плодородия земель, включая затраты воды, должны быть меньше той прибавки плодородия, которую мы получаем в результате мелиоративных работ. Такой подход сразу объединяет оба направления — технический уровень создаваемых систем, их расчетные и фактические показатели водообеспеченности, одновременно стоимостные показатели и эксплуатационные характеристики, которые в значительной степени зависят от уровня организации эксплуатации.

Для оценки критериального уровня нами предложена определенная методика, позволяющая назначать технические параметры систем для различных условий. Сопоставление и численные эксперименты для таких систем дали ориентировочные характеристики рекомендуемых оросительных систем, их конструкций и показателей.

В соответствии с имеющимся районированием для каждой таксономической единицы могут быть ориентировочно рекомендованы различные типы оросительных систем (таблица № I).

Рассмотрим же основные положения увеличения потенциаль-

Таблица № I

Типы оросительных систем ардной зоны

Геоморфологическая зона	Почва	Уклоны	Потребность в дренаже	Тип сети	Размер поливного участка	Тип техники полива	Тип дренажа	Культура	
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Высокие склоны	хорошо проницаемые темные сероземы	0,01	нет	трубчатая сеть, 40...80 см/га	0,85...0,9	0,2...1 га	капельное орошение, полив из стационарных трубопроводов, из ТП; полутрубы, локальное	-	сады, виноградники, овощи
Аллы	сложенный почв. покров, имеются гипсы	0,00; 0,05...0,1	в нижней зоне	трубчатая сеть 30...80 см/га	0,85...0,9	0,5...2 га	-	горизонтальный, закрытый, глубиной до 2,5 м	сады, виноградники, овощи
Подгорная долина	хорошо проницаемые, маломощные почвы	0,003...0,05	частично	трубчатая 40...130 см/га	0,75...0,85	1...4 га	жесткие трубопроводы, КАПО, ТП, стационарные трубопроводы	вертикальные	пропашные культуры

I	2	3	4	5	6	7	8	9	Ю
Тоже изрезанный рельеф	"	"	места- ми	"	0,78... 0,85	0,5... 4 га	машины в движении	комбин- ированный	"
Конус выноса	сероземы, каштановые, орошаемые местами заглипсованные почвы	0,001... 0,01	горизон- тальный, комбиниро- ванный	трубча- тая 30...50 см/га при 0,003, лотки 20...40 см/га при 0,003	0,78... 0,8	2... 8 га	глубокие трубо- проводы, КП	В = 30 ...200 м глубиной до 3,2 м	пропашные
альтернативная долина	"	0,0005 ...0,004	"	лотки 20... 40 см/га	0,75... 0,78	2... 8 га	глубокие трубопро- воды, КП, КАЛО	"	"
субэрозивная долина	"	0,0005 ...0,003	"	"	"	2... 10 га	"	горизон- тальной 2...3,2 м комбинир. В=100 м = 250 м	"
продольная долина	лугово- болотные на галеч- никах,	0,0001 ...0,002		открытая сеть, частично обширо- ванная	0,65... 0,75	2... 10 га	дожде- вание, поверх- ност. ПО глубоких и других трубопро-	открытый	"

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10
низовье и приморская долина	орошаемые такировид- ные, такеры, серобурье	0,001	обязатель- но	открытая, облицовка лотки 75...40 мм/га	0,70... 0,8	4...8	одно- оборот- ороси- тели	горизон- тальный, глубиной 1,8... 2,5 м B=50... 200 м	---
тоже	болотно- луговые	---	---	облицов- ки открытые	0,65... 0,70	3...6	одно- оборотные, дождев. в сево- обороте на травах	закрытый, =2,5... 3,0 B=500... 200 м	рис в се- вооборо- те

ного плодородия орошаемых земель за счет повышения технического уровня оросительных систем, требующие во многом переоценки некоторых наших прошлых позиций.

Главным звеном оросительной системы, создающим потенциал плодородия, является поливной участок. Между тем именно ему в последние годы в практике проектирования, строительства и эксплуатации уделялось минимальное внимание. С целью выявления имеющихся недостатков и резервов здесь в САНИИРИ на основе проводимой паспортизации орошаемых земель ряда хозяйств в УзССР по методике программирования урожая проведен пофакторный анализ причин недоиспользования плодородия. Данные этого анализа, приведенные в таблице № 2 показывают, что потери урожая складываются более, чем наполовину по обследованным хозяйствам, вследствие мелиоративных факторов: неудовлетворительного мелиоративного состояния (засоления) и неровности мелиоративного фона. Последнее, главным образом, вызвано двумя причинами: необходимостью коренного пересмотра требований поливного участка и обязательность рассмотрения каждого поливного участка с точки зрения обеспечения равномерности водораспределения на его площади и равномерности промывных (инфильтрационных) токов. Поливной участок (рис. I) в обязательном порядке должен представлять из себя наклонную плоскость без всяких переломов уклона с поперечным нулевым (в условиях промывных поливов) уклоном с тем, чтобы все параметры добегания на нем и впитывания были идентичны или отличались незначительно. В связи с этим большое внимание должно быть уделено тщательности выравнивания поверхности при планировке с обеспечением допуска ± 2 см и одновременно созданию однородности плодородия поля с помощью почвенно-мелиоративных приемов. В таким приемам относится глубокое рыхление с пескова-

Таблица 2

Влияние почвенно-экологических факторов на урожайность
хлопчатника

Индекс поля	Площадь, га	К бонитеты	Потенциальный урожай, ц/га	Фактический урожай, ц/га	Раскладка потерь в урожае, ц/га				Сумма потерь в урожае, ц/га
					Токсичные соли	Неравномерность фона	Удобрения	Сорняки	
X ₃	58	57,6	43,5	27,7	5,8	4,5	0,8	2,1	15,8
X ₁₀	60	58,2	44,0	26,3	7,2	5,3	1,6	1,3	17,7
X ₁₅	41	62,0	46,9	27,2	10,8	5,4	1,2	1,1	19,7
X ₂₃	81	60,3	45,6	28,1	9,0	2,7	2,3	2,4	17,5
Среднее									
X _{1...X₂₉}	1610	58,8	44,5	27,8	8,2	4,0	1,4	1,5	16,7

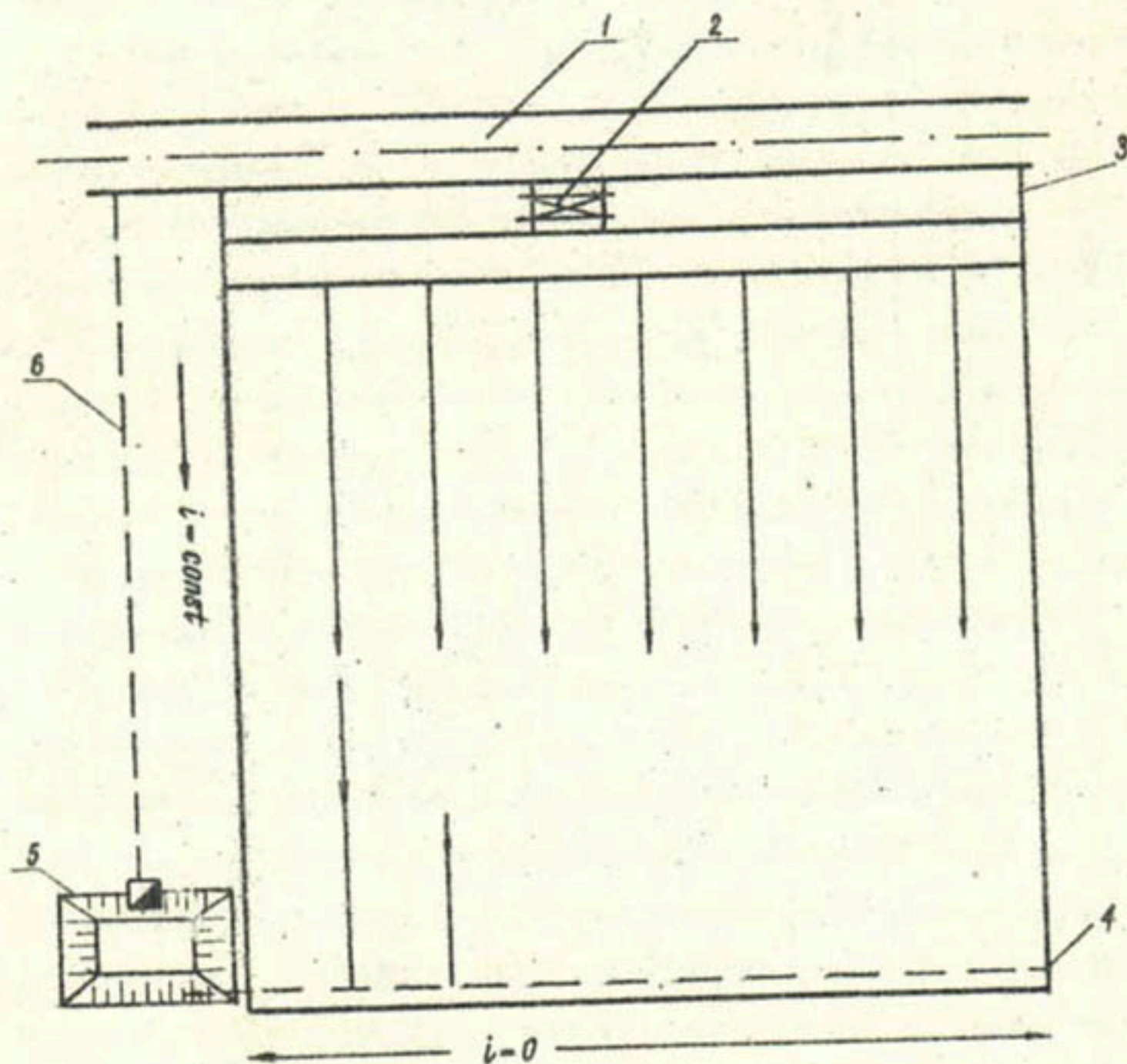


Рис. 1. Схема поливного участка

1 - участковый распределитель;
 2 - регулирующий водовыпуск; 3 - поливное устройство;
 4 - улавливающая борозда; 5 - колодец (хауз) водосбор-
 ника; 6 - подкачивающая насосная станция

нием (где это нужно) или наоборот землеванием, внесением лигнина, а также органических удобрений.

Необходимость пересмотра подходов к проектам планировки вызвано не только борьбой за урожай, но и экономией воды. Поливной участок длиной 400 м с обратным уклоном на длине 100 м с разницей отметок в 20 см вместо добегания в 12 часов имеет время добега вдвое суток с дополнительным непроизводительным расходом воды $800 \text{ м}^3/\text{га}$, не говоря о потере производительности труда.

Высокие требования к поверхности поля вполне обеспечиваются выполнением планировочных работ с помощью комплекса машин: скреперов ДЗ-77 и планировщика ПЛ-5 с лазерным управлением при определенной технологии работ. Суть этой технологии состоит в использовании маячных рядов, профилеграфа, а также осуществлении послеусадочной планировки по воде с помощью малы-планировщика на тракторе МТЗ 80 р. Это должно избавить строителей и освоителей от необходимости постоянного осуществления послеусадочной планировки в течении ряда лет.

В то же время нужная поверхность поля должна поддерживаться с помощью ежегодно выполняемых эксплуатационных планировок планировщиками ППА-3,1 и один раз в сввооборотный период ремонтной планировкой по съемке планировщиком ПЛ-5.

Размер поливного участка должен приниматься в зависимости от уклона местности и изрезанности рельефа, а также объема подлежащих выполнению работ. При малых уклонах размер поливного участка может составлять 3...8 га, уменьшаясь по мере увеличения уклона до 0,2...1 га в связи с нарастанием сложности обеспечения равномерности полива при больших уклонах (таблица № 1).

Большое значение имеет обеспечение равномерности водозабора с помощью поливной техники.

Исходя из районирования, проведенного в САНИИРИ, дождевание приемливо в аридной зоне на площади не более 10% общей площади, имея в виду орошаемые угодья с близким залеганием пресных (до 1 г/л) грунтовых вод при хорошей естественной дренированности. Такие земли расположены, в основном, в поймах рек Чирчика, Зеравшана, где уже имеется определенный опыт орошения дождеванием. Одновременно начаты работы по орошению дождеванием севооборотных культур рисовых систем, где дождевание рекомендуется осуществлять из дождевальных машин типа ДДА-100 м. В связи с появившимися публикациями о расширении в США, Саудовской Аравии, Австралии дождевания в аридной зоне и в других условиях, заложены опыты по орошению дождеванием машинами типа "Кубань" в условиях склонных к засолению грунтов при особом дождевании и определенном сочетании с промывными поливами, после чего можно будет сделать вывод о возможности (или нет) расширения применения дождевания в Средней Азии. В то же время следует иметь в виду высокую стоимость дождевания в аридной зоне в связи с необходимостью подачи больших поливных норм до 1200 м³/га.

Системы локального орошения (капельное, очаговое, типа "Сетти", внутрипочвенное) может быть широко применено по нашей оценке лишь для орошения садов, виноградников, теплиц и частично овощей ("Сетти"). Сейчас уже созданы и строятся нами отдельные массивы площадью 100 и более га. такого орошения. Однако опыт показывает, что эти виды орошения необходимо применять лишь там, где другими методами (поверхностным в первую очередь) поливать нельзя либо имеется острый дефицит воды.

В результате поверхностное орошение остается доминирующим на 85% площадей аридной зоны. Поэтому главное внимание НПО САНИИРИ в настоящее время уделяет разработкам и внедрению различных видов техники поверхностного полива. Проведена работа по районированию поверхностного полива для Узбекистана и Средней Азии. Это районирование сводится к следующим основным принципиальным положениям по применению техники полива в зависимости от уклонов местности, проницаемости почв и других свойств.

При малых и безуклонных участках (уклоны до 0,001) рекомендуется при планировке под плоскость или слабонаклонную с площадью поливного участка 3...8 га (меньшие значения для более проницаемых грунтов) распределение воды большой струей (до 2-х л/с) в каждую борозду с использованием в качестве подающего устройства однобортного оросителя (земляного, бетонного или с рукавным покрытием), а также обязательного устройства, улавливающего концевой ок-арыка для выравнивания струй увлажнения. Разновидностями такого метода является метод ТуркменНИИГиМа (колхоза им.Калинина) или "Полив постоянным поливным участком" (Безуевский И.Л., Духовный В.А. 1970-71гг.). В таких же условиях возможен полив с помощью сифонов ТСН.

При уклонах от 0,001 до 0,003 наиболее предпочтительна поперечная схема полива с использованием лотков автоматизированного полива различных типов (Алимов Р.А., Лактаев Н.Т., Щурова Л.Г.), жестких трубопроводов ТКП 2 X 150, ТАП-200, ТТП-160 и др. При невозможности использования этой схемы рекомендуется продольная схема полива с использованием в качестве поливного устройства гибких поливных трубопроводов $d = 300...350$ мм, сборка и разборка которых производится с помощью различного вида машин в зависимости от мутности воды и схемы раскладки (АДС, ППП 300 Уидругие). При этом длина борозды и размер полив-

ного участка должен назначаться по рекомендациям Н.Т.Лактаева, исходя из степени водопроницаемости почв и уклонов местности.

Уклоны 0,003...0,005 являются наилучшей зоной для применения трубопроводов ТАП-150, ТП 125...160 с использованием дискретного полива. Дискретный полив должен применяться с определенной разбивкой тактов по длине борозды в зависимости от уклона и водопроницаемости. При поперечной изрезанности рельефа здесь целесообразно применение поливных машин типа ПМФ-200, ТКП-90 и др.

При уклонах местности 0,005...0,05 рекомендуются стационарные поливные трубопроводы (типа Шарова - Шейнкина), односезонные поливные полиэтиленовые трубопроводы $d = 100...220$ мм и трубопроводы поливные гофрированные ТП диаметром 110...125 мм, а также полутрубы стационарной укладки.

При этом поливной участок может иметь поперечный однообразный уклон, желательно совпадающий с уклоном пьезометрической линии раздающего поливного устройства с целью обеспечения равномерности раздачи.

Необходимость индивидуальных регулировочных устройств в различных поливных устройствах для регулирования поливной струи в каждую борозду определяется исходя из достигаемой однородности раздачи. Если отклонения от размера поливной струи не превышают 10...20% за счет подбора длины одновременной раздачи, напора в голове трубопровода и уклона местности, то можно отверстия в трубопроводах делать нерегулируемыми. Так, например, в полиэтиленовых трубопроводах $d = 200$ мм односезонного пользования такие требования достигаются при напоре в 30 см, диаметре отверстий 16 мм, уклоне 0,005 и длине одновременного полива 50...60 м.

Требования равномерности мелиоративного воздействия на площади поливного участка достигаются определенным сочетанием расположения техники полива с дренажем с целью создания по площади приблизительно равных скоростей инфильтрации. Нами (Духовный В.А., Сорокина И.А.) было показано, что таким требованиям отвечает встречное расположение дренажа и техники полива при поперечной схеме полива или параллельным расположением дрен и направлений полива при продольной схеме (рис.2).

Изменение техники полива при различных природных условиях, дифференциация поливных участков должна сопровождаться различными конструкциями и густотой оросительной сети в увязке с мелиоративным режимом. Чем ближе к автоморфному рекомендуем мелиоративный режим, чем больше уклоны, тем более высоким должен

быть КПД оросительной сети с целью снижения непродуктивных потерь воды. Поэтому земли высоких долин, подгорные долины должны стремиться к максимальному КПД сети, обеспечиваемой за счет создания абсолютно водонепроницаемых экранов крупных каналов (а.с. № 1015028, 1981г.) и трубчатой сети напорной, самонапорной и малонапорной.

Для уклонов более 0,01 трубчатая сеть должна загущаться до 80...100 пм/га, но выполняться обязательно по малонапорной схеме с гашением напоров на выходе с помощью стояков (а.с. при уклонах 0,003...0,01 трубчатые оросители желательно выполнять самонапорными с интенсивностью 40...60 пм/га. Такой рельеф позволяет всю межотделенческую и распределительную сеть строить из малонапорных железобетонных труб по технологии "Фархад" $d = 600...1200$ мм, проектируя их таким образом, чтобы уклоны местности совпадали с пьезометрическими уклонами трубопровода, создавая избыточное давление не выше 10 м водного

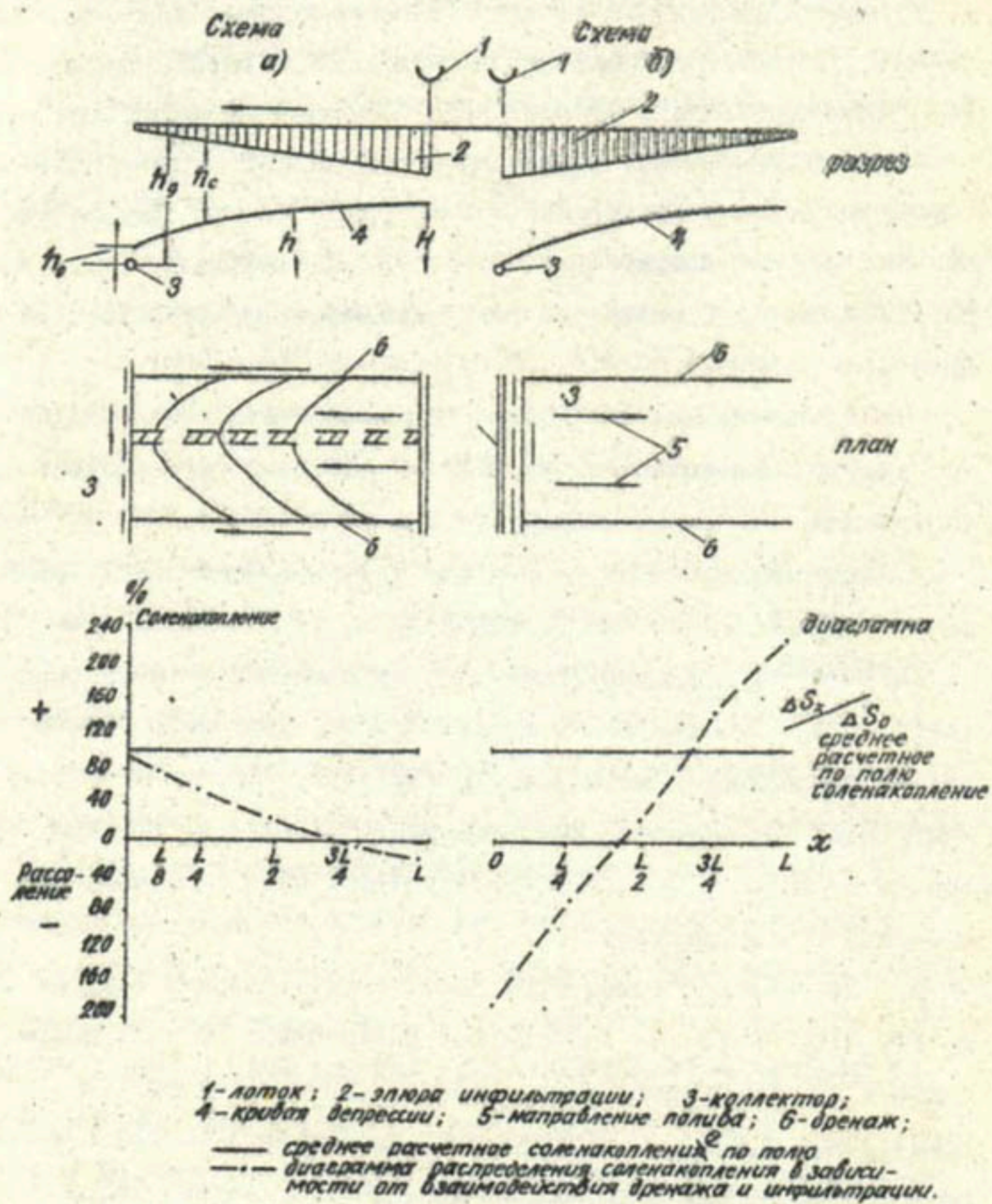


Рис. 2. Обеспеченность рассоляющего эффекта при различном сочетании направления поверхностного полива и дренажа

столба.

При более малых уклонах лотковая сеть будет оставаться основным видом оросителей участковой и распределительной сети. Необходимо осуществить полный переход на свайные опоры лотков для повышения надежности их эксплуатации, улучшить качество изготовления лотков для повышения их долговечности до 50...60 лет, а также устраивать более густую сеть 30...50 п.м./га, но из более мелких лотков. Требуется наладить выпуск запорной арматуры клапанных затворов и другой арматуры из нержавеющей материалов с высокой точностью подготовки их к бетонным и другим поверхностям.

В совершенных оросительных системах должны предусматриваться сооружения по борьбе с организационными потерями воды, вызванными сбросами и нестабильностью водоподачи. Наблюдения на внутрихозяйственной сети (Бочарин А.В., Сальников М.П.) показали, что колебания расходов на участковых оросителях в течение суток иногда составляют от - 20% до +30% от плановых расходов. Поэтому в конструкцию оросительной сети обязательно должны быть введены стабилизаторы расхода воды на внутрихозяйственной сети, объемы суточного регулирования в бьефах междоустьевых каналов, сквозные переключения из концевых сбросов из участковых распределителей в нижерасположенные каналы, а также устройство в каждой бригаде или группе бригад емкости для улавливания сбросов на полях и участковых распределителях с последующей перекачкой в ороситель.

Обязательным элементом оросительной системы в аридной зоне в условиях недостаточной естественной дренированности является надежный совершенный дренаж, обеспечивающий необходимый мелиоративный режим. Выбор мелиоративного режима должен выполняться в соответствии с оптимизационными подходами по минимуму суммарных затрат воды на орошение и промывку на единицу урожая. Расчеты показывают, что для подгорных и высоких долин, а также адиров таким режимом будет автоморфный режим с поддержанием его с по-

мощью вертикального дренажа. Для нижних терасс и комплексных земель с близким уровнем пресных грунтовых вод, этому будет соответствовать полугидроморфный режим на фоне горизонтального неглубокого дренажа и для всех остальных условий – полуавтоморфный режим. Создание последнего возможно любым из видов совершенного дренажа в зависимости от особенностей гидрогеологического строения. Не останавливаясь на этих общеизвестных истинах, следует подчеркнуть, что имеющее место "шараханье" от вертикального дренажа к горизонтальному не имеет под собой экономической основы и делается опираясь на волевые решения. НПО САНИМРИ по-прежнему считает, что везде, где достаточную дренированность можно достичь вертикальным дренажем при густоте 1 скважина на 100 га, этот дренаж является наиболее эффективным. Комбинированный дренаж следует принимать при низкой проницаемости верхних покровных горизонтов глубиной до 20 метров, если они подстилаются хорошо проницаемыми породами с K_f больше 3м/сутки. В остальных условиях должен применяться закрытый горизонтальный дренаж.

Вопросы совершенствования дренажных систем подробно рассматривались и на Всесоюзной конференции в Ташкенте в 1985 г. и на коллегии Минводхоза СССР и по всем вопросам приняты необходимые решения. Тем не менее тезисно следует обратить внимание на ряд вопросов:

1. Вслед за зарубежной практикой сейчас сложилась тенденция максимально отойти от применения песчаных фильтров горизонтального дренажа за счет применения ЭМ. Следует подчеркнуть, что песчаные фильтры в отличие от любых синтетических являются "живыми" фильтрами, им при правильном подборе и соблюдении условий поставки свойственно самоформирование (освобождение от пылевых и илистых частиц; широкий диапазон перекрываемых неоднородных грунтов зоны укладки, наконец, создание при фильтровой

зоны как переходной от грунта к фильтру, что увеличивает водопримную способность дренажа. Ни один однородный синтетический фильтр этими качествами не обладает, любой ИЭМ кольматируется сугубо определенными частицами, пропускает другие частицы и оказывает фильтрационное действие на третьи в узком диапазоне грунта. Поэтому, чтобы получить всю гамму свойств песчаных фильтров в ИЭМ, необходим подбор многослойного ИЭМ, что создает удорожание большее, чем применение песчаных фильтров. Поэтому на основе лабораторных и полевых исследований нами выработаны следующие требования к ИЭМ. Их применение в дренаже не рекомендуется при коэффициенте фильтрации грунта менее 0,5 м/сутки, при наличии в грунтах пылеватых и илистых частиц, а также в тех случаях, когда использование ИЭМ создает уменьшение более, чем на 10...20% водопримной способности, увеличение фильтрационных сопротивлений более, чем в 2 раза, возникновение экранирующего эффекта обратной засыпки. В отдельных случаях при отсутствии хороших фильтровых слоев может применяться ИЭМ с местными песчаными материалами.

2. Проекты дренажа исходят зачастую из догматического назначения глубины дренажа по образцу и подобию хорошо работающих систем Голодной степи, Украины и т.д. с глубоким дренажем во влажных грунтах с большей высотой капиллярного поднятия 2,8...3,2 метра. Между тем САНИИРИ неоднократно доказывал, что понятие "глубокий" или "мелкий" дренаж не абсолютно, оно зависит от высоты капиллярного поднятия " h_c ". Для грунтов с " h_c " = 3,5 м глубина грунтовых вод при полуавтоморфных режимах должна быть 0,80...0,9 h_c или именно такой, а в грунтах с h_c = 2,0 м необходимо уменьшить глубину грунтовых вод до 1,6...1,8 м. В настоящее время в Хорезме нами построен в слоистых грунтах закрытый дренаж глубиной 1,3 м тем, где высота капиллярного поднятия не

превышает 0,5...0,7 м и дренаж этот отлично срабатывает.

Таким образом проектировщики должны всегда помнить, что глубина дренажа должна назначаться дифференцированно в зависимости от высоты капиллярного поднятия, мелиоративного режима, минерализации грунтовых вод, возможности промывного режима и т.д.

3. Попытка самотеком решить отвод коллекторно-дренажных вод при реконструкции дренажа и его углублении зачастую упирается в огромные объемы углубления коллекторов, требующих больших земляных работ и капложений и зачастую затрудняемых и практическому использованию вследствие оплывания магистральных коллекторов под действием гидродинамического давления истинных и псевдо-плавучих. Исходя из этого разработаны реконструкции с применением локальных грунтовых скважин — водоприемников, которые могут наращиваться по мере увеличения расходов и которые могут быть задействованы как временное или постоянное сооружение для обеспечения водоприемника. Такие насосные станции построены нами в Голодной степи, КИАСОР и показывают свою работоспособность. Такое решение может быть рекомендовано как типовое, для условия малоуклонных рельефов, затрудняющих применение водоприемников самотеком. В тоже время мелиоративные насосные станции позволяют решать вопрос одновременно технологии утилизации коллекторно-дренажных вод.

Имеющая место в последние годы недостаточная эффективность как горизонтального так и вертикального дренажа в значительной степени связана не с недостатками этих типов дренажа, а с утратой внимания к качеству, соблюдению определенных требований и учета особенностей работы дренажа и в строительстве и в проектировании и особо в эксплуатации. При проектировании все расчеты дренажа ведутся на эксплуатационный, а не на переходной мелиоративный период, когда минерализация грунтовых вод иногда в несколько раз превышает расчетную на перспективу. В результате интенсивности

промывного режима с учетом неравномерности расположения не хватает, чтобы обеспечить первичное поддержание солевого режима после промывок (совхозы 3, 3а, 2 Южнозападного массива Голодной степи, зона МК). Одновременно недостаточно учитывается пространственная нагрузка от каналов, особо в переходной строительный период, создающих вторичную напорность на дренируемой территории.

В строительстве резко ослаблено внимание к соблюдению качества фильтра, точности укладки дрена, особо качеству обратной засыпки, устьевых сооружений и колодцев, что снижает надежность дренажа.

В эксплуатации горизонтального дренажа отсутствует систематический осмотровый контроль за работой дрен и недопущение их выхода из строя. Там, где это выполняется (Крымская область УССР) ежегодный выход из строя дренажа составляет всего 2% вместо 13...15% по стране в среднем.

Особое внимание требует повышение качества вертикального дренажа. Исследованиями САИИРИ уже давно найдены три основные "болезни" этого дренажа с точки зрения надежности и стоимости: необходимость замены металлических стреперов на неметаллические некоррозируемые, тщательного подбора гравийных фильтров и их заводского изготовления, выпуска специальных насосов для вертикального дренажа с регуляторами расхода. Наконец, немаловажное значение имеет развитие радиотелемеханики скважин вертикального дренажа, опыт которой накоплен в Узбекской ССР.

5. Интенсивного размаха требует внедрения в определенных условиях самого надежного и дешевого вида дренажа — комбинированного дренажа, который, к сожалению, сдерживается именно его дешевизной и "невыгодностью" строителям. Между тем в Узбекистане успешно функционирует более 30 тыс. га этого дренажа, не требующего ни больших затрат на строительство, ни электроэнергии в эксплуатации очень простого по принципам действия.

Дальнейшее совершенствование внутрихозяйственной сети, повышение ее КПД требует существенных мер по развитию автоматизации с использованием и применением гидроавтоматов и в большей части микропроцессорной техники. Работа этой внутрихозяйственной автоматизации основывается на ^{опросном} режиме показаний водомерных и управляемых рассредоточенных устройств, постоянно обрабатываться и корректироваться по управлению. Для питания датчиков и передающих и управляющих устройств необходимо отладить выпуск солнечных источников или гидромоторов с подзарядкой аккумуляторных батарей. Непременным условием этой работы является создание системы гидрометрических устройств для внутрихозяйственной сети, которые должны изготавливаться вместе с блоками гидрососружений тарироваться в заводских условиях и в таком виде поставляться на производство. Типы таких приборов для открытой, лотковой и закрытой сети сейчас разрабатывается в НИО САНИИРИ.

Внедрение усовершенствованной системы орошения должно сопровождаться постоянным учетом плодородия земель и факторов, его определяющих. Разработанная система четырех уровней плодородия по методике "программирования урожая" может стать основой факторного анализа, который позволит постоянно получать информацию о том, какие работы нужны в первую очередь для увеличения продуктивности земель, что является лимитирующим фактором урожая: недостатка в организации работ, неэффективные мелиорации, вода или удобрения, сорт или бонитет почв. При этом единая автоматизированная ^{информационная} система мелиоративной службы должна подкреплять систему плодородия земель данными об изменении соленакопления, уровня грунтовых вод, структуры и влажности почв. Все это позволит следить за наращиванием и не допустить снижения продуктивности мелиорируемых земель.

Второе направление совершенствования мелиоративных систем, как уже говорилось, состоит в поддержании созданного плодородия

путем повышения уровня эксплуатации орошаемых земель, в первую очередь внутрихозяйственной эксплуатации. О глубоком разрыве между межхозяйственной и внутрихозяйственной эксплуатацией неоднократно указывалось в материалах и СНИИГИ и в целом Минводхоза СССР. Найденные пути — в виде решения ^{в материалах} Октябрьского пленума ЦК КПСС (1984г.) о передаче внутрихозяйственной эксплуатации в ведение органов Минводхоза СССР, к сожалению, осталось невыполненным и по-прежнему отсутствие лимитов подрядных работ, средств у хозяйства, желания у исполнителей и т.д. являются причинами того, что в эксплуатации оросительных систем не сделан резкий перелом в повышении ее уровня. На основе той реформы хозяйственного механизма, которая ведется в стране. Дело в том, что и в самом Минводхозе СССР никак не хотят отрешиться от затратного метода выполнения эксплуатационных работ, от привычной подрядной оценки деятельности своих организаций и поэтому даже там, где проведена организационная перестройка районных эксплуатационных органов (Минводхоз РСФСР, 20 райводхозов Минводхоза УзССР), она продолжает держаться за старые привычные методы и поэтому практически почти ничего не решает.

Как же представляется коренная перестройка эксплуатации?

В основу оценки деятельности всех эксплуатационных органов должна быть поставлена конечная продукция орошаемого земледелия, вернее тот прирост продукции, который получается на орошаемых землях за счет орошения. Предположим, средняя плановая продуктивность орошаемых земель в районе, области составляет 1500 руб/га, а неорошаемых земель — 240 руб/га. Стало быть прирост продуктивности за счет орошения составляет по плану 1260 руб/га. На основе нормативного метода подсчитывается, какие затраты при этом должны быть выполнены мелиоративными органами для поддержания плодородия в нормальном состоянии. В эти затраты включаются ремонтно-эксплуатационные работы по нормам (скажем, очистка коллекторов — 1 раз в

3 года по 1 м^3 на погонный метр, 7% промывки общей длины дренажа и т.д.), стоимость мелиоративного обслуживания, включая содержание наблюдательной сети, персонала объездчиков и ремонтников; обработку информации и т.д., а также организацию водоподачи и вододелиния (стоимость самой воды до пересмотра цен пока в затраты не включаются, но в случае перебора воды сверх нормы, хозяйства оплачивают РайУОСу стоимость этой воды в пятикратном размере). По расчетам САНИИРИ для большинства районов Узбекистана эти затраты составляют 30...50 рублей/га. За вычетом 30%, относимых на бюджет, доля внутрихозяйственных эксплуатационных затрат, оплачиваемых хозяйствами составляет от 2 до 6% прироста продуктивности орошаемых земель. Эту цифру принимаем за основу. А это означает, что за каждый гектар нормально мелиорируемой и нормально водообеспеченной пашни мелиораторы получают 2...6% от стоимости прироста продукции от хозяйств и еще одну треть от государства. Вот эта нормативная доля и составляет основу расчетной продукции мелиоративной службы. Если по заключению РАПО (а оно выступает на территории района главным арбитром) площадь была мелиорирована и водообеспечена нормально, с каждого гектара этой пашни мелиораторы получают свою долю (2...6%) от валовой продукции. Если же хозяйство по своей вине не добрало продукции, то оно все равно платит мелиораторам их долю, исходя из плановых объемов. И наоборот, если хозяйство не получило продукцию по вине мелиорации, с мелиораторов удерживается та доля, которая недополучена по их вине. Таким образом, достигается заинтересованность и мелиораторов и сельскохозяйственных органов в максимуме получения наибольшего прироста продукции с мелиорируемых земель. Но эта лишь одна сторона вопроса.

Другая сторона состоит в формировании противозатратного и хозрасчетного механизма в мелиорации. Имея свою долю с продукции растениеводства по нормам, водники должны стремиться заработать

ее при минимуме совокупных затрат, включая и затраты на ремонт и на поддержание, а в будущем и минимальных затрат воды. Разница между полученной долей стоимости прироста продукции сельского хозяйства и своей себестоимостью будет формировать прибыль водохозяйственных органов, которые будут тем больше, чем с меньшими затратами будет поддерживаться высокая мелиоративная готовность земель. Отсюда у эксплуатационников появляется не только стремление к повышению продуктивности земель, но и к снижению эксплуатационных затрат путем увеличения профилактических мер по обслуживанию сети, увеличения инженерного и инструментального контроля и т.д. Исходя из этих целей эксплуатационные органы должны будут использовать средства по реконструкции в первую очередь на те земли, где можно поднять продуктивность или уменьшить эксплуатационные затраты, при этом они будут и контролировать лимитность капложений, затрачиваемых на эти цели.

Здесь представляется возможным создать не только материальную заинтересованность эксплуатационников в проблемах, но и внедрить принципы бригадного подряда. Комплексная бригада механизаторов исходя из нормативных затрат будет стремиться взять на эксплуатационное обслуживание и большее количество земель для формирования премиального фонда и материальной заинтересованности.

Именно здесь тогда теряется подрядная направленность эксплуатации, лимитные ограничения и т.д., и новая организационная форма РайУОСов сможет заработать уже в противозатратном направлении. Нынешняя двойственность (бюджетного и подрядного плана) исчезает и возникает лишь единая эксплуатационная ответственность за мелиорированный гектар.

Создание противозатратного механизма в эксплуатации ставит совершенно новые задачи перед разрабатываемой системой машин для эксплуатации. Эта система машин должна не только объять все "белые пятна" эксплуатационных процессов, но и вписаться в лимитную цену

тех ремонтно-эксплуатационных затрат, о которых мы пока не думаем из-за скудности нашего внимания к этим процессам. Но выборочные расчеты по отдельным совхозам Главсредазирсовхозострой по их заданию показывают, что существующие нормы и технологии доводят стоимость затрат на эксплуатацию до 150...200 руб/га!, что естественно в никакие рамки не лезет. Одновременно эти требования должны повысить тщательность в приемке водохозяйственных объектов в эксплуатацию, так как сейчас часть удорожания эксплуатации происходит из-за того, что на нее сваливается устранение недоделок по сданным объектам или брака при строительстве.

Совершенно особое значение приобретает планирование и корректировка водопользования в условиях аридной зоны. Бытовавшее ранее мнение о малой изменчивости климатических факторов водопользования здесь в корне опровергнуто целым рядом произведенных анализов и наблюдений. Изменчивость водопотребления под влиянием климатических факторов в одной местности также может достигнуть 400 км в год, что представляет большой резерв в экономии воды или причиной ее нехватки. Отсюда необходимость развития и внедрения информационно-советующей системы поливов несколько на другой основе, чем на Украине — на основе информации эталонных воднобалансовых станций и гидрогеологической мелиоративной службы. К сожалению, создание ЭВЭС пока сдерживается отсутствием средств на эти цели, но, очевидно, перевод на хозрасчет с включением в стоимость гектара и стоимости воды позволит решить и этот вопрос.

Особую сторону эксплуатации представляют из себя вопросы организации внутрихозяйственного водопользования, диспетчерского управления службой техники полива и наконец, вопросы повышения надежности мелиоративных внутрихозяйственных систем, которые также подлежат коренному пересмотру.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО
МЕЛИОРАЦИИ ЗЕМЕЛЬ И ВОДОХОЗЯЙСТВЕННЫМ
ПРОБЛЕМАМ СРЕДНЕЙ АЗИИ И ЮЖНОГО КАЗАХСТАНА
НА 1991-1995 гг.

На современном этапе водохозяйственная обстановка в бассейне Аральского моря, где расположена орошаемая территория Среднеазиатских республик и южного Казахстана, характеризуется острым дефицитом и ухудшением качества водных ресурсов. В тоже время на 75-80% орошаемых землях Среднеазиатских республик мелиоративные системы представлены устаревшими элементами сооружений, водоподводящей и водораспределительной, а также водоотводящей сети с низкими коэффициентами полезного действия. Особенно низкими отмечаются КПД внутрихозяйственной сети и КПД техники полива.

Определенная часть орошаемых земель в бассейне Аральского моря имеет низкий бонитет почв. Здесь площадь средне и сильно засоленных земель по республикам варьирует в широких пределах: в Таджикистане - 15-20%, Узбекистане - 25-30%, а Туркмении и Южном Казахстане 35-40%. Для поддержания удовлетворительного мелиоративного состояния требуется проведение ежегодных промывок земель с повышенной нормой водоподачи.

При этом, если учесть площади слабозасоленных почв и изменения водности года (маловодия), то все орошаемые земли Среднеазиатских республик требуют организации осенне-зимних промывных и влагозарядковых поливов. К тому же оросительная сеть, в виду ухудшения качества воды в источниках орошения, стала причиной усиленного поступления легкорастворимых солей и засоления почв. Особенно это сильно проявляется на землях, расположенных в низовьях Сырдарьи и Амударьи. Эти земли подвержены также усиленным опустыниванию и соленакоплению за счет ветрового переноса из Приаралья.

Таким образом за последнее десятилетие за счет ухудшения качества воды в источниках лимитирования водных ресурсов, использования для орошения стока коллекторно-дренажных вод с повышенной минерализацией и резким ухудшением природных факторов происходит процесс снижения плодородия орошаемых почв. Этот процесс еще усугубляется монокультурой сельхоз-посевов. Решение всех указанных отрицательных факторов, в первую очередь требует увеличения норм водоподачи, водоотведения. В настоящее время из-за ограниченности водных ресурсов развитие ороша-

емого земледелия для Среднеазиатских республик и Южного Казахстана приостанавливается на уровне 7,0 млн. га, в том числе 4,0 млн. га по Узбекистану.

При этом обеспечение этих земель водой в маловодные годы наносит очень большой ущерб гидроэнергетике. В этих условиях дальнейшее расширение орошаемых земель в регионе до 8,5 - 9,0 млн. га, как это намечено в основных направлениях экономического и социального развития страны, повышение плодородия старопашотных массивов может быть решено на основе рационализации и экономного использования водных ресурсов путем широкого внедрения водосберегающих охранных способностей технологий. Отсюда и необходимость разработки комплексной региональной программы научных разработок под названием: "Разработать комплекс мероприятий, обеспечивающих эффективное использование водных, земельных и энергетических ресурсов при дефиците и ухудшении качества воды в районах Средней Азии и Казахстана". Рациональное использование водных ресурсов прежде всего зависит от разработки мероприятий по регулированию стока всех малых и крупных рек, снижению непроизводительных потерь в водохранилищах и руслах рек, а также разработки методов управления водораспределением на основе оптимизации лимитов и снижения ущерба энергетики.

Решение проблемы экономии оросительной воды должно основываться на оптимизации мелиоративных режимов почв, которые достигаются разработкой и внедрением водосберегающих и водоохраных технологий. К таковым относятся: совершенствование и разработка новых способов техники поверхностного полива, локального орошения; механизации и автоматизации полива; разработка новых конструкций и технологий строительства совершенных типов дренажа, а также методов их расчета; оптимизации параметров поливного участка и оросительной сети и т.д.

Другим крупным направлением решения проблемы экономии оросительной воды является разработка организационно-технических мероприятий по перевооружению всех элементов мелиоративных систем на основе широкого применения водосберегающих и водоохраных технологий.

Определенный резерв по снижению удельного водопотребления имеется в решении проблемы повышения плодородия почв, путем разработки и внедрения интенсивной технологии подготовки почв и выращивания сельхозкультур - создание новой техники и технологии планировки полей и методов оструктуривания почв, обеспечивающих равномерность увлажнения и ускорение темпов рассоления земель.

Крупным резервом рационального и экономного использования оросительной воды и повышения плодородия почв является разработка комплекса организационно-технических мероприятий по совершенствованию эксплуатации гидромелиоративных систем на основе хозяйственного расчета и внедрения новой техники и технологии по поддержанию в работоспособном состоянии всех элементов оросительных систем.

В настоящее время для Среднеазиатских республик и Южного Казахстана решение утилизации коллекторно-дренажного стока и улучшение качества оросительной воды в источниках орошения стало остройшей проблемой. Плохое качество оросительной воды — это основная причина ухудшения плодородия почв и увеличения нормы водопотребления и водоотведения, а в конечном итоге увеличения капложений.

Для Среднеазиатских республик и Южного Казахстана опустынивание Приаралья стало также остройшей и жизненно-важной проблемой, решение которой не терпит отлагательства.

Таким образом разработка комплекса мероприятий по социально-экономическому развитию Среднеазиатских республик и Южного Казахстана, базирующееся на рациональном использовании водных ресурсов, должна стать крупной самостоятельной региональной проблемой, решение которой не терпит отлагательства.

обстановки в бассейнах рек Сырдарьи и Амударьи до 2000 г. (по временным этапам)

Тадж. филиал ВНИИТМ Туркменфильм КазНДВХ

новленную мощность 10-11 млн. квт при развитии систем крупномасштабного машинного орошения на площади 2,2 млн. га и установленной мощности 5 млн. квт. Рекомендации по выбору наиболее эффективных водо-энергетических и капитало-сберегающих решений по масштабам и очередности развития мероприятий и объектов водохозяйственного комплекса рек Сырдарьи и Амударьи будут использованы для разработки Генеральных схем и директивных материалов по комплексному использованию водных, земельных и энергетических ресурсов.

Комплекс организационно-технических мероприятий по снижению отрицательного влияния высыхания Аральского моря на окультуренные земли.

02. Разработать комплекс водохозяйственных и других мероприятий по снижению интенсивности процессов антропогенного опустынивания в Приаралье

ММВХ УзССР 1991-1995
Главредазир-совхозстрой
НПО САНИТРИ
АН УзССР
АН КазССР
ТашУ
Совгипропроект
СредазНИИХ
ВСЕИНТЕС

1500 1500 1000 500

03. Разработать комплекс организационно-технических мероприятий по перевооружению гидромелиоративных систем, обеспечивающих минимум ущерба сельхозугодиям.

ММВХ СССР 1991-1995
ММВХ УзССР
ММВХ КазССР
ММВХ Туркм. ССР
ММВХ Кирг. ССР

1320 1320 1320 -

Повышение продуктивности сельскохозяйственного производства, эффективности капиталовложений, производительности труда. Годовой экономический эффект около 80 руб. на 1 га.

04. Создать и внедрить оросительные системы, механизмы, комплекс оборудования и автоматизацию полива для

ММВХ УзССР 1991-1995
Главредазир-совхозстрой

Повышение производительности труда поливальщиков на 25-30%, повышение КПД техники полива

I		2	3	4	5	6	7	8
различных природно-хозяйственных зон Средней Азии и Казахстана с высоким КПД техники полива		НПО САНИГИР ВНИИКАмелиорация КазНИИВХ			4000	2500	2000	на 80-85% и экономия оросительной воды на полив.
05. Разработать и внедрить новые конструкции совершенных типов дренажных систем, обеспечивающие оптимальные мелиоративные режимы почв при ограниченных водных ресурсах и ухудшении их качества.		ММВХ СССР ММВХ УзССР ММВХ Туркм. ССР ММВХ Тадж. ССР	1991- 1995	17350	9090	3800	5290	Снижение оросительной нормы на 10-15%, улучшение качества вод в источниках орошения, повышение плодородия земель и улучшение водносолевого режима. Экономический эффект 125-150 руб. на га.
06. Разработать комплекс мероприятий по повышению продуктивности засоленных земель и предупреждению реставрации засоления на мелиоративных землях при нарастании дефицита и минерализации вод.		ММВХ СССР ММВХ УзССР Госагропром СССР НПО САНИГИР СовзНИИ ИПА АН УзССР ТуркменНИИТИМ	1991- 1995		1250	500	750	Снижение эксплуатационных основных норм на 15-20% и сокращение сроков освоения засоленных земель на 1-3 года, повышение плодородия почв и урожайности сельхозкультур. Объем внедрения 500-750 тыс. га. Экономический эффект 10-15 млн. руб. в год.
07. Разработать комплекс научно-технических и водохозяйственных мероприятий по предотвращению роста минерализации и загрязнения ядохимикатами поверхностных и подземных вод.		ММВХ Среднеазиатских респ. НПО САНИГИР ТуркменНИИТИМ Среднеазиатское водхоз	1991- 1995	5610	4950	450	4500	Сохранение качества воды в источниках орошения, использование для водоснабжения населенных пунктов и сельского хозяйства, а также использование слабодинамизованных вод для орошения и промывок.
08. Разработать и внедрить методику оперативного управления водными ресурсами на основе ежегодной оценки изменения мелиоративного состояния земель и технико-экономического состояния мелиоративной системы.		ММВХ СССР ММВХ УзССР ММВХ Туркм. ССР ММВХ КазССР ММВХ Тадж. ССР ВНПО "Совзвод-автоматика"	1991- 1995	3800	1500	1500	1560	Улучшение использования и распределения водных ресурсов для отдельных регионов, районов и хозяйств. Снижение объема безвозвратной потери воды в оросительной системе. Снижение норм расхода воды на

----- I ----- 2 ----- 3 ----- 4 ----- 5 ----- 6 ----- 7 ----- 8 -----

Главсрещазпрсов-
хозстрой
НИО САМЛПРИ

10-15% на площади около 1,5
млн. га.

09. Разработать мероприятия
по улучшению использова-
ния водохранилищ, стока воды
и эксплуатации крупных гидро-
электрических узлов на основе

ММВХ СССР
Минэнерго
ММВХ УзССР
ММВХ Тадж.ССР
НИО САМЛПРИ
ТуркменНИИГМ
САОГипропроект
Узгипроводхоз

1130 800 330

Увеличение использования стока
за счет сокращения непроизво-
дительных потерь и повышения
зарегулированности стока на
1,5 -2 км в год.

10. Разработать и внедрить
комплекс технических,
технологических и организа-
ционных мероприятий по со-
вершенствованию эксплуатации
гидромелиоративных систем в
условиях дефицита ороситель-
ной воды.

ММВХ УзССР
Главсрещазпр-
совхозстрой
НИО САМЛПРИ
ММВХ КазССР
ММВХ Туркм.ССР
ММВХ Тадж.ССР
ТуркменНИИГМ

2500 1500 1000

Улучшение организационно-тех-
нических принципов эксплуата-
ционной службы, повышение от-
ветственности этой службы в
подъеме продуктивности мелни-
рированных земель, а также
снижение текущих затрат.