

**МИНИСТЕРСТВО МЕЛИОРАЦИИ И ВОДНОГО
ХОЗЯЙСТВА РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН
ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРОВ ИРРИГАЦИИ
И МЕХАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
(ТИИИМСХ)**

На правах рукописи

ЭШЧАНОВ ОДИЛБЕК ИСЛАМОВИЧ

УДК 626.862.4

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ
ЗАКРЫТОГО ГОРИЗОНТАЛЬНОГО ДРЕНАЖА
В УСЛОВИЯХ ХОРЕЗМСКОГО ОАЗИСА**

Специальность
06.01.02 — Мелиорация и орошаемое земледелие

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Ташкент — 1994

Диссертационная работа выполнена в научно-производственном объединении САНИИРИ им. В. Д. ЖУРИНА (НПО САНИИРИ)

Научный руководитель: Доктор технических наук, профессор, Лауреат Государственной премии им. Беруни, заслуженный ирригатор Узбекистана

ДУХОВНЫЙ В. А.

Консультант: кандидат технических наук, лауреат премии Ленинского комсомола, ЗАКС И. А.

Официальные оппоненты: 1. Доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки Узбекистана,

РАЧИНСКИЙ А. А.

2. Кандидат технических наук, старший научный сотрудник, лауреат премии ленинского комсомола ЯКУБОВ М. А.

Ведущая организация: Ташкентский государственный аграрный Университет (ТашГАУ)

Защита диссертации состоится «_____» _____ 1994 г. в _____ час на заседании специализированного совета Д-120.06. 21 при Ташкентском институте инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства по адресу: 700000, г. Ташкент ул. Кары-Ниязова, дом 39, ТИИИМСХ.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ТИИИМСХ.

Автореферат разослан «_____» _____ 1994 г.

Ученый секретарь
Специализированного совета,
доктор технических наук,
профессор

М. Р. БАКИЕВ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. В Хорезмской области до настоящего времени с целью улучшения мелиоративного состояния орошаемых земель и его поддержания в основном применялась открытая коллекторно-дренажная сеть. Очевидно, что открытая КДС в комплексе с агротехническими мероприятиями на определенном этапе создала условия по поддержанию высокой продуктивности орошаемых земель. Однако, это достигалось значительным объемом оросительной воды, особенно в невегетационный период, что обеспечивало большой запас в рассолении земель, перекрывая неравномерность дренирования и инфильтрации, создаваемую особенностями гидрогеологического строения почвогрунтов.

Однако, в последние годы успешное ведение сельского хозяйства в области осложняется рядом причин, основными из которых являются нарастание дефицита оросительной воды и ухудшение ее качества. В условиях лимитированного водопользования, снижение объемов водоподдачи в последние годы, особенно в невегетационный период, вызвало резкое снижение промытой доли, что в условиях роста минерализации оросительной воды вызвало в определенной степени ухудшение мелиоративного состояния и снижение продуктивности земель. Урожайность хлопчатника в области снизилась до 30 ц/га, что в современных условиях не покрывает издержек на производство сельхозпродукции.

Необходимо отметить, что работы по улучшению мелиоративного состояния посредством дренажа проводятся в Хорезмской области постоянно. Однако, анализ эффективности этих работ показывает, что не всегда построенные дренажные системы оказывают положительный эффект. Опыт строительства закрытого горизонтального дренажа (ЗГД) на землях, подверженных засолению, показывает, что его мелиоративная эффективность достигается только при обеспеченном оттоке дренажных вод за пределы орошаемой территории. В то же время особенности литологического строения большей части Хорезмского оазиса, сложенных с поверхности суглинками незначительной мощности, подстилаемые мелкозернистыми плавунными песками, не позволяют обеспечить стабильную глубину открытых коллекторов. Это предъявляет особые требования к глубине заложения открытого дренажа, что в свою очередь, заставляет пересмотреть некоторые принципиальные положения для слоистых земель Хорезма,

касающиеся прежде всего вопроса о нормах осушения и глубине заложения первичного ЗГД.

Цель и задачи исследований. Определение мелиоративной эффективности ЗГД для характерных условий литологического строения Хорезмской области и установление оптимальных параметров ЗГД с учетом водообеспеченности, мелиоративного состояния, качества оросительной воды, обеспечивающих рост урожайности сельскохозяйственных культур и продуктивности орошаемых земель.

Для ее достижения были поставлены и решены следующие основные задачи:

- оценены современное мелиоративное состояние орошаемых земель Хорезмской области и роль коллекторно-дренажных систем в его формировании на фоне сложившейся водообеспеченности;
- оценены работоспособность различных конструкций ЗГД в характерных литологических условиях строения водовмещающей толщи;
- оценены мелиоративная эффективность ЗГД с различной глубиной заложения в различных литологических условиях;
- изучена возможность применения и эффективность современной техники полива сельскохозяйственных культур на фоне закрытого горизонтального дренажа в различных почвенных условиях;
- откорректированы показатели мелиоративного состояния орошаемых земель с целью совершенствования оценки мелиоративного состояния.

Объект исследований. Объектами исследований являются два опытно-производственных участка (ОПУ), являющиеся характерными для Хорезмской области и различающиеся по литологическим, гидрогеологическим и почвенным условиям. ОПУ № 1 расположен на территории опытно-производственного хозяйства САНИИРИ в колхозе им. Навои, Ханкинского района, ОПУ № 2 расположен в колхозе "Узбекистан", Хивинского района.

Научная новизна:

- особенности и структура водно-солевого баланса почвогрунтов зоны аэрации орошаемого поля в современных условиях;
- закономерности формирования коллекторно-дренажного стока как на ОПУ, так и в региональном плане;
- мелиоративная эффективность ЗГД различных глубин в зависимости от литологического строения водовмещающей толщи почвогрунтов, конструкций водоприемной части дрен;
- рекомендации по совершенствованию проектирования ЗГД с оптимальными значениями норм осушения и глубин заложения дрен.

Практическая ценность. Внедрение в производство разработанных рекомендаций позволит:

- повысить мелиоративную и экономическую эффективность систем ЗГД;
 - повысить надежность и работоспособность ЗГД, рекомендуемых конструкцией водоприемной части;
 - снизить эксплуатационные затраты на обеспечение высокого технического уровня коллекторно-дренажных систем;
 - повысить обоснованность планируемых состава и объема мероприятий по улучшению мелиоративного состояния орошаемых земель при комплексной реконструкции оросительных систем.
- Основные положения, выносимые на защиту:
- мелиоративная эффективность систем ЗГД для характерных условий Хорезмского оазиса;
 - закономерности формирования коллекторно-дренажного стока и водно-солевого режима почвогрунтов зоны аэрации и грунтовых вод в зависимости от водообеспеченности как в вегетационный период, так и в период промывок;
 - оптимальные параметры ЗГД (нормы осушения и глубина заложения ЗГД);
 - эффективность высокочастотного полива для условий Хорезмского оазиса.

Апробация. Основные положения диссертационной работы входили ежегодно в научно-технические отчеты отдела дренажа НИО САНИИРИ (1988...1993 гг.) депонированы в ГИ НТИ ГКНТ РУз за февраль 1994 г. № 2011, 2012, за сентябрь 1994 г. № 2181, доложены на научно-технической конференции, посвященной 60-летию ТПИИМСХ (Ташкент-1994 г.). По теме диссертации опубликованы 3 статьи и тезисы докладов.

Объем работы. Диссертационная работа состоит из введения, 4 глав, выводов и предложений, списка литературы, содержащего 86 наименований и приложения. Работа изложена на 181 странице машинописного текста, содержит 39 таблиц и 29 рисунков.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В первой главе приведена оценка современного мелиоративного состояния орошаемых земель в региональном плане и роль коллекторно-дренажной системы в его формировании на фоне сложившейся водообеспеченности. Как известно, в механическом составе

преобладают разновидности, приуроченные к двум типам мезорельефа, свойственного для нижнего течения реки Амударья: легко-суглинисто-супесчаные на аллювиальных речных и тяжело-средне-суглинистые на озерных отложениях. Проанализировано почвенно-мелиоративное районирование по данным "Узгипроводхоза".

Анализ динамики основных показателей мелиоративного состояния орошаемых земель показал, что при сложившемся в последние годы водозаборе и дренированности, режим уровня грунтовых вод стабилизировался на отметках 1,3-1,4 м в среднем за вегетационный период с некоторой тенденцией к снижению. Минерализация грунтовых вод составляет 2,0-2,5 г/л (по данным Хорезмского Облводхоза) также с тенденцией к опреснению.

Несмотря на относительную стабилизацию глубины и минерализацию грунтовых вод отмечаются процессы увеличения засоления орошаемых земель и, как следствие, медленное ухудшение их мелиоративного состояния. Площади со средней и сильной степенью засоления составляют 42-44 % или около 100 тыс. га.

Анализ динамики водно-солевого баланса показывает, что рост орошаемых земель, а также переход на лимитированное водопользование обусловил сокращение удельных водозаборов за вегетацию - в 1,83 раза, в невегетацию - в 2,22 раза за последнее десятилетие. Вычитая из головного водозабора затраты воды на рисовые системы, фильтрационные потери из всех звеньев оросительной сети, а также сбросы в коллекторную сеть, оросительная норма нетто на суходольный комплекс оказывается равной 5,0 - 5,5 тыс. м³/га в вегетацию, что не обеспечивает промывного режима орошения. Невегетационная водоподача в 2,6-2,8 тыс. м³/га на фоне дренажных систем неинженерного типа, не снижает соле-накопление в почвах до необходимых пределов.

Коллекторно-дренажный сток с области стабилизировался на уровне 2,8-3,0 км³/год, что соответствует 10-11 тыс. м³/га в год. При таких объемах дренажного стока должно было обеспечиваться хорошее мелиоративное состояние земель. Однако структура коллекторно-дренажного стока в области весьма сложная (рис. 1). Анализ показал, что основная доля дренажного стока напрямую не связана с орошаемыми полями. Коллекторно-дренажный сток на 70-75 % состоит из фильтрационных потерь из оросительной сети и сбросов воды и только менее 2,0 тыс. м³/га в год составляет чистый дренажный сток. Причем основная часть его формируется в

невегетационный период. Таким образом, складывающийся водно-солевой баланс не обеспечивает улучшения мелиоративного состояния орошаемых земель в области, что обуславливает обоснование и разработку комплекса научно-обоснованных мероприятий, важнейшим из которых является дренаж.

Во второй главе приведено обобщение и анализ опыта применения систем ЗГД на орошаемых землях Хорезмской области. Проектированием ЗГД в Хорезмской области занимаются "Узгипроводхоз" и проектная группа Хорезмского Облводхоза. Изучением мелиоративной эффективности ЗГД в области занимались М.С.Меридинский (1968-73 гг.) Мухаммадиев У. и некоторые другие исследователи. Однако, имеющийся опыт, применения ЗГД в целях улучшения мелиоративного состояния орошаемых земель в современных условиях (пониженная водообеспеченность, ухудшение качества оросительной воды, значительное удорожание материально-технических ресурсов) не позволяет однозначно решить вопрос параметров и конструкций, обеспечивающих высокую мелиоративную эффективность и надежность закрытых дренажей. Поэтому ЗГД не получил до настоящего времени дальнейшего развития, его протяженность в области составляет всего 400 км, в то время как основную роль в дренировании земель Хорезмской области играют открытые коллектора, общая удельная протяженность которых составляет 38 м/га (9600 км).

В третьей главе приведены материалы натурных исследований систем ЗГД на опытно-производственных участках (ОПУ). Исследования проводились на двух ОПУ. ОПУ № 1 - Хорезмское опытно-производственное хозяйство НПО САШИРИ Ханкинского района с небольшой (до 2 м) мощностью покровных отложений и высокими фильтрационными свойствами почвогрунтов. ОПУ № 2 - расположен в колхозе "Узбекистан" Хивинского района с мощностью покровных суглинков 3-10 м, с линзами песка и глины, характеризующихся более тяжелыми условиями. Выполненная оценка типичности выбранных ОПУ методами математической статистики показала, что они типичны для 70 % орошаемых земель Хорезмского оазиса. Исследования показали, что устойчивость и надежность коллекторов-водоприемников на ОПУ-1 в грунтах легкого механического состава значительно ниже, чем коллектора-водоприемника на ОПУ-2 в более тяжелых и устойчивых грунтах, что является одной из главных причин, снижающих эффективность коллекторно-дренажных систем в целом. В условиях аналогичных ОПУ-1 целесообразна укладка закрытых дренажей с меньшей глубиной. При этом обеспечивается постоянное водоотведение и при соответствующих междренних расстояниях - наиболее оптимальные глубины уровня грунтовых вод.

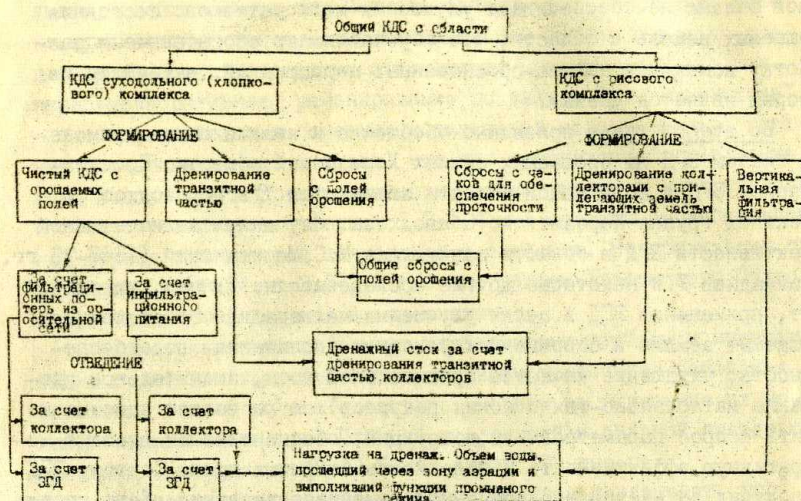


Рис. 1 Структура формирования коллекторно-дренажного стока в Хорезмской области

Исходя из этих принципов, а также используя методику оптимизации параметров дренажа, были установлены параметры закрытых горизонтальных дрен, основным из которых является глубина заложения. Для ОПУ-1 оптимальной оказалась глубина закрытых дрен 1,6 м, для ОПУ-2 - 1,8-2,0 м. На выбранных участках был построен ЗГД в соответствии с расчетами и проведен полный комплекс натурных исследований по определению мелиоративной эффективности дренажа, для чего ОПУ были оборудованы необходимыми средствами наблюдений (рис. 2).

Наблюдения за режимом и минерализацией грунтовых вод на фоне ЗГД показали, что на ОПХ САНИРИ (ОПУ-1) средневегетационный УТВ составляет 1,2-1,3 м. Причем по площади характерно, что УТВ вблизи коллектора "Наухас" на 0,4-0,5 м глубже, чем на остальной территории участка, что указывает на влияние на УТВ открытой коллекторной сети. На ОПУ-2 средневегетационный УТВ составляет 1,31-1,37 м, что несколько ниже, чем на ОПУ-1. Установлено, что на формирование режима УТВ оказывают влияние как закрытые дренажи, так и открытый коллектор "Сапца". УТВ над дренажами и в придренных зонах на 10-15 см ниже, чем на междренье.

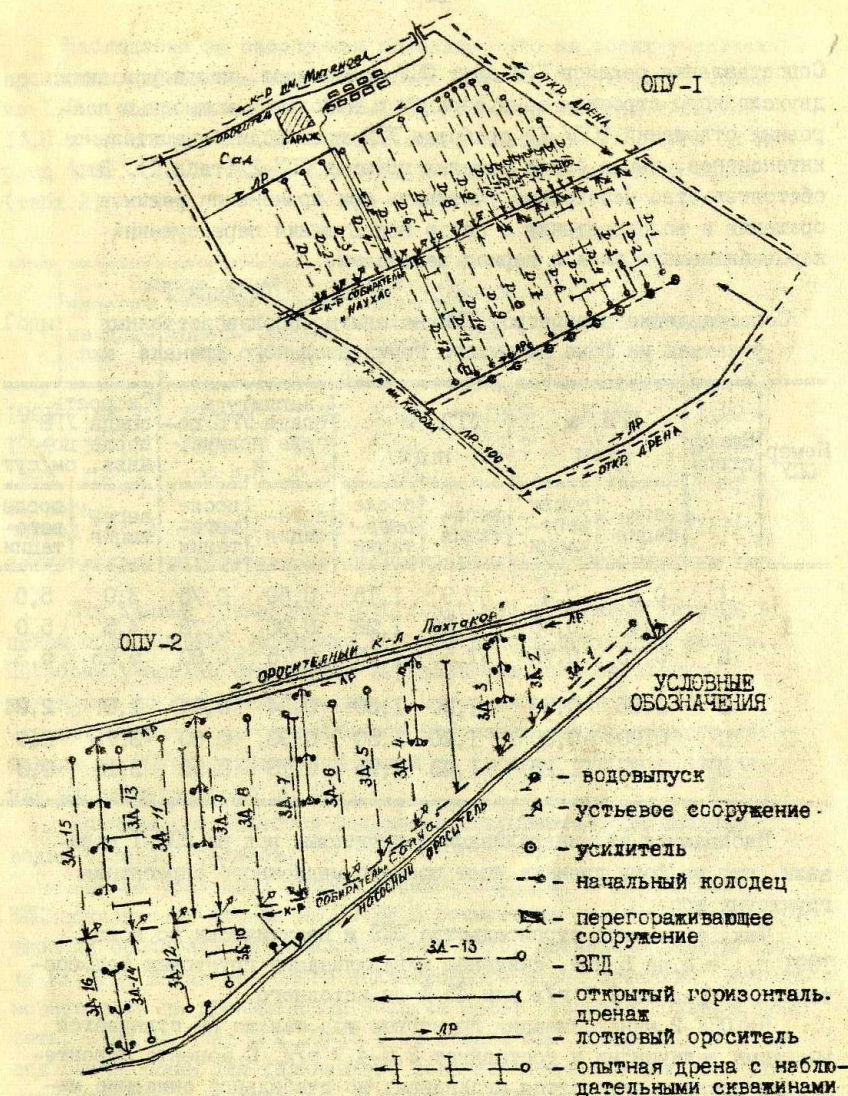


Рис. 2 План-схема опытно-производственных участков закрытого горизонтального дренажа в Хорезмской области

Сопоставление режимов УТВ двух ОПУ показывает, что в условиях двухслойного строения зоны аэрации с небольшой мощностью покровных отложений (ОПУ-1) сработка УТВ происходит значительно интенсивнее, чем в более тяжелых грунтах ОПУ-2 (табл.1). Это обстоятельство необходимо учитывать при применении режимов орошения и водоотведения с целью недопущения переосушения корнеобитаемого слоя в период вегетации.

Таблица 1

Сопоставление параметров УТВ на опытно-производственных участках на фоне закрытого горизонтального дренажа

Номер ОПУ	Номер стро- ра	УТВ, м		УТВ, м		Амплитуда спада УТВ по- сле полива, м		Скорость спада УТВ после по- лива, см/сут	
		веге- тация	после веге- тации	веге- тация	после веге- тации	веге- тация	после веге- тации	веге- тация	после веге- тации
I	I	0,3	0,4	0,9	1,15	0,60	0,75	3,0	5,0
	II	0,4	0,55	1,30	1,28	0,90	0,73	4,5	5,0
	III	0,75	0,75	1,50	1,55	0,75	0,80	6,25	5,3
II	I	0,66	0,66	1,00	1,30	0,34	0,64	1,87	2,94
	II	0,90	0,80	1,20	1,50	0,30	0,60	3,75	3,6
	III	1,28	1,26	1,43	1,75	0,15	0,50	3,25	3,8

Наблюдения за минерализацией грунтовых вод на ОПУ-1 показали, что на фоне дренажа идет процесс медленного опреснения грунтовых вод.

Так, с момента строительства ЗГД и практически до конца 1991 г., т.е. за 5 лет, снижение минерализации грунтовых вод составило в среднем 2,7 г/л или 45 % от исходного.

На ОПУ-2 минерализация грунтовых вод так же не отличается высокими величинами и составляет 3,5-4,7 г/л. С момента строительства дренажа отмечается медленное, но стабильное снижение минерализации как грунтовых, так и дренажных вод: с 4,71 до 3,1 г/л. Таким образом, в целом дренажная система на участке обеспечивает тенденцию выноса солей и сохранение стабильного мелиоративного состояния орошаемых земель.

Наблюдение за засолением показало, что на обоих участках произошло уменьшение запасов солей. Так, на ОПУ-1 вынос солей из 1,5 м толщи за период 1986-1992 гг. составил 88,7 т/га или 14,8 т/га в год. По ОПУ-2 вынос солей составил 15,2 т/га за период 1991...1993 гг. или 7,5 т/га в год из 1,5-метровой толщи (табл.2)

Таблица 2

Годы	Запасы солей			Поступ- ление с оросите- льной водой	Вывос из зоны аэрации	Баланс	Невязка
	началь- ные	конеч- ные	разни- ца				
1991	144,2	137,0	-7,2	6,98	-12,9	-5,92	1,28
1992	137,0	131,3	-5,7	6,54	-12,2	-5,66	0,04
1993	131,3	129,0	-2,3	5,88	-7,8	-1,92	0,38
За весь период	144,2	129,0	-15,2	19,4	-32,9	-13,5	1,7

Эти данные показывают, что созданные дренажные системы в целом обеспечивают улучшение мелиоративного состояния земель. По общим участкам отмечается выравнивание фона засоления, тогда как до строительства имело место пятнистое засоление. Однако, несмотря на определенное улучшение мелиоративного состояния на ОПУ-2 сохранились земли со средней степенью засоления на площади около 60 %.

Причины создавшегося положения вскрываются при анализе водно-солевого баланса.

Анализ расходных статей водного баланса, и прежде всего, КДС показывает, что он на 70-80 % состоит из фильтрационных потерь из оросительных каналов. Кроме того, детальные замеры стока из ЗГД, а так же общего коллекторного стока показали, что основную роль по дренированию участка несет открытая коллекторная сеть. Сток за счет ЗГД 19-25 % от общего КДС (табл.3). Этот вывод очень важен для дальнейшего совершенствования методов расчета дренажа и обоснования параметров дрена в Хорезмском оазисе.

Для оценки величины промывного режима был составлен водно-солевой баланс зоны аэрации. Расчеты показали, что промывной режим орошения имеет место только в период промывки (табл.4).

Таблица 3

Водный баланс орошаемого производственного участка колхоза "Узбекистан",
м³/га

Период	Год	Приходная					Расходная					Изменение запасов					Невязка (по модулю)
		осадки	дождевые	поверхностный сток	из орошения	игольчатый	за счет испарения	за счет испарения	за счет испарения	за счет испарения	за счет испарения	за счет испарения	за счет испарения	за счет испарения			
1. Промывка	1991	194	4300	525	5020	2206	486	1532	188	1494	3700	1320	+1028	+960	68	292	
	1992	304	4260	680	5244	2100	490	820	790	1460	3560	+1684	+1620	+1820	+80	136	
	1993	326	4400	767	5493	2210	532	978	800	1450	3660	+1833	+1460	+1380	+30	373	
2. После промывки до I вегетационного полива	1991	765	-	835	1600	465	172	293	-	2459	2924	-1324	-1120	-1160	+30	204	
	1992	450	-	1180	1530	638	220	418	-	2410	3048	-1418	-1690	-1260	+430	272	
	1993	300	-	1842	2142	665	248	617	-	2242	3107	-965	-1090	-1120	+30	125	
3. Вегетация	1991	3	4603	1304	5910	1114	225	889	-	3836	4950	+960	+320	+250	+560	140	
	1992	79	4515	1968	6562	1494	88,0	1406	-	3760	5254	+1298	+1420	+360	+1060	122	
	1993	14	3760	1835	5609	1693	448	1245	-	3623	5316	+293	+465	+160	+305	172	
4. После вегетации до промывки следующего года	1991	75	-	192	267	-	-	-	-	1329	1320	-1053	-985	-680	-305	-68	
	1992	25	-	265	290	-	-	-	-	1206	1206	-916	-1128	-262	-866	212	
	1993	13	-	180	293	288	28	260	-	1205	1493	-1200	-1230	-960	-270	30	
5. За год	1991	1037	9903	2897	12797	3785	883	2714	188	9109	12894	-97	-257	-610	+353	160	
	1992	858	8775	4083	13716	4232	798	2644	790	8836	13068	+648	+330	+120	+210	318	
	1993	653	8160	4724	13637	5056	1256	3000	800	8520	13576	-39	-395	-540	+145	356	

Таблица 4
Водный баланс зоны аэрации на ОУ колхоза "Узбекистан", м³/га

Период	Год	Природные			Суммарное испарение			Действительный баланс			Сумма			Сумма			Невязка (по модулю)
		осадки	орошение	итого	испарение	испарение	испарение	сальдо	сальдо	сальдо	группы	группы	группы	группы	группы	группы	
Промывка	1991	194	4120	4314	1494	1494	1494	2820	2640	68,0	2708	2708	2708	2708	2708	2708	112
	1992	304	3470	3774	1460	1460	1460	2314	3060	190	3240	3240	3240	3240	3240	3240	926
	1993	326	3600	3926	1450	1450	1450	2476	2823	89	2903	2903	2903	2903	2903	2903	427
После промывки до I вегетационного полива	1991	765	-	765	2459	2459	2459	-1694	-1520	30	-1490	-1490	-1490	-1490	-1490	-1490	204
	1992	450	-	450	2410	2410	2410	-1960	-1802	430	-2232	-2232	-2232	-2232	-2232	-2232	272
	1993	300	-	300	2242	2242	2242	-1942	-2097	430	-2067	-2067	-2067	-2067	-2067	-2067	75
Вегетация	1991	3	4603	3606	3836	3836	3836	770	+70	560	630	630	630	630	630	630	140
	1992	79	4515	4594	3760	3760	3760	834	-104	1060	956	956	956	956	956	956	122
	1993	14	3760	3774	3623	3623	3623	+151	+18	305	+323	+323	+323	+323	+323	+323	175
После вегетации до промывки следующего года	1991	75	-	75	1320	1320	1320	-1245	-875	-305	-1177	-1177	-1177	-1177	-1177	-1177	68
	1992	25	-	25	1206	1206	1206	-1191	-527	-866	-1393	-1393	-1393	-1393	-1393	-1393	212
	1993	13	-	13	1205	1205	1205	-1192	-952	-270	-1222	-1222	-1222	-1222	-1222	-1222	30
За год	1991	1037	8723	9760	9109	9109	9109	651	318	353	671	671	671	671	671	671	20
	1992	858	7985	8843	8836	8836	8836	7	269	210	479	479	479	479	479	479	472
	1993	653	7360	8013	8520	8520	8520	-507	-208	+145	-63	-63	-63	-63	-63	-63	299

Так, объем воды, прошедший через зону аэрации до УГВ и далее в дренаж, составляет 2,0 тыс. м³/га или 50 % от объема поданной воды. В остальные периоды года промывной режим отсутствует. Водоподача равна за вегетацию 3,70-4,60, суммарное испарение составляет 5,90-6,3 тыс. м³/га. Таким образом, в среднем за 3 года наблюдался режим орошения с незначительной промывной долей. Солевой баланс ОПУ-2 хотя складывался отрицательно, но вынос солей был незначителен, что относительно от исходного составляет около 20 % и обуславливает сохранение среднего засоления.

Серьезнейшим вопросом при изучении закономерностей формирования солевого режима почвогрунтов зоны аэрации является внутривеgetационная динамика солевого режима.

Согласно существующим рекомендациям, а также практиковавшемуся в 1960...1970 гг. режиму орошения, первый вегетационный полив как правило выполнялся 12-15 июня. Это с одной стороны создавало необходимую влажность почвогрунтов (не допуская иссушения ниже допустимого предела в 0,7-0,75 ПТВ), с другой стороны, не допускало роста засоления верхнего слоя почвогрунтов, что особенно опасно для сельскохозяйственных культур на первых фазах развития. В настоящее время первый вегетационный полив выполняется в первой декаде июля. В результате этого, влажность в корнесобитаемом слое падает далеко за нижний допустимый предел и составляет 0,5-0,6 ПТВ (рис. 3). Анализ динамики солевого режима внутривеgetационного периода показывает, что максимальное значение засоления в метровом слое почвы наступает к первому вегетационному поливу (рис. 3). Кроме того, поливы проводятся большими поливными нормами и межполивные периоды в отдельных местах составляют от 15 до 25 дней, что не способствует получению высоких урожаев сельскохозяйственных культур.

Проведенные в 1991...1992 гг. опыты по высокочастотному поливу с малыми поливными нормами показали, что за весь вегетационный период достигались постоянно оптимальные условия влажности для развития растений. Короткие периоды орошения обеспечивают необходимой влагой растения и при близком залегании УГВ: от 0,5 до 1,20 м при минерализации ГВ от 2,5-3,0 г/л (ОПУ-1). При УГВ 1,20-1,60 м и минерализации грунтовых вод от 3,0 до 5,0 г/л (ОПУ-2) соленакопление не происходило.

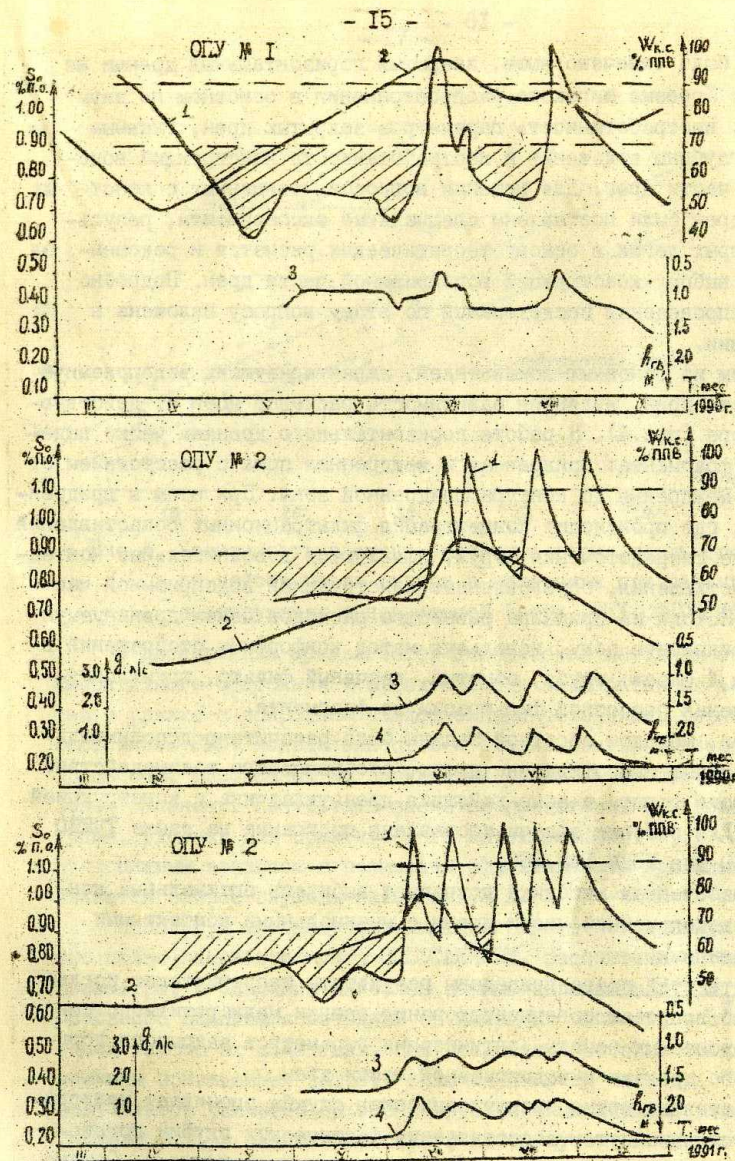


Рис. 3 Динамика влажности (1), засоление почвогрунтов (2), уровень грунтовых вод (3) и дренажного стока (4) за вегетационные периоды 1990...1991 гг. на ОПУ

Как было отмечено выше, закрытый горизонтальный дренаж не получил в Хорезме широкого распространения в основном по двум причинам: неотрабатанность параметров закрытых дрен, главным образом глубины заложения и неотрабатанность конструкций водоприемной части дрен. Для решения вопросов, связанных с конструкцией дрен были поставлены специальные эксперименты, результаты которых легли в основу теоретических расчетов и рекомендаций по выбору конструкций водоприемной части дрен. Подробно методика проведения исследований по этому вопросу изложена в диссертации.

Одним из основных показателей, характеризующих водоприемную способность дрен, является зависимость расходов дрен от действующего напора (рис. 4). В работе горизонтального дренажа четко выделяются 2 фрагмента: придренная и междренная зона с расстоянием от середины междренья до контура придренной зоны. При этом в придренной зоне, где происходит концентрация фильтрационных сопротивлений вследствие сосредоточения струй, появляются дополнительные контактные сопротивления, обусловленные конструкцией водоприемной части дрен. Исходя из принципа равенства расходов через дренаруемую зону и придренную зону, используя метод конформных отображений в схеме для 4 слоев: труба, обмотка, песчаный фильтр, грунт получены значения расчетной фильтрации во фрагменте.

Далее, методом обратной задачи было рассчитано дополнительное контактное сопротивление дрены, отображающего взаимодействие дренаваемого грунта в зоне действия дренажескладчика с конструкцией фильтра. Для решения задачи составлена программа на языке TURBO PASCAL-6,0 для ПЭВМ IBM-286.

Разработанная методика позволяет выбирать оптимальные конструкции водоприемной части дрены с минимальными контактными сопротивлениями.

В четвертой главе приведены результаты теоретических исследований по вопросам совершенствования оценки мелиоративного состояния орошаемых земель, оптимизации параметров закрытого горизонтального дренажа и водоприемной части дрен.

В настоящее время эксплуатационная служба оценивает мелиоративное состояние путем сопоставления фактических глубин грунтовых вод и засоления почвы с их критериальными значениями. Однако водообеспеченность оценивается только за вегетационный период без учета минерализации оросительных вод.

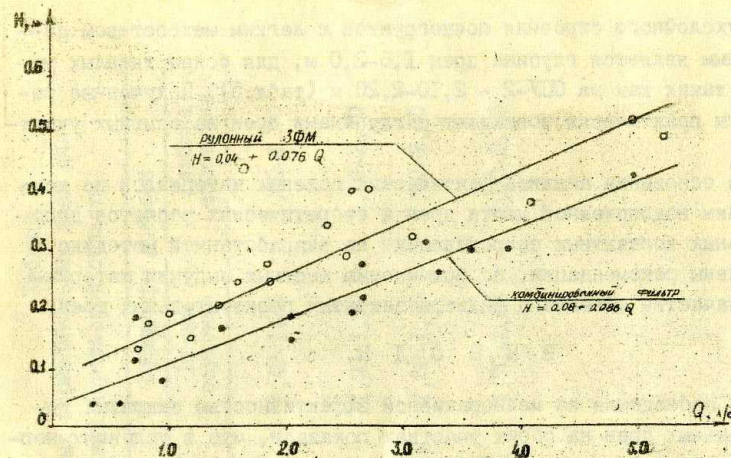


Рис. 4 Зависимость расхода закрытого горизонтального дренажа от действующего напора в междренье при различных конструкциях водоприемной части (ОПХ САНИИРИ)

В диссертации предлагается комплексная методика оценки мелиоративного состояния и эффективности мелиоративных мероприятий в увязке с природно-хозяйственными условиями, техническим состоянием ГМС, направленностью и стабильностью мелиоративных процессов, основанных на прогнозных общих и частных водно-солевых балансах. Результаты расчетов представлены в виде номограмм, удобных для практического использования.

Важным вопросом в повышении эффективности дренажных систем является вопрос глубины заложения ЗГД.

Используя методику оптимизации параметров дренажа, достаточно полно разработанную в НИО САНИИРИ, рассчитаны оптимальные параметры, в основном наиболее важные параметры H_0 , H_3 . Согласно основного положения методики оптимизация параметров дренажа есть поиск такого их сочетания, при реализации которых обеспечивается минимум приведенных затрат, включая затраты на воду. С учетом результатов расчетов по УТВ и оросительным нормам, изложенным в разделе 4.1, а так же, используя методику оптимизации параметров дренажа, получены глубины заложения дрен для характерных литологических условий Хорезмской области. Расчеты показали, что

для двухслойного строения почвогрунтов с легким мехсоставом достаточным является глубина дрен 1,6-2,0 м, для более тяжелых условий, таких как на ОПУ-2 - 2,10-2,20 м (табл.5). Полученные результаты практически совпадают с глубинами дрен на опытных участках.

На основании анализа фактических полевых материалов по конструкциям водоприемной части дрен и теоретических расчетов дополнительных контактных сопротивлений по разработанной методике, составлены рекомендации, по применению местных сыпучих материалов в качестве объемного фильтра закрытых горизонтальных дрен.

ВЫВОДЫ

1. Наблюдения за мелиоративной эффективностью закрытых горизонтальных дрен на обоих участках показали, что в условиях нормальной эксплуатации и водообеспеченности закрытые горизонтальные дренажи обеспечивают рассоление почвогрунтов зоны аэрации. Так, максимальные расходы большинства дрен на ОПУ-1 (во время снятия подпора на водоприемнике) составляли 2,0-2,5 л/с при напоре 0,3-0,4 м, что обусловило рассоление земель темпами 14,8 т/га в год из 1,5-метровой толщи зоны аэрации. На ОПУ-2 темпы выноса солей значительно меньше, что определяется более тяжелыми литологическими условиями и, что очень важно, недостаточной водообеспеченностью участка. Площадь средnezасоленных земель составляет около 60 % площади участка на конец вегетации, несмотря на темпы выноса солей 6-7 т/га в год.

2. Анализ водносолевого баланса участка № 2 показал, что сохранение значительных площадей со средней степенью засоления (что характерно и в целом для орошаемых земель Хорезмской области) обуславливается практическим отсутствием промывного режима орошения. Водоподача нетто за год составляет 8,0-8,3 тыс.м³/га (вегетация 3,7-4,6 тыс.м³/га), невегетация - 4,2-4,3 тыс.м³/га со сбросами), в то время как суммарное испарение с хлопкового поля за год должно составлять 8,5-9,1 тыс.м³/га, что соответствует высокому уровню урожайности хлопчатника.

3. Структура дренажного стока с участка во многом аналогична структуре в целом по области. На ОПУ-2 дренажный сток на 80-85 % состоит из фильтрационных потерь из оросительной сети

Таблица 5

Рекомендуемые нормы осушения и глубины заложения закрытых горизонтальных дрен для некоторых геофильтрационных и литологических условий Хорезмской области

Геофильтрационная схема	Характеристика зоны аэрации	Характеристика колебаний уровня грунтовых вод	Параметры дренажа	
			Норма осушения	Глубина заложения
I. Однослойная	Песчаные (>3,0 м)	Диапазон колебаний УГВ в пределах мощности покровного слоя	1,40-1,45	1,60-1,70
			1,30-1,90	2,10-2,20
II. Двухслойная	Суглинки легкие и средние (>3,0 м)	Кратковременное снижение УГВ, ниже покровного слоя	1,60-1,65	1,90-2,00
			1,70-1,80	2,00-2,10

Суглинки легкие и средние (>3,0 м)

Суглинки легкие и средние, мощностью <1,5 м. Ниже пески

Суглинки легкие и средние, мощностью 1,5-2,0 м. Ниже пески

и сбросов и только 15-20 % от инфильтрационного питания, что явно недостаточно для обеспечения благоприятного мелиоративного состояния.

4. Собственно дренажный сток на ОПУ на 70-80 % формируется за счет работы открытых коллекторов и только на 19-25 % за счет закрытых горизонтальных дрен. Это еще раз указывает на высокую дренажную способность открытой коллекторной сети, что необходимо учитывать при дальнейшем совершенствовании методов обоснования и расчетов параметров дренажа в специфических условиях Хорезмского оазиса.

5. Для отработки оптимальных конструкций водоприемной части закрытых дрен проведены натурные эксперименты и разработана методика расчета дополнительных контактных сопротивлений, позволяющая обосновать тип и конструкцию фильтров для неоднородных литологических условий Хорезмской области. Рекомендовано в качестве объемного фильтра использовать местные инертные материалы.

6. Дефицит оросительной воды обуславливает необходимость применения эффективных водосберегающих способов полива, одним из которых является высокочастотный полив. Исследования высокочастотного полива как на легких почвах ОПУ-1, так и на более тяжелых ОПУ-2 показали, достаточно высокую эффективность этого способа полива, что позволяет рекомендовать его для средних и тяжелых почвенных условий области с параметрами: поливная норма - 250 м³/га, количество поливов 12-15, длина борозды максимальная - 100 м, расход из одного отверстия водовыпуска - 0,8-1,0 л/с, средняя скорость воды в бороздах 0,012 м/с при уклонах поверхности орошаемого поля 0,0005-0,0006. На почвах с легким механическим составом необходимо увеличение поливных норм до 400 м³/га. Применение высокочастотного полива требует повышенного внимания к планировке, точность которой должна быть доведена до $\pm 2,5-3,0$ см.

7. Разработана методика расчета критических мелиоративных режимов, основанная на прогнозных водно-солевых балансах с учетом природно-хозяйственных и ирригационных условий, технического состояния ГМС. Расчеты показывают, что основным вопросом в улучшении мелиоративного состояния земель является повышение водообеспеченности, особенно на землях с легким механическим составом, с 4,0 тыс. м³/га до 6,0 тыс. м³/га в вегетацию. На землях со средним механическим составом почв оросительная норма

норма не должна быть меньше 5,6 тыс. м³/га против 4,5 тыс. м³/га за вегетацию по фактическим замерам.

Величина дренарованности при этом должна составлять 0,10-0,12 л/с в среднем за год. При этом для почв легкого механического состава средневегетационный УГВ должен составлять 1,4-1,5 м для почв более тяжелого механического состава 1,55-1,70 м в зависимости от минерализации грунтовых вод.

8. Используя рассчитанные значения мелиоративного режима и разработанную в СНИИРИ методику оптимизации параметров дренажа получены параметры закрытых горизонтальных дрен, отвечающие с учетом затрат на коллектора-водоприемники минимуму приведенных затрат на строительство и эксплуатацию коллекторно-дренажных систем. Расчеты подтверждают целесообразность применения закрытых горизонтальных дрен неглубокого заложения. Оптимальными для литологических условий с легким механическим составом почв являются глубины заложения дрен 1,60-1,70 м. Для более тяжелых литологических условий (суглинки и глины) оптимальными являются глубины заложения дрен 2,10-2,20 м. Для условий двухслойного строения зоны аэрации оптимальными являются глубины заложения 1,30-2,10 м, в зависимости от мощности покровного слоя.

Основное содержание диссертации отражено в следующих работах:

1. Формирование водно-солевого режима почвогрунтов в Хорезмской области при различной технологии бороздкового полива, деп. ГФ НТИ ГИИТ РУз, Ташкент, № 2021 от 13.02.94.
2. К вопросу фильтрационных сопротивлений закрытого дренажа (в соавторстве с Духовным В.А.), деп. ГФ НТИ ГИИТ РУз, Ташкент, № 2011 от 15.02.94.
3. Некоторые направления совершенствования мелиорации земель в условиях Хорезма (соавторы: Духовный В.А., Джалялова Т.), деп. ГФ НТИ ГИИТ РУз, Ташкент, № 2181 от 6.09.94.
4. Формирование водно-солевого режима почвогрунтов под влиянием закрытого горизонтального дренажа в Хорезмской области, тезисы докладов научно-технической конференции, посвященной 60-летию ТИИИМСХ, 1994.

ЭШЧАНОВ ОДИЛБЕК ИСЛАМОВИЧ

"Хоразм воҳаси шароитида ёпиқ горизонтал
зовурнинг самарадорлигини текшириш".

Охириги йилларда сув ресурсларининг танқислиги ва унинг сифатини ёмонлаштириш сабабли сув таъминотини керакли миқдорини камайтишга олиб келди ва бу суғориш тартибида шунинг учун сув миқдорини камайтишга, ернинг мелiorатив ҳолатини ёмонлаштишга, пахта ва бошқа қишлоқ хўжалик экинлари ҳосилдорлигини камайтишга олиб келди.

Мазкур коллектор-зовур тармоқларини самарадорлигини таҳлил қилганда шунинг кўрсатдики, коллектор-зовур оқими солиштирма миқдори катта бўлишига қарамадан, зовур тармоқлари яхши мелiorатив ҳолатида ҳар доим ҳам таъминлай олмади. Коллектор-зовур оқими тарқибини таҳлил қилганда, у 70-80 % суғориш тармоқларидан сувнинг шимиллиги йуқолишидан ва оқова сувларнинг зовурларга оқизилишидан иборат эконлиги аниқланди. Сув-туз баланси шунинг учун сув миқдорини камайтганлигини кўрсатди. Шунинг учун ҳозирги шароит асосан янги ёмонлаштириш ва мелiorатив тадбирларини самарадорлигини оширишга ҳал қилишни тақозо қилади ва бунда энг муҳими зовурлардир.

Хоразм вилоятида ёпиқ горизонтал зовурни қўллаш таърибасини умумлаштириш ва таҳлил қилиш шунинг кўрсатадики, ёпиқ ётиқ зовурнинг вилоятда кенг қўламда тарқалмагани сабаби ёпиқ зовурнинг параметрлари ва конструкциyasi аниқланмаганлигидадир. Шу муаммони ҳал қилиш учун вилоят шароитига мос бўлган ишлаб-чиқариш таъриба участкаларида текширишлар ўтказилди ва назарий ҳисоблар қилинди. Текшириш маълумотлари ва назарий ҳисоблар асосида вилоят суғориладиган ерларнинг мелiorатив ҳолатини баҳолашни тақомиллаштириш, ёпиқ горизонтал зовур /асосан зовур ётиқиш чуқурлиги ва зах қочириш метери/ параметрлари ва маҳаллий хом ашёлардан ёпиқ зовур учун хатмли сувни сифатида фойдаланиш тавсияномаси ишлаб чиқилди.

Тавсияномаларни талқин этиш ёпиқ горизонтал зовурларни мелiorатив ва иқтисодий самарадорлигини ошириш ва суғориладиган ерларнинг мелiorатив ҳолатини яхшилади.

ESCHANOV ODILBEK ISLAMOVICH

THE INVESTIGATION ON EFFICIENCY OF THE CLOSED
HORIZONTAL DRAINAGE IN KHOREZM OASIS

At present time due to water resources deficient increasing and aggravation it's quality there is decreasing of water provisions for irrigated lands. It leads to worse the meliorative conditions of soils, decrease of cotton and other crops production.

The analysis of drainage systems efficiency was shown on that in spite of large drainage flow, the drainage systems don't provide the necessary reclamative regime. The analysis of drainage flow structure was shown, on that it is composed on about 70-80 % of filtration losses in irrigation network.

From water-salt balance can see the decreasing of leaching rate. In this context, the elaboration of modern methods and approaches on increasing of efficiency of reclamative measures is very actual.

The more important from these measures is drainage.

The generalization and analysis of experiences with closed horizontal drainage (CHD) in Khorezm oasis was shown on, that main cause of it's insignificant application is untitled of parameters and structures of CHD systems. To solutions this problem were conducted the investigations in nature conditions (on special experimental pilots with different conditions) and the theoretical calculations.

On the base of results of this experimental and theoretical research were worked out the recommendations on improvement of reclamative conditions assessment; on drainage parameters (mainly - the depth of drains and rate of the underground water reduction), on usage of local sandy materials for drainage filter.